Bernhard Zimolong, Rüdiger Trimpop (Hrsg.)
Psychologie der Arbeitssicherheit

Bernhard Zimolong, Rüdiger Trimpop (Hrsg.)

Psychologie der Arbeitssicherheit

6. Workshop 1991

Roland Asanger Verlag Heidelberg 1992

> > zum Gesamtverzeichnis GVZ

Die Herausgeber:
Bernhard Zimolong, Dr. phil., Jahrgang 1944, ist Professor für Arbeits- und Organisationspsychologie an der Ruhr-Universität Bochum.
Rüdiger Trimpop, Ph.D. (Queen's University, Kanada), Jahrgang 1958, ist wiss. Mitarbeiter im Institut für Arbeits- und Organisationspsychologie an der Ruhr-Universität Bochum.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Psychologie der Arbeitssicherheit : 6. Workshop 1991 /
[6. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit]. Bernhard Zimolong ;
Rüdiger Trimpop (Hrsg.). – Heidelberg : Asanger, 1992
ISBN 3-89334-225-7
NE: Zimolong, Bernhard [Hrsg.]; Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit <06, 1991, Haan>

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 1992 Roland Asanger Verlag Heidelberg

Umschlaggestaltung: Doris Bambach
Printed in Germany
ISBN 3-89334-225-7

Vorwort der Herausgeber

Der 6. Workshop "Psychologie der Arbeitssicherheit" fand vom 21.-23.11.1991 in Haan bei Wuppertal statt. Gastgeber war die BAU-Berufsgenossenschaft Wuppertal, in derem Ausbildungszentrum die Veranstaltung stattfand. Als Referenten hatten sich 76 Wissenschaftler und Praktiker aus Hochschule und Industrie zur Verfügung gestellt, insgesamt nahmen an den 3 Tagen mehr als 150 Personen an der Veranstaltung teil. Das Schwerpunktthema lautete: Sicherheit als betriebliche Führungsaufgabe. Dazu hielten Ewald Siller und Gerhard Comelli zwei Positionsreferate in der einführenden Plenarveranstaltung. Weiter wurde das Leitthema in den zwei Arbeitskreisen 'Sicherheitsmanagement' und 'Sicherheitszirkel' behandelt. Der Workshop präsentierte darüberhinaus eine breites Spektrum an Themen:

1.Sicherheit als Führungsaufgabe
AK 1 Sicherheitsmanagement
AK 8 Sicherheitszirkel

2. Betriebliche Sicherheitsarbeit
AK 10 Betriebliche Sicherheitsarbeit
AK 5 Aus-und Weiterbildung

3. Gesundheitsschutz
AK 7 Gefahrstoffe
AK 9 Sicherheit und Gesundheit

4. Risiko und Risikobewertung
AK 4 Gefahr und Risiko
AK 12 Gefahrenkognition

5. Neue Technologien
AK 2 Neue Technologien und Sicherheit

6. Medieneinsatz und Medienevaluation
AK 3 Medieneinsatz und Medienevaluation

7. Ausbildung für Sicherheitsingenieure
AK 11 Ausbildung für Sicherheitsingenieure

8. Unfallverhütung im Kindergarten und in der Schule
AK 6 Unfallverhütung im Kinder- und Jugendalter

Ergänzt wurden die Referate durch eine Ausstellung von Postern, Exponaten sowie durch eine Vorführung von Arbeitssicherheitsfilmen und Computerprogrammen.
Seit dem Beginn der Workshopreihe durch seinen Initiator, Prof. Dr. C. Graf Hoyos, ist zwar die Zahl der Teilnehmer und der Referenten gestiegen, doch haben auch die Veranstalter des 6. Workshops wiederum bewußt den Kreis der Teilnehmer überschaubar gehalten, um den typischen Workshop-Charakter mit seiner entspannten Arbeitsatmosphäre, seinen vielen Gesprächs- und Diskussionsmöglichkeiten zu fördern. Dazu war es vor allem notwendig, eine zahlenmäßige Begrenzung vorzunehmen, aber auch auf eine augewogenen Verteilung der Berufszugehörigkeiten zu achten.
Auf dem Workshop treffen sich Psychologen, Pädagogen, Sozialwissenschaftler und Ingenieure zu einem regelmäßigen Gedankenaustausch. Sie kommen aus der Wissenschaft und der Praxis. Entsprechend heterogen sind die vorgestellten Beiträge. Vermissen die Praktiker in manchen -vielleicht sogar vielen- Beiträgen der Wissenschaftler den Praxisbezug, so sehen Wissenschaftler oftmals die Schwierigkeit, daß die vorgestellten Fallstudien und Erfahrungen nicht ohne weiteres auf andere Unternehmen übertragbar oder gar verallgemeinerbar sind. Auch bekommen die Teilnehmer Ansichten und Positionen vorgestellt, die in der einen Disziplin schon als überwunden gelten, für andere aber ihre Attraktivität noch nicht verloren haben. Prominente Beispiele für solche unterschiedlichen Positionen sind die Eingangsreferate von Siller und Comelli, die zu einer regen Diskussion im Plenum Anlaß gaben.
Die Heterogenität und Vielfalt in den Ansätze ist das Charakteristikum dieses interdisziplinären Workshops. Zusätzlich kommt ein Unterschied in der Qualität der Referate und Artikel hinzu, meistens durch die

unterschiedliche Interessenlage von Wissenschaftlern und Praktikern bedingt. Beides ist gewollt, weil der Erkenntnisgewinn und die Informationsvermittlung sich als ein Austauschprozeß zwischen Wissenschaft und Praxis und den beteiligten Professionen darstellt. Mehr noch: die oft zwischen Psychologen und Ingenieuren zu beobachtetenden Berührungsängste sind einer professionellen Neugierde gewichen; vorrangig ist, welche Erkenntnisse, Methoden und Techniken der Einzelne für die eigene Arbeit fruchtbar machen kann. Die Heterogenität in den Beiträgen kommt am deutlichsten in dem Tagungsbericht über den 6. Workshop zum Ausdruck, weil der Leser hier die Möglichkeit des simultanen Vergleichs hat. Gemäß der Überzeugung der Herausgeber, daß sich ein Synergieeffekt aus der Verbindung von Wissenschaft und Praxis herstellen läßt, haben wir keine wesentlichen Änderungen an den Inhalten der Beiträge vorgenommen. Allerdings haben wir auch Beiträge zur Überarbeitung zurückgeschickt, deren inhaltlichen Aussagen nachweislich falsch waren.

Wir möchten die Gelegenheit nutzen, uns an dieser Stelle herzlich zu bedanken:

- bei dem Programmbeirat: Prof. Dr. C.Graf Hoyos, Dipl.-Ing. B. Jungbluth, Dipl.-Ing. R. Lenz, Dipl.-Psych. B. Ludborzs
- bei Dr. M. Walther und K. Mentrop von der BAU-BG für die Unterstützung bei der Organisation und Durchführung des Workshops
- bei Frau Lehnert für die Korrektur der Beiträge
- bei Herrn Kluwig für seinen unermüdlichen Einsatz bei der Herstellung des Layouts
- und vor allem bei allen Referenten und Referentinnen, die zum Gelingen beigetragen haben.

Bochum, im März 1992

Bernhard Zimolong Rüdiger Trimpop

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Herausgeber 5

Plenarvorträge

G. Comelli
Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe 15

E. Siller
Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe - betriebspraktische Gesichtspunkte und Erfordernisse 42

K.-P. Timpe
Sicherheit, Zuverlässigkeit und Fehler in der Arbeitstätigkeit 55

A. Seeber
Psychologische Aspekte des Umgangs mit Gefahrstoffen 70

Arbeitskreis 1: Sicherheitsmanagement
(Moderation B. Zimolong)

B. Zimolong
Sicherheitsmanagement: Der Zusammenhang zwischen Sicherheitsorganisation, Schulung und Sicherheitsstandard 85

U.W. Kuhlmann
Zum Nutzen integrierter Maßnahmen auf dem Gebiet des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes 98

G. Kiesau
Anwendung der Arbeitssystemwertanalyse bei betrieblichen Investitionsplanungsprozessen 106

G. Kirschstein und E.Weller
"Verbesserung der Arbeitssicherheit"
Eine Aktion der Papiermacher-Berufsgenossenschaft 114

Arbeitskreis 2: Neue Technologien und Sicherheit (Moderation F. Ruppert)

F. Ruppert
Psychologische Anmerkungen zum Thema: Arbeitssicherheit und "Neue Technologien" 123
R. Hormel und G. Strobel
Einsatz des Planungskonzepts Technik-Arbeit-Innovation (P—TAI) für die präventive Sicherheitsarbeit bei organisatorisch-technischen Innovationen 141
B. Ludborzs
Sicherheitsbezogene Anforderungen an Qualifizierungsstrategien für Beschäftigte in Leit- und Steuerständen, die mit Produktionsleitsystemen arbeiten 152
H. Lettschulte
Einfluß der Organisationsform auf die Schnittstellentechnik 160
B. Weißbach und H.J. Weißbach
Die Veränderung kulturell geprägter Risikokommunikation unter dem Einfluß neuer Technologien 167

Arbeitskreis 3: Medieneinsatz und Medienevaluation (Moderation F. Nachreiner und R. Lenz)

J. Froitzheim
Zuschauer, Film und Wirklichkeit 179
F. Nachreiner
Methodologische Überlegungen zur Evaluation von Medienwirkungen 189
E. Mesenholl
Medieneinsatz - Wirkungsmechanismen und Evaluationskriterien im Expertenurteil 199
R. Trimpop und B. Zimolong
Bewirken Sicherheitsfilme Einstellungs- und Verhaltensänderungen? Störvariablen und ihre Kontrollierbarkeit in einer Evaluationsstudie 211

Arbeitskreis 4: Gefahr und Risiko
(Moderation H.Erke)

H. Erke und K. Albracht
Der Risikofächer: ein Modell zur Verknüpfung von Sicherheitsmotivation, Risikoquellen und Risikoempfängern 223
S. Salminen
Risk-taking in serious occupational accidents 246
H.-P. Musahl, H. Müller-Gethmann und C. Thomas
Sind gute Wege gefährlich? Zur Gefahrenkognition bei Fahrungsunfällen im Bergbau 256
R. Trimpop
Die Rolle des Risikos in der Arbeitssicherheit: Risikoverhalten läßt sich durch Motivatoren beeinflussen. 267

Arbeitskreis 5: Aus- und Weiterbildung
(Moderation E. Lössl)

G. Wenninger und H. Nold
Psychologie der Arbeitssicherheit für Meister und Vorarbeiter: ein Ausbildungskonzept der BG Chemie 287
W. Sander
Neuer Arbeitssicherheitslehrgang für Ausbilder von Auszubildenden 297
E. Lössl und D. Eller
Arbeitssicherheit in der Sichtweise der Teilnehmer an innerbetrieblichen Sicherheits-Fortbildungs-Kursen 307

Arbeitskreis 6: Unfallverhütung im Kinder- und Jugendalter (Moderation T. Kunz und U. Winterfeld)

T. Kunz
Psychomotorische Förderung - ein neuer Weg der Unfallverhütung im Kindes- und Jugendalter 319
B. Rollett
Entwicklungspsychologische Grundlagen der Sicherheitserziehung im Kindes- und Jugendalter 332
U. Kaegi
Unfallverhütung im Umfeld der ressourcenorientierten Prävention 338

Arbeitskreis 7: Gefahrstoffe (Moderation A. Seeber)

M. Koslowski und B. Zimolong
Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Organisatorische Einflüsse auf Gefahrenbewußtsein und Risikokompetenz 349
V. Trotzky
Umgang mit chemischen Stoffen innerhalb der gewerblich-technischen Berufsausbildung 363
W. Wettberg
Entstehung und Verbreitung der BAU-Seminarkonzeption: Ermittlung und Beurteilung der Gefährdung durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz 374

Arbeitskreis 8: Sicherheitszirkel (Moderation A. Ritter)

A. Ritter
Arbeitskreis "Sicherheitszirkel"- Einführende Anmerkungen und Überblick zum aktuellen Stand 381
S. Machauer-Bundschuh
Dimensionen der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit 388
P. Müller-Demary und Przygodda
Sicherheitszirkel: Betroffene zu Beteiligten machen 396
P. Horndasch
Werkstattkreise Arbeitssicherheit Zum Problem der Erfolgskontrolle 404

Arbeitskreis 9: Sicherheit und Gesundheit
(Moderation E. Gros)

U. Wilken
Verwenderbezogene Informationen aus einem Gefahrstoff-Informationssystem 415
M. Schütte und G. Linke-Kaiser
Untersuchung der Auftretenshäufigkeit von Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden bei Maurern 425
E. Gros und R. Bokranz
Belastungs- und Beanspruchungsschwerpunkte bei Mitarbeitern im Bereich der Sondermüllbeseitigung 443

Arbeitskreis 10: Betriebliche Sicherheitsarbeit
(Moderation R. Littinski)

W. Knauf
Praktizierte Umsetzung verhaltensrelevanter Aspekte innerhalb des Arbeitssicherheitsprogramms der AUDI AG. 461
F. Wolfgarten
Arbeitssicherheit als Entwicklungschance Ein werkspezifisches Führungskonzept zur weiteren Verbesserung der Arbeitssicherheit 471
G. Kloth
Erfahrungsbericht über die Methode "Ursachenbaum" 475
V. Sobanski und S. Sonnentag
Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Verkehrssicherheit beim Transportbetonunternehmen sibo: Ergebnisse des HdA-Projektes MEGAFLO 483
R. Littinski
Das Sicherheits-Audit-System der Deutschen Shell AG 493
I. Wiegner und S. Wolff
Arbeitspsychologische Analyse und Bewertung des Risikoverhaltens von Lokführern der Deutschen Reichsbahn 501
N. Hering
Bedienerwissen am Arbeitsort verfügbar machen Das MENUAL ein elektronisches Verfahren zum Speichern von Know-how 511

Arbeitskreis 11: Ausbildung für Sicherheitsingenieure (Moderation F. Burkardt)

F. Burkardt
Die Psychologie in der Ausbildung der Sicherheitsfachkräfte. 521
I. Colin
Psychologische Beiträge zur Ergonomie der Arbeitssicherheit 535
U. Keil
Die Tragebequemlichkeit von Körperschutzmitteln als psychologische Variable 543
D. Bratge
Medieneinsatz in der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften 556
D. Hoheisel
Bewertung der betrieblichen Sicherheitsarbeit 565

Arbeitskreis 12: Gefahrenkognition und Kommunikation (Moderation P.C. Compes)

B. Rohrmann
Risiko-Kommunikation Aufgaben - Konzepte - Evaluation 577
H.P. Musahl und K. Alsleben
Zur Änderung der Gefahrenkognition: Maßnahmen und deren Evaluation 593
L. Packebusch und R. Wachsmuth
Sicherheitsgespräche-Seminarkonzept für Sicherheitsbeauftragte 606
J. Walter
Unfallschwerpunktorientierte Verhaltensmodifikation unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheitskurzgesprächen 615
P. Wendrich
Regulative Grundlagen der Handlungszuverlässigkeit 625

Autoren und Referenten 635

Plenarvorträge

Gerhard Comelli

Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe: Psychologische Aspekte der Führung - bezogen auf die Sicherheitsarbeit

1. Einleitung

Lassen Sie mich zu Beginn Johann Wolfgang von GOETHE zitieren, der einmal gesagt hat: "Die größte Achtung für ein Publikum ist, daß der Redner niemals das bringt, was man von ihm erwartet, sondern was er selbst für wichtig erachtet." Insofern möchte ich Ihnen weder wissenschaftliche Untersuchungen referieren, noch Theorien entfalten, sondern darüber berichten, wie psychologische Erkenntnisse die Sicherheitsarbeit "vor Ort" unterstützen und fördern können. Dies tue ich auf dem Erfahrungshintergrund eines Organisationspsychologen, der sich mit Strategien zur Veränderung des Verhaltens und der Kultur (z.B. Wertesystem) von Organisationen, also mit Organisationsentwicklung, beschäftigt (Comelli, 1982, 1985). Dabei kann für mich die Frage, wie man den Wert "Sicherheit" in eine Organisation und ihre Mitglieder hineinbringt und wie man ihn zu einer wichtigen und bedeutenden Orientierungsmarke in einer Unternehmung macht, niemals am Management vorbeigehen. Dies gilt übrigens nicht nur für die Bedeutung der Arbeitssicherheit, sondern für alle von einer Organisation als bedeutsam angesehenen Werte.

Ich begreife also die Förderung und Durchsetzung von Arbeitssicherheit in besonderem Maße als Führungsaufgabe. Versteht man Führung als das Beeinflussen und zielgerichtete Lenken des Verhaltens von Mitarbeitern, dann muß dies auch für den Bereich der Arbeitssicherheit gelten. Bei der Durchsetzung und Stützung von Sicherheitsstandards bzw. -normen kommt der Rolle des/der Vorgesetzten deshalb eine ganz entscheidende Bedeutung zu. Sicherheitsarbeit wird dann wirklich erfolgreich sein, wenn "top-down" und auf allen Ebenen das Thema Arbeitssicherheit glaubwürdig und ernsthaft betrieben wird und wenn jeder Vorgesetzte sich in dem Feld aktiv und persönlich engagiert. Nur verbales Commitment reicht dabei nicht aus.

Nicht nur aus gesetzlichen Gründen fällt es den Vorgesetzten zu, sich für die Einhaltung der Sicherheitsregeln einzusetzen, bei ihren Mitarbeitern dieses Thema laufend lebendig zu halten (Präsenz des Themas) sowie die Einhaltung von Sicherheitsnormen zu kontrollieren. Die bloße Forderung der Vorgesetzten nach Einhaltung der Sicherheitsvorschriften reicht zudem nicht aus, denn es muß auch sichergestellt sein, daß überhaupt die situativen Möglichkeiten für sicherheitsgerechtes Arbeiten gegeben sind. Wenn die Mitarbeiter laufend im Erkennen und Einschätzen von Gefahren und in entsprechenden Verhaltensreaktionen unterwiesen werden, wenn Situationen und Bedingungen so gestaltet sind, daß sicheres Arbeiten möglich ist und gefördert wird, wenn alles getan wird, sicherheitswidriges Arbeitsverhalten abzubauen bzw. nicht mehr zuzulassen, dann darf man darauf hoffen, daß nach dem Motto "Verhältnisse prägen Verhalten" die betroffenen Mitarbeiter langsam auch sicherheitsgerechte Einstellungen entwickeln und damit Sicherheitsbewußtsein zur prägenden Leitlinie ihres Verhaltens wird. Dies ist ein sehr langwieriger Prozeß. Nur mit der demonstrativen und glaubwürdigen Unterstützung der Hierarchie und unter Nutzung ihres Einflusses ist es möglich, eine stabile Sicherheitskultur zu etablieren.

Arbeitssicherheit sollte nach meiner Meinung weder isoliert betrachtet, noch isoliert betrieben werden. Wir leben in einer Zeit, in der Organisationen mehr denn je beginnen, ihre eigene Identität zu reflektieren und über die Gestaltung ihrer Organisationskultur nachzudenken. Allein aus diesem Grund wird man dem Thema Arbeitssicherheit nur dann optimal gerecht werden können, wenn man seine Vernetzung mit den betrieblichen Realitäten sowie die Einbettung des Wertes (Arbeits-)Sicherheit in den Gesamt-Wertekomplex eines Systems versteht und berücksichtigt. So empfinde ich es beispielsweise nicht als Zufall, sondern als ein Signal, wenn in amerikanischen Konzernen immer häufiger der Dreiklang "safety, health & environment" angesprochen wird. Und innerhalb des in letzter Zeit auch bei uns nicht nur modisch, sondern wirklich bedeutsam gewordenen Themenkreises "Qualität" sehe ich eine Riesenchance, (auch) die Arbeitssicherheit zu integrieren und auf diese Weise sogar "hochkarätig" einzubetten. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß im Prinzip alle Experten den sogenannten TQM-Konzepten (Total Quality Management) in der Regel nur dann durchschlagende Erfolgsaussichten attestieren, wenn sie

als "Chef-Sache" betrieben werden. Das heißt: "top-down" und mit dem vollen Bewußtsein, daß hier gezielt und systematisch eine Veränderung der Organisationskultur betrieben werden soll.
Solche Veränderungsprozesse benötigen ihre Zeit, und von den Prozeßbetreibern wird dabei Kraft und Geduld (*"geduldige Penetranz"*) gefordert - nicht selten auch ein beträchtliches Maß an Frustrationstoleranz. Die Abb.1 gibt eine Vorstellung darüber, daß der Zeitbedarf für die Veränderungen im Bereich von Werten und Organisationskultur - natürlich auch abhängig von der Größe einer Organisation - mindestens in der Größenordnung zwischen fünf und zehn Jahren anzusetzen ist.

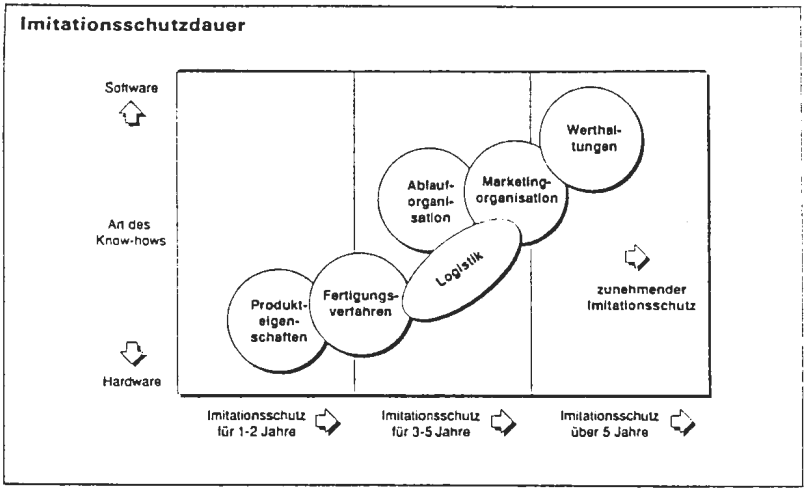


Abb. 1 Der unterschiedliche Zeitbedarf für die Erreichung von Zielen in verschiedenen unternehmerischen Feldern sowie der daraus resultierende Imitationsschutz (nach SIMMA & SPOERNDLI, 1989).

(Anmerkung: Die Grafik stellt die sogenannte 'Imitationsschutzdauer' dar, d.h. den Zeitvorsprung, den man in bestimmten Feldern besitzt, bevor der Wettbewerb bzw. die Konkurrenz nachgezogen hat. Bei der Veränderung von Werten und Organisationsphilosophien ist dieses Zeitfenster deshalb so groß, weil es eben auch entsprechend lange dauert, bis solche Veränderungen bewirkt sind.)

Was den Prozeßverlauf selbst anbetrifft trete ich grundsätzlich für das sogenannte "Tandem-Prinzip" ein. Diese Metapher soll ausdrücken:

	Funktion/Facharbeit (z.B. Arbeitssicherheit)
+	Hierarchie (= Einfluß)
=	"Tandem"

Wer Veränderungsprozesse in einem Unternehmen erfolgreich betreiben will, sollte sich der Unterstützung und Förderung jener Personen in einer Organisation versichern, die auch alle übrigen Prozesse im Unternehmen verantwortlich gestalten. Mit anderen Worten: Er muß die Hierarchie für sich gewinnen.
Von diesen Überlegungen ausgehend werde ich nachfolgend zunächst - kurz und allgemein - einige *Wege zur Verringerung von Unfällen* (1) referieren sowie *drei psychologische Argumentationsfiguren* (2) vorstellen, mit deren Hilfe man die Bedeutung der Sicherheit als Führungsaufgabe herausstellen kann. Danach skizziere ich, welches *Commitment des Managements* (3) meines Erachtens für erfolgreiche Sicherheitsarbeit notwendig ist und werde mit einer zusammenfassenden Darstellung der *Anforderungen an die 'Organisation' und an die Vorgesetzten* (4) schließen.

2. Vier Wege zur Verringerung von Unfällen

Unfälle sind nicht als unvermeidbare und bedauerliche "Schicksalsschläge" hinzunehmen, und die Formel vom "menschlichen Versagen" als Erklärung für Unfallereignisse ist weder ausreichend noch befriedigend. Zur Senkung der Unfallzahlen bzw. zur Vermeidung von Unfällen läßt sich *aktiv* etwas unternehmen, denn es gibt praktisch kaum ein Unfallereignis, bei dem man nicht vorher - meist mehrfach und an den verschiedensten Stellen - die Chance gehabt hätte, den Unfall zu vermeiden.
Die Abb.2 zeigt drei betriebliche Felder, aus denen heraus sich Unfallereignisse entwickeln können: *Technisch bedingte Gefährdungen, sicherheitswidrige Zustände und sicherheitswidriges Verhalten.*

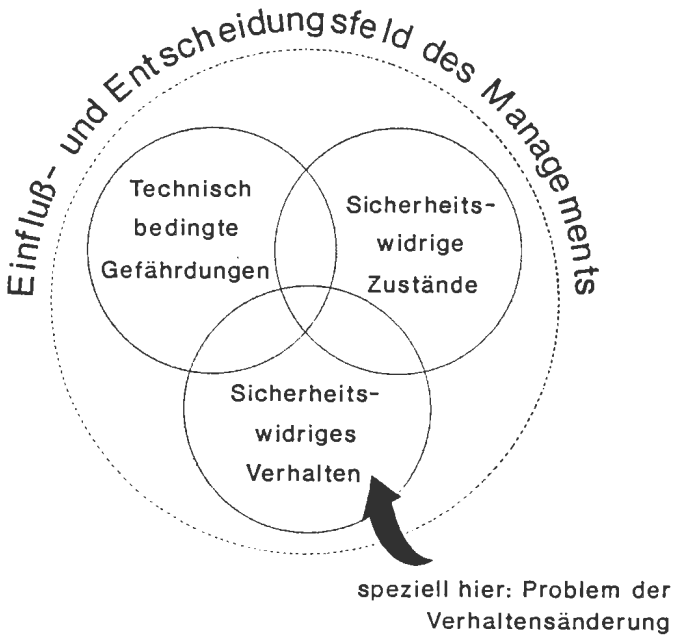


Abb. 2 Die drei klassischen betrieblichen Felder, aus denen heraus sich Unfallereignisse entwickeln können.

Hierbei stellt die Problematik der Verhaltensänderung beim Mitarbeiter, d.h. Abbau bzw. Verhinderung von sicherheitswidrigem Verhalten, zweifellos die größte Schwierigkeit dar. Allen drei Feldern ist gemeinsam, daß sie in den Einfluß- bzw. Entscheidungsbereich des Managements fallen. In jedem dieser drei Bereiche können im Prinzip die Einflußnahme und das (Entscheidungs-)Verhalten eines jeden Vorgesetzten Arbeitssicherheit fördern und stützen, aber auch ebensogut stören und gefährden. Allein unter Bezug auf diese Zusammenhänge ist es gerechtfertigt, die Sicherheitsarbeit und die Arbeitssicherheit (beides macht einen Sinn) in hohem Maße als Management- und als Führungsaufgabe zu betrachten.
In der Forschung spricht man heute allgemein von vier Wegen zur Verringerung von Unfällen, wobei sich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gleichzeitig folgende Rangfolge ergibt (in Anlehnung an GNIZA, 1957, SCHNEIDER, 1965, und BURKARDT, 1981):

■ Die Ausschaltung von Gefährdungen:

Gemeint sind in erster Linie technische und/oder organisatorische Maßnahmen, die ausschließen, daß es überhaupt zu einer kritischen Kollision zwischen Gefahrenquelle und menschlichem Körper kommt. Beispiel: Das Verbot vierbeiniger Drehstühle in Büros (inzwischen sind bei uns nur noch fünfbeinige erlaubt) hat eine bestimmte Art von Stuhlunfällen in Büros fast ausgemerzt. - An diesem Beispiel sieht man, daß die Ausschaltung von Gefährdungen zwar eine äußerst wirksame Methode ist, allerdings die Zahl solcher Maßnahmen begrenzt ist. Eine weit größere Zahl von Maßnahmen ist jedoch möglich bei der

■ Verhinderung des Wirksamwerdens von Gefährdungen:

So kann man zum Beispiel versuchen, die Gefahrenquelle und den menschlichen Körper räumlich oder zeitlich zu trennen. Beispiel: Arbeiten mit radioaktivem Material werden mit Hilfe einer Fernsteuerung und einer Videoübertragung aus einem ganz anderen Raum her verrichtet. Oder bei einer Stanze oder Papierschneidemaschine wird durch eine optische Schranke (Fotozelle) und durch eine Zweihand-Bedienung unmöglich gemacht, daß der Arbeiter in die laufende oder arbeitende Maschine hineingreifen kann (= Beispiel für zeitliche Trennung).
In diesem zweiten Bereich sehen viele Experten das Hauptfeld der Sicherheitsarbeit. Die Gefährdung ist zwar nicht ausgeschaltet, ihr Wirksamwerden soll jedoch in bestimmten Graden unterbunden werden. Ein 100%ig zuverlässiger Schutz vor Gefährdungen ist jedoch auch mit solchen Maßnahmen nicht zu erreichen. Dies kann ökonomische Gründe haben, aber auch darin liegen, daß es ja nicht nur darum geht, das Maschinensystem für den Menschen ungefährlich zu machen, sondern auch darum, das Maschinensystem sozusagen vor den Fehlhandlungen des Menschen zu schützen. - Dies führt zu dem dritten Punkt:

■ Die Kompensation einer Gefährdung durch sicheres Verhalten:

Hier geht es darum, Personen, die einer Gefährdung ausgesetzt sind - und wer ist das nicht im Betrieb? -, zu sicherem Arbeitsverhalten zu bringen.

Die Bemühungen dazu beginnen eigentlich schon mit der (nicht selten recht schwierigen) Feststellung der medizinischen und psychologischen Eignung für die Ausführung bestimmter Tätigkeiten. Besonders bedeutsam allerdings ist dabei die Beeinflussung des Arbeitsverhaltens durch die

→ Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen im Umgang mit Gefahrenquellen,

→ Prägung von sicheren Verhaltensmustern und

→ Beeinflussung des Arbeitsverhaltens durch Motivationen und Einstellungen.

Der erstgenannte Punkt läßt sich hierbei noch am ehesten durch Unterweisung und (wiederholte!) Schulung erreichen. Die zweite und dritte Nennung sind durch Schulung oder Seminare allein nicht zu bewältigen. Ohne ständiges 'Training am Arbeitsplatz' - und hier ist für mich in erster Linie der jeweilige direkte Vorgesetzte der Trainer seiner Mitarbeiter - sind weder sichere Verhaltensmuster zu prägen, noch positive Einstellungen zur Sicherheit zu stiften. - An letzter Stelle der Rangliste möglicher Maßnahmen steht schließlich:

■ Die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des menschlichen Körpers:

Man geht bei diesem Bündel von Maßnahmen davon aus, daß es zu einer Kollision zwischen menschlichem Körper und Gefahrenquelle kommen wird. Man versucht jedoch, durch körpernahe Schutzmittel (etwa Sicherheitsschuhe, Schutzbrille, Schutzkleidung etc.) das Verletzungsrisiko möglichst weitgehend auszuschalten oder aber stark zu reduzieren. Jeder weiß dabei, daß es in diesem Bereich nicht nur um physikalische Argumente geht, sondern auch um Faktoren wie Tragebequemlichkeit, Verfügbarkeit, Pflege und Tragemotiviertheit (z.B. das Tragen eines Schutzhelmes).
Obwohl die psychologisch ausgerichtete Sicherheitsarbeit vor allem in den letzten Jahren zweifellos stark zu den z.T. beachtlichen Erfolgen bei der Reduzierung der Unfallzahlen beigetragen hat, möchte ich an dieser Stelle aber keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, daß nach wie vor die technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen zur Ausschaltung einer Gefährdung oder aber zur Verhinderung ihres Wirksamwerdens die bei weitem wirksamstem Unfallverhütungsmaßnahmen sind. Es gilt nach wie

vor der Satz von BURKARDT (1981): "*In der Arbeitssicherheit ist die körperliche Abwesenheit besser als Geistesgegenwart!*"

3. Drei psychologische Argumentationsfiguren: Sicherheit als Führungsaufgabe

Das Problem der Beeinflussung bzw. Änderung menschlichen Verhaltens wird im Rahmen der Sicherheitsarbeit in der Regel als das schwierigste angesehen. Gerade hier dann ist selbstverständlich die Psychologie "zuständig". Allerdings sollte man sich keine Illusionen darüber machen,

- → daß Verhaltensbeeinflussung und -änderung bei Menschen sehr langwierige und meist auch sehr kostenaufwendige Prozesse sind,
- → daß erfolgreiche Verhaltensänderungen einer ständigen Verstärkung bedürfen, um Löschungstendenzen entgegenzuwirken,
- → daß psychologische Maßnahmen kein Ersatz für technische und organisatorische Maßnahmen sind und
- → daß Verhaltensänderungen nur dann erfolgreich sein werden, wenn der Begriff 'Arbeitssicherheit' in der Philosophie einer Organisation einen hohen Wert darstellt, dem die gleiche Aufmerksamkeit zuteil wird und der die gleiche Unterstützung erfährt wie andere hohe Werte in der Organisation auch.

Besonders der letztgenannte Punkt ist für mich von entscheidender Bedeutung: So wie es möglich ist, daß Mitarbeiter einer Schicht gemeinsam und zu einer bestimmten Uhrzeit ihre Arbeit beginnen, so wie es möglich ist, daß Mitarbeiter wie Manager sich zur Einhaltung bestimmter administrativer Regeln verpflichten oder einen bestimmten Budgetrahmen einhalten, so muß es im Prinzip auch möglich sein, die Mitarbeiter einer Organisation dazu zu veranlassen, Sicherheitsregeln und -standards einzuhalten (z.B. Schutzkleidung zu tragen oder bestimmte sicherheitswidrige Verhaltensweisen zu unterlassen). Dazu ein Beispiel: Bei der Zusammenarbeit mit Kontraktoren hatte ein Unternehmen immer wieder das Problem, daß Mitarbeiter der Kontraktoren nicht ein gleich hohes

Sicherheitsbewußtsein zeigten wie die eigenen Mitarbeiter. Als klassische Maßnahme bietet sich in einem solchen Fall an, die Mitarbeiter der Kontraktoren vor Beginn der Arbeiten mit den geltenden Sicherheitsstandards vertraut zu machen, sie zu unterweisen. Eine weitaus erfolgreichere Maßnahme war es jedoch, über Hinweise und Schulung hinaus ein Beurteilungsystem für Kontraktoren einzuführen, in dem neben z.B. Termintreue, Kosteneinhaltung und Arbeitsqualität die sicherheitsgerechte Ausführung der Arbeiten ein entscheidendes Kriterium war. Die auftraggebende Organisation machte damit unmißverständlich klar: "Für uns ist die sicherheitsgerechte Auführung der Arbeiten von entscheidender Bedeutung!" Von dieser Beurteilung hing die Vergabe weiterer Aufträge ab. Auf diese Weise gewann der Faktor "sicheres Arbeiten" mit einem Schlag für die Kontraktoren selbst existenzielle Bedeutung, und die betroffenen Kontraktoren entwickelten schnell eigene Aktivitäten, um ihre Leute in Sicherheit zu trainieren.
Wenn es darum geht, Situationen zu arrangieren, in denen Sicherheitsverhalten gefördert sowie unsicheres oder gefährliches Verhalten möglichst erschwert oder sogar verhindert wird, dann muß man die "Hierarchen", die Entscheidungsträger für den Gedanken der Arbeitssicherheits gewinnen. Entscheidungsträger - das ist ein jeder Vorgesetzte, jeweils innerhalb seines Kompetenzbereiches. Die Förderung und Durchsetzung von Arbeitssicherheit in einer Unternehmung ist Management- und Vorgesetztenaufgabe. Doch wie überzeugt man Manager und Führungskräfte davon, daß sie durch ihr Führungs- und Entscheidungsverhalten dem Gedanken der Arbeitssicherheit aktiv Stützung und Rückhalt geben müssen? Nachfolgend werden drei einfache psychologische Erklärungsmodelle vorgestellt, die sich für mich bei der Überzeugungsarbeit "vor Ort" bewährt haben - nicht nur, um menschliches (Arbeits-)Verhalten zu erklären, sondern um daraus auch die Bedeutung der Rolle des Vorgesetzten für das Thema Arbeitssicherheit abzuleiten.

3.1 Wie Verhalten 'entsteht'

Abb.3 (nach KNABE, 1974) stellt ein einfaches Erklärungsmodell für das 'Entstehen' von Verhalten dar. Wer Verhalten ändern oder beeinflussen will

- sei es Führungsverhalten oder Arbeitsverhalten - muß zunächst verstehen, wie Verhalten zustande kommt. Nach diesem Modell "passiert" Verhalten nicht von selbst oder nur aus einer Person heraus. Verhalten ist keineswegs nur die isolierte Reaktion eines Einzelnen, sondern die agierende Person (oder sollte man besser sagen: die reagierende Person?) ist laufend und ständig von der sie umgebenden Umwelt, von der Situation mitbeeinflußt. Situation - das können Menschen der Umgebung sein, das können Reaktionen des Vorgesetzten oder der Kollegen sein, das können aber auch Gegebenheiten, Ereignisse oder Rahmenbedingungen sein, die auf die betreffende Person einwirken. Wichtig ist, daß hierbei nicht die objektiv vorhandene Situation für die Verhaltensreaktion einer Person ausschlaggebend ist, sondern wie diese Situation von der betreffenden Person *subjektiv wahrgenommen und erlebt wird.*

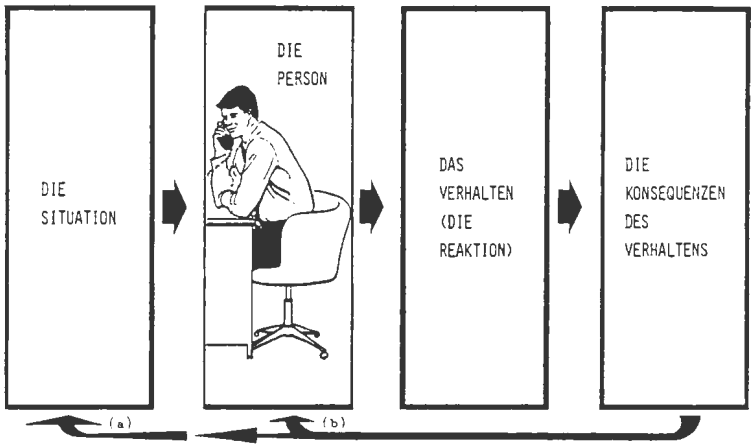


Abb. 3 Verhalten als Reaktion einer Person auf eine bestimmte Situation und gesteuert durch die erwarteten und/oder erlebten Konsequenzen (nach Knabe, 1974).

Die Darstellung illustriert weiterhin, wovon es abhängig ist, ob eine einmal gezeigte Reaktion in Zukunft wiederholt oder ob sie gelöscht bzw. verändert wird. Dies ist abhängig von den Konsequenzen, die einer Verhaltensreaktion folgen. Es handelt sich hier also um ein lernpsychologisch fundiertes Modell, wonach Menschen - abhängig davon,

mit welchen Verhaltensweisen sie subjektiv (!) Erfolg bzw. Mißerfolg haben - lernen, für bestimmte Situationen ein entsprechendes Verhaltensrepertoire aufzubauen. Erfolg und Mißerfolg können dabei sowohl "am eigenen Leib" erlebt oder aber auch an anderen beobachtet werden (= Lernen am Modell). Die Konsequenzen lenken unser Verhalten übrigens nicht nur erst dann, wenn sie eingetreten sind. Vielmehr können sie schon vorher wirksam werden. Der Mensch ist schließlich lernfähig, und er besitzt deshalb die Fähigkeit, aufgrund früherer Erfahrungen Konsequenzen, die noch gar nicht eingetreten sind, als *Erwartungen* vorwegzunehmen. Erwartungen können sogar sehr stark Verhalten beeinflussen. Ein Beispiel: Ein Sicherheitsingenieur weiß, daß in einer bestimmten Halle unbedingt ein Schutzhelm getragen werden muß. Da betritt der Betriebsleiter zusammen mit einem Vorstandsmitglied die Halle. Beide haben keinen Schutzhelm auf. Warum stoppt er sie nicht und untersagt er ihnen, die Halle ohne Helm weiter zu betreten? Vielleicht, weil er sich leicht "ausrechnen" kann (= Erwartungen), was (ihm) passiert, wenn er so wichtige und vielbeschäftigte Leute mit dem Hinweis auf Sicherheitsregeln belästigt...
Man kann dieses Beispiel auch positiv gestalten: Ein Sicherheitsingenieur, der überzeugt ist, daß die Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen *auch* für die "Hierarchen" kein Problem ist und der sogar Lob und Anerkennung erwarten kann, wenn er die beiden Herren an ihre Vergeßlichkeit erinnert, wird kein Problem und keine Angst haben, auch vorgesetzten Personen gegenüber korrigierend einzugreifen und seiner ihm übertragenen Aufgabe nachzukommen.
Wenn schließlich bestimmte Verhaltensreaktionen immer wieder von bestimmten Konsequenzen gefolgt werden, dann besteht die Wahrscheinlichkeit, daß solche Verhaltensweisen zu festen *Gewohnheiten* werden. Sie werden verinnerlicht und damit *für eine bestimmte Person typisch. Verinnerlichtes Sicherheitsbewußtsein als Impulsgeber für eigenverantwortliches Handeln* - das wäre die Idealvorstellung. Doch bis dahin ist es ein langer Weg. Das Dilemma in der Alltagspraxis besteht in der Regel darin, daß eben sehr häufig nicht nur sicherheitswidriges Verhalten nicht "bestraft", sondern sogar "belohnt" wird (z.B. dadurch, daß es "ohne" schneller oder bequemer geht). Hingegen erfährt die Einhaltung von Sicherheitsregeln selten oder nie eine "Belohnung" (etwa in Form von Bekräftigung, Anerkennung, Lob). Häufig hat sicherheitsgerechtes Arbeiten

sogar noch negative Konsequenzen: z.B. mehr Arbeitsaufwand, oder man wird kritisiert, weil es länger dauert, oder man gilt vor anderen als Feigling, während unsicher arbeitende Kollegen als mutig, clever, wenn nicht sogar als "Helden" in der Gruppe angesehen sind.

Für ein Unternehmen, das ernsthaft sicheres Arbeitsverhalten bei seinen Mitarbeitern erreichen möchte, ergeben sich aus der Darstellung in Abb.3 - neben der Selbstverständlichkeit, die Mitarbeiter entsprechend zu unterweisen - folgende Empfehlungen:

→ Es müssen die situativen Rahmenbedingungen geschaffen werden, in denen das gewünschte sicherheitsgerechte Verhalten überhaupt möglich ist. Dies bedeutet, die personellen, materiellen, technischen und organisatorischen Voraussetzungen müssen gegeben sein.

→ Neben der Unterweisung der Mitarbeiter muß das gewünschte Verhalten nach Bedarf ausreichend eingeübt, trainiert werden.

→ Es muß "organisiert" werden, daß in Zukunft gefährliches, sicherheitswidriges Arbeiten sofort und möglichst unmittelbar von negativen Konsequenzen gefolgt wird und daß sicherheitsbewußtes Arbeiten positiv registriert und anerkannt wird.

→ Für die gesamte Unternehmung muß klargestellt sein, daß der einflußreichste "Manipulator" von Erfolg und Mißerfolg (nicht nur) in puncto Sicherheit der *unmittelbare Vorgesetzte* ist. Von seiner Einstellung zur Sicherheit, von seinem Engagement in dieser Sache ist in hohem Maße das Sicherheitsniveau seines Einflußbereiches geprägt. Ein Vorgesetzter, der sich mit der gleichen Intensität, wie er z.B. auf Kosten achtet, auch um die Einhaltung der Sicherheitsregeln kümmert, dem keine ungesicherte Stolperstelle im Betrieb entgeht und der zum Beispiel auf jeden Mitarbeiter reagiert, der seinen Schutzhelm aufzusetzen "vergessen" hat, - ein solcher Vorgesetzter ist der beste Sicherheitstrainer und leistet mehr für den Sicherheitsgedanken als alle Schulungsmaßnahmen zusammen!

Sicherheitsarbeit wird damit als Aufgabe und Zielsetzung für das gesamte Unternehmen verstanden. Jeder Vorgesetzte, jeder Manager ist aufgefordert, bei der Erreichung dieses Zieles verantwortlich mitzuwirken. Dabei wird es selbstverständlich immer wieder passieren, daß in bestimmten Fällen zwei Werte, etwa Sicherheit und Kosten, zueinander in Konkurrenz treten. Ein solcher Konflikt muß auf der Ebene der Unternehmensleitung gelöst werden, etwa in Form einer entsprechenden (und auch wirklich praktizierten) Unternehmensleitlinie.

3.2 Die Einheit von Denken, Fühlen und Handeln

Wer sich mit Arbeitssicherheit beschäftigt, begegnet immer wieder der Frage: Wie bekomme ich Sicherheitsbewußtsein in die Leute hinein? Wie baut man Sicherheitseinstellungen auf? Wahrscheinlich kennt jeder aus seiner Arbeit die Problematik, daß die Mitarbeiter zwar Sicherheitswissen haben und alle Regeln kennen, aber dennoch kein entsprechendes Verhalten zeigen. Dieses Phänomen zeigt sich übrigens nicht nur bei der Arbeitssicherheit: Welcher Raucher beispielsweise weiß nicht, daß Rauchen gefährlich ist? Aber was tut er? - Rauchen!

Die Abb. 4 zeigt nun eine Darstellung, die der amerikanische Therapeut Carl ROGERS eigentlich für klinische Zwecke entwickelt hat. Aus dieser Darstellung läßt sich ein Lernmodell ableiten, das einige Hinweise gibt, wie man mit dem Dilemma der Diskrepanz zwischen Wissen und Tun umgehen kann.

Nach ROGERS setzt sich zunächst die Persönlichkeit eines Menschen aus drei Teilbereichen zusammen:

1. Der *kognitive* Bereich, d.h. der Bereich des Denkens. Daten und Fakten, also Wissensinformationen, wirken in diesen Bereich hinein und werden hier verarbeitet. Wenn man also mit Argumenten für Sicherheit wirbt und sogenannte Überzeugungsarbeit leistet, bewegt man sich in diesem Feld.

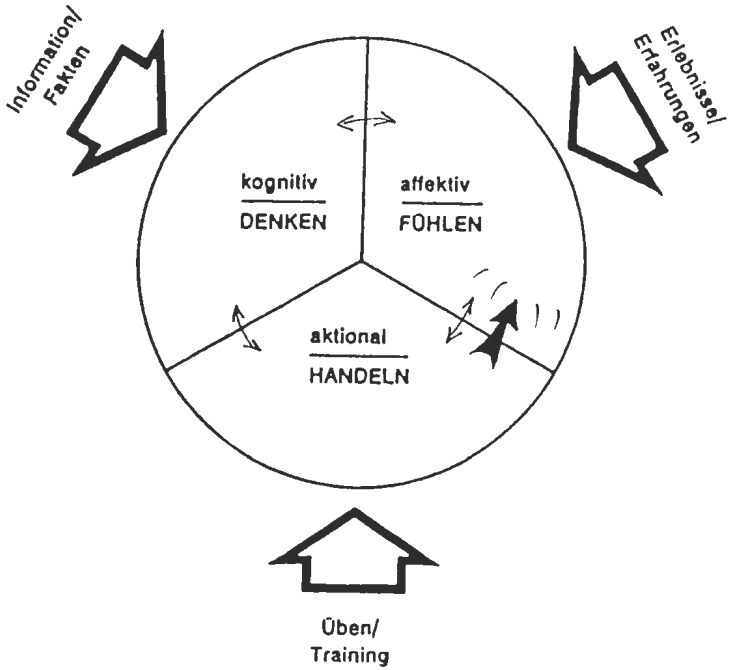


Abb. 4 Die drei "Straßen des Lernens" (in Anlehnung an C.R. ROGERS, 1976; entnommen aus: G. COMELLI, 1979)

2. Der *affektive* Bereich, der Bereich der Emotionen, der Affekte, des Gefühls. In diesen Bereich hinein wirken Erlebnisse und Erfahrungen, wobei die Gefühle sozusagen als Speicher unserer Erinnerungen wirken. Ein Großteil unserer persönlichen Einstellungen, die meist eine sehr starke gefühlsmäßige Komponente haben, sind hier maßgeblich verankert. Entsprechende Erfahrungen können also auch die Einstellung zur Sicherheit stark beeinflussen. Wer schon einmal einen Stromschlag bekommen hat, geht in Zukunft - meist - mit größerer Vorsicht an blanke Drähte heran.
3. Der *aktionale* Bereich, d.h. unser konkretes Handeln, unser Agieren.

Alle drei Bereiche zusammen machen für ROGERS die Persönlichkeit eines Menschen aus, die ihren Ausdruck demnach im Denken, Fühlen und Handeln findet. Der Therapeut ROGERS benutzt dieses Modell, um damit seelische Störungen zu erklären. (Diese treten nämlich ein, wenn die drei Felder längerfristig nicht im Einklang stehen, d.h. wenn es zwischen ihnen Dissonanzen gibt.)

Auf das Problem der Verhaltensbeeinflussung angewendet lassen sich aus der Darstellung von ROGERS die sogenannten "*Drei Straßen des Lernens*" entwickeln: Will man das Verhalten eines Menschen, z.B. sein Arbeitsverhalten, ändern oder beeinflussen, dann muß man *den ganzen Menschen* erfassen. Ein Vortrag, eine Instruktion über sicheres Arbeitsverhalten trifft eben nur eines der drei Felder, den Verstand. Die Tatsache zum Beispiel, daß am Ende eines Vortrages über Arbeitssicherheit alle Teilnehmer überzeugt nicken, bietet nicht die geringste Gewähr dafür, daß die Zuhörer in Zukunft ihr persönliches Handeln nach dem Gehörten ausrichten. Man hat eben nur eine Straße des Lernens beschritten. Will man erfolgreicher sein, muß man auf allen drei Wegen aktiv werden:

(1) *Vermittlung von Fakten und Informationen*: Das für die gewünschte Verhaltensänderung notwendige Wissen wird vermittelt. Dabei findet eine rationale Auseinandersetzung mit den vermittelten Inhalten unter Bezug auf die berufliche Situation der Teilnehmer statt.

(2) *Die Vermittlung von Erlebnissen und Erfahrungen*: Der Lernende sollte an sich selbst erfahren, daß bestimmte (erwünschte) Verhaltensweisen erfolgreicher sind als andere. Er setzt sich gefühlsmäßig mit den Schwierigkeiten des neuen Verhaltens auseinander und soll beginnen, damit Erfolgserlebnisse zu sammeln. Ohne den Einfluß solcher stabilisierender Erfolgserlebnisse ist kaum damit zu rechnen, daß sich neue Gewohnheiten entwickeln.

(3) *Üben des neuen Verhaltens*: Das neue und gewünschte Verhalten muß - zunächst oft in recht kleinen Schritten - trainiert und über die affektive Straße des Lernens stabilisiert werden. Allerdings reicht dabei nicht ein Training von einem oder auch mehreren Tagen aus, um Gewohnheiten zu verändern, die möglicherweise seit zehn oder fünfzehn Jahren erfolgreich praktiziert werden. Vielmehr muß täglich darauf geachtet werden, daß das neue Verhalten überhaupt praktiziert wird, bevor man hoffen kann, daß es - mitunter sehr langsam - zur Gewohnheit wird.

Es bedarf wohl keiner zusätzlichen Begründung, daß der Schwerpunkt der Sicherheitsarbeit darin bestehen sollte, Sicherheitsgewohnheiten aufzubauen. Dazu reicht die einfache Information aber nicht aus. Es müssen vielmehr positive Sicherheitseinstellungen (verankert im affektiven Feld) etabliert werden, die dann entsprechende Reaktionen im aktionalen Feld nach sich ziehen. Doch wie kann man solche Einstellungen schaffen? Anhand der Darstellung von ROGERS läßt sich aufzeigen, wie der erfolgreichste, allerdings auch härteste und konsequenteste Weg zur Veränderung von Einstellungen und zur Beeinflussung von Verhalten aussieht:

In früheren Zeiten setzte man (nicht nur in der Sicherheitsarbeit) sehr auf die Wirkung von Argumenten; man informierte, klärte auf und appellierte an die Einsicht. Die Erfolge hielten sich in Grenzen. Dann begann man, mehr den sogenannten affektiven Approach (Appell an Gefühle) zu forcieren; man entdeckte die "Macht" der Propaganda (Sicherheits-Werbung) zur Beeinflussung von Einstellungen. Einstellungen und Vorurteilen nutzte man dann zur Verhaltensbeeinflussung. (Reichspropagandaminister Josef GOEBBELS und sein Wirken mögen als Extrembeispiel für diesen Ansatz dienen.) Seit einigen Jahren ist die Wirksamkeit eines noch erfolgreicheren Weges experimentell nachgewiesen: *Die Ausübung eines Verhaltens selbst*

ändert Einstellungen. Wenn man beispielsweise über die Möglichkeit (und/oder über die Macht) verfügt, das Verhalten eines Menschen zwingend zu bestimmten, dann zeigen die meisten Menschen in einer solchen Situation früher oder später die Tendenz, die zu diesem Verhalten passenden Einstellungen und Denkweisen zu entwickeln. Verhältnisse prägen Verhalten, und Verhalten wiederum kann unter bestimmten Bedingungen korrespondierende Einstellungssysteme und Denkweisen hervorrufen bzw. fördern. Das ist zunächst vielleicht eine etwas erschreckende Vorstellung: Wenn also beispielsweise ein totalitäres System die Macht hat, seinen Bürgern zu befehlen, an einem bestimmten Tag eine bestimmte Uniform anzuziehen, hinter einer Musikkapelle herzumarschieren und bestimmte Lieder zu singen, dann ist nicht auszuschließen, daß diese Leute langsam aber sicher dies nicht nur akzeptieren, sondern sogar beginnen, Spaß daran zu finden... Dies ist zwar nur ein plakatives Beispiel, aber wie sich vierzig Jahre eines bestimmten politischen Systems prägend auf seine Bürger ausgewirkt haben, das könne wir ja zur Zeit gerade in der ehemaligen DDR beobachten. Der Mechanismus, der dies bewirkt, ist vom Grundsatz her eigentlich sehr sinnvoll. Wenn nämlich ein Mensch über längere Zeit zu einem anderen Verhalten gezwungen ist als es seinen Einstellungen entspricht und/oder als es sein Verstand billigen kann, gerät er sozusagen in innere Turbulenzen und seelische Störungen treten auf. Um dies innerhalb einer bestimmten Spannbreite zu vermeiden, gibt es diesen Anpassungsmechanismus.

Hierzu ein *kurzer Exkurs* über den experimentellen Nachweis dieses Mechanismus: An einer amerikanischen Universität baten Forscher vor einigen Jahren die Studenten, an einem "Ekel-Experiment" teilzunehmen. Es fand sich schließlich auch eine genügend große Zahl von Teilnehmern. Selbstverständlich hatten sich die Studenten vorher ausreichend versichert, daß das Experiment nicht gesundheitsgefährdend oder gar lebensgefährlich war. Dann teilten die Forscher die Studenten in zwei Gruppen. Eine Hälfte nahm ohne besondere Bedingungen als Freiwillige teil, mit der anderen Hälfte machte man einen schriftlichen Vertrag über die Teilnahme an dem Experiment. Dieser Vertrag sah für die Teilnahme ein hohes Honorar vor sowie - für den Fall, daß jemand aus dem Experiment ausstieg, - eine entsprechend hohe Konventionalstrafe. Auf diese Weise wurde durch die Experimentatoren das Verhalten der Teilnehmer in der Experimentalgruppe

sozusagen "festgebunden". (Sehen Sie bereits Parallelen zu Ihrer beruflichen Situation?) Schließlich wurde beiden Gruppen verkündet, was sie tun mußten: Sie sollten Regenwürmer essen! Was geschah? Es wird nicht überraschen, daß die erste Gruppe - d.h. die ohne Vertrag - damit die Grenzen der Freiwilligkeit erreicht sah und sich dem Experiment verweigerte. Und was tat die zweite Gruppe? Aus dem Experiment aussteigen? Falsch! Sie änderten einfach ihre Einstellungen zu Regenwürmern! Diese Einstellungsänderung war immerhin so intensiv, daß man sogar noch die "Verweigerer" zu überzeugen suchte bzw. ihnen Vorwürfe wegen der Störung des Experimentes machte...

Jeder von uns verfügt übrigens längst über Erfahrungen, daß ausgeübtes Verhalten Einstellungen beeinflussen kann - entweder erlebt bei sich selbst oder beobachtet an anderen. Kennen Sie nicht den Mann, der seit vielen Jahren in der Revision arbeitet und inzwischen schon fast die Mentalität eines Polizeichefs und das Mißtrauen eines Detektivs entwickelt hat? Oder vielleicht haben auch Sie inzwischen erfahren, daß es genügt, eine bestimmte und meist nur kurze Zeit lang, grundsätzlich und konsequent den Sicherheitsgurt anzulegen (d.h. immer - egal wie kurz die Fahrstrecke ist), um schon bald festzustellen, daß man sich plötzlich nach wenigen Metern Fahrtstrecke unsicher fühlt, wenn man einmal den Gurt vergessen hat. Auch manche Sicherheitsbeauftragte wird man hier wahrscheinlich als Beispiele anführen können. So bin ich ziemlich sicher, daß nicht wenige von ihnen - gleich welche Einstellung zur Arbeitssicherheit sie hatten, als ihnen diese Aufgabe übertragen wurde - allein durch die Tatsache, daß sie sich nun Tag für Tag mit diesem Thema zu beschäftigen haben, neue Sicherheitseinstellungen bzw. ein anderes Sicherheitsbewußtsein erworben haben. Wenn man schließlich in Firmen mit einer hohen Sicherheitskultur immer wieder findet, daß eine Vielzahl von Mitarbeitern aller Ebenen über Arbeitsgruppen, Sicherheitskommitees o.ä. mit dem Thema 'Arbeitssicherheit' befaßt sind, so bildet sich darin das gezielte Bemühen ab, alle diese Leute zu "verführen", sich 'verhaltensmäßig' mit der Arbeitssicherheit auseinanderzusetzen und sich zu "infizieren". Solche "Veränderungen durch Tun" reichen übrigens bis ins private Leben hinein. So kennt man beispielsweise das Phänomen der 'déformation professionelle', der Prägung einer Person durch die berufliche Tätigkeit bzw. durch den Beruf.

Auf der Suche nach Ansätzen und Maßnahmen, innerhalb einer Organisation bei den Mitarbeitern Sicherheitseinstellungen zu "installieren", bedeutet die Anwendung dieser Erkenntnisse: Man muß "einfach" dafür sorgen, daß sicher gearbeitet wird und unsicheres Arbeiten konsequent verhindern. Dann entwickeln die Menschen auch die dazu passenden Einstellungen - wenn auch sicherlich langsam.

Wir stoßen also auch bei der Verfolgung der Frage, wie man Sicherheitseinstellungen bei Mitarbeitern schafft und wie man - über die "drei Straßen des Lernens" - den "ganzen" Mitarbeiter für eine sicherheitsgerechte Ausführung von Tätigkeiten gewinnt, darauf, daß es dazu der Unterstützung des gesamten Managements und aller Führungskräfte bedarf. Und wenn man zum Beispiel heute bewundert, daß bei Mitarbeitern (mancher) japanischer Firmen Qualitätsbewußtsein regelrecht ein Persönlichkeitsmerkmal geworden ist, dann ist dies nichts anderes als das Ergebnis von (bei einigen Firmen) etwa dreißig Jahren konsequenter Einflußnahme durch die Organisation auf entsprechendes Verhalten.

Halten wir bis hierhin fest:

→ Arbeitsgewohnheiten (z.B. die Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen - oder auch ihre Nicht-Einhaltung) werden gelernt, und zwar in erster Linie "vor Ort" am Arbeitsplatz.

→ Sicheres Arbeiten setzt entsprechende Einstellungen voraus.

→ Verhalten kann entsprechende Einstellungen schaffen.

Ob Verhaltensweisen zur Gewohnheit werden, hängt - wie anhand von Abb.3 erläutert - von den Konsequenzen ab, die einem bestimmten Verhalten folgen. Dazu noch ein Beispiel: Was haben Sie in der Fahrschule über den Sicherheitsabstand zum voranfahrenden Fahrzeug im Straßenverkehr gelernt? Ich erinnere als Faustregel: 1/2Tacho-Abstand, d.h. bei 80 km/h etwa 40 Meter. Entsprechend "programmiert" wurde ich aus der Fahrschule in den "Dschungel" des täglichen Straßenverkehrs entlassen. Und was passierte? Was waren meist die Folgen, wenn ich diesen Sicherheitsabstand einhielt? Es galten offensichtlich andere Gesetze: Andere fuhren dazwischen, bedrängten mich von hinten, hupten ärgerlich oder blinkten mit ihren Scheinwerfern. Mit meinem positiven Verkehrsverhalten

hatte ich Mißerfolg. Doch der Mensch ist lernfähig: Ich änderte mein Fahrverhalten! Ich fuhr dicht auf, mißachtete den Sicherheitsabstand, und wurde hervorragend "belohnt": Keiner fuhr mehr dazwischen, keiner bedrängte mich, hupte oder blinkte mit den Scheinwerfern. Sie dürfen raten, welches Fahrverhalten mir wohl zur Gewohnheit wurde... Diese neue Gewohnheit wird im Laufe der Zeit bei den meisten Leuten so stark, daß selbst ein Auffahrunfall nur eine kurzfristige Änderung bringt.
Nicht viel anders entstehen positive und negative Gewohnheiten im Betrieb. Es muß also organisiert werden, daß sicherheitwidrige Arbeitsgewohnheiten nicht mehr verstärkt, sondern negativ sanktioniert werden. Sicherheitsgerechtes Arbeiten hingegen muß verstärkt (i.S.v. belohnt) und dadurch stabilisiert werden. Dabei ist es sehr wichtig, daß eine solche Verstärkung möglichst unmittelbar, d.h. möglichst ohne große Zeitverzögerung, erfolgt. Das sogenannte 'instant feedback' hat schließlich die stärkste verhaltensstabilisierende Wirkung.
Für den Fall, daß entsprechende Sicherheitseinstellungen noch nicht vorhanden sind, lassen sie sich dadurch prägen, daß konsequent auf sicheres Arbeiten geachtet wird. Es darf kein Zweifel daran herrschen, daß die Arbeitssicherheit in der betreffenden Organisation einen hohen Wert darstellt und daß intensiv auf eine absolute Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften geachtet wird. Hierzu ein Negativ-Beispiel: Von einem Arbeiter, der neunzehnmal ohne Sicherung und ohne herunterzufallen auf ein hohes Gerüst geklettert ist (am besten noch unter den Augen seines Vorgesetzten), kann man keine Schärfung des Sicherheitsbewußtseins beim zwanzigsten Mal erwarten. Das Gegenteil wird der Fall sein: Der Leichtsinn wird "belohnt" - und das noch verbunden mit der Gefahr der Generalisierung. Letzteres bedeutet, daß - durch den "Erfolg" ermutigt - die Mißachtung von Sicherheitsvorschriften zukünftig auch auf andere Arbeiten und/oder auf andere Regelbereiche ausgedehnt wird.

3.3 Ein gruppenpsychologischer Ansatz

Schließlich liefert auch noch die Gruppenpsychologie entscheidenden Argumente dafür, daß der "Hierarchie" (d.h. eigentlich jedem einzelnen Vorgesetzten) eine wichtige Aufgabe bei der Förderung und Stützung der

Arbeitssicherheit zufällt. Sicherheitsregeln und Sicherheitsstandards sind - gruppenpsychologisch gesprochen - sogenannte *Normen*. Unter Normen versteht man jene Verhaltensweisen in Gruppen und Organisationen, deren Einhaltung von allen Mitgliedern mehr oder weniger erwartet wird. So kennt man beispielsweise Kleidungsnormen, Sprachnormen, Pünktlichkeitsnormen usw.

Die Formulierung "mehr oder weniger" bezieht sich auf den Grad der Verbindlichkeit der einzelnen Normen für das jeweilige Mitglied. Es wird grob unterschieden in Kann-, Soll und Muß-Normen. Die Vorgaben und Regeln für die sichere Ausführung von betrieblichen Tätigkeiten sind ein Teil des betrieblichen Normensystems, und es wird wohl Einigkeit darüber herrschen, daß dieser Teil in aller Regel unter die Kategorie der Muß-Normen fällt. Als Muß-Normen stehen die Sicherheitsnormen übrigens für den Einzelnen nicht zur Disposition, und sie sind nicht beliebig verhandelbar.

Wenn man nun der Frage nachgeht, wovon die Einhaltung von Normen (welcher Art auch immer) in Gruppen abhängt, stößt man auf vier Faktoren:

- *Die Einhaltung der Normen ist abhängig von dem Wunsch nach Zugehörigkeit zu einer Gruppe.* Je stärker der Wunsch ist, einer bestimmten Gruppe anzugehören, desto eher ist man bereit, die Normen dieser Gruppe für sich zu übernehmen. Umgekehrt kann dies auch heißen, daß jemand, der die Normen nicht einhält, nicht dazugehören will oder - aus Sicht der Gruppe - nicht mehr dazugehören sollte! (Das zu Anfang erwähnte Beispiel mit der Kontraktoren-Beurteilung paßt hierzu.) Für die Gestaltung der sogenannten "Input-Output-Bialnz" einer Gruppe, welche über die Intensität des Wunsches nach Zugehörigkeit entscheidet, ist übrigens in hohem Maße der unmittelbare Vorgesetzte verantwortlich.
- *Die Einhaltung der Normen ist abhängig vom Status.* Hier gibt es nicht selten einen schweren Irrtum: Leute mit hohem Status, z.B. mit höherem hierarchischen Rang, meinen oft, daß gerade wegen ihres hohen Status bestimmte Normen für alle anderen, aber nicht für sie gelten (Sie kennen alle den Auftritt des "Wissen-Sie-eigentlich-nicht, -wer-ich-bin?" - Direktors beim

Pförtner). Diesen Leuten fehlt ein Stück Psychologie. Es ist zwar richtig, daß Gruppen Mitgliedern mit hohem Status mehr Freiheit bei der Einhaltung der Gruppennormen zubilligen als jenen mit niedrigerem Rang. Allerdings gilt dies nur für die Kann- und Soll-Normen. Die Muß-Normen heißen gerade deshalb so, weil sie *jeder* in der Gruppe einzuhalten hat. Es wird sogar erwartet, daß derjenige mit dem höchsten Rang in der Gruppe sein ganzes persönliches Prestige ebenso wie seine Positionsmacht zugunsten solcher Normen in die Waagschale wirft. Dazu gehört auch die demonstrative Einhaltung aller wichtigen Normen. Früher nannte man dies schlicht 'Vorbild'. Auch hier ist also wieder der Vorgesetzte gefordert; manche von ihnen muß man allerdings gelegentlich an diese Vorbildfunktion erinnern.

- *Die Einhaltung von Normen ist davon abhängig, ob (und wie) sie kontrolliert werden.* Straßenverkehrsregeln z.B. sind auch Normen, deshalb dazu als Beispiel eine Frage: Wann haben Sie weniger Hemmungen, als Fußgänger bei roter Ampel eine Straße zu überqueren? Nachts um ein Uhr und weit und breit kein Mensch oder am hellen Tag gegen Mittag, und neben Ihnen steht ein Polizist in Uniform? Sicherlich, nur eine rhetorische Frage. Aber das ist der Punkt: Normen, die nicht oder nicht ausreichend kontrolliert werden, werden als unwichtig empfunden, sie weichen auf, sind nicht mehr so recht präsent und verschwinden schließlich bzw. werden gelöscht. Dies geschieht vor allem dann, wenn sich noch keine stabilen Gewohnheiten geformt haben. Und bei der Frage, wer denn in einer Arbeitsgruppe für die Kontrolle zuständig ist, stößt man erneut auf den direkten Vorgesetzten. In der klassischen Organisationslehre gilt 'Kontrolle' als nicht delegierbare Führungsfunktion. Damit ergibt sich ein weiteres Argument, warum der Vorgesetzte im Rahmen der Sicherheitsarbeit unbedingt gebraucht wird. Erst bei neueren Organisationsformen (z.B. autonomen Arbeitsgruppen) werden auch Kontrollfunktionen an die Gruppe(n) übertragen. In

solchen Fällen kontrollieren die Gruppen eigeninitiativ und eigenverantwortlich die Einhaltung der von ihnen als wichtig akzeptierten Normen. Dies setzt allerdings eine hohe Gruppenreife voraus und ist wohl eher das Ende eines Prozessen als sein Anfang.

- *Die Einhaltung von Normen ist von der Einsicht abhängig.* Dazu zunächst wieder eine Frage: Warum halten Sie eigentlich mit Ihrem Auto an einer roten Ampel? Sie nehmen es doch sonst nicht so genau - mit dem Sicherheitsabstand zum Beispiel oder mit einer durchgezogenen Linie auf der Straße. Die Antwort ist klar: Man hält an einer roten Ampel, weil es das Überleben sichert! Ein überzeugendes Argument. Hier wirkt der Faktor 'Einsicht'. Allerdings muß man zur Kenntnis nehmen, daß dies nur ein relativ schwacher Faktor ist, der sich gegenüber falsch eingeschliffenen Gewohnheiten nur schwer behaupten kann und in aller Regel gegenüber konträren Belohnersystemen unterliegt.

Fazit: Wer Normen nur über den Faktor Einsicht beeinflussen oder ändern will, wird nur begrenzt Erfolg haben. Erfolgversprechender ist es, auf allen vier 'Schienen' gleichzeitig zu fahren. Dazu muß man:

→ mit guten Argumenten die Einsicht der Gruppenmitglieder *und* der Vorgesetzten für die Bedeutung der Arbeitssicherheit gewinnen,

→ den Vorgesetzten dafür gewinnen, Arbeitssicherheit als eine seiner wichtigen Führungsaufgaben zu betrachten, für die er sich laufend interessiert und innerhalb derer er auf Einhaltung von Normen wie auf Abweichungen davon entsprechend reagieren muß.

Der Vorgesetzte wird also unbedingt gebraucht zur Realisierung eines normativen Konzeptes. Er muß sich verantwortlich fühlen für die Etablierung und Pflege jener Normen und Standards, die innerhalb der Gruppe bzw. gesamten Organsation von Bedeutung sind.

4. Commitment des Managements

Geht man jetzt von der These aus, daß für die Etablierung einer Sicherheitskultur innerhalb einer Organisation die Unterstützung des Managements und der Vorgesetzten aller Ebenen unbedingt vonnöten ist, dann bleibt noch zu klären, in *welcher Intensität* eine solche Unterstützung "top-down" gewährt sein muß. Entscheidend für den Erfolg aller Bemühungen um Arbeitssicherheit ist, wie stark sich die Mitglieder der betrieblichen Hierarchien dem Gedanken der Arbeitssicherheit *verpflichtet* fühlen oder - um den anglo-amerikanischen Sprachgebrauch zu übernehmen -, wie stark das *Commitment* des Managements ist. Wie intensiv sich jemand engagiert oder für eine Sache einsetzt, kann nämlich graduell sehr unterschiedlich sein. In der Praxis unterscheidet man deshalb auch verschiedene Commitment-Stufen:

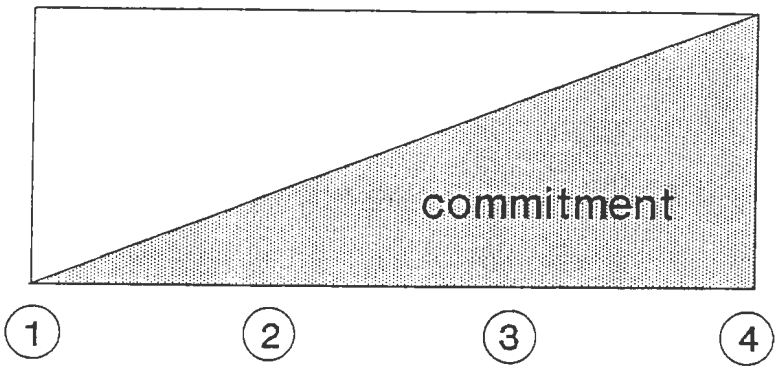


Abb. 5 Das Commitment- Kontinuum

1. *Kein Commitment*, d.h. Engagement bzw. Unterstützung von oben fehlen bzw. bleiben völlig aus.
2. *Man läßt die Veränderung zu*, d.h. man "läßt passieren". Diese Stufe wird auch als 'verbales Commitment' bezeichnet. Rein deklamatorisch wird die Bedeutung der Sache betont oder sogar herausgestellt. Aktive Unterstützung findet jedoch nicht statt.

Andererseits tut man auch nichts, um den Veränderungsprozeß gezielt zu stören oder sogar zu verhindern.

3. *Man stützt die Veränderung und gibt Hilfestellung.* Auf dieser Stufe wird jemand mit einer Veränderung beauftragt, und dem Beauftragten wird auch entsprechende Unterstützung zugesagt. Diese Unterstützung wird verläßlich gewährt, aber man reagiert nur "auf Anstoß". Die Hilfestellung und Unterstützung muß angefordert werden und kommt nicht von selbst.

4. *Man ist entschlossen und will die Veränderung haben.* Ein Management, welches sich auf diesem Level "committet", fühlt sich selbst für den Veränderungsprozeß verantwortlich und engagiert sich aktiv in konkreten Maßnahmen. Zum Beispiel durch
   - Schaffung von Problembewußtsein (spez. bei entscheidenden Leuten)
   - Initiierung bzw. Förderung von Training/Schulung
   - Forcierung von notwendiger Kooperation
   - Initiierung von Maßnahmen an kritischen Stellen
   - Veränderung des "Belohner-Systems"
   - Demonstratives Vorbild
   - Machteinsatz

Die auf der oben dargestellten Stufe 4 beschriebene "entschlossene Unterstützung" ist für mich die unabdingbar notwendige Voraussetzung, wenn man eine hohe Arbeitssicherheitskultur zügig, erfolgreich und organisationsumfassend etablieren will.

5. Anforderung an die 'Organisation' und an die Vorgesetzten

Wer sich mit dem Thema Arbeitssicherheit beschäftigt, steht früher oder später vor der Frage, was man denn nun *konkret* in der Sicherheitsarbeit tun kann. Aus den vorangegangenen Ausführungen bieten sich folgende allgemeine Ansätze an.

-> Die Mitarbeiter im Erkennen und Einschätzen von Gefahren trainieren und

-> sie anleiten, daraufhin entsprechende Verhaltensentscheidungen zu treffen.

-> Situationen und Rahmenbedingungen schaffen, in denen sicheres Arbeiten möglich ist und gefördert wird.

-> Positive Sicherheitseinstellungen aufbauen und sicherheitswidrige Einstellungen bekämpfen.

-> Sichere Arbeitsgewohnheiten prägen und sicherheitswidrigen Arbeitsgewohnheiten entgegenwirken.

Dies alles ist kein "Ein-Mann-Job", genausowenig wie die Verantwortlichkeit für Kostenbewußtsein in einem Unternehmen nur einer einzigen Person übertragen wird. Jeder, der mit Erfolg Sicherheitsarbeit leisten will, ist unbedingt darauf angewiesen, daß er aus zwei Richtungen Unterstützung erfährt:

- *Durch die Organisation/das Unternehmen als Ganzes*: Über alle hierarchischen Stufen hinweg darf kein Zweifel daran herrschen, daß 'Arbeitssicherheit' innerhalb der Organisationskultur ein hoher Wert ist und daß man nicht zögert, dafür ständig die entsprechenden materiellen, technischen, organisatorischen und personellen Voraussetzungen zu schaffen.
- *Durch die jeweiligen Vorgesetzten*: Von einem Vorgesetzten wird erwartet, daß er sich als 'unternehmerischer Willensträger' mit den Werten und der Philosophie seiner Organisation (z.B. mit der Arbeitssicherheit) identifiziert, und nicht nur mit Worten, sondern durch seine Reaktionen sowie durch vorbildliches Verhalten zur Stärkung und Bewahrung der Organisationswerte beiträgt. Auf diese Weise betätigt sich der Vorgesetzte als Sicherheitstrainer seiner Leute.

Abschließend möchte ich noch einmal betonen, daß der Aufbau und die Stabilisierung einer Sicherheitskultur in einer Unternehmung ein langfristiger Prozeß ist. Dieser Prozeß muß mit dem betrieben werden, was ich "*geduldige Penetranz*" nenne. Gleichzeitig muß dafür gesorgt sein, daß eine ständige *Präsenz* des Themas Arbeitssicherheit im Betriebsalltag geben ist. Dazu bedarf es der Unterstützung aller, besonders aber derjenigen Personen, die für alle übrigen wichtigen Prozesse innerhalb der Organisation Verantwortung tragen, sie lenken und beeinflussen. Bleibt diese Unterstützung aus, ist dem Thema Arbeitssicherheit ein Stiefmütterchen-Dasein garantiert. Alle Leute, die sich unter diesen Bedingungen ernsthaft in diesem Feld engagieren (müssen), sollten sich in

Frustrationstoleranz üben. Sie erfüllen allenfalls eine (für andere) lästige Pflichtaufgabe.

Literatur

Burkardt, F. (1981). Information und Motivation zur Arbeitssicherheit. Wiesbaden: Universum Verlagsanstalt.

Comelli, G. (1979). Menschenführung und Organisationsentwicklung. Münster: Schriftenreihe der Textilverbände Nord-West, Heft 41.

Comelli, G. (1982). Einige Bemerkungen zum sogenannten Verhaltenstraining. Personalführung, 2, 50-57.

Comelli, G. (1985). Training als Beitrag zur Organisationsentwicklung. München/Wien: Carl Hanser Verlag.

Gniza, E. (1957). Zur Theorie der Wege der Unfallverhütung. Arbeitsökonomie und Arbeitsschutz.

Knabe, G. (1974) Führen in der Krise. Personalführung, 3, 54-57.

Schneider, B. (1965) Methoden zur Ermittlung betrieblicher Unfallschwerpunkte. Moderne Unfallverhütung, 9.

Simma, B. & Spoerndli, E. (1989). Visionäre Unternehmensführung als Waffe im Zeitwettbewerb. io Management Zeitschrift, 58, Nr.12.

Ewald Siller

Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe - betriebspraktische Gesichtspunkte und Erfordernisse

1. Einige allgemeine Vorbemerkungen zur Betriebsstruktur

Das Prinzip der Arbeitsteilung nötigt zur Aufgliederung in horizontale (geschichtete) *Führungsebenen* und vertikale (gleichrangige) *Gruppen.* Jeder Ebene, jeder Gruppe steht ein Leiter - Anführer - vor, der nach "unten" zu bestimmen hat. Hieraus folgt die Hierarchie mit ihrem geregelten System von Über- und Unterordnung, das auch und gerade in Arbeitssicherheit eine große Rolle spielt. Das *Management* bildet die Spitze im Betrieb. Es hat richtungweisend Grundentscheidungen zu treffen und global zu disponieren. Die *Vorgesetzten* haben in ihren Bereichen, für die sie bestellt sind, die notwendigen Entscheidungen im Detail zu treffen und das ihnen unterstellte Personal zu leiten. Management und Vorgesetzte sind *Führungskräfte in der Linie* (sie heißen so, weil sie sich auf einer von "oben" nach "unten" verlaufenden Vertikalen befinden). Für besondere Komplexe, zu denen auch Arbeitssicherheit gehört, beschäftigen die Betriebe Experten, die die " Linie" allgemein beraten oder konkret unterstützen sollen: Sicherheitsfachkräfte. Das sind *Stäbe* oder, wie man auch sagt, *Stabskräfte* (sie sind auf der jeweiligen Führungsebene horizontal - außerhalb der vertikalen Organisation - angesiedelt).
Die Sicherheitsbeauftragten gehören auch dazu. Das alles ist rechtlich so festgezurrt, daß wir es nicht ändern können.

2. Aktuelle Ursachen für Unfälle

Die aktuelle Statistik über Unfälle zeigt überall bei den Berufsgenossenschaften: Die industriespezifischen Gefahren - durch Technik, Maschinen, Geräte - sind auf dem Rückzug. Sie machen nur noch einen geringen Prozentsatz aus. Ganz offenbar greifen die Lösungen zur Sicherheitstechnik und Sicherheitsorganisation in den Betrieben. Sie sind annähernd perfekt geworden.

In großer Zahl aber verunglücken bis heute die Beschäftigten, weil entweder sie selbst oder aber andere Beteiligte im Betrieb ungeschickt hantieren, lagern, heben, steigen, gehen, fahren, transportieren oder weil sie einfach unbedacht vorgehen, die Folgen nicht übersehen, Schutzeinrichtungen nicht anbringen oder demontieren, Schutzausrüstungen nicht benutzen oder ablegen, Schutzvorschriften nicht beachten oder umgehen usw. So ist ein großer Schwerpunkt z.B. der innerbetriebliche Transport und Verkehr. Gründliche Analysen fördern immer auch ursächliche Faktoren zutage, die (viel) weiter zurückliegen: Defizite in Erziehung, Ausbildung, Eingliederung, Information, Unterweisung, Motivation usw. In der Regel wollen die beteiligten Menschen Risiken meiden, sie können es aber nicht, weil sie nicht genau wissen, wie sie vorzugehen haben, oder weil sie schlechten Angewohnheiten erliegen.

> Ursachen der genannten Art und die dabei wirksamen Faktoren im Vorfeld liegen offenbar in menschlichen Verhaltensweisen.

Sie liegen also darin, daß die Beschäftigten in den Betrieben riskant arbeiten bzw. unzureichend disponieren. Übrigens: für Unfallrisiken durch falsche Verhaltensweisen sind *alle* Beschäftigten, alle Beteiligten überhaupt, in Betracht zu ziehen, d.h. auch die *Vorgesetzten* auf den verschiedenen Führungsebenen und im *Management*; und auch Planer, Konstrukteure, Lieferanten usw. Aber selbst die industriespezifischen Gefahren, soweit noch ausgewiesen, sind, wenn die Faktoren im Vorfeld einbezogen werden, auf menschliche Verhaltensweisen zurückzuführen. Die menschlichen Verhaltensweisen als Quelle für Gefahren und Unfälle sind also tendenziell sehr stark in den Vordergrund getreten. Der Trend in dieser Richtung hält an. So sind z.B. die 5 elektrischen Sicherheitsregeln reine Verhaltensregeln.
Wie ist hiernach nun Arbeitssicherheit einzuschätzen?
Eine gängige, schon etwas ältere Einteilung spricht
- von *technischen* Gefahren - durch unsichere Maschinen
- von *organisatorischen* Gefahren - durch ungeordnete Arbeitsabläufe
- von *menschlichen* Gefahren - durch undurchdachte Handlungen.

Daran orientieren sich bis heute in der Praxis auch die Maßnahmen zur Arbeitssicherheit. Es werden bekämpft

- die technischen Gefahren z.B. durch Schutzeinrichtungen/Konstruktionen
- die organisatorischen Gefahren z.B. durch Regelungen/Absprachen
- die menschlichen Gefahren z.B. durch Training/Ausbildung

Leicht hat es hiernach den Anschein, als sei Arbeitssicherheit - wenn überhaupt - nur teilweise von menschlichen Verhaltensweisen abhängig. In Wahrheit aber ist jede Gefahr, ist jede Ursache wesentlich mit durch *menschliches Verhalten* bedingt. Gefahren und ihre akuten Auswirkungen, die Unfälle und Gesundheitsschäden, beruhen auf Ursachenreihen. Man spricht von "multifaktorieller Genese"; d.h. viele Faktoren spielen hinein und wirken zusammen. Es gibt praktisch keine monokausalen Verläufe. Sicherheitsarbeit setzt immer eine subtile Analyse der Ursachenreihen voraus. In solchen Reihen treten *immer* auch Faktoren zutage, die *menschlichen Verhaltensweisen* zuzuordnen sind. Im konkreten Fall kann der Mangel (an der Maschine, Anlage, Apparatur usw.), der technisch erscheint und zum Unfall führt, seine Quellen bereits haben

- in der Planung
- in Entwurf und Konstruktion
- in der Herstellung
- in der Erprobung
- in der Anschaffung usw.

Die darin liegenden Fehler gehen ganz wesentlich auf *menschliche Verhaltensweisen* zurück.

> Gefahren und Unfälle gehen letztlich immer auf Fehler zurück, die von *Menschen* gemacht werden.

Menschen machen Fehler - irgendwie, irgendwo, irgendwann in den (langen) Ursachenketten und auf den verschiedenen betrieblichen Führungsebenen. Unfälle "passieren" nicht; sie werden "verursacht" - durch menschliche Verhaltensweisen nämlich. Es ist weniger die Technik an sich, die uns zu schaffen macht. Es sind mehr die Menschen, die die Technik erfinden, installieren und benutzen, und denen dabei Fehler unterlaufen.

Arbeitssicherheit ist von Natur aus (stark) abhängig von richtigen, d.h. sicheren *menschlichen Verhaltensweisen* in allen Stadien der wirksamen Ursachenketten.

3. Sicherheitsarbeit durch Einflußnahme auf Personal - Verhaltenssteuerung und Verhaltensnachsteuerung -

Unfälle sind nicht Schicksal oder zwangsläufige Folge von Technik. Sie sind vielmehr durch richtige Verhaltensweisen der beteiligten Menschen in den Betrieben vermeidbar. Das gilt ganz prinzipiell und uneingeschränkt. Jeder Unfall ist vermeidbar - durch eine rechtzeitige Gegenaktivität: Hauptprämisse!

Sich richtig verhalten heißt u.a.:

- Personal beaufsichtigen und kontrollieren
- Personal für Arbeitssicherheit motivieren
- Personal ausbilden/fortbilden/loben/kritisieren usw.
- Führungsleistung einfordern.

Vor allen Dingen geht es um gute, die Arbeitssicherheit voll integrierende Personalarbeit! Diese darf nicht an Arbeitssicherheit vorbeilaufen.

Wenn Arbeitssicherheit also abhängt von den entsprechenden *menschlichen Verhaltensweisen* in den Betrieben, dann kommt es entscheidend darauf an, solche Verhaltensweisen herbeizuführen und aufrechtzuerhalten. Dies ist eine *unabweisbare* Schlußfolgerung. Andere Wege führen nicht zum Ziel.

Die Herbeiführung von bestimmten menschlichen Verhaltensweisen zwecks Arbeitssicherheit ist ein Prozeß, der durch *Einflußnahme* auf Personal in den Betrieben stattfinden muß, wobei der Ausdruck Personal alle Beschäftigten - unter Einschluß des Managements - umfaßt. Da es um Arbeitssicherheit geht, kommt es auf zielgerichtete Einflußnahme an.

Solche Einflußnahme heißt in der Sprache der Betriebspraxis *Personalführung* oder einfach Führung.

> Arbeitssicherheit erweist sich - infolge ihrer großen Verhaltensabhängigkeit - als eine Aufgabe, die durch Einflußnahme auf Personal, durch Führung also, zu lösen ist.

> Arbeitssicherheit ist eine *Führungsaufgabe.*

In der Praxis sieht es damit nicht gut aus: es wird zu wenig geführt!
In der Tat ist nach aller Erfahrung Arbeitssicherheit auf eine sehr dichte, engmaschig laufende Verhaltenssteuerung sowie Verhaltens*nach*steuerung angewiesen. Sie läßt sich nicht ein für allemal - sozusagen durch einen einmaligen Kraftakt "uno acto" - einführen und in perfektem Zustand unangefochten halten. Sie bleibt immer akut; bleibt immer auch in Frage gestellt. Sie hängt von vielen aktiven wie passiven Verhaltensweisen ab. Sie erfordert *Handlungen* wie *Unterlassungen*:

- alle Betriebsangehörigen haben sich aktiv für Arbeitssicherheit einzusetzen
- sie dürfen in ihrem Engagement *nicht* nachlassen
- Schutzeinrichtungen, Schutzausrüstungen sind anzubringen, sind zu benutzen
- Schutzeinrichtungen, Schutzausrüstungen dürfen *nicht* entfernt, dürfen *nicht* abgelegt werden

Ständig können konträre Verhaltensweisen ihr zuwider laufen. Ständig auch sind solche Verhaltensweisen zu gewärtigen. Und ständig muß sie sich auf Gegenkräfte einstellen.
Arbeitssicherheit kann erfahrungsgenäß von denjenigen, die aktiv oder passiv mit ihr zu tun haben, in vielfältiger Weise - auch unwillentlich - unterlaufen werden. Ihre Erfordernisse sind manchmal unbequem oder lästig, bleiben nicht selten unverständlich oder einfach unberücksichtigt; sie stoßen auf Vorbehalte, Skepsis oder Unvermögen usw. Die Betriebs-

angehörigen, Vorgesetzte und Management eingeschlossen, sind nicht immer in der Lage und auch nicht ohne weiteres bereit, die notwendigen Verhaltensweisen, die Handlungen und Unterlassungen zur Sicherheit, aus freien Stücken optimal zu erbringen. Zum Teil können sie nicht, weil sie es nicht besser wissen; zum Teil wollen sie nicht, weil sie entmutigt, indifferent oder gar demotiviert sind. Sie müssen von zuständiger Seite gesteuert - und immer nachgesteuert werden. Unausgesetzt!

Arbeitssicherheit ist nichts Statistisches. Sie ist ein anfälliger *Prozeß* von schwankendem Wirkungsgrad, der *unausgesetzt* ein sehr großes Pensum an steuernder Einflußnahme auf Personal erfordert. Darin spiegelt sich gewissermaßen ihre *große Verhaltensabhängigkeit* wider.

Ohne die jeweils dazugehörenden Verhaltenskompetenzen ist Arbeitssicherheit gar nicht vorstellbar. Selbst die einfachste technische Anlage, mag sie auch perfekt sein, ist nicht "an sich" gefahrlos. Ein schlichter ebener, absolut vorschriftsmäßiger Fußboden beispielsweise ist nur dann sicher, wenn die Menschen auf ihm in gebotener Weise ihr Gleichgewicht zu halten verstehen (und nicht hasten, straucheln, fallen). Für die komplizierte Technik mögen sich nach Bedarf funktionierende Lösungen finden lassen. Deren Umsetzung aber bleibt immer von verhaltenssteuernden oder verhaltens*nach*steuernden Maßnahmen abhängig. Ohne steuernde Einflußnahme oder korrigierende Anstöße geschieht überhaupt nichts in Betrieben.

> Arbeitssicherheit hängt von vielen - positiven wie negativen - *menschlichen Verhaltensweisen* ab; von den Verhaltensweisen aller beteiligten Menschen im Betrieb und seinem Beziehungsfeld. Die Menschen bewirken durch ihr Verhalten Sicherheit oder das Gegenteil davon. Menschen lassen sich beeinflussen. Es ist notwendig, sie zu beeinflussen. Demzufolge ist Arbeitssicherheit ganz bestimmt ein Feld, auf dem Führung - zielorientierte Einflußnahme auf Personal - eine Menge ausrichten kann. Sie ist *prädestiniert* dafür.

Arbeitssicherheit ist eine *Führungsaufgabe*, und damit ist sie eben auch ein *psychologisches Problem*.

4. Management und Vorgesetzte : Schlüsselrolle in Arbeitssicherheit

Management und Vorgesetzte - alle Führungskräfte im Betrieb - sind zum Handeln aufgerufen. Zu ihren unabdingbaren Pflichten gehört, auf Personal wirkungsvoll Einfluß zu nehmen, um Arbeitssicherheit zu optimieren. Sie sind dafür *ohne Ausnahme* zuständig und verantwortlich - jeweils im Rahmen ihrer innerbetrieblichen Bereiche. Das folgt direkt oder indirekt aus allgemeinen Gesetzen wie auch speziell aus rechtsverbindlichen Sicherheitsvorschriften z.B. aus VBG 1. Aber auch aus sonstigen zwingenden Gründen haben Management und Vorgesetzte unter allen Umständen in Arbeitssicherheit laufend in großem Umfang *Führungsaktivitäten* zu entfalten.
Management und Vorgesetzte sind übergeordnet, d.h. weisungsbefugt gegenüber ihrem Personal. Sie haben ihre Schutzbefohlenen vor Schäden zu bewahren. Weisungsrecht mündet zwangsläufig ein in Fürsorgepflicht.
Humanitäre Gesichtspunkte sind von großem Gewicht. Der Betrieb ist in seiner Gesamtheit arbeitsteilig angelegte Produktion/Fertigung. Management und Vorgesetzte sind darin tragende Pfeiler. Sie nehmen eine Schlüsselrolle ein. Sie haben für störungsfreie Abläufe zu sorgen, in diesem Sinn laufend zu rationalisieren und dabei auch Arbeitssicherheit verantwortlich einzubeziehen. Hierfür geben *ökonomische Erwägungen* den Ausschlag.
Bekanntermaßen laufen Unfälle dem Betriebszweck, wie alle Störfaktoren, zuwider. Sie beeinträchtigen Produktion/Fertigung besonders folgenschwer, weil sie die personelle Substanz - unter Umständen irreparabel - angreifen. Erfahrene Betriebspraktiker wissen: von allem, was stört im Betrieb, stören Unfälle/Gesundheitsschäden am *meisten*.
Sicherheitsarbeit ist *Entstörungsdienst* und *Rationalisierung*. Wir reden hier über rechtlich begründete Führungspflichten.

Management und Vorgesetzten - allen Führungskräften - ist die Aufgabe Arbeitssicherheit - jeweils in ihren Bereichen - konkret gestellt.

Ein Teil von dem, was in Arbeitssicherheit zu tun ist, können die betrieblichen Führungskräfte direkt - mit eigener Hand - ins Werk setzen. Über diesen Teil hinaus haben die betrieblichen Führungskräfte, insbesondere die Vorgesetzten auf unteren Ebenen, dadurch für Arbeitssicherheit indirekt zu sorgen, daß sie die notwendigen sicheren Verhaltensweisen, seien es Handlungen oder Unterlassungen, in ihren Bereichen durch zielstrebige Einflußnahme auf Personal herbeiführen lassen.

Management und Vorgesetzte - alle Führungskräfte - haben in Arbeitssicherheit ihr Personal verantwortlich in Obhut zu nehmen und zu führen. Sie haben gezielt die *Führungsaktivitäten* zu entfalten, die erforderlich sind, um Arbeitssicherheit voll zu realisieren. Sie haben ihr Personal mit den Mitteln der Einflußnahme in die gebotenen Verhaltensmuster - Handlungen oder Unterlassungen - hineinzusteuern (durch Anweisungen, Kontrollen usw.) und es notfalls immer wieder nachzusteuern - durch Führungsmittel.

Diese bedeutungsvolle und akute Pflicht zur Entfaltung von Führungsaktivitäten ist untrennbar mit ihrer Funktion verbunden. Sie ist sogar das charakteristische Merkmal dieser Funktion. Alle Führungskräfte haben sie *ohne Ausnahme* zu erfüllen. Die Sicherheitsspezialisten im Betrieb nehmen ihnen diese Pflicht nicht ab. Alle Führungskräfte bleiben in Arbeitssicherheit für ihr Personal zuständig und verantwortlich.
Personalführung in Arbeitssicherheit ist eine Leistung, die ausnahmslos *jede Führungskraft* dem Betrieb schuldet und von der sie unter keinen Umständen befreit ist. Jede Führungskraft ist arbeitsvertraglich gehalten, das

durch Arbeitssicherheit gesetzte hohe Führungsziel optimal zu erreichen. Wer es verfehlt, sieht sich ausgeprägter Verantwortung - sogenannter - *Führungsverantwortung* - gegenüber und muß mit Konsequenzen rechnen (bis hin zu strafrechtlicher Ahndung).
Führungsdefizite wirken als Ursachen für Gefahren/Unfälle.

> *Jede* Führungskraft, nicht nur das Management, vielmehr *jeder* Vorgesetzte hat sein Personal in sichere Verhaltensmuster hineinzusteuern und darin festzuhalten. *Jeder* Vorgesetzte ist - ohne Ausnahme - Führungskraft. *Jeder* Vorgesetzte ist führungspflichtig und trägt Führungsverantwortung.

5. Führen in Arbeitssicherheit : Schwierigkeiten und Erfordernisse

Die gezielte Einflußnahme auf Personal zwecks Arbeitssicherheit - Führung - verlangt mehr als bloße Fachkenntnisse. Sie verlangt Kenntnisse und Erfahrungen im berufspraktischen Umgang mit Menschen. Sie verlangt: *Führungsqualitäten.* Damit kommen wir auf psychologisches Terrain! Personalführung in Arbeitssicherheit ist, wie Führung überhaupt, eine Aufgabe, die nicht leicht zu lösen ist. Psychologie ist ja auch nicht einfach. Das alles erfordert Kenntnisse und Erfahrungen, auch Routine. Jede Führungskraft muß das *ganze* Instrumentarium ihrer Möglichkeiten zur Einflußnahme übersehen. Sie muß ihre Führungsmittel einzeln kennen. Und sie muß sie in Arbeitssicherheit tatsächlich nutzen, um Einfluß auf Personal zu nehmen. Sie muß nach Bedarf auf ein *bestimmtes Führungsmittel* zurückgreifen.

Personalführung muß in Arbeitssicherheit konsequent alle Führungsmittel mobilisieren und wirksam einsetzen.

Wichtige, *unerläßliche* Führungsmittel sind:

Pflichtenübertragungen
Aufträge (Delegationen)/Kompetenzzuweisungen
Anweisungen/Einweisungen/Unterweisungen
Kontrollen (Aufsicht)
Prüfungen/Safety Audits
Unterweisungen (Instruktionen)/Demonstrationen
Aufsicht (Rundgang)
Vorbild
Lob und Kritik
Förderung - *Personalförderung*
Ausbildung und *Training* usw., *Führungstraining*

Sie setzen gut eingespielte *Kommunikation* unter allen Betriebsangehörigen nach jeder Richtung voraus. Sie gehen einher mit richtiger *Personalwahl* und zweckentsprechendem *Personaleinsatz.* Gute personelle Lösungen steigern naturgemäß die Erfolgsquote. Schlechte bewirken das Gegenteil.
Für das *methodische Vorgehen* gilt, daß das konkrete Führungsmittel im praktischen Anwendungsfall ein Maximum an verhaltenssteuerndem Effekt entfalten soll. Es soll die Handlungen oder Unterlassungen tatsächlich herbeiführen, von denen in der gegebenen Situation Arbeitssicherheit allgemein oder speziell abhängig ist.
Das verlangt große formale und inhaltliche Geschicklichkeit: auf die äußeren Begleitumstände ("Verpackung") kommt es ebenso an wie auf die zugkräftigen Argumente (Begründung) zum Thema Arbeitssicherheit. Auch das Atmosphärische spielt eine Rolle. Im Betrieb muß ein günstiges *Führungsklima* vorgegeben sein. Die Psychologie spielt eine große Rolle. Der Vorgesetzte sollte ein guter Menschenkenner sein.
Letztlich aber müssen die Erfordernisse zur Arbeitssicherheit auch entschieden, wenn es sein muß ohne besondere Rücksichten, abverlangt und durchgesetzt (erzwungen) werden. Autorität als Führungsmittel ist unverzichtbar. Mit kooperativer Hinwendung allein ist das hochgesteckte

Ziel nicht (immer) zu erreichen.
Deshalb ist auch das partizipative Vorgehen nur in Grenzen praktisch durchführbar. Eine verantwortliche Führungsmaßnahme muß hinzutreten. Führung schließt immer Verantwortung ein.

6. Schlußfolgerungen für die betriebliche Praxis

Management und Vorgesetzte - alle Führungskräfte - haben ihre Zuständigkeit und Verantwortung in Arbeitssicherheit zu erkennen und anzunehmen.

> Sie sind gehalten, *Arbeitssicherheit* als eine akut gestellte *Führungsaufgabe* zu begreifen und in Angriff zu nehmen.

Sie sind anzuhalten, *Führungsaktivitäten* in Arbeitssicherheit zu entfalten, ihre Führungsfähigkeiten zu entwickeln und zu steigern. Mit anderen Worten heißt das: sie müssen sich mit dem Führungsinstrumentarium, das ihnen zu Gebote steht, im Detail vertraut machen und sich die geeignete Führungsmethodik aneignen; und sie müssen sich dabei am Ziel Arbeitssicherheit konsequent orientieren.
Im Betrieb muß Klarheit darüber bestehen, daß jede Führungskraft unter allen Umständen in Arbeitssicherheit - planmäßig und systematisch - *Anweisungen* erteilen und *Kontrollen* durchführen muß. Diese Führungsmittel bezeichnen allerdings nur das minimale Pensum, das jede Führungskraft zu erbringen hat.
Aber ohne Anweisungen und Kontrollen, zu denen auch Programme für gründliche safety-audits gehören, scheitert jede Einflußnahme auf Personal in Arbeitssicherheit.
Alle Führungskräfte im Betrieb müssen realisieren: Defizite in Führung sind vorwerfbar. Führungsfehler oder Führungsmängel ziehen Konsequenzen nach sich. Führung in Arbeitssicherheit ist integraler Bestandteil ihrer Funktion.
Das betriebliche Management speziell ist veranlaßt, die allgemeinen Voraussetzungen zu schaffen, z.B. auch in Gestalt einer allgemeinen

Richtlinie oder Führungsanweisung zur Arbeitssicherheit.

> Das Management muß allen Vorgesetzten - ohne Ausnahme - *Führungsaktivitäten* und *Führungsresultate* in Arbeitssicherheit unerbittlich *abverlangen.*

Es muß die Führungsleistung definitiv einfordern und ohne jedes Zögern anmahnen. Es sieht sich u.U. veranlaßt, *Ausbildung* sowie *Training* in Personalführung anzuordnen.
Führungsresultate in Arbeitssicherheit sind in Abständen konkret zu *erfassen.* Sie sind mit den Zielvorgaben zu vergleichen. Auf diese Weise ist in Arbeitssicherheit Bilanz zu machen. Defizite dürfen nicht auf sich beruhen bleiben. Soweit das Ziel verfehlt wird, sind die Gründe festzustellen und aufzuzeigen. Jede Führungskraft muß wissen, daß sie an ihren Führungsresultaten in Arbeitssicherheit gemessen und beurteilt wird. Führungsdefizite gehen nicht als bloße Kavaliersdelikte durch. Führungsschwächen werden angekreidet. Schon der 1. Unfall muß Aufsehen erregen; er "riecht" nach Führungsversagen!

> Jeder nicht verhütete Unfall läßt prinzipiell auf bestimmte *Führungsdefizite/Führungsschwächen* schließen.

Er fällt der zuständigen und verantwortlichen Führungskraft in ihrem Bereich persönlich zur Last, es sei denn, diese hat ihre Führungsaktivitäten nachweislich voll eingebracht. Bloße technische Ursachen gehen als Begründung nicht (länger) durch.
Management und Vorgesetzte - alle Führungskräfte - sind auf *Unterstützung* in Arbeitssicherheit angewiesen. Sie lassen sich von Sicherheitsexperten (insbesondere sicherheitstechnisch) beraten und von Personalstellen (durch *Ausbildung/Training*) helfen. Sicherheitsexperten und Personalstellen sind Stäbe. Sie bewähren sich als *Initiatoren* und *Helfer* in Verhaltenssteuerung, nehmen aber den Führungskräften in der Linie Zuständigkeit und Verantwortung nicht ab. Die *innerbetriebliche Rollenverteilung* zwischen Linie und Stab, zwischen Führungskräften und

Beratern (Helfern), die für Arbeitssicherheit besonders wichtig ist, bleibt unangetastet. Sie darf an Klarheit nicht zu wünschen übriglassen. Sonst ist Attentismus die Folge, d.h. einer wartet auf den anderen.
Sind Führungsqualitäten, ist Führung in Arbeitssicherheit erlernbar?
Eine Frage an die Psychologie!
Ich meine: Viel hängt ab von Erfahrung im berufspraktischen Umgang mit Menschen. Viel kann sich der Praktiker aneignen, auch Menschenkenntnis erwerben. Gewiß kann ihm auch die psychologische Lehre helfen. Im übrigen aber gibt die persönliche Eignung den Ausschlag. Am meisten schafft die starke Persönlichkeit. Leider ist Persönlichkeit nicht erlernbar. Die ungeeignete Führungskraft, die nicht zu führen versteht, Führungsmittel nicht in Abspruch nimmt, die inaktiv bleibt, erhöht die Risiken, denen das Personal ausgesetzt ist. Personal, das sich selbst überlassen bleibt, ist besonders gefährdet. Schlechte Gewohnheiten greifen rasch um sich und setzen sich fest. "Was der Vorgesetzte duldet, wird zur Norm."
Das Führungsvakuum sozusagen als konkret wirkende Ursache für Gefahren und Unfälle, als *Risikofaktor*!
Die ungeeignete Führungskraft bezeichnet eine *schwache Stelle*. Sie bleibt ihrem Betrieb eine wichtige Leistung schuldig und erhöht für sich selbst auch das Risiko, das ihr aus ihrer Zuständigkeit und Verantwortung in Arbeitssicherheit konstant zuwächst.
Wer als Führungskraft Führungsmittel in Arbeitssicherheit - ganz gleich aus welchen Gründen - nicht benutzt oder unzureichend einsetzt, verstößt gegen Humanität, Recht und Ökonomie. Er ist fehl auf seinem Platz.

Denn: *Arbeitssicherheit ist eine Führungsaufgabe.*

Wenn die Betriebspraxis Wünsche an die Psychologie frei hätte, dann würde sie vermutlich anregen, ihr bei dem Ausbau und dem Einsatz der Führungsmittel konkret und tatkräftig zur Hand zu gehen. Aufgelistet und betrachtet ist das alles schon. Jetzt muß es nur noch gemacht werden. Ich glaube: das ist für die Psychologie ein großes, wichtiges Feld; fast so etwas wie ein "gefundenes Fressen". Die Betriebspraxis wartet auf sie.

K.-P. Timpe

Arbeitssicherheit als Zuverlässigkeitsproblem

1. Handlungszuverlässigkeit als psychologischer Gegenstand

Störfälle, Systemausfälle, "große Unfälle" oder Katastrophen sind, folgt man weitverbreiteten Schätzungen, bis zu 40 - 80% auf "menschliches Versagen" zurückzuführen (BUBB 1990, PERROW 1984, REASON 1990). Derartige Analyseresultate werden oft als Begründung herangezogen, um hohe Sicherheit bzw. Zuverlässigkeit beim Umgang mit der Technik durch Reduzierung von Arbeitsaufgaben zu erreichen. Diese technizistische Strategie führt jedoch zu den bekannten "Ironien der Automatisierung", die die Zuverlässigkeit im Mensch-Maschine-System verringern statt erhöhen (BAINBRIDGE 1987). Denn es kann als nachgewiesen gelten, daß technischer Aufwand zur "Ersetzung" bzw. Simplifizierung von Arbeitsaufgaben nicht im Selbstlauf die Fehlhandlungswahrscheinlichkeit oder das Unfallgeschehen einschränkt bzw. die Arbeitssicherheit verbessert. Und so ist es aus Sicht der Psychologie auch keine sinnvolle Strategie, durch Reduktion des "menschlichen Faktors" höhere Zuverlässigkeit bzw. Sicherheit für das Gesamtsystem "Mensch-Maschine" anzustreben, subjektive Gründe für Fehlhandlungen also durch Anforderungsverarmung ausschließen zu wollen.

Der Widerspruch der Psychologie gegen solche Sicherheitsstrategien richtet sich vor allem gegen die darin implizit enthaltene und theoretisch nicht begründbare Gleichstellung von Mensch und Maschine. Sicher kann die maschinelle Überlegenheit für algorithmisierbare oder formalisierbare rechentechnische Leistungsbereiche gegenüber der organismischen Informationsverarbeitung trivialerweise gezeigt werden. Jedoch wird der für die Informationsverarbeitung des Menschen typische Leistungsbereich - nämlich die flexible, anforderungsbezogene, problemorientierte und - lösende Wissensverarbeitung - bei einem solchen Vergleich nahezu außer Acht gelassen. Außer Acht gelassen wird auch die mögliche positive Rolle des Fehlers als Lernbasis, als technische Option bei entsprechend fehlertolerant gestalteten Systemen über eine wohldurchdachte

informationelle Rückkopplung, Erfahrungen vermitteln zu können (WEHNER 1991). In diesem Zusammenhang und bei zunehmend komplexeren Aufgabenstellungen, gestiegenen Wissens- und Problemlöseanforderungen sowie Leerstellen in der Vernetzung von arbeitspsychologischen Lern-, Trainings- und Gestaltungskonzepten sind mit dem Ziel größtmöglicher Zuverlässigkeit in der Tätigkeit gegenwärtig verschiedene Forschungsvorhaben zu dieser Thematik begründet. In einzelnen Darlegungen dieses Tagungsbandes wird darauf im Detail eingegangen, nachfolgend sollen einige u.E. prinzipielle Zugänge für die psychologische Zuverlässigkeitsarbeit im Kontext der Arbeitssicherheit skizziert werden.

2. Fehler und Fehlerfolgen: Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Arbeitstätigkeit

Einen wichtigen Ausgangspunkt für die Einflußnahme auf die Sicherheit und Zuverlässigkeit bilden die psychologischen Erkenntnisse über die Ursachen von Fehlern bzw. Fehlhandlungen im Arbeitsprozeß. Unter Zuverlässigkeit (in der Arbeitstätigkeit) wird in diesem Zusammenhang die angemessene Erfüllung einer Arbeitsaufgabe über eine bestimmte Zeitdauer hinweg und unter zulässigen Bedingungen verstanden (Einzelheiten siehe TIMPE 1976).

Der so gefaßte Begriff der Zuverlässigkeit (ähnliche Gegenstandsbestimmungen siehe z.B. MEISTER 1966, PETERS und MEYNA 1980, DHILLON 1986) hängt mit dem Begriff der Arbeitssicherheit zusammen. Sicherheit bedeutet in diesem Sinne das Freisein von Gefahr, Unfällen oder anderen kritischen Ereignissen (BUBB 1990), kann aber auch "mehr als nur Unfallfreiheit" (STRUBE u.a. 1988, S. 82) sein.

Worin dieses "mehr" besteht, wird erst bei exakter Begriffsbestimmung von "Sicherheit" und "Zuverlässigkeit" klar. BUBB (1990) oder STRUBE u.a. (1988) gehen hierauf genauer ein. Aus dieser Diskussion ist festzuhalten, daß Maßnahmen zur Zuverlässigkeitserhöhung auch Beiträge zur Arbeitssicherheit sein können (und in der Regel auch sind), aber es nicht sein müssen. Der qualitative Unterschied, das "mehr", ist m.E. der Tatsache geschuldet, daß die spezielle, bei der Sicherheitsbestimmung

notwendige Risikobewertung in der Zuverlässigkeitsarbeit nicht berücksichtigt wird.
Die folgenden Ausführungen zur Zuverlässigkeit betreffen daher im o.g. Sinne immer auch die Sicherheit mit. Den entscheidenden Ansatzpunkt hierfür bildet nach dem Gesagten die Analyse der Fehler in der Arbeitstätigkeit - global als Abweichungen von der angestrebten Funktionserfüllung bzw. Nichteinhaltung der Toleranzgrenzen definiert. Die Genese eines Fehlers als Ergebnis einer Fehlhandlung wurde und wird in der psychologischen Literatur differenziert dargestellt (vgl. zusammenfassend z.B. DÖRNER 1989 oder REASON 1990). Als Resumé unterschiedlicher Konzeptionen zeigt Abb. 1 den globalen Zusammenhang zwischen Arbeitsbedingungen, Leistungsdispositionen, Arbeitstätigkeit und Zuverlässigkeit für das Individuum, wie er den folgenden Ausführungen zugrunde liegt.
Neben diesem Komponentengefüge müssen weitere Einflußgrößen sehr gründlich betrachtet werden, vor allem die soziale Kooperation und Kommunikation sowohl in der Arbeitstätigkeit als auch in der Projektierungsphase des Gesamtsystems. RASMUSSEN et al. (1990) oder REASON (1990) legten hierzu konzeptionelle Ansätze vor, die die Notwendigkeit intensiver Forschung zu diesem Bereich belegen.
Geht man von dem Konzept in Abb. 1 aus, so sind Fehler in der Arbeitstätigkeit in allgemeinster Weise als Mangel in der Ausbildung, der Arbeitsgestaltung (einschließlich Projektierung) und der sozialen, aufgabenbezogenen Kooperation zu begreifen. Zufallsfehler werden selbstverständlich nicht geleugnet, müssen aber gesondert betrachtet werden.
Diese Position anzuerkennen heißt, daß durch gezielte Einbeziehung der psychologischen bzw. soziologischen Erkenntnisse über Grundlagen und Bedingungen menschlicher Tätigkeit in den Systementwurf Fehler verhütet werden können. So gesehen ist die menschliche Zuverlässigkeit ein Indikator für den Grad der Wissenschaftlichkeit des Projektierungs- und Ausbildungsprozesses im konkreten Fall. Leider kann dabei nicht von einer geschlossenen psychologischen Theorie ausgegangen werden, allerdings gibt es eine Reihe gut ausgearbeiteter Konzepte, die den Analysen zugrunde gelegt werden können.
Dies sei - pars pro toto - an dem sehr aktuellen Problem der Fehlerklassifikation verdeutlicht. Verschiedene Möglichkeiten dafür wurden in der

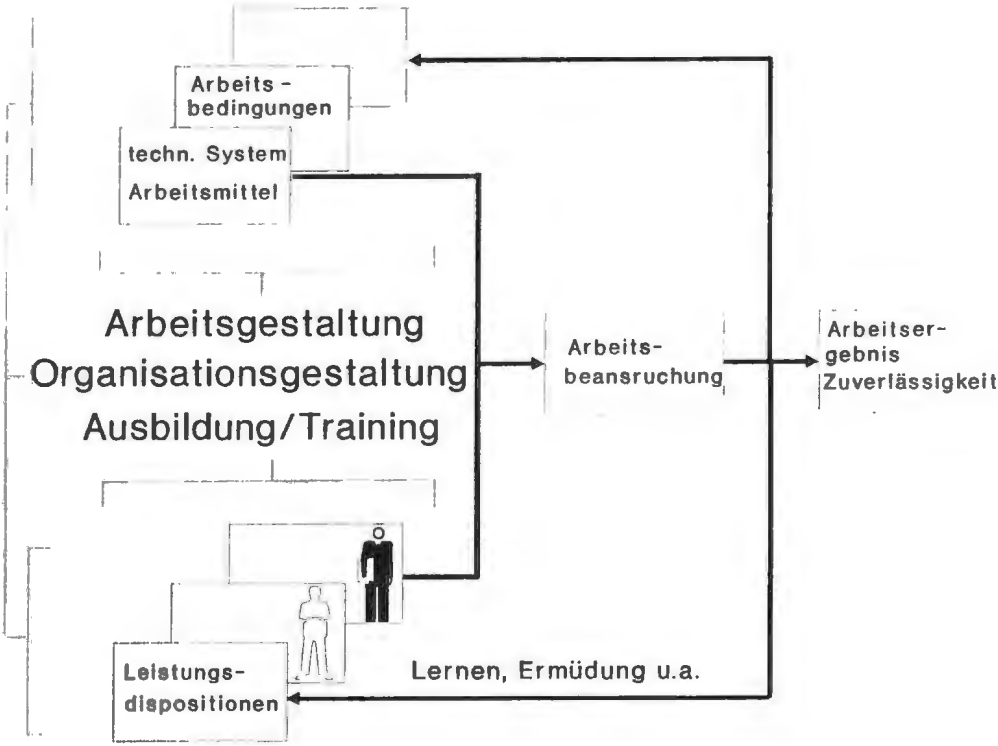


Abb. 1 Grob-schematische Darstellung der Hauptkomponenten zuverlässiger Arbeitstätigkeit

Literatur beschrieben. Den entscheidenden Zugang bildet - wie von HACKER (1986) begründet - die ursachenbezogene Klassifikation von Fehlern. Eine ursachenbezogene Klassifikation als Voraussetzung für effektive Fehlerverhütung ist jedoch nur möglich, wenn das entsprechende Bedingungsgefüge der psychischen Prozesse, die der Arbeitstätigkeit zugrunde liegen, mit höchstmöglicher Genauigkeit bekannt ist. So gesehen steckt in der psychologischen Analyse der Zuverlässigkeit auch immer ein psychologisches Konzept der Mensch-Maschine/Umwelt-Interaktion. Damit ist zu Recht die Frage nach der Spezifik des Kriteriums Zuverlässigkeit unter psychologigischem Blickwinkel aufgeworfen:
Je nachdem, ob die Konzeption A oder B zugrunde gelegt wird, können sich andere Klassifikationen ergeben - ein nicht gerade befriedigender Zustand, aber Realität und methodologisch begründbar (WEHNER 1991). Übereinstimmung in der Fehlertaxonomie wurde in den letzten Jahren nach Einschätzung von FREESE und PETERS (1988) bzgl. der Einteilung von Fehlern in Fehlleistungen und Fehlhandlungen erreicht. Für beide Klassen existieren unterschiedliche Ansätze ihrer Differenzierung, grob wird derzeit zwischen dem kognitiven und dem motivationalen Zugang unterschieden. Natürlich muß ein tragfähiges Konzept beide Komponenten vereinen - eine gegenwärtig noch zu realisierende Aufgabe. Abb. 2 gibt eine Systematik des derzeitigen Standes, die benannten (exemplarisch gemeinten) Autoren stehen dabei für die erwähnte Vielfalt genereller Konzepte, d.h. Klassifikationsschemata. Die o.g. allgemeinsten Kategorien für Fehlerursachen können und müssen also weit aufgefächert werden, um Handlungsanleitungen für die Vermeidung von Fehlern zu entwickeln (siehe dazu z.B. ZIMOLONG 1990). Auf den dabei nützlichen Bezug zur Unfall- und Sicherheitsforschung, in der außerordentlich differenzierte wie umfangreiche Erkenntnisse über Ursachen von Fehlhandlungen gewonnen werden, kann hier nur verwiesen werden. Die Integration dieser Ergebnisse in die Fehlerforschung bzw. Zuverlässigkeitsarbeit - z.B. des "Systemansatzes der Arbeitssicherheit" - dürfte insgesamt zu einer beträchtlichen Erhöhung der Aussagekraft zuverlässigkeitsfördernder Maßnahmen führen. Auf den umgekehrten Sachverhalt, daß nämlich Maßnahmen zur Zuverlässigkeitserhöhung auch zur Arbeitssicherheit beitragen können, wurde bereits hingewiesen. Dies soll nun differenziert werden.

3. Methoden und Wege zur Erhöhung von Sicherheit und Zuverlässigkeit im Mensch-Maschine-System

3.1 Drei prinzipielle Zugänge

Wir gehen davon aus, daß das Entstehen von Fehlern im Arbeitsprozeß nicht an angeborene Dispositionen des Menschen gebunden ist -es gibt keine sogenannten "Pechvögel". Vielmehr ist die Fehlerwahrscheinlichkeit als Ergebnis von Wechselwirkungen zwischen Arbeitsbedingungen, Kooperation und Kommunikation in der Projektierung sowie mit den Leistungsdispositionen aufzufassen (s. Abb. 1). Sieht man von Mängeln in den Leistungsdispositionen ab, heißt das, daß Fehler in der Arbeitstätigkeit so entstehen, wie die allgemeinen Arbeitsbedingungen und die Leistungsdispositionen es zulassen. Daraus ergeben sich zwei prinzipielle Wege zur Zuverlässigkeitserhöhung. Allerdings sollte über diese beiden psychologischen Zugänge nicht ein bekannter dritter Weg, der systemtheoretische Zugang, vergessen werden, der seitens der Psychologie m.E. für die Erhöhung der Arbeitssicherheit noch Potenzen enthält. Die drei erwähnten Ansätze sollen nachfolgend näher gekennzeichnet werden.

3.2 Der systemtheoretische Weg zur Zuverlässigkeitserhöhung

Den Ausgangspunkt für diese Betrachtungsweise bildet eine einfache Überlegung mit sehr komplexen, im strengen Sinne psychologisch nicht vertretbaren Voraussetzungen: Da sich die Auftrittshäufigkeit von Fehlern (n) empirisch bestimmen läßt, kann man bei Kenntnis der Fehlergelegenheiten (N) die Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Arbeitstätigkeit abschätzen: HEP $= n/N$. Die Zuverlässigkeit (R) ist dann analog dem Vorgehen in der mathematischen Zuverlässigkeitstheorie bestimmbar als $R = 1 - n/N$. Auf dieser Basis können empirisch die Fehlhandlungswahrscheinlichkeit oder andere charakteristische Parameter (z.B. die Fehlerrate) geschätzt werden. Mit Hilfe des Kalküls der Zuverlässigkeitstheorie lassen sich diese Daten weiterverarbeiten. Die Anwendung dieser Vorgehensweise ist jedoch an die Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung gebunden, kann also im strengen Sinne nicht auf organismische Informationsverarbeitung bezogen werden.

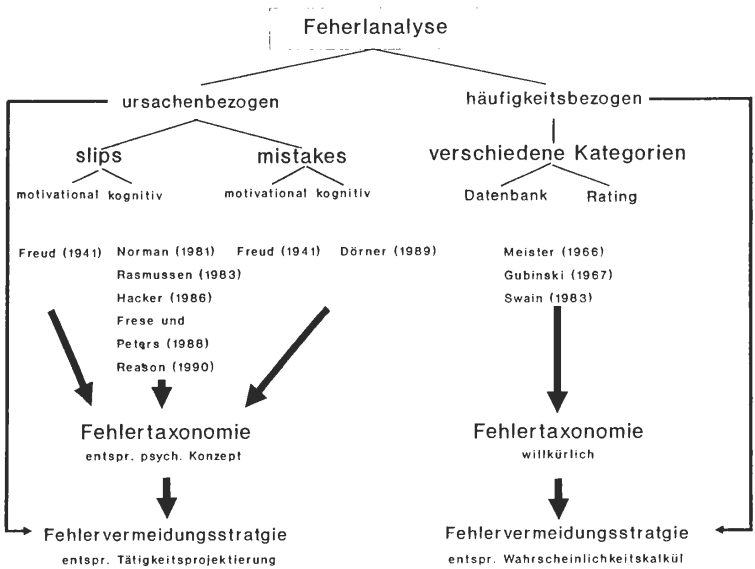


Abb. 2 Beispiele unterschiedlicher Taxonomien für Fehler

Zahlreiche Voraussetzungen sind ungeprüft, z.B.:

- Wirken die Komponenten der organismischen Informationsverarbeitung (falls solche überhaupt isolierbar sind) unabhängig voneinander?
- Kann man aus wenigen Ereignissen bereits eine Wahrscheinlichkeit abschätzen?
- Kann die Gesamtzuverlässigkeit organismischer Komponenten entsprechend den Verknüpfungsregeln für Wahrscheinlichkeiten aus Einzelelementen oder Subsystemen bestimmt werden?

Sicherlich lassen sich diese und viele andere Fragen zunächst mit "Nein" beantworten, viele Arbeiten weisen zu Recht auf die Grenzen psychologischer Modellbetrachtungen bei der Anwendung der Systemtheorie hin (z.B. ZIMOLONG 1990, TIMPE 1989, REASON 1990). Dennoch gibt dieser Ansatz nützliche Anregungen für Gestaltungslösungen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit bei Arbeitstätigkeiten. Solche Anregungen resultieren aus Analogiebetrachtungen bei der Übertragung von Leistungsparametern und Beschreibungsmöglichkeiten für das Verhalten technischer Gebilde auf menschliches Verhalten in der Arbeitstätigkeit. Parameter sind beim Beschreibungsmittel Zuverlässigkeit z.B. die Fehlerzahl in einem bestimmten Zeitabschnitt, die Zeit zwischen zwei Fehlern, die Zeit bis zum Auftreten des ersten Fehlers, die Fehlerrate, die Gesamtzuverlässigkeit (berechnet entsprechend der Struktur des Systems) usw.. Für die psychologische Theoriebildung ist mit dem systemtheoretischen Zugang jedoch keine Erklärung für Maßnahmen der Zuverlässigkeitserhöhung möglich. Entsprechend der unklaren Voraussetzungen bleiben viele Fragen offen: Was sind die Fehlerursachen? Welche Fehlerarten liegen vor? Welche kognitiven Komponenten liegen den verschiedenen Arbeitstätigkeiten zugrunde? - um nur einige Aspekte zu nennen. Auch bleibt die systemtheoretische Betrachtungsweise hinter dem gegenwärtigen psychologischen Erkenntnisstand über Handlungsaufbau und -struktur zurück und kann sich nur auf einfache sensomotorische Fertigkeiten beziehen.

Jedoch soll gleichzeitig vor einer Unterschätzung dieses Ansatzes gewarnt werden. Zunächst einmal sind diese ingenieurtechnischen Methoden wohlverständlich und stellen so für den Psychologen ein gutes Bindeglied dar, um zu zuverlässigkeitstheoretischen Fragen mit dem Systemprojektanten ins Gespräch zu kommen. Aber weit wichtiger ist es m.E., daß diese Methoden letztlich und grundsätzlich auf eine ureigene psychologische

Methodik zurückführbar sind: das Expertenrating. Sollte dies nicht für Psychologen Anlaß sein, sich im Sinne der Verfahrenspflege auch dieser Arbeiten mehr anzunehmen? Denn das dem systemtheoretischen Ansatz zugrunde liegende Datenproblem, die Schätzung der Fehlerwahrscheinlichkeit, ist ungelöst (ZIMOLONG 1991). Die Beachtung der psychologischen Erkenntnisse bei der Anwendung von Schätzverfahren (z.B. bzgl. der Urteilsheuristiken oder der Rolle von Skalierungsverfahren) könnte eine wirksame Unterstützung des systemtheoretischen Ansatzes sein.

3.3 Der individuen-zentrierte Zugang zur Zuverlässigkeitserhöhung

Wir gehen davon aus, daß die menschliche Zuverlässigkeit, d.h. die Wahrscheinlichkeit für Fehlhandlungen, nicht mit Sachverhalten der "Eignung" in kausalen Zusammenhang gebracht werden kann (HACKER 1988). Natürlich wird nicht bestritten, daß individuelle, sowohl habituelle als auch aktuelle Dispositionen mitbestimmend für die Zuverlässigkeit sind, aber eben nur in Wechselwirkung mit den Arbeitsbedingungen. Tab. 1 zeigt eine Übersicht über jene individuellen Komponenten, die an Fehlhandlungen beteiligt sein können. Hieraus folgt als entscheidende Konsequenz für die Erhöhung der Zuverlässigkeit in der Arbeitstätigkeit die Gestaltung der Wechselwirkung zwischen Arbeitsbedingungen und Leistungsdispositionen des Menschen (HOYOS 1980, HOYOS und ZIMOLONG 1988).
Die an den individuellen Dispositionen anknüpfenden zuverlässigkeitserhöhenden Maßnahmen ergeben sich unmittelbar aus Tab. 1 und müssen hier nicht kommentiert werden. Allerdings sollen einige sehr reizvolle und unumstrittene psychologische Sachverhalte wenigstens erwähnt werden.
- Die Eignungsauslese ist natürlich immer dann ein verbleibender Weg zur Erhöhung der Sicherheit, wenn aus irgendwelchen Gründen der aus Tab. 1 ableitbare Maßnahmenkatalog nicht ausreichend erscheint. Jedoch sollte dieser Weg nur dann beschritten werden, wenn Ausbildungs- und Arbeitsgestaltungsmaßnahmen ausgeschöpft sind.
- Warnschilder, Gebote u.a. können zusätzliche Verhaltensanforderungen bewirken, die dann effektiv sind, wenn sie in den Handlungsentwurf passen, d.h. erwartet werden. Aber auch in unerwarteten Situationen können sie ak-

tivierend wirken (ZIMOLONG 1982). Jedoch ist es wenig effektiv, durch willkürliche Anforderungserhöhung - z.B. durch ungeprüfte Erhöhung von Vorschriften, Regeln, Schildern usw. - zusätzliche Sicherheit erreichen zu wollen. Denn, wie dargestellt, die Leistungsvoraussetzungen regulieren in Wechselwirkung mit den Arbeitsbedingungen das Verhalten, so daß erst eine sorgfältige Abstimmung beider Kategorien optimumnahe Beanspruchung sichert. Der entscheidende Ansatz für zuverlässigkeitsverbessernde Maßnahmen besteht also darin, die optimalen Voraussetzungen für die menschliche Informationsverarbeitung im Arbeitsprozeß zu schaffen, denn diese determinieren die aktuellen Dispositionen, wie z.B. Ermüdung oder Streß, durch die nachhaltig die Sicherheit bzw. Zuverlässigkeit beeinflußt wird.

- Einen besonders interessanten, weil mit zahlreichen widersprüchlichen Ergebnissen belegten Problemkreis stellt die Risikoübernahme dar. Gibt es habituell gebundene Dispositionen für die Risikoübernahme? In welchen Bereichen gilt die Risiko-Kompensationstheorie (WILDE 1982)? Gilt sie überhaupt? Was motiviert zur Risikoübernahme? Diese grundsätzliche Probleme wären hier zu erörtern, womit jedoch der Rahmen dieses Beitrages überschritten wäre. TRIMPOP (in diesem Band) gibt zum derzeitigen Erkenntnisstand auf diesem Gebiet einen Überblick. Theoretisch und nachfolgend sicherlich auch experimentell ist natürlich die Frage sehr reizvoll, ob es darüber hinaus Bedingungen gibt, unter denen aktuelle bzw. habituelle Dispositionen - natürlich den trivialen Fall fehlender Disposition bzw. von Defiziten ausgeschlossen - das Handlungsergebnis wesentlich bestimmen. Im Falle sensorischer Deprivation, wie sie z.B. bei der Funkortertätigkeit oder der Arbeit in einem Weltraumlabor vorliegt, scheinen z.B. bei reinen Detektionsanforderungen die Leistungen stark von Grundprozessen der organismischen Informationsverarbeitung beeinflußt zu sein. Sollte es doch sinnvoll sein, unter speziellen Bedingungen von Eignung zu sprechen? Oder haben wir es hier mit speziellen Begabungen zu tun, vielleicht aber auch mit Experten-reizvolle Fragen an die Psychologie, die ältere Konzepte hierzu in Erinnerung rufen (Gray, 1960; Nebylizin,1970).

Stable dispositional factors of individual reliability		Examples	Psychological measure for increasing of safety and reliability
Deficits in the individual dispositions	Shortcomings in the individual dispositions	- Reduction of minimal brain disfunction	- Diagnosis of deficiencies by using of psychological-medical methods and personnel selection - Compliance with operational directives
	Abnormalities and impairments	- Lacking work motivation - Psychopathy	- Educational influence - Therapeutic care
	Shortcomings in knowledge domains and skills	- Lacking knowledge about work places - Inexperience	- Working place design - Education and training - Personnel selection, assessment
Internal model of hazard		- Faulty regression estimation - Overestimation of incomplete relations - Risk taking	- Unclear, possibly differential-diagnostic measures, educational influence
Habits and stereotypes		- Reading direction - Compatibility	- Design of work-tools - Workplace-design

Tab. 1 Dispositionelle Faktoren der Handlungszuverlässigkeit (Hacker 1986)

3.4. Der qualitativ-strategische Zugang

Die Grundthese für diesen Zugang ergibt sich aus dem derzeitigen psychologischen Wissenstand: Durch systematische Integration humanwissenschaftlicher Erkenntnisse in den Entwurf der Mensch-Maschine-Interaktion ist es möglich, Sicherheit und Zuverlässigkeit prospektiv in Mensch-Maschine-Systeme "einzubauen". Das kann zum einen dadurch erreicht werden, daß ausführbare und schädigungsfreie Tätigkeiten so projektiert werden, daß den Projekten bereits im Entwurfsstadium das moderne Wissen über diesen Gegenstand zugrunde gelegt wird. CAD-Systeme, ergonomische Datenbanken u.a., mit denen z.B. anthropometrisch korrekt dimensioniert oder ergonomisch befriedigend gestaltet werden kann, liegen vor und müssen sachgerecht eingesetzt werden. Zum anderen, und das ist m. E. die Hauptfrage, ist zu klären, ob für die eigentliche Arbeitstätigkeit möglichst viele Handlungen automatisiert werden sollen oder nicht - mit anderen Worten: Wie ist die Funktionsverteilung zwischen Mensch und Maschine sowie zwischen Mensch und Mensch auszulegen? Die Beantwortung dieser Frage zielt darauf ab, wie einleitend gefordert, Arbeitsbedingungen für den Menschen so zu projektieren, daß er sich aktiv mit dem technischen System auseinandersetzen will und kann und daß die Tätigkeit bei optimumnaher Beanspruchung Lern- und Motivationspotentiale enthält. Die Potenzen, dies zu realisieren, sind zahlreich. Sie erstrecken sich von den Möglichkeiten der direkten sinnlichen Erfahrung, wie sie durch Kontrollgänge, Wartungs- und Instandhaltungsaufgaben, Tätigkeitswechsel usw. schon seit längerem vielfach praktisch wirksam nachgewiesen wurden, bis hin zur Nutzung geeigneter Dokumentations-, Informations- und tutorieller Systeme. Gerade die letztgenannten Möglichkeiten setzen selbstgesteuerte Qualifizierung voraus und enthalten neuartige Aspekte zum Erwerb von Schlüsselqualifikationen (z.B. durch Simulation kann Handeln bzgl. zukünftiger Ereignisse vorbereitet werden). Und dies gilt sowohl für die Mitarbeiter im direkten Produktionsprozeß (z.B. Instandhalter) als auch in der Produktionsvorbereitung. Ein optimaler Automatisierungsgrad kann also z.Z. nicht quantitativ, sondern z.T. nur qualitativ angegeben werden (HACKER 1988). Hohe Zuverlässigkeit ist nur erreichbar, wenn der Automatisierungsstrategie auch die Projektierung eines Handlungsgefüges entsprechend den Kriterien der psychologischen Arbeitsgestaltung zugrunde liegt.

Eine solche Automatisierungsstrategie bedeutet eine andere Denkweise für

Systementwickler: Systementwicklung muß neben der Optimierung der Arbeitsmittel als Hauptziel die Tätigkeitsprojektierung mit beinhalten. Als Konsequenz folgt letztendlich der Zwang zum Übergang von der linear-sequentiellen zur parallel-hierarchischen Systemgestaltung auf iterativer Basis unter Einbeziehung der Anwender (TIMPE 1990). Damit wird ein qualitativ anderer Weg der Zuverlässigkeitsarbeit als bislang üblich aufgegriffen. Während bisher zumeist nur die Zuverlässigkeit des einzelnen im Arbeitsprozeß im Mittelpunkt stand, wird nun die Zuverlässigkeit des gesamten Systems bei der Einsatzvorbereitung ins Zentrum gerückt. Kernstück für die Erreichung einer hohen Zuverlässigkeit ist jetzt die Sicherung eines ausreichenden Informationsflusses bei kollektiver und kooperativer Arbeitsweise sowohl horizontal als auch vertikal. Diese Thematik ist im wesentlichen organisations- und sozialpsychologischen Inhalts und umfaßt ein weites Spektrum psychologischer Fragestellungen. Es reicht von der Analyse der Beziehungen zwischen Vorgesetztem und Angestellten über die Schaffung eines hierarchischen Informationssystems in allen Phasen der Systemgestaltung bis hin zur Ermittlung kooperationsfördernder und -hemmender Faktoren. Hierzu sind jedoch unter den Gesichtspunkten der Zuverlässigkeitsarbeit recht wenig Untersuchungen durchgeführt worden, obwohl mit Themen dieser Art auch das Aufgabengebiet der Fehlerursachenforschung berührt wird. Beim Aufbau eines Systems, durch das der in der Projektierung notwendige Informationsfluß einschließlich seiner Rückmeldungen erreicht werden soll, müssen jedoch psychologische Erkenntnisse stärker beachtet werden. Diese betreffen u.a. Fehlerursachen, Störungen im Informationsaustausch zwischen Projektanten, aber auch die Gestaltung von Vorschriften für die Informationsweiterleitung, die Gestaltung günstiger sozialer Beziehungen u.ä.. Interdisziplinäre Arbeit zwischen Technikern und Psychologen kann die Realisierung eines solchen Vorhabens sicher beschleunigen. Mit diesem Sachverhalt sind Fragen der Projektierungsstrategie angeschnitten, die für die Fortführung der Zuverlässigkeitsarbeit entscheidend sind und die die Einheit von technischem Design, Ausbildung und Arbeitstätigkeit sichern müssen. So realisiert sich eine intensive Teamarbeit von Technikern und Psychologen bereits in der Phase der Systemprojektierung als entscheidender Beitrag zur Berücksichtigung und Einbeziehung des "menschlichen Faktors" in die Zuverlässigkeitsarbeit. Im Gegensatz zur einleitend erwähnten technizistischen Strategie der Reduktion

des "menschlichen Faktors" kann also nur seine Integration gefragt sein. Nicht Anforderungsverarmung, sondern hohe Sachkenntnis und Verantwortung aller im gesamten Arbeitsprozeß führen zur Erhöhung der Handlungszuverlässigkeit und Arbeitssicherheit.

4. Literatur

Bainbridge, L.: The Ironies of Automation. In: Rasmussen, J., Duncan, K. and J. Leplat (Eds.): New Technology and Human Error. London: Wiley 1987, p.

Bubb, H.: Bewertung und Vorhersage der Systemzuverlässigkeit. In: Hoyos, C. Graf und B. Zimolong (Hrsg.): Ingenieurpsychologie. Verlag für Psychologie. Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 285-312

Dhillon, B.: Human reliability with human factors. New York:Pergamon Press 1986

Dörner, D.: Die Logik des Mißlingens. Rowohlt Verlag. Hamburg 1989

Frese, M. und H. Peters: Zur Fehlerbehandlung in der Software-Ergonomie: Theoretische und praktische Überlegungen. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 42, 1988, Heft 1, S. 9-17

Freud, S.: Gesammelte Werke, 4. Band, Zur Psychologie des Alltagslebens. Imago Publishing, Co Ltd. London 1941

Gray, J.A.: Nebylizyns Grundeigenschaften des Nervensystems und ihr Bezug zur Aktivitätsforschung. In: Kussmann, Th. und H. Kölling (Hrsg.): Biologie und Verhalten. Verlag Hans Huber. Bern 1971, S. 218-235

Gubinsky, A. und W.G. Suchodolski: Der Begriff des Versagens in der Arbeitstätigkeit. In: Ingenieurpsychologie der Geräteindustrie. Moskau 1967 (russ.)

Hacker, W.: Allgemeine Arbeitspsychologie. Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin. Berlin 1986

Hacker, W.: Menschliche Zuverlässigkeit durch mehr oder durch weniger Automatisierung? Energietechnik, 36, Heft 7, 1988, S. 241-244

Hoyos, C. Graf: Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung. Stuttgart: Kohlhammer 1980

Hoyos, C. Graf und B. Zimolong: Occupational safety and accident prevention. Amsterdam: Elsevier 1988

Meister, D.: Human factors in reliability. In: Ireson, W.-G. (Ed.): Reliability handbook. New York: Mc Graw-Hill 1966, 12.1 -12.38

Perrow, C.: Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies. New York: Basic Books 1984

Nebylizyn, W.D.: Die Zuverlässigkeit in der Operateursarbeit in automatischen Systemen. Probl. Erg. Psychologie, Sonderheft Ingenieurpsychologie, 1963 Norman,

P.A.: Categorization of action slips. Psychological Review, 88, 1981, p. 1-15
Peters, O.H. und A. Meyna: Sicherheitstechnik. In: Masing, W. (Hrsg.): Handbuch der Qualitätssicherung. München: Hanser 1980, S. 435-456
Rasmussen, J.: Skills, rules, knowledge: Signals, signs and symbols and other distinctions in human performance models. IEEE Transactions: Systems, Man and Cybernetics, 1983, p. 257-267
Rasmussen, J. and R. Batstone: Towards improved safety control and risk management; Findings from the world bank workshops. 1990 (ohne nähere Angaben)
Reason, J.T.: Human error. Cambridge: Cambridge University Press 1990
Strube, J., Ruppert, F., Waldherr, B. und G. Strobel: Psychologie für die Arbeitssicherheit - das Beispiel Sicherheitsunterweisungen. In: Ruppert, F. und E. Frieling (Hrsg.): Psychologisches Handeln in Betrieben und Organisationen. Verlag Hans Huber. Bern 1988, S.
Swain, A.D. and H.E. Guttmann: Handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant applications. Washington PC: US Nuclear Regulatory Commission 1983
Timpe, K.-P.: Zuverlässigkeit in der menschlichen Arbeitstätigkeit. Z. Psychol., Bd. 184, Heft 1, 1976, S. 37-50
Timpe, K.-P.: Systemtheoretische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen. In: Graf, S., Holling, H. und N. Nicholson (Hrsg.): Arbeits- und Organisationspsychologie. PVU. München 1989, S. 33-37
Timpe, K.-P.: Modern Information Technologies and the Role of Psychology in Work Design. The Irish Journal of Psychology, 11, 1990, p. 157-169
Trimpop, R. : Die Rolle des Risikos in der Arbeitssicherheit: Läßt sich Risikoverhalten durch Motivatoren beeinflussen? (In diesem Band)
Wehner, T.: Sicherheit als Fehlerfreundlichkeit. Westdeutscher Verlag 1991
Wilde, G.J.S.: The theory of risk homeostasis. Risk Analysis, 2, 1982, p. 209-225
Zimolong, B.: Verkehrskonflikttechnik - Grundlagen und Anwendungsbeispiele. Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr. Köln, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bd. 35, 1982
Zimolong, B.: Fehler und Zuverlässigkeit. In: Hoyos, C. Graf und B. Zimolong (Hrsg.): Ingenieurpsychologie. Verlag für Psychologie. Göttingen, Toronto, Zürich 1990, S. 313-345
Zimolong, B.: Empirical Evaluation of THERP, SLIM and Ranking to Estimate HEPs. Reliability Engineering and System Safety. 1992, 35, S. 1-11

Andreas Seeber

Psychologische Aspekte des Umganges mit Gefahrstoffen

1. Einführung

Der Umgang mit Gefahrstoffen ist in der Gefahrstoffverordnung (1) und in deren Änderungsverordnungen umfassend behandelt. Wenn den Regelungen in allen Belangen gefolgt wird, dann sind nach derzeitigem Wissen um die Gesundheitsgefährdung durch Arbeitsstoffe Risiken beim Umgang mit den Stoffen sehr vermindert. Zahlen über Unfälle und Berufserkrankungen belegen aber, daß nicht immer die Ziele dieser Verordnung erreicht werden. Zum Beispiel weist allein die Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie in den Jahren 1987/1988 2240 bzw. 2393 Meldungen auf den Verdacht einer Berufserkrankung aus, während in diesen Jahren etwa ein Achtel dieser Menge erstmals entschädigt, das heißt anerkannt, wurde. Bei allen Berufsgenossenschaften wird eine Gesamtzahl von 3321/3660 anerkannten Berufserkrankungen in der "alten" Bundesrepublik verzeichnet (2). In dieser Zeit sollen in den heute "neuen" Bundesländern 6041/5700 Berufserkrankungen anerkannt worden sein (3). Hinter diesen Zahlen sind zu einem Teil Gefährdungen durch Einwirkungen von Arbeitsstoffen zu sehen. Sie sind Gegenstand der folgenden Betrachtungen.

Wenn sich ein Psychologe mit Gefährdungen durch Arbeitsstoffe auseinandersetzt, dann kann er verschiedene Aspekte der Kausalkette zwischen Ursachen einer möglichen Gefährdung und deren Wirkungen in Form von gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Erkrankungen berücksichtigen: Im folgenden Beitrag werden 3 Aspekte herausgegriffen in dem Wissen, damit keineswegs Vollständigkeit erreichen zu können. Es sind

- die Bekanntheit bzw. das Nicht-Bekanntsein von Arbeitsstoffen als Gefahrstoff und damit als Ursache für mögliche Spätfolgen des Umganges mit diesen Stoffen,
- der Zusammenhang zwischen individuellen Verhaltensweisen im Umgang mit Gefahrstoffen und der individuellen biologischen Belastung durch diese Stoffe,

- die Bedeutung von subjektiven Symptomen als Frühzeichen von gesundheitlichen Beeinträchtigungen.

2. Bekanntheit von Arbeitsstoffen

Um überhaupt ein Risikobewußtsein für den Umgang mit bestimmten Arbeitsstoffen als Gefahrstoffe ausbilden zu können, muß zunächst bekannt sein, daß ein bestimmtes Produkt oder eine Substanz in der Raumluft eine Gesundheitsgefährdung mit sich bringt. Das ist bei ständiger Neuentwicklung chemischer Verbindungen und bei einer Liste (Anhang IV (1)) von zum Beispiel 1492 Stoffen und Zubereitungen im Jahre 1988 und bei deren Anwendungen für unterschiedliche technologische Zwecke keineswegs selbstverständlich. Im §16 der Gefahrstoffverordnung wird auf die Ermittlungspflicht des Arbeitgebers in diesem Zusammenhang verwiesen. Diese beinhaltet das Einholen von Informationen über mögliche Gefährdungen. Es besteht aber auch die Pflicht der angemessenen Information des Arbeitnehmers über Gefährdungen, geregelt in den §§20und 21. Gerade im Falle des Nicht-Bekanntseins von möglichen Schädigungen können erhebliche Konsequenzen für die Betroffenen entstehen.

Vier typische Fälle langzeitiger Lösemittelexposition

Kasuistisch sollen vier Fälle von langjähriger Lösemittelexposition ohne angemessenes Gefahrenbewußtsein dies zeigen.

Fall A: Herr A. entfettete etwa 16 Jahre lang an einem Tauchbad mit Perchlorethylen Metallteile. Dieses Tauchbad hat eine Innenabsaugung, durch die die beim Erwärmen des Bades entstehenden Dämpfe abgesaugt werden können. Zur Beschleunigung des Trocknungsvorganges wurden die Gestelle mit den Kleinteilen auf dem Rand des Tauchbadbehälters (in der Nähe der Atemzone) abgestellt, bevor sie im nächsten Bearbeitungsschritt in einen Exaustor gestellt wurden. Nach seinen Angaben hat Herr A. viele Jahre nicht gewußt, daß die Reinigungsflüssigkeit schädlich sein kann. Erst in den letzten Jahren sind von ihm entsprechende Hinweise, besonders aus seiner Familie, als wirklich bedeutsam akzeptiert worden. Die zunehmenden gesundheitlichen Symptome im Zusammenhang mit der Arbeit unterstützten diesen Prozess der Ursache-Wirkungs-Einsicht.

Fall B: Herr B. arbeitete etwa 30 Jahre als Fußbodenleger und hatte ständig Umgang mit Lösemittelgemischen beim Ablösen alter Teppichböden, beim Vorbereiten des Bodens und beim Verkleben der neuen Teppichböden. Er war stolz darauf, besonders knifflige Arbeiten übertragen zu bekommen, zum Beispiel das Belegen von Treppen bzw. besonders häufig Extraaufträge erledigt zu haben. Erst nach vielen Jahren wurde ihm bewußt, daß die beim Treppenbelegen benutzten Kleber besonders ungünstige Lösemittelkomponenten enthielten, und die dann verwendeten Masken sollen nach seiner Darstellung wenig wirkungsvoll gewesen sein.

Fall C: Herr C. arbeitete 20 Jahre an einem Tauchbad, indem mit einem Lösemittelgemisch Metallteile befettet wurden. Die Besonderheit seiner Exposition bestand im Reinigen des Bottichgrundes einige Male im Jahr. Trotz einiger Schutzmaßnahmen war ein Aufenthalt in dem Behälter nur für wenige Minuten möglich. Dann mußte schnellstens frische Luft aufgesucht werden. Die Wirkung der Lösemitteldämpfe wurde erlebt, sie war also bekannt. Aber eine individuelle Handlungskonsequenz wurde im Kontext der gesamten Arbeitssituation, zum Beispiel eine neue Stelle als ungelernter Arbeiter zu finden, nicht gefunden.

Fall D: Herr D. arbeitete 30 Jahre als Schreiner im Möbel- und Innenausbau. Er erlebte die Endbearbeitung der Stücke mit Beizen, Lacken, Farben und Schleifmitteln als eine besonders angenehme, weil auch wohlriechende Tätigkeit über viele Jahre. Auch als in den 70er Jahren, wie er sagte, weniger angenehme Gerüche auftraten, wurde ihm die Gesundheitsproblematik seiner Arbeit nicht bekannt oder bewußt. Erst in den 80er Jahren hörte er von der Gefährdung durch Lösemitteldämpfe im körperlichen und psychischen Bereich.

Allen genannten Fällen ist gemeinsam, daß sie heute Gedächtnis-, Aufmerksamkeits- und kognitive wie auch sensomotorische Leistungen nur eingeschränkt aufbringen können, entsprechende Symptome und deutlichste Einschränkungen im täglichen Leben beklagen. Bis in die 80er Jahre hinein war in ihren kleinen Betrieben die Kenntnis über Lösemittelgemisch- oder andere Expositionswirkungen als neurotoxische Gefährdung nicht vorhanden. Ein Risikobewußtsein konnte nur über den unangenehmen (auch manchmal angenehm erlebten) Geruch und über kurzzeitige Effekte der Übelkeit oder der Appetitlosigkeit entwickelt werden. Diese Wirkungen wurden aber eher der Arbeit im allgemeinen, den Überstunden und sonstigen Belastungen, aber nicht der Exposition angelastet. Die Kennzeichnung von Behältern der

Stoffe hatte nach Befragen in keinem der beschriebenen Fälle Wesentliches zum Verinnerlichen eines Gesundheitsrisikos beigetragen. Handlungskonsequenzen wurden erst berichtet im Zusammenhang mit stärker werdenden Symptomen. Mechanismen eines Verhaltens der Risikominderung konnten nicht entwickelt werden, weil falsche Ursache-Wirkungs-Bezüge existierten. Bei dem Wechsel von einer arbeitsunspezifischen zu einer gefahrstoffbezogenen Attribuierung der Symptome spielten in allen Fällen Familienmitglieder eine wichtige Rolle. Die Einschränkungen der allgemeinen Aktivität, die Vergeßlichkeit, die Appetitlosigkeit, der Geruch der Kleidung und der Haut und in einem Falle die ständige Gereiztheit wurden Belastungen für die Familie. Kollegen und Vorgesetzte wurden in dem Zusammenhang als weniger bedeutsam genannt.
Wenn auch nur kasuistisch belegt, so läßt sich doch zeigen, daß die Bekanntheit der Arbeitsstoffe als Gefahrstoffe die erste und wichtigste Voraussetzung der Entstehung eines angemessenen Risikoverhaltens ist, wenn die Verwendung der Stoffe nicht zu vermeiden ist.

3. Individuelle Verhaltensweisen und Intensität der Exposition

Ist nun der Umgang mit Gefahrstoffen nicht zu vermeiden, dann sind erforderliche Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festzulegen, und die Arbeitnehmer sind entsprechend zu unterweisen (§20). Außerdem wird vorgeschrieben (§23, und Anhang I), welche Kennzeichnungen (zum Beispiel "Gesundheitsschädlich beim Einatmen", "Gefahr ernster Gesundheitsschädigung bei längerer Exposition") und welche Sicherheitsratschläge (zum Beispiel "Bei unzureichender Belüftung Atemschutzmaske tragen", "Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit ... reinigen") auf den Behältern der Stoffe anzubringen sind.
Die oben genannten Fälle zeigten, daß derartige Empfehlungen nicht immer in individuelle Verhaltensweisen umgesetzt werden.

Verhaltensmerkmale und Expositionsnachweis im Blut

An Hand einer Studie zu Bleiexpositionswirkungen (4) soll das belegt werden. Ausgangspunkt der Studie ist die Kenntnis der Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Bleikonzentrationen in der Raumluft und der zu

erwartenden Konzentration von Blei im Blut. Dieser Zusammenhang kann bei an Arbeitsplätzen beobachtbaren Konzentrationen als linear angenommen werden. Individuelle Überschreitungen des vorhersagbaren Blutbleiwertes sollten auf individuelle Verhaltensweisen zurückgeführt werden. Die betroffenen Arbeiter einer Akkumulatorenfabrik wurden jeweils 8 mal über (nur) 9 Minuten beobachtet. Zunächst wurden zu Beginn der Beobachtungsperiode vier Verhaltensmerkmale registriert, "Tragen der Mundmaske" und "... der Handschuhe", "Hand befindet sich mit Produkt im Zentrum der Absaugungsanlage" sowie "Boden ist feucht gewischt". Während der Beobachtungen wurden erfaßt "Essen bei der Arbeit", "Rauchen ...", "Hand-Mund/Nase-Kontakt", "Hand-Kopf-Kontakt", "An/Ausziehen der Handschuhe", "Verrichten anderer Tätigkeiten als die Hauptaufgabe erfordert", "Wegwerfen oder Verschwenden von Produkten". Die Daten wurden von 2 Beobachtern eingeholt mit einer Übereinstimmungsrate von 98 %. Nach einer linearen Regressionsgleichung zur Vorhersage des Blutbleiwertes (PbB) aus den Raumluftwerten (PbA) wurden Differenzen (PbBa-e) zwischen dem aktuellen individuellen Blutbleiwert und dem nach der Raumluftkonzentration zu erwartenden Wert berechnet. Die Tabelle 1 stellt für 19 Personen die Korrelationen von Verhaltensmerkmalen zu PbBa-eWerten und für 29 Personen die Produkt-Moment-Korrelationen zu PbB-Werten dar. Masken- und Handschuhe-Tragen sowie Arbeiten unter der Absauganlage sind erwartungsgemäß verbunden mit niedrigeren Blutbleiwerten. Alle anderen Merkmale sind bei zunehmender Häufigkeit mit erhöhten Blutbleiwerten korreliert, einige Merkmale korrelieren nicht signifikant.
Aus dieser Untersuchung ist zu entnehmen, daß hygienische Verhaltensweisen und biologische Belastungen des Organismus durch die Exposition nachweisbar im Zusammenhang stehen. Das muß aber noch nicht bewußtseinsmäßig, zum Beispiel in Befindensänderungen, widergespiegelt werden. Offenbar haben in dem beschriebenen Untersuchungsansatz subjektive Symptome (noch) keine Rolle gespielt.

Rückmeldungen zu Verhaltensmerkmalen als Trainingsverfahren

Für die Entwicklung eines Risikobewußtseins mit sicherheitsrelevanten Verhaltenskonsequenzen reicht die Bekanntheit eines Stoffes als Schadstoff und die Rückmeldung über biologische Expositionswerte nicht immer aus. Eine schwedische Arbeitsgruppe entwickelte deshalb eine Anordnung zur

unmittelbaren Rückmeldung des expositionsbezogenen Verhaltens (5). Wenn der Arbeitsstoff in der Atemzone bekannt ist, kann direkt über eine Einspeisung eines Gaschromatographen die Luft der Atemzone analysiert werden. Parallel dazu wird über Videoband das Verhalten aufgezeichnet. Die Kopplung der Expositionsluftanalyse mit den ablaufenden Tätigkeiten im Expositionsbereich ergibt Bildmaterial, das den unmittelbaren Bezug zwischen Handeln und Stoffkonzentration in der Atemluft deutlich werden läßt. Mit dieser Technik ist eine unmittelbare Rückmeldung zwischen individuellen Verhaltensweisen und auftretenden Expositionen möglich. Somit können risikomindernde Verhaltensabläufe trainiert werden.

	PbB	PbBa-e
Hand-Mund-Kontakt	-	0,42
Tragen der Mundmaske	-	- ,42
Aus-Anziehen der Handschuhe	-	,71
Hand-Kopf-Kontakt	-	,51
Hand im Zentrum der Absauganlage	- ,47	- ,45
Tragen der Handschuhe	- ,43	-
Rauchen bei der Arbei	,41	-
Boden ist feucht gewischt	,40	-

Tabelle 1: Korrelationen zwischen Merkmalen des beobachteten hygienischen Verhaltens einerseits und Blutbleiwerten (PbB) bzw. Differenzen des erwarteten gegenüber dem gemessenen Blutbleiwert (PbBa-e) andererseits; (nach 4) (- = nicht signifikante Korrelation)

4. Subjektive Symptome als Zeichen gesundheitlicher Beeinträchtigungen

In der Gefahrstoffverordnung wird auf Vorsorgeuntersuchungen (§28) und deren Zeitpunkte (§29) hingewiesen. In berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für diese Vorsorgeuntersuchungen werden Hinweise gegeben, auf welche Symptome in den Stoffgruppen besonders zu achten ist (6). Auch in der Berufskrankheitenliste werden entsprechende Sypmtome

bezeichnet. Zum Beispiel wird für die Expositionen der oben erwähnten vier Fälle angegeben, daß "Benommenheit, Kopfschmerz, Schwindel, Somnolenz sowie psychische Alterationen" als Symptome des Zentralnervensystems auftreten können (7, Seite 122/3).

Typische Symptome langzeitiger Gefahrstoffexposition

Aus psychologischer Sicht erscheint es sinnvoll, Systematisierungen und standardisierte Bewertungen entsprechender Symptome vornehmen zu können. Da diese Symptome bei verschiedensten Erkrankungen auftreten, interessiert besonders deren Bedeutung als Hinweis auf mögliche neurotoxische Arbeitsstoffwirkungen. Mit diesem Ziel wurde ein Fragebogen entwickelt, der über die Antworthäufigkeit von 42 Beschwerden Hinweise für Frühzeichen neurotoxischer Gesundheitsbeeinträchtigungen geben soll (8). Die 42 Fragen werden auf 6 Dimensionen zusammengefaßt. Die Abbildung 1 stellt die Punktwerte in den 6 Dimensionen unter verschiedenen Anwendungen dar. Die Ergebnisse von Kontrollpersonen ohne Exposition gegenüber Gefahrstoffen zeigen mit einer Ausnahme jeweils die niedrigsten Punktwerte an. Die Ergebnisse von Exponierten beziehen sich auf Untersuchungen zu Lösemittelgemisch-, Tetraalkylblei- und Chromat-Expositionen. In den Dimensionen "Psychovegetative Labilität", "Neurologische Symptome", "Konzentrationsschwierigkeiten" und "Spezielle Symptome" (gemeint sind irritative und pränarkotische Wirkungen) sind die Differenzen zwischen den Kontrollpersonen und den Exponierten statistisch signifikant. Diese Dimensionen reagieren offenbar besonders typisch auf Expositionswirkungen. Gerade in diesen Dimensionen sind auch die Punktwerte der oben beschriebenen 4 Fälle deutlich oberhalb des Punktwertes zu finden, der für den Mittelwert plus eine Standardabweichung angegeben ist. Es liegt bei den vier Fällen offenbar ein typisches Beschwerdeprofil vor, daß auf eine Lösemittelexposition als Ursache der Beschwerden schließen läßt. Unabhängig davon ist selbstverständlich die individuelle Expositionsanalyse unverzichtbar. Damit ist gezeigt, daß typische Beschwerden einer langzeitigen neurotoxischen Exposition systematisiert, erfaßt und bewertet werden können.

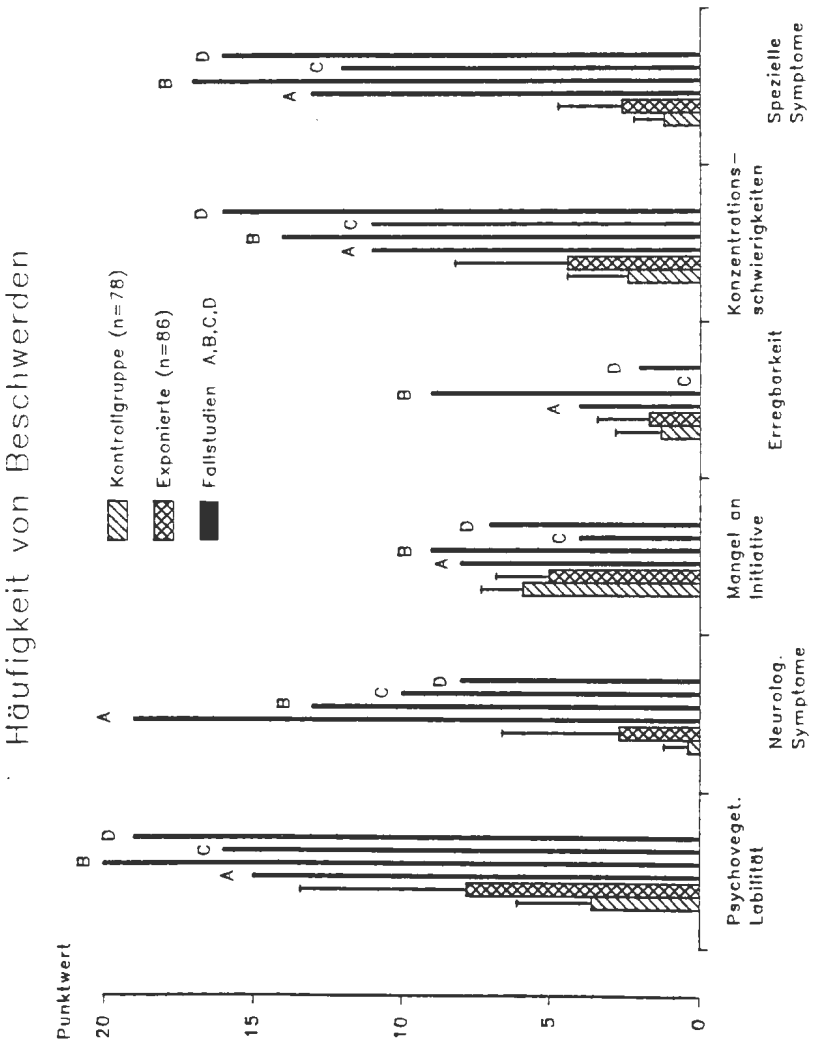


Abb. 1: Die Häufigkeit von Beschwerden in 6 Dimensionen eines Fragebogens zur Erfassung neurotoxischer Arbeitsstoffwirkungen. Die Punktwerte werden aus Umrechnungen über Häufigkeitsangaben gewonnen.

Sensibilität gegenüber Gefahrstoffwirkungen

Im Zusammenhang damit steht die Frage, ob auch entsprechende Reaktionen auf Expositionen vorhersagbar sind. Aus diesem Grunde wurde dieser Fragebogen bei einer experimentellen Exposition gegenüber Aceton, Ethylacetat, einem Gemisch aus beiden Stoffen und einer Kontrollsituation eingesetzt (9, 10). Diese Stoffe haben eine praktische Bedeutung, weil sie häufig in Klebemitteln angewendet werden. Die Untergruppen der n = 32 Untersuchten wurden gebildet über die Punktwerte der Fragebogendimensionen Psychovegetative Labilität und Neurologische Symptome, die in der Abbildung 1 angegeben sind. Die Probanden hatten eine Woche vor der Untersuchungsserie den erwähnten Fragebogen während einer ärztlichen Voruntersuchung zu beantworten. Während der Experimente wurden die erlebte "Anspannung", "Müdigkeit", "Beschwerden" und "Lästigkeit" alle zwei Stunden auf einer siebenstufigen Skala eingeschätzt.

Die Abbildung 2 stellt die Einschätzungen der erlebten Dimensionen während des Versuches dar. Die Untergruppen werden gebildet aus den Punktwerten der ersten beiden Dimensionen in der Abbildung 1. Durch die Klammer ist bezeichnet, daß die Einschätzung der erlebten Beschwerden und der erlebten Lästigkeit der Raumluft mit zunehmendem Punktwert in den genannten Dimensionen ansteigt. Das bedeutet, Personen, die vor den Versuchen eine niedrigere Häufigkeit von psychovegetativen und neurologischen Symptomen angaben, reagieren auch während der Versuche mit einem geringeren Grad von Beschwerden und erlebter Lästigkeit. Personen mit entsprechend hohen Punktwerten zeigen deutlichere Reaktionen während der Expositionsversuche. Im Unterschied dazu sind die Variationen der Variablen Anspannung und Müdigkeit nicht signifikant. Damit ist gezeigt, daß offenbar eine Einschätzung in der Sensibilität gegenüber künftigen Expositionen möglich ist. Es sei hinzugefügt, daß diese Expositionen innerhalb des MAK-Wertes lagen und vier bzw. acht Stunden dauerten und daß die Ergebnisse an insgesamt 32 jungen männlichen Freiwilligen eingeholt wurden.

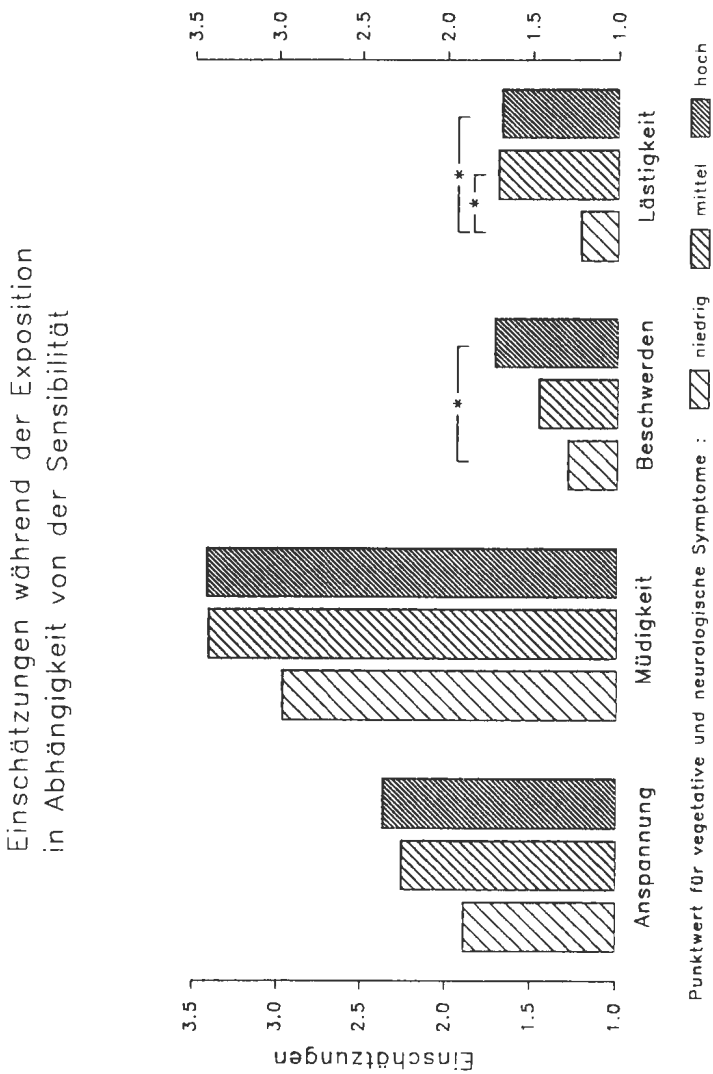


Abb.2: Einschätzungen der erlebten Anspannung, Müdigkeit, Beschwerden und Lästigkeit der Raumluft während einer experimentellen Exposition gegenüber Aceton, Ethylacetat und einem Gemisch beider Stoffe.

Verhaltensmerkmale mit Symptomcharakter

Auf eine völlig andere Art von Symptomen wurde kürzlich in einer Studie an 166 Malern hingewiesen (11). Diese Maler hatten über 11 Monate zu protokollieren, wenn sie während der Arbeit stolperten, hinfielen, ausrutschten oder in einer anderen Weise motorische Fehlleistungen vollbrachten. Insgesamt wurden 2088 personenbezogene Arbeitswochen ausgewertet. Parallel zu den Verhaltensprotokollen wurden die Menge der verarbeiteten lösemittelhaltigen Farben sowie zahlreiche umweltbezogene Faktoren erfaßt. Wichtigster Faktor für das Auftreten der Verhaltenssymptome waren Umgebungsbedingungen wie glatte Flächen, Kälte, Hitze, Feuchtigkeit, Staub, Lärm und Dämpfe. An zweiter Stelle der Faktoren wird die Lösemittelexposition angegeben. Dabei ist nicht die Höhe der Exposition von entscheidender Bedeutung. Vielmehr ist die Veränderung von einer Woche zur nächsten bedeutungsvoll. Ein substanzielles Anwachsen der Exposition (mehr als 20 Gallonen Farben verbraucht) von den letzten beiden Wochen zur interessierenden Woche ist verbunden mit einer etwa 5fachen Zunahme der Verhaltenssymptome. Ein schwächerer Zuwachs an Exposition soll keine Risikoerhöhung für die motorischen Fehlleistungen mit sich bringen. Überraschend ist, daß ein Abfall der wöchentlichen Lösemittelexposition ebenfalls verbunden war mit einem Risikozuwachs.
Die Autoren erklären diesen Befund damit, daß Personen mit einer dauerhaften Exposition gegenüber Lösemittel im Verlaufe der Zeit eine physiologische Toleranz gegenüber der neurotoxischen Wirkung dieser Substanzen entwickeln. Mit dieser physiologischen Toleranz soll sich auch eine verhaltensmäßige Toleranz entwickeln. Immer wenn eine starke Variabilität in der Lösemittelexposition auftritt, wäre die Entstehung von Verhaltenssymptomen besonders möglich, weil die jeweilige physiologische und Verhaltensanpassung erst entstehen muß. So ungewöhnlich diese Befunde und deren Erklärung auch erscheinen mögen, sie deuten doch auf interessante Aspekte der Wirkung von Gefahrstoffen hin, die in dieser Art bisher noch nicht betrachtet wurden.
Ein typisches Zeichen langzeitiger Lösemittelwirkungen sind Gangunsicherheiten, die von Neurologen oftmals beschrieben werden. An dieser Stelle ergibt sich ein Zusammenhang zu den genannten Fällen A - D, bei denen teilweise auch Gangunsicherheiten sichtbar wurden.

5. Zusammenfassung

Wenn auch nur an einigen Fallbeispielen und Untersuchungen aufgezeigt, so ergeben sich doch einige Aspekte, die aus psychologischer Sicht beim Umgang mit Gefahrstoffen beachtenswert sind.

- Für die Ausbildung eines Risikobewußtsein sind allgemeine Hinweise auf Gefährdungen, wie sie auf Behältern oder in kurzen Arbeitsschutzbelehrungen gegeben werden, offenbar wenig erfolgreich. Die genannten Fälle einer langzeitigen Lösemittelexposition zeigen, daß Unkenntnis über Gefahrstoffe noch weit verbreitet ist und daß wichtige Bezugpersonen zur Ausbildung des Risikobewußtseins eine unterstützende Rolle spielen können.
- Unspezifische Symptome wie Kopfschmerz, Schwindel, Benommenheit können als ein Frühzeichen von Lösemittelwirkungen gewertet werden und sollten möglichst systematisch erfragt und bewertet werden. Entsprechende Methoden stehen inzwischen zur Verfügung.
- Verhalten unter Exposition kann schon in kleineren Variationen direkt in Verbindung gebracht werden mit dem biologischen Nachweis der Exposition im Organismus. Umgekehrt ist anzunehmen, daß durch Training von Verhaltensstrategien über unmittelbare Rückmeldungen des Expositionsrisikos die Ausbildung von angemessenen Verhaltensweisen trainiert werden kann.
- Es gibt interindividuelle Unterschiede in der Sensibilität gegenüber chemischen Stoffen der Arbeitsumwelt. Sie kann durchaus erfaßt und könnte für die Vorhersage von möglichen leichten Effekten genutzt werden.
- Es gibt Hinweise, daß eventuell eine Anpassung an bestimmte Gefahrstoffwirkungen möglich sein kann. Veränderungen von einem Expositionsniveau in ein anderes führen zu Anpassungsschwierigkeiten, die mit Gefährdungen im Bereich der Psychomotorik verbunden sein können.

Literatur

(1) Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund (Hrsg.): Verordnung über gefährliche Stoffe. Gefahrstoffverordnung und Anhänge I-VI. Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven 1988 (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund, Regelwerke Nr. 14)

(2) Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie (Hrsg.): Jahresbericht '88. BG Chemie, Heidelberg 1988

(3) Heuchert, G. Persönliche Mitteilung aus einem unveröffentlichten Bericht der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin, Berlin, 1991

(4) Ulenbelt, P., Lumens, M., Geron, H., Herber, R. and Meijman, T. Combined effect of job demands and job decision latitude on hygienic behaviour and on lead in blood. In: O. Manninen (Ed.): Recent advances in researches on the combined effects of environmentalfactors, pp. 515-528 Tampere, Finland 1988

(5) Rosén, G. and Andersson, I. Video filming and pollution measurement as a teaching aid in reducing exposure to airborne pollutants. Ann. Occup. Hyg. 1, 137-144 (1989)

(6) Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. 2. Ausg. Gentner, Stuttgart 1981 ff.

(7) Elster, W., Stuzky, H. und Hamacher, E. Berufskrankheitenrecht. BKR. Kommentar zum Recht der Berufskrankheiten. 2. Aufl. - 7. Lfg. Asgard-Verlag, Hippe, Sankt Augustin 1991

(8) Seeber, A., Kiesswetter, E. und Rutenfranz, J. Beeinträchtigungen des Befindens in einem Bürogebäude. Eine psychologische Untersuchung unter Berücksichtigung von Formaldehyd in der Raumluft. Z. Arbeitswiss. 43 (15 NF), 147-151 (1989)

(9) Seeber, A., Kiesswetter, E., Giller, D., Vangala, R.R., Blaszkewicz, M., Golka, K. und Bolt, H.M. Wirkungen akuter Exposition gegenüber Aceton und Ethylacetat im MAK-Bereich. Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed. 30, 415-418 (1990)

(10) Seeber, A., Kiesswetter, E., Giller, D., Blaszkewicz, M., Golka, K., Vangala, R.R. und Bolt, H.M. Akute Wirkungen von Aceton und Ethylacetat: Vergleich der Expositionsdauer von 4 gegenüber 8 Stunden. Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed. 31 (1991), im Druck

(11) Hunting, K.L., Matanoski, G.M., Larson, M. and Wolford, R. Solvent exposure and the risk of slips, trips, and falls among painters. Am. J. Ind. Med. 20, 353-370 (1991)

Arbeitskreis 1: Sicherheitsmanagement

Moderation: Prof. Dr. B. Zimolong

Bernhard Zimolong

Sicherheitsmanagement: Der Zusammenhang zwischen Sicherheitsorganisation, Schulung und Sicherheitsstandard

1. Sicherheitsmanagement

Die psychologische Sicherheitsforschung und -praxis hat sich in den vergangenen Jahren hauptsächlich mit der direkten Motivation von Beschäftigten befaßt. Dazu zählen alle Maßnahmen, die gezielt zur Verhaltensbeeinflussung eingesetzt werden, hauptsächlich Rückmeldungen über das Verhalten durch den Vorgesetzten, u.a. Lob und Tadel, Beurteilungen und Disziplinarmaßnahmen, aber auch Lohnanreizsysteme. Indirekte Motivationsmaßnahmen, wie sie durch die Arbeitsgestaltung, Personalentwicklung und durch die Unternehmenskultur gefördert werden, sind bislang weitgehend unbeachtet geblieben (Hacker, 1991). Vor allem Burkardt (1981, 1983) hat mit seinen von ihm entwickelten direkten Motivationsstrategien für Vorgesetzte einen wesentlichen Beitrag zur Begründung psychologischer Maßnahmen geleistet, die zur Förderung des sicheren und zur Vermeidung des unsicheren Verhaltens eingesetzt werden können. Die Motivationsstrategien haben nicht nur Eingang in die Ausbildungsrichtlinien für Fachkräfte für Arbeitssicherheit (FASI) gefunden, sondern sie haben auch durch die intensiven Schulungsmaßnahmen der Berufsgenossenschaften bei Fachkräften für Arbeitssicherheit (FASI) und bei Vorgesetzten eine weite Verbreitung gefunden.
In diesem Ansatz und auch in anderen Ausbildungskonzepten (vgl. Schmöle 1991) wird das sichere Verhalten losgelöst vom sonstigen betrieblichen Einflüssen als Problem der Vorgesetzten-Mitarbeiter Beziehung gesehen. Zwar ist allen Beteiligten klar, daß unternehmenspolitische, organisatorische und technische Maßnahmen letztendlich das Verhalten jedes Einzelnen beeinflussen, trotzdem findet man nur wenige wissenschaftliche Ansätze, die ein Rahmenkonzept für eine mit den Unternehmenszielen und -maßnahmen koordinierte Sicherheitspolitik liefern (u.a. Zink, 1989 ; Zimolong 1991). Die Sicherheitsorganisation in den Betrieben umfaßt in der Regel die

Arbeitssicherheit, den Gesundheitsschutz (medizinischen Dienst), teilweise den Werksschutz und in neuerer Zeit verstärkt den Umweltschutz. Zur Sicherheitsorganisation im weiteren Sinne zählen aber auch die Dienste der Berufsgenossenschaftund der Gewerbeaufsichtsämter. Die Einrichtung der Sicherheitsabteilungen und -dienste in den Betrieben erfolgte meist als Antwort auf die vom Gesetzgeber geforderten Maßnahmen wie z.B. die im Arbeitssicherheitsgesetz von 1974 geforderten Dienststellen für FASI. Aufgaben und Verpflichtungen der Dienste werden laufend durch Gesetze und Verordnungen aktualisiert, wie z.B. durch die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), die u.a. eine Kennzeichnungs-, Unterweisungs- und Informationspflicht des Arbeitgebers für Gefahrstoffe vorsehen. Entsprechend ist das Selbstverständnis der Sicherheitsorganisation durch Merkmale der Sicherheitskontrolle geprägt: Kontrolle von Sicherheitseinrichtungen, Kontrolle von Vorgesetzten und Mitarbeitern (Schulte, 1991), Unfallschwerpunktuntersuchungen, reaktiv aus Unfällen abgeleitete Maßnahmen. In vielen Betrieben mit relativ hohen Unfallzahlen wie z.B. dem Bergbau oder in der Bauindustrie hat die Sicherheitskontrolle inzwischen dazu geführt, daß die Ursachen von Unfällen systematisch verschleiert werden, um dem betroffenen Mitarbeiter nicht zu schaden. Das wesentliche Kennzeichen in vielen Unternehmen ist aber die konzeptionelle Trennung von unternehmerischen Handeln und sicherem Verhalten, der Gegensatz zwischen Produktion und Sicherheitsorganisation.

Demgegenüber ist ein systemumfassendes betriebliches Denken, in dem die Sicherheitsorganisation auf allen Ebenen in das betriebliche Geschehen eingebunden ist, durch die folgenden Merkmale gekennzeichnet: Es gibt eine umfassende Verpflichtung des gesamten Unternehmens zur Sicherheit, z.B. dokumentiert in Leitlinien des Unternehmens; Sicherheitsmaßnahmen werden auf allen Hierachieebenen geplant und ständig verbessert, die Beschäftigten sind in Sicherheitsarbeitskreise eingebunden, zwischen dem Personalwesen und der Sicherheitsorganisation gibt es koordinierte Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen, Personalförderung und -beurteilung richten sich auch nach Leistungen im Sicherheitsbereich. Die Stabsstelle Arbeitssicherheit übt eine partnerorientierte Beratungsfunktion gleichermaßen für Führungskräfte und Mitarbeiter aus. Für diese Organisationsform wurde der Name koordiniertes Sicherheitsmanagement geprägt (Zimolong, 1991).

Führen diese indirekte Motivationsmaßnahmen zu einer deutlichen Verbesserung in der Sicherheitsbilanz der Betriebe? Seit Jahren gibt es große Unterschiede in den Unfallbilanzen von Betrieben aus denselben Industriezweigen. Beispielsweise weisen einige Betriebe aus der mineralölverarbeitenden und chemischen Industrie nur noch Unfallquoten in der Höhe von 1-5 Unfälle pro 1000 Mitarbeitern auf. Zum Vergleich: der Durchschnitt liegt bei 32 Unfällen in der chemischen Industrie. Fragt man nach den Gründen, dann zeigt sich neben einer Reihe von strukturellen Ursachen, die unternehmensspezifisch sind, der Hauptunterschied in der Durchdringung des Unternehmens mit einer Sicherheitsorganisation, die alle Bereiche des Unternehmens umfaßt (Schüttemeyer, 1991). Dazu gehören nicht nur vereinzelte Sicherheitszirkel (Ritter & Machauer-Bundschuh, 1991), sondern ein Netz von Arbeitskreisen und Einzelaktivitäten, die mit den Unternehmenszielen abgestimmt sind (Littinski, 1991).
Alle diese Aktivitäten bestimmen den Stellenwert der Arbeitsicherheit im Betrieb. Subjektiv drückt sich dieser Stellenwert im Sicherheitsbewußtsein jedes Beschäftigten aus. Das Sicherheitsbewußtsein ist ein schillerndes Konzept, darin enthalten ist das Wissen über Gefahren und Gefahrstoffe, die richtige Einschätzung der Gefährlichkeit, das richtige Handeln und der sichere Umgang mit Gefahren. Besonders bei Gefahrstoffen spielt die Sensibilisierung für die Gefahren und der verantwortliche Umgang eine herausragende Rolle (Koslowski & Zimolong, 1992). Dieser Aspekt des sicheren Verhaltens wird als Risikokompetenz bezeichnet (Zimolong, 1991). Aber nicht nur die Sicherheitsorganisation, sondern auch die Schulung durch die Vorgesetzten und die Fachkräfte für Arbeitssicherheit beeinflußt das Sicherheitsbewußtsein. Sicherheitsschulungen können auch ohne eine differenzierte Sicherheitsorganisation durchgeführt werden, eine entwickelte Sicherheitsorganisation ist aber ohne Schulung nicht denkbar. Viele Betriebe bleiben bei der gesetzlich geforderten Minimallösung einer Sicherheitsorganisation stehen. Der Wert von Schulungen ist jedoch begrenzt, wenn der Betrieb das sichere Verhalten nicht unterstützt, sondern allenfalls toleriert. Aus diesem Grund sollten Betriebe mit einem durchgängigen Sicherheitsmanagement die beste Gewähr für die Umsetzung des in den Schulungsseminaren erworbenen Wissens bieten.

2. Fragestellung und Methode

In dieser Untersuchung gingen wir der Frage nach, welche Auswirkungen die Sicherheitsorganisation und die Sicherheitsschulung auf die Meinung und Einstellung von Mitarbeitern und FASI über die Arbeitssicherheit im Betrieb haben. Ferner prüften wir ihre Auswirkungen auf das Sicherheitsniveau, gemessen an der Zahl der meldepflichtigen Unfälle. Die Untersuchung hat allerdings nur eine heuristische Funktion, da zur Beantwortung dieser Fragen ein quasi-experimentelles Kontrollgruppendesign wünschenswert gewesen wäre. Die in dieser Studie zur Beantwortung der Fragen verwendeten Korrelationsmethoden schließen naturgemäß andere als die hier verwendeten Erklärungen nicht aus.

Im einzelnen sollten folgende Hypothesen untersucht werden:

1. Unternehmen mit einer differenzierten Sicherheitsorganisation weisen niedrigere Unfallzahlen auf als Unternehmen mit einer gesetzlich vorgeschriebenen Minimalorganisation.
2. Der Umfang und die Qualität der Sicherheitsschulung reduziert die Unfälle in den Betrieben.
3. Eine gut entwickelte Sicherheitsorganisation übt einen positiven Einfluß auf den erlebten Stellenwert der Arbeitssicherheit bei den Beschäftigten aus.

Die Untersuchung fand im Zeitraum Januar bis Mai 1991 statt. An ihr nahmen 6 Betriebe aus der chemischen Industrie teil. Insgesamt wurden 156 Beschäftigte und 6 Sicherheitsingenieure befragt, die Leitungsfunktionen in der Arbeitssicherheit ausübten. Einen Überblick über die befragten Unternehmen gibt Tabelle 1. Darin finden sich Angaben über die Unternehmensgröße, hergestellte Produkte, befragte Mitarbeiter und die 1000 Mann Unfallquote. Wie man sieht, variieren die Unfallzahlen beträchtlich zwischen den Betrieben, sodaß wir deutliche Effekte der Sicherheitsorganisation und Schulung erwarten können. Die Merkmale der Sicherheitsorganisation und die Qualität der Sicherheitsschulung wurde über einen Fragebogen erhoben, der von der Arbeitssicherheitsabteilung bzw. dem Sicherheitsingenieur des betreffenden Betriebs ausgefüllt wurde. Die Fragen zur Sicherheitsorganisation enthalten die folgenden Aspekte:

Tab. 1 Die Untersuchungsstichprobe der 6 chemischen Betriebe A - F.

Unternehmen	Produkte	Mitarbeiter	Befragte Personen	Zahl	Unfälle 1000 M-Q
A	Beschichtungsstoffe	115	gewerl. Mitarbeiter Mitarbeiter im Labor	28	35
B	Chemiefasern	270	gewerbl. Mitarbeiter	10	0
C	Techn. Gase	250	gewerbl. Mitarbeiter	8	0
D	Kunststoffteile	210	Meister / Vorarbeiter	9	75
E	Chem. Großunternehmen	-	gewerbl. Mitarbeiter Vorarbeiter	49	15
F	Chem. Großunternehmen	-	Meister / Sicherheitsbeauftragte	52	11

- gibt es regelmäßige Schulungen für Führungskräfte zum Thema Arbeitssicherheit?
- gibt es jährliche Vorgaben zur Reduzierung von Unfallzahlen durch den Betrieb?
- wird in der Personalbeurteilung auch das Sicherheitsverhalten berücksichtigt?
- sind Arbeitskreise zur Sicherheit und/oder Gesundheit eingerichtet (z.B. Sicherheitszirkel)?

Die Fragen zur Sicherheitsschulung beinhalten folgende Aspekte:
- Häufigkeit von Schulungen pro Jahr
- Schulungen über Gefahrstoffe
- Ausbildung von Ausbildern in der Sicherheitsschulung.

Als abhängige Variablen wurde bei den Mitarbeitern und Fachkräften für Arbeitssicherheit der erlebte Stellenwert und die wahrgenommene Qualität der Sicherheitsschulung erhoben. Außerdem wurde bei den FASI nachgefragt, wie sie die Möglichkeiten der Beteiligung an Sicherheitsmaßnahmen einschätzen und wie sie die Motivation der Führungskräfte für die Arbeitssicherheit beurteilen. Die Analyse des 10 Items umfassenden Fragebogen ergab 2 Faktoren, die als betrieblicher Stellenwert der Arbeitssicherheit und als Ausbildungsaktivitäten interpretiert werden konnten (Koslowski & Zimolong, 1992). Die Konsistenzkoeffizienten (Cronbachs Alpha) betragen 0.73 und 0.81 für die beiden Skalen. Insofern kann von zwei homogenen Skalen ausgegangen werden.

3. Ergebnisse

In Tab. 2 sind die Ergebnisse der Analyse der strukturellen Merkmale der Sicherheitsorganisation und der Sicherheitsschulung dargestellt. Plus- und Minuszeichen geben an, ob das Merkmal vorhanden oder nicht vorhanden ist. Die Häufigkeit von Sicherheitsschulungen wurde mit einem Plus bei mehr als zweimaliger Schulung pro Jahr gewertet, sonst mit Minus. Im Betrieb C und F sind alle Merkmale der von uns definierten Sicherheitsorganisation erfüllt, in A keines der Merkmale. Die Merkmale der Sicherheitsschulung sind im Betrieb D alle erfüllt, in A ist keines erfüllt. Die strukturellen Merkmale wurden mit den Bewertungen der 156

Mitarbeiter und der 6 FASI korreliert. Aufgrund des Nominaldatenniveaus wurden Rangkorrelationskoeffizienten berechnet, die sich am ehesten mit den herkömmlichen Produkt-Moment-Korrelationen vergleichen lassen. Bei dem vergleichsweisen geringen Umfang der Stichprobe von n=6 muß der Korrelationskoeffizient höher als r=.86 ausfallen, um überhaupt statistisch signifikant zu sein. Dieser Wert wird nur von einem Korrelationsergebnis überschritten, und zwar der Korrelation zwischen den strukturellen Merkmalen der Sicherheitsschulung und ihrer Einschätzung durch die Mitarbeiter (r=.96).

Tab.: **Strukturelle Merkmale**

Sicherheitsorganisation	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Schulung in ASI für FK	-	+	+	+	+	+
Vorgaben Unfallzahlen	-	+	+	-	-	+
Personalbeurteilung	-	-	+	-	-	+
Gesundheits/Sicherheitszirkel	-	+	+	-	+	+

Sicherheitsschulung	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Schulung über GF	-	+	+	+	+	+
Häufigkeit p.a.	-	-	+	+	-	+
Ausbildung der Ausbilder	-	+	-	+	-	-

Tab. 2 Die strukturellen Merkmale der Sicherheitsorganisation und der Sicherheitsschulung. + vorhanden; - nicht vorhanden.

Aus Abb. 1 sind die Korrelationskoeffizienten zwischen der strukturellen Ebene und ihren Bewertungen ersichtlich. Demnach gibt es entgegen unserer Vermutung nur einen geringen Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Sicherheitsorganisation und dem erlebten Stellenwert der Arbeitssicherheit bei den Mitarbeitern (r=.36). Entweder haben wir nicht die richtigen Merkmale für die Sicherheitsorganisation ausgewählt oder die Einschätzung wird noch über weitere Faktoren beeinflußt, wie z.B. durch das Verhalten der unmittelbaren Vorgesetzten. Dagegen finden wir im Urteil der Fachleute (FASI) einen deutlichen Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Sicherheitsorganisation und dem Stellenwert der Arbeitssicherheit (r=.60). Ebenso wird die Beteiligung an Planungsmaßnahmen und die Motivation der Vorgesetzten für die Arbeitssicherheit als deutlich abhängig von der Sicherheitsorganisation erlebt. Die Beurteilung der Qualität der Sicherheitsschulung hängen eng von ihren strukturellen Merkmalen ab (r=.73/.96). Mitarbeiter und Fachleute stimmen in der Beurteilung weitgehend überein (r=.77). Zwischen den Merkmalen der Sicherheitsorganisation und denen der Sicherheitsschulung besteht erwartungsgemäß nur ein recht geringer Zusammenhang. Entsprechend unserer eingangs geäußerten Vermutung interpretieren wir den Sachverhalt so, daß sich die strukturellen Merkmale von Sicherheitsschulungen in den Betrieben auch ohne den Aufbau einer Sicherheitsorganisation entwickeln können, beide sind zunächst einmal als unabhängig voneinander anzusehen.

In Abb. 2 sind die Zusammenhänge zwischen der strukturellen Ebene, der Beurteilungsebene und der Indexebene dargestellt. Der Index "Sicherheit" besteht nicht nur aus Unfällen, sondern könnte auch Berufs- und sonstige Krankheiten umfassen. Ebenso sind weitere Indexgruppen denkbar, wie z.B Qualität oder Qualifikation, die hier nur exemplarisch vermerkt sind. Den engsten Zusammenhang haben erwartungsgemäß die Merkmale der Sicherheitsorganisation mit der Zahl der Unfälle (r=.81). Diejenigen Unternehmen mit der differenziertesten Sicherheitsorganisation haben auch die wenigsten Unfälle. Dagegen gibt es nur einen geringen Zusammenhang zwischen Sicherheitsschulung und der Zahl der Unfälle. Das Ergebnis unterstützt unsere Vermutung, daß die Schulung allein nicht ausreicht, um eine Veränderung der Unfallzahlen zu erreichen. Interessant ist die geringe Korrelation zwischen den Einschätzungen der Mitarbeiter und der Zahl der Unfälle (r=.25).

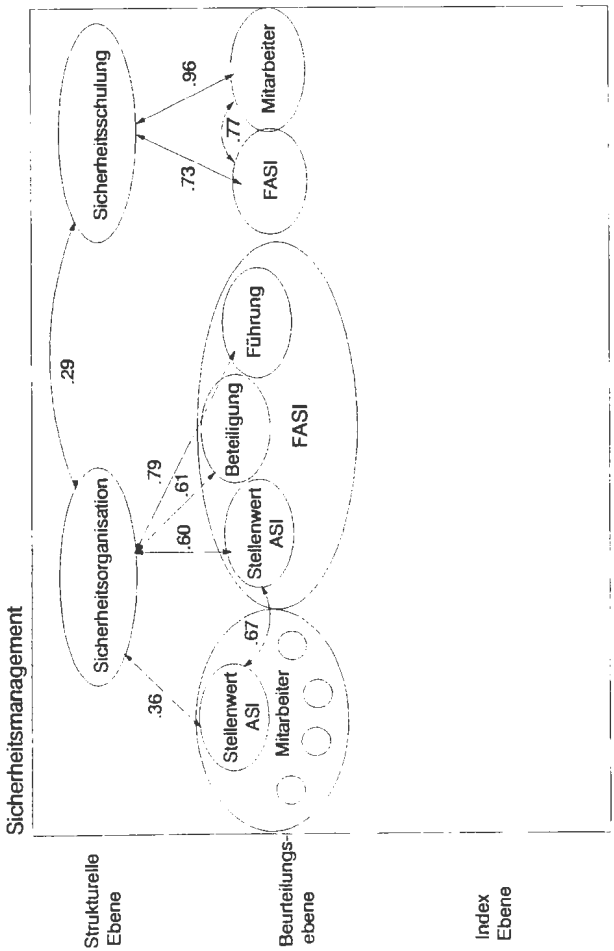


Abb. 1 Der Zusammenhang (Produkt-Moment-Korrelation) zwischen Sicherheitsorganisation, Sicherheitsschulung und ihren wahrgenommenen Auswirkungen auf der Mitarbeiterebene sowie bei den Fachkräften für Arbeitssicherheit (FASI).

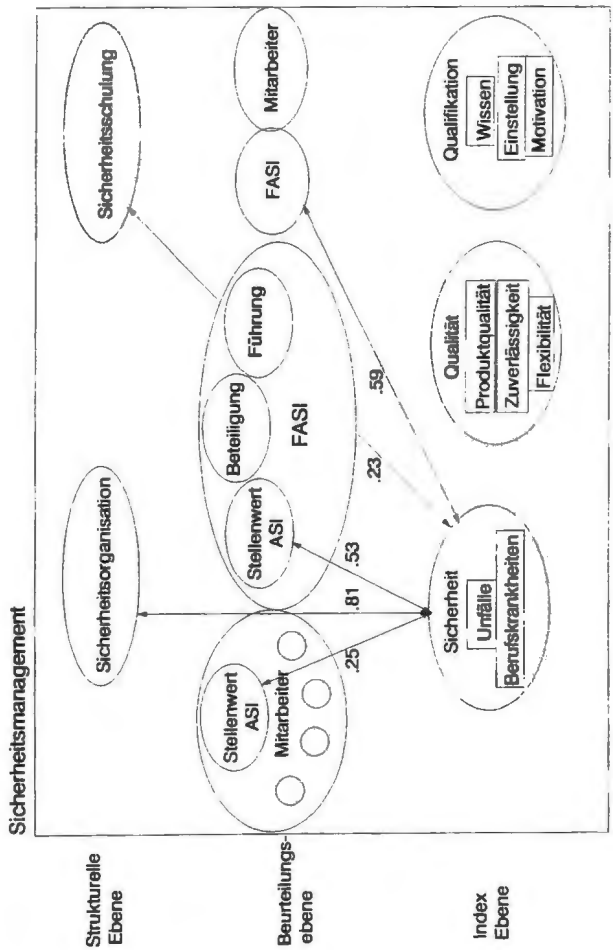


Abb. 2 Der vollständige Zusammenhang zwischen der strukturellen Ebene (Sicherheitsorganisation, Schulung), der Beurteilungsebene (Mitarbeiter, FASI) und der Index Ebene (Unfälle). Die weiteren Indizes (z.B. Qualität) sind als Beispiele eingetragen. Angegeben sind die Produkt-Moment-Korrelationen.

Dabei ist der wahrgenommene Stellenwert der Arbeitssicherheit nur ein schlechter Prädiktor für die Sicherheit eines Betriebes. Besser, aber immer noch mit großem Fehler läßt sich vom Stellenwert der Fachleute auf den Sicherheitsstandard des Betriebes schließen (r=.53).

4. Diskussion

Vor der Diskussion der Ergebnisse muß noch einmal der heuristische Wert der Untersuchung betont werden. Aufgrund der geringen Stichprobengröße von n=6 chemischen Betrieben, zwar mit 162 befragten Personen, müssen die Ergebnisse als vorläufig betrachtet werden. Sie stellen zunächst nur eine interessante Ausgangsbasis für weitere Untersuchungen dar.
Von den eingangs aufgestellten drei Hypothesen konnten zwei bestätigt, eine mußte verworfen werden. Entsprechend unseren Ausführungen zu den indirekten Motivationsmaßnahmen durch ein koordiniertes Sicherheitsmanagement finden wir *erstens* einen engen Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Sicherheitsorganisation und dem Sicherheitsstandard in den Betrieben. Das Ergebnis ist umso bemerkenswerter, als über die Merkmale einer effizienten Sicherheitsorganisation wissenschaftlich keine eindeutigen Aussagen zu finden sind und Praktiker unterschiedlicher Ansicht sind, welches die effektivsten Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheitsorganisation sind. Beispielsweise könnte man die Zahl der Sicherheitskreise auf den einzelnen Hierachieebenen nennen oder die Zahl der mit einer Sicherheitsfunktion betrauten Mitarbeiter. Gerlings & Hale (1991) berichten über Beurteilungskriterien zum Stand der Arbeitssicherheit in niederländischen Unternehmen und nennen als Merkmale die Unabhängigkeit von der Unternehmensführung sowie die Zahl der vorgeschlagenen Initiativen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit im letzten Jahr. Tatsächlich wäre eine Umfrage unter Sicherheitsfachleuten wünschenswert, um überhaupt ein Verzeichnis von Merkmalen effizienter Sicherheitsorganisationen zu erhalten.
Entgegen unserer Vermutung besteht *zweitens* zwischen der Sicherheitsschulung und der Zahl der Unfälle nur ein äußerst geringer Zusammenhang. Auch hier wäre zu prüfen, inwieweit das Vorliegen einer effektiven Sicherheitsorganisation und einer darauf abgestimmten Schulung nicht zu

besseren Ergebnissen im Sicherheitsstandard führt. Zunächst bleibt aber festzuhalten, daß dieses Ergebnis die Meinung von Fachleuten unterstützt, daß eine Schulung allein nicht das Sicherheitsniveau des Betriebes verbessert, wenn nicht die notwendigen sicherheitsorganisatorischen Maßnahmen im Sinne eines integrierten Sicherheitsmanagement ergriffen werden (u.a. Glendon & Hale, 1987).

Überraschend ist *drittens* der geringe Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Sicherheitsorganisation und dem erlebten Stellenwert der Sicherheit bei den Beschäftigten. Wie bereits ausgeführt, könnte eine Erklärung in der falschen Auswahl der Merkmale für eine effiziente Sicherheitsorganisation liegen. Da wir andererseits einen engen Zusammenhang mit den Unfallzahlen haben, liegt die Vermutung nahe, daß weitere vermittelnde Prozesse wie z.B. das Verhalten des Management, der Vorgesetzten und der FASI einen Einfluß auf den erlebten Stellenwert haben. Hierzu sind noch weitere Untersuchungen angezeigt.

Literatur

Burkardt, F. (1981). Information und Motivation zur Arbeitssicherheit. Wiesbaden: Universum Verlagsanstalt.

Burkardt, F. (1983). Arbeitsgewohnheiten und Einstelllungen im Lernprozeß zur Arbeitssicherheit. In Sektion Arbeits- und Betriebspsychologie des BDP (Hrsg.), Arbeitspsychologische Fortbildung von Sicherheitsfachkräften (S.53-68).

Gerlings, P.O. & Hale, A.R. (1991). Zertifizierungskriterien für Arbeitssicherheitsdienste in holländischen Unernehmen. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 35, 192-198.

Hacker, W. (1991). Aspekte einer gesundheitsstabilisierenden und -fördernden Arbeitsgestaltung. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 2, 48-58.

Hale, A.R. & Glendon, A. (1987). Individual Behaviour in the Control of Danger. Amsterdam: Elsevier.

Koslowski, M. & Zimolong, B. (1991). Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Organisatorische Einflüsse auf Gefahrenbewußtsein und Risikokompetenz. In B. Zimolong & R. Trimpop (Hrsg.), 6. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit. Heidelberg: Asanger.

Koslowski, M. & Zimolong, B. (1992). Sicherheitsorganisation, Arbeitsautonomie und Sicherheitseinstellung. Eine empirische Studie in der chemischen Industrie. Erscheint in der Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie.

Littinski, R. (1991). Das Sicherheitskonzept der Deutschen Shell AG. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 2, 84-92.
Ritter, A. & Machauer-Bundschuh, S. (1991). Partizipative Sicherheitsarbeit - Ansätze und erste Erfahrungen. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, Themenheft "Psychologie des Arbeits- und Gesundheitsschutzes", 35, 86-91.
Schmöle, H. (Hrsg.) (1991). Lernziel Sicherheit. Psychologische Beiträge zur Aus- und Fortbildung im Arbeitsschutz. Bonn: Deutscher Psychologen Verlag GMbH.
Schüttemeyer, E. (1991). Arbeitssicherheit als Managementausgabe bei DOW Rheinmünster. In Zimolong, B. & Trimpop, R. (Hrsg.), 6. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit. Heidelberg: Asanger.
Schulte, H. (1991). Beitrag zur Erfolgskontrolle im Bereich der Motivation von Mitarbeitern. Manuskript eines Vortrages auf einer Veranstaltung des VDSI am 23.4.1991 in Duisburg.
Zimolong, B. (1991). Ein psychologisches Qualifizierungskonzept für Führungskräfte im Arbeits- und Umweltschutz. In H. Schmöle (Hrsg.), Lernziel Sicherheit (S. 7-23). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.
Zink, K. J. (Hrsg.) (1989). Qualität als Managementaufgabe - Total Quality Management. Lech: Landsberg.

Ulf-Wilhelm Kuhlmann

Zum Nutzen integrierter Maßnahmen auf dem Gebiet des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes

1. Grundsatzüberlegungen

Sowohl die Gesundheit als auch der Erhalt der Umwelt nehmen in den Wertehierarchien der Bevölkerung - und somit auch der Mitarbeiter in den Unternehmen - im Gegensatz zu früheren Untersuchungen vordere Rangplätze ein.
Daß dabei Wunschvorstellung und Realität nicht bzw. noch nicht überall übereinstimmen, zeigt eine Untersuchung von v. Rosenstiel und Stengel (1987). In einer Befragung von Führungs- und Nachwuchsführungskräften zu Werthaltungen wurde herausgefunden, daß die *Differenz* zwischen wahrgenommenem Ist- und erwünschtem Soll-Unternehmensziel "Umwelt" im Vergleich zu anderen Zielen am größten ist.
Daneben sehen wir uns einer ständig wachsenden Zahl gesetzlicher Bestimmungen zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz gegenüber. Den Bestimmungen kann zu ihrer Umsetzung nur mit einer wirksamen Koordination begegnet werden. Dies erscheint um so notwendiger, als sie teilweise übereinstimmend

- o Führungsverantwortung (Betreiberverantwortung) erweitern oder kon kretisieren,
- o Umsetzung über beratende Stabsstellen verlangen und
- o unterschiedliche Maßnahmen fordern, welche denselben Gegenstand betreffen.

Berührungspunkte der Felder zeigen sich also insbesondere dort, wo

- o früher eher getrennt verfolgte Anforderungen an Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz gleichermaßen in Führungsentscheidungen einfließen müssen und
- o gesetzliche Forderungen technische, organisatorische und mitarbeiter bezogene Maßnahmen verlangen, die den gleichen Gegenstand betreffen bzw. mit ähnlichen Methoden umzusetzen sind.

Konkrete Beispiele für solche Berührungspunkte sind:

o Die für den Einsatz gefährlicher Arbeitsstoffe in einem Arbeitssystem notwendige Systemgestaltung und Maßnahmenabstimmung bei Neuplanungen sowie ggf. kurzfristige Führungsentscheidungen bei Soll-Abweichungen.
o Durch gesetzliche Bestimmungen begründete Verhaltensanforderungen an Mitarbeiter. Hier stellt der Umgang mit GGA in der Produktion Verhaltensanforderungen an die Mitarbeiter
- im Bereich AS z.B. bzgl. Brand- und Explosionsgefahr oder andere Unfallgefahren,
- im Bereich GS z.B. bzgl. Hautschädigungen oder Atemwegsgefährdungen,
- im Bereich UWS z.B. bzgl. Entsorgung, Umweltbelastung.

Für eine Koordination der drei Bereiche (US,GS,UWS) spricht u.a. die höhere Ergebniseffizienz ganzheitlicher Problembearbeitung und -lösung; dies insbesondere an den beschriebenen Berührungspunkten. Darüber hinaus könnte der Umweltschutz die teilweise leidvollen Erfahrungen der gleichermaßen beratenden Stabsstelle Arbeitsschutz vermeiden, wenn er das vorhandene Know-how nutzt.
Im folgenden werden arbeits- und organisationspsychologisch relevante Erfahrungen im Zusammenhang mit der Durchführung zweier Konzepte beschrieben, die zur Umsetzung dieser Überlegungen beitragen sollen.
Es handelt sich hierbei um ein Seminar für leitende Führungskräfte sowie ein Multiplikatorenkonzept zur Erstellung und Einführung von Betriebsanweisungen.

2. Seminar "Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz" für leitende Führungskräfte

Das in einem der vier Unternehmensbereiche der Daimler-Benz AG pilothaft durchgeführte Seminar hatte die Integration des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes in tägliches Führungshandeln zum Gegenstand.
Darüber hinaus sollte die Zusammenarbeit mit den beratenden Stabsstellen (Arbeitsschutz, Umweltschutz, Werksärztlicher Dienst) begründet und die Notwendigkeit ganzheitlicher Problemanalysen als Grundlage von Führungsentscheidungen herausgearbeitet werden.

2.1 Metaziele

- o Die Teilnehmer erkennen die Notwendigkeit, neben gegenläufigen Führungsanforderungen (z.B. Produktionsbelange, Kostenreduktion) die Anforderungen des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes zur Grundlage betrieblicher Entscheidungen zu machen.
- o Die Teilnehmer leiten in ihrem Verantwortungsbereich, unterstützt und beraten von Stabsstellen, technische, organisatorische und verhaltensorientierte Maßnahmen zur Gewährleistung und Motivation sicherheits-, gesundheits- und umweltgerechten Mitarbeiterverhaltens ein.

2.2 Das Seminar

Teilnehmer des dreitägigen Pilotseminars waren leitende Führungskräfte mit unterschiedlicher Führungserfahrung (neu ernannt bis 5 Jahre).
Als Schulungsbausteine wurden eingesetzt:

- o Arbeit, Gesundheit und Umwelt in Freizeit und Betrieb (Lehreinheit mit Einzel- und Gruppenarbeit, Lehrgespräch und Vortrag)
  Lehrziel: Die Teilnehmer lernen Arbeit, Gesundheit und Umwelt in Freizeit und Betrieb als widersprüchliches Feld begreifen. Sie erkennen, daß die individuelle Leistung in einer optimalen Abwägung und Gestaltung der Widersprüche besteht.
- o Die betriebliche Situation: Einflußmöglichkeiten und Handlungsspielräume (Lehreinheit, Methoden wie oben)
  Lehrziel: Die Teilnehmer erkennen, daß sich Widersprüche der Felder Arbeit, Gesundheit und Umwelt auch in der betrieblichen Organisation abbilden und eine ständige Bewältigung nötig machen. Persönliche Handlungsspielräume in der Abwägung von Einflußgrößen wie Qualität, Wirtschaftlichkeit und Fürsorgepflicht sind bewußt.
- o Unternehmensplanspiel
  Lehrziel: Die Teilnehmer sind in der Lage, das theoretisch erarbeitete Management gegenläufiger Führungsanforderungen in einem betrieblichen Szenario beispielhaft umzusetzen.

Aufgabe der in Kleingruppen zusammengefaßten Teilnehmer war, im Rahmen einer fiktiven betrieblichen Führungssituation die durch einen

Postkorb repräsentierten Probleme unter Zeitdruck zu bearbeiten. Zur Unterstützung standen ein Sicherheitsingenieur, ein Arbeitsmediziner, ein Umweltschutz-Experte und ein Technischer Aufsichtsbeamter der Berufsgenossenschaft auf Wunsch der Gruppe abrufbereit. (Diese waren keine fiktiven Berater, jedoch wurden die Rollen einiger Experten durch Sicherheitsfachkräfte dargestellt.) Aufgabenstellung war, eine gemeinsame Informations- und Handlungsstrategie zu erarbeiten und ggf. für erforderlich gehaltene Informationen einzuholen. Die Handlungsstrategie sollte kurz-, mittel- und langfristige Konsequenzen der Probleme explizit berücksichtigen.

Teilnehmer mit Führungserfahrung wurden *vor* dem Unternehmensplanspiel um eine Einschätzung ihres bisherigen Führungsverhaltens gebeten. Der Umgang mit widersprüchlichen Anforderungen der drei Felder wurde als "bereits lange praktiziert" bzw. "unproblematisch" eingeschätzt. Hinsichtlich spezifischer Detailinformationen (gesetzliche Ausführungsbestimmungen, Synergieeffekte bei GGA usw.) bestanden Bedarfe. Nur ein Teilnehmer äußerte, Zusammenhänge so bisher nicht berücksichtigt zu haben.

Die ausführliche Auswertung des Unternehmensplanspiels erfolgte durch die Experten gemeinsam mit der Seminarleitung nach Kriterien wie

- Effizienz der Problemlösung, Schlüssigkeit
- Vertretbarkeit in ethischer, juristischer und wirtschaftlicher Hinsicht
- Kooperationsumfang und -methode
- Kommunikationsstrategie in Form von Gruppen und TrainerFeedback.

2.3 Ergebnisse

Im Gegensatz zur Selbsteinschätzung zeigte das Unternehmensplanspiel:

o Keine der Gruppen erarbeitete eine Informationsstrategie.

o Keine Inanspruchnahme der verfügbaren Experteninformation.

o Lineare, sukzessive Problembearbeitung, wobei Fehleinschätzungen produktionsbeeinträchtigender Probleme des Arbeits- und Umweltschutzes auftraten.

o Es zeigte sich eine erhebliche Diskrepanz zwischen eingeschätztem und unter Seminarbedingungen gezeigtem, tatsächlichen Führungsverhalten der Teilnehmer.

o Die Aufdeckung dieser Diskrepanzen im Rahmen der Auswertung bewirkte ausgeprägte Betroffenheit der Teilnehmer, die umfassend aufgearbeitet wurde und in Lernwünsche, Vornahmen usw. mündete. Die tatsächliche Umsetzung einiger Planspiellösungen hätte aufgrund der falsch eingeschätzten Tragweite bzw. des Übersehens von Arbeits- und Umweltschutzproblemen zu Produktionsausfall bzw. zu befristetem Produktionsstillstand geführt.

2.4 Interpretation der Ergebnisse

Zunächst muß festgehalten werden, daß ein Rückschluß von unter Seminarbedingungen gezeigtem, auf tatsächliches Führungsverhalten im Betrieb nicht zulässig ist. Ungeachtet dessen, lassen sich zumindest Verhaltenstendenzen interpretieren.
Das im Planspiel beobachtete Führungsverhalten stimmt allerdings mit von Arbeitsschutzpraktikern berichteten Erfahrungen überein. Demnach werden Probleme des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes verschiedentlich auf einer begrenzten Informationsbasis - zumeist dem aktuellen Kenntnisstand der Führungskraft - analysiert und entschieden, dabei jedoch Vernetzungen übersehen und in der Konsequenz Folgen falsch eingeschätzt. Als ursächlich wird zum einen die mangelnde Inanspruchnahme etablierten Expertenwissens angesehen, zum anderen die noch weitgehend vorhandenen linearen Denkstrukturen.
Zusammenfassend zeigte sich, daß entgegen der Selbsteinschätzung lineare, vordergründig primär an Produktionszielen orientierte und auf mangelhafter Informationsbasis beruhende Entscheidungsstrategien im Unternehmens-planspiel dominierten. Stabsstellen wurden nicht in Anspruch genommen, was zur Fehleinschätzung der Tragweite insbesondere von Arbeits- und Umweltschutzproblemen beitrug.
Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit integrierter Schulungen dieses Themenbereiches idealerweise als Bausteine betrieblicher Führungskräfteentwicklung. Dies um so mehr, als sich zumindest unter Simulationsbedingungen eine erhebliche Diskrepanz zwischen eingeschätztem und tatsächlichem Führungsverhalten zeigte. Die Methode des Unternehmensplanspiels erwies sich ungeachtet des personellen und

zeitlichen Aufwands als besonders geeignet, die Vernetzung betrieblicher Problemstellungen zu simulieren und ein Probehandeln zu ermöglichen, wobei insbesondere die Betroffenheit der Teilnehmer über das Ergebnis zu positiver Lernbereitschaft beitrug.
Betrachtet man dieses Ergebnis zusammen mit der eingangs berichteten Untersuchung, dann könnte spekuliert werden, daß die erhebliche Differenz zwischen wahrgenommener Soll- und Ist-Realisierung des Unternehmensziels "Umwelt" bei Führungs- und Führungsnachwuchskräften durch eine adäquate Ausschöpfung des eigenen Handlungsspielraums wesentlich verringert werden könnte.

3. Multiplikatorenkonzept zur Erstellung und Einführung von Betriebsanweisungen für Sicherheitsfachkräfte der Mercedes-Benz AG

Das folgende Konzept hat die Erstellung und Umsetzung von Betriebsanweisungen und damit einen weiteren Berührungspunkt der Felder Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz zum Gegenstand.

3.1 Ziele

o Ökonomische und standortangepaßte Erstellung von Betriebsanweisungen
  - effiziente Organisation des Erstellungs- und Pflegeprozesses und ggf. erforderlicher Maßnahmeneinleitung
o Einbeziehung des Gesundheits- und Umweltschutzes in den Gesamtprozeß
  - Integration von Verhaltensforderungen an Mitarbeiter aus diesen Feldern in Inhalt und Umsetzung der Betriebsanweisungen im Rahmen von Unterweisungen

3.2 Vorgehen

Zunächst wurde ein PC-Programm entwickelt, das Anforderungen des Arbeits- wie des Umweltschutzes genügt. Im Rahmen der darin enthaltenen Arbeitsbereichsanalyse können z.B. gleichermaßen die für Arbeits- und Umweltschutz wesentlichen Erhebungsdaten gespeichert werden. Eine

Mehrfacherhebung sollte so ausgeschlossen werden. Das Programm ermöglicht darüber hinaus die Erstellung und Pflege von Betriebsanweisungen über eine flexible Standardsatzsammlung.
In einem weiteren Schritt erstellte eine Arbeitsgruppe von Sicherheitsfachkräften Musterbetriebsanweisungen zu übergreifend relevanten Gegenständen, z.B. Pressen, Transferstraßen oder insbesondere Gefahrstoffen.
An der eigentlichen Schulungsphase für Multiplikatoren nahmen je eine Sicherheitsfachkraft mit entsprechendem Aufgabenfeld aus den Werken der Mercedes-Benz AG teil.

o Erstes Training: Anwenderschulung
  Im Rahmen des ersten, zweitägigen Trainings wurden folgende Schulungsbausteine eingesetzt:
  - Vor- und Nachteile verschiedener organisatorischer Lösungen zur Erstellung und Einführung von Betriebsanweisungen
  - Softwaretraining
  - modellhafte Erarbeitung standortangepaßter organisatorischer Lösungen.

o Zweites Training
  Im Mittelpunkt des eintägigen Nachfolgetrainings nach einem Jahr standen folgende Bausteine:
  - Präsentation der inzwischen praktizierten Organisationslösung zur Erstellung und Einführung von Betriebsanweisungen durch jeden Teilnehmer unter Berücksichtigung der jeweiligen Werksgegebenheiten
  - Bewertung der gefundenen Lösungen; Einarbeitung von Erfahrungen.

3.3 Ergebnisse

Alle praktizierten organisatorischen Lösungen bezogen in unterschiedlicher, standortangepaßter Form - zumeist einem Arbeitskreis - den Umwelt- und Gesundheitsschutz, repräsentiert durch den Werksarzt bzw. den örtlichen UWS-Beauftragten, mit ein. Wurden Arbeitskreise institutionalisiert, leitete sie der Arbeitsschutz. Die Arbeitskreise bestanden zumeist aus Arbeitsschutz, Werksarzt, Umweltschutz, Betreiber, Werkstoffspezialist und ggf. Betriebsrat. Die Leitung der Arbeitskreise durch den Arbeitsschutz-Mitarbeiter begründet die Auswahl der Sicherheitsfachkräfte als

Multiplikatoren.
Als Hauptvorteile dieses Vorgehens berichteten die Teilnehmer:
- Verringerung des Datenerhebungsaufwands (Bereichsanalysen)
- Verteilung des Arbeitsaufwands zur Erstellung von Betriebsanweisungen, Vereinfachung der Pflege
- Betonung der Verantwortlichkeit des Betreibers
- Möglichkeit direkter, abgestimmter Maßnahmeneinleitung unter Einbe ziehung aller Beteiligten

Die Beurteilung der Betriebsanweisungsumsetzung im Rahmen von Unterweisungen steht noch aus.

3.4 Interpretation

Die ersten Ergebnisse des Multiplikatorenkonzepts weisen darauf hin, daß eine erhebliche Effizienzsteigerung des Erstellungs- und Pflegeprozesses von Betriebsanweisungen sowie der Maßnahmeneinleitung beim Einsatz gefährlicher Arbeitsstoffe in Arbeitssystemen erreicht werden konnte. Themenbezogene Arbeitskreise in unterschiedlichen Varianten bewährten sich als geeignete organisatorische Lösungen. Die Beurteilung des integrierten Vorgehens bei mitarbeiterbezogenen Maßnahmen wird Gegenstand eines weiteren Trainings sein.

4. Schluß

Die ausgeführten Beispiele belegen in unterschiedlichen betrieblichen Bereichen, jeweils jedoch an Berührungspunkten der Felder Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, den Nutzen eines integrierten Vorgehens. Während dies beim letztgenanntem Beispiel evident ist, weist das Ergebnis des Pilotseminars für leitende Führungskräfte darauf hin, daß hier Vorteile vernetzter Analyse und Entscheidungsfindung zu Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutzproblemen auch im betrieblichen Alltag noch transparenter zu machen sind. Dies muß gleichermaßen Aufgabe der entsprechenden Stabsstellen in Wahrnehmung ihres Beratungsauftrags wie eines angemessenen Entwicklungskonzepts für leitende Führungskräfte sein.

Gisela Kiesau

Anwendung der Arbeitssystemwertanalyse bei betrieblichen Investitionsplanungsprozessen

1. Einleitung

Die Stellung der Ziele eines präventiven Arbeits- und Gesundheitsschutzes in den Zielhierarchien der Unternehmen ist noch weitgehend unklar. Einerseits verfügen bereits viele Unternehmen über mehr oder weniger festgeschriebene Unternehmensgrundsätze zum Arbeits- und Gesundheitsschutz andererseits ist die betriebliche Praxis noch weit von einer Integrativen gleichrangigen Berücksichtigung dieser Ziele In ihren Unternehmensphilosophien oder besser ihren Unternehmenspraktiken entfernt. Das Leitmotiv "vernetztes Denken" wird bei weitem noch nicht gelebt. Doch was hat das mit den von mir vorzustellenden Aktivitäten der BAU zur "Arbeitssystemwertanalyse" zu tun?
Seit mehreren Jahren wird in der Bundesanstalt für Arbeitsschutz an der Anwendung der erweiterten Wirtschaftlichkeitsrechnungen in der Praxis gearbeitet. Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie Maßnahmen zur Humanisierung des Arbeitslebens werden im betrieblichen Planungs- und Entscheidungsprozeß nur dann berücksichtigt werden, wenn entsprechende Bewertungsmethoden erweiterter Wirtschaftlichkeitsverfahren von den Willens- und Entscheidungsträgern im Betrieb akzeptiert werden und wenn diese Methoden leicht praktizierbar sind.
Die Arbeitssystemwertanalyse, wie sie von Prof.Dr. Bullinger, Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation der Fraunhofer Gesellschaft, entwickelt und im BAU-Auftrag mit der Eisen- und Stahlindustrie auf ihre Praktikabilität geprüft worden ist, stellt aus unserer Sicht eine praktikable Lösung dar. Dabei hat sich gezeigt, daß sich dieses erweiterte Wirtschaftlichkeitsverfahren grundsätzlich eignet, Arbeits- und Gesundheitsaspekte im Investitionsplanungsprozeß zu verankern. Im Unterschied zu konventionellen Wirtschaftlichkeitsrechnungen bewegt sowohl die in der betrieblichen Praxis Tätigen als auch die Wissenschaft das gemeinsame Bemühen, eine vernünftige Verbindung zu finden zwischen

Organisation, personellen Aspekten und einem entsprechenden Einsatz der Technik. Eine solche Symbiose ist auch die Voraussetzung dafür, daß eine Methode wie die Arbeitssystemwertanalyse akzeptiert wird.
Es muß ganz nüchtern gesehen werden, daß es immer so war und auch bleiben wird, daß für betriebliche Entscheidungen errechnete Daten alleine nie ausreichen werden. Durch buchhalterische Addition von Salden allein kann man keine unternehmerische Entscheidung herbeiführen.Immer dann, wenn über Wirtschaftlichkeit gesprochen wird, geht es nicht nur um Kosten. Die Kosten können fast beliebig hoch sein, solange der Nutzen nachhaltig höher ist. Hierfür brauchen wir allerdings Argumentationshilfe. Wenn Klarheit bei der Unternehmensleitung darüber besteht, daß man unternehmerische Entscheidungen nicht errechnen kann, sondern die Rechnung nur zur Eingrenzung des Restrisikospielraums erforderlich ist und letztlich immer ein Entscheidungsbedarf besteht,dann ist eine Methode erforderlich, bei der es zwar um Kosten geht, die aber auch den nicht rechenbaren Nutzen deutlich macht.
Es gibt verschiedene Ansätze zur Bewertung von Humanisierungskriterien bei Arbeitssystemen. Sie laufen im Grunde alle darauf hinaus, daß man die in Geld faßbaren Faktoren rechnet, die bewerteten getrennt hiervon ebenfalls rechnerisch umsetzt und beides verbindet. Damit sind in der Praxis keine guten Erfahrungen gemacht worden. Die unterschiedlichsten Ansätze - wie z. B. rechnen, messen, schätzen - irritieren die Unternehmensleitung bei der Entscheidungsfindung. Denn in einem Unternehmen wird normalerweise nicht über einzelne Investitionen, sondern über ein Investitionsprogramm entschieden. Bei Entscheidungen über ein Programm müssen aber die Maßstäbe vergleichbar sein, und deshalb scheitern alle Sonderberechnungsverfahren. Aus diesem Grund finden bisherige Ansätze zur Arbeitssystemwertanalyse keine Akzeptanz in der Wirtschaft.
Die Arbeitssystemwertanalyse nach Bullinger hat daher zwei Säulen. Zum einen wird eine traditionelle Wirtschaftlichkeitsrechnung durchgeführt. Das vom Unternehmen üblicherweise angewandte Rechenverfahren für die Investitionsplanung wird ebenfalls angewendet. Damit erreichen wir, daß wir beim künftigen Dialog,eine einheitliche und vertraute Basis der Berechnung haben. Neben den Leistungs- und Nutzengrößen, die in Geld sinnvoll erfaßt werden können, gibt es auch eine ganze Reihe von Größen, bei denen auch etwas gemessen und quantifiziert werden kann, z. B. was

unter Humanisierungsaspekten qualitativ besser am Arbeitsplatz wird. Dies muß konkret angegeben werden, denn sonst setzen sich diejenigen durch, die sagen:
Wo nichts gemessen werden kann, ist nichts.
Gemessen muß also werden. Es ist z. B. die Durchlaufzeit und damit die Reaktionszeit des Menschen meßbar. Was das in DM wert ist, bleibt dahingestellt. Es ist also das Problem nicht die Frage der Meßbarkeit, sondern wie diese gemessene Größe sinnvoll in Geld bewertet wird, damit sie vergleichbar mit in Geld bewerteten Größen wird.
Hierbei werden neben Kosten und Leistungen auch technische, organisatorische und personelle/qualifikatorische Gesichtspunkte in die Bewertung von Investitionsvorhaben von vornherein mit einbezogen, um eine qualifizierte Entscheidungsvorbereitung vornehmen zu können.
Die Methode der Arbeitssystemwertanalyse eignet sich besonders:

* Bei Neuinvestitionen mit Innovationscharakter als Unterstützung für strategische Entscheidungen.
* In allen Planungsfällen, in denen Humankriterien von hoher Bedeutung sind.

Mit der Anwendung der Arbeitssystemwertanalyse sind folgende Ziele verbunden:

* Erarbeitung von Argumentations- und Entscheidungshilfen zur Gestaltung und Auswahl und zum Betreiben von Produktions-, Dienstleistungs- und Arbeitssystemen.
* Einbeziehung nicht oder schwer quantifizierbarer Bewertungskriterien, insbesondere aus dem ergonomisch-technischen und qualifikatorischen Bereich.
* Ermittlung und Vergleich der Kosten und Kostenstrukturen von Planungsalternativen.
* Beurteilung von Planungsalternativen hinsichtlich ihrer Effizienz bei Veränderungen seitens des Marktes, der Produktion und des betrieblichen Umfeldes.

Folgende Einsatzvoraussetzungen und Regeln für die erfolgreiche Anwendung der Arbeitssystemwertanalyse sind dabei zu beachten:

* Frühzeitige Einbindung der Arbeitssystemwertanalyse in den Planungsprozeß.
* Die Freiheitsgrade der Arbeitssystemwertanalyse werden

entscheidend beschnitten, wenn sie korrigierend bzw. beurteilend auf bereits ratifizierte Teilinvestitionsentscheidungen einwirken soll, die unabhängig von den Ergebnissen der Arbeitssystemwertanalyse und von einem anderen Planungsteam getroffen wurden.

* Bildung eines Planungsteams, das den gesamten Planungsprozeß von Anbeginn durchführt.
* Einbeziehung aller tangierten Fachbereiche in den Planungsprozeß.
* Überwindung des Bereichsdenkens zur kooperativen Teamarbeit.
* Gewährleistung von Transparenz über alle im Planungsprozeß benötigten Daten und Informationen.
* Transparente Diskussion unterschiedlicher Interessen und Interpretationen alternativer Lösungskonzepte.
* Gemeinsame Verabschiedung von Planungsergebnissen mit dem Ziel der Konsensbildung.

Die BAU verfolgt im Sinne der Schaffung eines "Arbeitsschutz- und Humanisierungsmarketings" die Zielsetzung, sowohl den Bekanntheitsgrad als auch die Akzeptanz erweiterter Wirtschaftlichkeitsrechnungen und speziell der Arbeitssystemwertanalyse zu fördern. In diesem Sinne wird nach Abschluß der modellhaften betrieblichen Beratung in einem Stahlunternehmen und dem Vorliegen ihrer Ergebnisse darüber zu befinden sein, eine Seminarkonzeption für das mittlere Management in Form einer Planerschulung zu entwickeln.

2. Bedürfnis nach erweiterten Bewertungsverfahren

Bei der Untersuchung der Bedürfnisse nach einem erweiterten Bewertungsverfahren wurde zwischen folgenden Personengruppen deutliche Unterschiede festgestellt:

* Planer, mittleres Management (Entscheidungsvorbereiter)
* Geschäftsführung (Entscheidungsträger).

Beide Gruppen vertreten die Überzeugung, daß bei einer Entscheidung neben den üblichen Entscheidungsgrößen Kosten, Amortisation, Rentabilität usw.

auch nicht quantifizierbare Bewertungskriterien, wie z. B. Flexibilität, Fertigungssicherheit, Qualifikation oder Qualität, berücksichtigt werden müssen. Um die nicht, oder nur schwer rechenbaren Auswirkungen besser einschätzen zu können, sind sie an guten Problemlösungen (Beispielen) und Erfahrungen in anderen Unternehmen interessiert. Vom Geschäftsführer über mittleres Management (Abteilungsleiter) bis zum Planer besteht ein zunehmend detaillierteres aber auch eingeengteres Informationsbedürfnis entsprechend der zunehmenden Nähe zum Produktionsprozeß.
Planer und mittleres Management müssen ihre Vorgesetzten von der Vorteilhaftigkeit vorgeschlagener Maßnahmen überzeugen. Daraus resultiert der Bedarf an einem erweiterten Bewertungsverfahren mit dem Wunsch, nicht oder schwer quantifizierbare Bewertungskriterien "irgendwie" rechenbar zu machen, um damit die Vorteile bestimmter Lösungen herauszustellen, die bei einer konventionellen Wirtschaftlichkeitsrechnung unberücksichtigt bleiben.
Bewertungsanforderungen von Entscheidungsvorbereitern und Entscheidungsträgern stellen sich schlagwortartig wie folgt dar:

Planer, Mittleres Management

* Kenntnisse über gute Problemlösungen
* Kenntnisse über Arbeitswissenschaftliche Gestaltungsprinzipien
* Erfahrungen aus bisherigen Problemlösungen
* Verfahren zur Dokumentation von Vor- und Nachteilen (Argumentationshilfen)

Geschäftsführung

* Kenntnisse über den arbeitswissenschaftlichen Standard
* Transparenz der grundsätzlichen Auswirkungen einer Lösung
* Akzeptanz für Mehraufwendungen, wenn Maßnahmen ohnehin nach dem Betriebsstandard wirtschaftlich sind.
* Akzeptanz für Mehraufwendungen für Maßnahmen in zukunftsweisender Richtung.

Ausreichend dafür wäre allerdings bereits eine Zusammenstellung der Argumente, die für, bzw. gegen eine Lösung sprechen. Dies kann auch formalisiert werden, indem die Auswirkungen hinsichtlich von

Standardkriterien wie Flexibilität, Fertigungssicherheit, Mitarbeiterqualifikation usw. in Stichworten erläutert werden.
Aufwendigen erweiterten Wirtschaftlichkeitsverfahren steht die Geschäftsführung in der Regel skeptisch gegenüber. Eine Nutzwertanalyse z. B. kann aus ihrer Sicht eine Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht ersetzten, sondern lediglich als Zusatzinformation ergänzen. Die grundsätzlichen Auswirkungen einer Lösung im Sinne von Vor- und Nachtellen sowie Chancen und Risiken müssen transparent werden.
Vorgeschlagene Lösungen sollten in der Regel so gut sein, daß sie einer traditionellen betriebswirtschaftlichen Rechnung standhalten. Bei der Geschäftsführung besteht allerdings die Bereitschaft, Mehrausgaben zu akzeptieren, wenn es sich um eine Investition in zukunftsweisender Richtung handelt oder wenn trotz dieser Ausgaben eine ausreichende Wirtschaftlichkeit nach den üblichen Unternehmenskennzahlen erreicht wird.
Zunächst muß betont werden, daß es sich bei der Arbeitssystemwertanalyse (wie bei jedem anderen erweiterten Bewertungsverfahren) nicht um eine "Wunder-Methode" handelt, mit deren Hilfe man nun endlich die Wirtschaftlichkeit aller Arbeitsgestaltungsmaßnahmen nachweisen könne. Erweist sich eine Maßnahme bei konventioneller Betrachtung als unwirtschaftlich, so ist dies nicht in erster Linie ein Mangel der Bewertungsmethode sondern ein Mangel der Qualität der Maßnahme.
Die Arbeitssystemwertanalyse dient daher nicht allein der Bewertung, sondern sie zielt darauf, die Planungsqualität zu verbessern, um jenen Anteil der Arbeitsgestaltungsmaßnahmen zu vergrößern, der sowohl menschengerecht als auch wirtschaftlich ist. Die Arbeitssystemwertanalyse ist aus diesem Grunde Bestandteil einer übergordneten Planungssystematik.

3. Arbeitssystemwertanalyse

Die Arbeitssystemwertanalyse ist ein Verfahren zur Einbeziehung schwer quantifizierbarer Kriterien bei der Bewertung von Investitionen und Arbeitsgestaltungsmaßnahmen.
Die Arbeitssystemwertanalyse setzt eine bestimmte Vorgehensweise bei der Durchführung eines Planungsprojektes voraus. Kern der Vorgehensweise ist die Einrichtung eines Planungsteams und die Erarbeitung von

Planungsalternativen, die dann vergleichbar bewertet werden.
Arbeitsgestaltungsmaßnahmen sollten möglichst im Zusammenhang mit (größeren) Neuinvestitionen geplant werden. Die Erfahrung zeigt, daß Vorstände bereit sind, bei Neuinvestitionen Aufwendungen für die Arbeitsgestaltung zu akzeptieren, wenn die Gesamtinvestition die erforderlichen Wirtschäftlichkeitskennwerte einhält.
In Zweifelsfällen sind Alternativen zu erarbeiten mit, bzw. ohne den kritischen Investitionsteilbetrag. Der Vorstand hat dann eine echte Auswahlentscheidung zu treffen. Diese müssen gegeneinander gewichtet werden. Für die verschiedenen Planungsalternativen werden dann Erfüllungsfaktoren definiert; es wird festgestellt, wie jede Alternative die gesetzten Kriterien erfüllt, und dafür werden Erfüllungsfaktoren vergeben. Zum Schluß werden die Ergebnisse zusammengeführt.
Speziell bei der Entwicklung der alternativen Lösungen für die Arbeitssysteme bringen die Teilnehmer ihr Know-How und ihre Kreativität ein. Unser Ziel ist, daß eine Entscheidung gefällt wird und nicht, daß eine Pseudokostenrechnung aufgestellt wird. Deshalb ist ein Verfahren erforderlich, mit dem ein Konsens mit den qualifizierten betrieblichen Spezialisten erreicht wird, damit diese mit Überzeugung hinter dem Verfahren stehen. Nur dadurch kann erreicht werden, daß neben den bekannten Kosten die Faktoren gewürdigt werden, die über diese Kosten hinausgehen.
Letztlich bleibt die Arbeitssystemwertanalyse natürlich das Ergebnis einer subjektiven Meinungsbildung. Aber diese subjektive Meinungsbildung ist nachvollziehbar und damit begründbar. Heute weicht in vielen Unternehmen die Planungswirklichkeit von der vorgeschlagenen Vorgehensweise in mehrfacher Hinsicht ab. In der Regel werden weder Alternativen durchgeplant noch Arbeitsschutz- und Humanisierungsaspekte frühzeitig berücksichtigt. Häufig existieren noch nicht einmal entsprechende Pflichtenhefte, die den Anlagenlieferanten gegebenenfalls zur Verfügung gestellt werden könnten. Das Know-how von Arbeitssicherheit und Ergonomie fließt nicht selten erst nach Fertigstellung der Anlage bzw. nach Abschluß einer entsprechenden Investition ein. Insbesondere Vorkehrungen zum Arbeitsschutz und zur Arbeitssicherheit werden häufig erst zum Zeitpunkt der Abnahme nachgebessert. Nicht zuletzt dieser Tatbestand motivierte uns über das Erstellen einer Seminarkonzeption nachzudenken.

Ziel ist es dabei, der mittleren Führungsebene, den Planern, Arbeitsgestaltern, aber auch den Fachkräften für Arbeitssicherheit ein Instrumentarium an die Hand zu geben, um Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen frühzeitig in Planungsprozesse integrieren zu können. Aus meiner Sicht komt es dabei vor allem darauf an, alle am Planungsprozeß Beteiligten fUr AS/GS zu motivieren und ihnen die Kompetenz zu vermitteln, im Team auch kontroverse Standpunkte aufzuarbeiten und zu bewerten. Die Metaplan-Technik wurde von uns in den bisher durchgeführten Beratungen angewandt und hat sich als eine von allen Beteiligten akzeptierte Vorgehensweise bewährt und bedeutet für das Unternehmen eine Erweiterung technischer und sozialer Kompetenz.
Abschließend läßt sich festhalten; daß die Arbeitssystemwertanalyse und ihre Anwendung im Betrieb neben der erweiterten Wirtschaftlichkeitsberechnung einen weiteren aus meiner Sicht nicht zu unterschätzenden Wert hat. Durch das im Team miteinander arbeiten und unterschiedlich bewerten lernen, werden Abteilungen zum Zusammenarbeiten angeleitet, Argumente des Anderen besser kennengelernt und ein Einstieg in andere Fachdisziplinen erreicht und das eigene Tun mit den anderen vernetzt.
Ich möchte den Beitrag mit einem Zitat von Frederic Vester schließen:
"Versucht man, schon während der Arbeit die Aussage sinnvoll darzustellen und durch Beispiele und Analogien zu veranschaulichen und durchsichtig zu machen, funktioniert auch die nötige Komunikation zwischen den verschiedenen Fachbereichen und Denkebenen weitaus besser."

Konsens statt Konkurrenz.

Günther Kirschstein und Erhard Weller

"Verbesserung der Arbeitssicherheit" Eine Aktion der Papiermacher-Berufsgenossenschaft

1. Grundideen zum Projekt der Papiermacher -Berufsgenossenschaft

Die Arbeitssicherheit gewinnt in den Betrieben der Papierindustrie immer mehr an Boden. Dies liegt auch daran, daß immer mehr Führungskräfte Arbeitssicherheit als Unternehmensziel anerkennen. In der über hundertjährigen Geschichte der Papiermacher-Berufsgenossenschaft wurde 1963 mit 16000 Arbeitsunfällen pro Jahr der absolute Höchststand erreicht. Seitdem sind die Unfallzahlen von 1963 bis 1989 nahezu halbiert worden. Diese günstige Entwicklung ist nicht allein das Ergebnis der Unfallverhütungsarbeit, sondern wurde auch beeinflußt durch rückläufige Versicherungszahlen. Bedenkt man aber, daß 1963 auf 1000 Versicherte pro Jahr 181 Unfallverletzte kamen und 1989 nur noch 90 Unfallverletzte pro Jahr, so wird deutlich, daß die gemeinsamen Bemühungen um Arbeitssicherheit zu Erfolgen geführt haben. Doch mit dem Erreichten kann, darf und will die Papiermacher-Berufsgenossenschaft nicht zufrieden sein. Die durchschnittliche Unfallbelastung innerhalb der gewerblichen Berufsgenossenschaften liegt immer noch erheblich günstiger. In der bei der Papiermacher-Berufsgenossenschaft versicherten Industrie haben seit 1970 330 Menschen - das ist die Belegschaft einer mittleren Papierfabrik - den Tod gefunden. Ganzjährig fallen heute noch wegen Arbeitsunfällen ca. 550 Mitarbeiter in der Papierindustrie aus. Dies ist die Belegschaft einer nicht unbeachtlichen Papierfabrik. Aus diesen Gründen muß die Papierindustrie von den ungünstigen Zahlen wegkommen. Dies Ziel hat sich nicht nur die Papiermacher-Berufsgenossenschaft gesetzt. Es gibt vielmehr seit einiger Zeit in der Papierindustrie verstärkte Bemühungen, die Unfallbilanz in den Betrieben zu verbessern. Arbeitssicherheit wird mehr und mehr als eine Aufgabe eines jeden Mitarbeiters auf jeder Ebene des Betriebes verstanden. Sicherheitsbewußtes Denken aller läßt sich im Betrieb aber nur wecken und auf Dauer wachhalten, wenn dessen Führungsmannschaft anerkennt, daß Arbeits-

sicherheit ein Teil ihrer Führungsaufgabe ist und wenn sie Tag für Tag danach ihr Handeln im Betrieb ausrichtet. Deshalb war es naheliegend, daß eine Reihe von Betrieben mit Trainingsmaßnahmen zur Arbeitssicherheit bei den Führungskräften ansetzten. Dies geschah, wie Beispiele belegen, mit nachhaltigen Erfolg. Durch gezielte Managementtrainings und den Aufbau einer wirksamen Arbeitssicherheitsorganisation im Betrieb konnte die jährliche Unfallrate weit unter die Hälfte der durchschnittlichen Rate gesenkt werden. Die Papiermacher-Berufsgenossenschaft hat solche Bemühungen in den Mitgliedsbetrieben aufmerksam verfolgt und nach Kräften unterstützt. Doch Vorstand und Vertreterversammlung sind noch einen Schritt weitergegangen und bieten seit zwei Jahren den Mitgliedsbetrieben ein Arbeitssicherheitsprogramm an. Die Kosten für dieses Projekt, das vom zuständigen Technischen Aufsichtsbeamten durch ein Industrieberatungsunternehmen durchgeführt wird, übernimmt die Papiermacher-Berufsgenossenschaft unter der Voraussetzung, daß der Betrieb seine Führungskräfte, wie vorher verabredet, uneingeschränkt für die Dauer eines dreitägigen Trainings freistellt.

2. Ziele und Inhalte des Grundseminars

Die Konzeption geht von der schon genannten Grundüberlegung aus: Arbeitssicherheit ist eine Führungsaufgabe. Der Erfolg der Sicherheitsarbeit ist zu einem hohen Maße vom Sicherheitsbewußtsein und Durchsetzungswillen der Führungskräfte und Sicherheitsfachkräfte abhängig. Die Ziele, die mit der Veranstaltung erreicht werden sollen, können wie folgt zusammengefaßt werden:

a) Sensibilisierung für das Thema Arbeitssicherheit
b) Erzeugung von Betroffenheit und Handlungsbedarf in Belangen der Arbeitssicherheit
c) Analyse der Ursachen für sicherheitswidriges Arbeitsverhalten
d) Kennenlernen von mitarbeiterorientierten Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit
e) Erarbeitung von konkreten Konzepten zur Verbesserung der Arbeitssicherheit für das Unternehmen

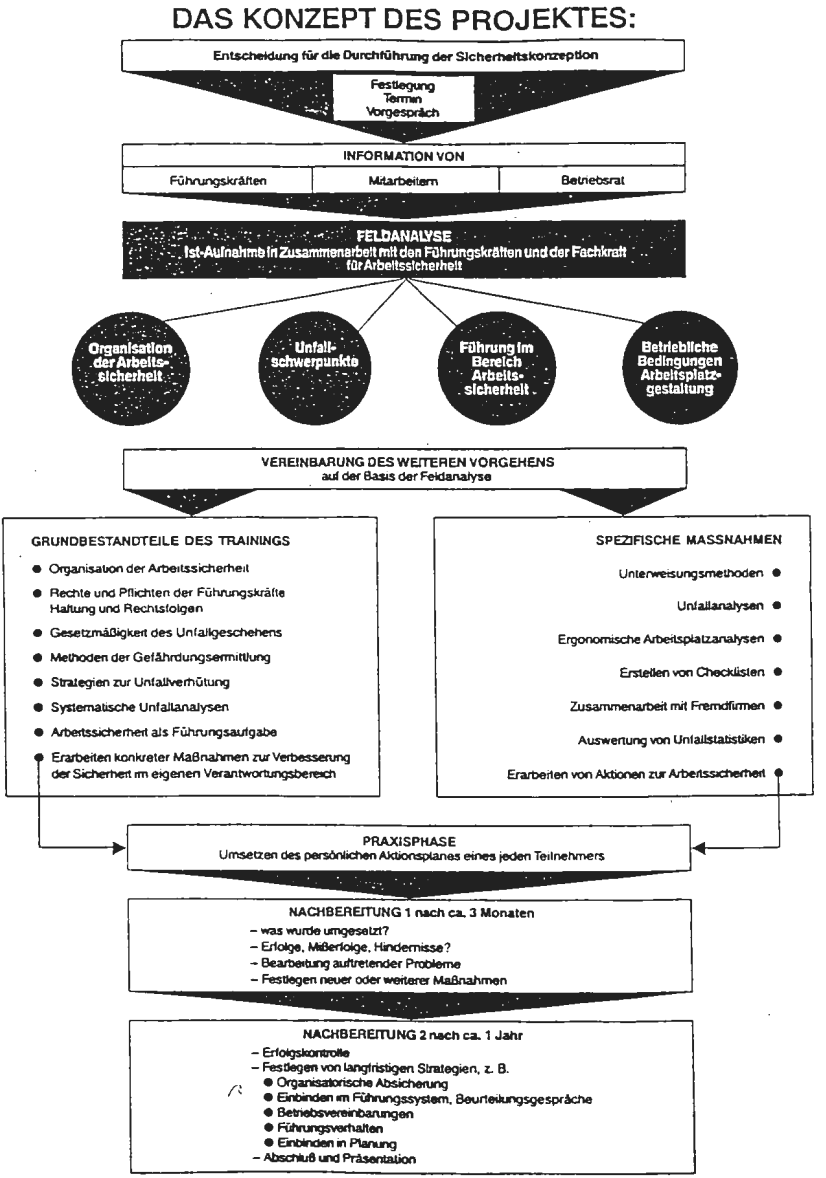


Abb. 1 "Konzept des Projektes"

Zur Erreichung dieser Ziele war es notwendig, ein Konzept zu entwickeln, durch das nicht nur Wissen vermittelt wird, sondern durch das vor allen Dingen Betroffenheit erzeugt wird. Denn aus der Betroffenheit soll die Handlungsenergie zur konsequenten Verbesserung der Arbeitssicherheit abgeleitet werden. Aus dem inhaltlichen Ablauf sollen hier nur kurz die 6 Stufen für erfolgreiche Sicherheitsarbeit dargestellt werden. Die Umsetzung dieser Punkte ist wesentlich für das Seminar und die anschließende praktische Tätigkeit.

Stufe 1 : Wollen

Wieviel Arbeitssicherheit wollen wir ?

Bestandsaufnahme:

- Dürfen sich die Mitarbeiter sicherheitsgerecht verhalten?
- Werden Vorschriften konsequent eingehalten?
- Werden Erkenntnisse und Vorschläge umgesetzt?
- Welche Rolle spielt die Arbeitssicherheit bei Mitarbeitern von Fremdfirmen?
- Wie häufig dürfen sich Unfälle wiederholen?

Aktionsplan Leitlinien für Arbeitssicherheit:

- Arbeitssicherheit ist gleichrangiges Unternehmensziel neben Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Qualität der Produkte, Sicherung der Arbeitsplätze und Umweltschutz.
- Arbeitssicherheit hat im Zweifelsfall immer Vorrang. - Unfälle sind bei sicherheitsgerechtem Verhalten vermeidbar
- Für Arbeitssicherheit sind alle Mitarbeiter, insbesondere die Vorgesetzten verantwortlich.
- Das Ziel lautet Null-Unfälle.

Stufe 2: Zielsetzung:

- Welche konkreten Ziele sollen langfristig erreicht werden?
- Über welche konkreten Teilziele soll die Zielsetzung erreicht werden?

Stufe 3: Haben wir klare Regeln?

Regeln müssen

.. ein klares Schutzziel verfolgen

.. in der betrieblichen Praxis anwendbar sein

.. klar, verständlich und eindeutig formuliert sein

.. allen Mitarbeitern bekannt sein

.. kontrollierbar und sanktionierbar sein

Stufe 4: Durch welche Maßnahmen soll die Einhaltung von Regeln umgesetzt werden?

Motivationsinstrumente mit hoher Wirkung sind Maßnahmen, die die Mitwirkung der Mitarbeiter an der Gestaltung ihres Arbeitsumfeldes zulassen, wie zum Beispiel:

- Unfalluntersuchungen
- Gefährdungsuntersuchungen
- Arbeitsablaufuntersuchungen
- Sicherheitsgespräche (Wiederholungsunterweisung)

Stufe 5: Wie wird Kontrolle durchgeführt?

Schaffung eines funktionierenden Kontrollsystems, indem festgelegt wird:

.. wer Kontrollen durchführen muß

.. was zu kontrollieren ist

.. wie und wie oft kontrolliert wird

.. was mit den Ergebnissen der Kontrolle geschieht

Stufe 6: Welche Konsequenzen gibt es?

Schaffung von Konsequenzen für

- sicheres Arbeitsverhalten: Lob, Anerkennung, Belohnung, Statusaufwertung, Beförderung etc.
- sicherheitswidriges Verhalten: Kritik, Bestrafung, Verwarnung, Kürzung der Zulagen, Abmahnung, Entlassung

3. Die ersten Erfahrungen mit der Umsetzung

a) Zülpich Papier

Zur Situation hier die absoluten Zahlen der meldepflichtigen Arbeitsunfälle aus den letzten drei Jahren bei Zülpich Papier: 1988: 31; 1989: 31; 1990: 28 (diese Zahlen entsprechen einer Quote von 150 Unfällern pro 1000 Vollarbeiter).

Zülpich Papier begann mit dem Projekt "Verbesserung der Arbeitssicherheit" im Dezember 1989.

Als erstes Ziel wurde festgelegt, die absoluten Unfallzahlen bis 1995 auf 10 zu senken. Für 1991 wollte man erreichen, daß die Unfallzahlen absolut 20 nicht überschreiten.

Zur Erreichung dieses Teilziels einigte man sich auf folgende Maßnahmen:

1. Verbesserung des eigenen Verhaltens (konsequentes Tragen persönlicher Schutzausrüstung usw.)
2. Schnelle Gefährdungsbeseitigung
3. Konsequente Unfalluntersuchungen

Veränderungen im ersten Jahr:

- Die Tragequote persönlicher Schutzausrüstung hat sich deutlich verbessert.
- Gefährdungen sind in den ersten Monaten nach der Schulung zügig beseitigt worden. Dieser Prozeß hat sich aber im zweiten Halbjahr deutlich verlangsamt (alte Verhaltensmuster haben sich wieder durchgesetzt).
- Unfalluntersuchungen mit anschließender Mängelbeseitigung haben stattgefunden. Doch häufig war die Sicherheitsfachkraft der Motor und nicht der entsprechende Vorgesetzte.

Immerhin ist es durch diese Maßnahmen gelungen, die absoluten Unfallzahlen bis Ende Oktober auf 18 zu senken.

Deutlich wird aber auch, daß es 1992 noch eines weiteren Anstoßes von aussen bedarf.

Als Maßnahmen sind geplant:

- o die Vorgesetzten im mitarbeiterorientierten Sicherheitsgespräch zu trainieren und organisatorisch dafür zu sorgen, daß diese Gespräche regelmäßig geführt werden. Außerdem muß dafür gesorgt werden, daß ggf. die erarbeiteten Verbesserungsvorschläge umgesetzt werden.

Wenn dieser Prozeß konsequent fortgesetzt wird, wird Zülpich Papier seine gestecktes Teilziel bestimmt erreichen.

b) Papierfabrik August Koehler AG - Werk Kehl

Die zahlenmäßige Unfallsituation in diesem Werk war ähnlich der im oben genannten Beispiel, absolut 1990 31 meldepflichtige Arbeitsunfälle.

Die Schulungsmaßnahmen wurden im April und Mai 1991 durchgeführt.

Auch die Teilziele wurden ähnlich formuliert wie im obigen Beispiel.

Als Maßnahmen sollten hier vor allen Dingen umgesetzt werden:

- o Sich selbst an die Vorschriften halten und entsprechendes Verhalten auch von den Mitarbeitern verlangen
- o Damit die Mitarbeiter auch eigenverantwortlich handeln, sollen sie mehr in die Entscheidungsprozesse mit einbezogen werden.

Da die meisten Führungskräfte schon in mitarbeiterorientierten Problemlösungsmethoden geschult waren, brauchten diese Methoden nur noch auf Arbeitssicherheitsprobleme übertragen zu werden. Da die Führungskräfte mit sehr viel Engagement an die Arbeit gingen, die Organisationsstruktur der Arbeitssicherheit wesentlich verbesserten und Sicherheitsbeauftragte intensiv mit in die Arbeit einbezogen, hat sich schon nach kurzer Zeit die Unfallsituation stark verbessert.

Bis Oktober 1991 waren 15 meldepflichtige Arbeitsunfälle registriert worden. Im Vergleichszeitraum 1990 waren demgegenüber 24 meldepflichtige Unfälle registriert worden. Darüberhinaus war das Werk 3 Monate unfallfrei.

Arbeitskreis 2: Neue Technologien und Sicherheit

Moderation: Dr. F. Ruppert

Franz Ruppert

Psychologische Anmerkungen zum Thema: Arbeitssicherheit und "Neue Technologien"

1. Was sind "Neue Technologien"?

Wettbewerb ist ein zentrales Merkmal marktwirtschaftlicher Systeme. Daher ist das fortwährende Bemühen um den Einsatz neuer und effizienterer Produktionsmethoden ein elementares Merkmal marktwirtschaftlich orientierter Industrieunternehmen. Dies führt zu einem beständigen Wandel der Produktions- und Arbeitsprozesse, der angewendeten technologischen Verfahren wie der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe. Wie die Erfahrungen der Industriegeschichte zeigen, werden schrittweise technologische Innovationen auch von sprunghaften Entwicklungen abgelöst, die alle Produktionsbedingungen einer grundlegenden Umgestaltung unterziehen. Eine solcher Sprung ist mit der Entwicklung der Mikroelektronik, den Möglichkeiten der Datenverarbeitung und ihrem Einsatz in nahezu allen Arbeitsbereichen eingetreten (CAD, CAM, CAO, CAP, CAI ...). Sie ist heute die dominierende Größe in der Fortentwicklung der Fertigungstechnologie.

A. Kern- und Nebenbedeutungen.- Bis in die 70er Jahre wurde die Diskussion über Veränderungen in der Arbeitswelt v.a. mit Stichworten wie "Mechanisierung" oder "Automation" geführt (vgl. "Arbeitswissenschaft und Praxis", Bd.4, 1968). Wenn heute von Veränderungen im Produktions- und Arbeitsbereich die Rede ist, so geschieht dies häufiger unter dem Oberbegriff "Neue Technologien" (NT). Dieser Begriff ist umfassender, trotz seines häufigen Gebrauchs jedoch nicht endgültig definiert (dazu Kasten 1). In den meisten Fällen "ist jener Technologiekomplex angesprochen, der sich eng um die Mikroelektronik gruppiert" (Vorbrücken, 1984; S. 12).

Während der Terminus "Neue Technologien" mehr die Mikroelektronik und die mit ihr verbundenen technologischen Möglichkeiten in Betrieb und Büro bezeichnet, verweist der Begriff "HiTech" (HT) auf ein noch weiteres Bedeutungsumfeld: er impliziert auch den Einsatz neuer Werkstoffe und

Kasten 1: Nach Pröll (1991, S. 33) besitzt der Begriff "Neue Technologien" eine Vielzahl von Kern- und Nebenbedeutungen, er sieht derzeit vier Diskussionslinien:
" - Mikroelektronisch basierte Technologien in der industriellen Produktion, der Katalog der "C"-Techniken und -verfahren von CNC bis CIM;
- Entwicklungen auf dem Gebiet der Werkstoffe und Materialien, einschließlich der Prozesse, die unter dem Stichwort "Chemisierung der Produktion" diskutiert werden;
- Neue Biotechnologie, insbesondere die Gentechnologie;
- fortgeschrittene Entwicklungen der Informationsautomatisierung im Bereich geistig-planerischer Arbeit, die unter Begriffen wie "Expertensysteme" oder "künstliche Intelligenz" thematisiert werden."

entsprechender Verarbeitungsverfahren. Damit wird auch stärker die Seite der zunehmenden Chemisierung der Produktion angesprochen. Ein wesentliches Moment in der Diskussion um NT und HT ist die Erfahrung, mit welch rasanter Geschwindigkeit sich die Entwicklungen auf dem Hard- und Softwaremarkt vollziehen.
B. Die neue Funktionsteilung Mensch-Maschine.- "Neue Technologien" können nicht einfach auf Automatisierungsprozesse reduziert werden, bei denen die neuen Arbeitsmaschinen Tätigkeiten übernehmen, die zuvor durch Menschen geleistet wurden. Diese Tätigkeiten sollen dabei nicht nur ersetzt, sondern auch ökonomisieren werden. Aus arbeitspsychologischer Sicht gilt es vielmehr zu verstehen, welche neue Funktionsteilung zwischen Technik und Mensch entsteht, welche veränderten Arbeitsaufgaben und Ausführungsbedingungen sich also durch den Einsatz von Computern, Robotern und hoch vernetzten Produktionsanlagen ergeben.
So wurde in diesem Zusammenhang bereits von verschiedenen Autoren auf den Verlust der unmittelbaren sensorischen Rückmeldung aus den Arbeitsprozessen hingewiesen, wenn vermehrt Computer die Bearbeitungsvorgänge steuern. Der Operateur erhält seine Informationen über Stand und Fortschritt der Arbeit nicht mehr über seine eigenen Sinnesorgane, sondern vermittelt über eine Informationstechnologie, die Prozeßparameter für ihn darstellt. Der Arbeitende besitzt also als Grundlage für sein

Handeln ein künstliches Abbild (Computer"maske"!), das andere - v.a. Konstrukteure und Informatiker - für ihn entworfen und aufgebaut haben. Ob dieses konstruierte Abbild der Produktionsabläufe stets und in allen Phasen für den Handelnden ausreicht, ist dabei die entscheidende Frage, jenseits dessen, wie gut sich Facharbeiter, die jahrelang von Hand gedreht, gefräst etc. haben, überhaupt auf die neue Informationsbasis einstellen können. In Störungen und Störfällen wird immer wieder deutlich, wie unzureichend die vorgesehenen Prozeßparameter und die Art ihrer Darbietung sein können.

2. "Neue Technologien" und Aspekte der (Arbeits)Sicherheit

Die neue Funktionsteilung zwischen Mensch und Maschine wirft für die (Arbeits)Sicherheit nach zwei Seiten hin Fragen auf:

- Werden Leben und Gesundheit der Menschen gefährdet, die mit den NT arbeiten?
- Wie zuverlässig können "intelligente" Maschinen Sicherheitsfunktionen übernehmen bzw. wie verteilen sich auch die Sicherungsanforderungen zwischen Maschine und Maschinenbediener neu?

Es können an dieser Stelle nur Facetten der damit verbundenen Problemkreise dargestellt werden:

A. Bildschirmarbeit.- Der (Personal)Computer wird immer mehr zum zentralen Arbeitsmittel. Nach jüngsten Schätzungen sind in der Bundesrepublik Deutschland 1991 fast sechs Millionen Bildschirmgeräte verschiedenster Art im Einsatz. Mit ihnen arbeiten mehr als zwölf Millionen Menschen. Im Jahre 1996 sollen elf Millionen Terminals an den Arbeitsplätzen im vereinigten Deutschland stehen (Lamprecht, 1991). Daß die Computer- und Bildschirmarbeit muskuloskeletale, sensorische, mentale wie psychosoziale Fehl- und Überbeanspruchnungen mit sich bringt, ist ebenso bekannt wie die gesundheitlichen Folgen daraus: Rückenbeschwerden, Muskelverspannungen, Nackenschmerzen, Schulter-Arm-Syndrome, Augenbeschwerden, Streßempfinden (Miska & Klein, 1991). Damit wird es für den Arbeitsschutz im Betrieb immer dringlicher, nicht nur Unfallverhütung, sondern auch Gesundheitsprävention zu betreiben.

B. Roboter.- Als Maschinen neuen Typs stellen Industrieroboter einen eigenen sicherheitsrelevanten Problembereich dar. Ihre Bewegungen in den drei Raumdimensionen sind so unvorhersehbar und schnell, daß während des Betriebs Menschen völlig aus ihrem Aktionsraum ferngehalten werden müssen. Im Normalbetrieb stellt dies sicherheitstechnisch keine größeren Probleme dar und kann durch Schutzzäune, Verriegelungschaltungen, Trittabschaltmatten u.a.m. erreicht werden (Johannknecht, 1991). Allerdings müssen sich Menschen v.a. zur Beseitigung von Störungen oder zum Neuprogrammieren unmittelbar in die Gefahrenzone begeben. Um dieses Problem sicherheitstechnisch in den Griff zu bekommen, wurden besondere Zustimmungsschalter konstruiert und Berührungssensoren an die Roboterarme angebracht (Podgorski,1990). Unter Programmierbedingungen soll die Geschwindigkeit der Roboterbewegungen mit Rücksicht auf das menschliche Reaktionsvermögen auch nicht schneller als etwa 250 mm/s sein können (Etherton & Sneckenberger, 1990).

Bei Robotern scheint das Problem in der Praxis mittlerweile weniger im sicherheitstechnischen als im Bereich der Arbeits- und Aufgabengestaltung zu liegen: Selbst ausgefeilte sicherheitstechnische Vorkehrungen werden von Einrichtern oder Programmierern immer wieder umgangen oder außer Kraft gesetzt, um die Anlage möglichst kontinuierlich am Laufen zu halten. Bei ihrer Untersuchung zur vertretbaren Höchstgeschwindigkeit von Robotern im Programmierbetrieb fanden Etherton & Sneckenberger ein interessantes "Neben"ergebnis: Die Entscheidung der Programmier und Instandhalter, den Roboter aus Sicherheitsgründen abzuschalten, hing davon ab, wie hoch sie die Ausfallkosten kalkulierten (Kasten 2).

Kasten 2: "Es ist offenbar möglich, den Entscheidungsprozeß durch die Art der verbalen Instruktion zu beeinflussen. Wenn die Roboterbediener die Einstellung haben, ein unnötiger Stop des Roboters erhöhe die Betriebskosten, dann nehmen sie auch größere Risiken in Kauf, die die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls erhöhen. Die Einstellung des Roboterbedieners zur Produktivität beeinflußt also das Sicherheitsniveau. ... Das Management hat hier eine klare Verantwortung." (Etherton & Sneckenberger, 1990, S.235; dt. Ü. F.R.)

C. Anlagensicherheit.- Bei nahezu allen computergesteuerten Maschinenaggregaten und Anlagen erweist sich der Normalbetrieb in der Regel als weniger sicherheitskritisch als bei Einstellungs- oder Instandhaltungsarbeiten oder im Falle von Betriebsstörungen. Je nach Produktionsanlage bestehen hierbei nicht nur für die Anlagenbediener und Instandhalter erhöhte Risiken (z.B. Wiederanfahren eines Aggregats während sich noch Instandhalter in der Anlage aufhalten), in der Prozeßindustrie (Chemie, Kunststoff, Kraftwerke) sind mit solchen Arbeitsaufgaben auch Phasen eines erhöhten Risikos für die gesamte Anlage, das Werk oder die Umwelt verbunden ("Störfallrisiko"). Nach einer Studie von Wu und Hwang (1989) gehen etwa die Hälfte aller sicherheitskritischen Vorfälle in Atomreaktoren auf menschliche Fehler bei Instandhaltungsaufgaben zurück. Der Übergang zwischen Fehlhandlungen bei der Arbeitsausführung, die zu begrenzten Personen- oder Sachschäden führen, und Fehlhandlungen, die katastrophale Störfälle auslösen, wird in manchen Bereichen bereits fließend. Man denke dabei nur an Harrisburg, Tschernobyl oder die Exxon Valdez.
Da es durch die Informationstechnologie möglich wird, ganze Produktionssysteme im Detail zu venetzen, können sich Fehler in einem Teilbereich u.U. auch über das gesamte System fortpflanzen. Zwar kann man durch redundante Auslegung von sicherheitsrelevanten Bauteilen, Geräten und Systemen sowie der zugehörigen Steuerungssoftware die Systemzuverlässigkeit sehr hoch halten, dennoch ist eine vollständige Automatisierung von Sicherheitsfunktionen nicht überall realisierbar oder es werden betriebswirtschaftliche Einwände dagegen vorgebracht (Schrüfer, 1984, siehe Kasten 3).

Kasten 3: "Es ist nicht zu vertreten, die Anlagen vollständig zu automatisieren. In diesem Fall geht die Möglichkeit verloren, flexibel und angepaßt auf die jeweilige Betriebssituation zu reagieren. Auch Sicherheitsmaßnahmen zu Beherrschung von weniger schweren, sehr selten erwarteten Ereignissen, sind nicht unbedingt zu automatisieren. Hier wiegt die Behinderung des bestimmungsgemäßen Betriebs durch die Automatik schwerer als der erwartete Nutzen im Störfall." (Schrüfer, 1984, S. 247)

Zwar scheinen Ingenieure eher dazu zu neigen, Störungen in der Automation als Kinderkrankheiten ihrer Anlagen aufzufassen, die durch weitere technische Entwicklungen auszumerzen sind; doch in der Praxis sind Störungen eher der Normalfall, auf den die Systembediener auch entsprechend vorbereitet werden müssen. Die frühzeitige Antizipation von Betriebsstörungen und Systemausfällen aus angezeigten Meßdaten durch das Anlagenbedienpersonal wird auch in Zukunft keineswegs überflüssig, aufgrund der wachsenden Vernetztheit der Systeme vermutlich sogar noch bedeutsamer. Daß hier ein Sicherheitsschwachpunkt ersten Ranges vorliegt, wissen wir aus vielen Störfallrekonstruktionen. Kontinuierliche fachliche Qualifikation der Systembediener, Training von Sozialkompetenz und präventives Training von Handlungen im Störfall werden zunehmend wichtiger, je mehr seiner Arbeitszeit der Systembediener "bloß" noch überwacht. Denn die Wahrscheinlichkeiten für Fehlhandlungen, unterlassene Handlungen, nicht entdeckte Fehlermeldungen usw. sind gerade unter Streßbedingungen sehr hoch. Wie Burkardt (1985) feststellte, ist die Anforderungsituation bei Überwachungstätigkeiten paradox: Aus einem Zustand relativer Inaktivität während des Normalbetriebs muß sich der Anlagenbediener bei Betriebsstörungen plötzlich in einen Zustand äußerster geistiger Wachheit bringen. Eine ergonomisch optimale Informationsdarbietung in Meßwarten ist zwar eine wichtige Voraussetzung, damit Betriebsstörungen möglichst frühzeitig identifiziert werden können (z.B. durch rechnergestützte Informationsverdichtung), doch damit sind die psychologischen Probleme und "mentalen Fallen" alleine nicht zu bewältigen. Wie Spenkelink (1990) z.B. zeigte, hat die subjektive Gewißheit, mit

der Anlagenbediener ihre korrigierenden Steuerbefehle bewerten, wenig mit der tatsächlichen Effizienz ihres Eingriffs zu tun. Anlagenbediener (auch hochtrainierte Flugzeugpiloten) neigen - was menschlich verständlich ist - angesichts der Komplexität der ablaufenden Prozesse zur Simplifizierung, überschätzen das Ausmaß ihrer tatsächlichen Kontrolle oder haben zuviel Vertrauen in die Zuverlässigkeit der automatischen Steuerung (Lauber, 1987). Auf wirkliche Störfälle sind sie oft nicht ausreichend vorbereitet.

D. Gefahrstoffe.- Neuartige Gefahren gehen nicht nur von den computergesteuerten Maschinen und Anlagen aus, sie sind auch mit dem Einsatz neuer Werkstoffe in der Produktion (z.B. Kunst-, Verbundstoffe, Keramik), chemischer wie biologischer Substanzen (z.B. Kühlmittel, Hefen, Bakterien, Viren, Gene) oder neuartiger physikalischer Energieträger (z.B. Elektronenstrahl, Laser, Kernfusion und -spaltung) verbunden. Gerade bei neuen Stoffen und Fertigungsverfahren liegen in der Regel wenige Erfahrungen über sicherheitsrelevante Neben- oder Wechselwirkungen vor. Ein Zusammenhang zwischen "Neuen Technologien" und neuen Werk- und Hilfsstoffen ergibt sich dadurch, daß oft erst der Einsatz mikroelektronisch gesteuerter Geräte die Verarbeitung neuer Stoffe technologisch beherrschbar und ökonomisch sinnvoll macht. Psychologisch relevant sind diese Arten von Gefahren, weil sie vom Menschen nicht unmittelbar als gefährlich wahrgenommen werden können. Dies verleitet zu einer Unterschätzung der Gefahrenpotentiale und zu einem sorglosen Umgang mit hochgefährlichen Substanzen. Leider gilt für die in der industriellen Produktion verwendeten Stoffe nicht wie z.B. für Medikamente, daß sie erst in Verkehr gebracht werden dürfen, wenn ihre gesundheitliche Unbedenklichkeit nachgewiesen ist. Im Gegenteil: Manches darf erst dann nicht mehr hergestellt oder verwendet werden, wenn es über Jahre hinweg nachweislich gesundheitliche Schäden beim Menschen angerichtet hat. Diese Logik führt z.B. auch dazu, daß die als Asbestersatzstoffe gepriesenen Mineralfaserprodukte selbst bereits wieder in Verdacht stehen, krebserzeugend zu sein. Nicht nur aus ökonomischen Gründen, auch psychologisch ist es immer wesentlich schwieriger, etwas bereits Vorhandenes wieder loszubekommen. Neben dem Gewöhungseffekt setzt die Dissonanzreduktion ein: "so gefährlich kann das auch nicht sein"; "diese Substanz, jenes Mittel ist unverzichtbar und kaum durch etwas anderes zu ersetzen"; "anderes ist auch gefährlich" usw..

E. Neue Handlungsstrategien im Arbeitsschutz.- Die skizzierten Aspekte

sollten Anlaß sein, bisherige Konzepte im betrieblichen Arbeitsschutz zu überdenken. Dieser kann sich in Zukunft immer weniger darauf beschränken, nur Unfallverhütungsstrategien zu entwickeln. Sicherheit muß in einer Organisation auch positiv definiert werden können. Allen Organisationsmitgliedern muß deutlich werden, welchen Beitrag sie zur "Systemsicherheit" (Abbildung 1) leisten. Nicht durch kurzfristigen Aktionismus, sondern durch längerfristig angelegte Organisationsentwicklungsmaßnahmen wird sich dann etwas wie eine "Sicherheitskultur" im Betrieb etablieren.

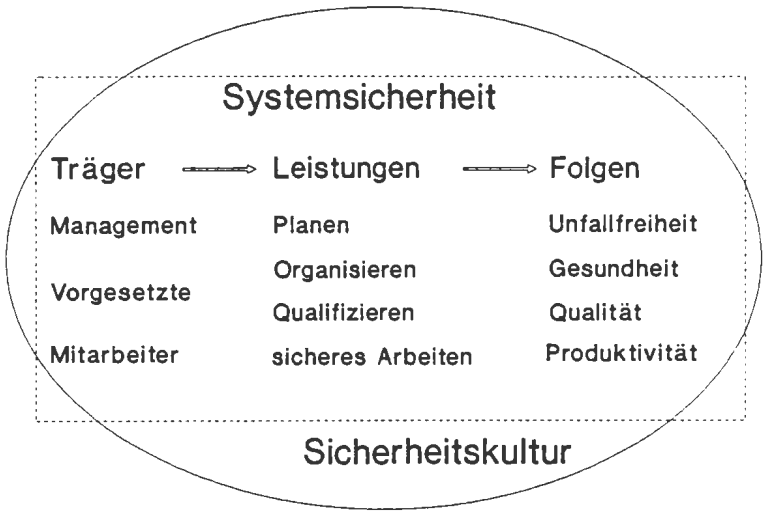


Abb. 1 Systemsicherheit und Sicherheitskultur

2. Empirische Befunde in der Literatur

In einer bereits etwas älteren Recherche hat Mehlem (1971) 24 Studien über den Zusammenhang zwischen Automatisierung und Unfallgeschehen zusammengetragen. Die Studien wurden in 12 verschiedenen Industrie-

zweigen durchgeführt. 20 Studien stimmen in der Tendenz darin überein, die Automatisierung sei mit einem Rückgang der relativen Unfallhäufigkeit verbunden; in einer Studie (chemische Industrie) wird keine nennenswerte Veränderung festgestellt, in den restlichen drei (Baugewerbe, Baustoffindustrie, Maschinenbau) wird über eine Zunahme der relativen Unfallhäufigkeit bei fortschreitender Automatisierung berichtet. Letzteres könnte nach Ansicht des Autors aber auch nur ein temporäres Moment sein, das durch die Schwierigkeiten und Improvisationen bei der Produktionsumstellung hervorgerufen wird. In 18 der einbezogenen Studien wird von einem Rückgang der Schwere der auftretenden Unfälle mit zunehmender Automation berichtet. Allerdings wurde auch in einigen Bereichen (Fahrzeugbau, Bergbau) eine Zunahme der Unfallschwere festgestellt, was auf "kompliziertere" und "undurchsichtiger gewordene Funktionsweisen" der neuen Anlagen und auf das Auftreten "versteckter Gefahren" zurückgeführt wird.
Angesichts der Vielschichtigkeit des Gegenstandsbereichs "Neue Technologien und Arbeitsschutz" ist zunächst Vorsicht angebracht, Tendenzen zu verallgemeinern. Fallstudien zeigen regelmässig positive wie negative Sicherheitsaspekte. Urban (1988) hat arbeitsschutzrelevante Veränderungen beim Einsatz flexibler Handhabungsgeräte (Industrieroboter) untersucht. Er sieht als spezifische neue Gefahren: hohe Massen, hohe Geschwindigkeiten, große Bewegungsräume in Zusammenhang mit den Roboterarmen, die zur Kollision mit dem arbeitenden Menschen bzw. zum Einquetschen führen können. Andererseits werden bislang bestehende Gefahren zwar nicht beseitigt, teilweise jedoch entschärft.
So wird z.B. beim Robotereinsatz an Druckgießmaschinen gegenüber der manuellen Teileentnahme

- durch die größere Entfernung von der Gießform die Belastung durch Hitze und Rauch/Schadstoffe geringer und
- die körperlichen Belastungen verringern sich, weil Zwangshaltung und statische Arm-Schulter-Belastung beim Entladen, Reinigen und Einsprühen der Gießform entfallen.

Unfallgefahren durch flüssige Metallspritzer bei undichter Form bestehen demnach nicht mehr. Bei manuellem Betrieb muß zwar auch die Schutztüre vor der Druckgießmaschine geschlossen werden, bevor die Maschine gestartet werden kann, doch kann diese Sicherheitseinrichtung von den Arbeitern umgangen werden. Urban berichtet auch über einen Fall von

Gefahrenverlagerung: Zum Reinigen der Form wird beim automatisierten Betrieb ebenfalls Druckluft verwendet, doch muß beim Robotereinsatz der Luftdruck stärker sein als bei manueller Reinigung. Dadurch erhöht sich aber das Lärmpotential.
Groß (1987) berichtet u.a. über die Automatisierung und Kapselung von Arbeitsplätzen zur Oberflächenbeschichtung im Plasmaspritzverfahren. Es treten als Gefahren dabei auf:intensive UV-Strahlung, große Stromstärken, hohe Lärmpegel, Hitze, Belastung der Atemluft mit gesundheitsgefährdenden Stäuben (v.a. Nickel).
Beim manuellen Plasmaspritzen sollte der Werker durch einen Vollkörperschutz vor diesen Gefahren geschützt werden. Nach der Kapselung des Spritzstandes und der Auslagerung des Bedienstandes (jetzt Fernsteuerung) ist der Aufenthalt in der Spritzkabine nur noch für vorbereitende Tätigkeiten und Einstellarbeiten erforderlich. Die erforderlichen Körperschutzmittel werden aber jetzt - obwohl die Ni-Konzentration trotz Absaugung immer noch hoch ist - von den Werkern nicht mehr konsequent getragen; offenbar wegen der ihnen ungefährlich erscheindenden Expositionszeit. Boffo, Fix-Sterz, Schneider und Wangel (1988) haben versucht, Veränderungen beim Einsatz von CNC-Technik zu charakterisieren. Sie sehen durch die Kapselung der NC/CNC-Maschinen während des Bearbeitungsvorganges die Unfallgefahren (z.B. drehende Maschinenteile, Bohrspäne, Metallsplitter) verringert. Ebenso spielen Lärm, Nässe, Schmutz nach ihren Aussagen eine geringere Rolle als an konventionellen Dreh-, Fräs- oder Bohrmaschinen.

3. Befunde aus FSD-Analysen

Ich will im folgenden einige Ergebnisse aus einer Studie referieren, bei der wir eine ausgewählte Stichprobe von etwa 400 Arbeitsplätzen mit dem "Fragebogen zur Sicherheitsdiagnose" (FSD) untersucht haben (Hoyos & Ruppert, 1991). Der Fragestellung, ob und welche allgemeinen Zusammenhänge zwischen der technologischen Ausstattung eines Arbeitsplatzes, der Arbeitstätigkeit selbst und Aspekten der Arbeitssicherheit bestehen, versuchten wir auf zwei Wegen nachzugehen. Zum einen unter Verwendung von FSD-Items, durch die die jeweils ermittelten Arbeitsaufgaben einer von 5 vorgegebenen Mechanisierungsstufen zugeordnet wurden bzw. ihr

jeweiliger Anteil an der Gesamtarbeitszeit eines Stelleninhabers eingeschätzt wird, zum anderen durch die Zuordnung der einzelnen Arbeitsplätze zum "Stand der Technik" (eigene Einschätzung nach Vergleich mit dem uns bekannten Branchenstandard). Zunächst zu den Mechanisierungsstufen.

3.1 Art der Tätigkeit und FSD-Kennwerte

A. Kennwerte für Anforderungen und sicherheitskritische Bedingungen.- Tabelle 1 zeigt die Verteilung der 391 untersuchten Arbeitsplätze auf die vorgegebenen 5 Mechanisierungsstufen. Wir entschieden uns, den jeweiligen Arbeitsplatz insgesamt der Mechanisierungsstufe zuzurechnen, auf die das Maximum an Zeitanteilen der jeweiligen Arbeitsaufgaben entfielen. Bei mehreren Maximas wurde die jeweils höhere Stufe gewählt.

Tabelle 1
Mit dem FSD untersuchte Arbeitsplätze (n = 391) nach Mechanisierungsstufen klassifiziert und über die Arbeitsplätze gemittelte FSD-Kennwerte für Gefahren, Anforderungen an sicheres Verhalten (AKA/AKAg) und sicherheitskritische Bedingungen (AKB/AKBg).

Mechanisierungsstufe	% aller Arbeitsplätze	Anz. Gef.	AKA	AKAg	AKB	AKBg
I Handarbeit	39.8	6.0	39.0	27.3	65.8	48.4
II Arbeit m. Hand-maschinen	13.7	7.3	41.1	30.0	69.7	52.0
III Arbeit an stationären Maschinen	22.7	5.8	39.4	28.2	65.5	48.4
IV Arbeit an teilw. autom. Anlagen	10.6	5.7	34.5	24.0	66.1	46.4
V Anlagenüberwachung	13.2	6.2	36.2	25.6	68.2	48.6
Summe/Mittelwert	100.0	6.1	38.5	27.3	66.6	48.8
Signifikanz		<0.05	n.s.	n.s.	n.s.	p<0.05

Aus einer FSD-Analyse können verschiedene Bewertungskennziffern abgeleitet werden. So verglichen wir die Mechanisierungsstufen anhand der pro Arbeitsplatz ermittelten Kennwerte für Anforderungen an sicheres Verhalten (AKA) und sicherheitskritische Bedingungen (AKB) und die

durchschnittliche Anzahl von Gefahren pro Arbeitsplatz. Je höher AKA ist, desto mehr bzw. höhere Anforderungen an sicheres Verhalten wurden an einem Arbeitsplatz festgestellt, analog zeigen höhere AKB-Werte das Vorhandensein von mehr sicherheitskritischen Bedingungen am Arbeitsplatz an. Anforderungen an sicheres Arbeiten und sicherheitskritische Bedingungen stehen in der Logik der Fragebogenkonstruktion in einem engen Zusammenhang. Es werden in der Analyse nur solche Bedingungen bewertet, die festgestellte Verhaltensanforderungen zur Gefahrenkontrolle beeinflussen können. In Tabelle 1 sind diese über die Arbeitsplätze gemittelten FSD-Kennwerte dargestellt. AKA(g) bzw. AKB(g) bedeutet dabei: der arbeitsplatzbezogene Gesamtwert wird noch mit einem Zeitfaktor "tatsächliche Gefahrenexposition" gewichtet. Das Bild ist recht eindeutig: Zwar variiert die Anzahl pro Arbeitsplatz festgestellter Gefahren über die Mechanisierungsstufen, indessen sind allein die Unterschiede zwischen den Stufen II und IV bei Mittelwertsvergleichen signifikant verschieden, d.h. es setzt sich nur die Arbeit mit Handmaschinen von den übrigen Gruppen als gefahrenträchtiger ab. Dieser Befund wiederholt sich bei AKBg. Hier sind die gewichteten Werte für die sicherheitskritischen Bedingungen der Mechanisierungsstufe II gegenüber allen anderen Stufen signifikant höher. Dieser Unterschied läßt sich im wesentlichen auf die Werte der FSD Kapitel 3B (Wahrnehmungsbedingungen) und Kap. 6B (Handlungsbedingungen) zurückführen. Die übrigen Kennwerte dagegen unterschieden sich nicht signifikant. Anforderungen insgesamt und sicherheitskritische Bedingungen - mit Ausnahme der Arbeit mit Handmaschinen - scheinen somit gegenüber dem Grad der Automatisierung von Arbeitstätigkeiten neutral zu sein.

B. Dauer der Gefahrenexposition.- Das Ergebnis für AKBg deutet auf einen weiteren wichtigen Einflußfaktor in unserer gesamten Untersuchung hin, die Expositionsdauer. Für alle 2.373 in unserer Stichprobe vorgefundenen Gefahren wurde die jeweilige Expositionsdauer ermittelt und den Mechanisierungsstufen über das Merkmal Arbeitsplatz zugeordnet. Folgende mittleren Rangplätze ergaben sich bei einer Rangvarianzanalyse ($p < 0.01$):

1281: Arbeit mit Handmaschinen (II)
1214: Reine Handarbeit (I)
1200: Arbeit an stationären Maschinen (III)
1147: Arbeit an automatisierten Anlagen (V)
948: Arbeit an teilweise automatisierten Anlagen (IV).

Für die bei Mechanisierungsstufe IV auftretenden Gefahren sind demnach - im Vergleich zu den anderen signifikant - die Zeiten der Gefahrenexposition am kürzesten; zwar geht der Gesamttrend mit zunehmender Mechanisierungsstufe in Richtung kürzerer Expositionszeit, doch nimmt die Gefahrenexposition beim Übergang von der Teil- zur Vollautomatisierung offensichtlich wieder zu.

C. Zeitdruck und Anforderungswechsel.- Einige Items im FSD werden aufgabenbezogen eingestuft. Dadurch lassen sich diese Einstufungen auch direkt mit den Mechanisierungsstufen in Beziehung setzen. Es zeigen sich dabei einige interessante Trends (Tabelle 2). Demnach findet ein rascher Wechsel zwischen geistigen und körperlichen Anforderungen vor allem auf der höchsten Mechanisierungsstufe statt, ebenso ein rascher und plötzlicher Wechsel von ruhigen zu schnellen Arbeitshandlungen. Dagegen tritt ein zusätzlicher Zeitdruck bei dieser Mechanisierungsstufe tendenziell weniger auf als bei der darunter angesiedelten Stufe ("Arbeit an teilweise automatisierten Anlagen"), doch unterscheiden sich in dieser Hinsicht die Mechanisierungsstufen insgesamt nicht signifikant ($p = 0.07$).

Tabelle 2

Mechanisierungsstufen, Zeitdruck und Anforderungswechsel. Abweichungen der empirisch ermittelten Werte von den Erwartungswerten in Prozent.

Mechanisierungsstufen		schneller Wechsel v.geist.u. körperl.Anford.	Wechsel v. ruhigem zu schnellem Handeln	zusätzlicher Zeitdruck
I	reine Handarbeit	-1.9	-2.3	+0.9
II	Arbeit m.Handmaschinen	-0.2	-1.7	-1.7
III	Arbeit an stat. Masch./Anlagen	+3.2	-0.3	-1.5
IV	Arbeit an teilw. automat.Anlagen	-3.9	+5.2	+7.0
V	Überwachung von Anlagen	+10.2	+13.0	-6.9
Chi^2-Test		$p<0.001$	$p<0.001$	n.s.

3.2 Technologisierungsgrad und FSD-Kennwerte

Wie vorher schon angedeutet, haben wir auch versucht, den "Stand der Technik" an den Arbeitsplätzen bezogen auf die entsprechende Branche in die drei Stufen "unter dem Durchschnitt", "Durchschnitt" und "über dem Durchschnitt" einzuordnen. Bei den Arbeitsplätzen mit überdurchschnittlichem Technologisierungsniveau wurde weiterhin unterschieden, ob die damit verbundenen Arbeitsaufgaben einen besonders qualifizierten Stelleninhaber erfordern bzw. ob es sich dabei um Anlerntätigkeiten handelt, die quasi Automatisierungslücken für eine gewisse Zeit überbrücken (z.B. wenn nur Teile von einer Transferstraße auf eine andere umgesetzt werden). 265 von 391 Arbeitsplätzen konnten diesen 4 Stufen des Klassifikationsschemas zugeordnet werden, die restlichen Arbeitsplätze teilten sich in die Kategorien "Industriehandwerk", "Handwerk außerhalb der Industrie" sowie eine Restklasse auf, die noch 29 (= 7%) von uns in dieses Schema nicht einzuordnende Tätigkeiten enthielt (z.B. "Betriebsarzt").

A. Kennwerte für Anforderungen und sicherheitskritische Bedingungen.- Der Vergleich der Arbeitsplätze mit unterschiedlichem Technologisierungsniveau anhand der FSD-Kennwerte AKA und AKB und der Anzahl von Gefahren pro Arbeitsplatz erbrachte wie bereits beim Vergleich der Mechanisierungsstufen keine statistisch abzusichernden Mittelwertsunterschiede.

B. Gefahrentypen.- Eine Zuordnung der Gefahrentypen zu der Einteilung der Arbeitsplätze nach dem Kriterium "Stand der Technik" erbringt:

- die von uns vorgenommenen Technikabstufungen unterscheiden sich bei drei von zehn Gefahrentypen signifikant; die Mehrzahl der an den untersuchten Arbeitsplätzen auftretenden Gefahrentypen ist also unabhängig vom Stand der Technik;
- am stärksten treten Unterschiede bei den Gefahrstoffen in Erscheinung, wobei an den Arbeitsplätzen mit dem höchsten technologischen Standard, an denen meist Facharbeiter tätig sind, dieser Gefahrentyp überproportional häufig vorhanden ist; im Speziellen sind es v.a. Einrichter und Instandhalter, die zunehmend mit Gefahrstoffen zu tun haben;
- Elektrische Energie als Gefahrentyp trat zwar in unserer Stichprobe insgesamt eher selten auf, doch können danach die Arbeitsplätze entsprechend ihrem technologischen Standard unterschieden werden: wiederum die qualifizierten Stelleninhaber an den überdurchschnittlich technologisierten Arbeitsplätzen haben am meisten mit diesem Gefahrentyp zu tun; v.a. weil dies Bestandteil ihrer Arbeitsaufgaben ist (z.B. beim Beseitigen von Maschinenstörungen); bei den

unterdurchschnittlich technologisierten Arbeitsplätzen spielt vermutlich auch der Faktor einer ungenügenden Absicherung elektrischer Elemente an Arbeitswerkzeugen und -maschinen eine Rolle;

- schließlich ist ein Rückgang der Gefahren vom Typ "Objekte in Bewegung" mit zunehmender Technologisierung zu verzeichnen, was auf Fortschritte in der Kapselung von Maschinen schließen läßt.

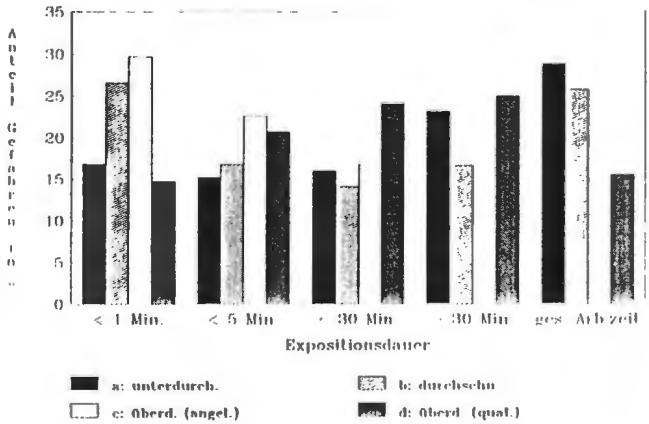


Abb. 2 Technologisierung und Exposition an Gefahren
(N = 2373 Gefahren)

C. Gefahrenexposition.- In Abbildung 2 ist die Dauer der Exposition an die Gefahren im Zusammenhang mit den Technologisierungsstufen dargestellt. Auffallend ist ein Rückgang der Gefahrenexposition während der gesamten Arbeitszeit mit zunehmendem Technologisierungsgrad, umgekehrt nimmt der Anteil sehr kurzer Gefahrenexpositionen tendenziell zu. Weiterhin erkennt man:

- für die unterdurchschnittlich technologisierten Arbeitsplätze finden wir für mehr als 50% der vorkommenden Gefahren Expositionszeiten, die länger als 30 Minuten sind;

- bei den durchschnittlich technologisierten Arbeitsplätzen ist die Verteilung der Expositionszeiten U-förmig, d.h. sehr kurze Expositionszeiten (weniger als 1 Min.) und Dauerexposition kommen gleich häufig vor;
- bei den überdurchschnittlich technologisierten Arbeitsplätzen, an denen vor allem Angelernte arbeiten, dominieren sehr kurze Expositionszeiten, Dauerexposition ist hier am seltesten;
- schließlich liegen die meisten Gefahrenexpositionen für die überdurchschnittlich technologisierten Arbeitsplätze (qualifizierte Stelleninhaber) im Bereich von 30 Minuten und mehr; dies deutet auf die Gefahrenexposition bei Einstellarbeiten, Reparatur und Wartung hin.
- Die Gefahrenexpositionszeit variiert also je nach Technologisierungsstufe, ein Zusammenhang, der auch statistisch signifikant ist ($p < 0.01$).

4. Schlußfolgerungen

Die Neuen Technologien werfen für den Arbeitsschutz in vielfältiger Hinsicht auch neue Probleme auf. Neue Analyse- und Bewertungsmethoden sind zur Lösung dieser Probleme ebenso notwendig wie spezifische Interventionen:

- Immer mehr Menschen leisten Bildschirmarbeit mit ihren negativen gesundheitlichen und psychosozialen Folgen. Gesundheitsprävention gewinnt neben der Unfallprävention im betrieblichen Arbeitsschutz daher zunehmend an Bedeutung. Diese darf sich aber nicht nur in der sicherheitstechnischen (z.B. strahlungsarme Geräte) und ergonomischen Gestaltung der Computer-Hardware oder der Arbeitssitze erschöpfen. Fragen nach der Bewertung bedienerfreundlicher, möglichst wenig psychischen Streß erzeugender Computer-Software ("kognitive Ergonomie") sind mindestens ebenso von Bedeutung. Unfall- wie Gesundheitsgefahren erweisen sich häufig als die Folgen einer mangelhaften Arbeitsgestaltung. Wie unsere auf Arbeitsplatzniveau durchgeführten FSD-Analysen zeigten, gehen die im technologischen Fortschritt durchaus enthaltenen Potentiale für Verbesserungen im Arbeitsschutz durch unzureichende Gestaltung von Arbeitsaufgaben und -bedingungen oft wieder verloren.
- Da es aufgrund der Komplexität der Systeme zunehmend schwieriger wird, die möglichen Gefährdungskonstellationen unmittelbar zu erkennen

bzw. vorherzusehen, werden systematische Sicherheitsanalysen immer bedeutsamer. Planungsmethoden, die frühzeitig Aspekte des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes einbeziehen, müssen entwickelt und erprobt werden. Methoden zur Zuverlässigkeitsbewertung der technischen Komponenten müssen auch ergänzt werden durch Analyseverfahren zur Bewertung menschlichen Arbeitsverhaltens.

- Die Fortschritte in der technologischen Entwicklung sollten stets dafür genutzt werden, möglichst fehlertolerante Systeme zu konzipieren. Der Aufwand für die Qualifizierung von Mitarbeitern darf bei Neuplanungen jedoch keinesfalls zu niedrig veranschlagt werden. Der Mensch kann von sich aus nur wenige elementare Risiken zuverlässig beurteilen - beim Umgang mit Gefahrstoffen, langfristig wirkenden Gefahrenpotentialen, Gefahren, die aus relativ komplexen Bedingungskonstellationen entstehen, ist er im Grunde zu optimistisch.

Literatur

Boffo, M., Fix-Sterz, J., Schneider, R. & Wangel, J. (1988). Arbeitsschutzaspekte der CNC-Technik und des CAD-Einsatzes. In G. Peter (Hrsg.), Arbeitsschutz, Gesundheit und neue Technologien (S. 13-33). Opladen: Westdeutscher Verlag.

Burkardt, F. (1985). Die Zuverlässigkeit von Überwachungstätigkeiten. Ein Beitrag zur Vigilanzproblematik. Hannover: Nordwestliche Eisen- und Stahl-BG.

Etherton, J. & Sneckenberger, J. E. (1990). A robot safety experiment varying robot speed and contrast with human decision cost. Applied Ergonomics, 9, 231-236.

Groß, H. (1987). Berufsbedingte krebserzeugende Wirkung von Nickel. Folgerungen aus arbeitsmedizinischen und epidemiologischen Untersuchungen, Arbeitsplatzanalysen in der stahlverarbeitenden Industrie und gesetzliche Vorschriften. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz, Prophylaxe und Ergonomie, 6, 170-183.

Hoyos, C. Graf & Ruppert, F. (1991). Umsetzung sicherheitspsychologischer Erkenntnisse in arbeitsplatzbezogene Sicherheitsdiagnosen. Forschungsbericht zum Projekt 01 HK 786/5. München: Technische Universität, Lehrstuhl für Psychologie.

Johannknecht, A. (1991). Industrieroboter und Arbeitssicherheit. Die BG, 8, 410-411.

Lambrecht, R. (1991). Mikroelektronik in der Arbeitswelt (I): Einführung, Perspektiven. Arbeits-, Sozial-, Präventivmedizin, 6, Sonderbeilage.
Lauber, K. (1987). New Technology, Human Performance and Transportation System Safety. Proceedings of the Human Factors Society, 31st annual meeting (p.15-20).
Miska, H. & Klein, U. (1991). Mikroelektronik in der Arbeitswelt (II): Der CAD-Arbeitsplatz. Arbeits-, Sozial-, Präventivmedizin, 7, Sonderbeilage.
Möglichkeiten der Festsetzung von Stufen der Mechanisierung und Automatisierung (o.V.) (1968). Schriftenreihe "Arbeitswissenschaft und Praxis", Bd.4. Berlin: Beuth.
Podgorski, D. (1990). Eine Untersuchung über Anwendung von Ultraschallsensoren bei Robotersicherheit. In Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit, Sektion Maschinenschutz (Hrsg.), Sicherer Umgang mit automatisierten Systemen. Schlußbericht vom XII. Weltkongreß für Arbeitsschutz (S.59-64). Heidelberg: Jedermann.
Pröll, U. (1991). Arbeitsschutz und neue Technologien. Opladen: Westdeutscher Verlag.
Schrüfer, E. (1984). Zuverlässigkeit von Meß- und Automatisierungseinrichtungen. München: Hanser.
Spenkelink, G.P.J. (1990). Aiding the operator's anticipatory behaviour: The design of process state information. Applied Ergonomics, 9, 199-206.
Urban, G. (1988). Erweiterte Sichtweise bei der Einsatzgestaltung von Industrierobotern. In Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.), Gesundheit am Arbeitsplatz. Bonn:o.V.
Vorbrücken, K.-H. (1984). Neue Technologien im Produktionsbereich und ihre Auswirkungen auf Arbeitsplätze und Arbeitnehmer. Humane Produktion, 2, 10-13.
Wu, T.-M. & Hwang, S.-L. (1989). Maintenance error reduction strategies in nuclear power plants, using root cause analysis. Applied Ergonomics, 6, 115-121.

Roland Hormel, Gudrun Strobel und Franz Ruppert

Einsatz des Planungskonzepts Technik-Arbeit-Innovation (P—TAI) für die präventive Sicherheitsarbeit bei organisatorisch-technischen Innovationen

1. Prävention im Arbeitsschutz

Prävention ist mittlerweile im betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz zu einer wichtigen Zielvorstellung geworden (Brandenburg, Kollmeier, Kuhn, Marschall & Oehlke, 1990). Allerdings gilt es, diese Maxime in der Praxis mit konkreten Inhalten zu füllen.

1.1 Präventionsstrategien

Prävention im weitest möglichen Sinne wäre im Arbeitsschutz die vollständige Beseitigung aller Faktoren, die zu Unfällen oder körperlich-seelischen Erkrankungen führen können. Dies bedeutet primär die Eliminierung der Gefahrenquellen selbst (z.B. Ersatz aller Gefahrstoffe durch unschädliche Substanzen). Abgesehen davon, daß noch nicht alle Ursachen und Zusammenhänge zwischen den Ursachen, den auslösenden Bedingungen und Unfällen bzw. Krankheiten bekannt sind, wird es in der betrieblichen Praxis kaum realisierbar sein, sämtliche Gefahrenquellen und Risikofaktoren vollständig auszuschalten. Bereits das Gehen im Betrieb kann als eine potentiell gefährliche Handlung angesehen werden (Schubert & Kohlhase, 1990) und ist als solches wohl kaum aus den Arbeitsprozessen wegzudenken. Eine zweite Strategie der Prävention wäre das Vorhersehen sämtlicher Gefährdungs- und Risikokonstellationen mit dem Ziel, dafür entsprechende Sicherheitsmaßnahmen bereitzustellen. Doch selbst bei einem hohem Aufwand an prospektiver Analyse und Planung wird man nur eine mehr oder weniger große Teilmenge der potentiell gefährlichen Situationen und ihrer Randbedingungen darstellen und beschreiben können. Deswegen rücken in einer dritten Präventionsstrategie alle Akteure, die mit Gefahren kontrolliert umgehen müssen, noch stärker in den Blickpunkt. Sie müssen in der Lage

sein, selbst mögliche Gefährdungsszenarien zu antizipieren, bestehende und sich temporär aufbauende Risiken realistisch einzuschätzen und aus ihrem Handlungsrepertoire situationsangemessen jene Handlungsweisen auszuwählen, die Risiken minimieren statt potenzieren (Strobel & Hoyos, 1987). Es geht somit um eine besondere Art arbeitsbezogener Qualifikation: risikoangepaßtes Verhalten bzw. Risikokompetenz (Zimolong, 1991).

2. Prävention als geplanter Prozeß

Wie die Praxis zeigt, erweist es sich als äußerst mühsam, bestehende Arbeitsstrukturen im Sinne der Systemsicherheit umfassend zu verändern. Führungs- oder Sicherheitsfachkräfte müssen sich nolens volens häufig auf eine Korrekturergonomie beschränken, wenn versäumt wurde, Sicherheit bereits bei der Planung in die Arbeitsgestaltung einzubeziehen. Noch immer wird bei Neugestaltungen das Systemziel Sicherheit zu wenig oder erst zu spät im Planungsprozeß berücksichtigt. Dem Sicherheitsingenieur verbleibt nicht selten die wenig befriedigende Tätigkeit, an festgeschriebenen Planungsvorgaben sicherheitstechnische Fußnoten anzumerken oder an bereits realisierten Anlagen hier noch schnell eine Lichtschranke und dort ein Absperrgitter zu fordern, bevor die Neuproduktion anläuft.
Als Alternative zu dieser Praxis möchten wir eine Methode vorstellen, die organisatorisch-technische Innovationsprozesse im Betrieb systematisch zu gestalten hilft und dabei Belange der Systemsicherheit präventiv aufgreift.

3. Das Planungskonzept Technik-Arbeit-Innovation (P—TAI)

Viele Betriebe, insbesondere Klein- und Mittelbetriebe, behandeln technische oder organisatorische Veränderungen nicht als systematisch zu planende und in Phasen ablaufende Prozesse. Maschinen werden angeschafft, Arbeitsstrukturen verändert, ohne die Betroffenen vorab zu informieren oder gar zu beteiligen, Qualifizierungsmaßnahmen finden zu spät oder nur bruchstückhaft statt usw. Um die damit fast zwangsläufig verbundenen negativen Folgen zu vermeiden, muß man in einem Unternehmen zunächst erkennen, daß Planung eine Aufgabe ist, die organisiert werden muß, personelle Ressourcen beansprucht und "Know-how", also Methoden verlangt. Das

Planungskonzept Technik-Arbeit-Innovation (P—TAI) ist ein interdisziplinäres Konzept, das der Initiierung, Systematisierung und methodischen Unterstützung betrieblicher Planungsprozesse im Rahmen organisatorischer und technischer Veränderungen dient. Das P—TAI wurde gemeinsam mit Betrieben unterschiedlicher Größe entwickelt und erprobt. Es kann sowohl für Neuplanungen als auch für Umstrukturierungen oder die Beseitigung bestehender Schwachstellen eingesetzt werden.

Das P—TAI läßt sich durch drei Punkte charakterisieren:

a) Es beinhaltet ein Phasenmodell, das es erlaubt, Planungsprozesse zeitlich und logisch zu strukturieren.

b) Notwendige Planungsaufgaben werden unter Einbeziehung technischer, organisatorischer und personalbezogener Aspekte definiert.

c) Je nach Planungsaufgabe und den daraus resultierenden Arbeitsschritten werden für die Arbeit in Projektgruppen geeignete Verfahren aus einem vorhandenen Methodeninventar ausgewählt.

Planungsphasen. - Ein wesentlicher erster Schritt für einen erfolgreichen Innovationsprozeß ist die Gliederung des Planungsgeschehens in sinnvolle Phasen. Wir unterscheiden acht Phasen, wobei in den Phasen II - VI die Planung im engeren Sinn stattfindet (vgl. Tabelle 1).

I	Vorbereitung der Planung
II	Zielanalyse
III	Ist-Analyse
IV	Entwicklung von Gestaltungsalternativen
V	Bewertung und Auswahl
VI	Detailplanung Organisation und Personal
VII	Realisierung
VIII	Evaluation

Tab. 1 Phasen des Planungsprozesses

Die Betonung der zeitlichen und logischen Struktur des Planungsprozesses darf aber nicht zu dem Mißverständnis führen, den Planungsablauf als starr oder die einzelnen Phasen als zeitlich klar abgrenzbar und jeweils abgeschlossen zu verstehen. So besteht die Notwendigkeit, Daten zu erheben (Ist-Analyse) oder (Zwischen-)Ergebnisse zu bewerten (Evaluation), während des gesamtem Planungsprozesses. Ähnlich ist es mit den Planungszielen: Ziele müssen in Abhängigkeit von den Ergebnissen einzelner Schritte angepaßt, verfeinert oder erweitert werden. Auf die komplexen Rückkopplungsprozesse kann jedoch aufgrund der gebotenen Kürze nicht näher eingegangen werden (vgl. Kannheiser, Hormel & Aichner, 1991a).

Planungsmethoden. - Für jede Planungsphase existieren Verfahren, Checklisten und andere Hilfsmittel, mit deren Hilfe die jeweils notwendigen Arbeitsschritte abgeleitet und durchgeführt werden. In Tabelle sind die Methoden dargestellt, die für das P—TAI neu entwickelt wurden. Die Tabelle macht deutlich, daß einige der Verfahren in verschiedenen Phasen bzw. für unterschiedliche Zwecke eingesetzt werden können.

Diese neu entwickelten Methoden reichen aber nicht vollständig aus, um einen komplexen Veränderungsprozeß im Sinne eines Projektmanagements planen, steuern und kontrollieren zu können. Aus diesem Grund wurden zahlreiche weitere Methoden in einem Methodenspeicher (MS) zusammengestellt. Der Methodenspeicher ist in sechs Abschnitte untergliedert (vgl. Tabelle 3).

Das komplette "Inventar" des Methodenspeichers und die genaue Beschreibung der P—TAI-Methoden werden demnächst veröffentlicht (Kannheiser, Hormel & Aichner, in Vorb.). Der Fragebogen zur Sicherheitsdiagnose, FSD (Hoyos & Ruppert, 1991a) ist als Instrument für die Bearbeitung sicherheitsrelevanter Fragestellungen im Methodenspeicher (vgl. Tabelle 3, Punkt 5) integriert. Auch andere Methoden, die Sicherheitsfragen berühren (z.B. Ausfall-Effekt-Analyse, Ereignis- oder Störfallablaufanalyse, Fehlerbaumanalyse), sind vorwiegend im Bereich Informationsbeschaffung und -verarbeitung zu finden. Auf Nutzen und Zeitpunkt des FSD-Einsatzes wird in Abschnitt 4 noch eingegangen.

Phase	Methode	Zweck
Vorbereitung	*Checkliste "Zusammenarbeit" (CZA)*	Zusammenstellung des Projektteams Festlegung der Informationswege
Zielanalyse	*Zielcheckliste (ZCL)*	Festlegung und Bewertung der Projektziele
Zielanalyse	*Zielbeziehungsanalyse (ZBA)*	Erkennen von Wechselwirkungen bei der Zielverfolgung
Zielanalyse Ist-Analyse Bewertung & Auswahl	*Checkliste zur Schwachstellenanalyse (CSA)*	Erkennen und Eingrenzen von Ziel- und Problembereichen
Ist-Analyse Alternativenentwicklung Bewertung & Auswahl Detailplanung Evaluation	*Funktionsverteilungsanalysen (FVA-AS, FVA-AP, FVA-AN)*	Analyse und Planung der Mensch-Mensch- und der Mensch-Maschine-Arbeitsteilung, Ermittlung des Qualifizierungsbedarfs
Ist-Analyse Bewertung & Auswahl Evaluation	*Belastungsanalyse (BEA)*	Analyse potentiell streßerzeugender Arbeitsbedingungen
Ist-Analyse Evaluation	*Verfahren zur Erfassung des Arbeitsinhalts (VAI)*	Ermittlung von Arbeitsanforderungen

Tab. 2 Methoden des P-TAI

1.	Projektmethoden
2.	Techniken der Gruppenarbeit
3.	Darstellungstechniken
4.	Kreativitätstechniken
5.	Methoden der Informationsbeschaffung- und -verarbeitung
6.	Methoden der entscheidungsbezogenen Informationsverarbeitung

Tab. 3 Aufbau des Methodenspeichers (MS)

4. Präventive Sicherheitsarbeit bei der Einführung und Umgestaltung neuer Technologien

Die Einführung neuer Technologien hat nach bisherigen Erkenntnissen nicht, wie vielfach angenommen, zu einer generellen Reduzierung der Gefährdungen während der Arbeitstätigkeit geführt. Vielmehr müssen wir von einem geänderten Gefahrenspektrum ausgehen (Hoyos & Ruppert, 1991b). So weisen zahlreiche arbeitsplatzbezogene Sicherheitsanalysen mit dem FSD auf eine Zunahme von Risiken durch Gefahrstoffe bei hohem Mechanisierungsgrad der Produktion hin. Auch eine Verlagerung des Gefahrengeschehens ist zu beobachten: Während bei neuen Technologien eine effektive Trennung von Mensch und Gefahr im Normalbetrieb durchaus zu einer Erhöhung der Arbeitssicherheit führt, finden wir neue Risikopotentiale beispielsweise bei Reparatur- und Wartungstätigkeiten. Auf Gefährdungspotentiale bei Programmiertätigkeiten von Robotern wurde in einer länger zurückliegenden Untersuchung hingewiesen (vgl. Hoyos & Strobel, 1985). Mangelnde Sicherheitsorganisation wie unsicheres Handeln von Mitarbeitern können nicht nur zu Unfällen, sondern wegen der zunehmenden Vernetztheit der Arbeitssysteme leichter zu Störfällen oder Katastrophen führen. Für Planungen zur Einführung neuer Technologien

bedeutet dies, sicherheitsrelevante Fragestellungen bereits von Planungsbeginn an einzubeziehen, d.h. präventiv zu behandeln.
Fragen, die in der Planungsphase zu berücksichtigen sind, wären z.B.:

- Welche Arten von Gefahren und Risiken werden durch die Neuplanung geschaffen? Gibt es gefahrlose Alternativen?
- In welcher Phase des Arbeitsablaufs kann es zu einem Zusammentreffen von Mensch und Gefahr kommen?
- In welchen Situationen müssen Mitarbeiter Risiken antizipieren, Entscheidungen treffen, Informationen einholen und austauschen u.a.m.?
- Welche Qualifikationserfordernisse ergeben sich aus den sicherheitsrelevanten Verhaltensanforderungen?
- Wo liegen sicherheitskritische Bedingungen (Zeitdruck, Arbeit mit wechselnden Kollegen etc.) im Arbeitssystem?

Wie können nun solche Fragen in das P-TAI eingebunden und damit zu Planungsinhalten werden? Erste Voraussetzung dafür ist die Mitarbeit von Sicherheitsexperten im Projektteam. In der Checkliste Zusammenarbeit (CZA, vgl. Tabelle), mit deren Hilfe in der Phase der Vorbereitung (vgl. Tabelle) das Projektteam zusammengestellt werden soll, wird auf eine Berücksichtigung der Bereiche Arbeitsschutz und Gesundheitswesen hingewiesen. Sicherheitsingenieur, Betriebsarzt oder Sicherheitsbeauftragte könnten Funktionsträger aus diesen Bereichen sein, die in die Projektarbeit eingebunden werden. Durch die Teamarbeit können Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen auch ihr unterschiedliches sicherheitsrelevantes Wissen einbringen. Die Phase der Zielanalyse umfaßt die ersten inhaltlichen Planungsschritte. Mit Hilfe der Zielcheckliste (ZCL) werden zuerst die für den Planungsprozeß relevanten Ziele ermittelt und bewertet. Die Zielcheckliste enthält eine Reihe sicherheits- und gesundheitsbezogener Ziele für die Bereiche Technik (z.B. Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, Abbau von schädigenden Umgebungsbedingungen) und Personal (z.B. Abbau von Streß und Leistungsdruck, Abbau von körperlicher Belastung). Aufgabe der Sicherheits- und Gesundheitsexperten im Planungsteam ist es, die Tragweite dieser Ziele zu verdeutlichen bzw. die Zielcheckliste um weitere sicherheitsrelevante Aspekte zu ergänzen. Es ist sicherlich bereits ein großer Fortschritt, wenn es gelingt, Sicherheit und Gesundheit als Systemziel im Planungsprozeß zu verankern.

Nachdem durch das Projektteam die wichtigsten Ziele festgelegt worden sind, werden in der Zielbeziehungsanalyse (ZBA) die wechselseitigen Wirkungen der Ziele untersucht. Dieses Verfahren hat in erster Linie einen heuristischen Charakter, und die Diskussion der gegenseitigen Beeinflussung von Zielen führt erfahrungsgemäß zu einer exakteren Operationalisierung der Ziele. Zudem werden mögliche Risiken isolierter Maßnahmen bewußt gemacht. Dadurch können auch die vielschichtigen und vernetzten gesundheitlichen, motivationalen und ökonomischen Auswirkungen von Sicherheitsdefiziten verdeutlicht werden. Mögliche Konflikte zwischen Sicherheits- und ökonomischen Zielen werden transparenter und können bereits in diesem Stadium entschärft werden. Meist wird es sinnvoll sein, in einem weiteren Schritt die Art der Zusammenhänge zwischen den Zielen zu bestimmen. So können sich einzelne Ziele neutralisieren, ergänzen (Synergieeffekte) oder widersprechen. Bestimmte Zusammenhänge - sicherlich nicht alle - lassen sich auch quantifizieren. Die grafische Darstellung der Zusammenhänge (Pfeil- oder Koordinatengrafiken) erleichtert den Überblick. Bei bisherigen Projekten erzeugten speziell Pfeilgrafiken, die die Auswirkungen der Qualifikation der Beschäftigten verdeutlichten, regelrechte "Aha-Effekte" - insbesondere deshalb, weil die Projektgruppe selbst die Einstufungen vorgenommen hatte (vgl. Kannheiser, Hormel & Aichner, 1991a)!

Um feststellen zu können, wie man die vereinbarten Ziele am effektivsten erreichen kann, wird in aller Regel eine Analyse des Ist-Zustands nötig sein. Die Checkliste zur Schwachstellenanalyse (CSA) wird dabei insbesondere bei Veränderungsplanungen als Screeningverfahren eingesetzt. Das Erkennen bestehender Schwachstellen kann aber auch für die Planung neuer Arbeitssysteme (z.B. bei der Einführung neuer, computerunterstützter Techniken) hilfreich sein.

Mit dem Fragebogen zur Sicherheitsdiagnose (FSD) und der Belastungsanalyse (BEA, vgl. Tabelle 1) stehen weiterhin Instrumente zur Verfügung, die eine vorausschauende Analyse und Bewertung geplanter Arbeitsplätze und -systeme ermöglichen. Der FSD ist ein standardisiertes Instrument zur prospektiven Analyse der Gefährdungen, sicherheitsrelevanter Arbeitsbedingungen und Verhaltensanforderungen. Konzept und Struktur des FSD wurden an anderer Stelle bereits ausführlich beschrieben (Hoyos & Ruppert, 1991b; Ruppert & Hoyos, 1991; Ruppert, 1991). Es soll hier auf Besonderheiten

für den Einsatz des FSD im Planungsprozeß hingewiesen werden:
a) Die vier Hauptabschnitte des FSD (Arbeitsaufgabenanalyse, Gefährdungs- und Risikoanalyse, Anforderungsanalyse, Analyse von sicherheitskritischen Bedingungen) können auch gesondert oder sequentiell eingesetzt werden.
b) Bei der Verhaltens- oder Bedingungsanalyse können je nach Fragestellung oder Fortschritt der Planung auch Teile des FSD zum Einsatz kommen (spezielle Kapitel, Zusammenstellungen von Items). Ergänzend dient die Belastungsanalyse (BEA) dazu, potentiell streßerzeugende, und damit als sicherheitskritisch zu bewertende Bedingungen am Arbeitsplatz zu erkennen. Da die Arbeitsorganisation und der damit verbundene Aufgabenzuschnitt an einzelnen Arbeitsplätzen von wesentlicher Bedeutung für die Qualität neuer Arbeitssysteme sind, stellt die Funktionsverteilungsanalyse (FVA) ein weiteres wertvolles Planungshilfsmittel dar (vgl. Tabelle). Mit Hilfe der FVA wird auch der erwartete Qualifizierungsbedarf oder die zeitliche Auslastung einzelner Mitarbeiter abgeschätzt (vgl. Kannheiser, Hormel & Aichner, 1991a). Festzuhalten bleibt, daß auch bei Neuplanungen sicherheitsrelevante Daten zur Verfügung stehen bzw. in standardisierter Form erzeugt werden können.
Aufgrund der Ergebnisse der Ist-Analyse ist das Projektteam in der Lage, entweder separate Gestaltungsalternativen zu entwickeln oder Entscheidungen über einzelne, als besonders dringlich erkannte Aspekte zu treffen. Die frühzeitige Thematisierung von Fragen der Arbeitssicherheit wird sich bei Investitionen im technischen Bereich auch in Pflichtenheften für die Maschinen- oder Anlagenanbieter niederschlagen.
Die erarbeiteten Maßnahmenvorschläge werden in den nächsten Planungsschritten weiter detailliert und bewertet. In der Phase der Realisierung, also der Implementierung der organisatorisch-technischen Lösung, steht mit der Projektgruppe selbst eigentlich das beste "Hilfsmittel" zur Verfügung: Der Planungsprozeß hat alle Gruppenmitglieder zu Experten des konkreten Vorhabens gemacht. Die Arbeiten, die in den bisherigen Planungsphasen geleistet wurden, ermöglichen eine effiziente Betreuung während der Realisierungsphase. Nach der Realisierung der ausgewählten Alternative läßt sich schließlich der Planungs- und Einführungserfolg mit den meisten der dargestellten Verfahren, im Hinblick auf Sicherheits- und Gesundheitsaspekte mit dem FSD und der BEA, bewerten. Die Evaluation soll dabei nicht nur als abschließende Maßnahme erfolgen. Vielmehr ist eine

Bewertung von Zwischenergebnissen (z.B. in Bezug auf die Ziele des Planungsvorhabens) in allen Phasen des Planungsprozesses eine wichtige Aufgabe. Diese prozeßbegleitende Evaluation dient sowohl zur Steuerung als auch zur Dokumentation der Planung. Damit haben auch Sicherheitsingenieure für ihre weitere Arbeit unfallunabhängige Informationen und Daten in der Hand. Die dokumentierten Ergebnisse dienen als Grundlage für weitere präventive Maßnahmen (z.B. Qualifizierungen).

5. Zusammenfassung

Präventive Sicherheitsarbeit ist im Betrieb anhand verschiedener Strategien möglich: Beseitigung von Gefahren und Risikofaktoren, Vorhersehen möglicher Gefährdungs- und Risikokonstellationen, Förderung der Risikokompetenz bei allen Organisationsmitgliedern. Präventionsstrategien verlangen auch eine Erweiterung oder sogar Ablösung bestehender Handlungskonzepte betrieblicher Sicherheitsarbeit: Systemsicherheit und Sicherheitskultur könnten neue Leitlinien darstellen, prospektive Analyse- und Bewertungsmethoden betrieblicher Sicherheitsarbeit müssen aufgegriffen oder noch entwickelt werden. Das Planungskonzept Technik-ArbeitInnovation (P—TAI) setzt hier an, das Ziel der Systemsicherheit bereits bei der Planung technischer und/oder organisatorischer Veränderungen von Produktionsanlagen und Arbeitssystemen zu verankern. Der Versuch, komplexe Veränderungsprozesse in nachvollziehbare Schritte zu gliedern und mit problemspezifischen Methoden zu unterstützen, sollte dieses Konzept speziell für Klein- und Mittelbetriebe sowie für Projekte in Großbetrieben attraktiv machen.

Literatur

Brandenburg, U., Kollmeier, H., Kuhn, K., Marschall, B. & Oehlke, P. (Hrsg.). Prävention und Gesundheitsförderung im Betrieb. Erfolge, Defizite und zukünftige Strategien. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Hoyos, C. Graf & Ruppert, F. (1991a). Der Fragebogen zur Sicherheitsdiagnose (FSD) (4. Fassung). München: Technische Universität, Lehrstuhl für Psychologie.

Hoyos, C. Graf & Ruppert, F. (1991b). Umsetzung sicherheitspsychologischer Erkenntnisse in arbeitsplatzbezogene Sicherheitsdiagnosen (Abschlußbericht zum Projekt 01 HK 786-5). München: Technische Universität, Lehrstuhl für Psychologie.

Hoyos, C. Graf & Strobel, G. (1985). Das Gefährdungspotential des Programmierers von Industrierobotern. Die BG, 4, 194-198.
Kannheiser, W., Hormel, R. & Aichner, R. (1991a). Das Planungskonzept Technik-Arbeit-Innovation (P-TAI) (Abschlußbericht des Projektes "Entwicklung einer arbeitsanalytisch unterstützten Planungs- und Entscheidungsmethodik im Bereich technisch-organisatorischer Änderungen auf der Grundlage des TAI-Teilverfahrens I" (Förderkennzeichen 01 HG 017-0)). München: Institut für Psychologie der Universität München. Abteilung für Wirtschafts- und Organisationspsychologie.
Kannheiser, W., Hormel, R. & Aichner, R. (1991b). Das Planungskonzept Technik-Arbeit-Innovation als Instrument zur Technikgestaltung und Risikoanalyse (Manuskript eines Vortrags auf dem Workshop "Sicherheit vernetzter Systeme" am 14./15.2.1991 in Dortmund). München: Institut für Psychologie der Universität München. Abteilung für Wirtschafts- und Organisationspsychologie.
Kannheiser, W., Hormel, R. & Aichner, R. (in Druck). Das Planungskonzept Technik-Arbeit-Innovation (P-TAI). Ein Handbuch für betriebliche Praktiker zur Planung und Gestaltung technischorganisatorischer Innovationen (Manuskript). München: Institut für Psychologie der Universität München - Abteilung für Wirtschafts- und Organisationspsychologie.
Ruppert, F. (1991). Der Fragebogen zur Sicherheitsdiagnose (FSD) - Anwendungsmöglichkeiten und Hinweise zur Verfahrensstandardisierung. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 35, 77-83.
Ruppert, F. (in Vorb.). Sicherheitsindikatoren, Systemsicherheit und Sicherheitskultur - eine neue Sichtweise betrieblicher Sicherheitsarbeit. München: Technische Universität, Lehrstuhl für Psychologie.
Ruppert, F. & Hoyos, C. Graf (1991). Fragebogen zur Sicherheitsdiagnose. Bundesarbeitsblatt, 5, 29-33.
Schubert, K. & Kohlhase, D. (1990). Wie können Unfälle beim Gehen verhindert werden? In C. Graf Hoyos (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit, 5. Workshop (S. 215-224). Heidelberg: Asanger.
Strobel, G. & Hoyos, C. Graf (1987). Handlungsorientierte Anforderungsanalyse sicherheitskritischer Arbeitssituationen. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 31, 3-14.
Zimolong, B. (1991). Ein psychologisches Qualifizierungskonzept für Führungskräfte im Arbeits- und Umweltschutz. In H. Schmöle (Hrsg.), Lernziel Sicherheit. Psychologische Beiträge zur Aus und Fortbildung im Arbeitsschutz (S. 7-23). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.
Die Entwicklung des P—TAI wurde vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) gefördert (Förderkennzeichen 01 HG 017-0).

Boris Ludborzs

Sicherheitsbezogene Anforderungen an Qualifizierungsstrategien für Beschäftigte in Leit- und Steuerständen, die mit Produktionsleitsystemen arbeiten

Mit zunehmender Tendenz werden konventionelle Meßwarten ersetzt durch Leit- und Steuerstände mit hochautomatisierten Produktionsleitsystemen. Gezielte Qualifizierungsprozesse sind sowohl für den umzuschulenden bisherigen Mitarbeiter, als auch für den Neuen oder den Auszubildenden durchzuführen. Vor allem aus der Sicht der Arbeits- und Anlagensicherheit liegt es nahe, sich einen Überblick zu verschaffen, wie diese Qualifizierungsaufgabe in der betrieblichen Praxis bewältigt wird.
Im Rahmen der vorgegebenen Zeit versuche ich, die wichtigsten Anforderungen, Problembereiche und Defizite von Qualifizierungsstrategien für den Umgang mit Prozeßleitsystemen in der chemischen Industrie in Arbeitshypothesen zu verdichten und zur Diskussion zu stellen. Meine Ausführen basieren auf: - mehrjähriger Tätigkeit in und im Umfeld von Leit- und Steuerständen in der chemischen Industrie,- eigenen Beobachtungen und Analysen- vielen Gesprächen mit Experten, Planern, Vorgesetzten und Beschäftigten (Operator) in der chemischen Industrie- soweit vorhanden, auf der Basis der relevanten arbeitswissenschaftlichen Literatur.
In den meisten hochautomatisierten Produktionsanlagen werden möglichst alle Leit- und Steuertätigkeiten in einem Raum ("Meßwarte") konzentriert. Meßwarten sind häufig relativ weit von der eigentlichen Produktion entfernt und oft aus Sicherheitsgründen abgekapselt (keine Fenster, Schleusen, Klimaanlage etc.)Alle Leit- und Steuertätigkeiten müssen also auf der Basis von Anzeigen, Bildschirminformationen, Monitorbildern von Anlagendetails und Funk- und Telefongesprächen abgewickelt werden. Der größte Teil der Arbeitszeit zeichnet sich durch den "Normallauf" der Anlage aus. Der Normallauf ist häufig begleitet von Unterforderungs- und Vigilanzproblemen. Zu einem kleinen Teil der Arbeitszeit müssen außergewöhnliche Aufgaben - z.B. Anfahren, Abfahren und Störungsidentifikation und -beseitigung - mit hohen Anforderungen an Qualifikation und Belastungs-

fähigkeit bewältigt werden. Alle Aktivitäten werden unter hohem Bedeutungsdruck durchgeführt: immer ist dem Beschäftigten präsent, daß sich auch eine kleine Störung zu sehr hohen Sachschäden, Störfällen oder Unfällen ausweiten kann. Weiterentwicklungen in der Sensorik und Hard- und Software haben dazu geführt, daß der Operateur mit einer Flut von Basisinformationen, manchmal mehreren Tausend, konfrontiert wird. Allerdings sind diese Informationen nicht mehr wie früher alle gleichzeitig in sogenannten "back-up-Instrumentierungen" verfügbar, sondern müssen überwiegend aktiv mit Hilfe von ein bis drei Monitoren abgerufen werden. Das ist vergleichbar mit der Aufgabe, alle Flugbewegungen der Welt zu überwachen, ohne eine Weltkarte benutzen zu können, allein angewiesen zu sein auf die einzelnen Länderkarten. Sofern der Operator nicht ständig präventiv "blättert", also die einzelnen Länderkarten abruft, wird er also überfallartig auf Prozeßzustände verwiesen, die aus der vorgegebenen Toleranz abgewichen sind (Alarmmeldungen). Durch mehr oder weniger optimale Suchstrategien mit mehr oder weniger benutzerfreundlicher Software versucht der Operator das Problem zu analysieren und zu beheben. Gleichzeitig ist er gerade bei Betriebsstörungen mit einer Fülle von kommunikativen Anforderungen konfrontiert. Sprechfunk, mehrere Telefone, Telefax und automatisierte Datenübertragungssysteme sollen alle Schnittstellen mit Informationen versorgen und Nachfragen klären. Es wechseln sich somit ereignislose, monotone Zustände ab mit Streß- und Überforderungssituationen ("95 % Langeweile und 5 % Terror"). Soweit die Vorbemerkungen und die wesentlichsten Merkmale von Leit- und Steuertätigkeiten in hochautomatisierten Anlagen. Nun die einzelnen Arbeitshypothesen.

1. Auch bei einem Höchstmaß an Automatisierung, Gestaltung, Training und Motivation wird der Mensch Fehler machen und Irrtümern unterliegen. Weiterhin sollten Planungsingenieure somit versuchen, fehlertolerante technische Systeme und sogenannte "fail-safe-Systeme" (bei Bedienungsfehler fährt die Anlage automatisch in einen sicheren Zustand) zu entwickeln und zu nutzen. Der angemessene Umgang mit solchen fehlertoleranten Systemen und letztlich mit den eigenen Fehlern und Irrtümern und denen der anderen ist eine Frage der Sozialkompetenz, eine sogenannte Schlüsselqualifikation im Rahmen der Qualifizierungsstrategie. Sowohl die Praxis, sich als

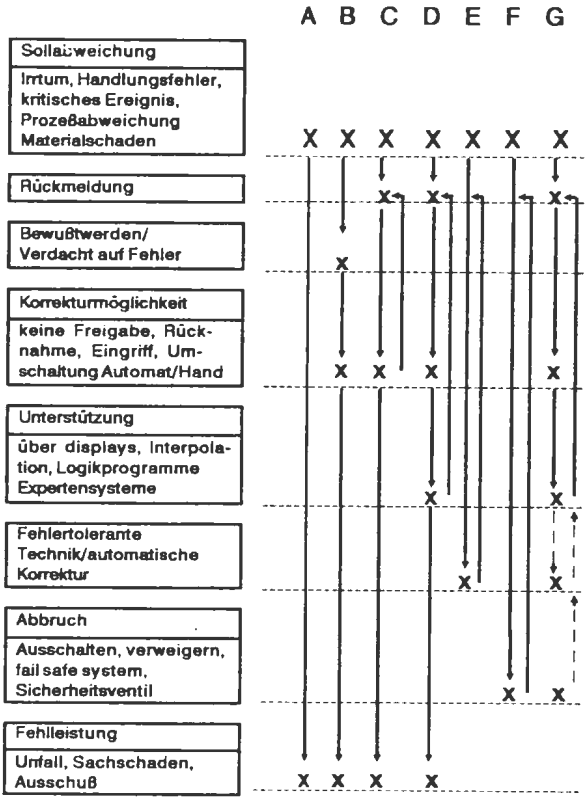


Abb. 1 Gestaltungsziel flexible und fehlertolerante Technik: Variante G

im Rahmen der Qualifizierungsstrategie. Sowohl die Praxis, sich als Operator auch bei den kleinsten Problemen bei Vorgesetzten abzusichern, als auch das überzogene Selbstbewußtsein, die Anlage stets unter Kontrolle zu haben und keinerlei Hilfe zu benötigen - beides ist relativ häufig zu beobachten - deuten auf Qualifizierungsdefizite hin. Der offene, konstruktive und selbstbewußte Umgang mit "critical incidents" ist jedoch ein schwierig zu verwirklichendes Lernziel im Rahmen einer Qualifizierungsstrategie.

2. Alle Gestaltungsaktivitäten im Bereich der Hard- und Software und alle Trainingsaktivitäten müssen organisatorisch und inhaltlich eng miteinander verzahnt sein. Es darf einfach nicht vorkommen, daß es in einer Firma gute

Trainer für die Qualifizierung an Produktionsleitsystemen gibt, die aufgrund ihrer Erfahrungen eine Reihe von Änderungsvorschlägen für eine optimalere Konfiguration anbieten können, andererseits aber keinerlei Kontakt zu den Programmierern dieser Systeme besteht. Gerade im Straßenverkehr hat die Einführung des ABS-Systems gezeigt, daß es nicht ausreicht, ein gutes sicherheitstechnisches System ohne ausreichende und flankierende Informations- und Qualifizierungsaktivitäten einzuführen. Im hochautomatisierten Bereich der Industrie wird es nur gelingen, den Nutzen moderner Sicherheitstechnik zu erhalten, wenn flankierend in angemessener Weise informiert und qualifiziert wird.

3. In vielen Betrieben ist es üblich, daß die Ausbildung zweiphasig ist: An zentraler Stelle im Betrieb oder außerbetrieblich werden in Gruppen Basisqualifikationen vermittelt, die dann vor Ort in der Meßwarte konkretisiert werden. Allerdings müssen in viel höherem Maße als heute üblich alle Stellen, die sich mit Qualifizierung befassen, aufeinander abgestimmt sein. Der Trainer in der zentralen Aus- und Fortbildung muß genau wissen, nach welchen Prinzipien und mit welchen Lernzielen das Anschlußtraining "on the job" durchgeführt wird und vice versa. Beide müssen die Lernziele der Trainings kennen, die zusätzlich von den Softwarehäusern angeboten werden.

4. Viele Firmen wenden für die Aus- und Fortbildung ihrer Operator viel Zeit und Geld auf. Da wird vereinzelt sogar davon berichtet, daß Trainingsmaßnahmen bis zu 10 % der Arbeitszeit in Anspruch nehmen. Setzt man sich mit diesen Qualifizierungsbemühungen jedoch genauer auseinander, so kann man häufig erkennen, daß man in relativ unsystematischer Weise auf technische und organisatorische Veränderungen reagiert, ihnen hinterherläuft. Gute Aus- und Fortbildung ist jedoch auch in diesem schnellebigen Bereich ein aktives, präventives und systematisches Vorgehen. Genauso bedeutsam wie die Aneignung neuer technischer Fakten ist ein auf die persönliche Situation des Beschäftigten abgestimmtes Entwicklungsprogramm. Provokativ formuliert: Ich persönlich zweifle solange an der Ernsthaftigkeit von Qualifizierungsgemühungen, solange sie nicht mit einem detaillierten, systematischen, von den Betroffenen akzeptierten Lernzielkonzept belegt werden können. Gute Trainingskonzepte und die Schnittstellen zu anderen Bereichen müssen durchsichtig, kommunizierbar und überprüfbar sein. Das geht nur mit Trainingsbausteinen, die verhaltensorientierte

Lern- und Handlungsziele enthalten, die mit Prüfungen abgeschlossen und zertifiziert und möglichst auch mit einer höheren Bezahlung verbunden werden. Ich habe erst ganz wenige solcher Konzepte kennengelernt. Und dabei soll auch nicht verschwiegen werden, daß in diesen Fällen neu aufgetauchte Probleme bewältigt werden mußten, so z.B., daß das Arbeitsklima dadurch litt, weil sich zu viele gleichhoch qualifizierte Mitarbeiter Konkurrenz machten oder die Fluktuation sich erhöhte.

5. Je höher automatisiert und je weniger störanfällig eine Anlage ist, desto schwieriger wird es für den Operator, bei Störungen oder Betriebsstillständen die Anlage manuell zu fahren. In der Sozialpsychologie wird dieses Ergebnis als "learned helplessness" bezeichnet. In einer optimalen Qualifizierungsstrategie muß das "Fahren per Hand" sehr gezielt und durchdacht als zentrales Trainingselement eingesetzt werden. Es muß nicht nur ausreichend viel manuell gefahren werden können, sondern dem Operator auch freigestellt sein, wann er dies tut. Dies kann in geringem Maße das Produktionsergebnis schmälern. Doch weiß ich von zwei Firmen, daß sie dies auf dem Hintergrund der Hilflosigkeit bei Störungen insofern in Kauf nehmen, als sie zumindest 5% der Produktionszeit per Hand fahren lassen. Allerdings setzt eine optimale Trainingskonzeption voraus, daß ein differenziertes und abgestuftes Automatisierungssystem vorliegt, wie es z.B. in der Luftfahrt als "human centered automation design" diskutiert und realisiert wird, während in der chemischen Industrie häufig nur zwischen manuell und automatisch, nicht teilautomatisch abgestuft, gewählt werden kann.

6. Allgemein anerkannt ist, daß der Operator auf der Basis sogenannter mentaler Modelle oder operativer Abbilder handelt. Vor allem in Streßsituationen wird ein Operator nur sicher handeln können, wenn er vor seinem "inneren Auge" ein möglichst realitätsbezogenes und differenziertes Modell der Anlage, ihres momentanen Zustandes, ihrer Einbindung in andere Prozesse und ihrer Möglichkeiten und Grenzen hat. Nur wenn der Operator zumindest in Gedanken alle denkbaren Zustände und Konsequenzen durchgespielt hat, wird er bei Störfällen überhaupt eine Chance haben, schnell und angemessen zu handeln. Da es angesichts der Seltenheit von Störfällen kaum die Möglichkeit gibt, den Erfolg der Qualifikation für den Notfall unter Beweis zu stellen, muß man auf indirekte Indikatoren ausweichen. Ein zentraler Hinweis für Qualifizierungsdefizite kann anhand der Fähigkeit abgeschätzt werden, die Anlage und die technischen Abläufe

zu beschreiben. Mich erschreckt es immer wieder, wenn Operator angesichts hoher kommunikativer Anforderungen weder untereinander, noch Dritten gegenüber in der Lage sind, sich "verständlich" zu machen. Um aus unangemessenen Abbildern problemadäquate zu machen, muß zunächst einmal in angemessener Weise das notwendige Wissen und ein Gefühl für die Anlage vermittelt werden. Dann muß ein Mindestmaß an Kommunikationskompetenz trainiert werden, mit dem Ziel, daß ein Operator auch in Streßsituationen die ablaufenden Prozesse auch losgelöst vom Monitor (denn der kann ja ausgefallen sein) verbal und grafisch beschreiben kann.

7. Wenn es darum geht, wie und welche Informationen der (zukünftige) Operator über die Anlage erhalten soll, dann ist man sich meistens einig, daß diese handlungsorientiert sein sollen. Sehr schnell fällt dann der Begriff Simulation. Vielfach wird dann die weiterführende Diskussion einseitig und unter unrealistischen Vorzeichen geführt. Häufig wird darüber gestritten, wie gut und wie aufwendig ein komplexes technisches System nachgebildet werden kann und ob alles so echt wirkt, daß der Trainierende die künstliche Situation vergessen kann. Es wird dabei übersehen, daß hierbei lediglich die extremste Variante der Simulation angesprochen wird, nämlich der Versuch, durch "Trockentraining" weitgehend zu erreichen, daß die reale Anlage bedient werden kann (z.B. in einem Hubschraubersimulator). Ich weiß von einem Beispiel, wo dies mit umfassendem Anspruch in der chemischen Industrie versucht wurde. Ein ganzes Team sollte vor Fertigstellung eines Produktionsleitsystems soweit am Simulator trainiert werden, daß die reale Anlage mit einem Minimum an weiterer Qualifizierung angefahren werden konnte. Das Simulationsgerät basierte auf der bisher modernsten Anlage des Auftragnehmers, während in der im Bau befindlichen Anlage deutliche Änderungen, auch in der Hardware vorgenommen wurden. Da nun jedoch sehr gravierende und umfassende "Umlernprozesse" zwischen Simulation und Betrieb nötig geworden wären, verlegte man das Training in die Kommissionierungsphase, also die Schnittstelle zwischen Bau und Betrieb der Anlage, in der ein störungsfreies Funktionieren eingetestet wird. Das einzige Lernziel, das mit der Simulation erreicht wurde, war ein Abbau an Scheu und Akzeptanzproblemen der neuen Anlage gegenüber. Nicht daß dieses ein unwichtiges Ziel ist, im Gegenteil, nur das hätte man auch kostengünstiger erreichen können. In dem Moment aber, wo mit der Simulation realistische Ziele angestrebt werden, indem wesentliche Komponenten

der komplexen Anforderungen mit Lernzielen, wie z.B. Vertrautheit mit der Trägheit der Anlage, Kennenlernen des Grenzverhaltens, ein Gefühl bekommen für den Umgang mit Prozessen, die auf der Basis von Exponentialfunktionen ablaufen angestrebt werden, bekommt man ein relativ günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis. Als Voraussetzungen genügen prinzipielle Simulationen, die auf Kompatibilitäts-, Gleichsinnigkeits- und Ähnlichkeitskriterien aufbauen.

8. Bisher ist mir kein Betrieb bekanntgeworden, in dem präventive Szenarien- techniken (systematisches Entwickeln von negativer Phantasie, was alles passieren könnte, wenn..., und Entwickeln von möglichen Gegenmaßnahmen) im Rahmen der Qualifizierung von Operator durchgeführt werden. Zwar werden diese Techniken mit viel Erfolg von Experten im Rahmen von Sicherheitsbetrachtungen von Anlagen (z.B. mit dem PAAG-Verfahren) analytisch angewandt. Es besteht jedoch eine ausgesprochene Scheu, solche Szenarientechniken im Rahmen der allgemeinen Ausbildung einzusetzen, zumal sie meistens auch mit modernen Gruppenproblemlösemethoden verbunden sind. Dabei sind Szenarientechniken nichts anderes, als eine Art mentale Simulation. Sie müssen allerdings ergänzt werden durch Trainings zur manuellen Fertigkeit der Handlungen, die als Gegenmaßnahmen erarbeitet wurden. Auf diesem Hintergrund erübrigt sich weitgehend die immer wieder geführte Diskussion darüber, ob detaillierte Checklisten, detaillierte Handlungsanweisungen (procedures), Entscheidungsalgorithmen oder ganz allgemein gehaltene Problemlösestrategien die Methode der Wahl bei der Qualifizierung von Anlagenfahrern darstellen. Entscheidend ist ein Verbund der genannten Methoden, bei der jede der genannten Vorgehensweisen ihren eigenen Stellenwert hat. Allerdings sollte man nicht in den Fehler verfallen, die genannten Trainings als kompakte Seminare fern von der Produktionsanlage zu verstehen. Genauso wie bei einer guten Unterweisung sollte alltäglich das übliche Betriebsgeschehen die Basis abgeben. Somit müssen die Linienvorgesetzten zunächst im Umgang damit, möglichst im Zusammenhang mit Seminaren zur Unterweisung von Mitarbeitern, trainiert werden.

9. Aber auch wenn von der Geschäftsleitung die Bereitschaft vorhanden ist, die Qualifizierungsmaßnahmen zu verbessern und auch bei den innerbetrieblichen Qualifizierungsabteilungen die notwendigen Voraussetzungen gegeben sind, gibt es häufig massive Umsetzungsprobleme, die im Führungsverhal-

ten der Linienvorgesetzten angesiedelt sind. Ergebnis von guten Qualifizierungsprogrammen ist häufig ein Operator, der auf seine Vorgesetzten bedrohlich wirken kann. Der Operator wird selbstbewußt, zu fachlicher Kritik fähig, hinterfragt Entscheidungen, macht anspruchsvolle Problemlösevorschläge, möchte seine Meinung einbringen und mitreden können. Psychologisch gesehen kann - vereinfacht ausgedrückt - für den Vorgesetzten mit zunehmender Qualifikation des Operators die Angst zunehmen, daß sich diese erworbene Kompetenz bei Führungsfehlern gegen ihn selbst richten wird. In vielen Fällen ist es deshalb zwingend, daß (zuvor) auf der Ebene der Linienvorgesetzten Qualifizierungsangebote gemacht werden, die die Führungskompetenz für den Umgang mit hochqualifizierten Mitarbeitern und den Umgang mit modernen Gruppenproblemlösemethoden verbessern. Und um möglichen Mißverständnissen vorzubeugen: mit selbstbewußtem Verhalten ist nicht gemeint, daß es jedem Operator oder jeder Schicht überlassen werden soll, wie die Anlage gefahren wird. Auch in meinem Konzept sind konkrete und eindeutige, direkt in Verhalten umsetzbare Regeln und Prozeduren die Basis von Arbeits- und Anlagensicherheit. Nur macht es einen deutlichen Unterschied, ob die Verhaltensregeln von externen Spezialisten oder von Vorgesetzten "am grünen Tisch" erarbeitet und angewiesen werden, oder ob diese Verhaltensregeln das Ergebnis gemeinsamer Bemühungen zur Verbesserung der Sicherheit darstellen, also so etwas sind, wie ein allgemein anerkannter und freiwillig als verbindlich akzeptierter Verhaltenskodex. Damit ist der Zusammenhang zwischen Identifikation mit der Arbeit, der Arbeitszufriedenheit und dem Sicherheitsverhalten angesprochen, auf den jedoch im Rahmen dieses Beitrages nicht weiter eingegangen werden kann.

10. Schwerpunkt dieses Beitrages war die Qualifizierung von Beschäftigten in Leit- und Steuerständen, nicht wie die Hard- und Software gestaltet werden muß. Damit konnten auch keine Aussagen gemacht werden zu anderen Problemstellungen, die üblicherweise im Verhalten des Menschen angesiedelt werden, z.B. die hier viel diskutierten Monotonie- und Vigilanzprobleme. Verbesserungen sind hier im wesentlichen nur über die Gestaltung der Arbeitstätigkeit und der Arbeitsorganisation möglich, nicht durch personenbezogene Trainings.

Heinz Lettschulte

Einfluß der Organisationsform auf die Schnittstellentechnik

Einleitung

Ich möchte in diesem Artikel nicht auf theoretische Modelle eingehen, sondern auf praktische Erfahrungen; auf Konzepte, die wir in unseren Betrieben eingeführt haben, die z. T. noch in der Enstehungsphase sind. Wir haben beim Aufbau der Konzepte Wert darauf gelegt, diese unter Einbeziehung derer, die letztendlich damit umzugehen haben, so praktisch wie möglich zu gestalten. Diese Vorgehensweise führte zu hoher Akzeptanz der Maßnahmen, sowie zu Erfolgen bei der Ein- und Durchführung. Ich werde auf drei Punkte eingehen, und zwar:

1. Einflussnahme bei der Projektbearbeitung
2. Sicherheits- Standard- Verfahren
3. Abschließen, Kennzeichnen, Sichern und Prüfen

1. Einflußnahme bei der Projektbearbeitung - von der Planung bis zur Abnahme

Gewiß wurde auch schon in der Vergangenheit von Seiten der Abteilung Arbeitsschutz Einfluß auf lfd. Projekte genommen und Sicherheitsabnahmen durchgeführt - jedoch fehlte ein System!
Der Einführung einer formellen Regelung zur Erreichung eines effektiveren Zusammenwirkens von Projektingenieuren, Sicherheitsingenieuren und späteren Betreibern von Maschinen, Anlagen usw. ging ein Training und Koordinationsgespräch voraus, an dem alle Projektingenieure und Vertreter der Werkleitung teilnahmen. Neben eingehenden Gesprächen über Verantwortung, gesetzliche Auflagen etc. wurde ein Konzept vorgestellt, diskutiert und wie folgt verabschiedet:

1.1 Projekte in der Planungsphase - Ablauf und Zusammenarbeit

Der Sicherheitsingenieur erhält fortlaufend eine Übersichtüber geplante und den Status laufender Projekte. Er wird systematisch entsprechend des Planungsfortschrittes vom Projektingenieur zur Beratung und rechtzeitigen Einflußnahme auf sicherheitstechnische Belange hinzugezogen.
Die Vorteile:

- Rechtzeitige Korrekturen und Ergänzungen hinsichtlich der Sicherheitstechnik
- Präzisere Kostenermittlung; sogar evtl. Einsparungen, weil Nachforderungen oft teurer sind.
- Wenn erforderlich, können Verträge mit Auftragnehmern rechtzeitig um konkrete Auflagen erweitert werden, die nicht in den pauschalen Vertragsbedingungen enthalten sind oder Interpretationen zulassen.

1.2 Projekte vor Montagebeginn - Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen

In Absprache zwischen dem Projektingenieur, der gleichzeitig die Funktion des Koordinators zu übernehmen hat, dem Sicherheitsingenieur und z.B. dem Produktionsleiter sowie dem Auftragnehmer sind vor Beginn der Arbeiten Schutzmaßnahmen festzulegen, die Gefahren für die eigenen Mitarbeiter und für Fremdfirmen-Mitarbeiter weitgehend ausschließen sollen. Hierzu zählen z.B. Absperrungen, Bauzäune, persönliche Schutzausrüstung, organisatorische Regelungen und interne Vorschriften.

1.3 Projekte in der Bau-/Montagephase - Kontrolle der Sicherheitsmaßnahmen

Regelmäßige gemeinsame Sicherheitsbegehungen dienen der Kontrolle, ob die festgelegten Maßnahmen und Regelungen technischer, organisatorischer und verhaltensbedingter Art wirksam sind bzw. eingehalten werden.
Festgelegt wurde, daß Verhaltensfehler von Fremdfirmenmitarbeitern nicht

toleriert werden und entsprechend zu korrigieren sind. Dabei ist ohne Bedeutung, ob "nur" eine Eigengefährdung vorliegt oder gleichzeitig auch Gefahr für andere gegeben ist.

1.4 Sicherheitsabnahmen

Zum Thema Sicherheitsabnahme, einer Überprüfung vor der ersten Inbetriebnahme von neuen oder der Wiederinbetriebnahme von wesentlich geänderten Anlagen, Maschinen usw., wurde eine hausinterne Vorschrift erstellt, in der u. a. die Abnahmevoraussetzungen und Verantwortlichkeiten geregelt sind. Die Überprüfung hinsichtlich der Schnittstellentechnik steht im Vordergrund; die Einflußnahme auf evtl. Korrekturen sowie Entscheidungen - auch im Hinblick auf die Frage "Inbetriebnahme ja oder nein?" - oder temporäre Äquivalent-Schutzmaßnahmen obliegen verschiedenen Stellen der Organisation. In erster Linie sind zu nennen die Projektabteilung, die Arbeitsschutzabteilung und der Betreiber.
Wesentlich geänderten Anlagen, Maschinen usw., wurde eine hausinterne Vorschrift erstellt, in der u. a. die Abnahmevoraussetzungen und Verantwortlichkeiten geregelt sind. Die Überprüfung hinsichtlich der Schnittstellentechnik steht im Vordergrund; die Einflußnahme auf evtl. Korrekturen sowie Entscheidungen - auch im Hinblick auf die Frage "Inbetriebnahme ja oder nein?" - oder temporäre ÄquivalentSchutzmaßnahmen obliegen verschiedenen Stellen der Organisation. In erster Linie sind zu nennen die Projektabteilung, die Arbeitsschutzabteilung und der Betreiber.
Die Sicherheitsabnahme schließt allerdings ebenfalls die Überprüfung folgender Sachgebiete ein:
- Gesundheitsschutz / Ergonomie
- Prozeßgefahren
- Brand- und Explosionsschutz
- Umweltschutz
- Eigentums- und Informationsschutz

Zur Vorbereitung und Orientierung bei einer Abnahme wurde der erwähnten Vorschrift eine umfangreiche Checkliste beigefügt, die wesentliche Punkte zu den einzelnen Sachgebieten enthält.

2. Sicherheits-Standard-Verfahren

Die eingeführten "Sicherheits-Standard-Verfahren" (SSU) - eine Art Arbeitsanleitung für einzelne Tätigkeiten - erfüllen die folgenden Anforderungen:

- Praxisbezogene Gefahrenanalyse und Beschreibung der Restrisiken zu den einzelnen Schritten einer Tätigkeit.
- Festlegung der daraus resultierenden Erfordernisse zum risikoangepaßten Verhalten.
- Schulungs- und Trainingsunterlage für den Vorgesetzten.
- Nachschlagewerk für den Mitarbeiter.
- Grundlage für die regelmäßige Überprüfung der Arbeitsabläufe mit entsprechenden Korrekturen, falls erforderlich.

Die SSV werden unter Regie einer Arbeitsgruppe, die für die Organisation und Koordination zuständig ist, in den einzelnen Abteilungen von den Vorgesetzten selbst erarbeitet und nach Prüfung durch die Abteilungsleitung von der Abteilung Arbeitsschutz herausgegeben und mittels PC, wie die hausinternen Sicherheitsvorschriften, verwaltet.

Die Erarbeitung der Sicherheits-Standard-Verfahren setzt Sachkenntnis hinsichtlich der Technik automatischer Systeme und Arbeitsabläufe voraus und umfaßt folgende Schritte:

- Definition der Tätigkeit
- Zerlegen der Tätigkeit in einzelne Schritte
- Gefahrenanalyse bezogen auf die einzelnen Schritte - oft unter hinzuziehen des Sicherheitsingenieurs - mit dem Ergebnis, daß dabei häufig Gefahren herauskristallisiert werden, die dann mittels technischer Maßnahmen eliminiert werden können.
- Beschreibung und Zuordnung der Restrisiken und Maßnahmen zur Abwendung der Gefahren bzw. zum risikoangepaßten Handeln.

Vorteile, die sich aus der Erstellung vor Ort ergeben, sind zweifellos die Nutzbarmachung der Praktikererfahrung und die höhere Akzeptanz. Aufgrund von vermittelten Detailkenntnissen zu Restrisiken bei den einzelnen Arbeitsschritten sowie den festgelegten Maßnahmen zur Gefahren-

abwehr, wird das situationsgerechte Verhalten des Bedienungspersonals von automatischen Systemen gefördert. Regelmäßiges Training und gemeinsame Überprüfungen von Maßnahmen für risikoangepaßtes Verhalten sollen mehr und mehr sicherstellen, daß die Reaktion des Bedieners - zum Beispiel im Falle einer sich anbahnenden Störung an laufenden automatischen Maschinen oder Anlagen - spontan, aus der Erinnerung heraus, richtig und somit sicher ist, daß beispielsweise eine Maschine im Störfall abgeschaltet und nicht in den laufenden, gefahrbringenden Prozeß eingegriffen wird. Die dem Operator in Schriftform vorliegenden Anweisungen - hier das Beispiel Maschine abschalten - gibt ihm die Sicherheit, es auch wirklich zu tun; Rechtfertigungen aufgrund unterschiedlicher Meinungen sind nicht notwendig. Der Vorgesetzte wird in die Lage versetzt, Abweichungen vom definierten Soll-Verhalten seiner Mitarbeiter spontan zu erkennen, weil dieses Soll-Verhalten von ihm selbst oder unter seiner Mitwirkung erarbeitet und als die sicherste Methode festgelegt wurde. Seine Aufgabe ist es, in derartigen Fällen korrigierend einzugreifen. Wie auch für den Routinebetrieb, so sind auch für die Sonderbetriebsarten wie Störungsbeseitigung, Reinigung, Justierarbeiten oder Reparatur Sicherheits-Standard-Verfahren erstellt worden. Diese beinhalten z. B. vorbereitende Arbeiten wie Absichern von Gefahrenbereichen, Sichern gegen manuellen oder automatischen Anlauf von Maschinen, Anlagen etc. sowie besondere Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an oder in der Nähe laufender Teile - hier sei das Beispiel Justierarbeiten genannt.

3. Abschließen, Kennzeichnen, Sichern und Prüfen

"Bei einer Störungsbeseitigung oder bei Reparatur-, Wartungs-, Einricht-, Meß- und Reinigungsarbeiten in der Nähe von Gefahrenstellen sowie bei abgebauten bzw. außer Betrieb gesetzten Schutzvorrichtungen ist die Maschine, Anlage etc. abzuschalten und wirksam gegen manuellen oder automatischen Wiederanlauf zu sichern". Diese nicht neue Vorschrift ist Bestandteil unseres Sicherheitshandbuchs. Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß diese Pauschalanweisung nicht ausreicht, weil sie keine präzisen Vorgehensweisen für den Einzelfall enthält, weil Auslegungen möglich sind, die sogar gefährliche Situationen entstehen lassen können und die Verantwor-

tung nicht klar geregelt ist. Dem Entschluß, Abschließverfahren für einzelne Systeme und Arbeiten im Detail festzulegen, folgte als erster Schritt die Erstellung einer Sicherheitsvorschrift "Regeln für das Abschließen, Kennzeichnen, Sichern und Prüfen", in der diese Begriffe wie folgt definiert wurden:

A. Abschließen: Abschließen mit Sicherheitsschlössern, ggf. unter Verwendung von Hilfsmitteln wie Stahlketten, Kappen etc., die ein Bedienen der Absperrorgane verhindern.

B. Kennzeichnen: Kennzeichnen des Schlosses mit einem sogenannten Gefahrenanhänger, auf dem der Name des Abschließenden, seine Abteilung und das Abschließdatum eingetragen wird.

C. Sichern: Sicherstellen, daß während des Prüfvorganges niemand durch unerwartet anlaufende Anlagen, Maschinen etc. gefährdet wird.

D. Prüfen: Prüfen, ob die richtige Anlage tatsächlich außer Betrieb genommen und durch die Abschließung wirksam gesichert wurde.

Die Verantwortung für eine Abschließung wurde der betreibenden Abteilung übertragen, unabhängig davon, ob es sich um Einzelabschließungen oder Serienabschließungen umfangreicher Systeme handelt.

Sollen z.B. Reparaturen oder Reinigungsarbeiten durch nicht zur Abteilung gehörendes Personal durchgeführt werden, muß der Betreiber die Anlage in abgeschlossenem und kontrolliertem Zustand übergeben, bevor sich jeder einzelne, an den Arbeiten Beteiligte, zusätzlich durch Anbringen seines persönlichen Schlosses am Einzelabschließpunkt oder bei Serienabschließungen an einem Schlüsselkasten absichert. Zur Einführung der umfangreichen Vorschrift wurde in einer Großabteilung ein Pilotprojekt gestartet und dazu ein sogenannter Abschließbeauftragter eingesetzt, dem als Fulltime-Job folgende Aufgaben übertragen wurden:

- Schaffung der noch fehlenden technischen Voraussetzungen wie zusätzliche abschließbare Hauptschalter, Ventile etc.
- Erstellen von Abschließkarten, in denen für umfangreichere Abschließungen alle Abschließpunkte einer Anlage verzeichnet, besondere Prüfauflagen vermerkt sowie auf besondere Gefahren hingewiesen wird.
- Beschaffung bzw. Entwicklung von Abschließhilfsmitteln wie z.B. Abschließkappen für Handräder von Ventilen und Anbringen von Schlüsselkästen, in denen der oder die

Schlüssel von Serienschlössern eingeschlossen werden können.

- Katalogisieren und Kennzeichnen von Einzel- und Serienschlössern.
- Trainieren des betroffenen Personals, hier insbesondere die Vorgesetzten.

Der Abschließbeauftragte übernahm für die Zeit des Projektes die Rolle des Betreibers und damit dessen Verantwortung. Trotz aller vorangegangenen Skepsis bezüglich der praktischen Durchführbarkeit des konsequenten Konzeptes konnte das Pilotprojekt erfolgreich abgeschlossen werden. Die Aufbereitung des Verfahrens für die Verhältnisse in anderen Abteilungen und die Einführung sind eingeleitet.

B. Weißbach und H.-J. Weißbach

Die Veränderung kulturell geprägter Risikokommunikation unter dem Einfluß neuer Technologien[1]

Bei der Untersuchung der betrieblichen, professionellen und branchenbezogenen Bewältigungsformen von systemischen und personenbezogenen Risiken des Arbeitsprozesses stößt man auch unter den Bedingungen von Automatisierung und Vernetzung auf traditionelle institutionalisierte wie auch nicht-institutionalisierte Formen des Umgangs mit Risiken bzw. mit Sicherheit, die sich auch dann nicht auf zweckrationales Organisationshandeln reduzieren lassen, wenn Technologien in professionalisierten Verwendungszusammenhängen von Organisationen kontrolliert werden. Diese Erfahrung legt nahe, auch in einer Phase beschleunigten technologischen Wandels mit dem Kulturbegriff zu arbeiten. Dieser ist zwar über längere Zeit hinweg vorwiegend dazu genutzt worden, Phänomene von Beharrung, Konservatismus und Kontinuität zu untersuchen (HEIDENREICH, 1990). Er erlaubt es aber auch, dynamische Aspekte wie den Wandel von Institutionen oder die Anpassung von Kommunikationsformen, "Stilen" oder "Mentalitäten" im Umgang mit Risiken zu beleuchten. Der antizipatorische Umgang mit Risiken bzw. ihre Bewältigung sind unserer Basishypothese zufolge also wesentlich von Branchen-, Berufs- und Organisationskulturen geprägt (FLORIAN, 1991; MÖLL& WEISSBACH, 1991). Entsprechend repräsentiert Sicherheitskultur "ein System von auf Sicherheit bezogenen Bedeutungen, die in symbolischer Gestalt z.B. als Risiken auftreten, ein System tradierter Vorstellungen über Sicherheit, Gefahren und Risiken, die sich in symbolischen Formen ausdrücken, ein System, mit dessen Hilfe die Menschen ihr Wissen über Sicherheitsrisiken und ihre Einstellungen zu den

---

[1]Der vorliegende Beitrag basiert auf Hypothesen und Ergebnissen aus dem sozialwissenschaftlichen Forschungsprojekt "Sicherheit informationstechnisch vernetzter Systeme", das seit 1990 am Lehrstuhl Technik und Gesellschaft der Universität Dortmund und bei AIQ Dortmund durchgeführt wird und vom Projektträger "Arbeit und Technik" finanziert wird (Förderkennzeichen 01 HG 010 3).

Risiken mitteilen, erhalten und weiterentwickeln" (FLORIAN, 1991; S. 22). Ein wichtiges Kennzeichen von Sicherheitskulturen, das sie von "nur" technischen, betriebsorganisatorischen oder auch politischen Formen des "Kleinarbeitens" technischer Risiken abhebt, ist ihre mehr oder weniger stark ausgeprägte Autonomie (z.B. die der Berufsgenossenschaften oder professioneller Verbände oder auch des Umgangs von Facharbeitern mit Risiken der Werkstatt). Diese Autonomie muß sich keinesfalls auf individuelle Handlungsmöglichkeiten beziehen, sie kann sich auch auf kollektives Handeln (z.B. auf die Tätigkeit einer Berufsgenossenschaft oder eines professionellen Verbandes in Abgrenzung zu staatlichen Normierungen) erstrecken. Auch wenn eine spezifische Sicherheitskultur ihren Ausdruck findet in bestimmten technisch-organisatorischen oder politischen Umgangsweisen mit Risiken, läßt sie sich doch nicht ohne weiteres durch staatliche oder betriebsorganisatorische Eingriffe zielgerichtet "synthetisieren". Die Vorstellung, daß Kulturen "wachsen" und nicht synthetisch erzeugt werden können, schließt freilich nicht aus, daß nach einiger Zeit - z.B. im Umgang mit staatlich oder organisatorisch gesetzten Zwängen und Auflagen - sich die potentiellen Träger einer Kultur an diese anpassen und damit eine neue Kultur kreieren oder auch fremde Kulturelemente akzeptieren können (man denke an den der Luftfahrt entlehnten Sicherheitsgurt im Auto oder an den Schutzhelm auf dem Bau). Doch ist Kultur keinesfalls mit der Habitualisierung von individuellem Verhalten noch mit der strategischen Abwägung von Chancen und Risiken gleichzusetzen, obwohl sie beides nicht ausschließt; sie bedarf darüber hinaus der subjektiven Vermittlung durch eine bestimmte Habitusform (von uns verstanden in Anlehnung an BOURDIEU, 1987), die als aktive Präsenz früherer kulturell vermittelter symbolischer Erfahrung begreifbar ist.

Sicherheitskulturen sind dabei immer auch stark von technischen, ökonomischen und organisatorischen Zwängen determiniert. Es hängt nicht zuletzt von der Art des Verwendungszusammenhangs einer Technik ab, ob eine neue Technik an kulturelle Bedingungen angepaßt wird, oder ob sie umgekehrt kulturelle Bedingungen verändert (WEINGART 1987). So ist etwa die spezifische Kollektivität traditioneller Sicherheitskultur im Bergbau (gemeinsame Ein- und Ausfahrt, vorhergehendes Gebet, Ausgeben einer Zählmarke usw.) bedingt durch die "enge" technisch-soziale Kopplung der Großtechnologie Bergwerk (zum Begriff der "Engkopplung":Perrow, 1987).

Umgekehrt entstand angesichts "loser Kopplung" der technischen Elemente des Maschinenbaus eine Sicherheitskultur, die dem einzelnen Facharbeiter eine hohe Verantwortlichkeit für die eigene Maschine, ihre Betriebsbereitschaft und seine persönliche Sicherheit zuweist. Weiterhin können wir zwischen eher expertenzentrierten oder eher werkstattbasierten Kulturen unterscheiden, wobei die hervorragend funktionierende Sicherheitskultur der Elektrotechnik in dieser Beziehung eine Mittelposition aufweist, aber zugleich (durch die "Trivialisierung" der Technik, d.h. ihre Verbreitung in nicht-professionellen Verwendungszusammenhängen; WEINGART, 1987) in jeden Haushalt ausstrahlt: 1990 gab es bundesweit nur 8 tödliche Arbeitsunfälle im Umgang mit Strom. "Trivialtechnologien" sind dabei durchaus nicht risikolos: Im Straßenverkehr gab es trotz intensiver staatlicher Eingriffe die 1000fache Zahl von Unfalltoten.

Schließlich können wir die alten, weitgehend autonomen Branchensicherheitskulturen von Maschinen- und Anlagenherstellern (z.B. in der Dampfkesselinspektion) von den neueren, stärker durch staatliche Auflagen beeinflußten, weniger autonomen Sicherheitskulturen der Anwender einer nicht von ihnen selbst konstruierten Technik unterscheiden (zuerst im 19. Jahrhundert in der Holzindustrie).

Die Ergebnisse dieser Formungsprozesse in Wechselwirkung von technischen Systemen und Aneignungsformen haben sich in spezifischen Kulturen mit jeweils besonderen Mustern, Wissensbeständen, Werten, technischen Regeln und mit gruppenspezifischen Habitusformen niedergeschlagen, die u.a. die risikobezogene Kommunikation und Kooperation untereinander und die Mensch-Maschine-Beziehung regeln. Sicherheitskulturen sind prinzipiell auf gesamtgesellschaftlicher Ebene (z.B. Autofahren), auf Branchen- und Professions-, aber auch auf Unternehmens- oder sogar Abteilungsebene zu identifizieren. Auf allen genannten Ebenen können spezifische Risikomodelle, d.h. Symbolsysteme, die auf die Schaffung dauerhafter Dispositionen zielen, wie auch spezifische Formen von Risikokommunikation entstehen, "indem ... (Glaubens-)Vorstellungen mit einer solchen Aura von Faktizität " umgeben werden, "daß diese Dispositionen der Wirklichkeit (im Sinne einer Adäquanzbeziehung) zu entsprechen scheinen" (Geertz, 1983). Daß solche Risikomodelle und -kommunikationen sich nicht auf binäre Codes wie die im Ingenieurhandeln weitverbreitete Unterscheidung von "sicher" und "unsicher unter den gegebenen technischen

und organisatorischen Umständen" beschränken, sondern auch auf äußerst komplexen Formen z.B. der Gestalterkennung beruhen, daß sie aber ihre Leistungsfähigkeit zugleich immer mit spezifischen Ausblendungen, ja Blindheiten erkaufen, haben wir an anderer Stelle hervorgehoben (zu einigen Binnenstrukturen des Habitus: WEISSBACH & POY, 1991.) Wir haben nun zu fragen, wie die Elemente traditioneller Sicherheitskulturen beeinflußt werden von Informatisierungsprozessen sowie von der technischen Vernetzung und den ihnen korrespondierenden ökonomischen und sozialen Prozessen steigender Fremdwissensabhängigkeit. Die Orte der Wissensproduktion und der technischen Anwendungen des Wissens verschieben sich immer weiter gegeneinander (BECK, 1986, 72). D.h.: immer weniger Anwender produzieren ihre Arbeitsmittel selbst, und die Hersteller wissen immer weniger über die Anwendungsbedingungen der von ihnen produzierten Anlagen, Maschinen oder Softwarepakete.

Mit zunehmender Vernetzung spielen außerdem neue Berufsgruppen mit neuen beruflichen Wertesystemen und Regelwerken eine bedeutende Rolle für die Genese neuer Risikomodelle und -kommunikationsformen. Gemeint sind damit Informatiker und Programmierer, aber auch eine neue Ingenieursgeneration z.B. im Maschinenbau, deren Denken stark von der "Informatikerkultur" (STRÜBING, 1988; VAN TREECK, 1988) beeinflußt ist. In der chemischen Industrie sind es Verfahrenstechniker, Meß- und Regeltechniker und Informatiker, die neben den traditionellen Chemiker als Werksleiter treten bzw. die in technischen Stäben die vertikalen Kommunikationskanäle mit den nachgeordneten mittleren Führungskräften (Meistern usw.) beeinflussen. Ein Beispiel: Ein Gas gilt in einer Raffinerie nach der Gaswäsche als "trocken". Der Chemiker hat es als trocken definiert. Als Verfahrensingenieur oder Regeltechniker folgt man nun dieser Definition, wobei man meist ignorieren kann, daß Trockenheit keine absolute Größe ist. Jahrelang sammelt sich nun mikrogrammweise Wasser in einem toten Rohrleitungsende, bis Frost zu einem Rohrbruch führt. Das Gas tritt aus und explodiert, wobei ein Großschaden entsteht.

Die heute existierenden branchenweiten oder betrieblichen Sicherheitskulturen entwickeln sich - so unsere Hypothese - unter dem Einfluß der Vernetzung von stärker kollektiven, werkstattbasierten zu stärker expertenbasierten Kulturen mit einem allerdings ausgeprägten Professionsmix, der die Reproduktion einer betrieblich oder gar branchenweit homogenen Sicher-

heitskultur durchaus in Frage stellen kann. Als Folgen der Vernetzung lassen sich eine nachlassende Bindungswirkung von alten Sicherheitskulturen, ihre Differenzierung (WEINGART, 1987) sowie eine Vielzahl interkultureller Konflikte ausmachen: Es entsteht ein konfliktträchtiger "Kulturmix" mit Schnittstellenproblemen in der interprofessionellen und vor allem auch in der Anwender-Hersteller-Kommunikation. So sind zahlreiche zu erwartende Anwendungsprobleme beim Einsatz neuer Technologien den Herstellern bzw. deren Entwicklungslabors wohlbekannt, sie werden aber nicht oder erst dann kommuniziert, wenn ein Schadensfall bereits eingetreten ist. Jede Anwender-Kultur enthält eine Reihe von "Wenn-Bedingungen", unter denen die Erkenntnisse und Techniken, die vom Hersteller geliefert werden, überhaupt nur funktionieren. Diese Bedingungen sind den Herstellern jedoch in den seltensten Fällen bewußt.

Die professionellen Gruppen der Informations- und Softwaretechniker nehmen - gleichgültig, ob innerhalb oder außerhalb der Anwenderbetriebe - derzeit eine Schlüsselrolle in Prozessen ein, die früher weitgehend von Maschinenbau- und von Elektroingenieuren gesteuert wurden. In fast allen Branchen sind die Arbeitsstile, Habitusformen und Wahrnehmungen der Informatiker (STRÜBING, 1989) immer wichtiger für die Entwicklung von Sicherheits- und Risikomanagement-Standards geworden. Wenn diese professionellen Gruppen aber in betriebliche Hierarchien eingebunden sind, in denen die Arbeit bisher von völlig anderen Stilen geprägt war, geraten ihre Habitusformen potentiell in Konflikt z.B. mit denjenigen der Maschinenbauingenieure; denn der Informatikerhabitus ist nicht so angelegt, daß er sich in die transaktionalen Begrenzungen des Abteilungsdenkens eines "normalen" Maschinenbauunternehmens integrieren könnte. Sein Erfolg beruht ja in hohem Maße auf dessen Überwindung und auf sogenannten "cross-border-communication", was charakteristische Blindheiten nicht ausschließt. In einer Intensivfallstudie in einem Maschinenbaubetrieb, der ein CIM-Netz implementiert (MÖLL & WEISSBACH, 1992), haben wir festgestellt, daß die traditionellen Muster individueller Verantwortung für Sicherheit, die dem Operateur, Vorarbeiter, Instandhaltungsarbeiter, Meister, Konstrukteur usw. einen sachlich oder räumlich relativ klar abgegrenzten Verantwortungsbereich zuordnen (z.B. eine einzelne Maschine, eine Maschinen- oder Komponentengruppe), nicht mehr durchweg funktional sind. Das gilt auch, wenn man berücksichtigt, daß eine hohe Facharbeiter-

autonomie die Implementation komplexer Systeme im Vergleich zu "Angelerntenkulturen" (z.B. in der Zigarettenindustrie) immer noch wesentlich erleichtert. Mit der Interpenetration von traditionellen Systemelementen des Maschinenbaus einerseits und Software andererseits ergeben sich jedoch sowohl erhöhte Anforderungen an die Komplexitätsbewältigung als auch potentielle Fernwirkungen des eigenen Handelns, die individuell nicht mehr oder nur noch mit sehr hohem Aufwand und einem Höchstmaß an Kommunikation kontrollierbar sind. Traditionelle Sicherheitsregeln laufen somit leer, bedürfen der verifizierenden Metakommunikation oder werden sogar dysfunktional. Diese Schwächen zeigen sich z.B. darin, daß die traditionellen Spezialisten für Wartung, Entstörung, Risikoprävention an der Maschine, nämlich die Instandhalter, immer stärker zu Hauptunfallbetroffenen in der Metallindustrie werden. Die Beherrschung der sicherheitsrelevanten Prozesse erfordert offenbar dynamischere Sicherheitskonzepte (TACKE & BORCHERS, 1992) und eine Betrachtung von Risiken, die im Regelfall nicht länger durch räumliche Kriterien, technische demarkationlines oder "absolute" Normen ("der gelbe Strich auf dem Boden darf bei keinem Betriebszustand überschritten werden, auch nicht von Facharbeitern") eingeschränkt bzw. bewältigt werden können.

Die betrieblichen Wahrnehmungsmuster von Risiken folgen im von uns untersuchten Fall - trotz der wachsenden Rolle der Informatiker - der Entwicklung neuer systembezogener Risiken wie Mangel an Kompatibilität, Implementationschaos, Fehler oder Brüche in der Datenübertragung, Gefährdung durch "Hacker" usw. nur sehr langsam. Außerdem ist problematisch, wer künftig legitimerweise als entscheidender Träger der betrieblichen Sicherheitskultur angesehen werden kann, d.h. welcher Habitus eigentlich für die Reproduktion einer künftigen Sicherheitskultur entscheidend ist. Den Informatikern fehlt dafür - ungeachtet ihres meist vorhandenen Verständnisses für die Probleme der Sicherheit der Datenhaltung - ausbildungsbedingt das Verständnis für die Prozesse der materiell-energetischen Umsetzung der Programme, d.h. vor allem für die traditionellen Unfallrisiken. Aber auch berufserfahrene Maschinenbauingenieure sehen bspw. nicht mehr die Folgen einer Beschleunigung von Programmabläufen und -wechseln (z.B. für die notwendige Effektivierung der notwendigen Spanabführung an der Maschine) voraus, was dann die Operateure zu riskanten Eingriffen zwingt oder zu Schnittverletzungen an den Füßen führt

(MÖLL& WEISSBACH, 1992). Im Gegensatz zur Maschinenbau-Industrie können wir in der chemischen Industrie gegenwärtig noch keinen Bruch in der betriebsspezifisch institutionalisierten kollektiven Sicherheitskultur erkennen, wohl auch deshalb, weil sich hier die Informatisierung langsamer als in CIM-Systemen vollzieht. Obwohl der traditionelle Habitus des akademischen Chemikers (der oft als technischer Betriebsleiter tätig ist) nicht länger als typisch für den Habitus des gesamten technischen Managements bezeichnet werden kann (MILL, 1992) und obwohl sich gewisse Probleme aus dem immer heterogeneren mittleren Managementbereich und von der Mesiterebene berichtet werden, scheint es doch so, als ob hier die traditionelle Sicherheitskultur mit den Erfordernissen neuer, netzwerkorientierter Sicherheitskonzepte zu einer Synthese gelangen könnte, und zwar über den Weg einer unternehmens- bzw. betriebsspezifischen normativen Integration und Institutionalisierung von sicherheitsbezogenen Aufgaben (z.B. durch die Proklamierung von "Sicherheit als Führungsaufgabe", durch Safety Awards, die Festlegung von Sicherheitsindikatoren, strengen Unfallanalysen usw.). Das könnte die These erhärten, wonach die sich abzeichnenden Konflikte zwischen den Sicherheitskulturen im Maschinenbau lediglich einem betrieblichen Institutionalisierungsdefizit geschuldet sind.

Diese These wirft aber auch eine Reihe dringender Forschungsfragen auf:

(1) Können betriebliche Sicherheitskulturen - wie in den Großkonzernen der chemischen Industrie versucht wird - quasi instrumentell erzeugt, organisiert oder inszeniert werden? Sind die Ergebnisse dieser Prozesse noch "Kulturen" bzw. Habitus, oder reduzieren sich die kulturell vermittelten Habitus auf Organisationsrollen? Wenn aber die Organisationsrolle an die Stelle des Habitus tritt: Zieht dieses einen Autonomieverlust des professionellen beruflichen Handelns und damit Defizite in der Interiorisierung von beruflichen Wertsystemen oder bei der Herausbildung von spezifischen Aneignungsmustern neuer Technik nach sich?

(2) Wie können - wenn überhaupt - betriebliche Sicherheitskulturen wirksam erzeugt werden? Eher durch normative Integration (z.B. Sicherheitswerbung) oder durch institutionalisierte Diskurse unter maßgeblicher Beteiligung von professionell-autonom agierenden Experten (WYNNE, 1988). Auf eine Form der Institutionalisierung solcher Sicherheitsdiskurse läuft WILPERTs und KLUMBs Vorschlag zur Schaffung eines "Organisa-

tionsgedächtnisses" hinaus (1991 am Beispiel von KKWs). Bei diesem Ansatz werden zunächst System und relevante Systemgrenzen gekennzeichnet. Anschließend werden alle diejenigen Faktoren als Teile des Systems definiert, die die Performanz von Sicherheit und Verläßlichkeit beeinflussen. Dazu gehören "interorganisatorische Verflechtungen zwischen Werken, Betreiberfirmen, Kontroll- und Aufsichtsorganen", aber auch "der öffentliche Diskurs über Risikotechniken" (WILPERT & KLUMB, 1991). Diese weitaus umfassendere als die übliche Definition von System und Systemgrenzen ermöglicht - in Verbindung mit bestimmten inneren Bedingungen wie z.B. Diskursfreundlichkeit, Vermeidung von Schuldzuweisungen - die Schaffung eines "funktionierenden Organisationsgedächtnisses" (ebd.) im Sinne einer organisationalen Erfahrungskumulation, welche auch die Fehlhandlungsbedingungen am Arbeitsplatz "als funktionale Bestandteile übergreifender Systemzusammenhänge erfaßt" (ebd.). Die Belegschaften müßten bspw. Berichte auch über sogenannte kleine Vorfälle erstellen, die von unabhängigen Experten zu bewerten und vertraulich bezüglich individueller Zuordnungen zu behandeln wären. (Solche Diskursformen unter Einschluß der Öffentlichkeit wären für riskante Produktionszweige extrem aufwendig zu realisieren und für weniger riskante Produktionszweige mangels öffentlicher Aufmerksamkeit wahrscheinlich auch nicht wirksam.)
(3) Wie unterscheiden sich die neuen, ggf. unternehmensspezifischen Sicherheitskulturen von traditionellen branchen- oder professionsspezifischen Kulturen? Kann man etwa Unterschiede in der Normenbeachtung und -akzeptanz ausmachen, je nachdem, ob es sich um staatliche, unternehmensspezifische oder autonom-professionelle Regelwerke (z.B. des VDE, der Berufsgenossenschaft) handelt, oder ist diese Unterscheidung irrelevant für die Akzeptanz der Normen? Unserer "kulturellen Autonomiethese" zufolge ist es keineswegs gleichgültig, woher die Normen stammen. Das zeigt sich etwa an gewissen Problemen, die die Groß- und Einzelhandelsberufsgenossenschaft z.B. mit der Übernahme und Akzeptanz elektrotechnischer Sicherheitsvorschriften in ihrem Bereich hat. Derartige Probleme könnten aber auch einfach durch ein Qualifikationsgefälle erklärt werden. Den damit verbundenen Fragen versuchen wir z.Zt. durch eine Exploration (inter)subjektiver Theorien von betrieblichen Sicherheitsexperten einerseits, Berufsgenossenschaftsexperten andererseits mittels der Struktur-Legetechnik zu erhellen.

(4) Welche Kommunikationsprobleme an den Schnittstellen zwischen verschiedenen Kulturen ergeben sich künftig aus der EG-Integration? Offenbar gibt es in nationalen Sicherheitskulturen äquifunktionale Mechanismen der Risikobewältigung, die erst zum Problem werden, wenn ein Habitus auf ein ihm nicht adäquates Feld trifft, konkret z.B.: wenn französische Elektriker mit deutschen Maschinen oder umgekehrt arbeiten. So berichtet die Elektro-Berufsgenossenschaft, daß im Ausland öfter unter Spannung diagnostiziert und entstört wird als in Deutschland, während hier mehr "über die Technik" läuft (z.B. über Fehlerschutzschaltungen). Der Versuch, hier eine gemeinsame Norm zu etablieren, führt zunächst einmal offenkundig zu erhöhten Risiken.
(5) Welche Chancen haben die Träger traditioneller Sicherheitskulturen, diese autonom weiterzuentwickeln und damit der Gefahr zu entgehen, mit ihren Werten und Regelwerken angesichts technischen Wandels "leerzulaufen"? Bemerkenswert ist z.B., daß die deutschen Berufsgenossenschaften, die mit einer EG-weiten Normierung einhergehenden Sicherheits- und Autonomieeinbußen fürchten, teilweise in neuen Bereichen (z.B. Funkfernsteuerung) präaktiv werden, um im Hinblick auf den Binnenmarkt Standards zu setzen, wobei sie über ihre angestammten Felder hinausgehen. Daß die damit verbundenen internationalen Sicherheitsdiskurse nicht unter idealen Kommunikationsbedingungen ablaufen, sondern auch etwas mit Organisationserhalt und -macht zu tun haben, ist evident. Offenbar müssen aber kulturelle Mechanismen der Risikoabsorption nicht notwendig hinter der technischen Entwicklung hinterherhinken, wie das Beispiel zeigt.

Literatur

BECK, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt.

BOURDIEU, P. (1987): Sozialer Sinn. Frankfurt.

FLORIAN, M. (1991): Theoretische und methodische Überlegungen zur sozialwissenschaftlichen Sicherheitsforschung in vernetzten informationstechnologischen Systemen. Information & Kommunikation 7/91. Dortmund.

GEERTZ, C. (1983): Dichte Beschreibung. Beiträge zum Verstehen kultureller Systeme. Frankfurt/M.

HEIDENREICH, M. (1990): Nationale Muster betrieblichen Strukturwandels.

Frankfurt/M.,New York.
MILL, U. (1992): Zur sozialen Normalisierung kultureller Risiken am Beispiel der Prozeßleittechnik, in: Weißbach, H.-J. & A. Poy (Hg.): Risikogenese und Risikoprophylaxe in der informatisierten Produktion. Opladen (erscheint demnächst).
MÖLL, G. & B. WEISSBACH (1992): Implementationsrisiken von CIM-Systemen am Beispiel eines mittleren Maschinenbauunternehmens, in: Weißbach, H.-J. & A. Poy (Hg.), a.a.O.
MÖLL, G. & H.-J. WEISSBACH (1991): Qualifizierung in Risikosystemen - ein Problemaufriß. In: H.-J. Braczyk (Hg.): Qualifikation und Qualifizierung - Notwendigkeit, Chance oder Selbstzweck? Berlin 1991.
PERROW, C. (1987): Normale Katastrophen. Frankfurt/M., New York 1987.
STRÜBING, J. (Hg.) (1988): Programmieren in einer betrieblichen Sonderkultur? in: Forschungsgrupe Rationalität des Ingenieurhandelns (Hg.): Innovation, Subjektivität und Verantwortung. Probleme des Ingenieurhandelns. Kassel.
TACKE, V. & U. BORCHERS (1992): Organisation, Informatisierung und Risiko: Blinde Flecken mediatisierter und formalisierter Informationsprozesse, in: Weißbach, H.-J. & A. Poy (Hg.), a.a.O.
VAN TREECK, W. (Hg.) (1988): Ingenieurarbeit und Subjektivität, in: Forschungsgrupe Rationalität .., a.a.O.
WEINGART, P. (1987): Differenzierung der Technik oder Entdifferenzierung der Kultur. In: B. Lutz (Hg.): Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentags in Hamburg 1986. Frankfurt/M. 1987.
WEISSBACH, H.-J. & A. POY (1991): Zur kulturellen Normalisierung von Produktionsrisiken. Vortrag auf der Tagung der Sektion Industriesoziologie der DGS, Mannheim, Okt. 1991.
WILPERT, B. & KLUMB, B. (1991): Störfall in Biblis A. Theoretische und pragmatische Überlegungen zu einer systemischen Betrachtung der Ereignisse, in: Zs. für Arbeitswissenschaften 45, S. 51-54.
WYNNE, B. (1988): Unruly Technology: Practical rules, impractical discourses and public understanding. Social Studies of Science 18, S. 147-167.

Arbeitskreis 3: Medieneinsatz und Medienevaluation

Moderation: Prof. Dr. F. Nachreiner und
Dipl.-Ing. R. Lenz

Jürgen Froitzheim

Zuschauer, Film und Wirklichkeit

1. Einleitung

Der Begriff "Medien-Evaluation" legt die Vermutung nahe, daß es sich beim Medium um ein wirkendes Etwas handelt, das je nach seiner *Machart* und unabhängig vom Zuschauer bei ihm Effekte bewirkt, die man messen kann. Gleichsam wie ein Medikament, das eine Störung beheben soll, soll der Film in der Arbeitssicherheit (AS) *störendes Verhalten* beheben. Aber von Medikamenten wissen wir, daß der entscheidende Faktor für ihre Wirkung der ist, daß der Mensch auf das Medikament *anspricht* - und genauso ist es auch beim Film - nur können wir hier etwas genauer beschreiben, was es mit diesem "Ansprechen" auf sich hat.

1.1 Film und Wirklichkeit

Wenn wir uns im Kino oder Fernsehen einen Film ansehen, sind wir bereit, aus unserer Alltagswirklichkeit heraus in eine andere - die Filmwirklichkeit - einzutreten. Diese Filmwirklichkeit unterscheidet sich in ihrer Dramaturgie nur in wenigen Punkten von unserem Alltag: die Zeit-Raum-Kontinuität ist weitgehend aufgehoben, bisher Ungesehenes kann sichtbar, bisher Unerlebtes kann erlebbar werden. Und: die Filmwirklichkeit hat fast immer ein Happy-End.
Was sich durch das Sich-Einlassen auf die Filmwirklichkeit *nicht* ändert, ist unsere Wahrnehmungsstruktur: genau wie im *Alltag* orientieren wir uns auch im *Film* in erster Linie dadurch, daß wir *Beziehungen* herstellen, Beziehungen zwischen den Filmfiguren *untereinander*, zwischen den Filmfiguren und *uns*, zwischen der Filmwirklichkeit und unserer Alltagswirklichkeit. (Ich benutze hier den Ausdruck *Herstellung von Beziehungen*, um die produktive Tätigkeit des Zuschauers zu betonen.) So lebt der Kriminalfilm in erster Linie *davon*, daß er dem Zuschauer die Herstellung von Beziehungen nahelegt, die sich dann bei der "Auflösung" (= Lösung des Falles) als falsch erweisen. In diese "Beziehungsfallen"

gerät der Zuschauer dadurch, daß seine Wahrnehmungsstruktur in der Alltags- *und* der Filmwirklichkeit gleich bleibt: diese Wahrnehmungsstrukturen sind Ordnungsprinzipien, mit deren Hilfe wir uns in der Welt zurechtfinden. Eines dieser Ordnungsprinzipien ist z.B. die Gleichsetzung von Gleichzeitigkeit und Kausalität - eines der beliebtesten Ordnungsprinzipien des Kriminalfilms - und des Alltags - und der Statistik. Wenn uns eine Beziehungsaufnahme zur Filmwirklichkeit *nicht* gelingt, erleben wir den Film als "langweilig", "unverständlich", "uninteressant". Wenn wir keine Entsprechungen zwischen Alltags- und Filmwirklichkeit herstellen können, bewerten wir den Film als "unrealistisch" oder "Quatsch". Die Beziehungsaufnahme wird selten reflektiert - und bleibt deshalb auch meistens ohne Folgen für unser Handeln.
Aber nicht nur im Kriminalfilm spielt die Auflösung eine wichtige Rolle, fast alle Kinofilme haben eine Auflösung - und zwar in Form des bereits erwähnten Happy-Ends: das Happy-End ist die scheinbare Erledigung einer *Aufgabe*, die im Film formuliert, ausgeführt und gelöst wird. *Scheinbar* ist die Lösung deshalb, weil der Film *nach* dem Happy-End einfach aufhört, abbricht - ein Weiterführen dessen, was nach dem Happy-End passieren wird, aber neue Konflikte und neue Aufgaben bedeuten würde. Wenn sich das schöne Paar endlich nach vielen Anstrengungen in die Arme sinkt - dann will man nicht auch noch sehen, wie es sich nach einiger Zeit streitet oder langweilt - das kennt man zur Genüge aus seinem eigenen Alltag.

Erstes Fazit:

Kinofilme werden gemacht unter dem Aspekt, daß sich möglichst viele Zuschauer angesprochen fühlen; damit sich möglichst viele Zuschauer angesprochen fühlen können, muß der Film den Erwartungen, Haltungen, Einstellungen - kurz der Wahrnehmungsstruktur der Zuschauer möglichst entsprechen. Oder: Struktur des Films und Struktur des Zuschauers gehen einen zirkulären Prozeß ein, aus dem der Zuschauer und der Film unverändert wieder hervorgehen.
Film ist also nicht ein Etwas, das "wirkend" auf einen beliebig formbaren und wehrlosen Zuschauer trifft; Filmerleben kommt zustande in der

Interaktion zwischen Zuschauer und Film - *und diese Interaktion ist das determinierende Element, nicht der Film.*

2. Kinofilm und Evaluation

Ob ein Kinofilm ein im Sinne des Produzenten oder Geldgebers "erfolgreicher" Film ist oder nicht, wird an Hand eines einzigen Kriteriums gemessen - dem *Einspielergebnis*: je höher die Zuschauerzahl, desto höher die Einspielergebnisse, desto erfolgreicher der Film. Beim Fernsehen ist die Einschalt- und Verweilquote der Maßstab für Erfolg. Die Konsequenz: nur der sogenannte "erfolgreiche" Produzent wird weitere Filme machen, weitere Filmwirklichkeiten anbieten - und nur zu diesen Filmwirklichkeiten können wir als Zuschauer auch wiederum Beziehungen aufnehmen - und das heißt: letztendlich bestimmt der *Zuschauer* das Filmangebot und die Art von Wirklichkeit, auf die er sich einläßt - und das nicht nur im Kino!

2.1 Kinofilm und AS-Film

Beim AS-Film liegen die Dinge teilweise ähnlich, teilweise anders. Anders liegen sie in folgenden Bereichen:

a) Der Besuch des AS-Films ist nicht in das Belieben des Zuschauers gestellt, sondern wird ihm vorgeschrieben. Und deshalb sagt die Anzahl der Zuschauer nichts aus über Publikumswirksamkeit des Films.

b) Der Zuschauer - also der Mitarbeiter - hat deswegen auch keinen Einfluß auf das Filmangebot und die Art von Wirklichkeit, auf die er sich einlassen muß oder soll. Diese Art von Filmwirklichkeit wird alleine vom Auftraggeber und dem Realisator bestimmt.

c) Es ist nicht unbedingt die Intention des Kinofilms, Beziehungsgefüge zu ändern - und zwar aus dem einfachen Grunde, weil Beziehungsänderungen meistens als unangenehm erlebt werden und das Erleben von Unangenehmem sich erfahrungsgemäß negativ auf die Einspieler-

gebnisse auswirkt. Beim AS-Film aber sollen Beziehungen reflektiert und in Frage gestellt werden.

d) Der Kinofilmproduzent *weiß*, daß ein Film kein Selbstläufer ist und sich der Erfolg nicht von selber einstellt. Deshalb wird die Präsentation eines Films begleitet von Werbung - Besprechungen in Zeitungen, Interviews mit Darstellern und Regisseur, Vorschau im Fernsehen. D.h.: Bevor man den Film sieht, weiß man bereits, was man sehen soll! Der AS-Film-Produzent möchte am liebsten einen "Selbstläufer": der MA soll "geläutert" aus der Vorführung herauskommen und in Zukunft ein besserer Mensch sein. Zusätzliche Arbeit nach dem Film wird - jedenfalls meiner Erfahrung nach - nicht so gerne gesehen. Daß diese Vorgehensweise nicht funktionieren kann, wird aus dem bereits gesagten und dem noch zu Sagenden hervorgehen.

e) Der AS-Film darf gerade *kein* Happy-End haben. Denn die Aufgabe, die im Film formuliert und ausgeführt wird, kann nur in der Alltagswirklichkeit gelöst werden - und zwar vom Zuschauer - also dem MA - und dem Betrieb in gemeinsamer Arbeit.

Unser Zuschauer soll ja gerade *nicht* nach dem Ende des Films zur Tagesordnung übergehen, die Sache soll ja gerade *nicht* abgeschlossen sein - sondern weiter bearbeitet werden. Denn Beziehungen können nur geändert werden, wenn man sie reflektiert und sich verbal damit auseinandersetzt.

Parallelen zwischen Kinofilm und AS-Film bestehen in folgenden Bereichen:

a) Bei beiden Filmarten gibt es einen Auftraggeber - einen Geldgeber oder Produzenten; beim AS-Film ist dies in der Regel der Leiter der AS-Abteilung.

Bei beiden Filmarten nimmt der Produzent mehr oder weniger massiv Einfluß auf Konzeption, Drehbuch und Realisation. Alles das, was der Zensur des Auftraggebers verfällt, kann im Film naturgemäß auch nicht sichtbar

werden - und zum Unsichtbaren kann ich auch keine Beziehung aufnehmen - und eine Beziehung, die nicht zustande kommt, kann auch nicht verändert werden und natürlich auch nicht evaluiert werden.

b) Beide Filmarten müssen in ihrer Machart ein vergleichbares Niveau haben. Die Ansprüche der Zuschauer an das, was "ein Film" ist, orientieren sich natürlich an Kino und Fernsehen. Und ein AS-Film, der wie ein Amateur-Video daherkommt, wird vielleicht gar nicht als Film erlebt!

c) Bei beiden Filmarten will der Auftraggeber einen meßbaren Erfolg - der Kinofilmproduzent in Form von Barem, der AS-Film-Produzent in Form veränderten Verhaltens.

Wie und in welcher Form kann nun den Wünschen unserer Auftraggeber entsprochen werden? Mit dieser Frage sind wir bei der Funktion des Psychologen in diesem Prozeß:

Ich behaupte: Der Psychologe kann nicht primär Verhalten ändern; aber er kann versuchen, einen Prozeß in Gang zu setzen, in dem sich der MA darauf einlassen kann, seine Beziehungen zu Dingen, Menschen und Verhaltensweisen

a) wahrzunehmen
b) sie zu reflektieren und darüber zu reden
c) sie in Frage zu stellen
d) Alternativen zu überlegen
e) um dann auf einem neuen Niveau eine Entscheidung für diese oder jene Beziehungsstruktur zu treffen.

Dieser Ablauf ist prinzipiell identisch mit dem therapeutischen Prozeß und beinhaltet nicht primär eine intendierte Verhaltensänderung, sondern läßt sich besser mit dem Begriff *Aufklärung* beschreiben:

Arbeiten mit dem Film heißt *schlicht und ergreifend*: "Beziehungskisten" klären.

Ich will jetzt kurz darstellen, wie ein solcher Prozeß in der Praxis aussehen kann:

Es gibt Frauen, die tragen im Büro Schuhe mit hohen Absätzen - sie werden dafür ihre Gründe haben. Über diese Gründe können wir

Vermutungen anstellen, aber wir kennen sie nicht wirklich. Wir wissen auch nicht, ob die Frauen ihre Gründe kennen.

Solange diese Schuhe auf völlig ebenem Boden getragen werden, ist die Umknickgefahr zwar ständig vorhanden, aber offensichtlich in einem noch erträglichen Ausmaß. Sobald die Trägerinnen aber z. B. das Bürogebäude verlassen und mit den Schuhen über Kopfsteinpflaster zu ihrem Pkw gehen, steigt die Umknickgefahr.

Eingebettet in eine Spielhandlung kann man nun im Film z. B. zeigen:

a) daß der Pflasterbelag aus Augenhöhe gesehen ziemlich glatt und ungefährlich aussieht,

b) daß der Pflasterbelag aus Kniehöhe gesehen wie eine Gebirgslandschaft aussieht, in deren Tälern ein Absatz sehr leicht hängenbleiben kann, was zum Umknicken führt, was wiederum unerfreuliche Bruchstellen im Fußbereich nach sich ziehen kann.

Das ist die Formulierung der Aufgabe durch den Film, die jetzt vom Moderator noch einmal explizit an die Gruppe gegeben wird:

- Was passiert hier im Film, und welche Voraussetzungen sind nötig, damit es passiert?
- Wodurch passiert es?
- Unter welchen Bedingungen würde es nicht passieren?
- Sind diese Bedingungen akzeptabel?

Warum diese verbale Bearbeitung durch die Zielgruppe?

Weil Film-Szenen *nicht* determinierend auf den Zuschauer wirken. Das Zeigen eines "richtigen" Handlungsablaufes führt *nicht* automatisch zur Übernahme in das Repertoire des Zuschauers.

Phase 1: Die Zuschauer werden aufgefordert, die Geschichten nachzuerzählen und zu begründen, warum sich die Filmfiguren so oder so verhalten. (Dies ist eine Vorform der Reflexion, die es dem Zuschauer erleichtert, überhaupt etwas zu sagen, weil er über Filmfiguren reden kann.) Die Art und Weise, wie der Zuschauer die Geschichte wiedererzählt und welche Motive er den

handelnden Personen unterstellt, gibt meistens seine *eigenen* Sichtweisen und *eigenen* Motive wieder; der Film kann also hier wie ein projektiver Test wirken.

Phase 2: Die Zuschauer sind jetzt eher bereit, auch über ihre eigenen Sichtweisen und Motive zu sprechen.

Was wird dadurch erreicht? Der Mitarbeiter *redet* über seine Wahrnehmung; im Reden werden ihm - vielleicht zum ersten Mal - seine eigenen Wahrnehmungen, Motive etc. bewußt, d.h. er reflektiert. Im Reflektieren werden scheinbar alleingültige Sichtweisen in Frage gestellt - und jetzt erst entsteht die Möglichkeit, "anders zu sehen", andere Sichtweisen zu akzeptieren und mit veränderter Wahrnehmung auch sein Handeln zu ändern.

Die Bearbeitung läuft also nach der eben beschriebenen Methode ab:

- Wahrnehmen
- Reflektieren und darüber reden
- In Fragen stellen
- Alternativen überlegen
- Entscheidung treffen.

Natürlich hätte man auch einfach das Tragen von Schuhen mit hohen Absätzen verbieten oder den Parkplatz teeren können. Aber warum einen Prozeß der Aufklärung in Punkto Arbeitssicherheit *nicht* in Gang setzen und statt dessen neue Verbote aufstellen, oder durch einen glatten Parkplatzbelag das Gefühl für Gefährdungen noch mehr einlullen? Arbeitet nicht ein MA, der sich einer Gefährdung bewußt ist, letztlich aufmerksamer und dadurch sicherer als einer, der sich ohne nachzudenken auf Ge- und Verbote verläßt?

Zweites Fazit:

1. Verhaltensänderungen resultieren aus der Interaktion zwischen dem Lebewesen und seiner Umgebung, wobei eine Änderung der Umgebung eine Änderung des Lebewesens zwar nahelegen, aber nicht determinieren kann.

2. Film ist eine Form der Umgebung, Filmerleben ist Interaktion zwischen Zuschauer und Film.
3. Ohne Film keine Interaktion dieser Art.
4. Ohne Interaktion keine sprachliche Bearbeitung.
5. Ohne sprachliche Bearbeitung keine Reflexion.
6. Ohne Reflexion keine bewußte Änderung.

3. AS-Film und Evaluation

Zu dem Aufklärungsprozeß, der hier skizziert wurde, gehören folgende Elemente:

1. Eine Film-Dramaturgie, die die Beziehungsaufnahme zwischen Zuschauer und der Filmwirklichkeit fördert. Der Spielfilm, der handelnde Menschen zeigt und damit Beziehungen zwischen Menschen und Menschen, Menschen und Dingen vorführt, erscheint mir deshalb als die beste Filmform.
2. Damit der Film als realistisch erlebt werden kann, darf die Betriebswirklichkeit nicht als "heile Welt" dargestellt werden. Denn der MA erkennt jede Filmlüge sofort - und fühlt sich für dumm verkauft. Diese Filmlügen werden vom Auftraggeber nicht selten verlangt - aus verständlichen Gründen: Oft genug ist nicht der MA die eigentliche Zielgruppe aus der Sicht des Auftraggebers, sondern dessen Vorgesetzter!
3. Ein Auftraggeber, der bereit ist, auf dieses Konzept einzugehen und dessen eigene Wahrnehmungsstruktur in Bezug auf Betrieb und MA flexibel ist. Ein Auftraggeber, der eine gewisse Experimentierfreude mitbringt, was die Suche nach Filmausdrucksmöglichkeiten betrifft und der nicht exzessiv von seinem Zensurrecht Gebrauch macht.

Denn wie schon gesagt: Was im Film *nicht* erscheint, kann auch nicht zu einer Beziehungsaufnahme führen - und damit auch nicht zu einer Veränderung.

4. Ein Psychologe, der die Filmkonzeption in eine Gesamtkonzeption von Seminar-Vorbereitung, -Durchführung und -Nachbereitung stellen kann.
5. Ein Realisator mit psychologischen Kenntnissen, der bei der Herstellung des Films von den beteiligten MA weitere relevante Informationen für die Seminar-Gestaltung erhält.
6. Ein Moderator, der in Gesprächsführung ausgebildet ist.
7. Eine Zusammensetzung der Gruppe, die Offenheit zuläßt.
8. Ein Betrieb, der sich auch nach dem Seminar um die Teilnehmer kümmert.
9. Eine Seminar-Organisation, bei der nicht in zwei Tagen alle AS-Probleme behandelt und gelöst werden sollen.

Und dann soll es Leute geben, die *wollen nur den Film evaluieren???*

Friedhelm Nachreiner

Methodologische Überlegungen zur Evaluation von Medienwirkungen

1. Evaluation als Problem

Obwohl die meisten betrieblichen Experten, wie der Beitrag von MESENHOLL (1992) zeigt, an die Wirksamkeit des Einsatzes audio-visueller Medien im Bereich der Arbeitssicherheit glauben und sie deswegen wohl auch einsetzen, findet man in der Literatur nur sehr wenige Evaluationsstudien, die diesen Glauben rechtfertigen würden. Dies wirft natürlich die Frage auf, warum das so ist. Oder liegen die Dinge umgekehrt so, daß in der Praxis Medien produziert und eingesetzt werden, und weil man dies tut, glaubt man an die Wirksamkeit - oder muß dran glauben. Fragt man nach den Gründen für das Fehlen von Evaluationsstudien, dann erhält man als Antwort, daß derartige Untersuchungen überflüssig, undurchführbar oder jedenfalls doch nur sehr schwer durchführbar sind und in der Regel nicht zu gültigen oder verwertbaren Ergebnissen führen. Gelegentlich hört man auch, Evaluationsstudien seien gefährlich, weil u.U. keine Wirksamkeit nachweisbar ist, womit deren Einsatz (und damit das eigene Handeln) dann nicht mehr zu legitimieren wäre. Verzichtet man jedoch auf diese Kontrolle der Wirksamkeit des eigenen Handelns, entweder weil man die Wirkungen doch intuitiv oder durch Befragen der Wirkenden oder der Bewirkten erkennen kann, oder weil man die Hoffnung auf valide Ergebnisse aufgegeben hat, dann erscheint uns dies relativ nahe an der Kategorie abergläubischen und weit entfernt von der wissenschaftlich, rational begründbaren Handelns zu liegen. Uns scheinen daher zur Selbstkontrolle und Legitimierung des eigenen Handelns sowie zur (potentiellen) Verbesserung von Medienproduktion und -einsatz sowie aus Verantwortung gegenüber den mit den Medien zu Beeinflussenden Evaluationsstudien unverzichtbar.

Was die Fragen der Schwierigkeiten bei der Durchführung von Evaluationsstudien und deren Validität angeht, so läßt sich zwar feststellen, daß derartige Studien, insbesondere wenn sie valide sein sollen, in der Tat schwierig sind. Daß es jedoch möglich ist, Medienwirkungen erfolgreich zu evaluieren, zeigt das Beispiel Sesamstraße (BALL & BOGATZ, 1970, BOGATZ & BALL, 1971, COOK et al., 1975). Das Beispiel zeigt allerdings auch, daß solche Evaluationsstudien entsprechende inhaltliche und methodische Kompetenzen in der Planung und Durchführung voraussetzen. Valide Evaluationsstudien lassen sich eben nicht einfach nebenher oder ex post durchführen sondern verlangen gründliche Planung.
Daß Evaluationsstudien als schwierig angesehen werden, zeigt sich auch in der Wahl der Kriterien im Vergleich zum angenommenen Wirkungsfeld. So belegen die Ergebnisse von MESENHOLL (1992) eine Verschiebung von knallharten Wirkungen, z.B. im Einstellungsbereich, zu wachsweichen Kriterien, z.B. ob's den Betroffenen gefällt oder sie zu spontaner Diskussion anregt. Die Kriterienfrage offenbart allerdings auch ein Dilemma: Was soll denn eigentlich erreicht und evaluiert werden durch den Einsatz von Arbeitssicherheitsmedien? Nach den Daten von MESENHOLL offensichtlich von allem etwas, und es gibt wohl auch offensichtlich nichts was nicht irgendwo irgendwie wirkt.

2. Evaluationsprobleme

Damit ist man jedoch beim ersten zentralen Problem, für den Medieneinsatz wie für dessen Evaluation. Was soll mit dem Medieneinsatz erreicht werden, wozu werden Medien eingesetzt, wo liegt die Soll - Ist Differenz, die den Einsatz motiviert, wie sieht das derzeitige Ist und das angestrebte Soll konkret aus ? FROITZHEIM (1992) weist darauf hin, daß dies für kommerzielle Filmproduktionen klar ist: hier zählt der Einspielerfolg, gemessen an den Besucherzahlen, den Einspieleinnahmen und dem Profit. Wie man sieht, führen klare Ziele zu klaren Evaluationskriterien. Da dies aber für den Arbeitssicherheitsfilm so nicht gilt, ergibt sich die Frage, was hier bewirkt und evaluiert werden soll. FROITZHEIM nennt als Ziel des Sicherheitsfilmes "bewußter machen". Aber was ist das genau? Wenn das nicht klar gemacht wird, ist das nicht

zu evaluieren. Daraus ergibt sich, daß zunächst geklärt werden muß, mit welchem Ziel, wenn der Medieneinsatz Mittel und nicht Ziel in sich selbst sein soll, Medien eingesetzt werden sollen. Wenn das Ziel (operational) definiert ist, ist auch die Zielerreichung feststell- oder bewertbar.
Die Prüfung, ob das Ziel ereicht ist, reicht jedoch nicht aus. Vielmehr ist festzustellen, ob diese Zielerreichung tatsächlich durch den Medieneinsatz bewirkt wurde, und wenn ja zu welchem Anteil. Damit stellt sich das zweite Grundproblem einer Evaluationsuntersuchung, das Zuordnungsproblem. Hier gilt es zu klären, ob der Medieneinsatz wirkungsvoll war, oder ob andere Faktoren verantwortlich sind, z.B. 'Spontanheilungen', Eingriffe der Vorgesetzten, oder Wirkungen anderer Medien, z.B. Fernsehsendungen oder Zeitungsberichte.
In einer angemessenen Evaluationsstudie sind beide Probleme zu lösen. Es kann nicht so laufen, daß man mal in die Daten reinschaut und guckt was rauskommt. Vielmehr sind zunächst Ist- oder Bedingungsanalysen durchzuführen, um festzustellen, was verändert werden soll. Danach erfolgt die Soll- oder Zielfestlegung. Anschließend sind gleichzeitig Mitteleinsatz und Wirkungskontrolle zu planen. Danach erfolgt dann der Mitteleinsatz, und entweder begleitend oder anschließend, je nach Konzeption der Studie, erfolgt die Durchführung der Wirkungskontrolle, die Aufschluß über die erzielten Effekte oder notwendige Veränderungen des Mittels oder des Mitteleinsatzes gibt.

3. Validitätsprobleme

Damit ergeben sich für Evaluationsuntersuchungen die bekannten Validitätsprobleme (COOK & CAMPBELL, 1979; NACHREINER et al., 1987). Im Rahmen der Zieldefinition und der daraus abzuleitenden Kriterien stellt sich das Problem der Konstruktvalidität. Wurde geprüft, was geprüft werden sollte, z.B. Erhöhung des Sicherheitsbewußtseins? Lassen sich die Ergebnisse verallgemeinern, wenn ja worauf? Da man selten allein an den spezifischen Ergebnissen, z.B. des einmaligen Einsatzes eines bestimmten Videos bei einer bestimmten Gruppen von Mitarbeitern, interessiert ist, sondern Verallgemeinerungen im Auge hat, z.B. der nächste Einsatz in einer anderen Abteilung, stellt sich damit das Problem der externen

Validität. Für die Untersuchung selbst sind im Rahmen der Zuordnungsproblematik jedoch die Validität des statistischen Schlusses und die interne Validität zu sichern. Bezüglich der statistischen Gültigkeit wäre etwa zu klären, ob die Studie sensitiv genug ist, um die erwarteten Effekte finden zu können und welche Kovarianz zwischen Mitteleinsatz und Ziel erwartet wird, denn ohne gesicherte Kovarianz sind alle anderen Schlüsse bedeutungslos. Im Rahmen der internen Validität ist der Ausschluß der Drittverursachung zu sichern, d.h. daß es wirklich der Medieneinsatz und nichts anderes war, der die Veränderungen in den Kriterien bewirkt hat.

4. Lösungsansätze

Auf eine Darstellung geeigneter Lösungsansätze zur Bewältigung der Probleme der statistischen und der internen Validität kann hier verzichtet werden, dazu sei auf einschlägige Literatur verwiesen (COOK & CAMPBELL, 1979; NACHREINER et al. 1987). Hier helfen nur operative Kenntnisse der Inferenzstatistik sowie der Methodenlehre, insbesondere der Versuchsplanung. COOK und CAMPBELL (1979) sowie NACHREINER et al. (1987) geben eine Übersicht über die verschiedenen, unter Praxisbedingungen besonders relevanten quasi-experimentellen Untersuchungsanlagen und deren Vor- und Nachteile.

Hier soll vielmehr auf die mit Fragen der Zieldefinition und Kriterienbildung verbundenen Probleme eingegangen werden, da uns dies nach den Ergebnisse von MESENHOLL einer der kritischen Punkte zu sein scheint. Hinzu kommt, daß nicht nur die Zielbildung, sondern auch Mediengestaltung und -einsatz mit Problemen der Konstruktvalidität behaftet sind. So sind unter der Perspektive der Beeinflussung zu sicherem Verhalten durchaus unterschiedliche Gestaltungen eines Videos, und damit einer Operationalisierung des Konstruktes Medieneinsatz denkbar, sodaß sich hier ähnliche Überlegungen ergeben wie bei der Ziel- und Kriteriendefinition.

Daher sind zunächst Hypothesen über die angenommenen Wirkungszusammenhänge zu bilden, die sich in prüffähigen Operationalisierungen niederschlagen können. Werden dabei mehrstufige Wirkungszusammenhänge, wie bei FROITZHEIM, angenommen, so sind diese auch mehrstufig prüffähig umzusetzen, weil sonst nicht entscheidbar

ist, ab wo der unterstellte Zusammenhang nicht mehr gegeben ist. Während auf der unabhängigen Seite, also der Medien und ihres Einsatzes, die Operationalisierung kaum problematisiert wird (weil die zu evaluierenden Medien festliegen), ist die Operationalisierung auf der abhängigen Seite, bei den Indikatoren, als Problem erheblich bewußter. So werden bei MESENHOLL u.a. als zu beeinflussend genannt: Sicherheit, Erfolg, Unfallzahlen, sicherheitsgerechtes Verhalten, sicherheitswidriges Verhalten, Aufmerksamkeit, Wahrnehmung. Wie repräsentativ sind dann die gewählten Konstrukte und die aus ihnen abgeleiteten Variablen für das was 'eigentlich' beeinflußt werden sollte? Ähnlich stellt sich das Repräsentationsproblem bei der externen Validität, und zwar auf der abhängigen wie auf der unabhängigen Seite. Da es eine perfekte Lösung nicht gibt, sonst gäbe es das Problem der Übertragbarkeit nicht, ist hier der Grad der Repräsentativität, und gegebenfalls dessen Erhöhung, entscheidend. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden.

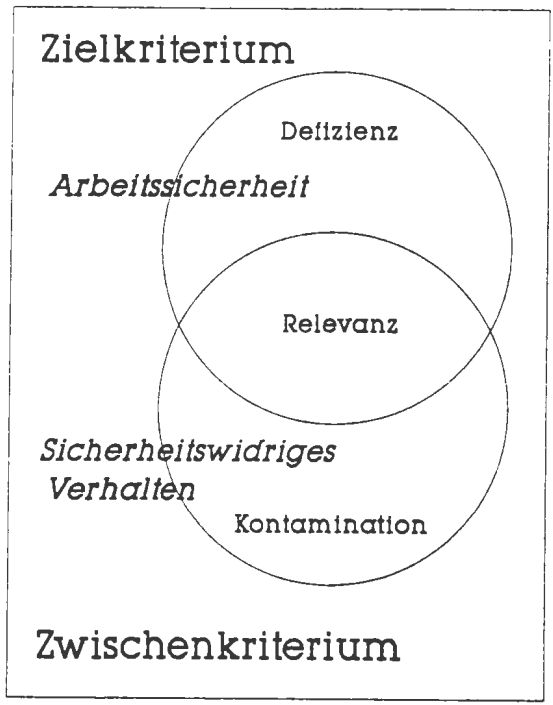


Abb. 1 Beziehungen Zielkriterium - Zwischenkriterium (Konstruktebene)

Angenommen das 'letzte' Zielkriterium (obwohl weitere höherrangige denkbar sind) sei die 'Erhöhung der Arbeitssicherheit'. Dann ist zunächst zu klären, über welche Konstrukte dieses Kriterium erfaßt werden soll. Da weder 'Unfallzahlen' noch 'sicherheitsgerechtes Verhalten' noch irgendein anderes Konstrukt das Zielkriterium komplett respräsentieren, ergeben sich die in Abb. 1 dargestellten Zusammenhänge. Der Umfang, in dem das Zwischenkriterium das Letztkriterium repräsentiert ist die Relevanz des Kriteriums, der nicht erfaßte Teil die Defizienz und der Anteil, in dem nichtrelevante Aspekte durch das Zwischenkriterium erfaßt werden, bildet die Kontamination. Ziel muß daher sein, die Umsetzung so vorzunehmen, daß die Relevanz bei Minimierung von Defizienz und Kontamination maximiert wird.

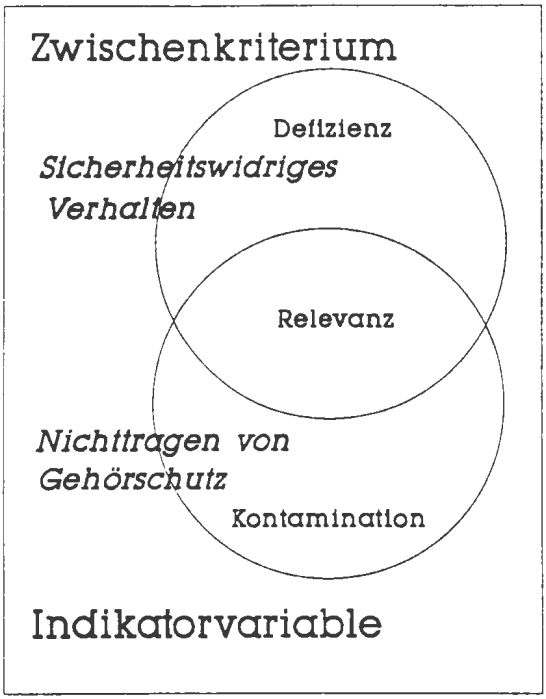


Abb. 2 Beziehungen Zwischenkriterium - Indikatorvariable

Das gleiche Problem stellt sich, wenn man von den Zwischenzielen oder Konstrukten auf die konkret zu erhebenden Variablen übergeht. Da keine einzelne Variable, z.B. 'Nichttragen von Gehörschutz' das Konstrukt 'sicherheitswidriges Verhalten' vollständig abbilden kann, verfügt jede Operationalisierung nur über eine eingeschränkte Relevanz, bei gleichzeitiger Defizienz und Kontamination, vgl. Abb. 2. Wieder muß es darum gehen, Indikatoren zu finden, die das Konstrukt mit hoher Relevanz und geringer Defizienz und Kontamination abbilden. Beide Schritte sind nur über hinreichende inhaltlich konzeptuelle Analysen zu erreichen.

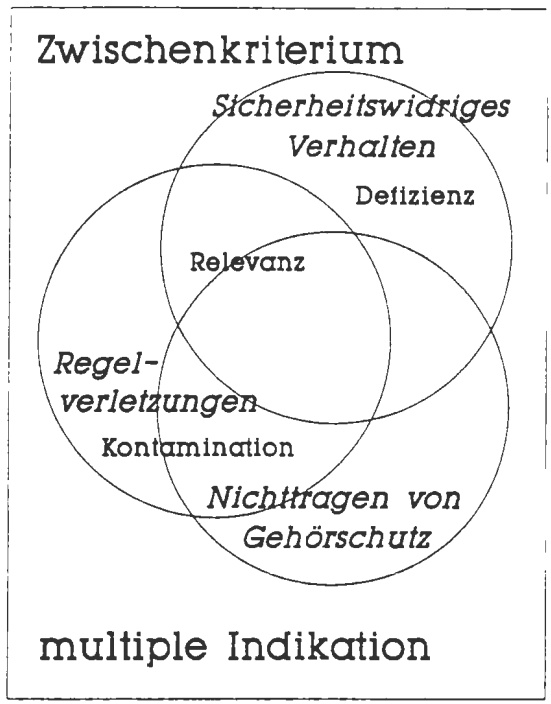


Abb. 3 Multiple Indikation eines Konstruktes

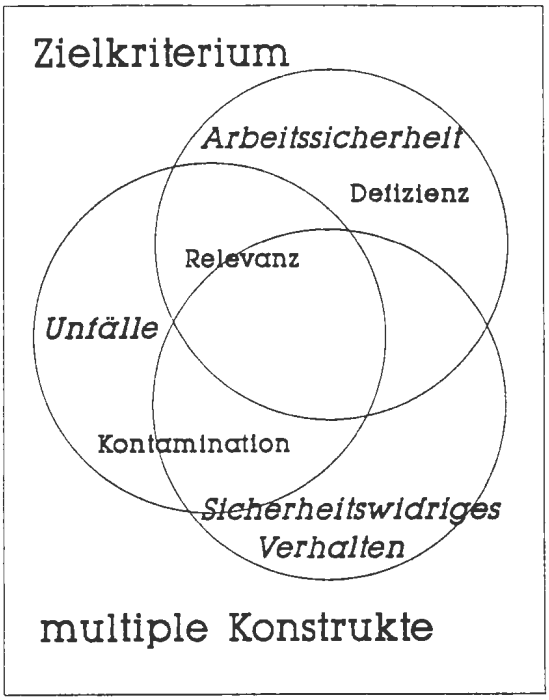


Abb. 4 Multiple Konstrukte eines Zielkriteriums

Dabei ist es durchaus sinnvoll, verschiedene Indikatoren zur Indikation desselben Konstruktes zu verwenden, wenn sich damit der Grad der Relevanz vergrößern und der der Defizienz verringern läßt. Dies gelingt am besten mit Hilfe voneinander unabhängiger Indikatoren, aber auch untereinander korrelierte Indikatoren tragen zur Erhöhung der Relevanz bei, sofern hier keine perfekte Assoziation besteht. Abb. 3 macht deutlich, wie durch multiple Indikation die Relevanz erhöht werden kann. Dieselbe Strategie gilt für die nächsthöhere Ebene. So läßt sich durch multiple Konstrukte (vgl. Abb. 4), die selbst wieder multipel indiziert sind (vgl. Abb.3) der Grad der Relevanz im 'Letztkriterium' erheblich steigern. Die unzureichende Berücksichtigung dieser Zusammenhänge dürfte jedoch einen erheblichen Anteil an der mangelnden Effizienz bzw. unterstellten Schwierigkeit von Evaluationsstudien haben.

5. Anwendungsprobleme

Wie sähe die Anwendung solcher Überlegungen auf das von FROITZHEIM (1992) angenommene Modell der Film-Wirkung aus? FROITZHEIM geht von einem zeitlich und inhaltlich gestaffelten Modell der Beziehungsaufnahme von der 'bewußteren Wahrnehmung' bis zur 'Entscheidung für eine Alternative' aus (Abb. 5), wobei er eine Selbstläuferfunktion (s)eines Filmes als unwahrscheinlich betrachtet und daher innerhalb seines Wirkungsmodells qualifizierte Moderation beim Einsatz des Filmes als konstituierende Bedingung fordert, deren Effekt zusammen mit dem des Filmes, der nach seinem Modell nicht isoliert wirkt, geprüft werden muß. Die Evaluation des hier unterstellten komplexen Wirkungszusammenhangs erfordert zunächst eine Explikation der Konstrukte und deren (multiple) Indikation auf allen Stufen. Darüber hinaus wäre zu spezifizieren, wie die Transformation von einer zur nächsten Stufe zu konzipieren ist und wie der Moderator dies mit dem Film bewirkt. Da es sich bei FROITZHEIM um ein Prozeßmodell handelt, ist eine Abprüfung an den einzelnen Punkten im Prozeß oder eine prozessuale Evaluation angezeigt, damit man die Chance hat, herauszufinden wo es denn hakt.
Modelle wie das von FROITZHEIM bieten den Vorteil einer weitgehenden Explikation des unterstellten Wirkungszusammenhanges und -verlaufes. Was hier im konkreten Anwendungsfall noch zu leisten wäre, wäre die Explikation der Konstrukte und deren Operationalisierung, die aber sinnvollerweise nur für den konkreten Untersuchungsfall (Sicherheitsproblem, Film und Zielgruppe) vorgenommen werden können. Solche Modelle sind damit der Überprüfung leichter zugänglich als jene, bei denen dies nicht explizit gemacht wird, und die sich damit ihrerseits (intendiert (?)) gegen das Risiko des potentiellen Nachweises der Wirkungslosigkeit immunisieren.
FROITZHEIM's Hinweis auf die 'moderierte' Wirkung des Films führt zu einer weiteren beachtenswerten Konsequenz. Wenn derartige Zusatzannahmen, wie Zielgruppenspezifität, Zeitbezogenheit, Moderatorabhängigkeit o.ä., die völlig legitim sind, vorgenommen werden, so sind sie bei der Planung und Anlage der Evaluationsstudie zu berücksichtigen und durch geeignete Kontrollmaßnahmen in die Untersuchungsanlage

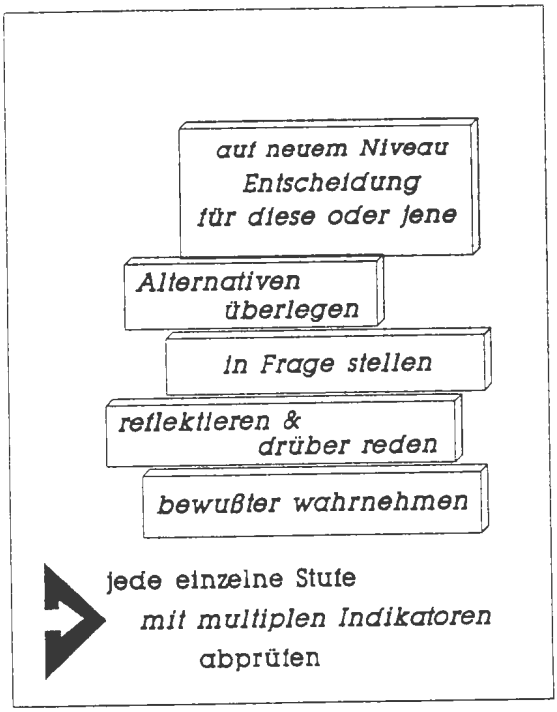


Abb. 5: Wirkungsmodell einer gestaffelten Beziehungsveränderung (nach Froitzheim, in diesem Band)

einzubauen. 'Nur den Film' oder 'den Film in einem bestimmten Kontext' zu evaluieren, verlangt unterschiedliche methodische Ansätze, im einen Fall spielt der Kontext keine Rolle und kann als Zufallsvariable betrachtet werden, im anderen Fall verlangt dies die (quasi-) experimentell kontrollierte Variation des Kontextes, wie im Beispiel von TRIMPOP und ZIMOLONG (1992, vgl. dort auch zu den Schwierigkeiten bei der Umsetzung eines solchen Konzeptes). Wichtig ist wiederum die Explikation des unterstellten Zusammenhangs und seiner Bedingungen, damit dieser einer adäquaten Überprüfung zugänglich wird. Dazu gehört auch die explizite Aufnahme der (Stör-) Variablen in das Untersuchungsdesign und das statistische Analysemodell, u.a. um im Bedarfsfall deren Anteil auch quantitativ, z.B. durch Varianzkomponentenanalysen, abschätzen zu können. Dies verlangt in der Tat eine sorgfältige inhaltlich konzeptuelle wie

methodisch statistische Analyse vor Aufnahme einer Evaluationsstudie. Aber nur so lassen sich die Grundprobleme einer Evaluationsuntersuchung befriedigendend lösen. Dies gilt auch für die Evaluation komplexer Programme oder integrierter, aufeinander bezogener Maßnahmen. Evaluationsstudien sind damit in der Tat nicht ganz einfach, andererseits aber auch nicht so schwierig, daß man - unter Verzicht auf die Kontrolle der Wirksamkeit des eigenen Handelns - ganz darauf verzichten sollte.

Literatur

Ball, S., Bogatz, G.A. (1970) The first year of Sesame Street: An evaluation. Princeton, N.J.: Educational Testing Service

Bogatz, G.A., Ball, S. (1971) The second year of "Sesame Street": A continuing evaluation. Princeton, N.J.: Educational Testing Service

Cook, T.D., Appleton, H., Conner, R., Schaffer, A., Tamkin, G., Weber, S.J. (1975) "Sesame Street" revisited: A case study in evaluation research. New York: Russell Sage Foundation

Cook, T.D., Campbell, D.T. (1979) Quasi-experimentation. Design & analysis issues for field settings. Chicago: Rand McNally

Froitzheim, J. (1992) Zuschauer, Film und Wirklichkeit. In diesem Band

Mesenholl, E. (1992) Medieneinsatz - Wirkungsmechanismen und Evaluationskriterien im Expertenurteil. In diesem Band

Nachreiner, F., Müller, G.F., Ernst, G. (1987) Planung und Bewertung arbeitspsychologischer Interventionsmaßnahmen. In: Kleinbeck, U., Rutenfranz, J. (Hrsg.) Arbeitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. D, III, 1. 360 - 439. Göttingen: Hogrefe

Trimpop, R., Zimolong, B. (1992) Bewirken Arbeitssicherheitsfilme Einstellungs- und Verhaltensänderungen ? In diesem Band

Elke Mesenholl

Medieneinsatz - Wirkungsmechanismen und Evaluationskriterien im Expertenurteil

1. Fragestellung

Der Einsatz verschiedenartiger Medien, wie Filme, Plakate, Betriebszeitungen oder auch Foliensätze gehört schon seit längerer Zeit zum festen Bestandteil des traditionellen Kanons personeller Schulungs- und Beeinflussungsmaßnahmen innerhalb des Arbeitsschutzes. Das Spektrum ihrer Anwendungsbreite reicht dabei von enger thematischer Anbindungen an einen übergeordneten Seminarinhalt, für dessen Vermittlung sie eine mehr oder minder zentrale Position innerhalb einer Seminareinheit innehaben können - wie dies für einzelne Schulungsfolien oder Filme gilt - bis hin zur völlig isolierten Präsentation, in der das Medium quasi auf sich selbst gestellt etwas bewirken soll - wie dies häufig mit der Ausstellung von Arbeitssicherheitsplakaten beabsichtigt wird. Medien werden somit nicht nur unter recht verschiedenen Rahmenbedingungen sondern auch mit unterschiedlichen Zielsetzungen eingesetzt. Betrachtet man die Funktion von Medien einmal unabhängig von den verschiedenen Anwendungsbedingungen, so stellen sie zunächst einmal Informationsträger dar, die in der Regel dazu dienen, einer größeren Rezipientenschaft eine Nachricht oder Botschaft zu vermitteln. Diese Botschaft soll bei den angesprochenen Rezipienten, je nach der speziellen Zielsetzung des Senders zu weiter reichenden Konsequenzen, wie beispielsweise einer Erweiterung des Wissensstandes, Einstellungsveränderungen oder Verhaltensänderungen führen. Unter dieser Perspektive kann somit die Frage nach der Medienwirksamkeit durch die Frage nach den Bedingungen einer validen und reliablen Informationsvermittlung, -aufnahme, -verarbeitung und -umsetzung näher präzisiert werden. Da diese Frage auch innerhalb der Kommunikationstheorie noch keineswegs hinreichend geklärt ist, sondern bisherige Lösungsansätze eher modellhaften Charakter besitzen, haben wir uns gefragt, welche Vorstellungen, Erwartungen und Wünsche Experten aus

dem Anwendungsfeld 'Arbeitssicherheit' aufgrund ihrer Erfahrungen und Kenntnisse im Umgang mit Medien an einen effektiven Medieneinsatz hegen und auf welche Konzepte sie dabei zurückgreifen.

2. Vorgehensweise

Zur Umsetzung unseres Vorhabens haben wir an 283 Personen und Institutionen - ehemalige Teilnehmer der Workshops zur Psychologie der Arbeitssicherheit - einen kurzen Fragebogen verschickt, der relativ offen angelegt war, um ein möglichst weites Spektrum unterschiedlicher Einstellungen zur Medienwirkung zu erfassen. Inhaltlich wurden dabei die folgenden Fragenkomplexe spezifiziert:

1. Ob und von welchen Medien ein wirkungsvoller Einsatz innerhalb der Arbeitssicherheit erwartet wird?
2. Welche Vorstellungen über die Wirkmechanismen von Medien existieren?
3. Welche Evaluationskriterien zur Überprüfung von Medienwirkungen als sinnvoll erachtet werden?
4. Welche idealtypischen Vorstellungen bezüglich zweier spezifischer Medien - Arbeitssicherheitsfilme und -plakate vorliegen?

Von den 283 verschickten Fragebögen erhielten wir 144 zurück, was einer Rücklaufquote von rund 50% entspricht. Davon erwiesen sich einige Exemplare einer statistischen Auswertung als unzugänglich, so daß die hier vorgetragenen Ergebnisse auf einem reduzierten Stichprobenumfang von 139 Respondenten beruhen. Da sich bei der Auswertung der Fragenkomplexe nur relativ geringe Unterschiede zwischen den soziographischen Gruppen, wie beispielsweise den unterschiedlichen Berufsgruppen, ergaben, soll hier eine Beschränkung auf die Darstellung der Trends vorgenommen werden.

2.1 Einschätzung der Medienwirkung

Die Frage, ob von Medien überhaupt Wirkungen zu erwarten seien, wurde insgesamt relativ positiv beurteilt (Abb.1), so meinte mit 76,9% der überwiegende Teil der Beurteiler, daß doch wenigstens einige Medien eine gewisse Wirkung zeigen und 22,4% der Beurteiler waren sogar der Meinung, daß den meisten Medien ein beachtlicher Wirkungsgrad zukomme. Lediglich 0,7% der Beurteiler schätzte die Wirkung von Medien insgesamt eher marginal ein.

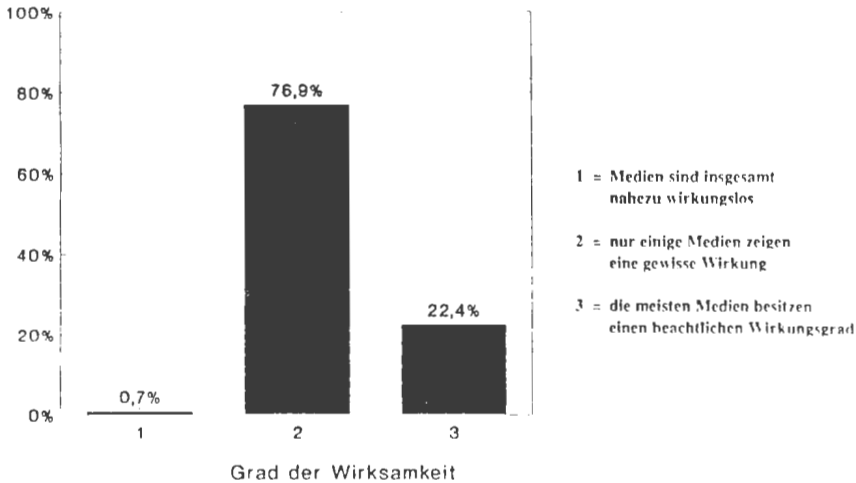


Abb. 1 relative Anteile der Zustimmung zur Wirksamkeit von Medien (n=139).

Dieses Ergebnis entspricht auch der durchschnittlichen Anzahl von Medien (M=3), die in der folgenden Frage zur differentiellen Wirksamkeit unterschiedlicher Medien als wirkungsvoll angesehen wurde (vgl.Abb.2). Von den sechs Medien, die hier in ihrer Wirksamkeit beurteilt werden sollten, erhielt der Film als komplexes Medium - das im Unterschied zu den anderen Medien die Aufmerksamkeit des Rezipienten über mehrere Sinne auf sich lenkt, dabei insbesondere durch Ansprache des auditiven Kanals den Rezipienten an sich bindet, und die Möglichkeit zur Darstellung dynamischer Verläufe nutzen kann - von 87,6% der Beurteiler die größte Zustimmung. Plakat und Betriebszeitung wurden von jeweils 56,9% der

Beurteiler als gleichwertig eingestuft. Dagegen fielen Broschüren, Aufkleber und Handzettel in der Einschätzung ihrer Wirksamkeit durch die Beurteiler deutlich ab.

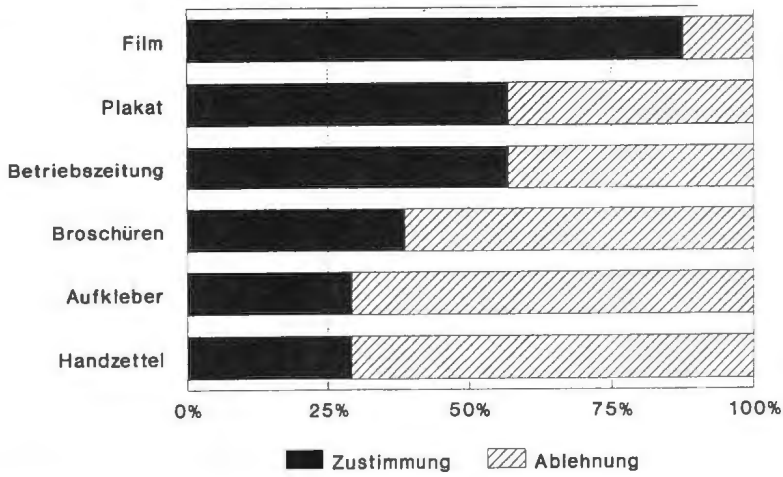


Abb. 2 Zustimmung zur Wirksamkeit von sechs verschiedenen Medien (n=139).

Darüberhinaus wurde diese Frage von 37% der Beurteiler durch Angabe weiterer Medien ergänzt oder durch Qualifizierung der näheren Bedingungen eines wirkungsvollen Einsatzes kommentiert. Bei den ergänzend genannten Medien handelt es sich u.a. um Informations- oder Schautafeln, Foliensätze, Modelle zum "Begreifen", Video-Spots vom Arbeitsplatz, Betriebsanweisungen, Dia-Serien und Fotos. Als qualifizierende Bemerkungen wurde, neben der geforderten Arbeitsplatznähe, insbesondere auf die Notwendigkeit der Integration von Medien in Schulungsmaßnahmen und übergeordnete Konzepte der Unternehmensphilosophie hingewiesen. Die Wirksamkeit von isoliert dargebotenen Medien wurde generell eher bezweifelt oder als Alternative die Kombination von konzeptuell aufeinander abgestimmten Medien als "Medienpaket" angeregt.

2.2 Einschätzung der Wirkmechanismen

Betrachtet man die Ergebnisse zur Frage der angenommenen Wirkmechanismen in Abb.3, so fällt zunächst auf, daß innerhalb der Gesamtstichprobe den verschiedenen Bedingungen und Wirkaspekten insgesamt wenigstens eine bedingte Wirksamkeit zugesprochen wurde. Wie aus dem oberen Bereich der Abbildung ersichtlich ist, hebt sich dabei die schon zuvor erwähnte Einbindung in den Kontext einer übergeordneten Maßnahme deutlich von den anderen Aspekten ab. Dabei werden Wirkungen im Zusammenhang mit einer aufmerksamkeitslenkenden und kurzfristig aufmerksamkeitssteigernden Funktion von Medien vor allem im kognitiven Bereich durch Einfluß auf den Wissensstand und das allgemeine Sicherheitsbewußtsein erwartet. Bezogen auf den anfänglich angesprochenen Kommunikationsprozeß existieren somit innerhalb der Beurteilergruppe relativ homogene Vorstellungen über die Bedingungen der Informationsaufnahme und die kognitiven Aspekte der Informationsverarbeitung. Dagegen gehen die Meinungen über die Auswirkungen auf motivationale und emotionale Aspekte der Informationsaufnahme sowie über die weiter reichenden Konsequenzen im Bereich der Informationsumsetzung, beispielsweise den Einfluß auf Einstellungsveränderungen oder die Verhaltenswirksamkeit von Medien eher auseinander.

Eine vergleichende Darstellung der Ratings für die beiden Subgruppen aus ingenieurwissenschaftlich und sozialwissenschaftlich vorgebildeten Experten in Abb.4 bestätigt in wesentlichen Aspekten das schon zuvor beschriebene Bild. Insgesamt schätzen jedoch die ingenieurwissenschaftlich vorgebildeten Beurteiler die weiter reichenden Auswirkungen von Medien und davon insbesondere die motivationalen, einstellungsverändernden und verhaltenswirksamen Aspekte etwas optimistischer ein.

Dagegen läßt das Rating der sozialwissenschaftlich vorgebildeten Beurteiler vor allem Unterschiede im Umgang mit der Skala erkennen, die in den Extrembereichen von dieser Teilstichprobe etwas stärker genutzt wurde. So wird in dieser Gruppe einerseits der Einbindung von Medien in übergeordnete Maßnahmen besonders deutlich zugestimmt. Andererseits wird der weiter reichende Einfluß von Medien, insbesondere auf das Verhalten am Arbeitsplatz und das gefühlsmäßige Erleben des Rezipienten

Abb. 3 Durchschnittliche Zustimmung (M) zu verschiedenen Mechanismen der Mediewirkung (n=139) 0="keine Zustimmung" 1="bedingte Zustimmung" 2="Zustimmung"

Medien wirken:

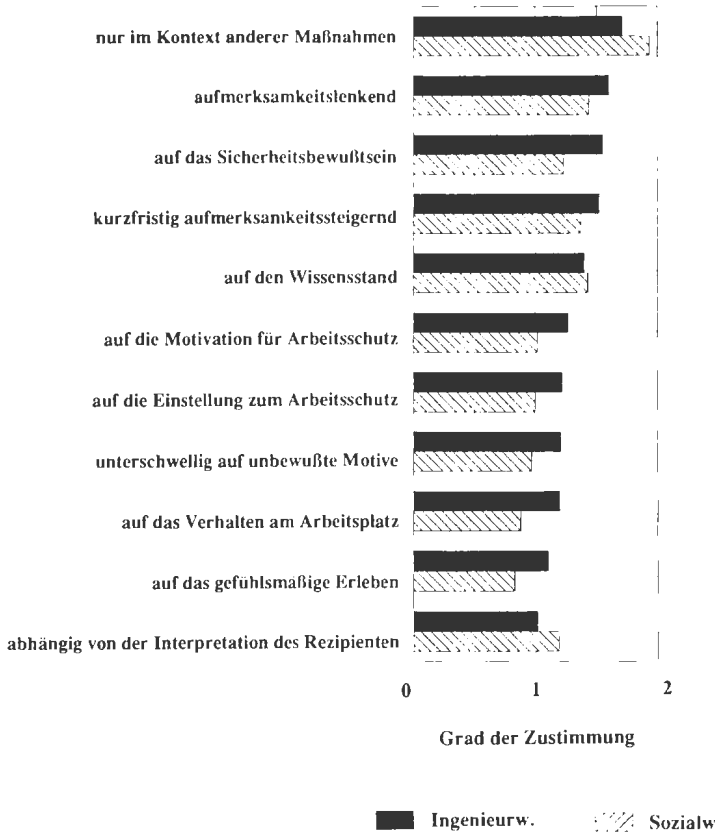


Abb. 4 Durchschnittliche Zustimmung (M) zu verschiedenen Wirkmechanismen für ingenieurwissenschaftlich (n=66) und sozialwissenschaftlich (n=47) vorgebildete Experten 0="keine Zustimmung" 1="bedingte Zustimmung" 2="Zustimmung"

stärker abgelehnt. Darüberhinaus schätzt diese Beurteilergruppe den Kommunikationsprozeß zwischen Medium und Rezipient eher als interaktiven Prozeß von der Art einer Zwei-Weg-Kommunikation ein, bei der die ausgesendete Botschaft durch die Interpretation des Rezipienten moderiert wird.

2.3 Relevanz unterschiedlicher Evaluationskriterien

Besonders umstritten scheint unter den Beurteilern die Frage nach der experimentellen Überprüfung von Medienwirkungen. Das läßt sich zum einen an der generellen Schwierigkeit belegen, die 35% der Beurteiler mit der Beschränkung auf die von uns gewünschten 5 Prüfkriterien hatten. Zum anderen wurde in den ergänzenden Bemerkungen von einigen Beurteilern die Gültigkeit der vorgegebenen Evaluationskriterien teilweise oder vollständig hinterfragt und sogar der Versuch, aufgrund von Evaluationsstudien zu einer aussagefähigen Wirksamkeitsmessung zu gelangen, 'an sich' schon als wenig sinnvoll erachtet. Aus diesem Grund stellt Abb.5 lediglich die Rangfolge der Evaluationskriterien für die eingegrenzte Teilstichprobe jener Beurteiler dar, die sich zur Auswahl von fünf Kriterien entschließen konnte. Während in der vorausgehenden Frage nach den angenommenen Wirkmechanismen die Beurteiler deutlichere Wirkungen vor allem im Bereich der Informationsaufnahme und kognitiven Verarbeitung erwarteten, scheint es doch bemerkenswert, daß die wichtigsten Kriterien zur Prüfung der Medienwirkung im Bereich der Informationsverarbeitung und -umsetzung angesiedelt wurden, und zwar speziell im Verhalten der Rezipienten; wogegen die vorher erwartete Erhöhung des Wissensstands, operationalisiert an der Güte des Detailwissens, als Prüfkriterium eher abgelehnt wurde. Dieser Widerspruch läßt sich unter Umständen darauf zurückführen, daß Evaluationsstudien zur Medienwirkung innerhalb der Arbeitssicherheit nur relativ selten durchgeführt werden. Dies mag unter Umständen daran liegen, daß methodische Strategien zur Evaluierung von Prozeßverläufen wenig bekannt sind.

3. Medienspezifische Unterschiede idealtypischer Sicherheitsfilme und Sicherheitsplakate

Abb.6 veranschaulicht eine vergleichende Darstellung der beiden Ratings zu idealtypischen Eigenschaften von Filmen und Plakaten. Besonders deutlich hebt sich hier die starke Übereinstimmung zwischen dem überwiegenden Teil der angesprochenen Merkmale hervor. Medienspezifische Unterschiede ergeben sich vorwiegend für drei Merkmale: Filme sollen demnach den Zuschauer in stärkerem Ausmaß auch emotional ansprechen sowie eher auf

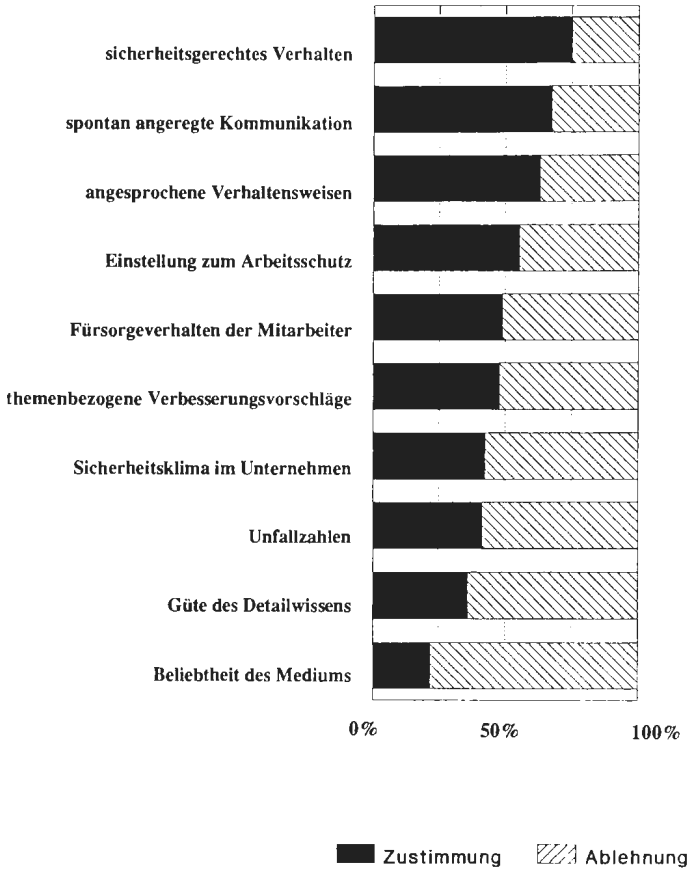


Abb. 5 Zustimmung zu verschiedenen Evaluationskriterien (n=92).

eindeutige Problemlösungen verzichten als Plakate, indessen Plakate sich eher als Filme auf die Darbietung sicherheitsrelevanter Informationen beschränken sollen. Betrachtet man das Prototypenrating eines idealen Arbeitssicherheitsfilms im einzelnen, so ergibt sich aus dem oberen Teil von Abb.6 etwa folgendes Bild: ideal sind demnach betriebsspezifisch produzierte Filme, die für eine abgrenzbare Zielgruppe ausgelegt sind, auf konkrete Gefahren an konkreten Arbeitsplätzen hinweisen und somit eine starke Nähe zur Tätigkeit der Rezipienten aufweisen, was der Forderung nach ökologischer Validität gleichkommt. Diese Filme sollen bei den Rezipienten bewußtseinverändernde Prozesse anregen, und zwar durch Vorgabe von Problemfällen, deren Lösung die Reflexion tradierter Verhaltensmuster im Rezipienten erfordert, oder anhand von plausiblen Argumenten, die die Einsicht in sicherheitsgerechtes Verhalten erleichtern. Gleichzeitig sollen diese Filme auch emotional anregend wirken, also einen Unterhaltungswert besitzen und didaktisch so aufbereitet sein, daß sie einem möglichen Moderator den Einstieg in die Nachbereitung durch Anregung spontaner Diskussionen erleichtern und somit den Prozeß der Informationsverarbeitung unterstützen.

Auch das Prototypenrating des idealen Sicherheitsplakates weist in wesentlichen Zügen die schon zuvor für den Film angesprochenen Eigenschaften auf. So sollen ideale Sicherheitsplakate vor allem zum Gespäch anregen, durch ihre originelle und auffällige Gestaltung, den Kommunikationsprozeß mit dem Betrachter aufnehmen und eine entsprechende Nähe zur Tätigkeit des Betrachters aufweisen.

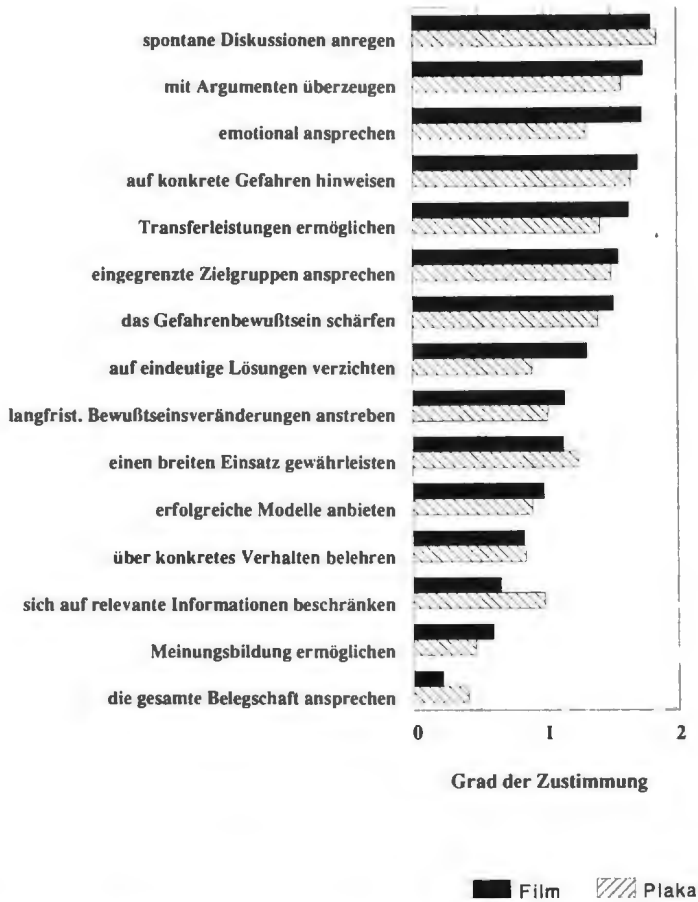


Abb. 6 Durchschnittliche Zustimmung (M) zu Merkmalen von idealtypischen AS-Filmen und AS- Plakaten (n=139)
0="keine Zustimmung" 1="bedingte Zustimmung" 2="Zustimmung"

4. Resümee

Ausgehend von dem angesprochenen Kommunikationsprozeß, den Medien anregen sollen, scheint es angesichts der Komplexität des letztlich beabsichtigten Veränderungsprozesses - und zwar von der Vermittlung der kommunikativen Botschaft bis hin zu den einstellungs- bzw. verhaltenswirksamen Konsequenzen - wenig angemessen aufgrund singulärer Interventionen zeitstabile Veränderungen von Individuen zu erwarten. Dies bestätigen auch zahlreiche Kommentare der Experten, die vor allem auf die Einbindung von Medien in übergeordnete Schulungskonzepte abzielen, wobei die differentiellen Wirkungen einzelner Medien auf dem Hintergrund der übergeordneten Programme zu evaluieren wären. Ein anderer Weg besteht darin, die Idee des zuvor erwähnten 'Medienpakets' weiter zu verfolgen und sich dabei an Beeinflussungsstrategien aus dem Bereich der kommertiellen Werbekommunikation (vgl. Hoffmann 1976, 1981) zu orientieren. So wären ausgearbeitete Kampagnen denkbar in denen Filme, Plakate, Aufkleber und Broschüren nicht nur thematisch sondern vor allem auch didaktisch so aufeinander abgestimmt sind, daß sie den Veränderungsprozeß begleiten können. Solche Kampagnen könnten etwa von den Berufsgenossenschaften in Auftrag gegeben werden und als Rahmenkonzepte dienen, die auf der Basis von bisher noch fehlenden Forschungsergebnissen zu erarbeiten wären. In diese Rahmenkonzepte könnten die gewünschten betriebsspezifisch produzierten Medien, wie etwa Sonderausgaben von Betriebszeitungen, Fotos von Arbeitsplätzen oder Plakate integriert werden. Abschließend sei noch bemerkt, daß sowohl die widersprüchlichen Erwartungen an Medienwirkung und -evaluation als auch die geringe Differenzierung zwischen idealtypischen Vorstellungen von Filmen und Plakaten auf einen Schulungsbedarf im Umgang mit Sicherheitskampagnen unter Einbeziehung von unterschiedlichen Medien hinweisen.

Literatur

HOFFMANN, H.J. (1976) Psychologie und Massenkommunikation. Berlin: W. de Gruyter.

HOFFMANN, H.J. (1981) Psychologie der Werbekommunikation. Berlin: W. de Gruyter.

Rüdiger Trimpop und Bernhard Zimolong

Bewirken Sicherheitsfilme Einstellungs- und Verhaltensänderungen? Störvariablen und ihre Kontrollierbarkeit in einer Evaluationsstudie

1. Einleitung

Sicherheitsfilme können als pädagogische Maßnahmen eingesetzt werden, um sicherheitswidrige Einstellungen und Verhaltensweisen zu ändern. Ungeklärt ist bisher jedoch, auf welchen psychologischen Verarbeitungsebenen Filme wirken, wie effektiv verschiedene Darbietungsformen sind und ob überhaupt durch Filme längerfristig beobachtbare Verhaltens- und Einstellungsänderungen erzielt werden können. Außerdem werden von einigen Autoren prinzipielle wissenschaftstheoretische Bedenken gegen die Kontrollierbarkeit von Störvariablen in Evaluationsmaßnahmen erhoben (u.a. Nachreiner, 1992). Im folgenden werden wir kurz die psychologische Wirkung von Arbeitssicherheitsfilmen darlegen, anschließend stellen wir das Untersuchungsdesign vor, diskutieren ausführlich die in der Feldarbeit entstandenen Probleme und deren Bewältigung und berichten dann über erste Ergebnisse, notwendige Design - und Methodenänderungen, sowie über das weitere Vorgehen. Sicherheitsmaßnahmen sollen eine Förderung der sicherheitsgerechten Einstellung und des Verhaltens bewirken. Ein Arbeitssicherheitsfilm wäre nach dem Modell von Kroeber-Riehl & Hentschel (1982) als ein situativer Einflußfaktor anzusehen, der über Aufmerksamkeitszuwendung aus anderen situativen Einflußfaktoren ausgewählt, emotional und kognitiv verabeitet wird und anschließend zu Einstellungs und Verhaltensänderungen führen kann.
Meßbare Variablen in diesem Prozess sind die beobachtbaren Verhaltensweisen, die momentanen und stabilen Einstellungen, sowie die situativen Arbeitsbedingungen. Der intra-individuelle Verarbeitungsprozess kann prinzipiell über physiologische (EEG, EMG, GSR) und psychologische (Interviews, Fragebögen, emotionale Reaktivitätsmessung) Messungen erforscht werden. Im Gegensatz zu der Annahme von Kroeber-Riel und Hentschel (1982), daß nur solche Medieninhalte eine Wirkung

erzielen, auf die unsere Aufmerksamkeit bewußt gerichtet ist, deuten andere Studien (Zajonc, 1980; Bock et al. 1991) darauf hin, daß auch solche Medieninhalte, auf die die Aufmerksamkeit nicht bewußt und gezielt gerichtet ist, wahrgenommen, verarbeitet und wiedergegeben werden können.

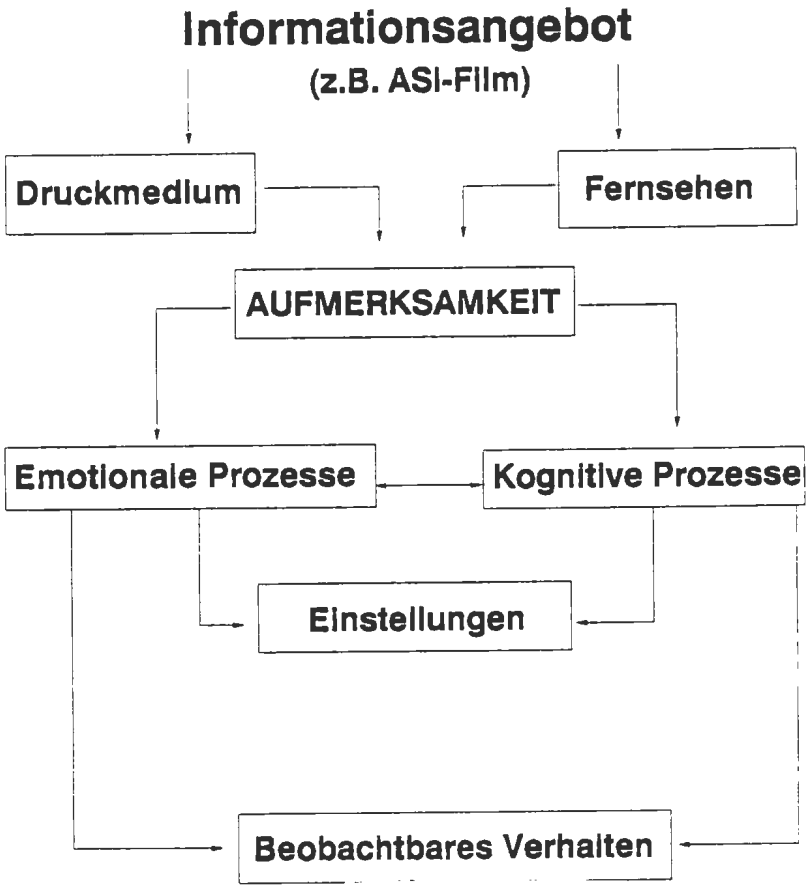


Abb.1 Medienwirkungsmodell nach Kroeber-Riehl & Hentschel (1982)

Hinzu kommt, daß verschiede Filmtypen andere psychische Wirkungen haben. Ein Dokumentarfilm über die Arktis hat bei den Zuschauern eine andere Wirkung als ein Kriminalfilm. Ob diese Unterschiede sich auch auf Arbeitssicherheitsfilme beziehen, ob verschieden gute Lern-Behaltens-leistungen von der Art des Filmes beeinflußt werden, und ob eine klare

zielgerichtete Lernaussage erfolgreicher in der Einstellungs/ Verhaltensmodifikation wirkt, als wenn die "Nachricht" in unterhaltsamer Form dargestellt wird, ist noch weitgehend unbekannt. Ergebnisse aus der Marktforschung deuten darauf hin, daß durch unterhaltsame, bewegte Bilder (im Vergleich zu Photo und Poster) und emotional erregende Informationsdarbietung die Behaltensleistung erhöht werden kann (Bock et al., 1991).

2. Methode

Um die Wirkung kognitiver und psychologischer Verarbeitungsprozesse überprüfen zu können, wurden in dieser Untersuchung drei verschiedene Filmtypen produziert und dargeboten. Dabei handelt es sich um einen "Instruktiven Filmtyp", der überwiegend auf der rational-kognitiven Ebene verbale Appelle zu richtigem Verhalten vermittelt und zwei Filmtypen, die eher emotional wirken sollen. Dabei löst der "Emotional-provozierende Filmtyp" eher als unangenehm empfundene Gefühle aus (z.B. Ärger, Angst, Wut), während der "Sensitive Filmtyp" non-verbal eher positive Gefühle ansprechen soll. Im sensitiven Film werden die Betrachter für die Vielfältigkeit, Funktionalität und Einzigartigkeit des eigenen Körpers sensibilisiert. Dadurch soll ihre Motivation zum selbständigen und eigenverantwortlichen Schutz des Körpers erhöht werden.
Da auch untersucht wird, ob Einstellungs- und Verhaltensänderungen - falls sie durch Filme erzielt werden können -längerfristig bestehen bleiben, oder ob sie kurze Zeit nach dem Anschauen des Filmes nicht mehr nachweisbar sind, wurde eine Langzeitstudie entworfen. Drei verschiedene Filmthemen, nämlich Hand-Fuß-Augenverletzungen, wurden in jeweils 2 verschiedenen Szenarien in drei Bergwerken getestet. In der Darbietungsform "Seminar" werden die Filme jeweils einer Gruppe von Bergleuten in einem Schulungsraum gezeigt. Dieses Szenario dient der Überprüfung der Wirkung der erhöhten Aufmerksamkeit. Die Darbietungsform "Videosäule" überläßt den Einzelnen die Aufmerksamkeit und die weitere Informationsverarbeitung des dargebotenen Filmmaterials. Mit dieser Darbietungsform kann jedoch kostengünstig ein großer Teil der Belegschaft erreicht werden.
Im einzelnen ist der Untersuchungsplan in Abb. 2 dargestellt.

Abb. 2 Versuchsdesign (Längsschnitt)

SEMINARUNTERSUCHUNG						
Testpunkt	T1		T2			
Zeitdauer	1Tag	2 Tage	1 Tag			1Tag
Messung	M1		M2	Film	M3	M4
Ort	u.T.		ü.T.	X	ü.T.	u.T
Kriterien	VB KI IVM		FB		FB	VB KI IVM
VPN	10		10		10	10

VIDEOSÄULENUNTERSSUCHUNG					NACHUNTERSUCHUNG		
T3	T4		T5	T6		T7	T8
1 Tag	1 Tag	2 Wo	1Tag	1Tag	3 Mon.	1Tag	1Tag
M1	M2	Film	M3	M4		M5	M6
u.T.	ü.T.	X	u.T.	ü.T.		u.T.	ü.T.
VB IVM	FB		VB IVM	FB		VB IVM	FB
100	100		100	100		100	100

u.T.= Unter Tage Messung
ü.T.= über Tage Messung
T = Testzeitpunkt (T1-T8)
M = Messung (M1-M6)
VB = Verhaltensbeobachtung
KI = Kurzinterview
IVM = Indirekte Verhaltensmessung (Unfälle, Persönliche Schutzausrüstung,etc.)
FB = Fragebogen
VPN = Angestrebte Versuchspersonenzahl

In der Seminarsituation werden Verhaltensbeobachtungen und Einstellungsmessungen bei den Angehörigen dreier in Bezug auf Arbeitsaufgabe, sowie Belegschaft ähnlichen Reviere, durchgeführt. Vorangegangen war eine intensive Vorbereitungsphase mit den verantwortlichen Ansprechpartnern in den Bergwerken, sowie der Zentralverwaltung der Ruhrkohle. Diese Daten dienen als Baseline für die nachfolgenden Erhebungen. Im Anschluß an die Erhebung dieser Baselinedaten werden in jeweils einem Revier einer der drei Filmtypen gezeigt, und anschließend werden wiederum die Einstellungs- und Verhaltensmessungen durchgeführt. In der Seminarsituation, mit ca. 15 Personen in einem Raum und uneingeschränkter Aufmerksamkeit für den Film, ist die von Kroeber-Riel geforderte Aufmerksamkeitsbedingung erfüllt. Im Einsatz als Sicherheitsmaßnahme wäre auch eine intensive Vor- und Nachbereitung des Filmes anhand von Sicherheitsgesprächen zu den gezeigten Problembereichen möglich. Für große Belegschaften ist diese Methode jedoch sehr zeitaufwendig.
In der Videosäulensituation werden bei einem großen Teil der Belegschaft Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Solche Verhaltensweisen sind z. B. das Tragen der Schutzbrille beim Bandtransport gegen die Bewetterung, oder die Vollständigkeit der persönlichen Schutzausrüstung sowie die Verhaltensindikatoren "Schnürsenkel- und Handschuhverbrauch". Weiter werden die Unfallzahlen und Verbandbucheintragungen, sowie eine Einstellungsmessung durch ein Kurzinterview durchgeführt. Danach wird der jeweilige Filmtyp für 2 Wochen gezeigt und sowohl die Verhaltensbeobachtung, als auch die Einstellungsmessung erneut durchgeführt.
Drei Monate nach Abschluß dieses Untersuchungsteils wird bei einer Langzeituntersuchung auf gleiche Weise gemessen, ob noch eine Wirkung der Filme feststellbar ist. Im ursprünglichen Design war vorgesehen, eine Kontrollgruppe mit gleichen Messungen, nur ohne Filmdarbietungen in einem vierten Bergwerk zu testen. Da sich aber herausstellte, daß zwischen 33% und 50% der Belegschaft in den ausgewählten Bergwerken entweder durch Urlaub, Fehlschichten, andere Tätigkeiten, oder mangelndes Interesse den Film nicht gesehen hatten, nutzten wir diese Gruppe für den internen Vergleich mit den Belegschaftsangehörigen, die den Film gesehen hatten. Kontrollgruppen, die aus demselben Bergwerk kommen und über den gleichen Zeitraum überprüft werden wie die Experimentalgruppen, bieten eine Reihe von Vorteilen zur Kontrolle der Wirkungsmessung.

Abb. 3 Versuchsdesign (Gruppenvergleich)

THEMENBEREICH, GRUPPE, DARBIETUNGSFORM UND "FILMNAME"

	Themenbereich	HANDVERLETZUNGEN		FUSSVERLETZUNGEN		AUGENVERLETZUNGEN	
	Gruppe	BERGWERK 1		BERGWERK 2		BERGWERK 3	
FILMTYP	MESSUNG / Form	Seminar	Videosäule	Seminar	Videosäule	Seminar	Videosäule
Sensitiv	Verhalten Einstellungen Verletzungen	*"HAND-HABEN"* SS1	SV1	*"DIE SCHRITTMACHER"* SS2	SV2	*"AUGENBLICKE"* SS3	SV3
Emotional provozierend	Verhalten Einstellungen Verletzungen	*"UNGLAUBLICH!"* ES1	EV1	*"WAS WAR LOS SCHIRANSKY ?"* ES2	EV2	*"ANSICHTSSACHE"* ES3	EV3
Instruktiv	Verhalten Einstellungen Verletzungen	*"HÄNDE WEG!"* IS1	IV1	*"UMKNICKEN; STOLPERN AUSRUTSCHEN"* IS2	IV2	*"BEVOR ES INS AUGE GEHT"* IS3	IV3
Kein Film	Verhalten Einstellungen Verletzungen	X	X	X	X	X	X

Auf diese Weise können mögliche Störvariablen, wie parallel laufende Sicherheitsveranstaltungen des Bergwerkes, schwere Unfälle, die die Sensibilität für das vom Film behandelte Thema beeinflußen könnten, sowie unterschiedliche Sicherheitskulturen der einzelnen Schachtanlagen als Störvariablen für die Wirkungsmessung des Filmes ausgeschlossen werden.

3. Störvariablen

Störvariablen, die sich erst während der Untersuchung zeigten, konnten dagegen erst in der jeweils nächsten Untersuchungsphase ausgeschlossen werden. Während in den Seminargruppen die Befragung schriftlich durchgeführt werden konnte, traten bei der Befragung von großen Teilen der gesamten Belegschaft (ca. 120 Personen) in der Videosäulensituation Schwierigkeiten auf. Von den 37 Items wiesen einige eine einheitliche Richtung bei der Beantwortung der Fragen auf. Diese Antworten schienen eher einem Wunsch der positiven Darstellung der eigenen Sicherheitseinstellung zu entsprechen, als daß sie als glaubwürdige Antworten gewertet werden konnten. Einige Beispiele: angeblich überprüften 99% der Befragten vor jeder Fahrt mit dem Auto den Reifenluftdruck, 98% führten Ersatzhandschuhe mit. Demgegenüber führten während bei der direkten Überprüfung der Körperschutzmittel 52% noch nicht mal ein einziges Paar Handschuhe mit sich. Verständnisprobleme über einzelne Worten in den Fragen wurden trotz Aufforderung nicht geklärt; einige Fragen wurden wegen Zeitdrucks, bzw. Unlust nicht oder nicht vollständig beantwortet. Dadurch wurden ca. 30% der Fragebögen teilweise oder ganz unbrauchbar. Aus diesen Gründen wurden in der 2. Untersuchungsphase (Filmthema Fußverletzungen) die schriftlichen Einstellungsmessung durch strukturierte Kurzinterviews ersetzt. Als Folge davon waren 100% der Kurzinterview-Fragebögen auswertbar. Ebenso schien die Bereitschaft, den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechend zu antworten, deutlich erhöht. Bei dieser Form der Erhebung überprüften 95% der Befragten den Luftdruck nie oder sehr selten vor der Fahrt. In einer bergwerksinternen Erhebung einen Monat vor Projektbeginn wiesen ca. 30% der überprüften Bergleute Mängel am Schuhwerk auf. Dagegen trat bei der Überprüfung der persönlichen Schutzausrüstung im Rahmen der Untersuchung ein Informationseffekt auf.

In der Überprüfung vor dem Film hatten nur 3 von 270 überprüften Bergleuten defekte oder fehlende Schnürsenkel. Diese erstaunliche Änderung im Verhalten ist vermutlich auf die schnell funktionierenden inoffiziellen Kommunikationskanäle in dem Bergwerk zurückzuführen. Unsere Beobachtungen mit allen Terminen und Beobachtungskriterien mußten sowohl mit den Abbaurevieren, der Sicherheitsabteilung und dem Betriebsrat koordiniert werden. Vermutlich wurden so die Bergleute über die bevorstehende Untersuchung informiert. Bei den Verhaltensbeobachtungen zum Thema "gefährdete Hände" traten trotz intensiver Vorgespräche mit Sicherheitsexperten und Vorgesetzten der zu beobachtenden Reviere Schwierigkeiten auf. Weder die Anzahl der beobachteten Fehlhandlungen (2 als unsicher klassifizierte Handbewegungen während einer 8 Stunden Schicht) noch die der Personen, die diese Tätigkeit ausübten (2 Personen im Revier verantwortlich für Transport) waren für quantitative statistische Analysen groß genug. Trotz ausdrücklich geforderter Zurückhaltung gaben die jeweiligen Vorgesetzten ihren Revierangehörigen im Beisein der Beobachter genaue Instruktionen über richtiges und falsches Verhalten.
Dies waren Beispiele für "interne Störfaktoren"; es gibt aber auch Beispiele für extern ausgelöste "Störvariablen". Bei den Beobachtungen zur Bandfahrt und zum Ausstieg aus dem Personenzug wurde ein außerbetrieblicher, politischer Störfaktor wirksam, der von uns als der "Möllemanneffekt" bezeichnet wurde. Von dem Moment an, da Minister Möllemann die Verkürzung der Bergbausubventionen bekanntgegeben hatte, wurde absichtlich sicherheitswidriges Verhalten von den Bergleuten gezeigt und anschließend mit "Geldverschwendung durch Minister Möllemann an solche Untersuchungen" begründet. So demonstrierten z.B. 7 von 16 Bergleuten "stehende Bandfahrt", obwohl am Beobachtungsort Bandfahrt nur liegend erlaubt ist. Außerdem wurden andere als die vorgeschriebenen und normalerweise üblichen Wege benutzt, um einer Beobachtung zu entgehen. Die darauf Angesprochenen bestätigten hinterher diese Vermutungen. Eine andere Gruppe dagegen, mit der wir uns auf der Nachtschicht befanden, zeigte eine 100% richtige Verhaltensweise: 15 von 15 Bergleuten überstiegen das Förderband korrekt, gegenüber 4 von 15 an den Tagen zuvor. Auch hier wurden die Bergleute nach der Untersuchung nach den Ursachen für diese starke Verhaltensänderung befragt. Als Begründung gab der Ortsälteste an, daß wir ja nicht von Möllemann wären, und wenn wir

schon extra nachts kämen, wollten sie uns auch das richtige Verhalten demonstrieren. Die Tatsache, daß den Bergleuten die Verhaltensbeobachtung bewußt wurde, sowie makropolitische, externe Faktoren hatten damit einen starken, verzerrenden und unsystematischen Einfluß auf das zu beobachtende Verhalten. Die entgegengestzten Richtungsänderungen des Verhaltens - mal besonders sicherheitsgerecht, mal besonders sicherheitswidrig - läßt auch eine nachherige statistische Korrektur dieser Verzerrung kaum zu.
Die Präsentation eines Arbeitssicherheitsfilmes ist nur einer von vielen möglichen situativen Einflußfaktoren des Sicherheitsverhaltens. Ein Verhaltenskriterium war, ob die Filme zum Thema "Fußverletzungen" zu vorsichtigerem und sicherheitsgerechtem Aussteigen aus dem Zug führen können. Es sollte außerdem gemessen werden, ob die Bergleute bei Schichtende nach dem Ausstieg aus dem Zug zum Schacht gehen oder laufen. Während der Baselineerhebung vor der Filmdarbietung waren 2 zu früh ausgestiegen und 3 zum Schacht gelaufen. Nach der Filmdarbietung ergab sich eine Verspätung des Personenzuges bei Schichtende. Daraufhin stiegen 14 Bergleute aus dem noch fahrenden Zug und ca. 65 liefen extrem schnell vom Zug zum Schacht. Vermutlich hatten sie die Befürchtung eine unbezahlte Stunde unter Tage warten zu müssen.

4. Schlußfolgerungen

Aus solchen und vielen ähnlichen Problemen ergaben sich Konsequenzen für die jeweils nächsten Untersuchungsphasen. Neben den Beobachtungen zum Filmthema Handverletzungen in der Feldstudie werden die Untersuchungen in einem Feldexperiment unter kontrollierten Bedingungen (Doppel-Blind Design) auf einem Parcours im Lehrstollen durchgeführt. Hierbei werden die Bergleute zufällig einer der 4 Gruppen (3 Filmtypen, 1 Kontrollgruppe ohne Film) zugeordnet. Dabei wird die reale Arbeitssituation im Abbaurevier, bei der jedoch nur jeweils 2 Bergleute für den Transport verantwortlich sind, durch größere Personenzahlen, kontrollierte Bedingungen und größere Anzahl der Handlungswiederholungen ersetzt. Die dadurch ermöglichte quantitative Analyse der Verhaltensdaten wirft natürlich Probleme für die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die tatsächliche Arbeitssituatuion auf.

Außerdem wird geplant, in der Phase zum Thema Augenverletzungen die Verhaltensbeobachtung durch eine versteckt angebrachte Videokamera durchzuführen, wodurch der Beobachtereffekt entfiele. Wenn man Sicherheitsmaßnahmen, wie z.B. Arbeitssicherheitsfilme evaluiert, so sollte man möglichst viele der Einflußfaktoren kontrollieren. Da es jedoch in einer realen Arbeitssituation nahezu unmöglich ist, die internen Faktoren konstant zu halten und vollständig unmöglich ist, die externen, z.B. politischen Faktoren kontrolliert zu halten, sollte gegebenenfalls auf experimentelle und Quasi-experimentelle Designs zurückgegriffen werden. Anders ist es bei der Nutzung von Arbeitssicherheitsfilmen als direkter Maßnahme. Hier sollten die Filme möglichst in ein Gesamtkonzept der Arbeitssicherheit eingebunden werden. Man sollte versuchen, sie in Gesprächen, wie zum Beispiel Arbeitssicherheitsunterweisungen, anzusprechen und die Thematik zu vertiefen. Bei der Wirkungsmessung der Filme, wie bei der Überprüfung jeder anderen Maßnahme, sollte die Einflußnahme einer großen Vielzahl anderer parallel stattfindender Sicherheitsmaßnahmen, Unfälle, makro-und mikropolitischer Veränderungen, geänderter Arbeitsbedingungen und vieler weiterer Faktoren mit in Betracht gezogen werden, damit Erfolg und Mißerfolg der Untersuchung nicht allein den Filmen, oder der betreffenden Maßnahme zugeschrieben wird. Dann jedoch wird ein Wirkungsmodell benötigt, daß die Vielzahl der Einzelfaktoren und ihrer möglichen Interaktionen berücksichtigt.

Literatur

Bock, M., Bussmann, V. & Hörnig, R. (1991). Wirkungen von Nachrichten und Werbung im Druckmedium und Fernsehen bei aufmerksamen und abgelenkten Rezipienten. Medienpsychologie, 3, 215-235.

Kroeber-Riel, W. & Meyer-Hentschel, G. (1982). Werbung. Steuerung des Konsumentenverhaltens. Würzburg: Physiker Verlag.

Nachreiner, F. (1992). Methodologische Überlegungen zur Evaluation von Arbeitssicherheitsfilmen. In: B. Zimolong & R. Trimpop (Hrsg.) Psychologie der Arbeitssicherheit Heidelberg: Roland Asanger Verlag

Zajonc, R.B. (1980). Feeling and Thinking: Preferences need no inferences. American Psychologist, 35, 151-175.

Arbeitskreis 4: Gefahr und Risiko

Moderation: Prof. Dr. H. Erke

Heiner Erke und Klaus Albracht

Der Risikofächer: ein Modell zur Verknüpfung von Sicherheitsmotivation, Risikoquellen und Risikoempfängern

1. Risikoquellen und Risikoempfänger[1]

Eine Arbeitsperson ist Quelle von Risiken, die sie selbst zu vertreten hat und deren Empfänger sie selbst ist (Abb. 1). Sie ist aber auch Quelle von Risiken, die im Falle eines Falles nicht sie selbst, sondern andere Personen, Objekte, Systeme oder die Umwelt schädigen. Die Arbeitsperson ist aber auch Empfänger von Risiken, die ihren Ursprung in anderen Arbeitspersonen, in Dritten, die außerhalb des Arbeitsprozesses stehen, in Objekten oder Systemen haben.

Diese vernetzte Betrachtung ist geeignet, eine systematische Analyse der Bedingungen und Folgen von Gefahren und Schadensereignissen vorzubereiten. Die Matrix muß dabei thematisch differenziert werden, sie darf sich nicht auf die Arbeitsaufgabe und die Arbeitssicherheit im engeren Sinne beschränken. Sie muß auch Gesundheitsschutz und Umweltschutz, gegebenenfalls noch weitere zu schützende Tatbestände einbeziehen.

Die Matrix stellt nur einen schematischen Querschnitt dar. In der Realität ist die Interaktion von Risikoquellen und Risikoempfängern ein komplexer Prozeß, mit einer sehr differenzierten objektiven Seite und einem sehr ausgeprägten subjektiven Gesicht.

Der angesprochene Prozeß muß darüber hinaus noch thematisch angepaßt werden. Er ist in der Arbeitswelt anders ausgeprägt als beim Heimwerken,

---

[1] Die Darstellung baut auf den Erfahrungen aus zwei Projekten für die ÜSTRA, Hannoversche Verkehrsbetriebe, zur subjektiven Sicherheit im ÖPNV und für die Bundesanstalt für Arbeitsschutz über Sicherheitsanforderungen bei fahrerlosen Flurförderfahrzeugen (FP 1145) auf. Rainer Meyer hat den Ansatz für die Sicherheit bei Arbeiten auf der Leiter nutzbar gemacht.

im Straßenverkehr anders als im öffentlichen Personennahverkehr, beim Sport anders als bei einer Blinddarmoperation.

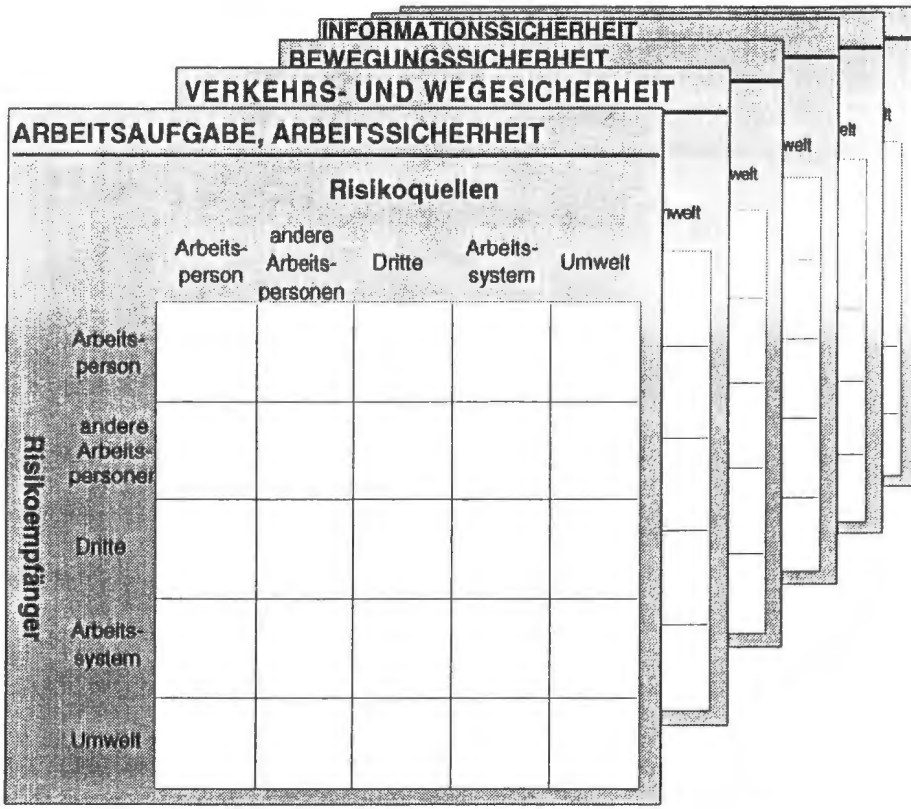


Abb. 1 Die Risikomatrix verknüpft Risikoquellen und Risikoempfänger, differenziert nach Aspekten

2. Subjektive Sicherheit als mehrdimensionales System

Die subjektive Sicherheit (vgl. auch HOYOS 1980 und KLEBELSBERG 1982) ist in dem hier skizzierten Zusammenhang differenziert zu konzipieren.

(1) Subjektiv

"Subjektiv" enthält zahlreiche Aspekte

- es gibt eine Person, die als Subjekt "Inhaber" eines unterschiedlich differenzierten Sicherheitsbewußtseins ist
- "subjektiv" ist das Ergebnis der individuellen Verarbeitung von Informationen, Erlebnissen, Eindrücken, Stimmungen, etc.
- die von dieser Person eingeschätzte subjektive Sicherheit ist nicht notwendig identisch mit der objektiven Sicherheit
- die Person muß ihre subjektive Einschätzung nicht notwendig als subjektiv einschätzen.

"Subjektiv" verweist auch darauf, daß es eine objektive Sicherheit gibt

- mit dem Betrieb und der Nutzung von Systemen sind objektive Risiken gegeben
- es gibt Personen und Institutionen, die für die Gewährleistung der Sicherheit des Systems und der Nutzer verantwortlich sind
- es gibt ein positives Sicherheitsziel sowie definierte und registrierte unsichere Ereignisse, gegebenenfalls zuzüglich einer Dunkelziffer
- es ist möglich, positive und negative Ereignisse statistisch zu verknüpfen und Wahrscheinlichkeitsaussagen für das Eintreten negativer Ereignisse sowie für ihre unmittelbaren Auswirkungen und mittelbare Folgen zu machen
- es gibt Regeln, nach denen die Opfer, die Schuldigen und die Verantwortlichen definiert werden
- der zu schützende Nutzer hat einen rechtlich definierten Anspruch auf Sicherheit und einen Anspruch auf Schadenersatz.

(2) Sicherheit

Mit der Einführung von Sicherheit sind in diesem Zusammenhang ebenfalls mehrere Aspekte angesprochen:

- es gibt ein Gut, dessen unbeeinträchtigter Zustand für ein Individuum oder für die Gesellschaft bedeutsam ist
- Sicherheit impliziert Unsicherheit

- das gemeinte Gut ist potentiell beeinträchtigt, abstrakt als bloße Möglichkeit oder relativ als Risiko einer Beeinträchtigung in einer Zeiteinheit oder innerhalb einer bestimmten Menge von Ereignissen
- Sicherheit ist zwar ein abstrakter Begriff, in diesem Zusammenhang ist er aber über das jeweils gefährdete Gut zu relativieren, thematisch und nach der Art der möglichen Beeinträchtigung
- die Sicherheit kann infragegestellt werden durch eine Beeinträchtigung: als pauschale Form der Infragestellung; Behinderung: als konkrete Form der Störung bei der Ausführung von Handlungen; Belästigung: als emotional unangenehmes Ereignis; Gefährdung: als konkret bevorstehende oder angedrohte Schädigung; Schädigung: als ein Vorgang, der einen psychischen, physischen, ideellen oder materiellen Schaden zur Folge hat
- als Schaden kann in allgemeiner Form jede Auswirkung einer Beeinträchtigung eines Rechtsgutes betrachtet werden
- Sicherheit impliziert in diesem Sinne einen potentiell Geschädigten und einen Schaden, einen potentiellen Schädiger und Schädigungsbedingungen.

(3) Subjektive Sicherheit

Subjektive Sicherheit kann, positiv ausgedrückt, unterschiedlich verstanden werden als

- Gewißheit, daß etwas so ist, wie man es sich vorstellt, daß etwas funktioniert:"ich bin mir sicher, daß..."
- Sicherheit im Unterschied zu Wissen: "ich weiß es zwar nicht, aber ich bin sicher ..."
- Zuverlässigkeit, Dauerhaftigkeit, Störungsfreiheit:"ich kann sicher sein, daß..."
- Harmlosigkeit der Folgen im Falle von Beeinträchtigungen:"ich fühle mich sicher...", "das ist sicher...", "... passive Sicherheit ..."
- Vorsorge, im Sinne einer Absicherung:"ich verhalte mich so sicher, daß...", "ich sichere mich...", "... aktive Sicherheit ..."

- Vorsorge, im Sinne der Versicherung:ich versichere mich

Dem Subjekt wird je nach Konzept und Verwendungszusammenhang unterstellt, es könne für sich spezifisch oder in allgemein gültiger Form eine Aussage machen

- über sein "Sicherheitsgefühl" als eine mehr oder weniger spezifische Emotion im Zusammenhang mit einem schützenswerten Gut
- über ein "Risikobewußtsein" als ein mehr oder weniger klar ausgeprägtes Vergegenwärtigen einer relativen Gefährdung
- über die Einschätzung von Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten bestimmter Schadensfälle.

3. Der Sicherheitsfächer als persönliches Konstrukt

Das Konzept des Sicherheitsfächers (Abb. 2) wurde in einer Untersuchung zur subjektiven Sicherheit im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) für die Hannoverschen Verkehrsbetriebe (ÜSTRA)von ERKE und ALBRACHT (1990) entwickelt. Das Konzept geht davon aus, daß die Nutzer des ÖPNV und die Nicht-Nutzer die Sicherheit im ÖPNV subjektiv einschätzen. Diese Einschätzung bezieht sich auf die Nutzung der Anlagen und Fahrzeuge des ÖPNV. Die Sicherheit wird dabei in unterschiedlicher Weise in Frage gestellt durch Beeinträchtigungen, Behinderungen, Belästigungen, Gefährdungen und Schädigungen. Die Infragestellung bezieht sich auf unterschiedliche Interessen der Personen, die vom Wunsch nach zuverlässiger Beförderung bis zum Bedürfnis nach psychischer, physischer, ideeller und materieller Integrität reichen.

Mit dem Bezug zum ÖPNV sind die Risiken, die die Sicherheit gefährden, umrissen. Es sind einmal die Risiken, die unmittelbar von den Anlagen und Fahrzeugen des ÖPNV sowie deren Nutzung ausgehen. Es sind weiter die Risiken, die von Dritten ausgehen, denen man aber im ÖPNV ausgesetzt ist. Aus diesen Überlegungenergibt sich ein Konzept der subjektiven Sicherheit, das als Sicherheitsfächer (Abb. 2) modellhaft dargestellt wird. Es geht von einem Inhaber der subjektiven Sicherheit aus, der seine Einschätzung auf

mehrere Sektoren, Aspekte, bezieht, die von unterschiedlichen Risikoquellen beeinträchtigt sein können. Der Sicherheitsfächer erlaubt es, für jeden Aspekt einen Katalog zusammenzustellen für

- positive Ziele
- zu schützende Interessen oder Ziele
- zu erwartende oder mögliche Beeinträchtigungen, Behinderungen, Belästigungen, Gefährdungen und Schädigungen
- Gefährdungsbedingungen und zugehörige Randbedingungen
- Schadensauswirkungen und -folgen.

Der Fahrgast hat ein mehr oder minder differenziertes, mehr oder minder zutreffendes Bild von der Sicherheitssituation - analog dem Nicht-Fahrgast, der es vorzieht, trotz Stau und Parkgebühren mit dem Pkw in die Innenstadt zu fahren. Die Perspektive wechselt deutlich, wenn man die Perspektive des Verkehrsunternehmens einnimmt, als Führungskraft, oder als Fahrer einer U-Bahn, wenn man das System aus der Sicht eines Diebes oder Dealers, eines Grapschers oder Gewalttäters betrachtet. Gerade die "Dritten" haben oft das zutreffendste subjektive Sicherheitskonzept, dokumentiert in der hohen Dunkelziffer und der niedrigen Aufklärungsrate. Dieses theoretische Konzept wurde durch Analysen der Anlagen und des Umfeldes sowie des zugehörigen Informationsangebotes, durch Beobachtungen des Nutzerverhaltens und Gespräche mit Nutzern sowie durch Probeinterviews ergänzt. Es erwies sich als tragfähige Grundlage für differenzierte Interviews zu den Aspekten und Bedingungen der subjektiven Sicherheit sowie zu den eigenen und den gewünschten Bewältigungsmöglichkeiten und Schutzmaßnahmen.

4. Subjektive Sicherheit im ÖPNV

Die subjektive Sicherheit wurde differenziert nach Aspekten (426 Befragte) und Bedingungen (478 Befragte) bei Nutzern des ÖPNV und allgemeiner bei Nutzern von Parkhäusern (349 Befragte) erhoben.

Abbildung 3 zeigt die Einschätzungen der Wichtigkeit der einzelnen Aspekte und die Wahrscheinlichkeit des Eintretens entsprechender negativer

Ereignisse. - Beim Vergleich ist zu berücksichtigen, daß bei der Einschätzung der Wichtigkeit jeder Befragte nur die drei für ihn wichtigsten Aspekte nennen konnte.

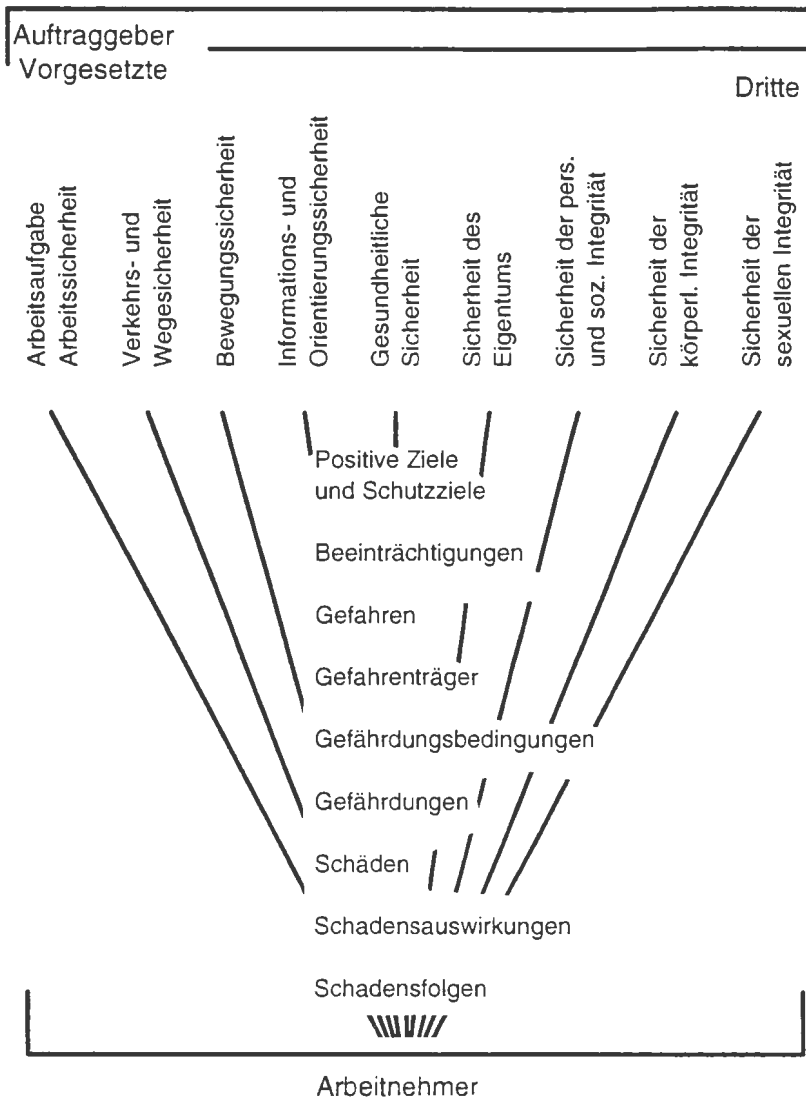


Abb. 2 Der Sicherheitsfächer als persönliches Konstrukt

Die Beförderung ist für fast alle primäres Ziel, die übrigen Sicherheitsaspekte teilen sich die beiden anderen Nennungen. Für Frauen sind die Aspekte des Sicherheitsfächers, bei denen Risiken durch Dritte drohen, besonders wichtig, insbesondere die sexuelle Integrität. Die ganz überwiegende Mehrzahl der Befragten fühlt sich hinsichtlich aller Aspekte im ÖPNV sicher. Die Wahrscheinlichkeit, von einem entsprechenden negativen Ereignis betroffen zu sein, wird von nur sehr wenigen Befragten als 'sehr hoch' eingeschätzt, im günstigsten Fall bei der Verkehrs- und Bewegungssicherheit von je 0,5 % der Befragten, im ungünstigsten Fall von 3,5 % der Befragten bei der Wahrscheinlichkeit, das Ziel unpünktlich und mit Störungen zu erreichen. Faßt man die Schätzungen 'hoch' und 'sehr hoch' zusammen, führt die Verkehrssicherheit mit nur 1,9 %. Die Wahrscheinlichkeit von Unannehmlichkeiten mit Dritten wird mit 16,3 % am höchsten eingeschätzt. Allgemein schätzen Frauen bei allen Aspekten des Sicherheitsfächers die Wahrscheinlichkeit negativer Ereignisse höher ein als Männer am deutlichsten ist der Unterschied bei der sexuellen Integrität. Die Antworten zu den konkreten Fragen bestätigen diese allgemeinen Einschätzungen. Besonders deutlich ist, wie empfindlich die Befragten auf mögliche Beeinträchtigungen der Beförderungssicherheit reagieren, wie viele Personen Orientierungsprobleme haben und wie weit verbreitet die Sorgen sind, bestohlen, angepöbelt, verletzt oder sexuell belästigt zu werden. Die subjektive Sicherheit im ÖPNV wird am stärksten durch Dritte gefährdet. Insbesondere Frauen sehen sich bedroht. In der Regel wird die Bedrohung bei allen Aspekten abends/nachts größer eingeschätzt.

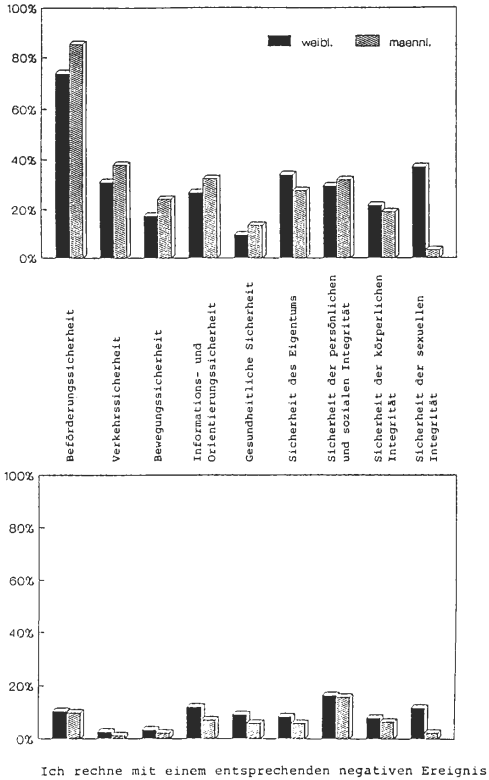


Abb. 3 Die Wichtigkeit der Sicherheitsaspekte und die Wahrscheinlichkeit negativer Ereignisse bei der Nutzung des ÖPNV

5. Sicherheitsanforderungen bei fahrerlosen Flurförder fahrzeugen

Betrachtet man ein Arbeitssystem unter Sicherheitsaspekten, so setzt man einen ganz spezifischen Akzent, der durch die Definition des Arbeitsunfalls als Schadensereignis mit Personenschaden bestimmt ist. Eine Systembetrachtung sollte jedoch die Interessenlage weiter fassen. Das Konzept des Sicherheitsfächers wurde von ALBRACHT u.a. (1991) als Modell auf die Arbeitssicherheit bei "Fahrerlosen Flurförderfahrzeugen" übertragen. Diese Systembetrachtung konzipiert die beteiligten Personen als Inhaber eines Interessenfächers und untersucht die Sicherheit differenziert im Handlungszusammenhang. In Abb. 4 ist die Komponente "Erfordernisse der Arbeitsaufgabe" beispielhaft für die Entnahme von Paletten mit einem Gabelstapler für verschiedene Risikoquellen und -empfänger dargestellt. Es wird somit deutlich, daß "die" Arbeitssicherheit als ein multidimensionales Konzept aufzufassen ist.

Ein Interesse an Arbeitssicherheit haben verschiedene Personen bzw. Personengruppen und Institutionen. Die Inhaber der Interessen haben jeweils einen Fächer von Interessen, der teils aus positiv formulierten Zielen, teils aus Schutzzielen besteht. Die Interessen beziehen sich auf das Arbeitssystem insgesamt, auf die Arbeitsaufgabe, auf die eigene Person, auf einzelne Handlungen oder bestimmte Objekte. Wird ein positives Ziel, z.B. Termintreue, nicht erreicht, ist dies kein Unfall. Wird das Schutzziel der körperlichen Unversehrtheit verfehlt, liegt ein Unfall oder ein Gesundheitsschaden vor - positive Ziele werden dabei in der Regel in Mitleidenschaft gezogen.

Das Unternehmen ist auf die Erreichung der Unternehmensziele ausgerichtet. Das Interesse an Arbeitssicherheit kann vielfältig motiviert sein. Unfälle können die Erreichung dieser Ziele gefährden

- die Terminsicherheit durch Produktionsstillstand
- die Qualitätssicherheit durch Betriebsstörungen
- die ökonomische Sicherheit durch zuviel Ausschuß, höhere Versicherungsprämien oder Beiträge zu Berufsgenossenschaften.

ARBEITSAUFGABE ARBEITSSICHERHEIT	Palettenentnahme mit Stapler

Risikoempfänger \ Risikoquellen	Stapler-fahrer	Elektriker	Be-sucher	Gabel-stapler	Fahrerlose Flur-förderfahrzeuge	organisat. Bedingungen	Umwelt
Stapler-fahrer				X	X	X	
Elektriker				X	X	X	
Be-sucher				X	X	X	
Gabel-stapler	X				X		
Fahrerlose Flurförder-fahrzeuge				X	X	X	
organisat. Bedingungen				X			
Umwelt							

Abb.4 Übertragung des Sicherheitsfächers auf die Arbeitssicherheit bei Fahrerlosen Flurfördersystemen

Die Unternehmensleitung kann/wird auch noch ethische Standards und soziale Motive haben. Arbeitssicherheit kann durchaus ein zusätzliches Argument im Personalmarkt sein.
Die für Arbeitssicherheit verantwortlichen Personen möchten ihren Arbeitsauftrag effizient erfüllen, persönlich befriedigend arbeiten, die anderen Arbeitspersonen vor Schaden bewahren, bei Planung und Organisation beteiligt sein.
Die Personen, die für ein spezifisches Transportsystem verantwortlich sind, möchten ihr System kompetent und effizient führen, die ihnen im Betrieb übertragene Dienstleistung ökonomisch und zur Zufriedenheit aller erbringen, die ihnen nachgeordneten Mitarbeiter kooperativ führen-und keinen Ärger mit Zwischenfällen oder gar Unfällen haben.
Die Arbeitspersonen - und die oben genannten Gruppen sind neben ihrer speziellen Funktion auch "Arbeitspersonen" - haben zahlreiche Interessen:

- Sicherheit bezogen auf die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe: als Arbeitssicherheit im engeren Sinne, Verhütung von Arbeitsunfällen und Schadensfällen
  als Arbeitsorganisationssicherheit, Sicherheit der Arbeitszeiten, Schichten, Pausen; aber auch der Entlohnung
- Verkehrs- und Wegesicherheit: auf inner- und außerbetrieblichen Wegen, mit und ohne Verkehrsmittel
- Bewegungssicherheit: Trittsicherheit, Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz
- Informations- und Orientierungssicherheit: als Sicherheit bezüglich arbeits- und sicherheitsrelevanter Information, Kenntnis von Schutzmöglichkeiten, Maßnahmen bei Unfällen, Fluchtwegen
  als Sicherheit in der unmittelbaren Kooperation, als Gewißheit, in die Überlegungen anderer mit einbezogen, informiert zu werden
- Gesundheitliche Sicherheit
  Schutz vor klimatischen, akustischen, optischen, chemischen Belastungen
- Sicherheit des Eigentums und der persönlichen wie betrieblichen Arbeitsmittel

- Sicherheit der persönlichen und sozialen Integrität
- Sicherheit der körperlichen Integrität, in der Regel bereits mit der Berücksichtigung des Gesundheitsschutzes
- Sicherheit der sexuellen Integrität.

Die Sicherheit des Arbeitsplatzes ist auf den ersten Blick Teil eines anderen Sicherheitssystems, ist aber für die einzelne Person bei der Einführung Fahrerloser Flurförderfahrzeuge durchaus ein relevantes Thema.

Die Infragestellung der Sicherheit selbst kann als Belastung im Systemzusammenhang eine Schädigung wahrscheinlicher machen. Diese kann auch außerhalb der belastenden Bedingungen erfolgen, bei der Ausführung einer Arbeit, auf einem innerbetrieblichen Weg oder auf dem Heimweg. - Für ein Fahrerloses Flurfördersystem und ein entsprechendes Fahrzeug folgt daraus eine Differenzierung von Maßnahmen, die von der Wahl der Geschwindigkeit bis zur Steuerung des Systems nach einem Unfall zur Freihaltung von Wegen für Rettungsfahrzeuge reichen. Das Fahrerlose Flurförderfahrzeug ist als innerbetriebliches Verkehrsmittel in die Handlungszusammenhänge Verkehr und Arbeit zugleich einzuordnen (s. Abb. 5). Ein Handlungszusammenhang ist auf mehreren Ebenen zu kennzeichnen. Jedem Aspekt sind sicherheitsgefährdende Bedingungen eigen, die teils der Arbeitsperson, teils dem Verkehrsmittel/den Arbeitsmitteln, teils der Situation zuzuordnen sind. Einige betreffen die Interaktion.

Im Handlungszusammenhang Arbeit wie im innerbetrieblichen Verkehr muß differenziert werden nach den Quellen und Empfängern der definierten Risiken. Zu betrachten sind

- die betrachtete Arbeitsperson, z.B. ein Gabelstaplerfahrer
- andere Arbeitspersonen, z.B. ein Anlagenelektriker oder der Disponent
- andere Verkehrsteilnehmer (Dritte), z.B. Besucher, Radfahrer, Fußgänger, andere Fahrzeugführer
- andere Fahrzeuge oder Transportsysteme im Betrieb, z.B. ein Gabelstapler
- das betrachtete Transportsystem, hier die Fahrerlosen Flurförderfahrzeuge
- organisatorische Bedingungen, z.B. das Dispositionssystem, Transportgut und Transportauftrag
- Umwelt, inner- und außerbetrieblich.

Grundsätzlich ist es möglich, eine Risikomatrix aufzustellen, in der jede Position als Quelle und Empfänger auftritt, und alle Beziehungen unter allen Aspekten der Sicherheit und ihrer Vernetzung zu untersuchen (Abb. 4).
Die Abbildungen 5-7 zeigen eine modellhafte Anwendung des Sicherheitsfächers.
Abb. 5 zeigt eine "Momentaufnahme" eines Fahrerlosen Flurfördersystems. Die Halle wird von mehreren Flurförderfahrzeugen befahren, während ein Gabelstapler an der Wareneingangsstation Paletten entnimmt und ein weiterer die Halle durchfährt.
Die folgende Abb. 6 zeigt den Gabelstapler im Handlungszusammenhang "Palettenentnahme" zum Zeitpunkt t0. Die Ellipse markiert den Hallenbereich, den der Gabelstapler zum Zeitpunkt t1 erreichen könnte. Dieser mögliche Bereich schließt auch die Fahrspuren des Fahrerlosen Flurförderfahrzeugs ein. Somit werden die Fahrerlosen Flurförderfahrzeuge zu einer Risikoquelle für das Arbeitssystem "Gabelstapler" - und umgekehrt.
Die Verknüpfung der Sicherheitsaspekte wird noch deutlicher, wenn man die Ausführungsbedingungen der Arbeitstätigkeit "Palettenentnahme" in die Betrachtung einbezieht. Die Palettenentnahme setzt ein genaues Beobachten der Paletten voraus (s. Abb. 7). Die Aufmerksamkeit ist entsprechend konzentriert.
In unserem Beispiel zeigt sich, daß der Gabelstaplerfahrer aufgrund der Aufmerksamkeitsbeanspruchung ein sich näherndes Fahrerloses Flurförderfahrzeug nicht wahrnehmen kann. Die Aufmerksamkeits-anforderungen der Arbeitstätigkeit sind somit auch als ein Moderator der Arbeitssicherheit aufzufassen.
Um solche alltäglichen Situationen zu entschärfen, sollte man die Flexibilität Fahrerloser Flurförderfahrzeuge für die "Gestaltung von Arbeitssicherheit" nutzen. In unserem Beispiel könnte dies bedeuten, daß Fahrerlose Flurförderfahrzeuge an bestimmten Stellen des Wegenetzes ihre Annäherung akustisch signalisieren. Solchen technischen Maßnahmen sind aufgrund des modularen Aufbaus dieser Fahrzeuge kaum Grenzen gesetzt.

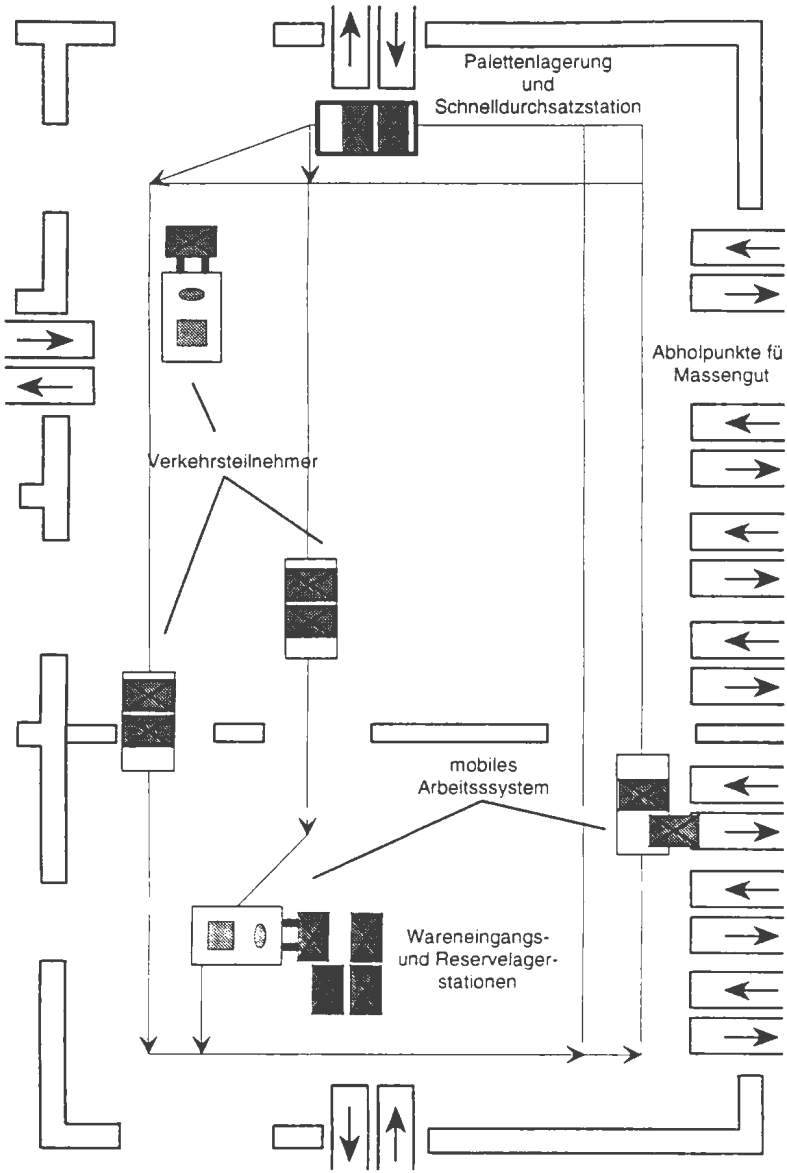


Abb. 5 Fahrerlose Flurförderfahrzeuge als mobile Arbeitssysteme und als Verkehrsteilnehmer

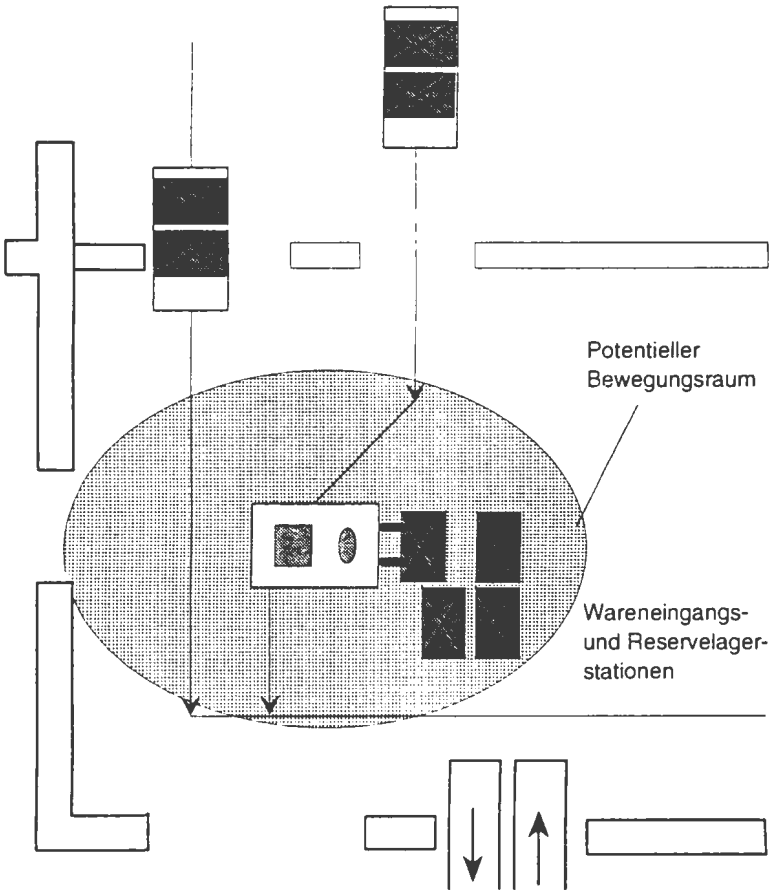


Abb. 6 Potentieller Bewegungsraum des Gabelstaplers

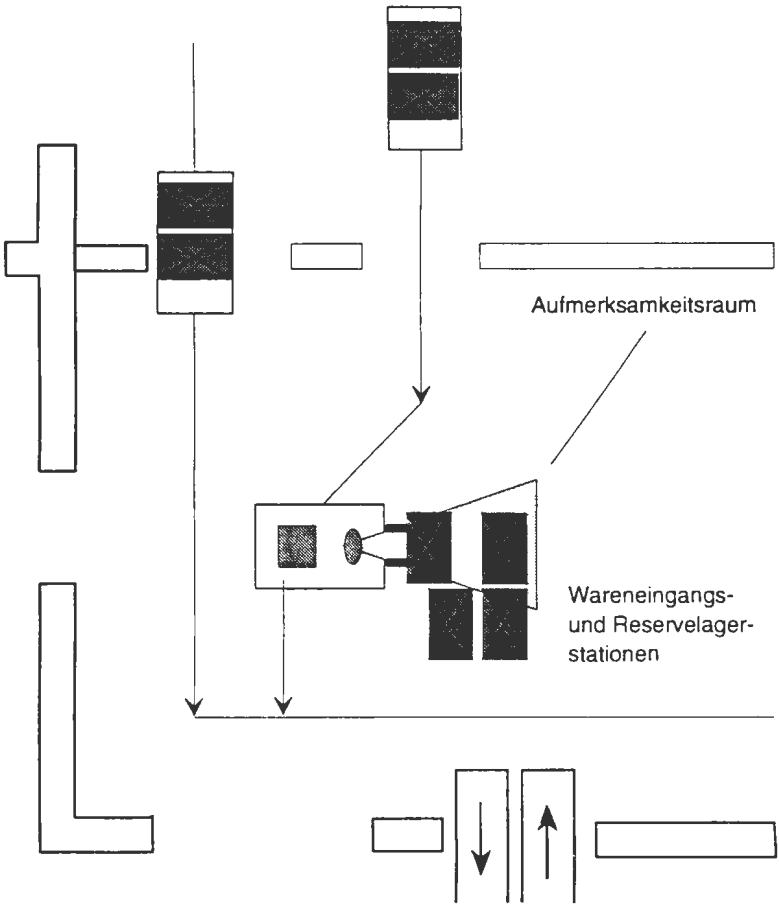


Abb. 7 Aufmerksamkeitsraum des Gabelstaplerfahrers

Eine Alternative wäre die Sperrung eines Teils der Strecke durch den Gabelstaplerfahrer. Ist das Flurfördersystem entsprechend ausgestattet, kann es in solchen Fällen selbsttätig die kürzeste Ausweichstrecke wählen. Neben der technischen Ausstattung der Fahrzeuge (Signalisierung) ist also auch die Steuerung mit unterschiedlichen Eingriffstiefen für unterschiedliche Personengruppen ein Ansatzpunkt für die Verbesserung der Arbeitssicherheit. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sollten solche Überlegungen prospektiv, d.h. in der Planungsphase einer Anlage, unter Einbeziehung der späteren Nutzer stattfinden (vgl. NICOLAISEN, 1989).

6. Sicheres Arbeiten auf der Leiter

6.1 Risiken

Die Markise über Eingang und Schaufenster eines Ladens ist abzubauen (Abb. 8). Die zugehörige Risikomatrix (Abb. 9) müßte mindestens folgende Positionen als Risikoquellen und -empfänger verknüpfen:

- Selbst: die Arbeitsperson selbst
- andere Personen: Betriebsleiter, Kollegen, Meister, Auszubildende
- Dritte: alle Personen, die nicht direkt an der Arbeitshandlung beteiligt sind, z.B. Kunden, Passanten, Nachbarn, andere Personen
- Objekte: alle an der Arbeitshandlung unmittelbar oder mittelbar beteiligten Objekte, z.B. Arbeitsobjekte (Werkzeug, Material), Objekte Dritter (Fahrzeuge, Gegenstände), Umweltobjekte (Lebewesen, Vegetation, Gewässer), Atmosphäre (Vegetation sowie deren Zustände).

Ebenso können die Gefahrenquellen auch Empfänger von Gefahren sein. So ergibt sich vereinfacht eine 4x4-Matrix der Risiko-, Gefahrenquellen und der Risiko-, Gefahrenempfänger. In den Zellen dieser Matrix stehen nun alle möglichen Verknüpfungen. Im Folgenden soll diese Risikomatrix beispielhaft für das Arbeiten mit der Trennscheibe auf der Leiter demonstriert werden.

Abb. 8 Die Arbeitssituation 'Abbau einer defekten Markise' vor Beginn der Arbeit

Risikoquelle	Risikoempfänger			
	Selbst	Andere	Dritte	Objekte
Selbst	(1)	(2)	(3)	(4)
Andere Personen	(5)	(6)	(7)	(8)
Dritte	(9)	(10)	(11)	(12)
Objekte	(13)	(14)	(15)	(16)

Abb. 9 Vereinfachte Risikomatrix

Verknüpfungen von Risikoquellen und Risikoempfängern:
(1) Die Arbeitsperson gefährdet sich selbst, z.B. durch zu weites Hinauslehnen auf der Leiter.
(2) Die Arbeitsperson gefährdet andere Personen, z.B. durch Funken oder Spritzer, die Kollegen ins Auge spritzen.

(3) Die Arbeitsperson gefährdet Dritte, z.B. durch herabfallende Gegenstände bei einem nicht abgesperrten Arbeitsplatz.
(4) Die Arbeitsperson gefährdet Objekte, z.B.

- die Arbeitsobjekte durch unsachgemäße Handhabung,
- die Objekte dritter (Autos) durch herabfallende Gegenstände,
- die Umwelt durch das Verschütten von Lacken oder Lösungsmitteln, die in die Kanalisation fließen.

(5) Andere Personen gefährden die Arbeitsperson, z.B. durch Gruppendruck der Kollegen.
(6) Kollegen gefährden einander, z.B. durch zu enge Zeitvorgaben der Meister, die Streß in der Arbeitsgruppe erzeugen.
(7) Andere Personen gefährden Dritte, z.B. durch Gleichgewichtsverlust der Arbeitsperson auf der Leiter wird ein Kollege mitgerissen, der auf einen Passanten fällt.
(8) Andere Personen gefährden Objekte, z.B. durch Gleichgewichtsverlust oder Sturz der Arbeitsperson von der Leiter wird ein Kollege mitgerissen, der mit seinem Körper oder seinen Arbeitsmitteln ein Werkzeug verbeult/ein parkendes Auto beschädigt/Werkzeuge fallen läßt.
(9) Dritte gefährden die Arbeitsperson, z.B. durch unbeabsichtigtes Umstoßen der Leiter.
(10) Dritte gefährden Kollegen, z.B. durch Zusammenstöße.
(11) Dritte gefährden Dritte, z.B. wegen Absperrungen geraten Passanten auf die Fahrbahn und gefährden sich und die Autofahrer.
(12) Dritte gefährden Objekte, z.B. Passanten beschädigen die Absperrung/Passanten weichen der Absperrung aus und beschädigen dabei parkende Fahrzeuge/Grünanlagen.
(13) Objekte gefährden die Arbeitsperson, z.B. durch defekte Stromkabelisolierung wird die Arbeitsperson gefährdet.
(14) Objekte gefährden andere Personen, z.B. wird bei Nässe durch eine defekte Stromkabelisolierung auch der Arbeitskollege gefährdet.
(15) Objekte gefährden Objekte, z.B. weicht ein Fahrzeug der Absperrung aus, stößt dabei mit einem anderen Fahrzeug zusammen, und giftige Chemikalien fließen aus.
(16) Objekte gefährden Objekte, z.B. Feuchtigkeit, die elektrische Arbeitsmittel unbrauchbar macht.

Die mit dem Abbau der Markise beauftragte Person müßte klären, welche Aspekte des Sicherheitsfächers hier relevant sind

- Arbeitssicherheit für sich selbst und die Helfer
- Verkehrssicherheit, für Fußgänger, Radfahrer, Autofahrer
- Bewegungssicherheit, für sich und für Passanten
- Informations- und Orientierungssicherheit, bei der Absicherung der Arbeitsstelle
- gesundheitliche Sicherheit, bei Regen, Schnee
- Sicherheit des Eigentums, für die abgestellten Werkzeuge
- persönliche und soziale Integrität, z.B. bei der Auseinandersetzung mit Falschparkern.

Weiter müßte sich die Person auch über ihre positiven und ihre Schutzziele klar werden. Um das Vorgehen vorzustellen, werden hier die entsprechenden Aspekte für die Planungsphase skizziert.

6.2 Aspekte der Arbeitsaufgabe mit Bezug zur Arbeitssicherheit

Um die Arbeit sicher ausführen zu können, sind vorab mehrere Aspekte zu berücksichtigen.

(1) Arbeitssituation:

- Schwere und Größe der Markise ermitteln/abschätzen
- Rücksprache mit Genehmigungsbehörden bzgl. der Absperrungen halten
- zwei weitere Arbeitspersonen zum Sichern der Markise anfordern
- Tür absperren, Fußweg absperren (wenn möglich, Gasse für Fußgänger lassen).

(2) Aufstellbedingungen der Leitern:

- je eine Anlegeleiter rechts und links der Markise, auf denen die zusätzlichen Arbeitspersonen die Markise gegen das unbeabsichtigte Abstürzen sichern
- eine Stehleiter, von der die Markise losgeschraubt wird, steht unter der Markise
- ist Markise nicht abschraubbar, muß eine Säge, ein Schweißgerät oder eine Trennscheibe benutzt werden.

(3) Entscheidung über konkretes Vorgehen:

- Tür ganz, Fußweg ganz oder teilweise absperren
- Leitern aufstellen, Standsicherheit prüfen
- Stromverbindung herstellen, Kabel außerhalb des Arbeitsbereiches verlegen
- Bohrmaschine/Schrauber mit Verbindung auf die Ablage legen oder anreichen lassen
- Aufstieg auf die Leiter
- Markise sichern lassen
- Markise losschrauben
- Abstieg
- Bohrmaschine/Schrauber nehmen u. an die Seite legen
- Leiter umsetzen

6.3 Sicherheitsorientierte Ziele

Die Person, die die Markise abbaut, wird sich oder sollte sich überlegen, welche Ziele sie verfolgt und welches Gewicht die einzelnen Ziele bei der Planung haben.

(1) Positive Ziele

- sicher sein, daß man alle Auftragsinformationen hat
- sicher sein, daß man die Aufgabe bearbeiten kann
- sicher sein, daß man genug Zeit für die Arbeit hat
- sicher sein, daß man am Arbeitsplatz Hilfe bekommen kann

(2) Schutzziele:

- sich vor den Kollegen nicht lächerlich machen
- keine falschen Informationen bekommen
- kein Arbeitsmaterial vergessen
- keine Gesundheitsschäden erleiden
- keine Verletzungen erleiden
- keinen Unfall haben.

(3) Behinderungen/Belästigungen

- Unsicherheit über den Auftrag
- Ärger über mangelnde Hilfsbereitschaft von Kollegen

- Umwege machen/in Zeitnot geraten.

(4) Gefahren/Gefahrenträger:

- Arbeitsperson: mangelnde Kenntnisse, Eile, Unaufmerksamkeit
- Betriebsleitung: falsche Auskünfte, Auftrag schwer lesbar
- Kollege: Gruppendruck

(5) Gefährdung:

- Zusammentreffen der Gefahrenträger

(6) Schädigung:

- Unfall, Zeitverlust, Ärger, Streß

(7) Schadensauswirkungen:

- Ausfalltage, Umwege, Wartezeiten

(8) Folgen:

- Kosten durch mehr Wege, Umwege, Wartezeiten, Ausfalltage

Entsprechende Überlegungen sind für die Arbeitsausführung, die Erfolgskontrolle, den Rückweg anzustellen.

Literatur

ALBRACHT, K., ERKE, H., KIRCHNER J.-H. & MEHL, K. (1991). Arbeitswissenschaftliche Sicherheitsanforderungen bei hochmechanisierten bzw. teilautomatisierten Transportsystemen im Betrieb. Eine Untersuchung für die Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund. Braunschweig: TU, Abteilung für Angewandte Psychologie.

ERKE, H. & ALBRACHT, K. (1990). Subjektive Sicherheit im ÖPNV. Eine Untersuchung für die ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe AG. Braunschweig: TU, Abteilung für Angewandte Psychologie.

HOYOS, C. Graf (1980). Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung. Stuttgart: Kohlhammer.

KLEBELSBERG, D. (1982). Verkehrspsychologie. Berlin: Springer.

MEYER, R. (1990). Betriebliche Sicherheit: Übertragungdes Konzeptes "Subjektive Sicherheit" auf die betriebliche Ebene am Beispiel des Arbeitens mit der Leiter. Braunschweig: TU, Abteilung für Angewandte Psychologie (Manuskript).

NICOLAISEN, P. (1989). Allgemeine Fragestellungen zum Arbeitsschutz bei flexiblen Fertigungssystemen. BAU Tagungsbericht Tb52. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz.

Simo Salminen

RISK TAKING IN SERIOUS OCCUPATIONAL ACCIDENTS

1. Introduction

The concept of risk is usually defined as a combination of the probability of damage and the seriousness of consequences (Schön, 1980; Kuhlmann, 1981). The essential element in the risk is uncertainty about the realization of consequences. Risk taking is defined as a voluntary and conscious exposure to danger (Klen, 1986). Three elements are presented in risk taking: 1) voluntary aspect, i.e. a possibility to choose the action, 2) negativity of outcome, and 3) chance of realization. Because one can run a risk without explicitly taking it, only the possibility to lose, and the understanding of this, are the necessary conditions for risk taking (Rescher, 1983).

According to previous accident research, individual risk taking has often been considered the most important factor affecting occupational accidents (Dunn, 1971). The review of empirical results is rather difficult, because risk taking has been measured in very different ways in different studies. Experimental studies have shown risk takers to have more accidents (Rockwell, 1962) and to resort to smaller safety margins (Mittenecker & Veis, 1954) than the subjects avoiding risk taking. When risk taking has been evaluated by the observation of behavior in traffic situations, experienced bus drivers took less risks than inexperienced ones (Cohen et al., 1956). Risk taking did not distinguish between those truck drivers who were involved in accidents often and those who had accidents seldomly (Gumpper & Smith, 1968).

Risk taking has also been measured by the subjects' self-assessment with questionnaires. In the accident situation, active victims took more risks than passive ones. They did not, however, have more accidents than other victims (Verhaegen et al., 1976, 1985). Construction workers, who usually have a high accident frequency, did not take more risks than male downhill skiers and patients in the files of general medical practitioners. The risk

taking attitudes of construction workers were not related to accidents and safety behavior (Landeweerd et al., 1990).

The results of empirical studies have been contradictory mainly because of the different ways of defining and measuring risk taking. The studies have not been able to show conclusively the effect of risk taking in occupational accidents (Heim, 1971; Hoyos & Zimolong, 1988). A study starting from accidents might be one solution to this problem.

The accident proneness theory assumes that accidents cumulate to some people, and that individual characteristics explain this cumulation (Greenwood & Woods, 1919; Shaw & Sichel, 1971). This theory has been criticized on both theoretical and empirical grounds (Mintz & Blum, 1949; Surry, 1969; McKenna, 1983). Based on the accident proneness theory we can, however, assume that victims who have been in accidents earlier tend to take more risks than victims who avoid accidents. This assumption was confirmed with a traffic study which showed that accident-involved drivers were more likely to leave short headways than accident-free drivers (Evans & Wasielewski, 1982).

The opposite approach to individual risk-taking started from the assumption that most accidents happen in tasks which entail a lot of danger situations. Often accident-involved workers performed tasks with many dangers (Powell et al., 1971). In another study (Martin & Warne, 1971) a person who was unaware of the research topic evaluated the danger in different tasks. In risky tasks, an average of 1.43 accidents occurred, whereas in safe tasks the average was 0.93. The other part of the study indicated that workers who had been in over six accidents were doing risky tasks more often than accident-free workers.

On the other hand, it has been shown that the existence of danger factors as such does not increase the accident risk (Saari, 1977). Some work tasks, especially overhaul and maintenance tasks, are very accident liable (Saari & Lahtela, 1979). In maintenance tasks, the workers must divide their attention between the performance of the task and controlling the dangers more clearly than in production tasks. The information load might be too heavy, which according to the ergonomic accident theory (Kay, 1971; Saari, 1984) increases the accident risk.

Men usually take more risks than women. Women with very definite opinions, however, tend to choose extremely high or low risks. Women are

usually not as successful in risk taking as men (Kogan & Wallach, 1964). In addition to laboratory studies, the greater risk taking among men has also been shown in traffic studies (Sivak et al., 1989).

The wage system might influence risk taking. It has been shown that piece wages increase production but also risk taking (McKelvey et al., 1973). Welders said that the pressure caused by piece wages increases risk taking (Honkasalo, 1989). In Sweden it has been shown that piece-rate wages encourage risk taking in forestry work. When the piece wages were replaced by time wages, the risk taking decreased and accidents fell by a third (Sundström-Frisk, 1984). Based on these studies, we can assume that workers with piece wages are more liable to take risks than other workers.

The aim of this study is to examine the influence of risk taking on occupational accidents. Risk taking and factors related to it will be analyzed using the data on serious occupational accidents. Contrary to previous studies, this study approaches risk taking backwards from the accidents.

2. Material and methods

This study is part of a larger study investigating 99 serious occupational accidents in Southern Finland during 1 September 1988 -31 December 1989. 102 people were injured in these accidents. All accidents, from the loss of a fingertip to fatal accidents, were classified as serious, including the situation in which the possibility of a serious accident was obvious (i.e. falling from a height).

A work place analysis and an accident analysis were done at the accident site with the help of eyewitnesses, by using a method developed especially for this study. At same time 83 victims' co-workers and 91 foremen were interviewed. Later 73 victims were interviewed either in hospital, at home or after they had returned to work. Twenty victims had died in the accidents.

A risk point measure describing the risk taking, including the accident, was established on the basis of the interview of the victims, with supplementary information from the co-workers and foremen of the workers who had died. The risk point measure was built as a Guttman scale in the following way:

0 = if the victim did not recognize the danger
1 = if the victim recognized the danger, but could not act in another way
2 = if the victim could have acted in another way, but acted in the normal way in the accident situation
3 = if the victim worked in an exceptional way

The coefficient of reproducibility (Rep) measuring the reliability of the scale ought to be .90 before the scale is hierarchically organized (Guttman, 1950). Rep for the risk point measure was .95.

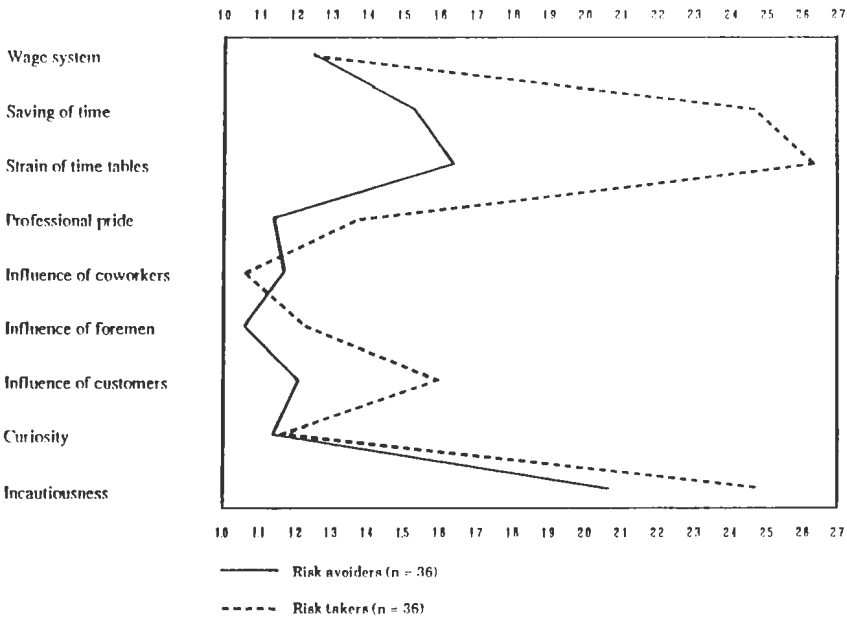
3. Results

11 % of the victims got the highest points (3 points) in the risk point measure. Almost half of the victims (43 %) took a considerable risk with two risk points. The victims who got 2 or 3 points (altogether 54 % of the victims) were called risk takers. 31 % of the victims took a small risk (1 point). In every sixth accident (15 %) no risk was involved.

The risk takers mentioned the saving of time and trouble ($p < 0.01$) and the strain of timetables ($p < 0.01$) as having influenced their accidents more than did the risk avoiders (Figure 1). The victims who took very high risks said that the saving of time and trouble had influenced their accident more than did the other victims ($p < 0.05$).

There were no differences in risk points regarding the different motives to enter the danger zone (Figure 2). The risk points of the victims who entered the danger zone intentionally, recognizing the risks, were not higher than the points of those who entered the danger zone by mistake, without recognizing the risks, or of those who fell into a trap due to inadvertent starts or to other reasons. Two out of three risk takers evaluated their work as dangerous, whereas only about a half (45 %) of the risk avoiders did the same ($p < 0.10$).

Figure 1. Factors influencing accidents by risk taking



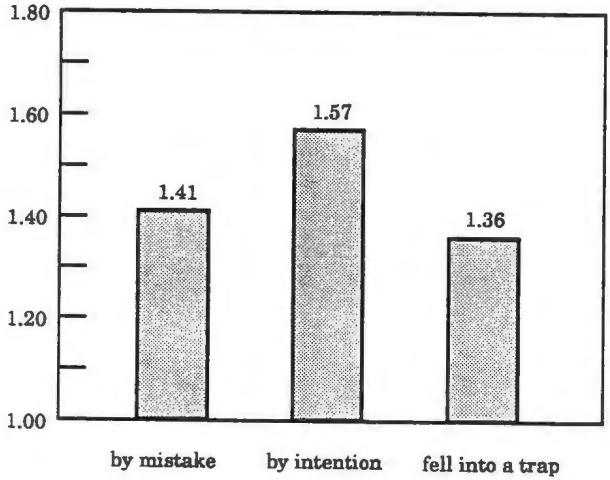


Figure 2. Risk points by motives to enter the danger zone

The workers on piece wages ($x = 1.33$) did not take more risks than those with time wages ($x = 1.35$). There were no differences between men ($x = 1.52$) and women ($x = 1.50$) in risk taking. Neither was the age of the victims related to the risk point measure ($r = -.07$). The accident-repeaters ($x = 1.52$) tended to take more risks than the first time victims ($x = 1.13$, $p<0.10$).

The work tasks of the victims were evaluated with a 14-item scale. Only the elimination of disturbances was connected with risk taking ($r = .26$, $p<0.05$) so that the more elimination of disturbances the victim's work entailed, the more risks he took in the accident situation.

The duration of one work phase was connected with the risk point measure ($p<0.05$). Risk taking was greater in tasks with no repeating work phases ($x = 1.71$) than in tasks lasting under 4 minutes ($x = 1.33$, $p<0.05$). The risk point was lowest ($x = 0.67$) when the duration of a work phase was over 16 minutes.

There were no differences in risk taking between different types of accidents (Table 1). When one-tailed tests were used, it was found that the victims injured by falling objects took more risks than the victims who had been run over by a moving vehicle ($p<0.05$).

Table 1. Risk taking by type of accident

Type of accident	Risk points		
	Mean	Deviation	N
Falling from a height	1.36	0.95	25
Struck by a falling object	2.00	1.07	8
A machine cuts or presses	1.47	0.88	32
Getting run over by a moving vehicle	1.10	0.88	10
Other	1.69	0.75	20

4. Discussion

The main problem of this study is the lack of a control group. Because the accidents in the study represented all industries, it was impossible in practice to form a control group consisting of non-accident workers. So it is possible that workers doing the same jobs but were not involved in accidents took the same amount of risk as the accident victims.

This study demonstrates, however, the influence of risk taking on accidents by actually analyzing the accidents. The victims have taken a considerable risk in the accident situation in little over half the cases. We can say that risk taking is an important accident factor.

The saving of time and trouble, and the strain of timetables were the most important motives which prompted risk taking. This finding improves the validity of the risk point measure. The risk taking motives were in line with the motive of facilitating and speeding up the work, practised by machine workshop workers who took risks (Ruuhilehto & Kuivanen, 1990).

Based on the accident proneness theory (Greenwood & Woods, 1919; Shaw & Sichel, 1971) we assumed that victims who have been in accidents earlier take more risks than victims who avoid accidents. This assumption was confirmed, because the accident-repeaters tended to take more risks than first time victims. The tendency to take risks may be a stable personality trait.

There were no sex differences in the risk taking leading to accidents. This is surprising because previous studies have clearly demonstrated a greater

tendency of men to take risks (Kogan & Wallach, 1964). The accident risk of men is about three times higher than that of women (Salminen et al., 1990). The risk point measure consists of three items: recognizing the danger, a possibility to act in another way and working in an exceptional way. There were no differences between sexes on any of these items.

The victims working on piece wages did not take more risks than those working on time wages. This result was not in line with the previous studies (McKelvey et al., 1973; Sundström-Frisk, 1984). It can be explained by the exceptional data of serious accidents compared to the previous studies.

The only work task related to risk taking was the elimination of disturbances. This finding is in line with previous reports of the higher accident rates in nonproductive than in productive tasks (Saari & Lahtela, 1979; Salminen et al., 1991). Perhaps the evaluation of risks in the varying tasks of elimination of disturbances is more difficult than in more stable production tasks.

References

Cohen, J., Dearnalay, E.J. & Hansel, C.E.M.(1956) Risk and hazard. Operational Research Quarterly 7, 67-82.

Dunn, J.G.(1971) Safety psychology: a review of the literature. AP Reports 35, Applied Psychology Department, University of Aston, Birmingham.

Evans, L. & Wasielewski, P.(1982) Do accident-involved drivers exhibit riskier everyday driving behavior? Accident Analysis and Prevention 14, 57-64.

Greenwood, M. & Woods, M.(1919) The incidence of industrial accidents upon individuals with special reference to multiple accidents. Industrial Fatigue Research Board, Report Number 4. London: His Majesty's Stationery Office.

Gumpper, D.C. & Smith, K.R.(1968) The prediction of individual accident liability with an inventory measuring risk-taking tendency. Traffic Safety Research Review 12, 50-55.

Guttman, L.(1950) The basis for scalogram analysis. In: S.A. Stouffer, L. Guttman, E.A. Suchman, P.L. Lazarsfeld, S.A. Star & J.A. Clausen (eds.) Studies in social psychology in World War II. Vol. 4. Measurement and prediction. Princeton University Press, Princeton, NJ. pp. 60-90.

Heim, H.(1971) Individuelle Risikobereitschaft und Unfallneigung. Bundesinstitut für Arbeitsschutz, Bericht F 53. Koblenz.

Honkasalo, A.(1989) Riskinotto työelämässä (Risk taking in working life). Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden osasto, Tutkimusraportti 12. Lappeenranta. (in Finnish)

Hoyos, C.G. & Zimolong, B.(1988) Occupational safety and accident prevention. Elsevier, Amsterdam.

Kay, H.(1971) Accidents: some facts and theories. In: P.B. Warr (ed.) Psychology at work. Penguin, Harmondsworth. pp. 97-117.

Klen, T.(1986) Riskinotto taimikonhoitotyön tapaturmissa ja lähestapaturmissa (Risk taking in accidents and nearly accidents in the tending of young growth). Teho 10, 26-27. (in Finnish with English summary)

Kogan, N. & Wallach, M.A.(1964) Risk taking. A study in cognition and personality. Holt, Rinehart and Winston, New York.

Kuhlmann, A.(1981) Einführung in die Sicherheitswissenschaft. Vieweg & Sohn, Köln.

Landeweerd, J.A., Urlings, I.J.M., De Jong, A.H.J., Nijhuis, F.J.N. & Bouter, L.M.(1990) Risk taking tendency among construction workers. Journal of Occupational Accidents 11, 183-196.

Martin, J. & Warne, C.(1971) Subjective impressions of risk. In: P.I. Powell, M. Hale, J. Martin & M. Simon 2000 accidents. National Institute of Industrial Psychology, London. pp. 93-94.

McKelvey, R.K., Engen, T. & Peck, M.B.(1973) Performance efficiency and injury avoidance as a function of positive and negative incentives. Journal of Safety Research 5, 90-96.

McKenna, F.P.(1983) Accident proneness: a conceptual analysis. Accident Analysis and Prevention 15, 65-71.

Mintz, A. & Blum, M.L.(1949) A re-examination of the accident proneness concept. Journal of Applied Psychology 33, 3, 195-211.

Mittenecker, E. & Veis, B.(1954) Sicherheitseinstellung und Unfallneigung. Ein neuer Sicherheitstest. Psychologische Rundschau 5, 284-290.

Powell, P.I., Hale, M., Martin, J. & Simon, M.(1971) 2000 accidents. National Institute of Industrial Psychology, London.

Rescher, N.(1983) Risk: A philosophical introduction to the theory of risk evaluation and management. Lanham, New York.

Rockwell, T.H.(1962) Some exploratory research on risk acceptance in a man-machine setting. Journal of the American Society of Safety Engineers, december, 23-29.

Ruuhilehto, K. & Kuivanen, R.(1990) Vaarat ja riskinotto konepajassa (Dangers and risk taking in a machine workshop). Työsuojelurahaston julkaisuja n:o A 18. Työsuojelurahasto ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tampere. (in Finnish)

Saari, J.(1977) Characteristics of tasks associated with the occurrence of accidents. Journal of Occupational Accidents 1, 273-279.
Saari, J.(1984) Accidents, and disturbances in the flow of information. Journal of Occupational Accidents 6, 91-105.
Saari, J.T. & Lahtela, J.(1979) Characteristics of jobs in high and low accident frequency companies in the light metal working industry. Accident Analysis and Prevention 11, 51-60.
Salminen, S., Saari, J., Saarela, K.L. & Räsänen, T.(1990) Naiset vakavien työtapaturmien uhreina (Women as victims of severe occupational accidents). Työ ja ihminen 4, 278-283. (in Finnish with English summary)
Salminen, S., Saarela, K.L., Saari, J. & Räsänen, T.(1991) Human factors in severe occupational accidents due to moving parts of machines. In: E.J. Lovesey (ed.) Contemporary ergonomics 1991. Taylor & Francis, London. pp. 55-60.
Schön, G.(1980) What is meant by risk? Basic technical views for the initiation and applications of safety legislation. Journal of Occupational Accidents 2, 273-281.
Shaw, L. & Sichel, H.S.(1971) Accident proneness. Pergamon Press, Oxford.
Sivak, M., Soler, J. & Tränkle, U.(1989) Cross-cultural differences in driver risk-taking. Accident Analysis and Prevention 21, 4, 363-369.
Sundström-Frisk, C.(1984) Behavioural control through piece-rate wages. Journal of Occupational Accidents 6, 49-59.
Surry, J.(1969) Industrial accident research: A human engineering appraisal. University of Toronto, Department of Industrial Engineering, Toronto.
Verhaegen, P., Vanhalst, B., Derijcke, H. & Van Hoecke, M.(1976) The value of some psychological theories on industrial accidents. Journal of Occupational Accidents 1, 39-45.
Verhaegen, P., Strubbe, J., Vonck, R. & Van Den Abeele, J.(1985) Absenteeism, accidents and risk-taking. Journal of Occupational Accidents 7, 177-186.
Wallach, M.A. & Wing, C.W.(1968) Is risk a value? Journal of Personality and Social Psychology 9, 1, 101-106.

H.-Peter Musahl, Hiltraut Müller-Gethmann, Cornelie Groß-Thomas und Kira Alsleben

Sind gute Wege gefährlich? Zur Gefahrenkognition bei Fahrungsunfällen im Bergbau

1. Einleitung

Zahlreiche empirische Befunde belegen, daß hohe Unfallzahlen mit einem reduzierten Gefahrenbewußtsein kovariieren (Hale & Glendon, 1987; Musahl & Alsleben, 1990; Zimolong, 1978; 1985). Experimentelle Studien, die diesen Zusammenhang kausaltheoretisch befriedigend prüfen, stehen noch aus; es gilt aber vermutlich: Viele Unfälle entstehen "aufgrund" reduzierter Gefahrenkognition. Sie wird begünstigt, wenn wir Tätigkeiten von geringer anschaulicher Gefährlichkeit, großer Alltäglichkeit oder beruflicher Routiniertheit ausüben; hinzu kommen vermutlich Handlungsund Urteilsstereotypien, die unser Vorsorgeverhalten in sehr komplexer Weise beeinflussen (Hacker, 1987; Slovic, 1987).

Diesen Überlegungen entspricht die Tatsache, daß gerade alltägliche Verrichtungen - wie Gehen - und scheinbar triviale Fehlhandlungen - wie stolpern - als sog. Wegeunfälle in nahezu allen Unfallstatistiken eine unübersehbare Rolle spielen. Dies gilt auch für den Bergbau: 3% der Entschädigungsleistungen der Bergbau BG entfielen 1990 auf Wegeunfälle (39,7 Mio DM). Oder: Ca. 11,3% der Unfälle einer Bergbaugesellschaft waren 1990 Fahrungsunfälle.

Die klassische ingenieurwissenschaftliche Antwort auf eine solche Situation besteht in technischen Verbesserungen; dies entspricht den Forderungen von Bergleuten, wenn sie nach Gründen für Fahrungsunfälle gefragt werden - wie auch denjenigen der Öffentlichkeit, wenn es sich z.B. um Verkehrsunfälle handelt.

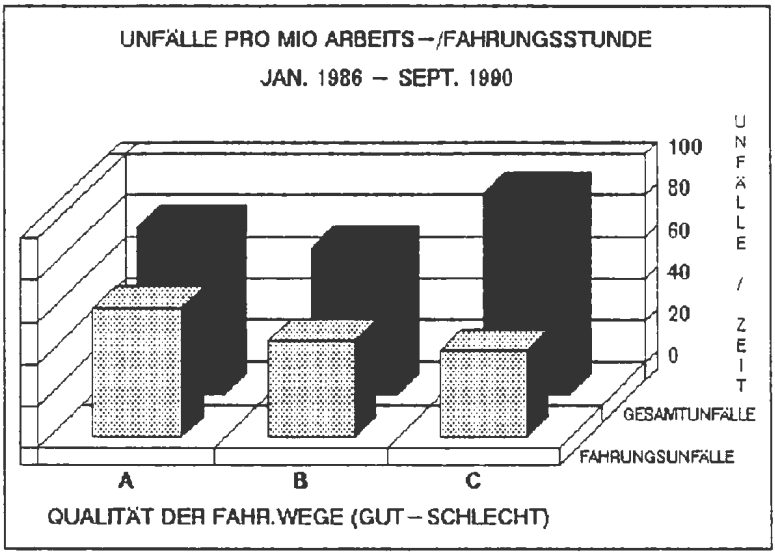


Abbildung 1: Vergleichende Darstellung der mittleren Gesamtunfallzahl (pro Mio Arbeitsstunden; dunkel) von 1986 bis September 1990 und der entsprechenden Fahrungsunfälle (pro Mio Fahrungsstunden; hell) für drei Bergwerke (A, B, C) mit unterschiedlicher Qualität der Fahrwege.

Aber: Verbesserungen müßten zu einer Verringerung der Gefahrenkognition führen; sie wären also kontraindiziert, wenn die obige Annahme gilt.
Diese gegensätzlichen Erwartungen sollten in einem "natürlichen Experiment" geprüft werden: In einer ex-post-facto- Studie wurden die Fahrungsunfälle (1986-1990) dreier Bergwerke mit unterschiedlich "guten" Fahrwegen und die entsprechende Gefahrenkognition der Bergleute analysiert.
Dabei stellte sich die Ausgangssituation wie folgt dar: Während die allgemeinen Unfallzahlen (bezogen auf 1 Mio. Arbeitsstunden) der von Experten eingeschätzten "Qualität der Fahrwege" eher folgten, widersprach der Verlauf der Fahrungsunfallzahlen (relativiert auf 1 Mio.

Fahrungsstunden) dieser Abstufung (s. Abbildung 1). Je besser die Fahrwege, desto höher die Zahl der Fahrungsunfälle. Dieser Zusammenhang ergibt sich, so wurde vermutet, "aufgrund" der Beziehung zwischen Gefahrenkognition und Vorsorgeverhalten.

2. Methode

Definition der "Fahrungstätigkeiten": Zur Bestimmung der Gefahrenkognition der Bergleute auf den drei ausgewählten Schachtanlagen mußte zunächst ein Tätigkeitskatalog für die Fahrung entwickelt werden. Gemeinsam mit Fachleuten der den Werken übergeordneten Sicherheitsabteilung wurden die entsprechenden Unfallanzeigen von Januar 1986 bis September 1990 reanalysiert. Nach einer Korrektur fehlerhafter Kodierungen von Unfällen zu den Merkmalen des RAG-Schlüssels II ("Tätigkeitsschlüssel"; Fehlerraten zwischen 14 und 20%) und einer entsprechenden Erweiterung ergab sich ein Katalog von insgesamt 27 Tätigkeiten. Mit seiner Hilfe konnten alle Fahrungsvorgänge in den unterschiedlichen Werken hinreichend spezifisch beschrieben werden.

Versuchsteilnehmer.- An den Erhebungen nahmen in der Zeit von Mai bis Juli 1991 insgesamt 697 Bergleute teil; 511 Fragebögen konnten ausgewertet werden. Tabelle 1 beschreibt die drei Stichproben.

Berg-werk	Versuchs-teilnehmer	auswertbare Fragebögen	Durchschnitts-alter	mittleres Berufsalter
A	175	156	34,80	16,80
B	334	183	30,43	13,63
C	188	172	30,62	13,44

Tabelle 1: Die Untersuchungsstichproben zur Erhebung der Gefahrenkognition bei der Fahrung in den drei Bergwerken.

Versuchsmaterial.- Die 27 Tätigkeiten zur Beschreibung der Fahrung auf den drei Bergwerken wurden mit Hilfe eines Fragebogens den Bergleuten zur Beurteilung vorgelegt. Dabei sollten sie, in Anlehnung an das bei Musahl & Alsleben (1990) beschriebene Verfahren, für jede Tätigkeit

angeben, (1) wie häufig sie diese ausüben ("nie", "manchmal", "häufig"), (2) wieviele Unfälle nach ihrer Meinung dabei passieren (1 = "gar keine" bis 6 = "sehr viele") und (3) wie schwer die Folgen sind (1 = "keine" bis 6 = "sehr schwere"). Es standen eine deutsche, eine türkische und eine serbo-kroatische Fragebogenversion zur Verfügung.

Versuchsablauf.- Die Untersuchungen fanden in Gruppensitzungen auf den Schachtanlagen im Rahmen von Schulungsmaßnahmen oder zu gesondert vereinbarten Terminen statt.

In der Instruktion wurde betont, daß es sich um persönliche Schätzungen handele und nicht danach gefragt sei, ob sie selbst schon einmal einen solchen Unfall gehabt hätten. Jede Tätigkeit wurde überdies anhand standardisierter Hinweise genau definiert. Die Beurteilung erfolgte getaktet: Der Versuchsleiter las jeweils die Tätigkeit vor, gab die zusätzlichen Hinweise und forderte dann auf, die Urteile zu markieren.

Versuchsplan.- Es handelt sich um eine ex-post-facto Versuchsanordnung, ein korrelatives Design, das gelegentlich auch als die klassische Form des sozialwissenschaftlichen Experiments bezeichnet wird. Dabei ist zu prüfen, ob die Gefahrenkognition in dem Sinne mit den Unfallzahlen kovariiert, als diese bei niedriger Gefahrenkognition hoch, bei hoher Gefahrenkognition hingegen niedrig sind. Als Indikator einer niedrigen Gefahrenkognition soll dabei die Anzahl der unterschätzten Tätigkeiten sowie der relative Anteil der darauf entfallenden Unfälle gelten.

3. Ergebnisse (?)

Im folgenden werden zunächst einige Hinweise zu den Befunden der einzelnen Bergwerke gegeben; sie werden anhand der "Schätzungsdifferenzen" einer Anlage exemplarisch veranschaulicht. Anschließend soll ein Vergleich der Befunde der drei Bergwerke die Untersuchungsfrage beantworten.

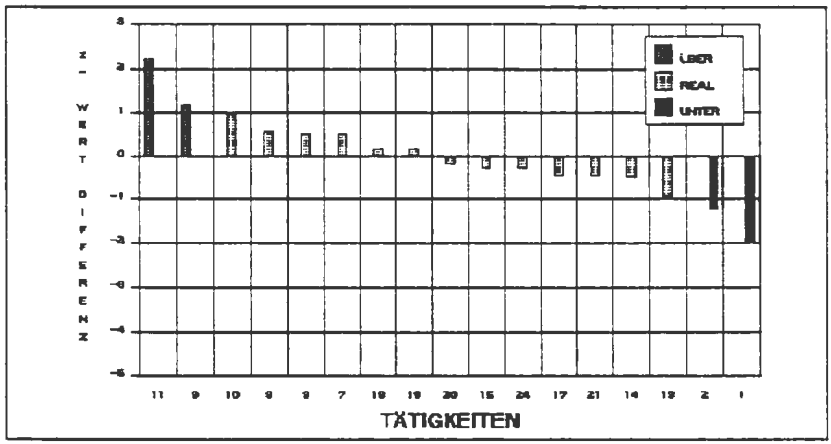
Dabei wurde die Anzahl der Tätigkeiten, die zu einem Vergleich der Gefahrenkognition bei Fahrungsunfällen zwischen den Werken geeignet war, wie folgt reduziert: Drei Tätigkeiten entfielen, da es auf einer der Schachtanlagen keine Sessellifte gab. Zur differenzierten Erfassung der Gefahrenkognition bei der "Fahrung zu Fuß allgemein" wurde zwischen der

Art der Strecke (Ausrichtung, Abbau, Streb) sowie zunächst der Fahrwegsteigung (eben, ansteigend, einfallend) unterschieden. Darüber hinaus wurden vier weitere Tätigkeiten zur Beurteilung angeboten, die tatsächlich verboten sind (Durchschreiten von Fahrzeuglücken, Aufsteigen bzw. Absteigen an anderen als Auf- bzw. Absteigestellen an Gurtförderern, Auf- und Abspringen während der Fahrt bei Personenwagen, Triebfahrzeugen).

Es ergaben sich 17 Tätigkeiten, die für die Einzelbefunde sowie für den Vergleich der Gefahrenkognition der Bergleute zwischen den drei Bergwerken herangezogen werden.

Einzelbefunde.- Für jedes Bergwerk wurden für jede Tätigkeit die Urteile zur Unfallzahl und zu den Unfallfolgen - nach Prüfung der jeweiligen Verteilungsform - gemittelt; im folgenden werden ausschließlich die Unfallzahlschätzungen analysiert. Zum Vergleich dieser subjektiven Unfallschätzungen mit den objektiven Unfallzahlen wurden für beide Datensätze z-Werte berechnet, nachdem die Unfallzahlen aufgrund ihrer schiefen Verteilung zuvor entsprechend transformiert worden waren. Die Differenz aus den z-Werten der subjektiven und der objektiven Gefährlichkeit (i.e. Unfallzahlen) ist als "Schätzungsdifferenz" ein Maß der Gefahrenkognition: Ist diese Differenz gleich Null, dann liegt eine realistische Gefahrenkognition vor, ein positives Vorzeichen indiziert eine Überschätzung, ein negatives Vorzeichen eine Unterschätzung der Gefährlichkeit.

FAHRUNG Bergwerk C
SCHÄTZUNGSDIFFERENZEN*



(geordnet nach ihrer z-Wert-Differenz)

TÄTIGKEITEN (Unfallanteil in %)

1 Fahrung zu Fuß allg. in Ausrichtungsstrecken (31,62)
2 Fahrung zu Fuß allg. in Abbaustrecken (35,04)
3 Fahrung zu Fuß allg. im Streb (8,55)
7 Benutzung von Fahrten und Treppen (0,00)
8 Übergänge bei der Fahrung zu Fuß (1,71)
9 Übersteigen von Fördermitteln (3,42)
10 Unterqueren von Fördermitteln (0,00)
11 Übersteigen von Hindernissen (4,27)
13 Durchschreiten von Wettertüren (1,71)
14 Besteigen und Verlassen bei der Personenbeförderung in Schächten (0,85)
15 Ein-, Aussteigen bei Personenwagen, Triebfahrzeugen (4,27)
17 Mitfahren in Personenwagen (0,85)
18 Mitfahren in Triebfahrzeugen (0,00)
19 Benutzen von Schienenfahrrädern (0,00)
20 Aufsteigen an Aufsteigestellen an Gurtförderern (2,56)
21 Absteigen an Absteigestellen an Gurtförderern (4,27)
24 Fahren mit Gurtförderern (0,85)

Abbildung 2. Die (ipsativen) Differenzen zwischen den geschätzten und den tatsächlichen Unfallzahlen bei 17 Fahrungstätigkeiten für das Bergwerk C, dem Bergwerk mit den schwierigsten Fahrunsverhältnissen.

- Die fehlenden Ziffern (4-6) schlüsseln die Fahrungsunfälle nach der Steigung des Fahrwegs auf; Sie sind in den Tätigkeiten (1-3) enthalten.
- Bei den fehlenden Ziffern (12, 16, 22, 23) handelt es sich um 'verbotene' Tätigkeiten.

* Die "Schätzungsdifferenz wird als Differenz aus dem z-Wert der geschätzten Unfallhäufigkeit und dem z-Wert der tatsächlichen Unfallhäufigkeit berechnet.

Dabei ist der Toleranzbereich für eine "realistische"Gefahrkognition qua conventionem festzulegen; im vorliegenden Fall werden zWert - Differenzen zwischen z > -1,0 und z < +1,0 als "realistisch" bewertet.
Abbildung 2 enthält die Differenzen zwischen den z-Werten der subjektiven Unfallschätzungen und der objektiven Unfallzahlen des Bergwerks C, der Anlage mit den schwierigsten Fahrungsverhältnissen. Von den 17 Tätigkeiten erweisen sich zwei (11: "Übersteigen von Hindernissen" und 9: "Übersteigen von Fördermitteln") als "überschätzt"; auf sie entfallen 7,69% der Fahrungsunfälle. Entsprechend dem oben genannten Kriterium werden 13 Tätigkeiten realistisch eingeschätzt, das sind 25,65% der Unfälle. Exakt zwei Drittel (66,66%) der Unfälle umfassen die beiden deutlich unterschätzten Tätigkeiten (1: "Fahrung zu Fuß allg. in Ausrichtungsstrecken" und 2: "Fahrung zu Fuß allg. in Abbaustrecken").
Bei der Analyse der entsprechenden Schätzungsdifferenzen der beiden anderen Bergwerke ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Tätigkeit 1 wird in allen drei Fällen unterschätzt und 11 wird jeweils überschätzt. Die einzelnen Befunde werden in Tabelle 2 zusammengefaßt.

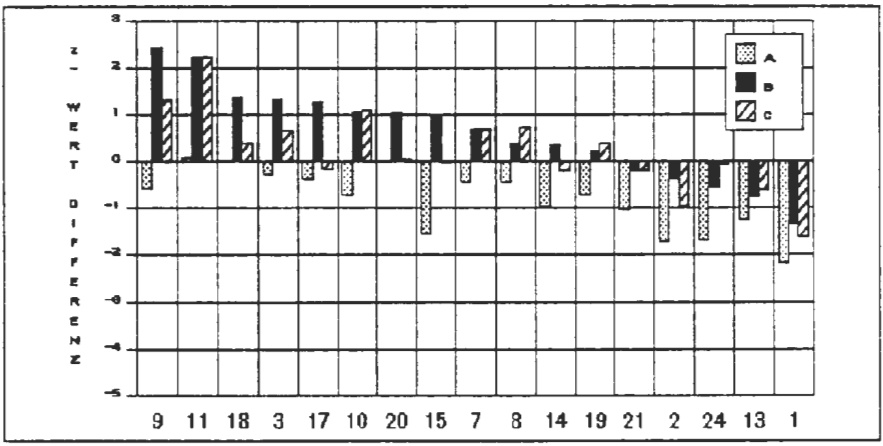
Richtung der Gefahrenkognition	Bergwerk A		Bergwerk B		Bergwerk C	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
überschätzt	2	6,90	2	3,35	2	7,69
realistisch	13	62,07	12	60,90	13	25,65
unterschätzt	2	31,03	3	35,75	2	66,66

Tabelle 2: Zusammenstellung der Einzelbefunde zur Gefahrenkognition bei 17 Fahrungstätigkeiten für drei Bergwerke mit unterschiedlicher Qualität der Fahrwege.

Die Daten in Tabelle 2 suggerieren relativ ähnliche Urteile in den Bergwerken A (demjenigen mit den besten Fahrwegen) und B, ganz andere Urteile hingegen im Bergwerk C (mit den schlechtesten Fahrwegen): Zwei Drittel der Unfälle entfallen, wie oben dargestellt, auf unterschätzte Tätigkeiten, in den Bergwerken A und B hingegen nur jeweils etwa ein Drittel.

FAHRUNG (Bergwerke A, B, C)

SCHÄTZUNGSDIFFERENZEN*



Tätigkeiten

(geordnet nach ihrer z-Wert-Differenz)

Abbildung 3: Die (normativen) Differenzen zwischen den objektiven und den subjektiven Unfallzahlen für 17 Fahrungstätigkeiten (siehe Legende, Abb. 2) auf drei Bergwerken (A, B, C) mit unterschiedlicher Qualität der Fahrwege. Für das Bergwerk mit den besten Fahrwegen (A) ergeben sich sechs unterschätzte Tätigkeiten, die insgesamt ca. 77% der Fahrungsunfälle dieses Bergwerks umfassen.

Ein solcher Vergleich ist jedoch unzulässig, denn bei den Einzelanalysen handelt es sich um ipsative Messungen: Die z-Werte geben jeweils nur die relative Entfernung zum Mittelwert dieses Bergwerks an. Sind die Mittelwerte der drei Bergwerke jedoch unterschiedlich -aus Abbildung 1 können wir signifikant unterschiedliche Unfallzahlen entnehmen - dann verbietet die gewählte Methode der z-Wert Bestimmung einen unmittelbaren Vergleich. Es muß vielmehr eine gemeinsame Mittelwertbildung vorgenommen werden, mit deren Hilfe dann eine quasi normative Meßwert- und Differenzbestimmung möglich wird.

Hauptbefund.- Zum Vergleich der Urteile der Bergleute über die drei Bergwerke hinweg wurden je ein gemeinsamer Mittelwert der Unfallzahlen und der entsprechenden Schätzungen gebildet. Danach ergab sich für die Unfallzahl der Tätigkeit X im Bergwerk Y ein neuer z-Wert, aus dem abzulesen war, wie weit die Unfallzahl bei dieser Tätigkeit von der mittlerenUnfallzahl aller Tätigkeiten und Bergwerke entfernt war. Auf diese Weise wurde sowohl für die objektiven Unfallzahlen als auch für deren subjektive Schätzungen jeweils eine gemeinsame (statistische) Bezugs-Norm definiert.

Der resultierende Befund ist in Abbildung 3 dargestellt: Für jede der 17 Tätigkeiten ergibt sich pro Bergwerk eine (neue, jetzt normative) Schätzungsdifferenz. Und es zeigt sich der entsprechend unserer Untersuchungshypothese vermutete Sachverhalt: Während auf den Bergwerken B und C, welche die relativ ungünstigeren Fahrwege aufweisen, nur jeweils eine Tätigkeit unterschätzt wird (1: "Fahrung zu Fuß allgemein in Ausrichtungsstrecken"), erweisen sich für das Bergwerk A nunmehr sechs Tätigkeiten als - gemäß unserem obigen Kriterium - unterschätzt. Sie umfassen ca. 77% aller Fahrungsunfälle auf dieser Schachtanlage.

4. Diskussion

Ziel der Untersuchung war es, anhand eines "natürlichen Experiments" zu prüfen, ob die allgemeine Beziehung zwischen der Gefahrenkognition und der subjektiven Gefahrenexposition - im Sinne der Bereitschaft, sich einer Gefahr zu exponieren - nachgewiesen werden kann.

Hierzu wurden von Experten der Sicherheitsabteilung einer Bergwerksgesellschaft drei Schachtanlagen benannt, die über qualitativ sehr unterschiedliche Fahrwege verfügen. Während auf einem Bergwerk (A) vorbildliche, ingenieurmäßige Lösungen realisiert sind, erzwingen die Gebirgsverhältnisse auf einem Bergwerk (C) ausgesprochen schwierige Fahrungsbedingungen. Diesen extern definierten objektiven Bedingungen waren (a) die tatsächlichen Unfallzahlen und (b) die subjektiven Gefährlichkeitsurteile der jeweiligen Mitarbeiter gegenüberzustellen.
Die Ergebnisse belegen die Ausgangsannahme: "Gute Wege sind gefährlich." In der Schachtanlage mit den besten Fahrungsbedingungen erwiesen sich die Fragen nach Fahrungsunfällen als Fragen nach subjektiv weitgehend unbekannten Ereignissen: Bei vielen Bergleuten überwog die Meinung, es gäbe fast keine Unfälle, obwohl es objektiv auf keiner Schachtanlage für die Mitarbeiter mehr Grund gäbe, über die hohe Anzahl von Fahrungsunfälle besorgt zu sein. Die Gefahrenkognition war im Vergleich zu den anderen beiden Schachtanlagen dramatisch reduziert.
Der vorliegende Befund kann als Stützung der Hypothese von der kausalen Beziehung zwischen Gefahrenkognition und Vorsorgeverhalten gewertet werden; er bleibt aber nach wie vor kausaltheoretisch lückenhaft. Hierzu sind experimentelle Studien erforderlich (Cook & Campbell, 1976). Der Zusammenhang zwischen der Qualität der Fahrwege und den Fahrungsunfällen weist eine starke Analogie zum sog. "ABS-Effekt" auf (siehe hierzu Aschenbrenner & Biehl, 1989). Die Güte der technischen Komponente innerhalb des Mensch-Maschine-Systems begünstigt offensichtlich eine Dekompensation im Vorsorgeverhalten. Die sicherheitspsychologische Antwort auf diese Situation, in der vordergründig ein Dilemma zwischen der ingenieurwissenschaftlichen und ergonomischen Forderung einerseits und der Unfallrealität andererseits besteht, kann sicherlich nicht lauten: "Jede zweite Lampe ausschalten" bzw. "ABS ausbauen". Es ist vielmehr festzuhalten, daß die Bergleute - wie auch die Autofahrer sich "wissenskonsistent" verhalten: Wenn sie nämlich Situationen für gefährlich halten, dann zeigen sie ein entsprechendes Vorsorgeverhalten die erhöhte Gefahrenkognition geht vermutlich mit psychophysiologischer Aktivierung einher. Bei subjektiv demgegenüber ungefährlichen Situationen gibt es für den Betreffenden vermutlich keinen "vernünftigen Grund" zu besonderem Vorsorgeverhalten - und die objektiv erforderliche sympathische

Innervation bleibt aus (s. hierzu allgemein Bösel, 1981; Boucsein, 1989). Dieser allgemeinpsychologisch gesicherte Sachverhalt zeigt das Zusammenwirken kognitiver und biologischer Momente. Die Beziehungen geben den Ansatzpunkt für die Veränderung des Vorsorgeverhaltens innerhalb des (sozio-technischen) Mensch-Maschine-Systems. Wenn sicherheitspsychologische Maßnahmen darauf abzielen, eine unrealistische Gefahrenkognition zu korrigieren, dann ist zu erwarten, daß das Vorsorgeverhalten den Systemerfordernissen besser gerecht wird. Hierzu sind entsprechende kontrollierte Studien erforderlich.

Literatur

Aschenbrenner, A. & Biehl, B. (1988). Risikokompensation am Beispiel von ABS-Systemen. In B. Ludborzs (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 4. Workshop 1988 (150-160). Heidelberg: Asanger.

Bösel, R. (1981). Physiologische Psychologie. Berlin: de Gruyter.

Boucsein, W. (1989). Physiologische Meßmethoden. In S. Greif, H. Holling & N. Nicholson (Hrsg.), Arbeits- und Organisationspsychologie (389-396). München: Psychologie Verlags Union.

Cook, T. D. & Campbell, D. T. (1976). The design and conduct of quasi-experiments and true experiments in field settings. In M. D. Dunnette (Ed.), Handbook of industrial and organizational psychology (223-326). Chicago: Rand McNally.

Hacker, W. (1987). Arbeitspsychologie. Bern: Huber.

Hale, A.R. & Glendon, A.I. (1987). Individual behaviour in the control of danger. Amsterdam: Elsevier.

Musahl, H.-P. & Alsleben, K. (1990). Gefahrenkognition bei Bergleuten. Ergebnisse und Perspektiven einer empirischen Studie. In C. Graf Hoyos (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 5. Workshop 1989 (60-68). Heidelberg: Asanger.

Slovic, P. (1987). Perception of Risk. Science, 236, 280-285.

Zimolong, B. (1978). Gefährdungseinschätzungen beim Rangieren. Unter Mitarbeit von Kirchner, J.-H., Obermeier, U. & Uckermann. R. In Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung (Hrsg.), Forschungsbericht Nr. 194. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag.

Zimolong, B. (1985). Hazard perception and risk estimation in accident causation. In R.E. Eberts & C.G. Eberts (Eds.), Trends in ergonomics/human factors (463-470). Amsterdam: Elsevier.

Rüdiger M. Trimpop

Die Rolle des Risikos in der Arbeitssicherheit: Risikoverhalten läßt sich durch Motivatoren beeinflussen.

1. Einleitung

Welche Rolle spielt Risikoverhalten in der Arbeitssicherheit? Im folgenden werde ich aufzeigen, daß Risikoverhalten in unserer Gesellschaft und in jeder Organisation notwendig ist, um Fortschritte zu erzielen. Empirische Untersuchungen deuten darauf hin, daß das Eingehen von Risiken intrinsisch und extrinsisch belohnt wird und daß Risikoverhalten damit nahezu unvermeidlich ist. Anzunehmen, daß man in der Sicherheitsarbeit Risikoverhalten abschaffen kann, während es im täglichen Leben belohnt, gefordert und gefördert wird, ist damit unrealistisch, eventuell sogar kontraindiziert. Im folgenden werde ich die theoretische Grundlage meiner soeben gemachten Aussagen kurz darlegen. Danach werden die Resultate empirischer Experimente zeigen, daß Risikoverhalten zwar nicht abgeschafft werden kann, aber daß man es dennoch beeinflussen und kanalisieren kann. Zum Abschluß werde ich aus den Resultaten Schlußfolgerungen für die Anwendung bei der Sicherheitsarbeit ziehen.

Es gibt eine Vielzahl von Modellen und Theorien, die versuchen, Risikoverhalten aus verschiedenen Gesichtspunkten zu erklären. Wenn man den Begriff Risiko definiert, so umfaßt er streng genommen alle Verhaltensweisen, die eine gewisse Unsicherheit über den Ausgang haben. Das betrifft dann jedoch jedes Verhalten, denn absolute Sicherheit über den Ausgang einer Handlung kann man nicht gewinnen. Selbst eine Nicht-Handlung, wie das Verharren in einer Gefahrenzone, kann ein sehr großes Risiko darstellen. Daraus müßte man schließen, daß alles im Leben riskant ist und man deshalb keine völlige Risikoausschaltung erzielen kann. Man kann jedoch im realen Leben die verschiedenen Wahrscheinlichkeiten für Auftretenshäufigkeit und Schadensgröße von Risiken berechnen und so ein mögliches Maß dafür gewinnen, wann sich Handlungen lohnen und wann sie *zu* riskant sind. Jede dieser Entscheidungen darüber, welches Risiko *zu*

hoch, *zu* niedrig, oder angemessen ist, kann jedoch nur im Verhältnis zu einem bestimmten Kriterium hin gefällt und damit optimiert werden. Wie dieses Kriterium aussieht, ist sowohl situationsabhängig (z.B. Extremsituationen), personenabhängig (z.B. Fähigkeiten), und kulturabhängig.

Unsere Gesellschaft ist nun so konzipiert, daß diejenigen, die ein höheres Risiko eingehen, auch häufig hohe Belohnungen erhalten. Die soziale Anerkennung, die der "Draufgänger" erhält, ist oft ungleich höher als die des "Angsthasen". Finanzielle Belohnungen werden häufig auch dem Risiko entsprechend gestaltet (z.B. Aktienmarkt). Das "unternehmerische Risiko" wird steuerlich begünstigt und bei Erfolg führt es zu großen Gewinnen. Risikosportarten, wie Ski-Auto-Motorradrennen führen oftmals zu hohen Preisgeldern, aber immer zu öffentlicher Aufmerksamkeit und Anerkennung für *OPTIMALES* Risikoverhalten.

Neben diesen äußeren, auch extrinsisch genannten Belohnungen für Risikoverhalten, deuten Forschungen aus dem Bereich der Biopsychologie stark darauf hin, daß Risikoverhalten auch durch intrinsische Prozesse (z. B. Hormone, Erregung, etc.) gesteuert wird.

Von einem evolutionären Standpunkt aus betrachtet, müssen wir ebenfalls ein optimales Risikoverhalten entwickelt haben. Wären unsere Vorfahren in einer Welt voller Wettbewerber um begrenzte Vorräte völlige Risikovermeider gewesen, wären nicht genug Vorräte gesammelt worden. Wären sie völlige Risikosucher gewesen, wären sie von überlegenen Mitbewerbern um die Vorräte ausgelöscht worden. Da verschiedene Umweltsituationen andere optimale Strategien zur Erhöhung der Überlebenschancen bieten, müssten wir eine Möglichkeit zur Erkennung optimaler Risiken entwickelt haben, da wir sonst kaum unser Überleben als Art und Individuum hätten sicherstellen können.

Weiterhin spielen situative Einflußgrößen eine große Rolle. Solche Einflußfaktoren sind zum Beispiel ob wir bei unserem Verhalten beobachtet werden, unser momentaner Gesundheitszustand, der Grad der Erschöpfung, die zur Verfügung stehende Zeit, etc.,. Diese Faktoren verändern die Kosten einer riskanten Handlungsweise (z.B. Verletzung) und auch deren Nutzen (z.B. Zeitersparnis). Modelle, die solche Kosten/Nutzen Analysen sytematisch in Richtung auf materiellen Gewinn untersuchen werden

"Erwartung mal Wert" Modelle genannt. (Z.B. Slovic et al., 1977; Kahnemann und Tversky, 1979; 1984).

2. Die Risikomotivationstheorie

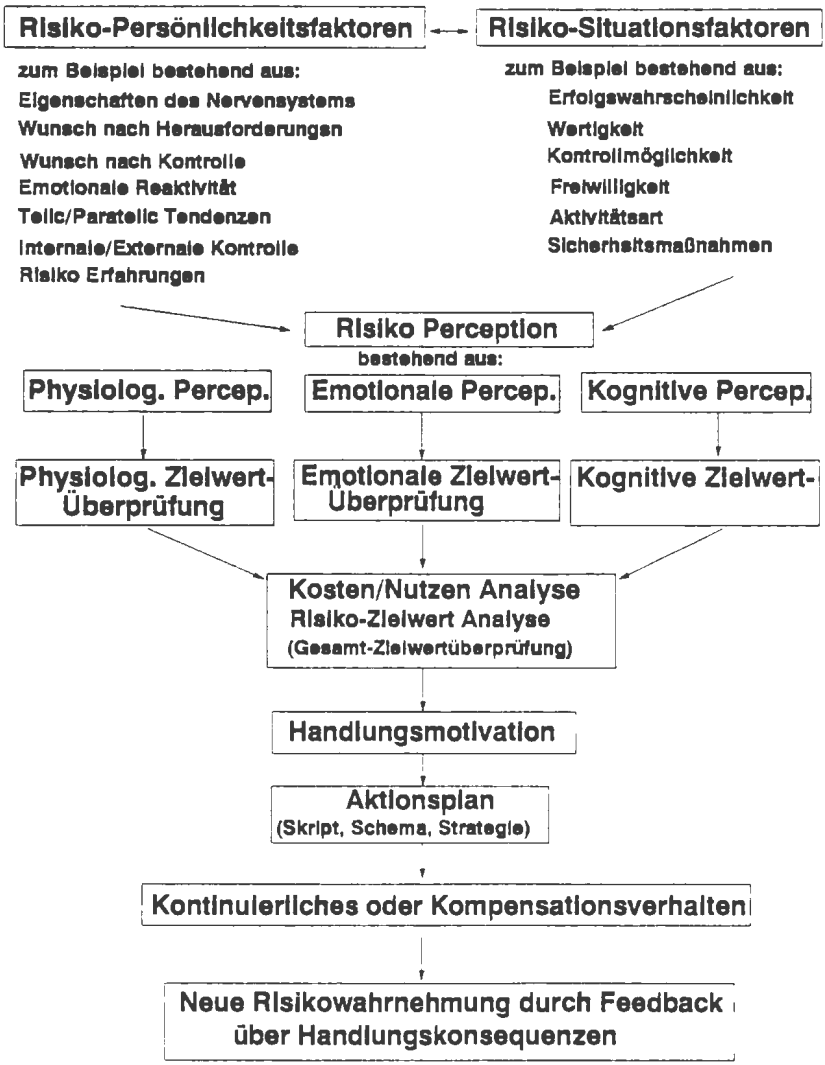


Abbildung 1: Risiko-Motivations-Theorie (RMT)

Die Risiko-Motivations-Theorie (RMT) beinhaltet folgende Annahmen: Sowohl Situationsfaktoren, als auch Persönlichkeitsfaktoren üben einen Einfluß auf das individuelle Risikoverhalten aus. Der Verarbeitungsprozeß umfaßt physiologische, emotionale und kognitive Verarbeitungswege und Mechanismen und ist sowohl durch intrinsische, als auch extrinsische Faktoren motiviert. Als Resultat einer Kosten/Nutzen Analyse sind sowohl der Handlungsplan und das daraus resultierende Risikoverhalten entweder auf die Beibehaltung eines als zufriedenstellend erlebten Zustandes, oder auf die Kompensation für ein Defizit in der Kosten-Nutzen Analyse im physiologischen, emotionalen oder kognitiven Bereich ausgerichtet. Schließlich werden die Konsequenzen des gezeigten Verhaltens in einer Rückmeldungsschleife bei der Bearbeitung der nächsten Risikosituation wiederum berücksichtigt.

Die Risiko-Motivations-Theorie (Trimpop, 1990, 1991) kombiniert einige der für das Risikoverhalten relevanten Ansätze in einem individuellen Verhaltensmodell. In der Erstellung der Theorie wurden unter anderem folgende Theorien als unmittelbar mit Riskoverhalten zusammenhängend berücksichtigt: theory of evolution, strength of the nervous system models (Pavlov, 1927; Strelau, 1983; Gray, 1972), optimal level of arousal theories (Hebb, 1955; Easterbrook, 1959; Zuckerman, 1979), opponent process theory (Solomon, 1980), reversal theory (Apter, 1982), utility theories (Slovic, Fischhoff & Lichtenstein, 1977), accident proneness (Häkkinen, 1979), risk-homeostasis theory (Wilde, 1982), hierarchical risk-taking model (Van der Molen & Bötticher, 1988; Rasmussen, 1982; 1985), dynamics of action model (Blankenship, 1982), prime theory (Buck, 1985), affective reactivity (Larsen & Diener, 1987), desire for personal control (Burger & Cooper, 1979), das two-process model of perceived control (Rothbaum, Weisz & Snyder, 1982), sowie Handlungsmotivationskonzepte (Heckhausen, 1980). Situative Interaktionen einzelner Theorien in Bezug auf Risikoverhalten sind erklärt in Trimpop (1990).

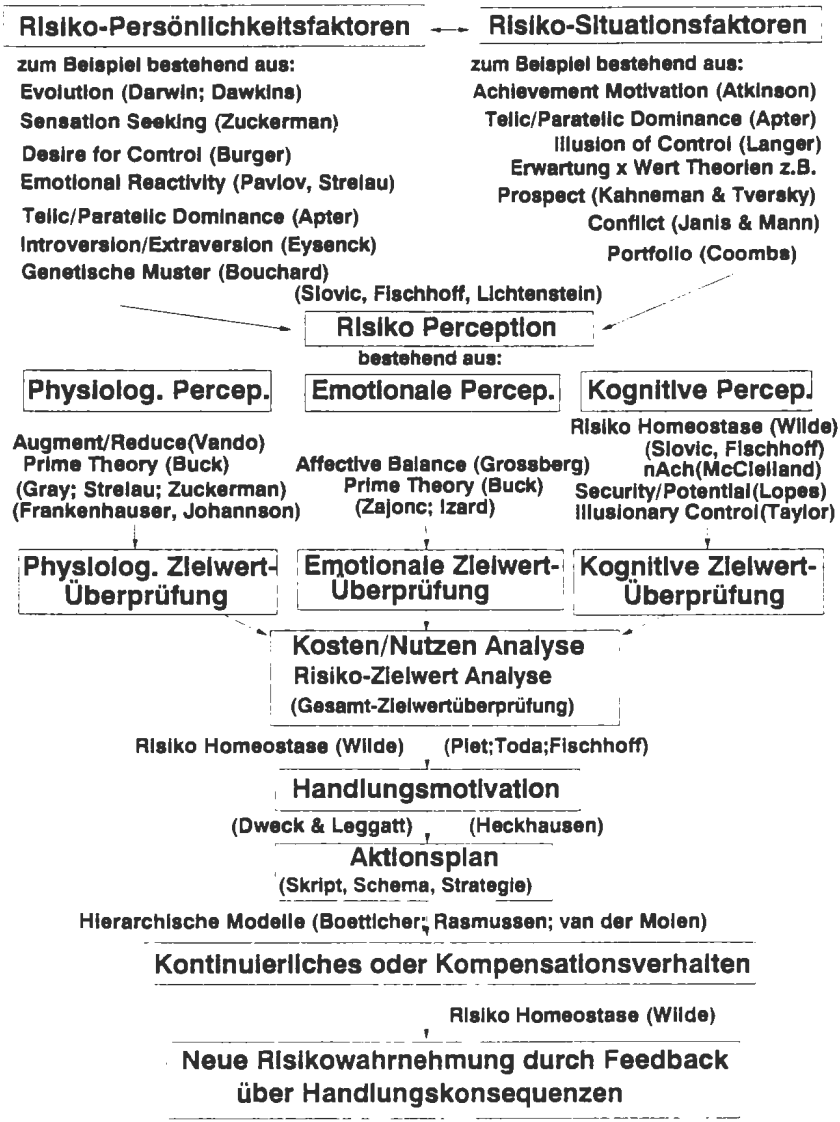


Abbildung 2: Einbettung psychologischer Theorien in die Risiko-Motivations-Theorie (RMT)

Aus diesem Modell lassen sich eine Fülle von empirisch überprüfbaren Hypothesen ableiten, wie zum Beispiel die eines generellen Risikopersönlichkeitsfaktors, oder die einer Beeinflußbarkeit durch veränderte Situationen. Aus der Postulierung eines Kompensationsprozesses, ergibt sich, daß Menschen, die sich sicherer fühlen, ein verstärktes Risikoverhalten zeigen und umgekehrt. Außerdem sagt die Theorie voraus, daß sich durch Veränderung der wahrgenommenen Wertigkeit (Belohnungen) sicheren und unsicheren Verhaltens entsprechende Verhaltensänderung resultieren.

3. Methoden

Insgesamt wurden 13 solcher Hypothesen empirisch getestet (Trimpop, 1990). Dazu wurde das experimentelle Risikoverhalten von 120 männlichen Versuchspersonen in psycho-motorischen Zeiteinschätzungsaufgaben, kognitiv-quizartigen Aufgaben und einer Würfel-Wettkampf-Aufgabe erfaßt und mit emotionalen, physiologischen und Persönlichkeitsfaktoren korreliert. Die Zeiteinschätzungen und das Quiz wurden am Computer mit finanziellen und sozialen Belohnungen durchgeführt, während gleichzeitig die Pulsfrequenz, die Herzschlagdifferenz und der Hautwiderstand (GSR) sowie die emotionale Reaktivität aufgezeichnet wurden.
Der Grad des Risikos wurde durch systematisch variierende Bestrafungswahrscheinlichkeiten für unsicheres Verhalten in Form eines ABAB Designs beeinflußt. Persönlichkeitsaspekte und eine individuelle Unfall- und Verletzungsgeschichte wurden per Fragebogen eruiert. Trend-Varianzanalysen ergaben signifikante Bestätigungen für 11 von 13 aus den oben genannten Annahmen abgeleitete Hypothesen.

4. Resultate und Diskussion

Es zeigten sich schwache, aber dennoch signifikante Zusammenhänge zwischen experimentellen Daten, Unfalldaten, Persönlichkeitstests (Sensation-Seeking; Telic/ Paratelic; Risk Personality; Desire for Control; Driving Locus of Control) und über die verschiedenen experimentellen Aufgaben, Belohnungen und Unfallerfahrungen hinweg. Damit ist die

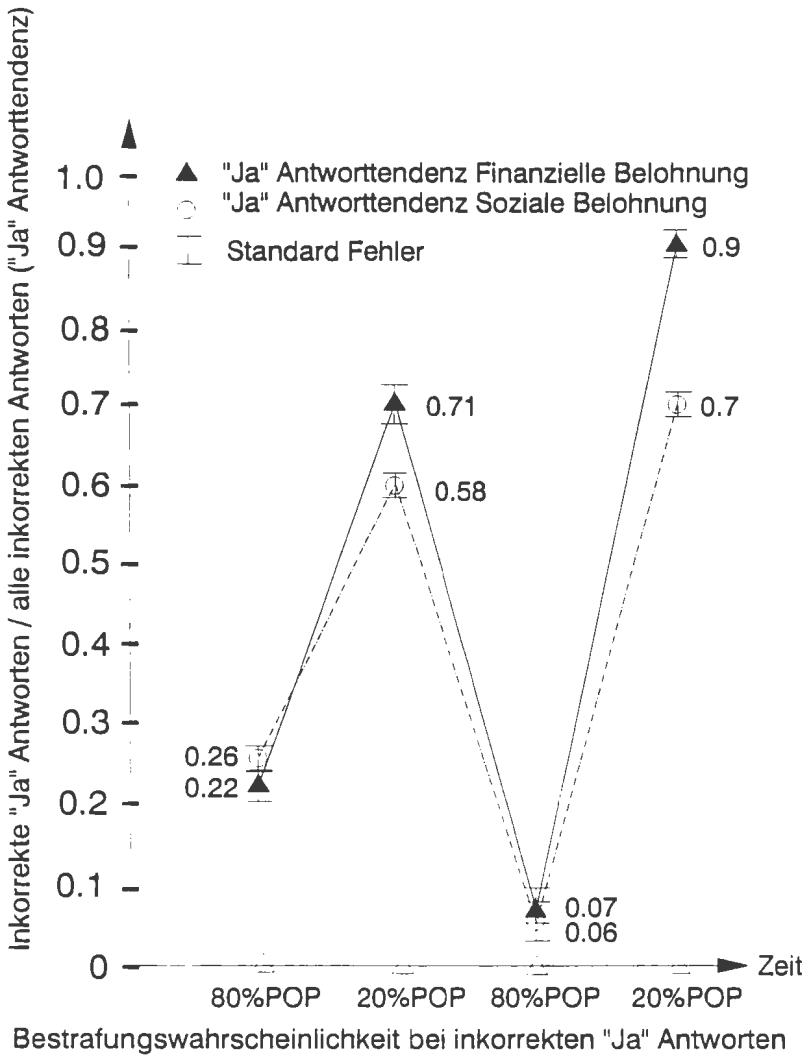


Abbildung 3:

Antworttendenz in Richtung der riskanteren "Ja" Antworten bei variierenden Bestrafungswahrscheinlichkeiten im kognitiven "Trivial-Pursuit" Experiment

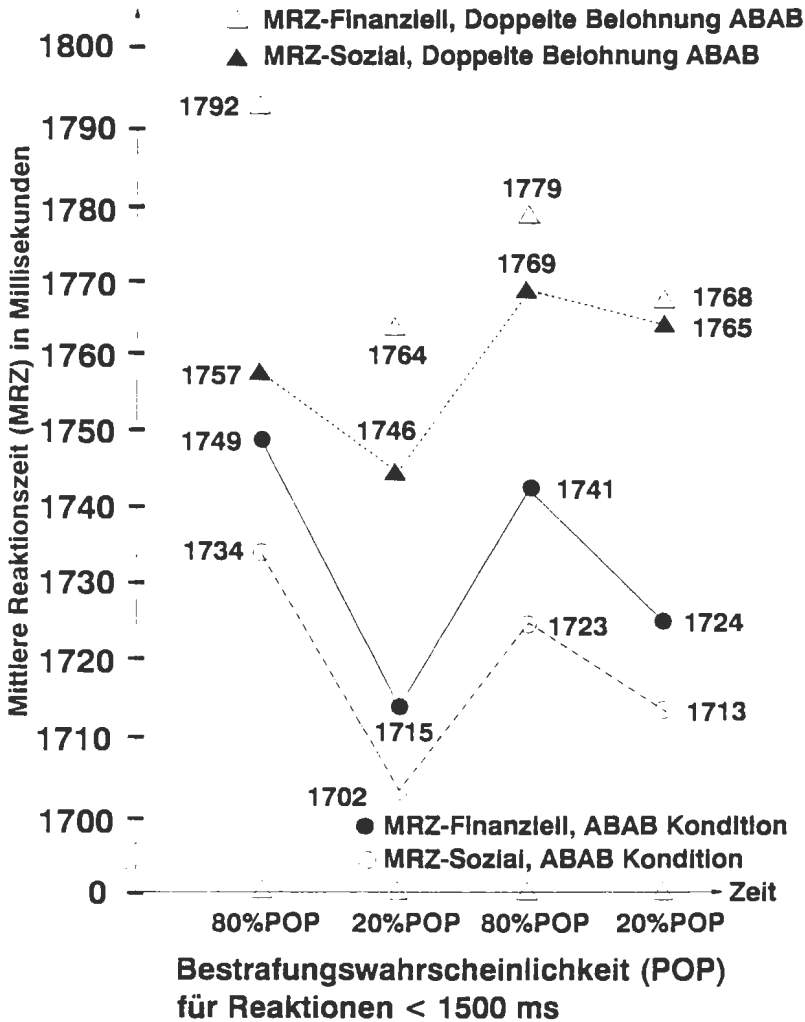


Abb. 4: Mittlere Reaktionszeitveränderungen im psychomotorischen Experiment

Hypothese eines persönlichkeitsabhängigen generellen Risikofaktors unterstützt, erklärt aber nur 10-15% des gesamten Risikoverhaltens.
Trotz einiger Meßprobleme entsprachen auch die physiologischen und emotionalen Daten weitestgehend den vorhergesagten Annahmen. Weiterhin reagierten Versuchspersonen sowohl in einer kognitiven Risiko-Aufgabe (Trivial-Pursuit Art, siehe Abbildung 3) als auch in einer psychomotorischen Risiko-Aufgabe mit Kompensationsverhalten auf systematische Risikoveränderungen (ABAB-Design, siehe Abbildung 4). In Abbildung 5 wird die Belohnungsverteilung im Psychomotor-Experiment aufgeführt. Hierbei werden Reaktionen zwischen 1500ms und 3000ms kontinuierlich abnehmend belohnt, während Reaktionen schneller als 1500ms probabilistisch mit 80% bzw. 20% Bestrafungswahrscheinlichkeit mit -5 Punkten bestraft werden. Dabei wurde vorausgesagt, daß eine höhere Bestrafungswahrscheinlichkeit auch höhere und damit vorsichtigere Reaktionszeiten hervorruft. Diese Voraussagen von "Risiko-Kompensatorischen" und sogar "Risiko-Homöostatischen" Verhaltensweisen fanden sehr starke Unterstützung, wobei sich die Risikohomöostase jedoch auf multiple Risikozielwerte anstatt auf einen einzelnen bezog. Als effektiver Einflußfaktor zur Erzielung vorsichtigeren Verhaltens erwies sich die Ankündigung, die finanzielle und soziale Belohnung bei sicherheitsorientiertem Verhalten zu verdoppeln. Diese Ankündigung erzeugte eine signifikante Verringerung in der Risikobereitschaft und im Risikoverhalten (siehe Abbildung 4). Systematische Fluktuationen im Verhalten wurden von gleichartigen physiologischen (Herzrate, GSR) und emotionalen Veränderungen begleitet (näheres siehe Trimpop, 1990).
Wenn man jedoch lediglich die mittleren Reaktionszeiten als Maß für Risikoverhalten benutzt, so bleibt ungeklärt, welche Rolle die Risikopräferenz im Verhältnis zur individuellen Fähigkeit spielt.
Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel in Abbildung 6: Wenn jemand sehr gut in der Zeiteinschätzung ist, so hat er z. B. einen Durchschnittswert von 1550ms, mit einer Streuung von 100. Wenn jemand sehr schlecht ist, so kann er einen Durchschnittswert von 1700ms, mit einer Streuung von 500ms haben. Diese letzte Person wäre demnach nach dem Mittelwert "vorsichtiger", aber nach der individuellen Reaktionsverteilung riskanter, da sie weniger Punkte und mehr Bestrafungen erzielen würde.

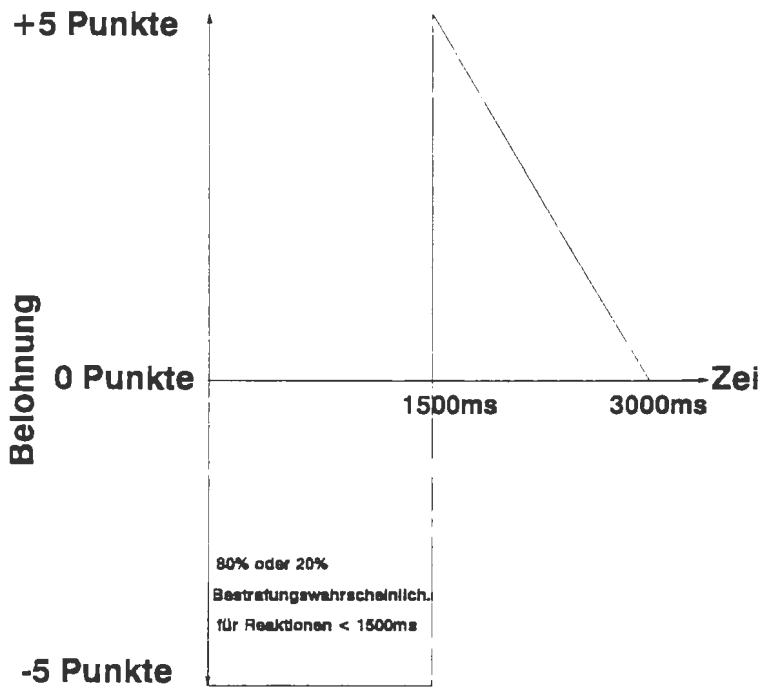


Abb. 5: Reaktionszeit-Belohnungsverteilung im Psychomotor Experiment

Wir müssen also jede Risikostrategie im Verhältnis zu persönlichen Fähigkeiten setzen und im Verhältnis zu einem individuell optimalen Kriterium betrachten. Ein mögliches sinnvolles Kriterium wäre die Annahme, daß jede Person versuchen wird, die maximal möglichen Punkte zu erreichen. Wenn wir nun demnach das persönliche Antwortmuster eines jeden solange in die sichere, oder unsichere Richtung schieben, bis die Punktzahl maximal wird, so haben wir ein exaktes Maß auf Intervalskalenniveau für die persönliche Risikobereitschaft in dieser Situation. Dieses wird ausgedrückt durch die Bezeichnung "Abweichung von der optimalen Antwortverteilung" (DFO) (siehe Abbildung 6).

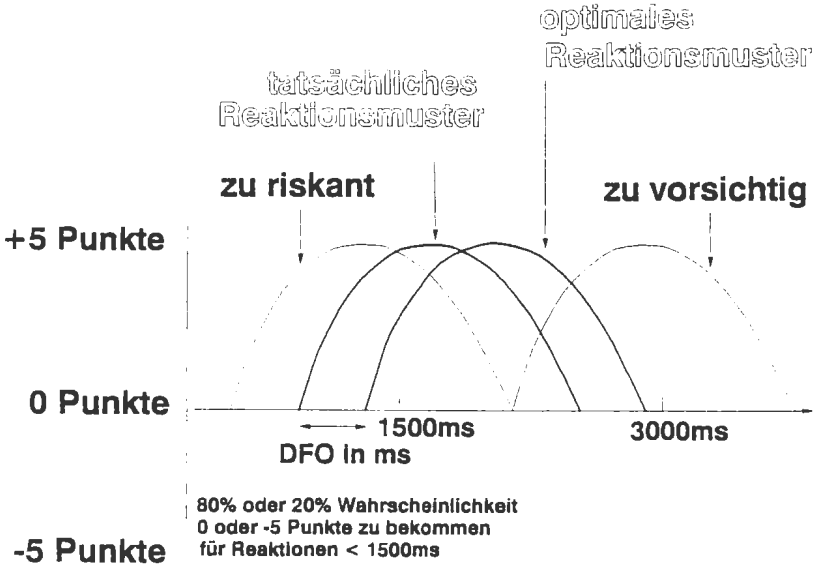


Abbildung 6: Abweichung der tatsächlichen von der optimalen Reaktionszeit (DFO) im Psychomotor Experiment

Der Grund, weshalb wir uns mit optimalem Risikoverhalten anstelle von minimalem beschäftigen sollten, wird an folgendem Beispiel deutlich: Wenn ein Feuerwehrmann in ein brennendes Haus zum Löschen gehen soll, so kann er das Verletzungsrisiko nicht ausschalten, es sei denn er geht nicht hinein. Er kann jedoch versuchen das Risiko zu optimieren, indem er zum Beispiel Vorsichtsmaßnahmen trifft. Das heißt, ein Risiko kann immer nur gegen ein bestimmtes Kriterium hin minimiert und optimiert werden. Wenn das Haus leer ist, ist das optimale Risiko, das der Feuerwehrmann eingehen sollte, sicherlich absolut gesehen geringer, als wenn noch Menschen im Haus sind, da dann der Nutzen einer schnellen Handlung bei gleichem Verletzungsrisiko höher ist.Insgesamt zeigten die Versuche, daß alle Versuchspersonen mit einer zu hohen Risikotendenz begannen, sich langsam einer optimalen Strategie näherten, und nach jeder Veränderung ihren Risiko-Zielwert neu adjustierten. Die Schlußfolgerung hieraus bedeutet: Wir können Risiken nicht ausschalten, deshalb sollten wir die Fähigkeiten zu korrekter Risikoeinschätzung und angemessenem Kontrollverhalten (Riskokompetenz, Zimolong, 1991) entwickeln. Die Tendenz der Versuchspersonen, ihr Verhalten dem wahrgenommenen Risiko sowohl in sicherer als auch riskanterer Richtung anzupassen, bedeutet, daß wir durch einfache, äußere Gefahrenreduzierung keine sichereren Verhaltensweisen erzielen, da ja die wahrgenommene höhere Sicherheit in Zeitgewinn, bzw. Bequemlichkeitszuwachs und Aufmerksamkeitsverringerung umgewandelt wird. Überlängere Zeit und wachsende Erfahrung hinweg näherten sich die Versuchspersonen einem persönlichen Risiko-Optimum. Daraus kann man schließen, daß eine Veränderung der persönlichen Werte und Fähigkeiten das Sicherheitsverhalten entsprechend beeinflußt.

Die starke Reaktion der Versuchspersonen auf soziale und finanzielle Belohnungen deutet darauf hin, daß solche externen Belohnungen auch eine intrinsische Wertveränderung bewirken können (wie zum Beispiel persönliches Ansehen). Deshalb scheint es möglich zu sein, Risikoverhalten über Belohnungsprogramme unter bestimmten Umständen effektiv beeinflussen zu können. Die Korrelationen zwischen experimentellem Risikoverhalten, Persönlichkeitstests und selbstberichteten Unfällen, sowie Verkehrs-Sport-Sexualverhalten erklärten nur ca. 15% der Varianz, während situative Variablen weitaus stärkere Effekte bewirkten. Eine Unfallverringerung allein durch Selektion scheint deshalb nicht vielversprechend zu sein.

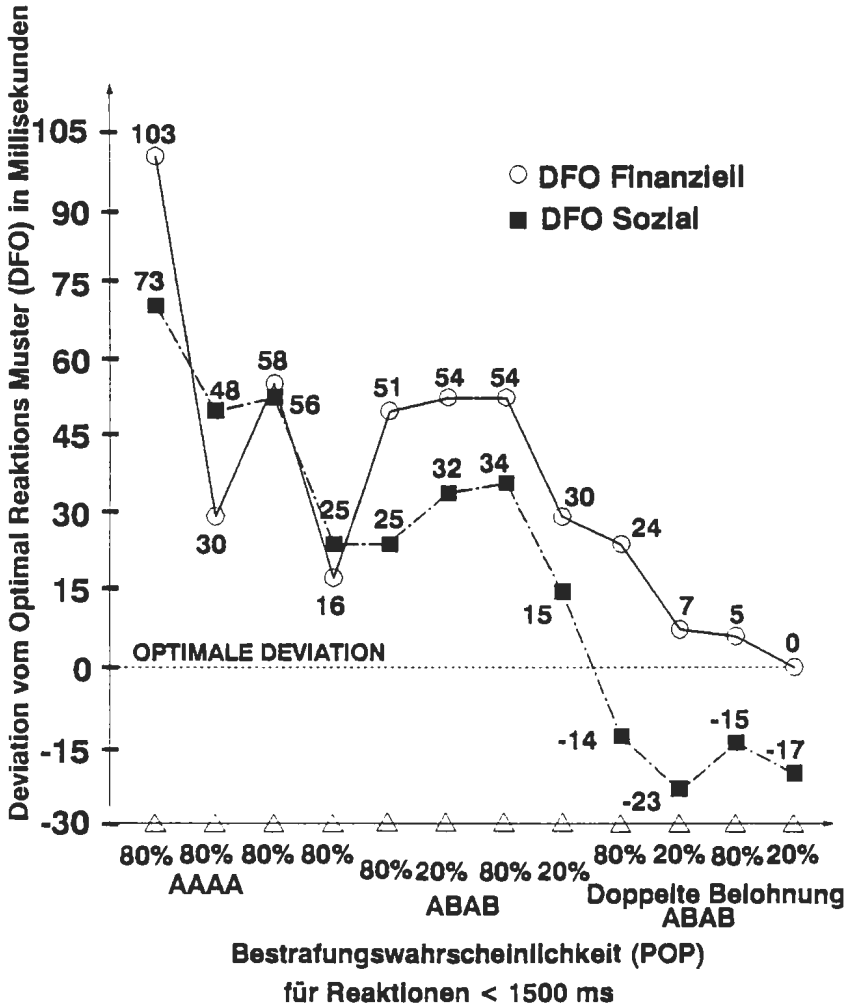


Abb. 7: Abweichung vom Optimalen Reaktionsmuster für finanzielle und soziale Belohnungen über alle Bestrafungswahrscheinlichkeiten

Gefühle von Sicherheit führten fast ausnahmslos zu erhöhter Risikomotivation. Selbst eine illusionäre Sicherheit oder Unsicherheit führte zu Kompensationsverhalten. Wie Abbildung 8 zeigt, erzeugte bereits die Illusion von Kontrolle in einem Würfelspiel ein signifikant anderes Risikoverhalten, als bei einer geringer wahrgenommenen Kontrolle. Hierbei rollten die Versuchspersonen einen Würfel mal offen auf dem Tisch und mal in eine Kiste, wobei ihr Wettverhalten als abhängige Variable gemessen wurde. Überraschend war hierbei, daß das Risikoverhalten selbst dann signifikant beeinflußt wurde (mehr Geld wurde bei dem "offenen" Würfeln gewettet), obwohl die Irrationalität dieses Kontrollglaubens den Versuchspersonen bewußt war. Dies wiederum könnte dahingehend genutzt werden, daß es ausreicht das subjektive Gefühl von Unsicherheit zu vermitteln, da dadurch ein kompensierendes sichereres Verhalten auftreten sollte.

5. Schlußfolgerungen

Ergebnisse in einer Bergwerksstudie von Musahl et al. (1990) ergaben auch Ergebnisse, die als Unterstützung für diese Annahmen interpretiert werden können. Die Bergleute, die unter Tage auf breit ausgebauten und aufgeräumten Gehwegen zum Arbeitsort gingen, schätzten die Gefahr von Fußverletzungen signifikant geringer ein, als die Bergleute, die auf engen, schlecht beleuchteten, nassen und mit Hindernissen übersäten Gehwegen zum Arbeitsort unter Tage gehen mußten. Die tatsächlichen Unfallzahlen waren jedoch genau umgekehrt. Das Bergwerk mit schlechten Bedingungen wies signifikant weniger Unfälle auf als die Vergleichsbergwerke.
Dies soll nun nicht als ein Appell zur Unordnung gesehen werden, sondern erneut die Bedeutung psychischer Prozesse in der Arbeitssicherheit betonen. Anscheinend passen Personen ihr Risikoverhalten ihrer subjektiven Wahrnehmung von Gefahren an. Aus der Tatsache, daß Versuchspersonen in experimentellen Situationen aus einer detailierten Rückmeldung über die tatsächliche Risiken lernen und ihr Verhalten an diese Rückmeldung anpassen ergebiebt sich die Notwendigkeit der Rückmeldung der tatsächlichen Unfallgefahr auf äußerlich ungefährlich erscheinenden Fahrwegen, nicht jedoch auf gefährlich erscheinenden.

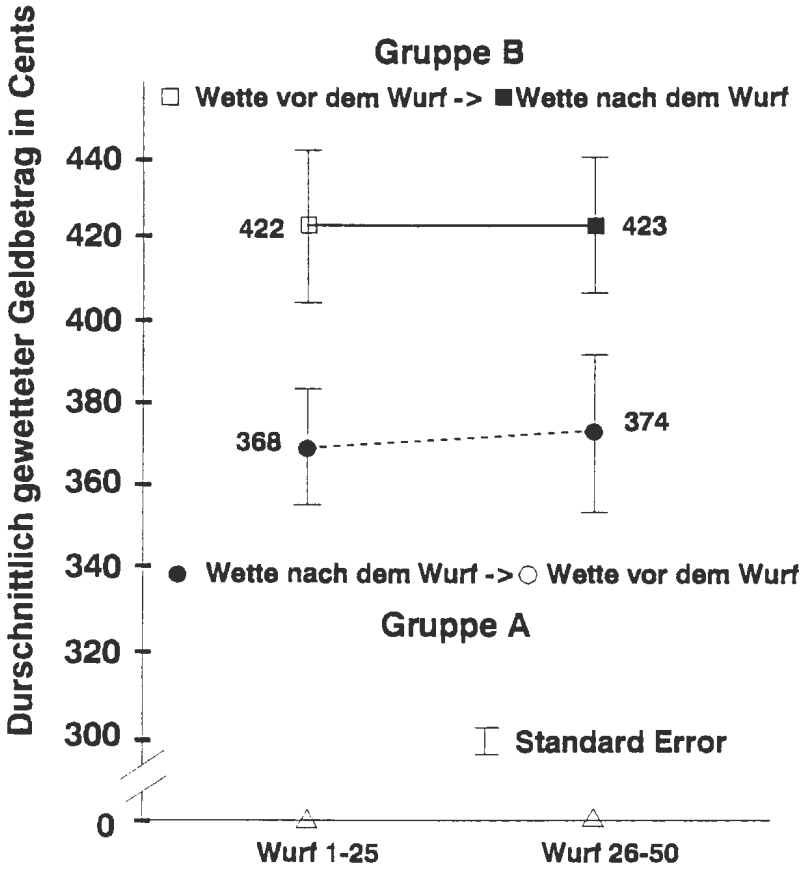


Abbildung 8: Gruppenunterschiede im durchschnittlich gewetteten Geldbetrag im Würfel Experiment

Weiterhin ergibt sich als Schlußfolgerung aus diesen Beobachtungen, daß technische Schutzvorrichtungen und Maßnahmen allein im Allgemeinen nicht ausreichen, um das Unfallgeschehen langfristig und einschneidend zu reduzieren. Stattdessen sollte der immer noch weitgehend unterentwickelte Bereich, der sich mit dem menschlichen Potential in der Arbeitssicherheit beschäftigt, ausgebaut und stärker genützt werden. Dies scheint jedoch eher in einem Gesamt-Organisationsentwicklungskonzept erfolgreicher umgesetzbar sein als in Einzelaktionen. Es giebt verschiedene Möglichkeiten der Organisationsformen, wie zum Beispiel eine zentralistische Kontroll-orientierte Sicherheitsorganisation, oder demgegenüber, partizipative Ansätze, bei denen die Mitarbeiter an der Einbindung, Durchführung und Kontrolle von Arbeitssicherheit selbst stark beteiligt sind. Die letzteren Ansätze, bei denen die Beteiligten sich freiwillig für ein bestimmtes Sicherheitsziel entscheiden, bewirken auch eine Veränderung der zugrundeliegenden Wertigkeit und Risikoeinstellung. Diese Ansätze haben damit eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit für bleibende Steigerungen des Sicherheitsverhaltens. Glaubwürdig sind Sicherheitskonzepte nur dann, wenn sie realistische Ziele ansetzen. Kontraindiziert sind die Null-Unfälle und Null-Risikokonzepte besonders dann, wenn man in vielerlei täglichen Arbeitssituationen Ausnahmen von Sicherheitsregeln machen muß, um keine negativen Konsequenzen zu erfahren. Dies ist häufig der Fall wenn die Sicherheit zwar theoretisch gleichberechtigtes Unternehmensziel ist, in der Realität aber die Produktivität meistens Priorität hat, oder wenn unrealistische Ziele von "außen" eingeführt und durchgesetzt werden sollen.

Fazit:

Wenn wir eine Veränderung im Verhalten erzielen wollen, so muß das über Einstellungs- und Werteänderungen erfolgen. Mit einer von außen aufgedrückten Kontroll-Straftechnik macht man Menschen nicht geschickt darin, Unfälle zu vermeiden, sondern darin, sich bei Fehlhandlungen nicht erwischen zu lassen.

Literatur:

Apter, M.J. (1982). The Experience of Motivation. London: Academic Press.

Blankenship, V. (1982). The relationship between consummatory value ofsuccess and achievement-task difficulty. Journal of Personality and Social Psychology, 42, 901-914.

Buck, R. (1985). Prime Theory: An integrated view of motivation and emotion. Psychological Review, 92, 389-413.

Burger, J.M. & Cooper, H.M. (1979). The Desirability of Control Motivation and Emotion, 3, 381-391.

Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behaviour. Psychological Review, 66, 187-201.

Häkkinen, s. (1979). Traffic accidents and professional driver characteristics: a follow-up study. Accident Analysis and Prevention, 11, 7-18.

Hebb, D.O. (1955). Drives and the CNS (Conceptual Nervous System). Psychological Review, 62, 243-254.

Heckhausen, H. (1980). Motivation und Handeln. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.

Gray, J.A., Owen, S. Davis, N. & Tsaltas, E. (1983). Psychological and Physiological Relations between Anxiety and Impulsivity. In: Zuckerman, M. (Ed.). (1983). Biological Bases of Sensation Seeking, Impulsivity, and Anxiety (pp.189-218). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica, 47, 263-291.

Kahneman, D. & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. American Psychologist, 39, 341-350.

Larsen, R.J. & Diener E. (1987). Affect intensity as an individual difference characteristic: A review. Journal of Research in Personality, 21, 1-39.

Musahl, H.P., Müller-Gethmann, H. & Thomas, C. (1992). Sind gute Wege gefährlich? Zur Gefahrenkognition bei Fahrungsunfällen im Bergbau. In: B. Zimolong & R. Trimpop (Hrsg.) Psychologie der Arbeitssicherheit Heidelberg: Roland Asanger Verlag

Pavlov, I.P. (1927) Conditioned Reflexes. (G.V. Anrep,translator, 1960). New York: Dover.

Rasmussen, J. (1982), Human errors. A taxonomy for describing Human Malfunction in industrial Installations. Journal of Occupational Accidents, 4, 311-333.

Rasmussen, J. (1985). Trends in human reliability analysis. Ergonomics, 28, 1185-1195.

Rothbaum, F. Weisz, J.R. & Snyder, S.S. (1982). Changing the world and changing the self: A two-process model of perceived control. Journal of Personality and Social Psychology, 42, 5-37.

Slovic, P., Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. (1977). Behavioral decision theory. Annual Review of Psychology, 28, 228-267.

Solomon, R.L. (1980). The opponent-process theory of acquired motivation: The costs of pleasure and the benefits of pain. American Psychologist, 35, 691-712.

Strelau, J. (1983). Temperament, Personality, Activity. London: Academic Press.

Trimpop, R.M. (1990). Risk Taking Behaviour: Theoretical and Empirical Examination of Risk Motivation Theory.Ph.D.Thesis, Queen's University: Kingston, Ont. Canada, Sept.1990.

Trimpop, R.M. (1991). Risikomotivation und Fahrverhalten. In: A.S.Cohen & R. Hirsig (Hrsg.) Fortschritte der Verkehrspsychologie '90, Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. Science, 211, 453-458.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1984). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgement. Psychological Review, 90, 293-315.

Van der Molen, H.H. & Bötticher, A.M.T. (1988). A hierarchical model for traffic participants. Ergonomics, 31, 537-555.

Wilde, G.J.S. (1982). The Theory of Risk Homeostasis: Implications for Safety and Health. Risk Analysis,2,209-225.

Zimolong, B. (1991) Ein psychologisches Qualifizierungskonzept für Führungskräfte im Arbeits- und Umweltschutz. In: Schmöle, H.(Hrsg.) Lernziel Sicherheit. Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.

Zuckerman, M. (1979). Sensation Seeking: Beyond the Optimal Level of Arousal. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Zuckerman, M. (1980). Sensation seeking and its biological correlates. Psychological Bulletin, 88, 187-214.

Arbeitskreis 5: Aus- und Weiterbildung

Moderation: Prof. Dr. E. Lössl

Helmut Nold und Gerd Wenninger

Psychologie der Arbeitssicherheit für Meister und Vorarbeiter: ein Ausbildungskonzept der BG Chemie

Das Ausbildungskonzept "Psychologie der Arbeitssicherheit" wurde von einer Fachgruppe der BG Chemie für den BG-internen Gebrauch entwickelt (Mitglieder waren - neben den Autoren - Dipl.- Psych. Wolfgang Klump und Dipl.- Psych. Karl Wenchel). Der Beitrag ist eine überarbeitete Fassung des "Leitfadens für Referenten", der ab 1991 in den Schulungszentren der BG Chemie der Durchführung der einschlägigen Psychologie-Seminare zugrundeliegt. Meister und Vorarbeiter sollen in den Seminaren einen Überblick erhalten, welche Möglichkeiten die Psychologie bietet, die Arbeitssicherheit und - insgesamt - den Gesundheitsschutz zu verbessern (Groblehrziel). Der Themenplan enthält fünf Feinlehrziele:

- Psychologie und Arbeitssicherheit,
- Psychologische Aufgaben und Erkennen von sicherheitswidrigen Verhaltensweisen und Zuständen,
- Gefahrenwahrnehmung und Gefahrenexposition,
- Motivieren zu sicherem Arbeiten,
- Perspektiven der psychologisch orientierten Sicherheitsarbeit.

Die Umsetzung im Rahmen der Seminare setzt fachkundige Diplom- Psychologen/-innen voraus. Die Themen sollen teilnehmerorientiert bearbeitet werden. Die wichtigsten Lehrinhalte sind in Overhead-Folien zusammengefaßt. Weitere didaktische Hilfsmittel wurden nicht festgelegt, um den Referenten/-innen individuellen Spielraum für die Durchführung der Seminare zu lassen. Die wichtigsten Inhalte dieses Ausbildungskonzepts sowie weiterführende Literatur sind im folgenden ausgeführt.

1. Lehrziel "Psychologie und Arbeitssicherheit"

Meister und Vorarbeiter sollen mit den Einsatzbereichen, Zielsetzungen und Methoden der Psychologie allgemein sowie der Psychologie im Bereich Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz vertraut gemacht werden.

1. Tätigkeitsfelder von Psychologen: Hier ist kurz einzugehen auf die Hauptbereiche psychologischer Praxis und Anwendung: Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie, Pädagogische Psychologie und Klinische Psychologie (Psychotherapie, Psychiatrie, Psychoanalyse)
2. Aufgaben und Möglichkeiten der Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologen: Hier sind zu erwähnen die Eignungsdiagnostik, Mitarbeiterführung (Führungsstil, Betriebsklima) und menschengerechte Arbeitsgestaltung (Gestaltung von Arbeitsumgebung, Arbeitsabläufen, Meßwarten). Ausserdem soll beispielhaft die methodische Vorgehensweise verdeutlicht werden: Die Psychologie sucht Ursachen für unterschiedliches Arbeitsverhalten und findet sie, indem sie befragt, beobachtet oder testet. Die gefundenen Ursachen legen Lösungswege nahe, um Arbeitsverhalten zu verändern.
3. Aufgaben und Möglichkeiten der Psychologie, die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz zu verbessern: Beispiele für praktische Ansatzpunkte sind kurz zu umreissen, vor allem sicherheitswidriges Arbeiten unterbinden und sicheres Arbeiten festigen (durch Ansprechen und Anerkennung der Mitarbeiter, durch Vorschläge für technische und organisatorische Verbesserungen).

2. Lehrziel "Psychologische Aufgaben und Erkennen von sicherheitswidrigen Verhaltensweisen und Zuständen"

1. Psychologische Aufgaben: Meister und Vorarbeiter sollen erkennen, welche psychologische Aufgaben mit ihren Funktionen im Betrieb jeweils verbunden sind und welche Maßnahmen sie entschieden ergreifen sollen. Einige Beispiele:

- einen scharfen Blick für Gefahren, Gefährdungen und sicherheitswidrige Arbeitsweisen haben, selbst immer Vorbild sein und sicher arbeiten, sicherheitswidriges Arbeiten nicht dulden;
- Vorschläge zur Verbesserung der Arbeitssicherheit und der Gesundheit aufnehmen und die Sicherheitstechnik auf dem neuesten Stand halten

2. Sicherheitswidrige Arbeitsweisen der Mitarbeiter: Meister und Vorarbeitern sollen das breite Spektrum möglicher sicherheitswidriger Arbeitsweisen ihrer Mitarbeiter - für die sie ja verantwortlich sind - in Erinnerung gerufen werden, wie z.B. (Ramsey, Burford & Beshir, 1986)

- Nichttragen von Körperschutz und unsachgemäßer Gebrauch von Werkzeugen,
- unerlaubter Aufenthalt (z.B. unter schwebenden Lasten) und hastiges Arbeiten (z.B. zu schnelles Fahren mit dem Gabelstapler),
- unsachgemäßes Sichern von Arbeitsgegenständen,
- mißverständliches bzw. fehlerhaftes Übermitteln von Information (z.B. von Arbeitsaufträgen, Warnungen, Verboten).

3. Sicherheitswidrige Zustände: Die Teilnehmer sollen sensibilisiert werden für mögliche sicherheitswidrige Zustände, für die sie Verantwortung tragen, wie z.B.:

- verstellte Fluchtwege und Stolper- und Rutschstellen,
- entfernter oder schadhafter Maschinenschutz (z.B. Schutzgitter),
- entfernte oder schadhafte Absperrung (z.B. Geländer),
- schadhafte Installationen (z.B. Rohrleitungen) und Werkzeuge,
- ungeeignete Körperschutzmittel.

3. Lehrziel "Gefahrenwahrnehmung und Gefahrenexposition"

Meistern und Vorarbeitern soll deutlich werden, daß Voraussetzungen für eine präzise Gefahrenwahrnehmung und kontrollierte Gefahrenexposition zum einen natürlich fachliche Qualifikationen sind (Kenntnisse von Maschinen, Anlagen, Projekten, technischen und chemischen Prozessen und Abläufen). Zum anderen sind psychologische Kenntnisse erforderlich, wie z.B. Kenntnisse der Grenzen, Möglichkeiten und Fehler in der menschlichen Gefahrenwahrnehmung, die zu unkontrollierter Gefahrenexposition beitragen (vgl. im Überblick Hoyos, 1980; Zimolong, 1990; Wenninger, 1991).

1. Ursachen fur Unterschiede in der Gefahrenwahrnehmung und Gefahrenexposition: Individuelle Unterschiede können ihre Ursachen beispielsweise haben in:

- den zeitvariablen Schwächen der körperlichen Leistungsfähigkeit (z.B. als Folge von Ermüdung, Alkohol, Medikamenten, persönlichen Problemen, biologischen Rhythmen)
- der unterschiedlichen Sensibilität gegenüber Gefahrensignalen und gefährlichen Arbeitssituationen (z.B. als Folge von unterschiedlichen fachlichen Kenntnissen und Erfahrungen)

2. Ursachen für fehlende Sensibilität gegenüber Gefahrensignalen und gefährlichen Arbeitssituationen: Fehlende Sensibilität gegenüber Gefahrensignalen und gefährlichen Arbeitssituationen kann darüber hinaus auch eine Folge sein von:

- dem ersten Eindruck einer Arbeitssituation ("keine Gefahr in Sicht"),
- falschen internen Gefahrenmodellen (z.B. als Folge von fehlenden kritischen Ereignissen und Merkmalen der Arbeitssituation),
- sozialen Einflüssen (z.B. Gruppendruck durch Spott von Kollegen).

3. Urteilsheuristiken und Gefahrenwahrnehmung: Urteilsheuristiken (Faust- oder Daumenregeln) können durchaus zu einer adäquaten Beurteilung einer Gefahrensituation führen, allerdings unter bestimmten Voraussetzungen auch zum Unterschätzen der Gefahren und zu riskantem Arbeiten, wenn zum Beispiel

- für Gefahren keine spezifischen Sinnesorgane vorhanden sind (z.B. für Elektrizität und Radioaktivität),
- man bei Routinetätigkeiten den Gefahren lange Zeit ohne kritische Ereignisse (z.B. Beinahe-Unfall) ausgesetzt ist ("Betriebsblindheit"),
- viele technische Sicherheitsvorrichtungen völlige Sicherheit vortäuschen,
- man sich freiwillig einer Gefahr aussetzt und dadurch eher nur die positiven Konsequenzen seines Handelns vor Augen hat,
- durch Monotonie die Möglichkeit zu schnellen Entscheidungsreaktionen beschränkt ist.

4. Maßnahmen zur Verbesserung der Gefahrenwahrnehmung und -exposition: Meistern und Vorarbeitern erwachsen dabei folgende Aufgaben:

- Sensibilisierung der Mitarbeiter für die multiplen Ursachen beim Zustandekommen von kritischen Situationen bzw. Unfällen (durch fachliche Qualifizierung und Wissensvermittlung im Rahmen der Unterweisung),
- Herstellen von Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz,
- Hinwirken auf optimale, sicherheitsfördernde Informationsergonomie (z.B. Gefahrensignalisierung),
- Hinwirken auf optimale, sicherheitsfö rdernde Arbeitsgestaltung (z.B. optimale Pausenregelung, Vermeiden von Monotonie)

4. Lehrziel "Motivieren zu sicherem Arbeiten"

Von den subjektiven Widerständen gegen sicheres Arbeiten (aufgrund von z.B. Prestigeverlust, Zeitverlust, geringer Arbeitsleistung, Erschwernis, Unbequemlichkeit, Anstrengung) sowie den daraus resultierenden sicherheitswidrigen Arbeitsweisen ausgehend sollen Meister und Vorarbeiter ein psychologisches Strategiemodell kennenlernen, das ihnen ganz unterschiedliche Ansatzpunkte für die Erfüllung ihrer Führungsaufgaben liefert (vgl. zum Ausgangspunkt dieses Ansatzes Burkardt, 1981):

1. Sicherheitswidriges Arbeiten und sicherheitswidrige Gewohnheiten unterbinden bzw. erschweren: Sicherheitswidriges Arbeiten zieht in vielen Fällen Vorteile und Erfolge nach sich und hat zur Konsequenz, daß dadurch

- die Tendenz zur Wiederholung des sicherheitswidrigen Arbeitens verstärkt wird,
- das gewählte sicherheitswidrige Arbeiten gefestigt wird,
- sicherheitswidrige Einstellungen und Gewohnheiten sich herausbilden.

Sicherheitswidriges Arbeiten bzw. sicherheitswidrige Gewohnheiten lassen sich durch personenorientierte Maßnahmen unterbinden bzw. durch technisch-organisatorische Maßnahmen erschweren, wie z.B. durch:

- Aufzeigen der kurz- oder langfristigen Nachteile (experimentell, "hautnah") und Abbauen der individuellen Rechtfertigungen des sicherheitswidrigen Arbeitens (z.B.

durch Kritikgespräche führen, auf negative Vorbildwirkung hinweisen),

- gefährliche Abkürzungswege durch Absperrungen verstellen.

2. Sicheres Arbeiten und sichere Gewohnheiten verstärken bzw. erleichtern: Notwendige Voraussetzung für sichere Arbeitsgewohnheiten ist, daß sicheres Arbeiten mit Vorteilen und positiven Konsequenzen verbunden ist, damit

- die Tendenz zur Beibehaltung des sicheren Arbeitens gestärkt wird,
- die einmal gewählte sichere Arbeitsweise gefestigt wird,
- sichere Einstellungen und Gewohnheiten sich herausbilden.

Sicheres Arbeiten bzw. sichere Arbeitsgewohnheiten lassen sich durch personenbezogene Maßnahmen verstärken und durch technisch-organisatorische Maßnahmen erleichtern, wie z.B. durch:

- persönliche Anerkennung des Mitarbeiters und Dank für vorbildliches Engagement in der Arbeitssicherheit aussprechen,
- Arbeitsabläufe vereinfachen, Zeitdruck minimieren, technische Hilfen und Erleichterungen auf den neuesten Stand der Technik bringen, ergonomisch günstigere Werkzeuge zur Verfügung stellen, bequemen Körperschutz anschaffen.

5. Lehrziel "Perspektiven der psychologisch orientierten Sicherheitsarbeit"

Welche persönlichen Voraussetzungen und betrieblichen Rahmenbedingungen müssen für eine erfolgversprechende Sicherheitsarbeit gegeben sein? (im Überblick vgl. Wenninger, 1991)

1. Persönliche Voraussetzungen: Das Informieren über Gefahren und Motivieren zu sicherem Arbeiten wird vor allem dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn folgende persönlichen Voraussetzungen vorhanden sind:

- fachliche Kompetenz (z.B. Erfahrung über Betriebsabläufe, Anerkennung unter Kollegen als Fachmann)

- soziale und psychologische Kompetenz (z.B. überzeugende Gesprächsführung, sicheres Auftreten, Sensibilität für interindividuelle Differenzen und Gruppenprozesse)

2. Betriebliche Voraussetzungen für erfolgversprechende Aktivitäten: Damit personenbezogene Aktivitäten sowie Vorschläge für technisch-organisatorische Maßnahmen, die der Arbeitssicherheit dienen, möglichst viel Aussicht auf Erfolg haben, sind die vorhandenen betrieblichen Handlungsspielräume zu nutzen bzw. zu verbessern:

- vorgesehene Zeit für einzelne Sicherheitsaktivitäten optimal planen und nutzen
- Kooperationspartner ansprechen und einbinden (Vorgesetzten, Sicherheitsfachkraft, Sicherheitsbeauftragten, Betriebsrat),
- laufende Sicherheitsprojekte nutzen (z.B. Weiterbildungsmaßnahmen, Maßnahmen der Organisationsentwicklung)

3. Zeitliche und organisatorische Perspektiven: Meister und Vorarbeiter sollen sich der Gefahr bewußt werden, sich einerseits durch unüberlegte Aktivitäten "zwischen alle Stühle zu setzen", andererseits durch singuläre Maßnahmen wenig zu bewirken. Wichtige Perspektiven ihrer Aufgabenerfüllung sollten deshalb z.B. sein:

- möglichst viele aufeinander abgestimmte Aktivitäten entfalten, um sicherheitswidriges Arbeiten zu beeinflussen (z.B. bei Nichttragen des Körperschutzes mit Kollegen, Vorgesetzten, Sicherheitsfachkräften und Mitarbeitern sprechen),
- den Zeitpunkt von einzelnen Aktionen sorgsam abwägen (z.B. sporadisch auftretende Produktionszwänge einkalkulieren),
- keine schnell wirksamen Erfolge erwarten,
- bei erfolgreichen Aktionen keine Dauerhaftigkeit des Erfolges erwarten, sondern das beständige Bemühen um Sicherheit als notwendig erkennen.

6. Erste Erfahrungen mit dem Ausbildungskonzept

Das vorgestellte Seminarkonzept wurde zu Beginn des Jahres 1991 eingeführt. In einer Präsentationsveranstaltung wurden den bisherigen bzw. potentiellen Referenten/-innen die Kopie eines Leitfadens mit den dazugehörigen Folien überreicht. Damit war die Verpflichtung verbunden, sich in den Seminaren der BG Chemie auch an den Leitfaden zu halten.
Im Laufe von 1991 wurden schließlich von 10 Referenten/innen ca. 2000 Meister und Vorarbeiter in unterschiedlichen Kursen überwiegend in den Bildungsstätten Maikammer und Laubach ausgebildet.
Durch die Verpflichtung auf diesen Seminarleitfaden wird sicherlich der Gestaltungsspielraum der einzelnen Refernten/innen nicht unbeträchtlich eingeschränkt. Andererseits sind mit diesem Leitfaden einige Vorteile verbunden:

1. Die Referenten/-innen können auf gut gestaltete Foliensätze zurückgreifen.; die Vorbereitungs- und Einarbeitungszeit ist - auch bei neuen Referenten/-innen - relativ kurz. Durch die relativ starke Strukturierung ist die jeweilige Tagesform der Referenten zwar nach wie vor mitentscheidend dafür, welche Inhalte Meister und Vorarbeiter von der "Psychologie" für ihre Führungsarbeit mitnehmen. Gleichwohl verliert sie im Vergleich zu eher "intuitiver" Vorgehensweise, völlig von den zum Teil sehr heterogenen Bedürfnissen der Teilnehmer geleitet, etwas an Relevanz für das Gelingen des Seminars.

2. Für viele Nicht-Psychologen hat die Psychologie immer noch etwas "Mystisches", "Obskures", jedenfalls wenig Seriöses an sich. Diese Grundeinstellung gilt sowohl für die avisierten Zielgruppen, ist aber auch bei nicht-psychologischen Referenten/-innen der BG Chemie zum Teil recht ausgeprägt. "Psychologie" wird über den erstellten Leitfaden und Foliensätze sowohl für die Zielgruppen als auch für Referenten aus anderen Fachgruppen und Fachbereichen transparenter. Der Leitfaden kann von jedem eingesehen werden. Er wurde überdies auch bei der o.a. Präsentation nicht nur gegenüber den Psychologen/innen zur Diskussion gestellt, sondern auch gegenüber den Leitern der übrigen BG-Chemie-Fachbereiche (mit positiver

Resonanz). Keineswegs immer unbegründeten Vorurteile gegenüber Psychologen wird durch diese Transparenz entgegengewirkt.

3. Fachliche Inhalte aus technik- oder chemiebezogenen Seminaren lassen sich durch die Transparenz des Vorgehens und Verpflichtung der Psychologen auf ein einheitliches Konzept besser abgrenzen. Thematische Überschneidungen im Rahmen der Seminare, z.B. die Diskussion der Kosten-Nutzen-Problematik im Arbeits- und Gesundheitsschutz, lassen sich dadaurch relativ leicht vermeiden. Die Transparenz fördert überdies die konstruktive Kritik der Vertreter anderer Disziplinen.

4. Alle Referenten/-innen, die bei der BG Chemie zum Einsatz kommen, werden von den Teilnehmern am Schluß der jeweiligen Veranstaltung anhand von zwei Skalen "Informationsgehalt" und "Art der Darbietung" bewertet. Hier sind aufgrund von Stichproben insgesamt positivere Bewertungen festzustellen, die von den Teilnehmern der Seminare seit Einführung des Seminarleitfadens im Vergleich zu den Seminaren davor abgegeben wurden. Wenngleich eine exakte Auswertung der Beurteilungsdaten noch aussteht, ist bei erster Sichtung des Datenmaterials ersichtlich, daß die (insgesamt bereits relativ seltene) Anzahl von eher skeptschen Beurteilungen der Psychologie-Referenten/-innen weiter abgenommen hat.

5. Das in diesem Beitrag vorgestellte Seminarkonzept dient für unterschiedliche Zielgruppen als Grundkonzept und ist z.B. auch auf die psychologischen Aufgaben von Sicherheitsbeauftragte hin modifizierbar (vgl. Nold, 1991; Wenninger & Nold, 1991). Einige Bausteine sind aber auch verwendbar für die Grundausbildung von Sicherheitsfachkräften sowie von Jungakademikern und leitenden Führungskräften. Außerdem lassen sich ausgehend von diesem Grundkonzept Aufbauveranstaltungen besser abstimmen, ohne daß es dabei zu sonst häufigen inhaltlichen Überschneidungen bzw. Wiederholungen kommt vor allem bei unterschiedlichen Referenten/innen im Grund- und Aufbaukurs. Ein Beispiel dafür ist der Aufbaukurs" Psychologie der sicherheitsbezogenen Gesprächsführung", bei dem es in der Vergangenheit häufig zu Wiederholungen von Inhalten des Grundkurses gekommen war.

Literatur

Burkardt, F. (1981). Information und Motivation zur Arbeitssicherheit. Wiesbaden: Universum.

Hoyos, C.G. (1980). Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung. Stuttgart: Kohlhammer.

Nold, H. (1991). Psychology of occupational safety. In Congress of Europeen Psychologie de Travail et des Organisation, Lemoin, Rouen, France.

Ramsey, J.D., Burford,Ch.L. & Beshir,M. (1986). Systematic classification of unsafe worker behavior. International Journal of Industrial Ergonomics, 1, 21-28

Wenninger, G. (1991). Arbeitssicherheit und Gesundheit. Psychologisches Grundwissen für betriebliche Sicherheitsexperten und Führungskrafte. Heidelberg: Asanger.

Wenninger, G. & Nold, H. (1991). Psychologie der Arbeitssicherheit für Sicherheitsbeauftragte und Meister/Vorarbeiter. In H.Schmöle (Hrsg.), Lernziel Sicherheit. Psychologische Beiträge zur Aus- und Fortbildung im Arbeitschutz (51-62). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.

Zimolong,B. (1990). Fehler und Zuverlässigkeit. In C.G.Hoyos & B. Zimolong (Hrsg.), Ingenieurpsychologie. Enzyklopädie der Psychologie, Band D/2 (313-345). Göttingen: Hogrefe

Wolfgang Sander

Neuer Arbeitssicherheitslehrgang für Ausbilder von Auszubildenden

Die Neuordnung sowohl der industriellen als auch der handwerklichen Ausbildungsberufe in den Berufsfeldern Metall und Elektro in den Jahren 1987 bis 1989 hat viele Betriebe veranlaßt, die Organisation ihrer betrieblichen Ausbildung völlig zu ändern und andere Ausbildungsmethoden einzusetzen. Erforderlich wurde dies, um den Forderungen der Ausbildungsrahmenpläne gerecht zu werden, die verlangen, daß Fertigkeiten und Kenntnisse unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln sind. Gleichzeitig wurden in den Ausbildungsrahmenplänen konkrete Inhalte zum Arbeitsschutz, zur Arbeitssicherheit genannt, die während der gesamten Dauer der Ausbildung zu vermitteln sind. Dies sind

"- Aufgaben des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern
- wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Arbeitsschutzgesetze nennen
- berufsbezogene Vorschriften der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Merkblätter, nennen
- berufsbezogene Arbeitssicherheitsvorschriften bei den Arbeitsabläufen anwenden
- Verhaltensweisen bei Unfällen und Entstehungsbränden beschreiben und Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten"

(Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1987, Teil I, Seite 292: Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Industriemechaniker/in, lfd.Nr. 3+4) Dies veranlaßte uns, einen völlig neuen Arbeitssicherheitslehrgang für Ausbilder von Auszubildenden zu konzipieren.

1. Zielsetzung des Lehrgangs

Im alten Arbeitssicherheitslehrgang für Ausbilder von Auszubildenden lag der Schwerpunkt überwiegend in der Vermittlung von Fachwissen über die Berufsgenossenschaften und die Unfallverhütung. Der Lehrgang war darauf abgestimmt, daß in den Mitgliedsbetrieben überwiegend nach der "Vier-Stufen-Methode" unterwiesen wurde. Die Zielgruppe dieses Lehrgangs waren hauptamtliche und nebenamtliche Ausbilder sowie betriebliche Ausbildungsbeauftragte. Der neue Lehrgang richtet sich dagegen von seiner Konzeption her insbesondere an hauptberufliche Ausbilder aus Betrieben und überbetrieblichen Ausbildungsstätten, die bei ihrer Ausbildung Methoden anwenden, die darauf abgestellt sind, Fertigkeiten und Kenntnisse unter Einbeziehung selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens zu vermitteln. Ziel des Lehrganges ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, berufsbezogene Arbeitssicherheitsvorschriften bei der Planung und Besprechung der Arbeitsabläufe einzubeziehen sowie Aufgaben und Zuständigkeiten im Arbeitsschutz vermitteln zu können. Bei der Konzeption des Lehrganges kam es uns deshalb insbesondere darauf an, daß:

- Ausbilder aktiv mit Arbeitssicherheit im Lehrgang umgehen,
- Ausbilder bei der Vorbereitung von Ausbildungsaufgaben die Arbeitssicherheit angemessen berücksichtigen,
- Ausbilder methodische Varianten der Vermittlung von Arbeitssicherheit erleben und
- der Lehrgang sich inhaltlich voll an dem orientiert, was die Ausbildungsrahmenpläne vorgeben.

2. Lehrgangsinhalte

Der Lehrgang besteht im wesentlichen aus drei "Blöcken". Bei zwei dieser Blöcke sind überwiegend die Teilnehmer aktiv. Sie werden dabei in eine ähnliche Situation gestellt wie ihre Auszubildenden im Betrieb. Der dritte "Block" ist aufgesplittet und in die beiden "Aktivitätsblöcke" bzw. auch um sie herum eingefügt. Er dient der Vermittlung von Fachwissen und zum Erfahrungsaustausch.
Folgende Lehrgangsinhalte werden erarbeitet:

- Einbeziehung der Arbeitssicherheit bei der Planung einzelner Arbeitsablaufschritte (Fallbeispiel "Arbeitsplanung");
- Beschaffung von Arbeitssicherheitsinformationen

Informationsquellen

Informationen systematisch suchen für:

- Verhalten bei Entstehungsbränden, Unfällen; Erste Hilfe;
- Verantwortung des Ausbilders
- Selbständigkeitsfördernde Ausbildungsmethoden
- Selbständigkeitsförderndes Ausbilderverhalten
- Planung und Vermittlung folgender Inhalte durch die Teilnehmer für die Teilnehmer:

* Aufgaben und Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Arbeitssicherheit);
* Der Unfallverhütungsauftrag der Berufsgenossenschaften;
* Organisation und Leistungen der Berufsgenossenschaften;
* Aufgaben des staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes.

- Zusammenhang Gefahrstoffe - Arbeitssicherheit - Umweltschutz
- Fördern des Sicherheitsbewußtseins - Beispiele aus Betrieben

3. Beschreibung der einzelnen Themen

"Arbeitsplanung" (Teil 1)

Die Teilnehmer erhalten zwei Zeichnungen und einen Arbeitsplan (Bild 1), in dem die Arbeitsschritte und Hilfsmittel für das Anfertigen eines bestimmten Werkstückes (Grundplatte für eine Dampfmaschine) schon vorgegeben sind. Das Werkstück und die fertige Maschine sind zur Ansicht im Lehrsaal vorhanden. Die Teilnehmer sollen in Gruppenarbeit die noch leere Spalte Arbeitssicherheit im Arbeitsplan ausfüllen. Dabei werden erfahrungsgemäß Gefahren, mögliche Verletzungen und Schutzmaßnahmen genannt. Bei der anschließenden Diskussion der Arbeitsergebnisse der Gruppen soll herausgearbeitet werden, daß es sinnvoll ist, die Spalte Arbeitssicherheit zu unterteilen in die Rubriken "Gefahren und Folgen für den Menschen" und "Schutzmaßnahmen" (Bild 2).

Beschaffung von Arbeitssicherheitsinformationen

Hier wird den Teilnehmern aufgezeigt, welche Möglichkeiten sie haben, sich bei außerbetrieblichen und innerbetrieblichen Stellen zu informieren. Außerbetriebliche Stellen sind zum Beispiel die Berufsgenossenschaften, die Gewerbeaufsichtsämter, die Gewerkschaften und die Arbeitgeberverbände. Innerbetrieblich haben sie die Möglichkeit, sich bei der Fachkraft für Arbeitssicherheit, dem Betriebsrat oder dem Betriebsarzt zu informieren. Die Aufgaben und Möglichkeiten der jeweiligen Institutionen oder Personen werden kurz dargestellt.

Weiter wird ein Überblick gegeben über Veröffentlichungen, die Informationen über Arbeitssicherheit enthalten, z.B.:

- Unfallverhütungsvorschriften,
- ZH1-Schriften,
- Mitteilungsblätter der BGen,
- Zeitschriften,
- Filme,
- Test- und Arbeitsbögen,
- Foliensätze u.ä.

Informationen systematisch suchen

Diese Sequenz soll den Teilnehmer dazu befähigen, Aussagen in Arbeitssicherheitsfragen im Vorschriftenwerk aufzufinden. Das heißt, er kann insbesondere

- Regelwerke im Arbeitsschutz ihrem Herausgeber zuordnen,
- Aussagen zu Arbeitssicherheitsfragen in Unfallverhütungsvorschriften auffinden und
- Suchprinzipien zum Auffinden von Aussagen in Unfallverhütungsvorschriften auf andere Vorschriften auch in den Fällen übertragen, in denen Aussagen zu einem speziellen Problem in verschiedenen Einzelvorschriften enthalten sind.

Es wird ein Überblicküber die Vorschriften im Arbeitsschutz gegeben. Ein Wegweiser durch die UVVen wird vorgestellt und an ausgewählten Beispielen erprobt. Es wird versucht darzustellen, wie die Suchprinzipien dieses Wegweisers durch die UVVen auch auf Gesetze und Verordnungen übertragen werden können.

Norddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft

Arbeitsplanung

Datum:

Blatt: 1

Anzahl: 4

Name:

Übungsaufgabe: *Maschinenuntersatz*

Zeichnung-Nr.: *1 und 2*

Arbeitsschritte	Zeit	Werkzeugmaschinen Werkzeuge/Hilfsmittel	Prüfmittel	Arbeitssicherheit	Hinweise
1. Erforderliches Rohmaß ermitteln					
2. Blechtafel vom Lager zur Tafelschere transportieren		Handtransport durch 2 Personen			
3. Rohmaße anreißen		Reißnadel, Lineal, Winkel			
4. Blech zuschneiden		Tafelschere			
5. Entgraten		Schraubstock Feile / Entgrater			
6. Werstückumriß, Biegelinien und Bohrungen anreißen		Reißnadel, Lineal, Winkel			

Norddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft

Arbeitsplanung

Datum

Blatt 1

Name:

Übungsaufgabe: Maschinenanlasser

Zeichnung-Nr.: 1 und 2

Anzahl 4

Arbeitsschritte	Zeit	Werkzeugmaschinen Werkzeuge/Hilfsmittel	Prüfmittel	Arbeitssicherheit: Gefahren und Folgen für den Menschen	Arbeitssicherheit: Schutzmaßnahmen	Hinweise
1. Erforderliches Rohmaß ermitteln						
2. Blechtafel vom Lager zur Tafelschere transportieren		Handtransport durch 2 Personen		Umfallen von Blechtafeln. Riß-, Schnitt- u. Fußverletzungen	Lagergestell Handschuhe Schutzschuhe scharfe Kanten außerhalb Verkehrsbereich	
3. Rohmaße anreißen		Reißnadel, Lineal, Winkel		Schnittverletzungen Stichverletzungen scharfe Kanten Grat, Spitze	PSA	
4. Blech zuschneiden		Tafelschere		Niederhalter Quetschungen Messerbalken: Fingerverlust Gefahren durch 2. Mann/Person	Schutzgitter Unterweisung	
5. Entgraten		Schraubstock Feile / Entgrater		Schnitt-Stichverletzungen Schürfwunden Lösen des Feilenheftes Feilbewegung	festen Sitz des Feilenheftes prüfen Übung Unterweisung	
6. Werstückumriß, Biegelinien und Bohrungen anreißen		Reißnadel, Lineal, Winkel		Schnittverletzungen Stichverletzungen scharfe Kanten Grat, Spitze	PSA	

"Arbeitsplanung" (Teil 2)

Grundlage für diese Gruppenarbeit ist die Musterlösung des Arbeitsplanes (Bild 2). Der Arbeitsplan soll nun aufgrund der Erkenntnisse, wie Arbeitssicherheitsinformationen gewonnen werden können, auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüft werden. Dies soll für jeden einzelnen Arbeitsschritt (Tätigkeit) erfolgen. Für diesen Prüfvorgang wird eine Struktur vorgegeben (Bild 3). Bei der Besprechung der Gruppenergebnisse soll herausgestellt werden, daß diese Struktur als Leitlinie für das Fachgespräch mit dem Auszubildenden dienen kann.

Verhalten bei Entstehungsbränden, Unfällen; Erste Hilfe

Der Teilnehmer wird darüber informiert, wie die Erste Hilfe im Unternehmen geregelt sein muß, und wie er sich bei Entstehungsbränden und Unfällen verhalten muß. Er kann die Maßnahmen zur Schadenseingrenzung bei Entstehungsbränden und Unfällen angeben und den Sinn und die wesentlichen Inhalte vom Alarmplan und von Erster-Hilfe-Regelungen erläutern.

Verantwortung des Ausbilders

An ausgewählten Beispielen wird die besondere Verantwortung des Ausbilders dargestellt. Der Teilnehmer kann die Kriterien zur Wahrnehmung seiner Verantwortung nennen. Er kann sein den Rechtsgrundlagen zur Aufsichtspflicht entsprechendes Verhalten beschreiben.

Selbständigkeitsfördernde Ausbildungsmethoden

Es wird ein kurzer Überblick über aktuelle Methoden, ihre Merkmale, ihre Wirksamkeit und die Voraussetzungen für ihre Anwendung gegeben. Dies dient nur der Information der Teilnehmer. Es ist kein Methodentraining.

Selbständigkeitsförderndes Ausbilderverhalten

Die veränderte Rolle des Ausbilders wird herausgearbeitet. Der Teilnehmer kann erläutern, welches Ausbilderverhalten gleichzeitig die Selbständigkeit und die Arbeitssicherheit fördert. Er kann wesentliche Merkmale des früheren und heutigen Führungsverhaltens in der Ausbildung unterscheiden.

Tätigkeit:

a) Welche Gefahren kommen vor? b) Welche Folgen ergeben sich daraus für den Menschen?	Welche Regelungen aus UVVen, Betriebsanweisungen etc. sind zu beachten?	Welche Schutzmaßnahmen sind zu treffen?

Planung und Vermittlung bestimmter Inhalte durch die Teilnehmer
Die Teilnehmer arbeiten in vier Gruppen vier unterschiedliche Themen aus (siehe oben). Jede Gruppe muß ihr Thema den anderen drei Gruppen vermitteln. Diese Themen sind damit aus der Sicht der Lehrgangsreferenten abgehandelt.
Die Teilnehmer arbeiten dabei nach dem Prinzip des selbständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens in ihrer Gruppe völlig selbständig. Die Lehrgangsreferenten stehen wie die Ausbilder im Betrieb als fachkompetente Ansprechpartner zur Verfügung.

Zusammenhang Gefahrstoffe - Arbeitssicherheit - Umweltschutz
Die Zusammenhänge zwischen den Gesundheitsgefahren beim Umgang mit Gefahrstoffen, den erforderlichen technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen sowie Maßnahmen zum Umweltschutz werden anhand eines einfachen Versuches und Darstellung der Zusammenhänge an einem Modell erläutert.

Fördern des Sicherheitsbewußtseins - Beispiele aus Betrieben
Hier werden uns bekannte aktuelle Aktionen aus Mitgliedsbetrieben dargestellt, die geeignet erscheinen, die Auszubildenden in die innerbetriebliche Sicherheitsarbeit einzubinden und Aktivitäten der Auszubildenden zu fördern. Die Teilnehmer sind aufgefordert, eigene Anregungen zur Diskussion zu stellen.

4. Bisherige Erfahrungen mit dem Lehrgang

Einzelne Bausteine dieses neuen Lehrgangskonzeptes wurden bereits erfolgreich bei der Durchführung des "alten" Lehrganges erprobt.
Erfahrungen mit dem kompletten Lehrgang liegen zur Zeit noch nicht vor.

E. Lössl und Daniela Eller

Arbeitssicherheit in der Sichtweise der Teilnehmer an innerbetrieblichen Sicherheits-Fortbildungs-Kursen

1. Einführung

Arbeitssicherheit bedeutet im Idealfall die lückenlose Korrespondenz zwischen Kognitionen (Verhaltensweisen), technischen und situativen Vorkehrungen einerseits und den in der Arbeitssituation vorkommenden Risiken andererseits. Maßnahmen zur Erhöhung von Arbeitssicherheit zielen demgemäß auf eine Verbesserung von Kriterienmaßen, die die o. g. Klassen repräsentieren. Unter dem Aspekt der Psychologie stellt sich dabei die Frage, welche Variablen, genauer: welche Interaktion von Variablen, in Richtung auf eine Verbesserung von solchen Kriteriendaten wirken, also z.B. die Verbreitung des zur Unfallvermeidung erforderlichen Wissensstandes oder die Verwendung "sicherer" Verhaltensmuster (z. B. die Verwendung protektiver Hilfen).

Die übliche Basismaßnahme betrieblicher Sicherheitprogramme besteht in der Installierung von Positionen, denen Verantwortung für die Arbeitssicherheit übertragen wird, und die als Regieträger für Maßnahmen zur Erreichung verbesserter Kriterienwerte fungieren.

Selbst wenn man in betrieblichen Unfalldokumentationen nur diejenigen Unfallereignisse beachtet, die nach dem jeweiligen Bedingungsüberblick der Sicherheitskundigen vermeidbar und organisierbar erscheinen, also sehr seltene bzw. ihrer Qualität nach nicht kalkulierbare Risiken außer Acht läßt, ist völlige Unfallfreiheit über längere Zeitperioden auch bei stärkstem Bemühen nirgends anzutreffen. Für die Erklärung realer betrieblicher Unfallfrequenzen werden üblicherweise eine Reihe von Konstrukten verwendet - etwa "mangelnder Informationsstand", "Uninteressiertheit" oder "geringe Motivation" der Beteiligten u. ä. -, die spezielle Bedingungen eines Feldes als unfallförderliche Faktoren charakterisieren. Da es sich bei derartigen Diagnosen um Schätzleistungen handelt, die die vielfältigen diesbezüglichen Erfahrungen der befragten Person auswerten, bieten - wie in der Forschungsliteratur vielfach berichtet - systematische Befragungen

von Positionsinhabern des betrieblichen Sicherheitswesens eine Möglichkeit, die Transparenz betrieblicher Bedingungen im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit des Sicherheitswesens zu steigern.
Die im folgenden abgehandelte Studie beinhaltet eine derartige Befragung von drei betrieblichen Positionsklassen - Sicherheitsbeauftragte, Betriebsleiter, Meister -, durchgeführt mittels eines strukturierten Frageschemas, das nach Vorschlägen von Experten entwickelt worden war. Ziel der Untersuchung war zum einen, inwieweit sich die Sichtweisen der drei erfaßten Klassen von Funktionsträgern bezüglich wichtiger Aspekte des Sicherheitswesens unterscheiden und dabei womöglich auch Zusammenhänge mit vermuteten Moderatorvariablen (Alter, Dauer der Betriebszugehörigkeit u. a.) erkennen lassen. Zum anderen sollte der Versuch unternommen werden, Faktoren zur Aufklärung von Binnenvarianz der drei genannten Klassen zu ermitteln. Im vorliegenden Fall wurde dazu auf über 11 ausgewählten Frageitems summierten Punktwerten ein Konstrukt "Involviertheitsgrad in die Sicherheitsarbeit" definiert, von dem angenommen wurde, daß es differentielle Unterscheidungen ermöglicht, die für die betriebli che Sicherheitsarbeit relevant sind.

2. Untersuchung

Die Untersuchung wurde 1990 durchgeführt 1990 anläßlich routienemäßiger Sicherheitsschulungen in einer süddeutschen Unternehmung der Großchemie. Der Fragebogen bestand aus 14 inhaltlichen Fragen, sowie Items zur Erfassung demographischer Daten. Merkmale der Stichprobe sind der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.
Die Sicherheitsbeauftragten (SB) finden sich gehäuft in der Gruppe von 40-50jährigen, die Meister (M) hingegen bei den 30-40jährigen. Die Betriebsleiter (BL) enthalten den relativ größten Anteil der jüngeren Klassen, aber auch der älteren Klasse. Bezüglich der Länge der Betriebzugehörigkeit erweisen sich die Meister als die "gestandenste" Gruppe, am relativ kürzesten gehören die BL dem Betrieb an. Nach dem zeitlichen Umfang der Erfahrungsbildung in der untersuchten Unternehmung dürften danach die Meister die ergiebigsten Informanten sein.

Funktion		Sicherheitsbeauftragte		Betriebsleiter (SB)		Meister (BL) (M)	
Geschlecht		männlich n=39		männlich n=48 weiblich n= 1		männlich n=45	
			kumuliert		kumuliert		kumuliert
Alter	20-30J.	13,5%	13,5%	14,3%	14,3%	13,3%	13,3%
	30-40J.	35,1%	48,6%	46,9%	61,2%	44,4%	57,5%
	40-50J.	40,5%	89,1%	14,3%	75,5%	20,0%	77,7%
	50-65J.	10,8%	99,9%	24,5%	100,0%	22,2%	99,9%
Länge der Betriebszugehörigkeit							
	bis 2J.	-,-		34,7%		-,-	
	2-5J.	-,-		22,4%		-,-	
	5-10J.	18,9%		10,2%		4,4%	
	10-20J.	32,4%		12,2%		46,7%	
	über 20J.	48,6%		20,4%		48,9%	

Tabelle 1: Die Befragungsstichprobe nach erhobenen demographischen Daten

3. Ergebnisse

3.1 Unterschiede zwischen den Klassen der Befragten

Im folgenden werden charakteristische Unterschiede zwischen den Antwortverteilungen der Vergleichsklassen (SB, BL, M) dargestellt. Dabei wurde die Wiedergabe der Tabellen auf solche Inhalte beschränkt, die bemerkenswerte Unterschiede zwischen den Klassen aufweisen. Bezeichnenderweise übertragen die Meister in ihrer Rolle als praktische Arbeitsmanager, die unmittelbar mit der Realisierung von Sicherheitsvorschriften konfrontiert sind, die Sicherheit als Aufgabenstellung am häufigsten auch in den privaten Lebensbereich (2a). - Bemerkenswert unterschiedlich beurteilen die BL, im Vergleich zu den "Praktikern" (SB, M), die Motive der Sicherheitsarbeit (3b). Es lassen sich abweichende Grundpositionen der sozialen Urteilsbildung vermuten. - Entgegen verbreiteten Erwartungen und der berufsgenossenschaftlichen Meldepflicht werden (meldepflichtige) Unfälle mit mehr als drei Tagen Ausfallzeit am relativ seltensten "in der Praxis wirklich untersucht" (4a). Es stellt sich die Frage, ob dafür möglicherweise die Befürchtung versicherungsrechtlicher Konsequenzen der

Anlaß ist. - Die SB als juristisch installierte Rollenträger des Sicherheitswesens sehen im "Berichtsbogen" am ehesten ein Hilfsmittel zur Ursachenfindung, die Meister teilen diese Auffassung überwiegend nicht (4a). - Eigenerfahrungen mit betrieblichen Arbeitsunfällen haben die Praktiker (SM, M) etwa zur Hälfte, die BL dagegen kaum (5a). - Vergleichsweise gut stimmen die drei Gruppen in ihren Bewertungen der Unfallursachenforschung als "wirklichkeitsgetreue" überein. Immerhin halten aber ca. 40 % der Befragten diese für "wahrscheinlich häufig fehlerhaft" (6a). - Die "Befürchtung negativer Konsequenzen" als "Fehlerquelle" wird am häufigsten von den Meistern angenommen, die den ausführenden Mitarbeitern persönlich wohl am nächsten stehen (6b). - Deutlich am häufigsten halten die Meister die Unfallverhütungsmaßnahmen für wirkungsvoll (7a), vermutlich eine Folge ihrer Eingebundenheit in Propagierung und Kontrolle solcher Maßnahmen. - Weit mehr als die Hälfte der Befragten machen keine Vorschläge zur wirkungsvolleren Fehlervermeidung (7c), möglicherweise ein Indiz für nur konventionellen Umgang mit der Sicherheitsthematik. Dieses könnte auch der Grund für die hohen missing-Quoten, insbesondere der SB, bei Frage 8 sein, wo nach Gründen für die Beeinträchtigung der Sicherheitsarbeit gefragt wird. Offenbar wird von diesen Personen eine Problematik nicht wahrgenommen. - Auffällig sind die Unterschiede hinsichtlich der geäußerten Zufriedenheit mit dem Informationsstand in Sachen Arbeitssicherheit (9a). An dieser für das Sicherheitswesen wichtigen Stelle sollte differenzierter sondiert werden: handelt es sich um positionstypische Effekte z. B. eine Diskrepanz zwischen Verantwortung und Kompetenzen oder den Ausdruck struktureller Konflikte? Bei den SB fällt auf, daß zwar 46,2 % besser informiert sein möchten, aber nur 33,3 % entsprechende Inhalte nennen können (9b). - Bei der Frage nach den persönlichen Motiven für die Sicherheitsarbeit (10a) fällt bei den SB die häufige Instrumentalisierung für die eigene Leistungsbeurteilung auf, möglicherweise werden hier fundamentale psychologische Faktoren für die Realität des Sicherheitswesens erkennbar. - Hinsichtlich des Attributs "wirkungsvoll" der Sicherheitsarbeit sind die Vorbehalte und Gründe für Schwierigkeiten am häufigsten bei den BL (10b, 10c). - Frage 11 erfaßt die "Unfalltheorien" der Gruppen. Der Anteil der "missings" sind wohl ein Indiz für mangelnde kognitive Aktivität bezüglich des Gegen..?.

Tabelle 2 (Teil 1): Antwortverteilungen

Frage	Nr.	Antwort Kategorie	SB	BL	M
Wo haben Sie Ihre ersten Informationen hinsichtlich des Sicherheitswesens/Unfallschutzes bekommen?	1	Studium	-,-	36,7%	-,-
		Betriebl. Ausbildung	92,1%	55,3%	77,7%
Ist Arbeitssicherheit für Sie eine überwiegend betriebsinterne Aufgabenstellung oder beachten Sie diese auch in Ihrem privaten Lebensbereich?	2a	Betriebsintern	20,5%	20,4%	6,7%
		Betriebl. und privater Bereich	79,5%	79,2%	93,4%
Aus welchen Gründen, glauben Sie, wird in Ihrem Betrieb Sicherheitsarbeit geleistet?	3b	Personl. Interessen	61,5%	28,6%	64,4%
		Monatl. Statistik	17,9%	6,1%	15,3%
Ein Unfall ist passiert: dieser soll auf die verursachenden Bedingungen hin untersucht werden. Welche Unfälle werden in der Praxis wirklich untersucht?	4a	Beinahe-Unfälle	33,3%	38,8%	31,1%
		Unfälle ohne Ausfallzeit	51,3%	65,5%	42,2%
		Unfälle mit mehr als 3 Tagen	46,2%	10,2%	22,2%
Ist der offizielle Berichtbogen für die Unfall-Schadensuntersuchung für Sie ein Hilfsmittel zur Ursachenfindung?	4c	Ja	71,8%	55,3%	42,9%
		Nein	28,2%	44,7%	57,1%
Hatten Sie selbst schon einen betrieblichen Arbeitsunfall?	6a	Ja	51,3%	8,2%	53,3%
		Nein	48,7%	91,8%	46,6%
Eine wichtige Zielsetzung von Unfall-Untersuchungen stellt die Aufklärung der Unfallursachen dar. Sind Sie der Meinung, daß die Ursachenforschung im allgemeinen wirklichkeitsgetreu erfolgt oder vermuten Sie eine Reihe von Fehlermöglichkeiten?	6a	Im allgem. wirklichkeitsgetreu	53,9%	63,2%	60%
		Wahrscheinlich häufig fehlerhaft	46,1%	36,3%	40,0%
Welche Fehlerquellen vermuten Sie?	6b	Verfälschung negativer Konsequenzen	[illegible]	[illegible]	19,9%
		Missings	43,5%	19,6%	33,3%
Aufgrund der festgestellten Ursachen sollen Maßnahmen getroffen werden, die dazu führen, ähnliche Unfälle zukünftig zu vermeiden. Halten Sie die eingeleiteten Maßnahmen im allgem. für wirkungsvoll oder nicht	7a	Ja, im allgem. wirkungsvoll	76,2%	67,2%	56,8%
		Nein, im allgem. wenig wirkungsvoll	23,8%	24,5%	13,1%
Haben Sie Vorschläge, wie die Maßnahmen zur Fehlervermeidung wirkungsvoller zu gestalten waren?	7c	Konkrete Vorschläge insgesamt	35,9%	44,3%	40,2%
		Missings	64,1%	55,1%	60,0%
Für jede Führungskraft sollte die Sicherheit im Arbeitsplatz eine wichtige Aufgabe sein und nicht nur "Lippenbekenntnis" oder gar lästige Pflicht. Wie schätzen Sie die Lage ein?	9	Im wenig Zeit, Druck durch Alltagsroutine zu groß	13,1%	22,1%	3,2%
		Bezweifelte Gründe insgesamt	23,8%	5,5%	68,4%
		Missings	46,2%	24,2%	31,2%
Halten Sie die Informationen, die Sie gegenwärtig bezüglich Sicherheit am Arbeitsplatz erhalten als ausreichend?	9a	Ja, ausreichend	48,7%	61,2%	71,1%
		Es könnte besser sein	46,2%	28,5%	22,2%

- Die Gruppe der Meister als Organisations-Schnittstelle rivalisierender Anliegen zeigen sich deutlich skeptischer bezüglich der "theoretischen" Gleichgewichtigkeit von Produktion und Sicherheit (12).

3.2 Die Varianz innerhalb der Befragten - Klassen

Das *zweite* Auswertungsverfahren untersucht die beträchtliche Varianz der Antwortverteilungen innerhalb der drei Klassen. Auf eine Tabellierung der Befragungsbefunde nach den miterhobenen demographischen Variablen (Altersklassen und Länge der Betriebszugehörigkeit) wurde verzichtet. Mehrere Stichproben stützten die Annahme, daß hierdurch keine bedeutsamen Aussagen zu erwarten sind. Statt dessen wurde ein Sortierverfahren gewählt, das psychologische Aspekte der Sicherheitsarbeit als Gliederungskriterium verwendet. Als Datengrundlage dienten dabei ausgewählte Items des Fragebogens: praktisch handelt es sich um ein Summierungsverfahren von Punktwerten, die die Befragten in den elf sogenannten Definitionsitems des Frageinstruments erreichen (Fragen: 2a, 3a + b, 6a, 7a, 8, 9a, 10a + b, 12, 14). Jeder Befragte wird dabei durch seine bei den Definitionsitems erreichten Punktsumme charakterisierbar. Beispielsweise wurde die ausdrückliche Ausdehnung von Arbeitssicherheit auch auf den *privaten* Lebensbereich (- im Gegensatz zur überwiegend betrieblichen Beachtung -) (Frage 2) oder die Zahl von Nennungen bei differenzierenden Antwortkategorien jeweils als Indikator für eine positivere Einstellung zur Arbeitssicherheit gewertet, formuliert als "Interessiertheit und positives Involvement hinsichtlich Sicherheitsarbeit".
Faßt man die jeweiligen Summenwerte der einzelnen Befragten klassenweise (nach SB, BL, M) in Häufigkeitsverteilungen zusammen, so zeigen sich erhebliche Streubreiten (siehe Abb. 1). Durch Medianhalbierung der Verteilungen (- unter Ausschluß des Medianwertes selbst -) lassen sich daraus jeweils zwei Unterklassen ("Über-Median" vs. "Unter-Median", ÜM UM) separieren. Sie stehen definitionsgemäß für unterschiedliche Grade von "Interessiertheit und positivem Involvement" in die betriebliche Sicherheitsarbeit. Die vorläufige Ungeprüftheit der dem beschriebenen Sortierverfahren zugrunde liegenden Annahmen verdeutlicht den Pilotcharakter dieses Auswertungsteils der Studie.

Abb. 1 Häufigkeitsverteilung insgesamt

n insges.	Punkte-zahl	■n M	■n BL	■n SB
1	2		1	
4	3		2	2
4	4		4	
2	4,5			2
21	5	9	10	2
4	5,5		2	2
23	6	4	10	9
19	7	7	9	3
20	8	8	4	8
1	8,5			1
12	9	6	2	4
14	10	6	2	6
1	10,5	1		
8	11	4	3	1

■n = Anzahl der Personen, die diesen Punktwert haben

■ = Punktzahl; erreichte Punkte der Personen

Im folgenden werden die Ergebnisse der Gegenüberstellungen solcher Unter- (UM) oder Über-Median-Teilklassen (ÜM) im Spiegel von demographischen und anderen ausgewählten Variablen des Frageinventars dargestellt. Bei allen drei befragten Klassen dominieren bei dem über den Median plazierten Teilnehmern die älteren Jahrgänge, entsprechend bei den UM die Jüngeren (1).

Tabelle 2 (Teil II)

Nr.	Daten-Inhalte, die in ÜM/UM untergliedert werden	Median	SB			BL			M		
			bis 30J	30-40J	40-65J	bis 30J	30-40J	40-65J	bis 30J	30-40J	40-65J
1	Verteilung der Altersgruppen	Ü	-,-	20,-%	75,-%	5,-%	35,-%	60,-%	-,-	35,-%	65,-%
		U	27,-%	53,-%	20,-%	29,-%	53,-%	18,-%	32,-%	42,%	26,-%
			5-10J	bis 20J	üb.20J	5-10J	bis 20J	üb.20J	5-10J	bis 20J	üb.20J
2	Dauer der Betriebszugehörigkeit (in Prozent; bei Nicht-Erreichen von 100% fehlende Daten)	Ü	5,-%	35,-%	55,-%	45,-%	15,-%	40,-%	-,-	18,-%	82,-%
		U	27,-%	33,-%	40,-%	71,-%	6,-%	6,-%	11,-%	63,-%	26,-%
			SB			BL			M		
3	Prozentsatz der Befragten, die Vorschläge für ein verbessertes Sicherheitswesen machen	Ü	40%			45%			29%		
		U	33%			35%			63%		
4	Prozentsatz der Befragten, die zusätzliche Informationen wünschen	Ü	20%			40%			6%		
		U	60%			47%			42%		
5	Prozentsatz der Befragten, die Schwierigkeiten bei der Sicherheitsarbeit benennen	Ü	20%			50%			41%		
		U	67%			88%			89%		
			Stress	Mensch		Stress	Mensch		Stress	Mensch	
6	Attribution von unfallverursachenden Bedingungen	Ü	20%	45%		25%	65%		38%	45%	
		U	50%	37%		15%	85%		50%	55%	
	Enthaltungen	Ü	35%			10%			6%		
		U	13%			-,-			-,-		
				#			#			#	
7	Prozentsätze der Teilklassen ohne Antwort bei Frage 11a sowie Durchschnittshäufigkeit der Antworten	Ü	30%	0,83%		5%	2,78%		17,6%	1,40%	
		U	7%	0,97%		6%	1,85%		-,-	1,74%	

Es zeigt sich ein deutliches Überwiegender langen Zugehörigkeiten bei den ÜM-Klassen, insbesondere bei den Meistern (2). Bezüglich des Merkmals "eigener Unfall" vs. "kein Unfall" zeigen sich zwischen den jeweiligen ÜM- und den UM-Werten der befragten Klassen keine nennenswerte Unterschiede. Allerdings unterscheiden sich die BL mit nur durchschnittlich 5 % Unfallbetroffenen von den beiden übrigen Klassen mit rund 50 %. Uneinheitlich varieren die ÜMund UM-Klassen hinsichtlich der abgegebenen Verbesserungsvorschläge für das betriebliche Sicherheitswesen. Das leichte Überwiegender Vorschlagsfrequenz bei den ÜM-Sicherheitsbeauftragtenund Betriebsleitern verkehrt sich bei den Meistern drastisch ins Gegenteil. Die Gründe dafür sind ohne zusätzliche Informationen nicht interpretierbar (3). In der Tendenz einheitlich, wenngleich sehr unterschiedlich im Gewicht, sind die Zahlenwerte bezüglich der von den Befragten geäußerten Informationswünschen (4). Der Wunsch nach zusätzlichen Informationen wird insgesamt vermehrt von den UM-Klassen geäußert. Möglicherweise hängt deren geringes "Involvement" tatsächlich mit wahrgenommenen Informationsdefiziten zusammen, die in der betreffenden Frage angesprochen werden. Möglicherweise wären aber auch die Summenwerte, die zur Splittung in ÜM/UM-Klassen führen, zutreffender als Indikator für "Konformitätszwang" zu interpretieren. Daraus könnte sich ableiten, daß Meister der ÜM-Klasse stärker dazu tendieren, Bestehendes als "richtig" anzusehen und infolgedessen nur in geringerem Maße Verbesserungen für notwendig halten, dementsprechend auch weniger Informationswünsche haben. Bei der in Frage 10c geforderten differenzierenden Benennung von Schwierigkeiten, die eine wirkungsvolle Ausführung der Sicherheitsarbeit behindern, sind es wiederum die UM-Teilklassen, die diesbezüglich häufiger Nennungen machen (5). Interpretationen dieser Werte bleiben ohne zusätzliche Informationen spekulativ. Es kann sowohl sein, daß "höher-Involvierte" (ÜM) Schwierigkeiten eher lösen als verbal beklagen, als auch, daß starke Überzeugungen vom hohen Standard der Sicherheitsarbeit Schwierigkeiten nicht wahrnehmen oder gelten lassen. Uneinheitlich sind demgegenüber die Zuordnungen der Ü/U-Teilklassen auf die beiden Hauptantwortkategorien (Streß bzw. "Mensch") bei der (offenen) Frage 11 nach den (Haupt-)Ursachen von Unfällen (6). Auffällig ist, daß Enthaltungen sich bei den Ü-Klassenhäufen (insbesondere bei den SB), obgleich die Zugehörigkeit zur Ü-Klasse (Involvement) unter anderem auch durch höhere Antwortraten

definiert wurde (7). Geht man davon aus, daß die Unfall-Ursachenattribution ("Schuldzuweisung") bei (auferlegtem) Streß hauptsächlich in Richtung auf die situativen ("externen") Bedingungen der Arbeit verläuft, bei der Antwortkategorie "Mensch" hingegen auf personeninterne, so sagen die Zahlenwerte der Tabelle etwas über rudimentäre Unfallverursachungstheorien bei den Klassen und Teilklassen. Eine Interpretation der Unterschiede ist nach dem Informationsstand der Studie nicht möglich. Immerhin richten die Zahlenwerte die Aufmerksamkeit auf psychologisch bedeutsame kognitive Aspekte der die Sicherheitsarbeit organisierenden Personen.
Die (offene) Frage (13a) nach wirkungsvollen, sicherheitsfördernden Maßnahmen erbrachte insoweit ein einheitliches Antwortbild, als alle Klassen und Teilklassen weitgehend dem Kriterium von mindestens einem Vorschlag genügten. Die dennoch auftretenden Unterschiede zwischen den Teilklassen sind nicht konsistent. Der Anteil an Nicht-Antwortern ist mit Abstand am Größten bei den SB-ÜM (30 %) und geht auf null bei den M-UN. Auch die Durchschnittswerte der Vorschläge streuen beträchtlich.

4. Diskussion

Die vorliegende Studie ist der Versuch, den Informationsstand über drei Klassen von Rollenträgern des betrieblichen Sicherheitswesens zu verbessern, und zwar mittels Verwendung eines anerkannten Verfahrens zur Generierung psychologischer Daten, der systematischen Befragungen. Die gelieferten Befunde beleuchten motivationale, kognitive und Verhaltensaspekte der befragten Personen bei ihrer Sicherheitsarbeit, die für das Funktionieren eines Sicherheitswesens vermutlich erhebliche Relevanz besitzen. Sondierungen solcher Art konfrontieren mit einer Urteils- und Meinungswirklichkeit, die im Alltag der Sicherheitbürokratie leicht aus dem Blickfeld gerät. Es war nicht das Ziel der Befragung, konkrete Sicherheitsmaßnahmen vorzubereiten. Vielmehr sollen die Befunde die Aufmerksamkeit auf möglicherweise bedeutsame psychologische Aspekte der Sicherheitsarbeit richten. Ein thematischer Schwerpunkt betraf dabei die Maßnahmen der Unfallerfassung und -analyse. Hier liegt ein neuralgischer Punkt der Sicherheitsarbeit: Alle Maßnahmen der Sicherheitsinstruktion und Verhaltensbeeinflussung sind auf Informationen angewiesen, die die betreffende

Wirklichkeit - die Unfallentstehung - hinreichend zuverlässig abbilden. Der im zweiten Teil der vorliegenden Studie verwendete Analysenansatz beinhaltet den Versuch der Konstruktion und Verwendung umfassenderer Kriterienmaße von Praxisrelevanz. Die Clusterbildung hat dabei zunächst Pilotcharakter, könnte sich aber durch variable Anwendung zu einem ergiebigen diagnostischen Verfahren entwickeln. Die Verwendung von Konstrukten der beschriebenen Art (- im vorliegenden Fall verbalisiert als "Involvement" in die betriebliche Sicherheitsarbeit -) gestattet flexible Zuschnitte auf praxisrelevante Fragestellungen. In diesem Fall empfiehlt es sich, die in das Konstrukt eingehenden Items auf ihre spezifischen Beiträge zu prüfen, was im gesetzten Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich war.

Arbeitskreis 6: Unfallverhütung im Kinder- und Jugendalter

Moderation: Dr. T. Kunz und Dr. U. Winterfeld

Torsten Kunz

Psychomotorische Förderung - ein neuer Weg der Unfallverhütung im Kindes- und Jugendalter

1. Einführung

Die Unfallverhütung im Kindes- und Jugendalter besteht z.Z. überwiegend aus technischen oder pädagogischen Lösungen. An Hand eines Falles aus der Unfallprävention im Kindergartenbereich soll demonstriert werden, daß auch die Förderung des Bewegungsbereiches einen wirksamen Beitrag zur Verhütung dieser Unfälle leisten kann.
Ausgangspunkt der zugrundeliegenden Untersuchung, die im Rahmen meiner Tätigkeit bei einer Gesetzlichen Unfallversicherung entstand, war die Tatsache, daß sich die Unfallzahlen in Kindergärten (auch bundesweit) trotz vieler technischer und organisatorischer Verbesserungen seit Jahren kaum veränderten. Sie bewegen sich zur Zeit in einer Größenordnung von etwa 50 schwereren und 70 leichteren Unfällen pro Tausend Kinder im Jahr. Ziel der Untersuchung war daher die Erstellung eines Programms zur Reduktion dieser Unfallzahlen.
Methodisch folgte die Untersuchung einer Modifikation der 5-Stufen--Methode von Burkardt & Schneider (1987). Hierbei handelt es sich um eine Handlungsanleitung zur Verhütung von Arbeitsunfällen, die bislang ausschließlich im industriellen Bereich eingesetzt worden war. Die Modifikation war notwendig, um die Methode an die Besonderheiten des Kindergartens anzupassen. In der Untersuchung wurde zunächst eine Unfallschwerpunktanalyse durchgeführt, nach deren Ergebnissen dann Schutzziele (Soll-Zustände) festgelegt, Maßnahmen geplant und durchgeführt und deren Erfolg kontrolliert wurden.

2. Analyse des Unfallgeschehens

Bei der Unfallschwerpunktanalyse der Unfälle in Frankfurter Kindergärten 1988 und 1989 ergaben sich eine Reihe, für den Kindergartenbereich typischer Unfallabläufe. Häufig kam es beim Laufen, Rennen und Spielen

zu Stürzen an Gegenstände, die meist Platzwunden im Kopfbereich nach sich zogen. Weiterhin waren auch Abstürze von Spielgeräten (Folge: Kopfverletzungen bzw. Armbrüche), Zusammenstöße beim Laufen, sowie Stürze von Fahrzeugen häufige Abläufe. Nur etwa 8% der Unfälle hatten ihre Ursachen in den Gefahren, die in der traditionellen Sicherheitserziehung schwerpunktmäßig behandelt werden (z.B. Straßenverkehr, Feuer, elektrischer Strom, etc.). Somit wies der Kindergarten ein sehr spezifisches Unfallprofil auf, das sich von denen der Unfälle in der Arbeitswelt stark unterschied. Die genannten Schwerpunkte deckten sich mit den Ergebnissen einer früheren Untersuchung (Kunz, 1986). Technische Mängel waren äußerst selten Unfallursache (lt. Knobbe, 1984 gehen z.B. nur 3% der Spielplatz-Unfälle auf technische Mängel zurück), auch mangelnde Aufsicht spielte nur eine untergeordnete Rolle.

Auf Grund der Ergebnisse der Unfallschwerpunktanalyse konnte die These aufgestellt werden, daß motorische Defizite vieler Kinder (Mit)ursache der meisten Unfälle in den Kindergärten sind. Bei genauerer Analyse der Unfallabläufe ist dies deutlich erkennbar: Bei den Stürzen an Gegenstände glückt z.B. oft die bei Erwachsenen übliche Abfangbewegung mit den Armen nicht, so daß die Kinder mit dem Kopf heftig aufprallen. Den Kindern fehlt hier neben der Reaktionsschnelligkeit auch die Kraft in den Armmuskeln. Außerdem können die Arme aufgrund der noch schwachen Körperkoordination nicht rechtzeitig in die richtige Stellung zum Abfangen der Dynamik des Sturzes gebracht werden. Andere mangelnde Fähigkeiten sind geringes Gleichgewicht (bei allen Stürzen von Spielgeräten oder von Fahrzeugen), mäßige Bewegungssteuerung (Zusammenstöße bei Laufspielen), schwache Ausdauer und ein noch sehr unsicherer Laufstil (Stürze selbst bei minimalen Hindernissen). Man kann als wesentliche Unfallursache somit vermuten, daß bei den Kindern die Dynamik alltäglicher Bewegungen die zu ihrer Ausführung notwendigen motorischen Fähigkeiten übersteigt. Traditionelle (kognitive) Sicherheitserziehung kann dieses Problem nicht lösen. So erschwert gerade im Kindergartenalter der Entwicklungsstand insbesondere der kognitiven Strukturen sowie der Verhaltenssteuerung (siehe dazu Rollett, 1988 und Kunz, 1989) es den Kindern, die Gefahren, die in nicht bewältigten Bewegungen stecken, zu erkennen und zu meiden.

Weiterhin würde das Meiden der Gefahren der Bewegung bedeuten, die Kinder in der motorischen Entwicklung noch weiter einzuschränken, als sie

ohnehin sind. Eine derartige Einschränkung liefe aber dem pädagogischen Konzept der Kindergärten, die Kinder in allen Bereichen zu fördern, zuwider.
Da die traditionellen (kognitive) Sicherheitserziehung bei diesen Unfallursachen ausschied, bestand der einzuschlagene Weg darin, die motorischen Fähigkeiten der Kinder soweit zu fördern, daß sie den täglichen Anforderungen wieder genügen.

3. Motorischer Zustand der Kinder zwischen 3 und 6 Jahren

Die Annahme, daß motorische Defizite wesentlich an der Entstehung der Unfälle beteiligt sind, wird durch die Situation der Motorik bei den Kindergartenkindern untermauert: Viele Kinder bewegen sich heute zu wenig, so daß eine Reihe motorischer Defizite entstehen: Untersuchungen an Schulanfängern stellten 1989 bei ca. 60% der Kinder Haltungsschwächen und -schäden, bei ca. 30% Übergewicht, bei ca. 40% ein schwaches Herz-Kreislauf-System und bei ca. 40% muskuläre Schwächen und Koordinationsprobleme fest (Holzapfel, 1989). Die Gründe für die fehlende Bewegung sind vielfältig: Zum einen sind bedingt durch den starken Straßenverkehr viele Spielräume nicht mehr gefahrlos erreichbar, zum anderen nimmt der Trend hin zu passiven Spielen und zu hohem Fernseh- und Videokonsum auch schon bei Vorschulkinder zu. Enge Wohnverhältnisse, fehlende Spielgefährten und Geschwister sowie zeitlich überlastete Eltern tragen ebenfalls zur Entstehung der motorischen Defizite bei.
Da vielfach Eltern die Bedeutung von Bewegungsförderung nicht kennen bzw. daran nicht interessiert sind und nur ca. 4% der Kinder im Alter zwischen drei und sechs Jahren einen Sportverein besuchen, wäre der Kindergarten die geeignete Institution, um diese Defizite auszugleichen. Aber auch im Kindergarten wird weit weniger motorisch gefördert, als gemeinhin angenommen: Nach einer eigenen Umfrage (die sich mit den Aussagen in der vorliegenden Fachliteratur - z.B. Vogt, 1978 - deckt), beträgt in den meisten Kindergärten das geplante Bewegungsangebot in der Gruppe wöchentlich weniger als eine Stunde. Auch das freie Bewegungsangebot (von dem allerdings motorisch schwächere Kinder nur wenig profitieren) spielt gegenüber den Beschäftigungen im Gruppenraum eine

untergeordnete Rolle. Diese Situation wird durch unzureichende Räumlichkeiten, die mangelnde Ausbildung der Erzieherinnen im Bereich der motorischen Förderung, fehlende Rahmenrichtlinien zur Motorik und die Erwartungen der Eltern bezüglich der Priorität feinmotorischer und kognitiver Förderung noch verstärkt.

4. Untersuchung zur Förderung der Motorik durch Bewegungsspiele

Der Ausweg aus der geschilderten Situation bestand darin, ein Bewegungsangebot zu finden, das sowohl von den Erzieherinnen, als auch von den Kindern angenommen wird und in den normalen Tagesablauf integriert werden kann. Die damit intendierte Förderung der Motorik stellte das Schutzziel im Sinne der Festlegung eines Soll-Zustands (als zweiter Schritt der 5-Stufen-Methode) dar.
Bei der Bewegungsförderung insbesondere der schwächeren Kinder (im Sinne einer Kompensation zivilisationsbedingter Defizite) mußten sowohl die pädagogischen Ziele und die Praxis der Kindergärten, als auch die Abneigung schwächerer Kinder gegen Bewegung berücksichtigt werden. Der Kindergarten möchte die Kinder ganzheitlich, also in allen relevanten Entwicklungsbereichen fördern. Daher, und auch, um die nomalen Kindergartenabläufe möglichst wenig zu tangieren, wurden in der Untersuchung als Mittel der motorischen Förderung Bewegungsspiele den traditionellen Sportübungen eindeutig vorgezogen. Bewegungsspiele fördern zum einen auch kognitive, soziale und emotionale Bereiche (Kiphard, 1987); zum anderen motivieren sie die Kinder stärker zum Mitmachen und Nachahmen und besitzen eine höhere Bewegungsdichte (fördern also effektiver). Die Attraktivität der Spiele ist besonders für die Kinder wichtig, die sich sonst ungern bewegen, da sie "im Eifer des Spiels" eher bereit sind, ihren Körper zu belasten. Spiele verbessern zudem gleichzeitig mehrere motorische Fähigkeiten und lassen sich gut in das pädagogische Konzept des situationsorientierten Vorgehens integrieren (Zimmer, 1981).
Um den Erzieherinnen attraktive und neue Spielvorschläge zur Verfügung zu stellen, wurde als vorbereitende Arbeit zum Programm - in Zusammenarbeit mit einem Verlag - die "Spielekartei zur Sicherheitserziehung und

Bewegungsfrühförderung" (Kunz, Frick, et al., 1988) entwickelt, die ca. 140 Bewegungs-, Konzentrations-, Geschicklichkeits- und Rollenspiele enthält. Von herkömmlichen Spielesammlungen unterscheidet sie sich primär auf zwei Arten: Zum einen ist auf jeder Spielkarte angegeben, welche motorischen Fähigkeiten durch das Spiel gefördert werden. Zu finden sind hier z.B. die Fähigkeiten Kraft der Arm-, Bein- und Rumpfmuskulatur, Bewegungskoordination, Gleichgewicht und Reaktionsschnelligkeit. Somit ist es der Erzieherin möglich, gezielt Spiele zum Ausgleich bestimmter Defizite einzusetzen. Der zweite Hauptunterschied zu herkömmlichen Spielesammlungen besteht in einem Verzicht auf Ausscheidungsspiele, da diese den angestrebten Zielen zuwiderlaufen: Die schwächsten Kinder, also die, die am stärksten gefördert werden sollten, scheiden bei derartigen Spielen als erstes aus und profitieren somit nicht von der Bewegung. Das Ausscheiden wurde durch motorische Zusatzaufgaben ersetzt, so daß sich die schwächeren Kinder im Spiel mehr bewegen als die stärkeren. Die Kartei wurde von der Eigenunfallversicherung der Stadt Frankfurt (einer gesetzlichen Unfallversicherung) im Frühjahr 1989 an alle städtischen Kindergärten in Frankfurt verteilt.

Eine weitere vorbereitende Arbeit bestand in der Zusammenstellung eines Testverfahrens zur Überprüfung motorischer Fähigkeiten der Kinder. Die einzelnen Tests überprüfen dabei insbesondere diejenigen Fähigkeiten, deren Defizite bei der Entstehung von Kindergartenunfällen eine Rolle spielen. Die Verfahren sollten testtheoretischen Anforderungen entsprechen und leicht (auch von den Erzieherinnen selbst) in Kindergartengruppen durchführbar sein. Da die im Handel befindlichen Tests entweder andere Altersgruppen betreffen oder aber eine der erwähnten Anforderungen nicht erfüllen, wurde aus Einzeltests, die bereits Vogt (1978) einsetzte, ein eigenes Verfahren zusammengestellt. Zum Einsatz kamen Tests zur Messung der Sprungkraft (Beidbeiniger Weitsprung mit geschlossenen Beinen), der Reaktionsschnelligkeit und Laufgeschwindigkeit (6-Meter-Lauf aus der Bauchlage), der Geschicklichkeit und auch der Kraft, Schnelligkeit und Körperkoordination (Klettern - erst über eine Turnbank, dann unter der Bank durch), des Gleichgewichts (Stehen auf einem Bein - zuerst mit offenen, dann mit geschlossenen Augen) und der Koordination von Körperteilen (Wechselseitiges Öffnen und Schließen der Hände).

Der erste Teil der Untersuchung bestand darin, festzustellen, in welchem Ausmaß eine motorische Förderung durch organisierte Spiele überhaupt möglich ist. Dazu wurden im Mai 1989 ca. 400 Kinder in 12 Frankfurter Kindergärten mit den oben vorgestellten motometrischenen Verfahren gemessen.

Die Kinder in diesen Testkindergärten wurden anschließend in 3 parallelisierte Gruppen eingeteilt: Ein Teil der Kindergärten änderte ihren Tagesablauf nicht; sie dienten als Kontrollgruppe. In den anderen Einrichtungen (Versuchsgruppen) wurde in den Kindergartengruppen täglich 15 Minuten lang organisiert Spiele aus der Spielekartei gespielt. Die Auswahl der Spiele lag dabei in Versuchsgruppe 1 bei den Erzieherinnen; in Gruppe 2 wurden die Spiele vorgegeben. Beliebte Spiele durften beliebig oft wiederholt werden. Es sei hier erwähnt, daß keines der Testverfahren selbst in den Gruppen geübt wurde.

Nach 8 Wochen wurden die Kinder erneut mit den oben beschriebenen Verfahren untersucht. Durch den Vergleich der Werte von Vor- und Nachtest konnte der Effekt motorischer Förderung (als prozentuale Änderung) errechnet werden (siehe Abb. 1):

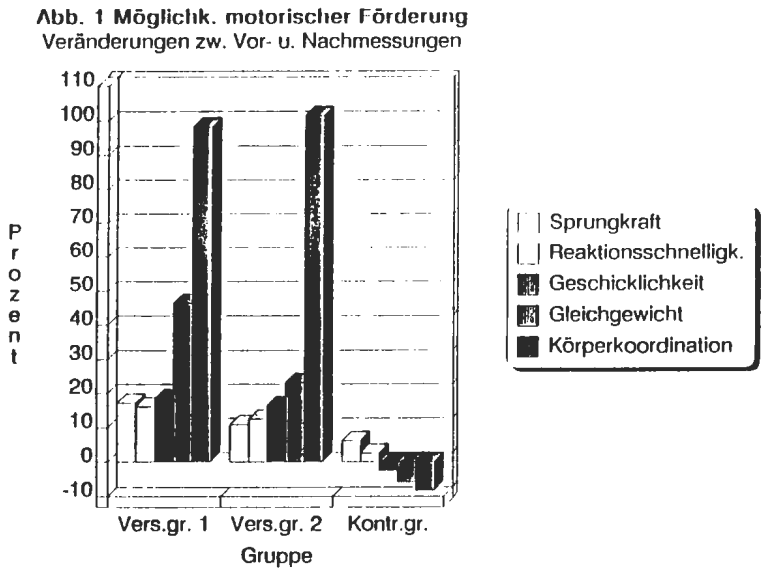


Abb. 1 Möglichkeiten motorischer Förderung

Während bei der Kontrollgruppe keine signifikanten Änderungen zu beobachten waren, verbesserten sich beide Versuchsgruppen stark. So sprangen die Kinder dieser Gruppen ca. 15% weiter und liefen fast 20% schneller. Auch beim Klettern betrug die Verbesserung ca. 20%. Bei der Gleichgewichtsübung konnten die Kinder ihre Werte sogar um fast 50% erhöhen. Den stärksten Zuwachs gab es mit ca. 100% aber bei der Koordination von Körperteilen (Hände öffnen und schließen). Die unterschiedlichen Entwicklungen der Ergebnisse aller Meßverfahren zwischen Kontroll- und Untersuchungsgruppen erwiesen sich bei der Überprüfung mittels Kovarianzanalyse als hoch signifikant (p 0.01). Bei einer differenzierten Betrachtung der Ergebnisse zeigte sich weiterhin, daß insbesonders die motorisch schwächeren Kinder von der Förderung profitierten (so steigerte sich z.B. die motorisch schwächere Hälfte der teilnehmenden Kinder in der Koordinationsübung zwischen der ersten und zweiten Messung um ca. 1500%). Man kann also davon ausgehen, daß hier ein echter Defizitausgleich geleistet wurde.

Die geschilderten Ergebnisse verwundern zunächst: Zum einen spielten auch die Kinder der Kontrollgruppe in der Versuchszeit und nahmen an den üblichen Turnstunden der Einrichtungen teil. Zum anderen erscheint die tägliche Dauer des organisierten Spiels, das den Effekt hervorbrachte, mit 15 Minuten sehr kurz. Man kann die Effekte aber so interpretieren, daß sich Kinder, die sich ungern bewegen (dies kann bei den motorisch schwachen Kindern unterstellt werden), im normalen Kindergartenalltag (besonders beim freien Spiel) dem Bewegungsangebot entziehen können. Sie können sich auf ruhige Spiele (z.B.im Sandkasten) zurückziehen, die aber keinen fördernden Einfluß auf die motorische Entwicklung haben. Dieses unterschiedliche Spielverhalten wurde auch in der Praxis von Erzieherinnen beobachtet. Das normale freie Spielangebot trägt somit nur wenig zu ihrer motorischen Entwicklung bei. Bei einem angeleiteten Spielangebot müssen sich hingegen alle Kinder der Gruppe bewegen und profitieren somit vom Spiel. Dadurch konnten gerade die schwächeren Kinder in einer stürmischen Entwicklung einen Teil ihres Rückstandes aufholen.

5. Überprüfung der optimalen zeitlichen Verteilung der Spielphasen

Ein Problem in der flächendeckenden Einführung eines Programms zur motorischen Förderung von Kindergartenkindern bestand darin, daß eine tägliche Spieldauer von 15 Minuten von vielen Gruppenleiterinnen als belastend angesehen wurde. Begründet wurde dies damit, daß an vielen Tagen andere, ganztägige Aktivitäten geplant seien, die dann mit den Spielphasen zeitlich konkurrieren. Um hier eine Abhilfe zu schaffen, wurde eine zweite Untersuchung zur Ermittlung eines optimalen zeitlichen Rhythmus durchgeführt. Der Untersuchungsaufbau entsprach dem oben geschilderten. In drei Versuchsgruppen wurden unterschiedliche Verteilungen der Spielzeiten über die Woche überprüft. Eine Gruppe bot wiederum täglich 15 Minuten Bewegungsspiele an, eine weitere verteilte die wöchentlichen 75 Minuten Spieldauer auf nur zwei Termine und eine dritte konnte die Spielzeit frei auf die Woche verteilen. Es zeigte sich, daß keines der zeitlichen Modelle (bei varianzanalytischer Überprüfung) signifikant bessere Förderungsergebnisse erbrachte: Eine flexible Einteilung der Spielzeit in der Woche ist also ebenso möglich und sinnvoll wie feste Zeiten für die Spiele. Damit läßt sich die Bewegungsförderung optimal auch mit dem situationsorientierten Ansatz vereinbaren: Ergibt sich aus dem Tagesablauf ein geeignetes Thema, so kann es in einem Bewegungsspiel oder auch in einem lebhaften Rollenspiel mit der Gruppe bearbeitet werden. Generell sollte die wöchentliche Gesamtspielzeit von 75 Minuten (zuzüglich zu den übrigen Bewegungsaktivitäten) nicht unterschritten werden: Bei kürzeren Spielzeiten nimmt die Förderhöhe ab.
In einem weiteren Untersuchungsteil konnte nachgewiesen werden, daß es wichtig ist, die Förderung kontinuierlich fortzusetzen: Bei längeren Pausen stagnierten die erworbenen Fähigkeiten bei den Kindern oder gingen sogar wieder zurück.

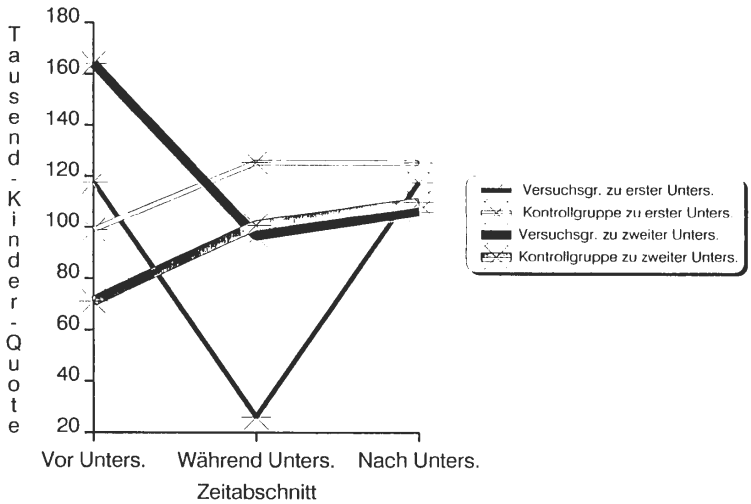
6. Erstellung von Normwerten

Um den Erzieherinnen die Möglichkeit zu geben, selbst die motorischen Fähigkeiten der Kinder ihrer Gruppe zu überprüfen, wurden Normwerttabellen (für Größe, Gewicht, sowie für alle 5 Testverfahren) auf der Basis der Messungen von 1.427 Kindern erstellt. Es wurde dabei zwischen den Geschlechtern unterschieden, für Altersgruppen von je 6 Monaten eigene Werte erhoben und diese als Perzentilwerte dargestellt.
Die Normwerte geben auch Auskunft über die allgemeine Entwicklung der Kinder, über Geschlechtsunterschiede und - im Vergleich mit früheren Untersuchungen - über den motorischen Zustand der heutigen Kinder. Jungen weisen in den Fähigkeiten Kraft, (Reaktions)-schnelligkeit und Geschicklichkeit, Mädchen in den Fähigkeiten Gleichgewicht und Körperkoordination über alle Alterstufen hinweg (und häufig signifikant) bessere Ergebnisse auf. Dies kann mit größerer Übung durch rollenstereotypes Spielverhalten erklärt werden. Weiterhin wurde festgestellt, daß die Kinder heute im Vergleich zu Kindern, die in den sechziger und siebziger Jahren untersucht wurden, größer und schwerer sind, aber z. T. deutlich schlechtere motorische Fähigkeiten aufweisen (Vergleich mit den Ergebnissen von Vogt, 1978). Dieses Ergebnis deckt sich mit der obigen Annahme, daß die wachsende Bewegungsarmut zu zunehmenden motorischen Defiziten bei den Kindern führt.

7. Einfluß motorischer Förderung auf das Unfallgeschehen

Der letzte Schritt der Untersuchung bestand in der Überprüfung der Entwicklung der Unfallzahlen. Die Zahlen 4 Monate vor, während und 4 Monate nach der Untersuchung konnten für die Untersuchungsgruppen und Kontrollgruppen (alle anderen Kindergärten) festgestellt werden. Daraus ließen sich die Unfallbelastungen als 1000-Kinder-Quoten (Unfälle pro Tausend Kinder in einem Jahr) für alle Gruppen und Zeitabschnitte errechnen.

Abb. 2 Unfallentwicklung



Wie man in Abb. 2 deutlich erkennen kann, gingen in den Versuchsgruppen beider Untersuchungsteile die Unfallzahlen während der Untersuchung auf etwa die Hälfte zurück, in den Kontrollgruppen (alle übrigen städtischen Kindergärten in Frankfurt) stiegen sie im gleichen Zeitraum hingegen sogar leicht an. Die Reduktion blieb bei den Versuchsgruppen des zweiten Untersuchungsteils, die die Förderung in eingeschränktem Umfang weiterführten, auch nach der Untersuchung erhalten. In den Versuchsgruppen des ersten Untersuchungsteils waren durch Ferien, einen weitgehenden Wechsel der Kinder und die Nichtfortführung der Förderung die Werte nach der Untersuchung nur noch bedingt mit denen vor und während der Untersuchung vergleichbar. Der Anstieg hier deutet auch auf die Notwendigkeit einer steten Fortführung der Förderung hin. Die Entwicklungen der Unfallzahlen in Kontroll- und Untersuchungsgruppen unterschieden sich bei Überprüfungen mittels chi^2 -Tests hoch signifikant. Man kann somit davon ausgehen, daß die motorische Förderung einen sehr praktikablen Weg der Unfallverhütung im Kindergarten darstellt. Dabei sind Bewegungsspiele das ideale Mittel, da sie den ganzheitlichen pädagogischen Zielen des Kindergartens entsprechen und am problemlosesten in den Tagesablauf integriert werden können. Befragungen der teilnehmenden Erzieherinnen ergaben zudem, daß die Kinder sehr viel Spaß an den Spielen hatten und sie oft regelrecht einforderten. Die unerwartet hohen Verbesserungen der motorischen Fähigkeiten - insbesondere bei den motorisch schwächeren Kindern - weisen aber auch darauf hin, daß das Vorgehen einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Gesundheit der Kinder darstellt.

8. Abschlußbemerkungen

Als Reaktion auf die doch sehr deutlichen Ergebnisse wurde ein Programm zur flächendeckenden Umsetzung der Bewegungsförderung in Kindergärten der Stadt Frankfurt begonnen. Der erste Programmschritt besteht in der Schulung der Erzieherinnen über die motorische Entwicklung der Kinder, über die engen Zusammenhänge zwischen Motorik und anderen psychischen Bereichen (siehe dazu Diem, Lehr, Olbrich & Undeutsch, 1980), über die Möglichkeit der Förderung durch Bewegungsspiele und über die Diagnose

von Defiziten im motorischen Bereich. Auch werden die Schülerinnen der Frankfurter Erzieherinnen-Fachschulen über dieses Projekt informiert. Die Bereitstellung von kostenlosen Spielekarteien an alle Kindergärten wurde bereits erwähnt.

Der volle Effekt einer motorischen Förderung durch geplante Spieleangebote im Kindergarten wird sich wohl erst nach mehreren Jahren zeigen, wenn alle Kindergärten zusätzliche motorische Angebote fest in ihre Tagesabläufe aufgenommen haben. Neben der Beeinflussung der Unfallzahlen im Kindergarten selbst sind auch Verringerungen der Unfallzahlen in den Grundschulen zu erwarten. Um dies zu unterstützen, ist ein weiteres Bewegungsförderungsprogramm für den Grundschulbereich in Vorbereitung.

Die Ergebnisse sind auch für den Arbeitnehmerbereich nicht ohne Bedeutung: Auch dort ereignen sich zunehmend mehr Unfälle, bei denen technische Maßnahmen bislang erfolglos blieben und bei denen motorische Defizite als Mitursachen anzunehmen sind. Zu nennen wären hier vor allem Sturzunfälle im Bürobereich, auf Treppen und auf Wegen. Der Ansatz, durch eine Förderung der Motorik und somit durch die Erhöhung der motorischen Kompetenz Unfallzahlen zu senken, könnte auch hier einen Ausweg darstellen. In diesem Zusammenhang sollte auch nicht vergessen werden, daß die (u.a. durch Bewegungsmangel bedingten) Erkrankungen des Haltungsapparates im Zusammenhang mit den beruflichen Tätigkeiten Sitzen, Heben und Tragen stetig zunehmen und bereits jetzt zu vielen längeren Ausfällen von Mitarbeitern bis hin zu dauerhaften Berufsunfähigkeiten führen.

Generell konnte in der Untersuchung gezeigt werden, daß im Kindes- und Jugendalter motorische Defizite neben technischen Mängeln und Wissens- bzw. Verhaltensproblemen eine wesentliche Unfallursache darstellen. Durch Bewegungsförderung, die die spezifischen Anforderungen von Schulen und Kindergärten berücksichtigen, können diese motorischen Defizite mit minimalem Zeitaufwand weitgehend ausgeglichen und damit die Unfallzahlen gesenkt werden. Bewegung muß zukünftig also nicht mehr als unfallträchtiger Störfaktor, sondern als wirksames Mittel der Unfallverhütung angesehen werden.

Literatur

BURKARDT, F. & SCHNEIDER, B. (1987). A 5-step-method to modify behavior in accident/incident concentrations. In Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz. Frankfurt: Institut für Psychologie der J. W. Goethe-Universität.

DIEM, L.; LEHR, U.; OLBRICH, E. & UNDEUTSCH, U. (1980). Längsschnittuntersuchung über die Wirkung frühzeitiger motorischer Stimulation auf die Gesamtentwicklung des Kindes im 4. bis 6. Lebensjahr. Schorndorf: Hofmann.

HOLZAPFEL, K. (Red.) (1989). Dokumentation Sporterziehung im Elementarbereich 1985.-88. München: Bayerische Sportjugend.

KIPHARD, E.J. (1987). Wie weit ist ein Kind entwickelt? Dortmund: Modernes Lernen.

KNOBBE, W. (1984). Risikofaktoren auf Kinderspielplätzen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Forschungsbericht Nr. 371. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW. .

KUNZ, T. (1986). Unfälle in Kindergärten, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Forschungsbericht Nr. 459. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

KUNZ, T. (1989). Voraussetzungen und Möglichkeiten der Sicherheitserziehung im Kindergarten (GUV 57.1.32). München: Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand.

KUNZ, T.; FRICK, U.; PRINZ, G.; NIEWERTH, H.; LÜTGEBOHMERT, M. et al. (1988). Spiele zur Sicherheitserziehung und Bewegungsfrühförderung, Spielekartei. Wehrheim: Verlag gruppenpädagogischer Literatur.

ROLLETT, B. (1988). Entwicklung des Sicherheitsbewußtseins bei Kindern und Jugendlichen. Vortrag, gehalten auf dem Vierten Internationalen Kolloquium über die Unfallverhütung und die Sicherheitserziehung in Schulen in Straßburg.

VOGT, U. (1978). Die Motorik 3- bis 6-jähriger Kinder. Schorndorf: Hofmann.

ZIMMER, R. (1981). Motorik und Persönlichkeitsentwicklung im Vorschulalter. Schorndorf: Hofmann.

Die vollständige Untersuchung erschien 1991 unter dem Titel "Psychomotorische Förderung - ein neuer Weg der Unfallverhütung im Kindergarten" beim Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand - BAGUV -, Marsstr. 46, 8000 München 2.

Brigitte A. Rollett

Entwicklungspsychologische Grundlagen der Sicherheitserziehung im Kindes- und Jugendalter

1. Einleitung

In der modernen Zivilisation sind die Gefahrensituationen, denen es zu begegnen gilt, so vielfältig, risikoreich und komplex geworden, daß eine "natürliche" Form des Erlernens eines angemessenen Sicherheitsverhaltens (z.B. durch Versuch-Irrtum-Lernen oder durch Modellernen) nicht mehr denkbar ist. Eine auf entwicklungspsychologischen Grundlagen beruhende Sicherheitserziehung ist daher unverzichtbar.

2. Ziele und entwicklungspsychologische Voraussetzungen einer Sicherheitserziehung

Die Entwicklungsprozesse, die am Erwerb eines sicheren Verhaltens beteiligt sind, lassen sich am leichtesten darstellen, wenn man von den Zielen einer den heutigen Anforderungen entsprechenden Sicherheitserziehung ausgeht. Im einzelnen handelt es sich mindestens um folgende Zielbereiche (vgl. dazu auch KLIEMT & DIEKERSHOFF (1976):

2.1 Entwicklung der einfachen Begriffe "Unfall" und "Gefahr":
Bei optimaler Sicherheitserziehung in der Familie und in der Schule kann dies mit etwa 8-10 Jahren erreicht werden.
2.2 Entwicklung der affektiven Voraussetzungen des Sicherheitsbewußtseins:
Dazu gehört das Vermeiden magischer oder fatalistischer Vorstellungen, der Aufbau sicherheitsmotivierter Einstellungen, das Erlernen des richtigen Umgangs mit der Angst vor Gefahren und die Ablösung impulsiver Verhaltensweisen durch einen reflexiven kognitiven Stil. Auch diese Ziele können bis zu etwa 8-10 Jahren in ihren Grundzügen ausgeformt werden.

2.3 Entwicklung der psychomotorischen Voraussetzungen sicheren Verhaltens: Zu diesem Bereich zählt der Aufbau einer guten Visumotorik und einer sicheren Körperbeherrschung im grob- und im feinmotorischen Bereich. Basiskompetenzen in diesen Bereichen sind bereits mit etwa 6-7 Jahren entwickelt, es gibt jedoch große individuelle Unterschiede. Die Pubertät bedeutet eine kritische Situation, da durch den pubertären Wachstumsschub und die (geschlechtspezifisch unterschiedliche) motorische- und Körperkraftentwicklung Disharmonien auftreten können, die erst im Jugendalter überwunden werden.

2.4 Entwicklung eines funktionalen Unfallursachen-Begriffs als Voraussetzung der Einsicht in die Prognostizierbarkeit und Verhütbarkeit von Unfällen:

Diese Entwicklung ist an das Erreichen der Stufe der formalen Operationen mit etwa 11 Jahren gebunden.

2.5 Aufbau funktionaler Strategien sicheren Verhaltens und der Fähigkeit zur Übertragung erprobter Verhaltensweisen auf neue Situationen sowie der Entwicklung neuer Bewältigungsmuster für Gefahren:

Auch für diesen Schritt stellt die Fähigkeit zum abstrakten Denken eine unabdingbare Voraussetzung dar. Diese Leistungen werden in adäquater Form daher erst im Jugendalter möglich.

2.6 Entwicklung angemessener Werteinstellungen und Motivationen:

Diese spielen in allen Altersstufen eine entscheidende Rolle, sind aber besonders im Jugendalter von Bedeutung. WINTERFELD (1981) hat auf die besondere Funktion der Werteinstellungen in der Sicherheitserziehung hingewiesen. Jugendliche sind an und für sich von ihrer kognitiven Entwicklung her zu einem sicheren Verhalten in der Lage. Bekanntlich beginnen jedoch mit Eintritt in die Vorpubertät und Pubertät die Unfallzahlen anzusteigen. Dies hängt zu einem beträchtlichen Teil damit zusammen, daß nunmehr die Gruppe der Gleichaltrigen normsetzend wirkt. Falls dieses risikoreiche Verhalten als Zeichen von "Mut" oder "Unabhängigkeit von Erwachsenen" ansieht, wird es zunehmend schwerer, die Heranwachsenden zu einem sicherheitsbewußten Verhalten zu motivieren. Beispiele stellen das "Aufzugsurfen" oder "Bahnsurfen" und ähnliche Spiele mit der Gefahr dar.

3. Die Entwicklung der Erziehbarkeit als Voraussetzung des Aufbaus sicherheitsbewußten Verhaltens

Eine Voraussetzung der Sicherheitserziehung, die in der bisherigen Diskussion kaum Beachtung gefunden hat, stellt die altersabhängige *Entwicklung der Erziehbarkeit* dar: Die Art und Weise, wie Kinder beeinflußt werden können und ihre Reaktionen auf die Interventionen der Erwachsenen ändern sich im Laufe der Entwicklung grundlegend. Dies soll daher im folgenden kurz aufgezeigt werden.

Im ersten Lebensjahr ist das Kind weitgehend ein "Lustsucher", wie FREUD dies bezeichnete: Es wendet sich Lustvollem zu und meidet Unlustvolles. In dieser Zeit sollte die Basis jeder Erziehung, nämlich der Aufbau tragfähiger, sicherer Bindungen an die primären Bezugspersonen, geleistet werden (AINSWORTH et al., 1978; GROSSMANN, K.E. & GROSSMANN, K., 1986). Unsicher gebundene Kinder und vor allem mißhandelte Kinder stellen später die Risikogruppen im Unfallbereich dar.

Wie wir in einer Untersuchung bei Kindern in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahrs feststellen konnten (vgl. WILLINGER, 1989), ist mit etwa 8 Monaten ein wichtiger Einschnitt erreicht: Ab diesem Zeitpunkt sind Kleinstkinder bereit, sich z.B. von der Mutter etwas Unlustvolles "einreden" zu lassen bzw. auf etwas Lustvolles zu verzichten. Wir haben dies so erklärt, daß das *Lust-Unlust-System* der Umweltbewältigung durch ein *soziales Bewertungs- und Bewältigungssystem* (vgl. dazu ROLLETT, 1984) abgelöst wird.

Selbstverständlich ist das Kleinstkind jedoch noch nicht in der Lage, Verbote selbst einzuhalten. Selbst einfachste Regeln werden nur in Anwesenheit der Bezugspersonen und in Abhängigkeit von ihnen befolgt. Aus diesem Grund ist die Unfallprävention bei Kleinstkindern prinzipiell an die *Reduzierung der Exponiertheit* ("kindersichere Wohnung!") gebunden. Es ist außerdem wichtig, daß die Erzieher über diese Zusammenhänge Bescheid wissen: Es kommt immer wieder vor, daß Eltern nach einem Unfall erklären, das Kind hätte sich nicht an ein Verbot gehalten und sei daher "selbst schuld".

Auf der anderen Seite ist es im Sinne einer langfristig geplanten Sicherheitserziehung wichtig, daß man bereits mit Ende des ersten Lebensjahres

beginnt, einfachste Verhaltensregeln einzuüben. Man muß sich allerdings dessen bewußt sein, daß sie noch lange Zeit auch in Anwesenheit des Erwachsenen nicht verläßlich eingehalten werden. Je nach Komplexität des Verhaltens sind zwei- bis vierhundert Lerngelegenheiten notwendig, um das gewüschte Verhalten auszuformen. Eine verantwortliche Aufsicht ist unerläßlich.

Erst mit etwa zweieinhalb Jahren tritt ein neues Bewertungssystem von Umweltereignissen in Kraft: Das Kind entdeckt sein Ich, es kommt zu den bekannten Konflikten der Trotzphase ("Negativismus", Bedürfnis, Verbote zu durchbrechen, um den eigenen Freiheitsraum zu Erkunden), die, *wenn sie in guter Form bewältigt werden*, dazu führen, daß das Kind nunmehr gelernt hat, Konfliktsituationen mit den Erwachsenen argumentativ auszuhandeln und sich an einfache Verbote zu halten. Dieses *argumentative Bewertungssystem*, wie ich es in Anlehnung an POPPER (1982) bezeichnet habe, hat zur Folge, daß das Kind seine eigenen Grenzen und die der Erwachsenen kennenlernt: Es gibt Dinge, die keinesfalls erlaubt werden, andere, über die man verhandeln kann, weitere, zu denen man selbst steht und deren Duldung man bei den Erwachsenen erreicht hat. Diese familiären Konventionen sollten nach Gesichtspunkten einer verantwortlichen Sicherheitserziehung ausgehandelt werden. Allerdings benötigt das Kind durchschnittlich noch immer etwa dreihundert Lerngelegenheiten, wenn man einigermaßen sicher gehen will, daß diese Verbote auch befolgt werden.

Mit etwa drei Jahren sind Kinder in der Lage, *einfachste Gebote* zu befolgen. Gebote sind wesentlich schwieriger anzuwenden, als Verbote; dies bedeutet, daß man mit dem Kind nicht nur die Regeln selbst, sondern auch die verschiedenen Gelegenheiten einüben muß bei denen sie zum Tragen kommen. Wenn man beispielsweise mit dem Kind die Vereinbarung getroffen hat, daß es nur dann auf den Spielplatz gehen darf, wenn "jemand" mitgeht, sollte man klar festlegen, welche Personen als Begleiter akzeptabel sind und welche nicht und dies in Form von Rollenspielen einlernen.

Wie PIAGET gezeigt hat, können im Schulalter bereits komplexere Regeln befolgt und Regelsysteme aufgebaut werden. Zunächst sind sie daran gebunden, daß ein freundlicher Erwachsener, mit dem die Kinder eine gute Beziehung haben, sie fordert (vgl. KOHLBERG, 1973). Etwa im Alter von

8 Jahren entsteht ein Bedürfnis nach festen Regeln und Vereinbarungen, die unabhängig von bestimmten Personen, quasi als "Gesetz" existieren. In der Sicherheitserziehung kann man daher zu diesem Zeitpunkt damit argumentieren, daß bestimmte Regelungen allgemein anerkannt sind, und aus diesem Grund befolgt werden "müssen".
Ab etwa 11-12 Jahren ist die Neuformulierung von Verhaltensregeln durch die Lernenden selbst möglich. Wie bereits oben ausgeführt wurde, besteht jedoch die Gefahr, daß bisher beachtete Sicherheitsregeln durchbrochen werden, wenn die Gruppe Gleichaltriger dies fordert. Die Motivierung zu sicherem Verhalten unter Einbeziehung der jeweiligen PeerGroup ist daher für die Sicherheitserziehung in der Vorpubertät und im Jugendalter von entscheidender Bedeutung.

4. Sicherheitserziehung im Spannungsfeld der Brutalisierung der Gesellschaft

Es darf nicht verschwiegen werden, daß sich die Sicherheitserziehung heute in einer Krise befindet: Vielfach stellt man fest, daß nicht das sichere Verhalten, sondern das aggressive Verhalten der Kinder und Jugendlichen bewußt oder unbewußt gefördert wird. Zu frühe und zu lang dauernde Betreuung von Kindern in Institutionen, Verlust der Geborgenheit in der Familie, aber auch unkritische Verwendung von Aggressions- und Brutalspielzeug (KAMINGER, 1991) und vor allem ein unkontrollierter Mediengebrauch sind hier als Ursachen zu nennen. Besonders negativ wirken sich Brutalvideos aus, wie wir im Rahmen unserer Beratungsarbeit feststellen konnten.
Hier ist dringend Aufklärungsarbeit erforderlich. Prävention im Sicherheitsbereich bedeutet daher heute nicht nur, daß man Bedingungen für eine gute Sicherheitserziehung schafft, sondern auch und vor allem, daß man Fehlentwicklungen vorbeugt.

Literatur

AINSWORTH, M.D.s., BLEHAR, M.C., WATERS, E., WALL, S. (1978): Patterns of attachment - A psychological study of the strange situation. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

FREUD, S. (1971): Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse und neue Folge. Frankfurt am Main: Fischer-Verlag.

GROSSMANN, K.E. & GROSSMANN, K. (1986): Phylogenetische und ontogenetische Aspekte der Entwicklung der Eltern-Kind-Beziehung und der kindlichen Sachkompetenz. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 4, S. 287-315.

KAMINGER, G. (1991): Wirkung von Spielwaren aggressiven Inhalts auf Kinder im Alter von 5.2 bis 6.2 Jahren, aufgezeigt an der Spielserie "Masters of the Universe". Diplomarbeit: Universität Wien.

KLIEMT, G. & DIEKERSHOFF, K.H. (1976): Lernprozeß Sicherheit. München: Bundesarbeitsgemeinschaft der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand.

KOHLBERG; L. (1973): Continuities in childhood and adult moral development revisited. In. Baltes, P. & Schaie, K.W. (Eds.): Life-span developmental psychology: Personality and socialization. New York: Academic.

PIAGET, J. (1983): Das moralische Urteil beim Kinde. Stuttgart: Klett-Cotta.

POPPER, K. & ECCLES, J.C. (1982): Das Ich und sein Gehirn. München: Piper.

ROLLETT, B.: (1984): Bemerkungen zu einer evolutionistischen Theorie psychischer Entwicklung. In: Albert, D. (Hrsg.): Bericht über den 34. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Wien 1984. Göttingen: Hogrefe, S. 41-46.

ROLLETT, B. (1990): Entwicklung des Sicherheitsbewußtseins bei Kindern und Jugendlichen. In: Bundesverband der Unfallversicherungsträge der öffentlichen Hand e.V. (BAGUV) (Hrsg.): Viertes Internationales Kolloquium zur Unfallverhütung und Sicherheitserziehung in Schulen 1988, S. 6-17.

WILLINGER; U. (1989): Ablösung des Lust/Unlustsystems durch das soziale Bewertungssystem. Diplomarbeit Universität Wien.

WINTERFELD, U. (1981): Sicherheitserziehung als Aufgabe der Schule. Pluspunkt. Lehrerinformationen zur Sicherheitserziehung und Unfallverhütung, 1981, 2.

Urs Kaegi

Unfallverhütung im Umfeld einer ressourcen-orientierten Prävention

1. Einleitung

Neues zu erkunden und Erfahrungen zu sammeln ist für Heranwachsende von elementarer Bedeutung. So vergrößert beispielsweise das Kleinkind seinen Erfahrungsschatz mit dem Einüben der Körperkoordinationen. Mit zunehmendem Alter weitet es sein Erfahrungsfeld aus und entwickelt sich von anfänglich starker Fremdbestimmung zu immer größerer Autonomie. Aus dem Blickwinkel der Unfallverhütung verändern sich in dieser Zeit die Gefahrenquellen: Sind sie anfänglich im engsten Wohnbereich zu suchen, erweitern sie sich in die häusliche Umgebung und später bis in den Strassenverkehr. Leider hat sich, entgegen dem allgemeinen Trend in der Gesundheitsversorgung, wo sich dank besserer medizinischer Betreuung die Sterblichkeit deutlich gesenkt hat, die Situation im Unfallbereich nicht verändert - Unfälle zählen mittlerweilen in bestimmten Altersgruppen zur Todesursache No. 1!

Die Bemühungen dies zu verändern, zielten in ihrer herkömmlichen Form stets darauf ab, das Verhalten des Heranwachsenden in Richtung auf "mehr Sicherheit" zu beeinflussen. Im Zentrum stand dabei eine Art "Überlebens-training". Wurde anfänglich das bloße Aufmerksammachen auf Gefahren als unfallverhütend betrachtet, so kamen später technische und pädagogische Ratschläge zu deren Vermeidung dazu. So zeigten beispielsweise die Informationen an Eltern von Kleinkindern Gefahrenquellen (heißes Wasser, Sturz vom Wickeltisch, etc.) sowie deren Vermeidung durch technische, resp. pädagogische Maßnahmen auf. Was auf dieser Altersstufe auch heute noch als sinnvoll erscheint, setzte sich leider auf den anderen Altersstufen ebenfalls durch: ein allgemeingültiger, überindividueller Verhaltenskodex entscheidet über richtiges und falsches Verhalten, also über Sicherheit und Unfallgefährdung. Besonders zu bemängeln ist bei diesem Ansatz, daß bei der Optimierung dieser Verhaltensregeln die individuellen Möglichkeiten vergessen, resp. verloren gehen, oft sogar direkt untergraben werden.

Forschungsgegenstand in der so ausgerichteten Unfallprävention sind:
- Unfallschwerpunkte (nach Ort und Alter)
- Unfallursachen
- Pädagogische Maßnahmen sowie der Grenzen (hauptsächlich im kognitiven Bereich)

Daraus resultierten teilweise sehr brauchbare technische Maßnahmen (aber auch solche, die pädagogische Konzepte unterliefen) und die Erkenntnis, daß bei erzieherischen Ansätzen ein starkes Übergewicht im kognitiven Bereich herrschte. Es wurde versucht, den Kindern auf erklärende Art und Weise das Gefahrenerkennen und den sicheren Umgang beizubringen. Der Einwand, daß bei so vielen Sicherheitsmaßnahmen - für eine große Anzahl Gefahren gab es ebensoviele Sicherheitsmaßnahmen - die Lebensfreude auf der Strecke bliebe, legt Zeugnis davon ab. Zudem fühlten sich immer mehr Pädagogen und Pädagoginnen mißbraucht, wenn sie Kinder an immer neue Gefahren "anpassen" mußten. Immer deutlicher wurde bewußt, daß Erziehung nicht nur Anpassung heißen darf, sondern auch Gestalten einer menschen-, resp. kinderfreundlichen Umwelt.

In diesem Artikel sollen nun Möglichkeiten einer Unfallverhütung unter Einbezug der individuellen Ressourcen aufgezeigt werden. Es wird nicht mehr danach gefragt, was dem Einzelnen für mehr Sicherheit beigebracht werden muß, sondern das Auge auf die bereits vorhandenen, individuellen Möglichkeiten sich selbst vor Unfällen zu bewahren gerichtet. Zudem wird diskutiert, wie diese Möglichkeiten sinnvoll unterstützt werden können. Vielleicht gelingt es, einen Stein in das still gewordenen Wasser der Unfallverhütung zu werfen, auf daß merkliche Wellen Verbesserungen bringen.

Grundlage ist der erweiterte Präventionsansatz, wie er beispielsweise von Rappaport (1981), Hellerich (1989) oder Stark (1989) aufgezeigt wurde. Sie legten auf unterschiedliche Art und Weise dar, daß das bisherige Verständnis von Prävention sich auf das Festlegen und Durchsetzen von Normen und Verhaltensweisen beschränkte - es wurden Programme für oder über Menschen gemacht, selten jedoch mit ihnen. Rappaport hat diese expertenorientierte Sicht - einer weiß, was für Tausend andere richtig ist - auf sarkastische Weise so beschrieben:

"Man nehme sogenannte Risikogruppen und rette sie vor sich selbst, ob sie es wollen oder nicht, indem man ihnen, oder besser noch ihren Kindern, Programme

gibt, die wir als Professionelle selbst entwickeln, verpacken, verkaufen, anwenden oder auf irgendeine andere Weise kontrollieren. Man bringe ihnen bei, wie sie sich diesen Programmen anzupassen haben und dadurch weniger Ärger machen. Dann überzeuge man sie, daß eine Veränderung ihrer Testwerte einer Veränderung ihres Lebens entspricht." (Rappaport 1985, S. 267)

Daß gerade diese Entmündigung und verdeckte Manipulation zu gesundheitsschädigenden, also auch unfallfördernde Verhaltensweisen, führen kann, haben einige Untersuchungen aus dem Bereich der Kontrollüberzeugung gezeigt. Dabei wären gegenteilige Verhaltensmöglichkeiten optimale Voraussetzungen für präventive Ansätze: persönliche Kontrolle, ein zuträgliches Beziehungsnetz und Wachstum. Dies würde ein Schritt von defizitorientierter zu ressourcenorientierter Prävention bedeuten.

Von der Forschung ist deshalb vermehrt zu erwarten, daß sie sich folgenden Fragestellungen annimmt:

- warum ein nicht unbeträchtlicher Teil der Menschen, die in belastenden Situationen und unter Risikogruppen aufwachsen und leben, gesund bleiben,

- wie die daraus gewonnen Erkenntnisse andern zu Gute kommen können?

Die Ressourcen, welche Menschen vor Krankheiten (und Unfall) schützen, resp. die Gesundheit erhalten und fördern, lassen sich wie folgt gliedern:

I) *Physikalisch-ökonomische Ressourcen* sind die Grundpfeiler für Wachstum und Entwicklung (z.B. Nahrung, Wohnraum).

II) *Individuelle Ressourcen* beziehen sich auf im Menschen selbst liegende Ressourcen (z.B. Persönlichkeitsmerkmale).

III) *Soziale Ressourcen* bezeichnen das soziale Netzwerk wie Hilfe und Unterstützung.

IV) *Soziokulturelle Ressourcen* sind in der Gesellschaft vorhandene Schutzfaktoren (Bsp. Bildungsangebot, gesundheitsfördernde Faktoren).
Im folgenden werden hauptsächlich die individuellen und sozialen Ressourcen von Interesse sein, denn sie beschreiben den sozialpsychologischen Bereich. Nicht zu unrecht spricht man in diesem Zusammenhang auch vom psychosozialen Immunsystem, also dem Zusammenwirken verschiedener Faktoren zur Erhaltung der Gesundheit.

2. Ressourcen

Starke Impulse bei der Entwicklung einer ressourcenorientierten Prävention gingen vom "Empowerment"-Konzept Rappaport's aus. Es entstand in der praktischen Gemeindearbeit Anfang der 80-er Jahre. Das Augenmerk wurde nicht mehr länger auf vorhandene Defizite gelegt, die verändert, geheilt oder verhindert werden mussten - in den Vordergrund rückten die Stärken der Menschen. Empowerment geht davon aus, daß beim Menschen viele Möglichkeiten zur Erhaltung der Gesundheit vorhanden, resp. möglich sind, wenn er entsprechende Handlungsräume nutzen kann. Wahrgenommene Defizite sind somit das Ergebnis sozialer Strukturen und mangelnder Ressourcen, in denen sich Fähigkeiten nicht entfalten können. In den Empowermentprozessen geht es darum, diese wieder zu entdecken und zu fördern, sowie die Möglichkeiten zu unterstützen, das eigene Leben in der sozialen Umgebung zu bestimmen. Das Erlernen neuer Fähigkeiten sollte idealerweise in der natürlichen Umgebung geschehen, damit eigene Erfahrungen gesammelt werden können, ohne dass Experten im Hintergrund die Fäden ziehen. Dabei werden nicht normative Ziele verfolgt, sondern individuelle Lösungen gesucht. Ziel ist generell einen Prozeß einzuleiten, der zu größerer Gestaltbarkeit von Lebensräumen führt.
Seligmann zeigte in seinem Konzept der erlernten Hilflosigkeit deutlich den Gegensatz dieser Gewinnung von Selbstbestimmung: Kontrollverlust über Veränderungen in einer aversiven Umwelt führte zu einem Gefühl der Hilflosigkeit. Haben wir jedoch das Gefühl auswählen zu können, den Lauf der Dinge zu bestimmen sowie Ziele zu verfolgen und zu erreichen, ist eine Basis für Wohlbefinden geschaffen (vgl. Miller & Normann, 1979).

Die Erkenntnisse der ressourcenorientierten Prävention führten bei der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vor einigen Jahren zu einer größeren Diskussion über die Förderung von Gesundheit: sie verabschiedete 1986 die "Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung" (WHO, 1986). Gesundheit wird darin nicht mehr zu einem normativen Begriff erhoben, sondern zu einem Prozeß, den es zu stärken gilt. Gestärkt wird Gesundheit durch die Freilegung sozialer und individueller Ressourcen. Dies soll in allen Lebensbereichen angestrebt und durch die Entwicklung einer gesundheitsfördernden Gesamtpolitik auf gesellschaftlicher Ebene verankert werden. Folgende Handlungsprinzipien sollen das Einlösen dieses Konzeptes ermöglichen (nach Hornung, 1990):

- *Grundlegende Voraussetzungen für Gesundheit schaffen*: Frieden, angemessenen Wohnbedingungen, Bildung, Ernährung, soziale Gerechtigkeit, Chancengleichheit und sorgfältige Verwendung der Naturreserven.
- *Interessen vertreten*: Gesundheitsförderndes Handeln versucht, durch aktives Eintreten für der Gesundheit zuträgliche physikalische und soziale Faktoren, sich stark zu machen.
- *Befähigen und ermöglichen*: Entwicklung und Stärkung des Selbstheilungs und Selbsthilfepotentials durch Entwicklung alltagspraktischer Fertigkeiten und die Fähigkeit, Einfluß auf gesundheitsrelevante Faktoren zu legen.
- *Vermitteln und vernetzen*: Die Koordination von gesundheitsfördernden Faktoren in Politik, Verbänden, Initiativen, lokalen Institutionen, Wirtschaft und Handel. Besonders wichtig ist dabei die Unterstützung von Bemühungen auf der Alltagsebene (Quartier, Arbeitsplatz, Dorf).

Aus diesen Überlegungen lassen sich zur Beurteilung und als Basis für Verbesserungen von Präventionskonzepten im Unfallverhütungs-Bereich folgende Gegensatzpaare aufstellen:

Ressourcenorientiert	-	Defizitorientiert
Strukturzentriert	-	Personzentriert
Selbsthilfe/Selbst-bestimmung	-	Fremdhilfe/ Expertendominanz
Initiatives Verhalten	-	Reaktives Verhalten

Im folgenden werden einige in der Schweiz vorhandene oder geplante Unfallverhütungs-Konzepte anhand dieses Vergleiches diskutiert und an folgenden Fragen geprüft:

- Ermöglichen sie generell, daß Menschen mehr Kontrolle, soziale Kompetenz u.ä. entwickeln?
- Helfen sie unfallverhütende Fähigkeiten bei Menschen zu entwickeln?
- Ermöglichen sie uns als Experte und Expertin, ohne normative und manipulative Eingriffe, diese Fähigkeiten zu unterstützen?

3. Praktische Ansätze der Unfallverhütung

a) bfu-Kinderpost

Konzept: Die Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu sendet halbjährlich eine Broschüre an Eltern von Kinder zwischen 0 und 6 Jahren. Diese enthält dem Alter entsprechende Hinweise auf Gefahren sowie technische und, mit zunehmendem Alter, erzieherische Tips zu deren Bewältigung. Die bfu-Kinderpost erreicht z.Zt. ca. 50 % aller Eltern in allen Landesteilen der Schweiz. Sie wird, gemäß telephonischen Befragungen, sehr geschätzt (Begründung: "vieles habe ich gar nicht gewußt").

Beurteilung: Im Sinne einer ressourcenorientierten Prävention kann die Kinderpost als positiv bezüglich initiativem Verhalten (vor einem möglichen Unfall) und Strukturzentriertheit (es werden alle Kleinkinder angesprochen, nicht eine besondere Schicht) betrachtet werden. Sie legt jedoch zu wenig Gewicht auf die bereits beim Kleinkind vorhandenen Fähigkeiten, sich vor Schaden zu schützen (vgl. "der kompetente Säugling" von Peters, 1988). Zudem unterstützt sie die Expertendominaz und fordert zu wenig auf, selbst aktiv beim Erkennen von Gefahren zu sein. Teilweise bietet sie Hilfe zur Selbsthilfe an, was jedoch noch bedeutend erweitert werden müsste. Selbsthilfe wird immer als personenzentriert vermittelt, familienübergreifende Selbsthilfe fehlt.

b) Sicherheitstag

Konzept: Die Stiftung Dialog führt, gemeinsam mit der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu in Schulen der Mittel- und Oberstufe einzelne, projektorientierte Tage zur Unfallverhütung durch. Nach einem gemeinsamen Einstieg mittels eines Filmes arbeiten die Schülerinnen und Schüler in Gruppen. Sie suchen Gefahrenquellen im Schulbereich und der näheren Umgebung (Turnhalle, Schulzimmer, Pausenplatz, Straße, Werkraum etc.), photographieren sie und entwickeln Lösungsmöglichkeiten. In einem weiteren Schritt werden die Erkenntnisse auf einem Poster dargestellt und die daraus gezogenen Konsequenzen den Mitschüler erläutert.

Beurteilung: Dieses Konzept beinhaltet alle Formen einer ressourcenorientierten Prävention: Den Jugendlichen werden keine Gefährdungen "vorgesetzt", sie suchen selber und werden somit initiativ; zugleich erhalten sie nur wenig Unterstützung bei der Suche nach Lösungen, sie sind auf Selbsthilfe angewiesen. Die gefundenen Lösungen sind meist strukturzentriert, beispielsweise die Organisation im Werkraum oder die Pausenplatzgestaltung. Expertendominanz kann nicht entstehen, da die anwesende Moderatorin keine Unfallverhütungsspezialistin ist, sondern sich nur für den Prozess verantwortlich fühlt. Falls Experten benötigt werden, ziehen die Schülerinnen und Schüler diese selbst bei.

c) Unfallverhütung im Hauswirtschaftsunterricht

Konzept: Seit zwei Jahren werden Hauswirtschaftslehrerinnen an zweitägigen Kursen mit den Unfallgefahren im Unterricht vertraut gemacht. Sie lernen bei Demonstrationen und Referaten mögliche Gefahren erkennen und suchen in Gruppenarbeit an thematisch eingerichteten Arbeitsplätzen nach Lösungen. An diesen Arbeitsplätzen kann experimentiert und geforscht werden, bunt gemischt liegen gefährliche und sicherheitsfördernde Gegenstände auf. Abschluß bildet der Austausch von Informationen, Wünschen an sicherere Schulküchen und Gedanken zur Umsetzung im Unterricht.

Beurteilung: Dieses Konzept ist nur teilweise ressourcenorientiert: Die in der Einführung dargebotenen Demonstrationen und Referate zeigen aus Expertensicht Gefahren und Lösungen auf, sie bieten so wenig Platz für eigene Ideen. Diese Form wurde aus zeitlichen Gründen gewählt. Ressourcenorientiert wird jedoch an den Arbeitsplätzen gearbeitet:

experimentieren, diskutieren und vergleichen fördert das Suchen nach eigenen Problemlösungsmöglichkeiten. Selbsthilfe ist gefragt! Im letzten Teil wird in der Diskussion zur Umsetzung im Unterrricht keine feste Form vorgegeben, jede Hauswirtschaftslehrerin muß für sich selbst einen geeigneten Einbezug erarbeiten.

d) Fahrradwettbewerb

Konzept: Gesamtschweizerisch unterrichten Polizisten Kinder in der 4., 5. oder 6. Klasse in sicherem Radfahren. Zur Unterstützung dieser Arbeit wurde ein Fahrradwettbewerb organisiert, welcher 1991 zum 28. Mal durchgeführt wurde.

Aus allen Landesteilen treffen sich jeweils 130 bis 200 Kinder, um unter sich den "besten Radfahrer" auszumachen. Geprüft werden nicht nur das Wesentlichste, das Fahren im Alltagsverkehr, sondern auch die Akrobatikleistungen auf einem Rundkurs und Verkehrstheorie resp. Verkehrssinn. Besonders am ursprünglichen Konzept, welches in der Zwischenzeit einige Änderungen erfahren hat, lassen sich viele Schwachstellen aufzeigen.

Beurteilung: Es werden Defizite bei Kindern gesucht und durch Expertenhilfe "kuriert". Der Ansatz ist personzentriert, da für den Wettbewerb Einzelne herausgegriffen werden, welche anlässlich des Fahrradunterrichtes schon durch besonders gute Leistungen aufgefallen sind. Zudem werden diese dann einem besonderen Training unterzogen, um noch vorhandene Defizite zu verbessern - die Guten somit noch besser gemacht. Das gesamte Konzept ist auf das Offenlegen von Schwächen angelegt, Selbsthilfe ist wegen des festumschriebenen Verhaltensmusters nicht gefragt.

4. Konsequenzen

Aus dem Ansatz der ressourcenorientierten Prävention und den hier dargestellten praktischen Ansätzen sind für zukünftige Forschung und Projekte folgende Punkte zu beachten:

- In der Forschung sollte vermehrt untersucht werden, was Kinder vor Unfällen bewahrt, und weniger, wie man ihnen das Gefahrenerkennen besser beibringt.
- Es müssen mehr und verschiedenartigere Bewältigungsstrategien anstatt weniger und ähnliche beachtet werden.

- Der Blick muss vermehrt wieder auf unfallverhütende statt verursachende Strukturen gelegt werden.
- Experten müssen lernen, sich aus ihrer Dominanz zurückzuziehen und auf die Möglichkeiten der Individuen zu achten.
- Es sollten weniger fertige Produkte angeboten werden (bsp. Programme), dafür Möglichkeiten für ein prozeßhaftes Gestalten bereitgestellt werden.
- Es sollten Möglichkeiten gesucht und entwickelt werden, um Individuen und Gruppen zusammenzubringen, damit sie Erfahrungen austauschen können.

Literatur

HELLERICH, G.: Die Transformation von der nekrophilen zur biophilen Prävention. In: Stark, W. (Hrsg.): Lebensweltbezogene Prävention und Gesundheitsförderung: Konzepte und Strategien für die psychosoziale Praxis, Freiburg 1989

HORNUNG, R.: Prävention und Gesundheit. In: Brennpunkt 45, Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für personenzentrierte Psychotherapie SGGT, Zürich 1990

MILLER, J.W. & NORMANN, W.H.: Learned helplessness in humans: A review and attributiontheory model. Psychological Bulletin 86, 1979

PETERS, M.: Das Belastungs-Bewältigungs-Paradigma in früher Kindheit: eine vielversprechende Perspektive? In: Brüderl, L.: Belastende Lebenssituationen: Untersuchungen zur Bewältigungs- und Entwicklungsforschung, München 1988

RAPPAPORT, J.: In praise of paradox: a social policy of empowerment over prevention. In: American Journal of Community Psychology 9. 1981

RAPPAPORT, J.: Ein Plädoyer für die Widersprüchlichkeit: ein sozialpolitisches Konzept des "empowerment" anstelle präventiver Ansätze. In: Verhaltenstherapie und psychosoziale Praxis, Nr. 2 1985

STARK, W.: Prävention als Gestaltung von Lebensräumen. In: Stark, W. (Hrsg.): Lebensweltbezogene Prävention und Gesundheitsförderung: Konzepte und Strategien für die psychosoziale Praxis, Freiburg 1989

WHO: Ottawa Charta for Health Promotion. Ottawa 1986

Arbeitskreis 7: Gefahrstoffe

Moderation: PD Dr. A. Seeber

Mathias Koslowski und Bernhard Zimolong

Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Organisatorische Einflüsse auf Gefahrenbewußtsein und Risikokompetenz

1. Gefahrstoffe als Herausforderungen an den Arbeitsschutz

Vergleicht man Gefahrstoffe mit traditionellen Gefahren am Arbeitsplatz, stellt man fest, daß Gefahrstoffe eine ganze Reihe von Besonderheiten aufweisen. Diese Besonderheiten sollen im folgenden dargestellt werden und als Ausgangspunkt für die Fragestellung der Untersuchung dienen.
Ein wesentlicher Unterschied zu traditionellen Gefahren, wie sie beispielsweise durch Abt (1982) beschrieben werden, besteht in der Art der zugrundeliegenden Energie. Traditionelle Gefahren sind in der Regel mechanisch-kinetischer Art. Man kann über Hindernisse stolpern, von schweren Teilen getroffen oder von Maschinen erfaßt werden. Die Gefahren durch Gefahrstoffe beruhen hingegen auf der Reaktion chemischer Stoffe mit dem menschlichen Körper. Es kann zu Vergiftungserscheinungen, Verätzungen oder langanhaltenden Schädigungen des menschlichen Gewebes durch Flüssigkeiten oder Gase kommen. Dieser Unterschied in der Art der zugrundeliegenden Energie ist eng mit einem ersten besonderen Kennzeichen von Gefahrstoffen verbunden - ihrem unanschaulichen Gefahrencharakter. Während mechanisch-kinetische Gefahren wie z.B. eine hoch gelegene Absturzkante oder die Arbeit mit einer Kreissäge oft unmittelbare Gefahrenerlebnisse provozieren, zeichnen sich Gefahrstoffe eher durch ihre "äußere Unauffälligkeit" (Ruppert, 1988) und ihre schlechte Warnwirkung aus. So kann man bei den meisten Stoffen und Zubereitungen nicht unmittelbar erkennen, daß sie giftig, ätzend oder krebserregend sind. Hinzu kommt, daß sich einige Stoffe (z.B. Asbest) überhaupt nicht mit menschlichen Sinnesorganen wahrnehmen lassen oder sogar positive Sinneseindrücke hervorrufen (z.B. aromatische Verbindungen).
Eine weitere Besonderheit von Gefahrstoffen ist ihre "zeitliche Unbegrenztheit". Diese Eigenschaft wird dann deutlich, wenn man sich die gesundheitlichen Risiken durch Gefahrstoffe vergegenwärtigt. Wie man dem Jahresbericht der BG Chemie von 1989 entnehmen kann, liegen diese

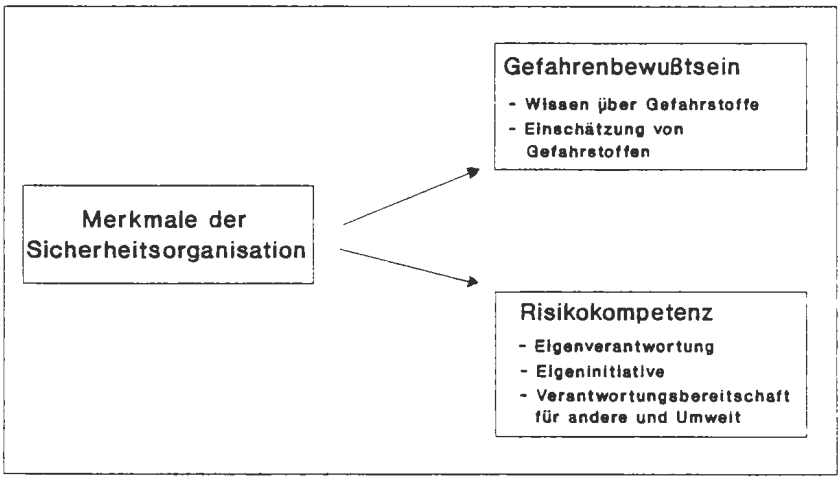
weniger im aktuellen Unfallgeschehen als in der Entstehung von Berufserkrankungen. So entfallen auf die 34 846 meldepflichtigen Unfälle lediglich 87 Vergiftungen (0.7%) und 871 Verätzungen (2.5%). Bei den Berufskrankheiten liegen jedoch die Erkrankungen, die mit Gefahrstoffen in Verbindung gebracht werden müssen (z.B. Atemwegserkrankungen oder Hautkrankheiten) an erster Stelle. Entscheidend für dieses Kennzeichen von Gefahrstoffen ist dabei, daß zwischen der Aufnahme eines Stoffes und dem Auftreten der Erkrankungserscheinungen eine lange Latenzzeit liegt, die sich auf Jahre oder Jahrzehnte erstrecken kann. Die Folge ist eine ausgesprochene Intransparenz im Ursache-Wirkungs-Verhältnis. Bei einem Sturz von einer Leiter oder beim Quetschen eines Daumens mit einem Handwerkszeug stellt sich die Schädigung sofort ein. Es besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem Unfallereignis und der Unfallfolge. Das Ursache-Wirkungs--Verhältnis ist offensichtlich. Bei Gefahrstoffen besteht jedoch die paradoxe Situation, daß riskantes Verhalten (z.B. Einatmen von Lösungsmitteldämpfen aus einem offenen Behälter) zunächst erst einmal zu keiner Gesundheitsbeeinträchtigung führt. Hier kommt es während der Arbeit vielmehr zu einer sich ständig wiederholenden Aufnahme kleiner Stoffmengen, die sich im Körper ansammeln, ohne wieder ausgeschieden zu werden. In Abhängigkeit von der aufgenommenen Dosis und der Empfindlichkeit des Einzelnen gegenüber bestimmten Stoffen treten dann früher oder später Krankheitssymptome auf. Bei solchen Erkrankungen ist es für den Menschen natürlich viel schwieriger, einen Zusammenhang zwischen der Ursache und der Wirkung herzustellen und somit ein umfassendendes Gefahrenbewußtsein zu entwickeln. Die letzte Besonderheit von Gefahrstoffen besteht schließlich darin, daß sie stärker als traditionelle Gefahren nicht nur den einzelnen Beschäftigten, sondern auch seine Arbeitskollegen und die außerbetriebliche Umwelt mitgefährden. Gefahrstoffe sind in ihrer Wirkung also auch "räumlich unbegrenzt". So verteilen sich z.B. Lösungsmitteldämpfe aus einem unverschlossenen Behälter in der Luft am Arbeitsplatz und beeinträchtigen damit auch andere. Farbreste oder Öle, die sorglos weggekippt werden, können ins Erdreich versickern und sich somit auch auf die Umwelt schädigend auswirken.

Diese Besonderheiten von Gefahrstoffen machen deutlich, daß sie eine Herausforderung für den Arbeitsschutz darstellen, dessen Gegenstand bisher hauptsächlich Gefahren mechanisch-kinetischer Art waren. Beim Umgang

mit Gefahrstoffen brauchen die Beschäftigten ein viel ausgeprägteres Sicherheits- und Verantwortungsbewußtsein, um sich selbst, ihre Kollegen und die Umwelt zu schützen. Aufgabe des Arbeitsschutzes und des Betriebes ist es, die Voraussetzungen für den sicheren und verantwortungsbewußten Umgang mit Gefahrstoffen zu schaffen. Der Arbeitsschutz muß einen aktiven Beitrag zur Entwicklung eines umfassenden Gefahrenbewußtseins leisten, das den besonderen Eigenschaften von Gefahrstoffen gerecht wird. Dieses Gefahrenbewußtsein wird als Risikokompetenz bezeichnet (Zimolong, 1989).

2. Fragestellung der Untersuchung

Vor diesem Hintergrund wurden in der vorliegenden Studie verschiedene Aspekte des sicheren Umgangs mit Gefahrstoffen untersucht, die schematisch in Tabelle 1 dargestellt werden.



Tab. 1 Fragestellung der Untersuchung

Zum einen sollte untersucht werden, was Mitarbeiter über Gefahrstoffe wissen. Da Gefahrstoffe in der Regel einen unanschaulichen Gefahrencharakter haben, braucht man Fachwissen, um die Gefahren für Mensch und Umwelt zu erkennen. So sollte man z.B. wissen, welche Bedeutung die

Gefahrensymbole haben oder wie Gefahrstoffe in den menschlichen Körper eindringen können. Neben dem Wissen über Gefahrstoffe wurde weiterhin der Frage nachgegangen, wie Mitarbeiter das besondere Gefahrenpotential von Gefahrstoffen einschätzen. Sind sie sich z.B. des unanschaulichen Gefahrencharakters bewußt oder glauben sie, die Gefahren durch Gefahrstoffe anhand ihrer unmittelbaren Sinneswahrnehmung identifizieren zu können? Hier könnte sich erneut die von Ruppert (1988) beschriebene "perzeptiv gesteuerte Haltung gegenüber Gefahrstoffen" zeigen. Nur das, was unangenehm riecht, wird für gefährlich gehalten. Weiterhin kann man danach fragen, ob sich die Mitarbeiter darüber im klaren sind, daß die gesundheitlichen Auswirkungen von Gefahrstoffen erst mit einer zeitlichen Verzögerung eintreten und nicht nur sie selbst, sondern auch andere betreffen können. Diese Einschätzung des besonderen Gefahrenpotentials durch Gefahrstoffe und das Wissen über Gefahrstoffe werden in Tabelle 1 als Gefahrenbewußtsein bezeichnet.

Der zweite Komplex der Risikokompetenz bezieht sich darauf, inwieweit die Mitarbeiter versuchen, ihre eigene Gesundheit vor Gefahrstoffen zu schützen. Schreiben sie sich eher eine aktive oder eine passive Rolle im Arbeitsschutz und beim Umgang mit Gefahrstoffen zu? Kennzeichen einer aktiven Rolle wäre dabei die Überzeugung, mit dem eigenen Verhalten einen Beitrag zum Schutz vor Gefahrstoffen leisten zu können, z.B. indem man Schutzkleidung trägt, sich über Gefahrstoffe informiert oder sich Gedanken über die Vermeidung von Gefahrstoff-Emissionen am Arbeitsplatz macht. Eine passive Rolle würde sich hingegen eher dadurch auszeichnen, daß man Gesundheitsgefahren hinnimmt und die Verantwortung für den Schutz vor Gefahrstoffen bei anderen (z.B. dem Sicherheitsfachkräften) lokalisiert. Es geht bei dem Aspekt der Risikokompetenz also darum, ob man im Arbeitsschutz Eigenverantwortung und Eigeninitiative entwickelt oder auch bereit ist, mit dem eigenen Verhalten Verantwortung für andere zu übernehmen.

Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, bestand eine weitere zentrale Fragestellung der vorliegenden Untersuchung darin, inwieweit man durch organisatorische Maßnahmen den eigenverantwortlichen Umgang mit Gefahrstoffen fördern kann. Dazu wurde untersucht, welchen Einfluß bestimmte Merkmale der Sicherheitsorganisation auf das Gefahrenbewußtsein und die Risikokompetenz haben. Zu diesen Merkmalen zählt z.B. der Stellenwert der Arbeitssicherheit im Betrieb, das Engagement der Führungskräfte in

diesem Bereich oder das Ausmaß, in dem die Mitarbeiter in den Arbeitsschutz miteinbezogen werden. Gerade in diesem Punkt sprechen Kritiker der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes oft vom sogenannten "Bevormundungsprinzip", das es den Mitarbeitern kaum erlaubt, Eigenverantwortung und Eigeninitiative zu entwickeln.
Um diese Fragen zu untersuchen, wurden insgesamt 150 Beschäftigte aus sechs verschiedenen Unternehmen der chemischen Industrie (s. Tab. 2) mit Hilfe eines Fragebogens befragt. In diesem Fragebogen fanden sich sowohl Fragen zum Wissen über Gefahrstoffe als auch Aussagen über den eigenen Umgang mit Gefahrstoffen, über die oben genannten besonderen Eigenschaften von Gefahrstoffen und darüber, wie sich der Betrieb (z.B. die Vorgesetzten) im Bereich des Arbeitsschutzes verhält. Diesen Aussagen sollte jeweils auf 5-stufigen Likert-Skalen (Rohrmann, 1978) zugestimmt werden. Zusätzlich wurden noch die Sicherheitsfachkräfte der Unternehmen danach befragt, welche Schulungsmaßnahmen im Bereich des Arbeitsschutzes durchgeführt werden und inwieweit Arbeitssicherheit in ein umfassendes Managementkonzept eingebunden ist. Hier wurde z.B. der Einfluß der Arbeitssicherheit bei der Personalbeurteilung der Führungskräfte oder die Durchführung von Scherheits- und Gesundheitszirkeln angesprochen. Weiterhin schätzten auch sie verschiedene Aspekte der Sicherheitsorganisation ein.
Entsprechend des Schwerpunktes dieses Arbeitskreises werden im folgenden nur einige Ergebnisse zum Wissen über Gefahrstoffe dargestellt[1].

---

[1] Die Ergebnisse über den Zusammenhang zwischen Sicherheitsorganisation, Schulung und Unfällen werden in Zimolong (1992) (in diesem Band) berichtet. Eine zusammenfassende Darstellung findet sich in Koslowski (1991).

Tab. 2 Untersuchungsstichprobe

Unternehmen	Produkte	Mitarbeiter	Befragte Personen	Zahl	Unfälle 1000 M-Q
A	Beschichtungsstoffe	115	gewerl. Mitarbeiter Mitarbeiter im Labor	28	35
B	Chemiefasern	270	gewerbl. Mitarbeiter	10	0
C	Techn. Gase	250	gewerbl. Mitarbeiter	8	0
D	Kunststoffteile	210	Meister / Vorarbeiter	9	75
E	Chem. Großunternehmen	-	gewerbl. Mitarbeiter Vorarbeiter	49	15
F	Chem. Großunternehmen	-	Meister / Sicherheitsbeauftragte	52	11

3. Ergebnisse

Im Mittelpunkt der Fragen zum Wissen über Gefahrstoffe standen nicht stoffspezifische Kenntnisse, sondern allgemeine Kenntnisse über Gefahrstoffe. Zur Ermittlung solcher allgemeinen Kenntnisse wurden Informationsbroschüren zu Gefahrstoffen (z.B. vom Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, 1989), Merkblätter zur Gefahrstoffverordnung (Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, 1988), Schulungsprogramme für "sicheres Arbeiten im Chemiebetrieb" (BG Chemie, 1987) oder Sonderhefte zu "gefährlichen Arbeitsstoffen" (Maschinenbau- und Kleineisenindustrie BG, 1988) gesichtet. Immer wiederkehrende Themen in diesen Dokumenten waren die Gefahrensymbole, die Aufnahmemöglichkeiten von Gefahrstoffen in den menschlichen Körper, bestimmte Grenzwerte für Gefahrstoffe (MAK-,BAT- od. TRK-Werte) oder die Kennzeichnung von Gefahrstoffen auf deren Verpackung. Entsprechend dieser Inhalte wurden im Fragebogen an die Mitarbeiter (s. Tab. 3+4) Fragen zu der Bedeutung der Gefahrensymbole (Frage 1+3), zu dem Begriff des MAK-Wertes (Frage 5) und nach den Aufnahmemöglichkeiten von Gefahrstoffen in den menschlichen Körper gestellt (Frage 4). Die Fragen 2 und 6 richten sich schließlich auf die Kenntnis von Informationsquellen über Gefahrstoffe, die benutzt werden können, um mögliche Gefahren für Mensch und Umwelt sowie Verhaltensregeln beim Umgang mit ihnen zu erfahren. Gerade solchen Informationsquellen kommt bei der Vielzahl neu entwickelter Stoffe und Zubereitungen eine entscheidende Bedeutung zu. Die Ergebnisse zu diesen Fragen finden sich ebenfalls in Tabelle 3+4. Mit Ausnahme der ersten Frage wird dort jeweils angegeben, wieviel Prozent der Befragten eine Antwort gewählt haben. Da pro Frage mehrere Antworten angekreuzt werden konnten, findet sich zusätzlich neben der richtigen Antwort in Klammern der Anteil der Befragten, die ausschließlich diese Antwort gewählt haben. Streng genommen haben eigentlich nur diese Personen eine Frage richtig beantwortet, da die anderen zusätzlich noch falsche Antworten angekreuzt haben. Insgesamt zeigen sich bei allen Fragen mehr oder weniger große Wissensdefizite. Bei den Gefahrensymbolen können zwar die Symbole für "ätzend" und "(sehr) giftig" vom Großteil der Befragten richtig benannt werden, jedoch ergeben sich bei den Symbolen "reizend/mindergiftig" und "leichtentzündlich" Probleme.

Tab. 3 Fragen und Ergebnisse zum Wissen über Gefahrstoffe

1) Um die richtigen Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Gefahrstoffen ergreifen zu können, muß man wissen, welche Eigenschaften ein bestimmter Stoff hat. Die Eigenschaften eines Stoffes kann man anhand seiner Kennzeichnung mit einem Symbol erkennen. Vor welchen Stoffeigenschaften warnen die folgenden Symbole?

Richtig:	*32.7 %*	*89.3 %*	*88.7 %*	*(31.3 %)*
Falsch :	*67.3 %*	*10.7 %*	*11.3 %*	

2) Wenn Gefahrstoffe in den Verkehr gebracht werden, müssen sie gekennzeichnet sein (z.B. auf der Verpackung). Zur Kennzeichnung gehört beispielsweise das Gefahrensymbol. Welche weiteren Angaben zu einem Gefahrstoff gehen noch aus seiner Kennzeichnung hervor ?
Bitte Zutreffendes ankreuzen !

	Antworten (Mehrfachnennungen)	*Richtige Antwort*
a) seine chemische Formel	*32.0 %*	
b) Hinweise zur sachgerechten Entsorgung	*56.0 %*	
c) sein Verwendungszweck	*32.7 %*	
d) Sicherheitsratschläge	*73.3 %*	*(8.7 %)*
e) das Datum seiner Herstellung	*34.7 %*	

3) Auf welche Stoffeigenschaft weist das folgende Kennzeichen hin ?
Bitte Zutreffendes ankreuzen !

a) Hochentzündlich	*24.2 %*	
b) Brandfördernd	*11.9 %*	
c) Leichtentzündlich	*69.8 %*	*(63.9%)*

Tab. 4 Fragen und Ergebnisse zum Wissen über Gefahrstoffe (in Prozent)

4) Wie können Gefahrstoffe in den menschlichen Körper gelangen ? Bitte Zutreffendes ankreuzen !	*Antworten (Mehrfachnennungen)*	*Richtige Antwort*
a) durch die Haut	*96.7 %*	
b) durch die Augen	*48.7 %*	*(45.3 %)*
c) durch den Mund	*94.7 %*	
d) durch die Haare	*8.7 %*	

5) Was versteht man unter einem "MAK- Wert" ? Bitte Zutreffendes ankreuzen !		
a) höchstzulässige Konzentration eines Stoffes im Körpereines Arbeitnehmers, bei dem im allgemeinen die Gesundheit nicht beeinträchtigt wird	*4.0 %*	
b) maximale Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die nach dem Stand der Technik erreicht werden kann	*17.3 %*	
c) maximale Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die kurzzeitig überschritten werden darf	*16.8 %*	
d) höchstzulässige Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei dem im allgemeinen die Gesundheit nicht beeinträchtigt wird	*33.3 %*	*(28.0 %)*
e) höchstzulässige Konzentration eines Stoffes am Arbeitsplatz, ab deren Überschreitung zusätzliche Maßnahmen zum Gesundheitsschutz - z.B. arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen - erforderlich sind	*31.3 %*	

6) Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Betriebsanweisungen über den Umgang mit Gefahrstoffen zu erstellen und an geeigneter Stelle auszuhängen. Welche Angaben kann man der Betriebsanweisung entnehmen?	*Antworten (Mehrfachnennungen)*	*Richtige Antwort*
a) Angaben über den Herstellerbetrieb des Gefahrstoffes	*26.0 %*	
b) Angaben über die sachgerechte Entsorgung des Gefahrstoffes	*72.7 %*	*(7.3 %)*
c) Angaben über zulässige Gefahrstoffkonzentrationen in der Luft am Arbeitsplatz	*70.7 %*	
d) Angaben über notwendige ärztliche Vorsorgeuntersuchungen	*56.0 %*	

Hier geben nur 32.7% bzw. 63.9% eine eindeutig richtige Antwort. Der Grund für diese niedrige Quote könnte beim Kreuz darin liegen, daß es weniger anschaulich als die anderen Symbole ist und zusätzlich noch in anderen Zusammenhängen auftaucht (z.B. als "Rotes Kreuz"). Die relativ hohe Verwechslungsrate beim Flammensymbol deutet auf die Problematik hin, unterschiedliche Stoffeigenschaften (hier: leichtentzündlich und hochentzündlich) mit identischen Symbolen zu belegen, die sich nur anhand eines zusätzlichen Zeichens (hier: F u. F+) unterscheiden lassen.
Große Wissensdefizite zeigen sich bei der Frage nach den Angaben zu einem Gefahrstoff, die man seiner Kennzeichnung entnehmen kann. So sind es nur 8.7% der Befragten, die ausschließlich die richtige Antwort angeben, die meisten Befragten kreuzen zusätzlich auch noch mehrere falsche Antworten an (z.B. Hinweise zur sachgerechten Entsorgung oder das Datum seiner Herstellung). Ähnliche Unklarheiten bestehen über die Angaben, die man in der durch die Gefahrstoffverordnung geforderten Betriebsanweisung (§20) finden kann. Obwohl 72.7% der Befragten die richtige Antwort ankreuzen, glauben die meisten hier auch noch Informationen über zulässige Gefahrstoffkonzentrationen in der Luft, am Arbeitsplatz (70.7%) und über ärztliche Vorsorgeuntersuchungen (56.0%) zu finden. Die Ergebnisse zu diesen beiden Fragen zeigen, daß die Befragten nur geringe Kenntnisse über den Aufbau von Informationsquellen über Gefahrstoffe haben. Gerade aber in einer Zeit, in der ständig neue Stoffe und Zubereitungen auftauchen, wäre es wichtig zu wissen, wo man welche Informationen über die Gefahren für Mensch und Umwelt sowie notwendige Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit diesen Stoffen erhalten kann. Weiterhin verdeutlicht insbesondere Frage 8 die Schwierigkeiten, die viele Betriebe noch bei der Erstellung von Betriebsanweisungen haben. Etwas bessere Ergebnisse finden sich bei der Frage nach den Aufnahmemöglichkeiten von Gefahrstoffen in den menschlichen Körper. Der Großteil der Befragten wählt hier die beiden richtigen Antworten. Dennoch denken immerhin 48.7%, daß Gefahrstoffe auch durch die Augen in den menschlichen Körper gelangen können. Die genaue Bedeutung des "MAK-Wertes" ist schließlich wieder nur 28.0% der Befragten eindeutig bekannt. Die häufigste Fehlerquelle ist hier die letzte Antwortalternative, während die anderen kaum gewählt werden.Insgesamt zeigt sich, daß es zum Teil erhebliche Mängel im Wissen über Gefahrstoffe gibt, die schon auf einer elementaren Ebene ansetzen. Dieses Resultat steht

in Einklang mit anderen Untersuchungen zum Wissen über Gefahren und Schutzmöglichkeiten am Arbeitsplatz. So fand Hoyos et al. (1991) in seiner Untersuchung zum "sicherheitsrelevanten Wissen in Industriebetrieben", daß die Befragten im Mittel 61% der "Soll-Antworten" nennen konnten. Will man für die vorliegende Untersuchung einen Gesamtwert für das Wissensniveau bilden, kann man für jeden Befragten berechnen, wieviele Punkte er erreicht hat. Ein Punkt wird dabei nur dann vergeben, wenn eine Frage vollständig richtig beantwortet wurde. Im Durchschnitt erreichen die Befragten dabei 3.60 von 8 maximal zu errei- chenden Punkten. Das entspricht einem Prozentsatz von 45%, der sogar noch deutlich unter dem von Hoyos gefundenen Wert liegt. Der häufig in der Praxis von den Vorgesetzten geäußerten Meinung, der Kenntnisstand der Mitarbeiter sei ausreichend, muß also auch aufgrund dieser Untersuchung widersprochen werden, obwohl man berücksichtigen muß, daß der Wert durch den Berechnungsmodus nach unten "verzerrt" wird. So erhält z.B. eine Person, die immerhin die richtige Antwort wiedererkennt, jedoch noch weitere (falsche) Antworten ankreuzt, keinen Punkt.

Neben der Frage nach der Ausprägung allgemeiner Kenntnisse über Gefahrstoffe wurde weiterhin untersucht, wovon das Wissen über Gefahrstoffe beeinflußt wird. Dazu wurden in der vorliegenden Stichprobe eine Reihe von Personenvariablen erhoben, die mit dem Wissen über Gefahrstoffe in Zusammenhang stehen könnten. Zu den Personenvariablen gehören z.B.:

- die betriebliche Stellung der Befragten (Mitarbeiter, Meister, Sicherheitsbeauftragte)
- die Berufsausbildung der Befragten
- Unfallerfahrungen mit Gefahrstoffen
- Gesundheitsbeschwerden durch Gefahrstoffe

Hier zeigte sich, daß zwischen Personen mit einer chemietypischen Ausbildung (z.B. Chemiefacharbeiter, Chemikant, Chemielaborant) und Personen ohne chemietypische Ausbildung (z.B. Schlosser, Elektriker, Maurer) ein Unterschied im Wissen über Gefahrstoffe besteht. Personen mit chemietypischer Ausbildung wissen mehr über Gefahrstoffe. Dieses Ergebnis unterstreicht die Bedeutung der Ausbildung beim Umgang mit Gefahrstoffen.

Ein interessantes Ergebnis zeigte sich auch bei der Frage nach einem Unfall, bei dem man mit Gefahrstoffen in Berührung gekommen ist. Es wäre schließlich denkbar, daß Personen, die schon einmal einen Unfall mit Gefahrstoffen hatten, dadurch für das Problem sensibilisiert sind und sich z.B. mehr über Gefahrstoffe informieren. Diese Vermutung konnte jedoch nicht bestätigt werden. Personen mit und ohne Unfall mit Gefahrstoffen unterscheiden sich nicht im Wissen über Gefahrstoffe. Dieser Befund zeigt sich auch an anderen Stellen der Untersuchung. So zeigen sich z.B. auch keine Unterschiede in dem Ausmaß, in dem man über Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz sowie Maßnahmen zu ihrer Vermeidung nachdenkt.
Erstaunlicherweise hatte schließlich auch die Stellung der Befragten im Betrieb keinen Einfluß auf das Wissen über Gefahrstoffe. Unter den 150 befragten Personen waren 70 Mitarbeiter, 19 Vorarbeiter, 41 Meister und 20 Sicherheitsbeauftragte. Obwohl man es erwarten würde, ergab sich zwischen diesen Gruppen kein Unterschied im Wissen über Gefahrstoffe. Alle Gruppen wissen gleich viel bzw. wenig. Dieses Ergebnis bestätigt sich weiterhin auch bei dem oben genannten Ausmaß an gedanklicher Auseinandersetzung mit Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz sowie Maßnahmen zu ihrer Vermeidung. Damit stellt auch sich die Frage, inwieweit eine effiziente Informationsvermittlung über Gefahrstoffe durch inkompetente betriebliche Vorgesetzte gewährleistet werden kann.

Literatur

Abt, W. (1982). Unfallanalyse '80. Bonn: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften.

Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung (1988). Merkblatt: Gefährliche Stoffe - Teil I.

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie (1987). Lernprogramm "Sichere Arbeit im Chemiebetrieb".

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie (1989). Jahresbericht 1989.

Berufsverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand e.V. (1989). Umgang mit gesundheitsgefährlichen Arbeitsstoffen - Für die Beschäftigten. Schriftenreihe "Theorie und Praxis der Unfallverhütung", 2. überarbeitete Auflage.

Hoyos , C. Graf, Bernhardt, U., Hirsch, G. & Arnold, T. (1991). Vorhandenes und erwünschtes sicherheitsrelevantes Wissen in Industriebetrieben. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, Themenheft "Psychologie des Arbeits- und

Gesundheitsschutzes", 35, 68-76.
Koslowski, M. (1991). Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Organisatorische Einflüße auf Gefahrenbewußtsein und Risikokompetenz. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Fakultät für Psychologie, Ruhr-Universität Bochum.
Maschinenbau- u. Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft (1988). Sonderheft "Gefährliche Arbeitsstoffe". Düsseldorf.
Rohrmann, B. (1978). Empirische Studien zur Entwicklung von Antwortskalen für die sozialwissenschaftliche Forschung. Zeitschrift für Sozialpsychologie, 9, 222-245.
Ruppert, F. & Ettemeyer, A. (1988). Gefahrstoffe als Wissensanforderungen. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 32, 118-127.
Zimolong, B. (1989). Ausbildung zur Prävention im Arbeits- und Umweltschutz. In Hoyos, C. Graf (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit 5. Workshop 1989, 25-35.

Vera E. Trotzky

Umgang mit chemischen Stoffen innerhalb der gewerblich-technischen Berufsausbildung

1. Betriebliche Ausgangssituation und Fragestellung

Mit der Verabschiedung der Neuordnung in den industriellen Metall-und Elektroberufen von 1987 änderte sich für die Ausbildungsbetriebe zwingend das Erziehungsziel in der betrieblichen Berufsausbildung. Die Auszubildenden sollen während der Ausbildungszeit in ihrer Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz gefördert werden. Fertigkeiten und Kenntnisse sind unter Einbeziehung des selbständigen Planens, eigenständiger Durchführung und Kontrolle zu vermitteln. Die Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metall- und Elektroberufen fordert von den Ausbildungsbetrieben die Vermittlung fachübergreifender Inhalte, wie z.B. die Beachtung von Gefahren, die von Giften, Dämpfen und Gasen ausgehen. Darüberhinaus sind Hilfsstoffe, insbesondere Kühl- und Schmierstoffe, zu unterscheiden, ihrer Verwendung nach zuzuordnen und nach Anweisung und Unterlagen unter Beachtung gefährlicher Arbeitsstoffe anzuwenden. Von 1989 bis 1990 habe ich ein Selbstunterweisungskonzept erarbeitet, das auf Grundlage der Gefahrstoffverordnung von 1987, berufsgenossenschaftlicher Merkblätter und Vorschriften entstand. In Zusammenarbeit mit der Ausbildungswerkstatt der Continental AG, Werk Limmer in Hannover wurden von mir Lehr- und Lernunterlagen für den Umgang mit chemischen Stoffen erarbeitet. Mein Konzept orientiert sich an den Leittext-Methoden.

2. Umsetzung in eine arbeitspsychologische Fragestellung

Während eines Produktions-, Prozess- oder Arbeitsablaufes können chemische Energien als ätzende, lösende oder toxische Gefahren bzw. Gefährdungen auftreten (STROBEL, G. & C. GRAF HOYOS, 1987). Unser Riech-, Geschmacks-, Tast-, Hör- und Sehsinn kann chemische Energien nur qualitativ und quantitativ in begrenztem Maße für sich allein oder teilweise zusammen wahrnehmen und einschätzen. Daher ist ein Lernen

durch Anschauen oder Ausprobieren nicht möglich. Nach Hoyos (1980) ist sicheres Verhalten erlern- und erfahrbar, wenn Menschen sich Gefahren aussetzen und sie bewältigen. Dies ist nur möglich, wenn Vorwissen aktiviert, Wissen vermittelt, Reizmuster erkennbar werden und als Signale in antizipatorisches Handeln einfließen können. In den Lehr- und Lernunterlagen wurden die folgenden Aspekte als inhaltliche Handlungsziele aufgenommen. Sie lassen sich unter dem Begriff "Sicherheitsbewußtsein" subsumieren und dienen zum Aufbau eines operativen Abbildsystems (Erke, 1984):

1. Kenntnisse von möglichen Gefährdungssituationen bei Arbeitsverfahren,
2. Kenntnisse über sekundäre Gefahrensignale,
3. Kenntnisse über mögliche Konsequenzen,
4. Kenntnisse notwendiger Schutzmaßnahmen,
5. Kenntnisse sicherer und schützender Arbeitsweisen,
6. Einsicht bekommen in die Grenzen der eigenen körperlichen Abwehrmechanismen,
7. Kenntisse über Sicherheitsvorschriften etc.

3. Die Problemstellung

Beim Umgang mit chemischen Stoffen sollen Auszubildende im Vorfeld und im Zusammenhang mit der Arbeitstätigkeit auf Gefahren bzw. Gefährdungen aufmerksam gemacht werden. Diese Gefahren bzw. Gefährdungen lassen sich mit Hilfe von Kognitionen vermitteln. Nach HOYOS (1987) ist eine "Gefahrenkognition" aufzubauen, die es ermöglicht "subjektive Repräsentationen" zubilden. Beim Bearbeiten von Lerninhalten sowie durch das Ausarbeiten eines Arbeitsablaufplanes kann der Auszubildende seine Arbeitsaufgabe redefinieren.

4. Leittexte in der betrieblichen Berufsausbildung

In der Fachliteratur werden Leittexte als "vorstrukturierte Unterweisung" bezeichnet (BORETTY et al., 1988). Leittexte bieten Hilfestellung bei der Förderung von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz. Die Ausbilder nehmen innerhalb der Ausbildung die Rolle eines Beraters bzw. Begleiters ein. Sie sollen, u.a. mit Hilfe des Leittextes, beim Auszubildenden das

"selbstgesteuerte Lernen" fördern. Dieses Lernen ermöglicht dem Auszubildenden, seinen Handlungsspielraum zu erweitern, beispielsweise durch die Selbstbestimmung seiner Lernaktivität oder durch die Selbstkorrektur seiner Fehler. Das Ziel, während der Ausbildung eine Handlungs- und Selbststeuerungskompetenz zu erlangen, verlangt vom Auszubildenden die Fähigkeit, Bedingungszusammenhänge zu erkennen und diese richtig miteinander zu verknüpfen. Um diese Fähigkeiten zu erwerben, sind Informationen und Strukturen notwendig. Die Verknüpfung und Verankerung von altem und neuem Wissen ermöglicht ein "sinnvolles Lernen". Mit dem Erwerb von Wissenstrukturen entstehen "strukturelle Netzwerke" (vgl. KOCH, 1982).

4.1 Der Leittext aus kognitiver Sicht

Kognitives Lernen umfaßt die Informationsaufnahme und -verarbeitung von Wissen. Kognitive Strukturen, auch Schemata genannt, lassen sich als Repräsentationen von Objekten, Sachverhalten und Prozessen beschreiben. Der Auszubildende erfaßt eine Arbeitsaufgabe kognitiv, indem er z.B. die Ausführung gedanklich vorwegnimmt. Dazu bedient er sich bereits bekannter Begriffe, Gedanken, Vermutungen, Erwartungen, Pläne und Problemlösungen. Durch sprachlich-begriffliches Formulieren wird erreicht, daß der Auszubildende seine Erfahrungen organisiert und strukturiert. Vorgegebene Informationen werden auf ein Handlungsziel ausgerichtet, da Such-, Vergleichs-, Klassifikations- und Entscheidungsprozesse eine interne Handlungssteuerung ermöglichen. Beim Aufbau handlungsbegleitender Wissensstrukturen geben Leittexte notwendige Informationen zur selbständigen und zielorientierten Bearbeitung von Arbeitsaufgaben.

Weitere betriebliche Lernziele sind u.a.:

1. Kenntnisse über die Ziele der Arbeit,
2. Kenntnisse über entsprechende Qualitätsmerkmale der Arbeit, die zur Beurteilung herangezogen werden,
3. Kenntnisse über die unterschiedlichen Wege und Bewertungen zur Lösung einer Arbeitsaufgabe,
4. Begründung des gewählten Lösungsweges.

4.2 Der Leittext aus emotionaler Sicht

Jugendliche werden durch besondere Entwicklungsbedingungen und Gefühle beeinflußt. Subjektive Bewertungen, Meinungen, Erwartungen, Haltungen und Erfahrungen des Auszubildenden sind durch den Ausbilder zu berücksichtigen. Selbstvertrauen, Selbsteinschätzung sowie die Einstellung zur eigenen Person und zu anderen sind innerhalb der betrieblichen Berufsausbildung zu entwickeln. Zusätzlich sind:

1. Selbstverantwortung,
2. Selbstständigkeit,
3. zielbezogenes Handeln,
4. sicherheitsgerechtes Verhalten zu fördern.

4.3 Der Leittext aus sozialer Sicht

Innerhalb der Leittext-Methoden wird als Lernmethode die Gruppenarbeit bevorzugt zur Förderung der Sozialkompetenz eingesetzt. In Gruppen von 6-8 Personen werden soziale Prozesse initiiert. Eine gegenseitige Hilfe ist beim Lernprozeß erwünscht, ein kooperatives Handeln ist erforderlich. Weiterhin werden u.a. folgende Lernziele angestrebt:

1. Förderung von Vertrauen statt Mißtrauen;
2. Förderung von Solidarität statt Mißgunst;
3. Förderung von konstruktiver Selbstkritik statt destruktiver Gruppenkritik;
4. Förderung von Vorsorgeverhalten statt Duldung kompensatorischer Verhaltensweisen.

5. Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in der betrieblichen Berufsausbildung und beim Umgang mit chemischen Stoffen

5.1 Die Fachkompetenz

Anforderungen an die Berufsausbildung: Dem Auszubildenden sind alle Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln, die zum Erreichen seines Ausbildungszieles notwendig sind. Anforderungen an Lernunterlagen:

1. Aufbau einer adäquaten Wissensbasis beim Umgang mit chemischen Stoffen,
2. Vermittlung von Sicherheitsbewußtsein.

5.2 Die Methodenkompetenz

Anforderungen an die Berufsausbildung: Erwerb von Fähigkeiten zur selbständigen Aneignung neuer Kenntnisse und Fertigkeiten.

Anforderungen an meine Lernunterlagen:

1. Erkennen und beachten tätigkeitsbezogener Gefahren bzw. Gefährdungen anhand von Beispielen,
2. Einsicht vermitteln, wann und unter welchen Umständen Schutzmittel und/oder Schutzmaßnahmen anzuwenden sind.

5.3 Die Sozialkompetenz

Anforderungen an die Berufsausbildung: Die Auszubildenden sollen kooperatives Verhalten lernen, d.h. verschiedene Interessenlagen berücksichtigen und sachlich argumentieren. Außerdem werden sie dazu angehalten, Verantwortung für sich selbst und andere zu übernehmen. Anforderungen durch meine Lernunterlagen an die Berufsausbildung:

1. Sicheres Verhalten einüben und vertiefen,
2. Auszubildende sollen sich gegenseitig auf sicheres Verhalten kontrollieren und über beobachtetes Fehlverhalten sprechen.

6. Der Erwerb von Wissen aus handlungstheoretischer Sicht

Menschen lernen Objektbegriffe, die durch mehrere Eigenschaften repräsentiert werden, in einem Gegenstand-Handlungs-Prozeß. Ein Gegenstand, der begrifflich zugeordnet ist, wird in eine Handlung integriert oder mit einem anderen Gegenstand in Beziehung gesetzt. Hierbei erreicht der Gegenstand das Bewußtsein des Handelnden. Durch eine Analyse von Eigenschaften, Merkmalen oder Vorgängen können sich Menschen Gegenstände zu eigen machen. Bei der Wahrnehmung von chemischen Energien ist eine Vergegenständlichung, ein Vergleich oder ein Abgleich nicht möglich. Daher müssen "kritische Reize" (vgl. RUPPERT, 1986) über Wissenstrukturen erschlossen werden. Bei Objekten, Arbeitsprozessen sowie Produktionsabläufen ist es erforderlich, die Entstehung von chemischen Energien zu beobachten. Dabei sind die Energien in produktbezogene oder in technisch verursachende Zusammenhänge zu bringen. Werden neue Objektbegriffe, wie beispielsweise Gefährdungspotential eingeführt, wird dieser

Begriff auf seinen Informationsgehalt entschlüsselt und in die vorhandene Wissensbasis eingefügt. Sie besteht aus Prototypen, Schemata oder Organisationsstrukturen. Bei diesem Vorgang können neue Organisationsstrukturen und Handlungspläne aufgebaut werden. Durch weitere Informationen wird das interne Gefahrenmodell revidiert (HOYOS, 1980). Beim Erkennen möglicher Gefahren bzw. Gefährdungspotentiale soll der Auszubildende alternative Pläne entwickeln, die dazu führen, daß er seinen Handlungsspielraum erweitert (vgl. OSTERLOH, 1983).
Liegen schriftliche Informationen vor, werden diese durch den Auszubildenden auf die eigene sprachliche Ebene umcodiert. Mit Hilfe des inneren Sprechens wird eine bewußte Regulierbarkeit der Arbeitstätigkeit erreicht. Hierbei führt eine Analyse der visuell gegebenen Informationen und ihre semantische Interpretation zu einer Aktivierung motorischer und kognitiver Operatoren, die antizipativ und tätigkeitsregulierend wirken (HACKER, 1978). Im Rahmen der Textaneignung können die Struktur- und Regulationsvorgänge auch als "ausführungsregulatorische Lernmechanismen" bezeichnet werden, die sich wie folgt beschreiben lassen (OSTERLOH, 1983):

1. Sensibilisierung des Auszubildenden durch Lesen des Textes;
2. Psychologische Automatisierung durch ein gedankliches Wiedererkennen von Sachverhalten und Objekten;
3. Verbalisierung durch eine individuelle sprachliche Umcodierung;
4. Intellektualisierung durch eine kognitive Individualisierung bei der Aneignung der Textinhalte.

Die Vorbereitung auf die Arbeitshandlung im Sinne des perzeptiv begrifflichen Handlungsschemas von HACKER (1978) verlangt bei der Vermittlung von Wissen eine sprachliche Abfassung vorhandener und/ oder neuer "Signale". Interne wie auch externe nicht vorhersehbare "Signale" sind zu verarbeiten. Durch eine flexible Anpassung und Übertragung von Wissenstrukturen auf konkrete Arbeitsaufgaben wird es möglich, eine Verarbeitung von Signalen vorzunehmen. Das "Signalinventar", bzw. das "Kategoriensystem" unterscheidet sich nach: aufgabenbezogener Erscheinungsweise, jeweiliger Zugänglichkeit, - zeitlicher Eigenheit und - unterschiedlichem Bedeutungsgehalt. Da "Signale" nicht immer unmittelbar wahrnehmbare Erscheinungen sind, wie es beim Umgang mit chemischen Stoffen der Fall ist, können sie jedoch das Resultat von Analyse, Vergleich, Beziehungsermittlung und Schlußfolgerung sein (vgl. HACKER, 1978). Zur konkreten

Signalerfassung stehen dem Auszubildenden Gefahrensymbole, Warnhinweise, R-S-Sätze sowie produktbezogene Betriebsanweisungen zur Verfügung, die er in den Lernunterlagen vorfindet. Außerdem kann er für den Erkenntnisprozeß erworbene und vorhandene Wissensinhalte, Erfahrungen aus handlungsbedeutsamen Prozessen, Kenntnisse von Arbeitsmitteln und Materialeigenschaften nutzen. Eine tabellarische Erfassung von Lerninhalten sowie die Verwendung von Bildern erweitern seine Wissensbasis.
Merkmale, wie vorweggenommene und gedächtnisrepräsentative Handlungen oder Merkmalsklassen führen nach OSTERLOH (1983) zu einem "operativen Abbildsystem (OAS)", die die Regulationsvorgänge einer Arbeitstätigkeit erleichtern. Durch die Vermittlung von Wissen kann das OAS folgende Beziehungen herstellen, zwischen:

- Arbeitsprozeß, Arbeitsverfahren/-tätigkeit, wie z.B. Umgang mit Spraydosen;
- Merkmal, wie z.B. Gefährdungspotential;
- Handlungserfordernis, wie das Beachten von Schutzmaßnahmen sowie die Anwendung von Schutzmitteln.

Diese Erkenntnisse erfordern eine angemessene Aufteilung des Lernvorganges, durch eine aufgabennahe und systematische Bündelung von Themen (vgl. RUPPERT, 1988). Aufgrund der bisher beschriebenen theoretischen Erkenntnisse entstanden die nachfolgenden Lehr- und Lernunterlagen:

I. Theoretische Überlegungen

II. Lehrunterlagen für Ausbilder:

1. Allgemeine und spezielle Grundlagen beim Umgang mit chemischen Stoffen
2. Die Arbeitsverfahren: - Ätzen von Platinen - Drehen/Fräsen/CNC - Kleben - Löten - Gasschmelzschweißen - Lichtbogenschmelzschweißen - Umgang mit Spraydosen
3. Struktureller und inhaltlicher Aufbau: Eine Einführung in das jeweilige Arbeitsverfahren, das inhaltlich identisch ist mit den Unterlagen der Auszubildenden. Gesundheitsgefahren beim Umgang mit chemischen Stoffen für Gase, Gifte, Dämpfe - Schutzmaßnahmen beim Umgang mit chemischen Stoffen, insbesondere für die Atemwege, Haut, Augen und Mund beim Verschlucken sowie die Beachtung hygienischer Maßnahmen.

III. Lernunterlagen für Auszubildende:

1. Allgemeine sowie physiologische Grundlagen beim Umgang mit chemischen Stoffen
2. Die Arbeitsverfahren: - Ätzen von Platinen - Drehen/Fräsen/CNC, mit dem Sonderteil: Kühlschmier stoffe - Kleben, mit dem Sonderteil: Lösemittel sowie dem Warn hinweis für Cyanacrylat - Löten - Gas schmelzschweißen - Lichtbogenschmelzschweißen - Umgang mit Spraydosen, mit dem Warnhinweis für Aerosolpackungen.
3. Struktureller und inhaltlicher Aufbau des Arbeitsverfahrens für die Auszubildenden: - Eine Einführung in das Thema - Tabelle mit verwendeten und gekennzeichneten Produkten - Eine Beschreibung des allgemeinen Gefährdungspotentials, bezogen auf Atemwege, Haut, Augen und Mund beim Verschlucken - Allgemeine Erste-Hilfe-Maßnahmen (in der Regel produktbezogen) - Innerbetriebliche und/oder allgemeine Entsorgungshinweise - Literaturhinweise.

IV. Stichwortverzeichnis beim Umgang mit chemischen Stoffen:

Es dient Ausbildern und Auszubildenden als Nachschlagewerk. Die einzelnen Begriffe sind alphabetisch geordnet und werden mit einfachen Worten erläutert.

7. Selbstlerntexte erstellen, gestalten und verstehen

Lernen mit Hilfe von Texten bedeutet im Sinne der Textaneignung ein "aktives Verknüpfen" von Textwissen. Der Leser wird von Gedanken, Absichten, Emotionen, Zielsetzungen und angestrebten Handlungen beeinflußt. Während des Lesens gewichtet, selektiert und organisiert er die ihm angebotenen Informationen. Hierbei entstehen Einfälle, Assoziationen und Gedanken, die letztlich auf das Wesentliche reduziert werden. Jede Entdeckung eines Zusammenhanges zwischen Textinhalt und Arbeitsumgebung wird positiv erlebt und motiviert zum Weiterlesen. Bedeutungseinheiten werden durch ein ineinandergreifen von textund schemageleiteten Prozessen verarbeitet. Wissensstrukturen entstehen als "semantische Netzwerke", die hierarchisch strukturiert sind (BALLSTEDT, et al., 1981).

Diese Erkenntnisse wurden in den Lehr- und Lernunterlagen aufgenommen. Bei Bildern gehen Bildhersteller sowie Bildbetrachter eine kommunikative Beziehung ein. Der Betrachter sieht das Bild mit kognitiver, emotionaler und motivationaler Einstellung. Vorerfahrungen und Erwartungen prägen seine Bildorientierung. Beim Prozeß des Bildverstehens wird mit der Suche nach Bekanntem begonnen und auf vorhandene Schemata bzw. Teilnetzwerke zurückgegriffen. Fehlen beim Prozeß des Bildverstehens neue Informationen, so endet der Blickkontakt. Durch die Wahrnehmung bekannter oder unbekannter Bildelemente kommt es zu einem zusätzlichen Bildverstehen. Mit ansteigendem Bildverstehen werden keine neuen Bildinformationen mehr aufgenommen. Es erfolgt ein Abbruch des Blickkontaktes bzw. die Suche nach neuen Informationen wird beendet. Bei intensiver Bildbetrachtung kann ein gedankliches Modell konstruiert werden, das andere Schemata oder Konzepte aktiviert. Der Bildinhalt läßt sich auf einer sprachlichen Ebene encodieren, wobei vorhandene Objekte und Sachverhalte benannt werden (vgl. WEIDEMANN, 1988). So ist bei der Bildgestaltung bzw. -anwendung ebenso wie bei der Texterstellung bzw. -gestaltung darauf zu achten, daß bestimmte Merkmale, wie beispielsweise Wirklichkeitsnähe, Aktualität, Funktionalität, usf. Berücksichtigung finden. Text- und Bildverstehen sind keine voneinander unabhängigen Prozesse.

8. Der Arbeitsablaufplan

Vor Beginn der Arbeitstätigkeit ist ein Arbeitsablaufplan auszufüllen. Er ermöglicht dem Auszubildenden ein "gedankliches Probe- handeln" (SELKA & CONRAD, 1987) unter Berücksichtigung der Gefahren bzw. Gefährdungen, denen er beim Umgang mit chemischen Stoffen ausgesetzt ist. Kenntnisse über Einsatz von Maschinen, Werkzeugen und Hilfsmitteln sowie Kenntnisse über physikalische bzw. chemische Gefährdungen von Hilfsstoffen können für seine "vorausschauende Handlungsplanung" (ERKE, 1984) nutzbar gemacht werden.

9. Der Beoachtungsbogen

Nach der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metall- und Elektroberufen haben sich Auszubildende bei ihrer Arbeitstätigkeit selbst zu kontrollieren. Dabei hilft ihnen der von mir entworfene

Beobachtungsbogen. Aufgrund der dyadischen Beobachtung, d.h. durch wahrnehmen und erkennen von Vorgängen bzw. Verhaltensweisen, lassen sich beim Beobachter und Beobachtenden Verhaltensdefizite feststellen. Die Kontrolle des Verhaltens bzw. des Handelns führt zu einer Verfestigung von Verhaltensmustern. Das von mir angestrebte Lernziel, sich sicherer zu verhalten, wird nach KLAUER (1974) durch eine Beschreibung des Zielverhaltens möglich. Um dies zu erreichen, müssen eindeutige Kriterien vorgegeben werden. KLAUER (1974) formulierte Richtlinien, wonach dem Lernenden folgendes Zielverhalten mitzuteilen ist:

1. Wofür soll der Lernende etwas tun?
2. Unter welchen Bedingungen soll er dies tun?
3. Was soll er tun?
4. Woran ist das richtige Verhalten zu erkennen?

10. Schlußbemerkungen

Die gesundheitlichen Gefährdungen von Auszubildenden durch Arbeitsstoffe wird immer bedrohlicher. Nur ein Bruchteil der circa 100.000 Stoffe, die in der Arbeitsumwelt eingesetzt werden, sind bisher auf ihre gesundheitsgefährdenden Eigenschaften für den Menschen überprüft worden. Über 24.000 Auszubildende in der Industrie und noch einmal rund 47.000 Auszubildende im Handwerk sind Gefahrstoffen ausgesetzt. Meine Lehr- und Lernunterlagen verstehe ich als einen Ansatz, Ausbildern und Auszubildenden ein Konzept an die Hand zu geben, daß ihnen die notwendigen Sach- und Fachkenntnisse beim Umgang mit chemischen Stoffen vermittelt.

Literatur

Ballstedt, St.-P.; Mandl, H.; Schnotz, W.; Tergan, S.-O. (1981). Texte verstehen. Texte gestalten. München, Wien, Baltimore: Urban und Schwarzenberg.

Boretty, R.; Fink, R.; Jungnickel, H.; Klein, U. (1988). PETRA: Projekt- und transferorientierte Ausbildung: Grundlagen, Beispiele, Planungs- und Arbeitsunterlagen. Berlin, München: Siemens AG, Abt-Verlag.

Doose, E.; Klietz, I; Herpel, M. (1988). Neue Methoden in der betrieblichen Ausbildung. Ausbilder-Seminar Bielefeld: Didaktikum Zielseminare. Unver-

öffentlichte Seminarunterlage.
Erke, H.; Ham, U.; Neumann, M; Wessel, W. (1984). Psychologische Aspekte der Unfallverhütung beim Heimwerken. Institut für Psychologie der Technischen Universität Braunschweig.
Hacker, W. (1978). Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie. 2. Aufl. Bern, Stuttgart, Toronto: Huber.
Heilmann, J. (Hrsg.) (1989). Gefahrstoffe am Arbeitsplatz. Basiskommentar Gefahrstoffverordnung. Köln: Bund-Verlag.
Hoyos, C. Graf (1980). Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung. Stuttgart: Kohlhammer.
Hoyos, C. Graf (1987). Verhalten in gefährlichen Arbeitssituationen. In: Enzyklopädie der Psychologie. 12. Kapitel. Göttingen: Hogrefe, S. 577-627.
IFA-Institut für berufliche Aus- und Fortbildung. (Hrsg.) (1987). Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen. Bonn: TIBB-Redaktion.
Klauer, K. J. (1974). Methodik der Lehrzieldefinition und Lehrstoffanalyse. Studien zur Lehrforschung. Bd. 10. Düsseldorf: Pädagogischer Verlag Schwann.
Koch, J.; Neumann, E.; Schneider, P.-J. (1982). Das Lehr-Lern-system Hobbymaschine. Stahlwerke-Peine-Salzgitter AG: Hauptabteilung Berufliche Bildung.
Osterloh, M. (1983). Handlungsspielräume und Informationsverarbeitung. Schriften zur Arbeitspsychologie. Nr. 37. Bern, Stuttgart, Wien: Huber.
Ruppert, F. (1986). Information und Informationsverarbeitung in gefährlichen Situationen. Wahrnehmen, Erkennen und Beurteilen von Gefahren. Dissertation. München: Technische Universität. Lehrstuhl für Psychologie.
Ruppert, F. & Ettemeyer, A. (1988). Gefahrstoffe als Wissensanforderungen. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie. 31. (N.F.6). 3. S. 118-127.
Selka, R. & Conrad, P. (1987). Ein Weg zu selbständigem Lernen. Referentenleitfaden. Berlin, Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
Strobel, G. & C. Graf Hoyos (1987). Handlungsorientierte Anforderungsanalyse sicherheitskritischer Arbeitssituationen. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie. 31. (N.F.5). 1. S. 3-14.
Weidemann, B. (1988). Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern. Bern, Stuttgart, Toronto: Huber.

Wieland Wettberg

Entstehung und Verbreitung der BAU-Seminarkonzeption "Ermittlung und Beurteilung der Gefährdung durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz"

Im folgenden soll anhand eines exemplarischen Projektes geschildert werden, wie die Bundesanstalt für Arbeitsschutz versucht, neueste Erkenntnisse der Arbeits- und Gesundheitsschutzforschung praxisnah umzusetzen. Ausgehend von der Zielsetzung, gemeinsam mit dem Verein Deutscher Sicherheitsingenieure (VDSI) eine Seminarkonzeption zu entwickeln, welche die Ermittlung und Bewertung der betrieblichen Schadstoffproblematik zum Gegenstand hat, soll zunächst auf vorgegebene Rahmenbedingungen eingegangen werden, inwieweit sie das didaktische Grundkonzept bestimmt haben.

Daran anschließend wird die daraus entstandene Seminarkonzeption in den wesentlichen Zügen vorgestellt und anschließend erläutert, wie diese Seminarkonzeption kennengelernt, in Anspruch genommen und genutzt werden kann. Zur Umsetzung von wissenschaftlich ermittelten Erkenntnissen, die der menschengerechten Gestaltung von Arbeitsbedingungen und Arbeitsplätzen dienen, gibt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz Seminarkonzeptionen heraus. Diese der Forschungsanwendung dienenden Seminarkonzeptionen beruhen auf folgenden Prämissen:

- Fachkundige Dritte sollen beim bestimmungsmäßigen Gebrauch die gleichen Seminarergebnisse erzielen, wie die Verfasser der Unterlage selbst. Die Seminarkonzeptionen haben insofern den Charakter eines 'Drehbuchs', das zum Seminarziel hinführen soll.
- Das Seminarziel ist eingelöst, wenn die Adressaten der Bildungsarbeit in der Lage sind, problemlösend zu handeln und dies auch tatsächlich tun. Konkret bedeutet dies, die Seminarteilnehmer in die Lage zu versetzen, Humanisierungsdefizite, wie z.B. Unfall- und Belastungsschwerpunkte, zu identifizieren. Darüber hinaus sollen sie auch die Maßnahmen zur Behebung dieser Defizite kennen

und sie im Spannungsfeld des betrieblichen und überbetrieblichen Arbeitsschutzsystems anzuwenden verstehen.

Um diese Ansprüche einzulösen wird versucht, den Seminaren folgenden idealtypischen Ablauf zugrunde zu legen:

Struktur der BAU-Seminarkonzeptionen zur Forschungsanwendung:

- o Thematisierung des 'Ist-Zustandes'
- o Vermittlung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse
- o Trainig / Übung
- o Thematisieren der Umsetzungsprobleme

Die seit 1986 gültige und bislang zweimal geänderte Gefahrstoffverordnung gibt einerseits konkrete Handlungshilfen, wie den Gefahrstoffproblemen im Betrieb zu begegnen ist. Zum anderen ist sie jedoch Bestandteil eines sehr differenzierten Verordnungs- und Regelungssystems, das nur bei genauer Kenntnis seines Bezugsrahmens als präventives Arbeitsschutzinstrument optimal genutzt werden kann.

Angesichts dieser Situation schlug seinerzeit der Arbeitskreis Chemie des VDSI der Bundesanstalt für Arbeitsschutz vor, gemeinsam eine Seminarkonzeption für die Adressaten zu entwickeln, die mit der Bewertung, Überwachung und Gestaltung gefährdeter Arbeitsplätze befaßt sind.

So sollen insbesondere Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Gewerbeaufsichtsbeamte und Technische Aufsichtsbeamte der Berufsgenossenschaften angesprochen werden.

Zentrales Ziel des Seminars - so die gemeinsamen Vorstellungen von VDSI und Bundesanstalt für Arbeitsschutz - solle es sein, den künftigen Seminarteilnehmern den komplexen Seminargegenstand durch einen engen Bezug zur Praxis zu erleichtern. Deshalb müsse die Seminarkonzeption so aufgebaut sein, daß eine direkt Umsetzung der vermittelten Erkenntnisse in die betriebliche Praxis möglich sei. Diese Vorstellungen kamen der Bundesanstalt insofern entgegen, als sich damit die Möglichkeit ergab, neue Umsetzungstrategien zu erproben. Im Rahmen (BAU)-hausinterner Diskussionen zur Optimierung der Transferwege hatte sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß Forschungsergebnisse zur Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes nicht 'naturwüchsig' Eingang in die betriebliche Paxis finden und sich auch nicht automatisch über Marktprozesse umsetzen.

Daher - so die Konsequenz aus diesen Überlegungen - müssen Ergebnisse der Arbeits- und Gesundheitsschutzforschung so aufbereitet werden, daß sie

für die jeweiligen Zielgruppen einen Gebrauchswert haben, indem sie z.B. die berufliche Handlungskompetenz erhöhen.
Weitergedacht bedeutet dieser Ansatz, die mit dem jeweiligen Forschungsanwendungsvorhaben zu erreichende Zielgruppe über ihre Verbände von vornherein in die einzelnen Maßnahmen einzubeziehen.
So werden nicht nur die Kosten für Konzeptionsentwicklung und Teilnehmerakquisition gesenkt; es entstehen bedarfsgerechte Seminarkonzeptionen, die direkt vom Kooperationspartner genutzt und übernommen werden können. In der weiteren Verfolgung der o.g. Zielsetzung beauftragt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz das Institut 'Systemkonzept', eine diesbezügliche Seminarkonzeption anhand der oben skizzierten Kriterien zu entwickeln. Im weiteren Projektverlauf wird bei Zwischenpräsentationen jeweils von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, dem VDSI und dem Projektnehmer gemeinsam diskutiert, inwieweit die erstellten Texte und mediendidaktischen Arbeitsmittel die zuvor skizzierten Vorstellungen einzulösen vermögen.
Den Höhepunkt dieser Evaluationsstrategie bilden zwei Pilotseminare, deren Adressaten aus VDSI-Mitgliedern bestehen, wobei die Erprobungsfassung der Seminarkonzeption unter 'Praxisbedingungen' getestet wird. Die während dieser Seminare artikulierten Verbesserungsvorschläge und Anregungen finden in der Endfassung ihren Niederschlag, die wie folgt zu charakterisieren ist:
Inhaltlich steht die Arbeitsbereichanalyse im Mittelpunkt des Seminarkonzepts. Dabei wird das Schwergewicht nicht auf die eigentliche Durchführung von Messungen gelegt, sondern auf deren sorgfältige Vorbereitung. Es wird gezeigt, daß Messungen nur dann sinnvoll durchgeführt werden können und zu brauchbaren Ergebnissen führen, wenn sie Bestandteil einer tragfähigen Meßstrategie sind und das Verfahren der jeweiligen Meßaufgabe gerecht wird.
Ein weiterer Schwerpunkt bezieht sich auf den fachgerechten Umgang mit den gewonnenen Meßwerten. Ihre Aufbereitung zu Meßergebnissen sowie die Beurteilung der Meßergebnisse anhand von Grenzwerten und die Ermittlung des Befundes sind weitere Aspekte. Um mit den geltenden Grenzwerten richtig umgehen und Meßergebnisse fachgerecht beurteilen zu können, wird das Grenzwertkonzept für MAK-Werte und TRK-Werte ausführlich behandelt.

Basierend auf diesen Prämissen ist die Seminarkonzeption wie folgt aufgebaut:

BLOCK I:	Gefahrstoffe
BLOCK II:	Rechtliche Grundlagen
BLOCK III:	Grenzwertkonzept
BLOCK IV:	Arbeitsbereichsanalyse - Vorbereitung
BLOCK V:	Arbeitsbereichsanalyse - Abschätzung der Belastung - Beschaffung der Vorinformation
BLOCK VI:	Arbeitsbereichsanalyse - Expositionsmessung
BLOCK VII:	Arbeitsbereichsanalyse - Befundermittlung
BLOCK VIII:	Kontrollmessungen
BLOCK IX:	Organisation der Arbeitsüberwachung
BLOCK X:	Fallbeispiel - Arbeitsbereichsanalyse
BLOCK XI:	Abschlußdiskussion

Mehr als diese Kurzvorstellung der Seminarkonzeption ist in diesem Rahmen leider nicht möglich. Abschließend einige Informationen darüber, wie diese Seminarkonzeption kennengelernt und für eigene Verwendungszwecke genutzt werden kann:

1. 1992 wird dieses Seminar für Einzelteilnehmer wieder in der Bundesanstalt für Arbeitsschutz in Dortmund, bei der Außenstelle in Bremen sowie der Abteilung 7 'Technischer Arbeitsschutz' bei der BAU in Dresden angeboten. Weitere Einzelheiten sind dem Seminarkatalog 1992 zu entnehmen.
2. Für Adressaten, die sich in der Gefahrstoffproblematik auskennen bzw. ein entsprechendes Seminar 'Ermittlung und Beurteilung' besucht haben, bietet die Bundesanstalt 1992 Trainerseminare an. Bei diesen Seminaren stehen nicht die eben skizzierten Inhalte im Vordergrund; Seminargegenstand ist statt dessen:
   - einige grundlegende Fragen des Lernens, insbesondere des Lernens von Erwachsenen

- o Methoden erwachsenengerechten Unterrichtes
- o Vorzüge des Teamprinzips
- o praktische Übungen zur Umsetzung der Seminarkonzeption.

Auch die Konditionen und Termine dieser Veranstaltung sind dem Seminarkatalog 1992 zu entnehmen.

3. Ferner besteht die Möglichkeit, auf Basis eines mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz abgeschlossenen Vertrages die Seminarkonzeption für eigene Bildungsmaßnahmen zu nutzen. Für eine Schutzgebühr von 100.00 DM sind die Konzeption und Seminarmaterialien als Druckvorlage erhältlich. Im Gegenzug werden Teilnehmerlisten und ein kurzer Erfahrungsbericht verlangt.
4. Abschließend ist darauf hinzuweisen, daß der VDSI als Kooperationspartner und Nutzungberechtigter im letzten Jahr damit begonnen hat, dieses Seminarkonzept über seine Bezirksgruppen in eigenen Bildungsveranstaltungen einzusetzen.

Ein letzer Satz zur bisherigen Verbreitung der Seminarkonzeption:
Neben den erwähnten beiden Pilot-Seminaren mit dem VDSI sind weitere Seminare in der Bundesanstalt für Arbeitsschutz geplant.
Ferner wurde dieses Seminar in Kooperation mit der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Dresden durchgeführt, an dem Interessenten aus den neuen Bundesländern teilgenommen haben, die Meßstellen errichten wollen. Darüber hinaus wurden 15 Nutzungsverträge abgeschlossen.
Die rege Nachfrage nach diesem Seminar - und da schließt sich der Kreis zu den anfangs gemachten Ausführungen - bestätigt den Weg des Vorgehens: aus der Praxis - mit der Praxis - für die Praxis.

Arbeitskreis 8: Sicherheitszirkel

Moderation: Dr. A. Ritter

Albert Ritter

Arbeitskreis "Sicherheitszirkel" - Einführende Anmerkungen und Überblick zum aktuellen Stand -

Die aktive Einbeziehung von Mitarbeitern der ausführenden Ebene in betriebliche Problemfindungs- und -lösungsprozesse in Form spezieller Kleingruppen (Quality Circles, Lernstatt sowie ähnliche Formen der Kleingruppenarbeit) gilt heute weitgehend als etabliert. Dieses erfolgversprechende Instrumentarium einer partizipativen Arbeits- und Organisationsgestaltung ist im Bereich der Arbeitssicherheit jedoch noch nicht weit verbreitet und dies, obwohl die Erkenntnis, daß Sicherheitsarbeit vor allem dann am wirkungsvollsten ist, wenn sie vom Management und von den Mitarbeitern getragen wird, lange bekannt und auch grundsätzlich anerkannt ist. Der Arbeitskreis "Sicherheitszirkel" hat die Erörterung dieser Problematik zum Ziel und setzt damit die im Rahmen der vorausgegangenen Workshops begonnene Diskussion fort (Remus, 1985; Stötzel, 1985; Zink & Ritter, 1985; Lohrum, 1988; Erke, 1989; Ritter, 1989).

1. Sicherheitszirkel als Element partizipativer Sicherheitsarbeit

Das Konzept der "partizipativen Sicherheitsarbeit" baut auf bekannten theoretischen Erkenntnissen (insbesondere der Motivations- und Handlungstheorie) sowie praktischen Erfahrungen mit erprobten Formen partizipativer Arbeits- und Organisationsgestaltung (z. B. Quality Circles, Lernstatt) auf und orientiert sich an neueren Ansätzen der Organisationsentwicklung Ritter, 1991). Derartige Arbeitssicherheitskonzepte erfordern zunächst einen Wandel der Sicherheitsphilosophie:

- Abkehr vom Postulat: "Arbeitssicherheit als Aufgabe von Sicherheitsexperten (z. B. Sicherheitsingenieuren)" zugunsten der grundsätzlichen Verpflichtung "Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe";
- Betroffene werden zu Beteiligten (Akteuren) (aktive Einbeziehung der Mitarbeiter bei Arbeitssicherheitsmaßnahmen);

- stärkere Betonung organisatorischer und verhaltensorientierter Präventionen (sicherheitstechnische und ergonomische Maßnahmen bleiben weiterhin selbstverständliche, aber nicht mehr primäre Bestandteile von Arbeitssicherheitsaktivitäten).

Wesentlichstes Kennzeichen partizipativer Sicherheitsarbeit ist demzufolge die sicherheitsbezogene Kleingruppenarbeit oder anders formuliert die aktive Auseinandersetzung von Mitarbeitern mit Sicherheitsfragen ihres Arbeitsbereiches im Gruppenrahmen. Zwei unterschiedliche Kleingruppenformen kommen hier zum Einsatz:

a) *Sicherheitsgruppen/-zirkel*

In Kleingruppen bearbeiten Mitarbeiter vor Ort, angeleitet durch einen oder zwei Moderator(en) und unterstützt durch betriebliche Experten (z. B. dem Sicherheitsingenieur), gemeinsam sicherheitsrelevante Fragestellungen (beispielsweise konkrete Gefahrensituationen, potentielle Gefahrenbereiche, Beinaheunfälle sowie Sicherheitsregeln). Neben der Benennung von Unfallgefahren und der Lösung erkannter Sicherheitsprobleme kann die Aufgabe einer Sicherheitsgruppe auch darin bestehen, für besonders markante Gefahrenbereiche die möglichen Gefahren und Gefährdungen aufzuarbeiten.

Sicherheitsgruppen sind damit vergleichbar (Strukturmerkmale in Abb. 1) mit den in vielen Unternehmen bereits vorhandenen Qualitätszirkeln.

b) Moderierte Sicherheitsbesprechung (oder auch Moderierte Sicherheitsunterweisung) Die Moderierte Sicherheitsbesprechung stellt eine spezielle Form der Sicherheitsunterweisung dar (Ritter & Zink, 1989). Kennzeichnend für sie sind:

- Die zu Unterweisenden werden aktiv einbezogen (aktives Lernen).
- Regelmäßig (monatlich oder quartalsweise) werden in Kurzbesprechungen (Dauer 30 bis 45 Minuten) bereichsbezogene Sicherheitsfragen nach einem vorgegebenen Leitfaden erörtert.
- Der direkte Vorgesetzte führt (teilweise in Zusammenarbeit mit dem Sicherheitsbeauftragten) diese "Unterweisungen" in moderierter Form (Gruppenbesprechung) mit seinen Mitarbeitern durch.
    - ca. 8 Mitarbeiter i.d.R. eines Arbeitsbereiches

- Anleitung durch einen oder zwei Moderatoren
- Unterstützung durch betriebliche Experten (z.B. Sicherheitsingenieur)
- periodisches Zusammentreffen
- gemeinsames Bearbeiten von Sicherheitsfragen (z.B. Benennen von Unfallgefahren, Lösen erkannter Sicherheitsprobleme)

- ca. 8 Mitarbeiter i.d.R. eines Arbeitsbereiches
- Anleitung durch einen oder zwei Moderatoren
- Unterstützung durch betriebliche Experten (z. B. Sicherheitsingenieur)
- periodisches Zusammentreffen
- gemeinsames Bearbeiten von Sicherheitsfragen (z. B. Benennen von Unfallgefahren, Lösen erkannter Sicherheitsprobleme)

Abb. 1 Allgemeine Kennzeichen von Sicherheitsgruppen/ -zirkeln

2. Stand der Realisierung von Konzepten partizipativer Sicherheitsarbeit

Zunächst ist einmal festzustellen, daß eine umfassende Erhebung zum Stand der Anwendung solcher Konzepte fehlt. Eine von der Forschungsgruppe Arbeitswissenschaft der Universität Kaiserslautern im Rahmen des AuT-Projektes "Umsetzung arbeitswissenschaftlicher Inhalte mit Problemlö-

sungsgruppen (z. B. mit Qualitätszirkeln)" durchgeführte Literaturanalyse und fallstudienhafte Erhebungen lassen erkennen, daß eine partizipative Sicherheitsarbeit derzeit nur in sehr wenigen Unternehmen erfolgt.

Eine Bestandsaufnahme der dokumentierten Realisierungen ergab:

- o Bei den bisher praktizierten Ansätzen handelt es sich fast ausschließlich um Partialkonzepte.
- o Unterschiede liegen vor allem in den Strukturmerkmalen der verwendeten Kleingruppen (vergleiche Abbildung 2).
- o Eine Behandlung von Arbeitssicherheitsfragen durch Qualitätszirkel erfolgte bisher nur in geringem Umfang. Fast 40 % der im Rahmen einer repräsentativen Erhebung von uns befragten Unternehmen sehen jedoch Möglichkeiten einer stärkeren Integration von Arbeitssicherheitsfragen in das Themenfeld ihrer Kleingruppen (Zink & Ritter, 1985).
- o Bei der Realisierung ergaben sich insbesondere folgende Schwierigkeiten:
  - fehlende Zeit
    (weitere Arbeitsverdichtung insbesondere für die Moderatoren und Schwierigkeiten bei der Freistellung der Gruppenmitglieder);
  - mangelnder Rückhalt beim Management
    (Management nur bedingt überzeugt, halbherzige Unterstützung);
  - unzureichende Ausbildungsmaßnahmen
    (Verzicht auf eine spezielle Ausbildung der Moderatoren);
  - Umsetzungsprobleme
    (Realisierung der von den Sicherheitsgruppen erarbeiteten Lösungen dauert zu lange);
  - spezifische Probleme bei Schichtbetrieb
    (z. B. Schwierigkeiten bei der Bildung schichtübergreifender Sicherheitsgruppen).

- **Moderator**
  - → direkter Vorgesetzter oder
  - → Sicherheitsbeauftragter oder
  - → Sicherheitsingenieur oder
  - → (externer) Fachmann
- **Zusammensetzung der Gruppe**
  - → arbeitsbereichsbezogen (Mitarbeiter eines Arbeitsbereichs) oder
  - → themenbezogen (z. B. Vorgesetzte, Sicherheitsingenieur, Betriebsrat, Mitarbeiter der ausführenden Ebene)
- **Themenstellung**
  - → freie Themenwahl oder
  - → Themenvorgabe
- **Zeitliche Befristung**
  - → Auflösung nach Themenbearbeitung oder
  - → unbefristete Lebensdauer
- **Einbindung in umfassendes Kleingruppenkonzept**
  - → isolierte Aktivität oder
  - → Baustein eines differenzierten Kleingruppenkonzeptes

Abb. 2 Kennzeichen unterschiedlicher Formen von Sicherheitsgruppen/-zirkeln

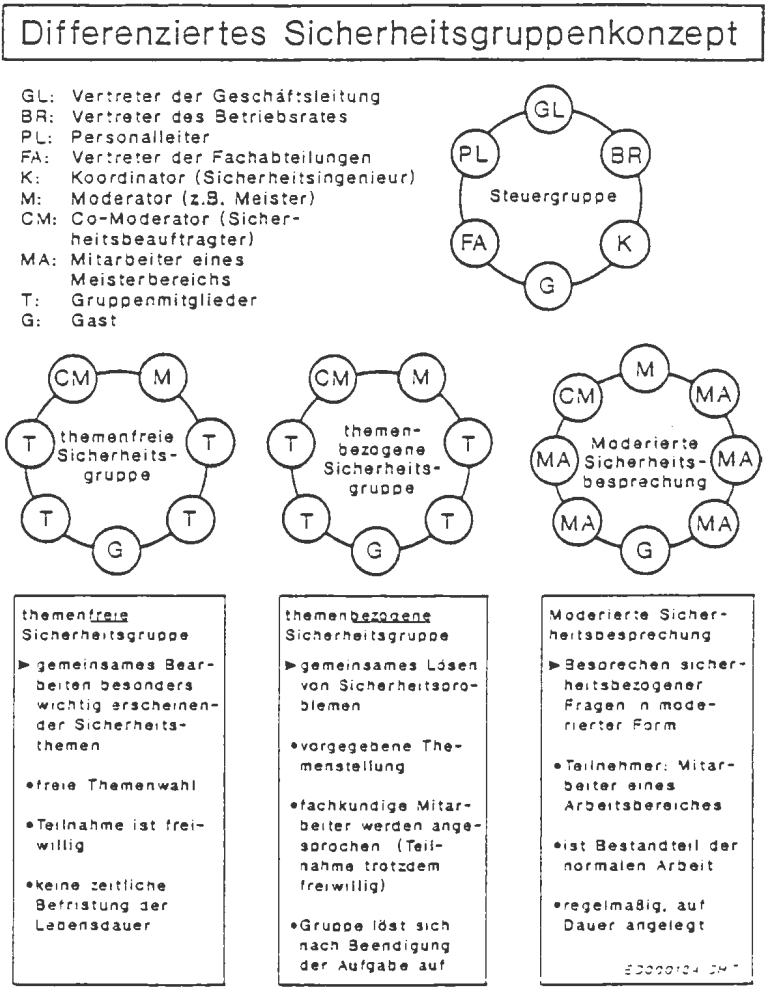


Abb. 3: Differenzierter Kleingruppenansatz einer partizipativen Sicherheitsarbeit

3. Schlußbemerkungen

Zusammenfassend kann festgestellt werden: Partizipative Sicherheitsarbeit und insbesondere das Instrumentarium Sicherheitsgruppen/-zirkel stellt für viele Unternehmen weitgehend noch Neuland dar. In der Fachdiskussion haben diese Fragestellungen in der letzten Zeit zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Literatur

Erke, H.: Qualitätszirkel zum Thema Arbeitssicherheit, in: Ludborzs, B. (Hrsg.): Psychologie der Arbeitssicherheit, 4. Workshop 1988, Heidelberg 1989, 293-301

Lohrum, B.: Durchführung direkter Gefährdungsanalysen unter Beteiligung der Betroffenen, in: Erke, H. (Hrsg.): Arbeitssicherheit als betriebliche, psychologische und kommunikative Aufgabe, Braunschweig 1988, S. 45 - 56)

Ritter, A.: Partizipatives Sicherheitsmanagement im Rahmen umfassender Qualitätsförderungskonzepte, in: Hoyos, C. Graf (Hrsg.): Psychologie der Arbeitssicherheit - 5. Workshop 1989, Heidelberg 1990, S. 147 - 155)

Ritter, A.: Partizipative Sicherheitsarbeit - Ansätze und erste Erfahrungen, in: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 35 (1991), 2, S. 86 - 92

Ritter, A. und Zink, K.J.: Moderierte Sicherheitsunterweisung - aktives Lernen in Sicherheitszirkeln, in: Fortschrittliche Betriebsführung und Industrial Engineering, 38. Jg. (1989), Heft 5, S. 287 - 289

Stötzel, B.: Organisationsentwicklung und Arbeitssicherheit: Gruppenarbeit als Methode zur Gefährdungsminderung, in: Institut für Psychologie der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität (Hrsg.): Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz, Frankfurt 1985, S. 109 - 122)

Remus, C.: 15 Jahre Lernstatt - was heißt das für die Arbeitssicherheit?, in: Ludborzs, B. (Hrsg.), a.a.O., S. 326 - 330)

Zink, K.J. und Ritter, A.: Erhöhung der Arbeitssicherheit durch Problemlösegruppen auf der ausführenden Ebene, in: Ludborzs, B. (Hrsg.), 302-323

Silke Machauer-Bundschuh

Dimensionen der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit

1. Ausgangssituation

Im Rahmen eines vom BMFT geförderten Forschungsprojektes[1] mit dem Titel "Umsetzung arbeitswissenschaftlicher Inhalte mit Problemlösungsgruppen (z.B. mit Qualitätszirkeln)" geht es letztlich um den Nachweis der Verknüpfbarkeit zwischen Humanisierung und Wirtschaftlichkeit. Hypothesen zur Prüfung und Führung dieses Nachweises müssen im einzelnen abgeleitet werden: Wirtschaftliche Erfolgskriterien, z.B. im Bereich Arbeitssicherheit die Veränderung der Unfallzahlen, werden mittel- bzw. langfristig meßbar, aber wie sieht es mit der Kriterium einer humanen, d.h. menschengerechten Arbeitsgestaltung aus? Derartige Ansprüche lassen sich vor allem durch subjektive Aussagen der betroffenen Mitarbeiter überprüfen. Mitarbeiter und Moderatoren sollten zu Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit, als Arbeitsgestaltungsmaßnahme, ebenso befragt werden, wie die Initiatoren und Promotoren, das Management und seine Vertreter. Im folgenden ist geschildert, wie ausgehend von diesen Überlegungen, ein erster Schritt im Hinblick auf die Evaluation partizipativer Sicherheitsarbeit[2] unternommen wurde: An dieser Stelle wird nun besonders auf die Meinung der *Steuergruppenmitglieder* zu möglichen *Dimensionen der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit*

---

[1] Förderkennzeichen: AuT 01HG197 A2

[2] Zum Verständnis des Konzeptes "partizipative Sicherheitsarbeit" sei auf den Beitrag von Herrn Dr. A. Ritter in diesem Band verwiesen: Arbeitskreis Sicherheitszirkel. Einführende Anmerkungen und Überblick zum aktuellen Stand.

eingegangen. Die Steuergruppe[3], als übergeordnetes Gremium dieses Konzeptes, verfolgt mit partizipativer Sicherheitsarbeit unmittelbare Ziele, doch lassen sich auch mittelbare Auswirkungen der 'neuen' Form der Sicherheitsarbeit feststellen?

2. Ziel der Untersuchung

Innerhalb des Forschungsprojektes kooperiert die Forschungsgruppe Arbeitswissenschaft mit Industrieunternehmen verschiedenster Branchen und Größen. Evaluationskriterien, im Hinblick auf die Bewertung partizipativer Sicherheitsarbeit, sollten daher sowohl firmenspezifischen Zielvorstellungen als auch wissenschaftlichem Erkenntnisinteresse genügen. Ziel dieses Vorgehens sollte die Erarbeitung generalisierbarer Bewertungskriterien sein. Die Datenerhebung steht unter dem Aspekt der Hypothesenbildung zu möglichen Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit.

3. Vorgehensweise

Mitglieder der Steuergruppe, bestehend aus Führungskräften, Sicherheitsingenieuren, Betriebsräten und je einem Vertreter der Forschungsgruppe Arbeitswissenschaft wurden mittels eines qualitativen Leitfadeninterviews zu möglichen Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit befragt.
Die Stichprobe (n=9) setzte sich wie folgt zusammen:

2 Werk-/Bereichsleiter
2 Referenten für Kleingruppenarbeit/Lernstatt
3 Sicherheitsingenieure
2 Vertreter der Forschungsgruppe Arbeitswissenschaft

---

[3] Die Steuergruppe ist verantwortlich für die Planung, Steuerung und Leitung des Konzeptes partizipativer Sicherheitsarbeit in einem definierten (Unternehmens-)Bereich. Sie fördert und unterstützt die Aktivität der Sicherheitsgruppen und signalisiert nicht zuletzt das Interesse des Managements an dem Konzept partizipativer Sicherheitsarbeit. Vgl. auch: Zink, K.J./Schick, G.: Quality Circles, Band 1 - Grundlagen, 2. Aufl. München, S. 48-50

Die Betriebsräte beider Unternehmen haben nicht an der Befragung der Steuergruppenmitglieder teilgenommen.
Die Befragung wurde bisher in 2 Unternehmen durchgeführt:

- ein mittleres (Familien-)Unternehmen, der metallverarbeitenden Industrie, Montagewerk;
  Betroffene in diesem Bereich: ca. 160 Mitarbeiter
- ein Großunternehmen der metallverarbeitenden Industrie, davon der Bereich Kleinteilefertigung für die Automobilindustrie
  Betroffene in diesem Bereich: ca. 350 Mitarbeiter

4. Das Erhebungsinstrument

Ein qualitativer Interviewleitfaden sprach folgende Dimensionen der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit an:

- Arbeitssicherheit
- Mitarbeiter
- Arbeitsbedingungen
- Zusammenarbeit
- Informationsfluß
- Motivation
- Arbeitszufriedenheit
- Betriebsklima
- Führungsverhalten

Eine abschließende Frage bot Gelegenheit, weitere wesentliche Aspekte aus der Sicht der Steuergruppenmitglieder zu ergänzen sowie die Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit in eine Rangreihe zu bringen. Die Auswertung der 9 Interviews ist im folgenden dargestellt.

5. Ergebnisse

5.1 Gründe für die Einführung partizipativer Sicherheitsarbeit

Auf die Frage nach maßgeblichen Gründen, die für die Einführung partizipativer Sicherheitsarbeit sprechen, wurden wirtschaftliche und humanitäre Aspekte genannt (Mehrfachnennungen waren möglich): In erster Linie glaubten die Befragten an eine Reduktion der Unfallzahlen (n=9), damit

verbunden auch niedrigere Unfallkosten, und an erhöhte Produktivität (n=5), z.B. durch erhöhte Anwesenheit. Eine Begründung für die Einführung partizipativer Sicherheitsarbeit wurde auch in einem erweiterten Gestaltungsspielraum (n=6) für die Mitarbeiter, in der Reduzierung der Unfallgefahr (n=4), sowie in der Möglichkeit zur Verbesserung der Kommunikation (n=4) gesehen.

5.2 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf die Arbeitssicherheit

Anhand der Frage sollte überprüft werden wie die Befragten die Chanchen einschätzen, mittels partizipativer Konzepte auf die Arbeitssicherheit einzuwirken. Von den Befragten glaubten 7 an die Reduzierung der Unfallzahlen und 4 sahen den Rückgang der Unfallkosten voraus (Mehrfachnennungen waren möglich). 3 der Befragten waren der Meinung, daß besonders kleinere Unfälle allein durch die Intervention reduziert werden.

5.3 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf die Mitarbeiter

Diese Frage sollte die Erwartungshaltung der Steuergruppenmitglieder an die, durch partizipative Sicherheitsarbeit betroffenen Mitarbeiter, ermitteln. Die Erwartungen konzentrieren sich auf Wirkungen im Bereich sicheren Verhaltens, Einstellungsänderungen zum Bereich Arbeitssicherheit und ein erhöhtes Wissen über Sicherheit am Arbeitsplatz. Die Steuergruppenmitglieder erwarten durch partizipative Sicherheitsarbeit zunächst Verhaltensänderungen (n=6), z.B. sucht er nach Lösungen im Problembereich Arbeitssicherheit, er verhält sich verantwortungsvoller gegenüber seinen Kollegen. Nach Meinung der Befragten bewirkt partizipative Sicherheitsarbeit eine veränderte Einstellung zur Arbeitssicherheit (n=16, Mehrfachnennungen waren möglich). Im einzelnen nannten die Befragten, daß jeder Mitarbeiter die Verantwortung für sich und andere erkennt (n=7): "Arbeitssicherheit wird als Gemeinschaftsaufgabe wahrgenommen und Gruppennormen werden dadurch geschaffen". Durch partizipative Sicherheitsarbeit wird ein erhöhtes Problembewußtsein bei allen Mitarbeitern geschaffen (n=3), und die Akzeptanz der gefundenen Lösungen sowie die Identifikation damit steigt (n=4). Das Wissen über Arbeitssicherheit, wird durch partizipative Sicherheitsarbeit verstärkt, glauben 4 der befragten Steuergruppenmitglieder, z.B. werden "Gefahrenquellen nicht nur vom Vorgesetzten weitergegeben,

sondern auch auf Mitarbeiterebene spricht man darüber".

5.4 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf die Arbeitsbedingungen

Müssen sich die Arbeitsbedingungen im Sinne einer menschengerechteren Arbeitsgestaltung ändern, wenn die Mitarbeiter als die Betroffenen diese Bedingungen mitgestalten können? Mit dieser Frage sollte geklärt werden, wie die Steuergruppenmitglieder die Möglichkeit einschätzen, durch die Beteiligung der Mitarbeiter an für sie zentralen Fragen auf die Arbeitsbedingungen im allgemeinen Einfluß zu nehmen. Alle der befragten Steuergruppenmitglieder (n=9) sind davon überzeugt, daß die Arbeitsbedingungen durch partizipative Sicherheitsarbeit beeinflußt werden. Die Aussagen konkretisieren sich im Hinblick auf die Mitwirkungs- und Gestaltungsmöglichkeiten (n=7, Mehrfachnennungen waren möglich) und auf mögliche Prävention im Bereich Arbeitssicherheit durch die Nutzung von Wissen und Erfahrungen der Mitarbeiter (n=5).

5.5 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf die Zusammenarbeit

Sicherheitszirkel oder Sicherheitsgruppen als Gestaltungsmöglichkeit von Partizipation sind zunächst eine Institutionalisierung von Zusammenarbeit zum Thema Arbeitssicherheit. Aber lassen sich darüberhinaus auch Erwartungen aufzeigen an eine grundsätzliche Verbesserung der Zusammenarbeit? Von den befragten Steuergruppenmitgliedern glaubten 7 (Mehrfachnennungen waren möglich), daß die horizontale Zusammenarbeit auf der Ebene der Mitarbeiter und der Meisterebene verbessert würde, z.B. durch Moderatorenerfahrungsaustausch und die Schaffung von persönlichen Kontakten, die auch nach der Gruppenarbeit erhalten bleiben. Ein Teil der Interviewpartner (n=4) hielt auch die Verbesserung der vertikalen Zusammenarbeit für möglich, z.B. zwischen Meistern und Mitarbeitern.

5.6 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf den Informationsfluß

Mit dieser Frage sollten die Steuergruppenmitglieder Gelegenheit erhalten, die Auswirkungen von Gruppenarbeit auf den Informationsfluß im allgemeinen einzuschätzen. Die meisten der Befragten (n=8) von den positiven Auswirkungen überzeugt (Mehrfachnennungen waren möglich), z.B.: "Die Gruppenergebnisse müssen weitergetragen werden", "von oben

müssen Informationen über Umsetzungsmöglichkeiten oder Kommentare zu den Lösungsvorschlägen kommen". Ein verbesserter Informationsfluß sei eher notwendige Voraussetzung zum Funktionieren der Gruppe meinen dagegen 5 der Interviewpartner: "Wenn die Informationen nicht fließen, verläuft sich das[4] schnell im Sand".

5.7 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf die Motivation der Mitarbeiter

Von der Tatsache der Mitsprachemöglichkeit für Mitarbeiter, bei für sie relevanten Fragestellungen, erwarten die befragten Steuergruppenmitglieder einen motivationalen Anreiz. Im Sinne intrinsischer Motivation werden hier besonders das Angebot zur Selbstentfaltung (n=7, Mehrfachnennungen waren möglich), die aktive Miteinbeziehung (n=5) und die Umsetzung der von Mitarbeitern erarbeiteten Lösungen (n=4) genannt.

5.8 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf die Arbeitszufriedenheit

Im Zusammenhang mit o.a. Aspekten wie Motivation, Arbeitsbedingungen sollte diese Frage klären, inwieweit die Steuergruppenmitglieder einen Einfluß der partizipativen Sicherheitsarbeit auf die Arbeitszufriedenheit erwarten. Die Befragten sollten nach Möglichkeit unterscheiden, zwischen Auswirkungen auf Mitarbeiter, Meister, Sicherheitsbeauftragte und Sicherheitsingenieure. Unter der Voraussetzung, daß partizipative Sicherheitsarbeit den Mitarbeitern Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet, glauben 6 der befragten Steuergruppenmitglieder an einen positiven Einfluß auf die Arbeitszufriedenheit, wobei "die Zufriedenheit auch von der Qualität der Umsetzung der erarbeiteten Lösungen abhängt" (n=5). 3 der befragten Steuergruppenmitglieder machten keine Angabe (k.A.) zur Auswirkung partizipativer Sicherheitsarbeit auf die Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiter. Auf die Frage nach einer Veränderung der Arbeitszufriedenheit der Meister durch partizipative Sicherheitsarbeit haben 7 Interviewpartner keine eindeutige Aussage, im Sinne einer positiven oder negativen Prognose, getroffen (k.A.: 2). Eine Veränderung der Arbeitszufriedenheit bei den

---

[4] (Anm. d. Verf.: die Arbeit der Sicherheitsgruppen)

Meistern hängt mit der Akzeptanz partizipativer Arbeitsweisen und dem Aufwand, den der Meister als Moderator durch die Gruppenarbeit hat, zusammen. Der Sicherheitsbeauftragte erfährt eine Aufwertung seiner Rolle, z.B. als Moderator oder Co-Moderator, und damit erhöht sich auch seine Arbeitszufriedenheit (n=7, k.A. 2) durch die partizipative Sicherheitsarbeit. Die Arbeitszufriedenheit der Sicherheitsingenieure wird durch partizipative Sicherheitsarbeit nicht beeinflußt (n=5, k.A.:4), so die Meinung der befragten Steuergruppenmitglieder.

5.9 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf das Betriebsklima

Der Begriff des Betriebsklimas wurde mit der Arbeitsdefinition "Form und Qualität der Zusammenarbeit und der Arbeitsbedingungen" erklärt. Auf einer fünfstufigen Skala[5] ergab sich folgende Antwortverteilung: 6 der befragten Steuergruppenmitglieder meinten, das Betriebsklima wird durch die partizipative Sicherheitsarbeit positiv beeinflußt: "Durch die Gruppenarbeit lernen sich die Kollegen besser kennen", "wenn sich die Zusammenarbeit verbessert, wirkt sich das aufs Betriebsklima aus und umgekehrt". Auch die anderen 3 Interviewpartner erwarten einen eher positiven Einfluß der partizipativen Form der Sicherheitsarbeit auf das Betriebsklima.

5.10 Beurteilung der Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf das Führungsverhalten der Meister

Die Frage nach dem Einfluß der partizipativen Sicherheitsarbeit auf das Führungsverhalten der Meister sollte, unter der Prämisse wachsender Mitsprachemöglichkeiten für Mitarbeiter, die mögliche Veränderung der Rolle des Meisters als Führungskraft thematisieren. Die Auswertung der Antworten ergab folgendes Bild: Von 9 befragten Steuergruppenmitgliedern erwarten 3 positive Auswirkungen der partizipativen Sicherheitsarbeit auf das Führungsverhalten der Meister: "Die Moderation wird als Gewinn betrachtet, eine andere Form des Führens wird im Umgang mit den Mitarbeitern erlebt: Moderieren statt Machen". Von den Befragten antworteten 4 auf die Frage nach Auswirkungen mit "teils, teils": "Das alte Vorgesetzten-

---

[5] positiv, eher positiv, durchschnittlich, eher negativ, negativ

denken wird in Frage gestellt, jüngere Meister können damit fertig werden", "Meister muß Teil seiner Funktion aufgeben, das kann problematisch werden, Verhalten muß anders aufgebaut werden". Letztlich erwarten 2 der Interviewpartner aus den Steuergruppen eher negative Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit auf das Führungsverhalten der Meister: "Wenn sie die Arbeit als Mehrbelastung ansehen und deshalb nicht mitspielen", " wenn sie sich in ihrer Führungsrolle untergraben fühlen".

6. Fazit und Ausblick

Die befragten Steuergruppenmitglieder sehen die primären Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit in den Verbesserungen der Arbeitssicherheit sowie der damit verbundenen Kostensenkung und Produktivitätserhöhung. Nach Meinung der Steuergruppenmitglieder kann sich durch partizipative Sicherheitsarbeit der Gestaltungsspielraum der Mitarbeiter erweitern und die Motivation erhöht werden. Einflüsse auf andere Aspekte, wie Arbeitsbedingungen, Führungsverhalten der Meister etc., werden eher als mittelbare Auswirkungen einer sich verändernden Arbeitsorganisation und innovativer Arbeitsgestaltungsmaßnahmen angesehen.
Die Ergebnisse der Steuergruppenbefragung sind Teil eines umfassenden Evaluationsansatzes, mittels dessen partizipative Sicherheitsarbeit auf verschiedenen Dimensionen bewertet werden soll. Sie werden zudem in die abschließende Evaluation, im Sinne einer Gegenüberstellung der Zielkriterien der Steuergruppenmitglieder mit den empirischen Daten aus der Befragung unmittelbar Betroffener (Meister, Moderatoren, Mitarbeiter), eingehen. Parallel dazu stellen objektive Daten, wie Unfallzahlen, Unfallhäufigkeit und Unfallkosten, erhoben über einen aussagefähigen Meßzeitraum hinweg, unter Dokumentation möglichst vieler erfaßbarer situativer Rahmenbedingungen, ein weiteres wichtiges Bewertungskriterium dar. So entsteht mit weiteren Kriterien ein Hypothesengebilde zu möglichen Auswirkungen partizipativer Sicherheitsarbeit. Die Aussagen der Steuergruppenmitglieder tragen weiterhin dem Interesse der Kooperationspartner an der Bewertung der partizipativen Sicherheitsarbeit Rechnung.

Petra Müller-Demary und Martina Przygodda

Sicherheitszirkel: Betroffene zu Beteiligten machen

1. Ausgangssituation

Seit 1986 werden in einigen Produktionsbereichen der Henkel KGaA (Düsseldorf) mit Erfolg Problemlösungsgruppen (Transfer Projekte) unter Beteiligung der betroffenen Mitarbeiter vor Ort durchgeführt (vgl. Krieg/Buchser 1988). Problemlösungsgruppen (auch Qualitätszirkel, Werkstattkreise usw. genannt) haben in den letzten 10 Jahren einen geradezu boomartigen Einzug in deutsche Unternehmen gehalten. Grundidee des Konzepts ist es, Mitarbeiter der ausführenden Ebene in Entscheidungsprozesse einzubeziehen und an der Lösung von Problemen zu beteiligen. Dabei wird von folgenden Zielsetzungen ausgegangen (vgl. u.a. Becker/ Langosch 1984, Bungard 1988, Rischar/Titze 1984, Zink/Schick 1984).

- Probleme und Schwachstellen können am ehesten dort erkannt und beseitigt werden, wo sie auftreten. Aufgrund ihres Erfahrungswissens sind die Mitarbeiter für ihren Arbeitsplatz und das praktizierte Arbeitsverhalten die eigendlichen Experten.
- Mit dem Erfahrungswissen und der Kreativität der Mitarbeiter vor Ort können praxisnähere Problemlösungen gefunden und eine höhere Produkt- und Arbeitsqualität erreicht werden.
- Ein kooperativer Arbeitsstil in der Gruppe und das persönliche Kennen lernen der Kollegen untereinander führen zu mehr Verständnis und Akzeptanz. Erreicht wird damit eine Verbesserung der Zusammenarbeit und des innerbetrieblichen Informationsaustausches.
- Die Mitwirkungsmöglichkeiten bei der Arbeitsgestaltung (im weitesten Sinne), wirken sich positiv auf die Arbeitsmotivation aus und führen zu einer höheren Akzeptanz der umgesetzten Lösungen.
- Um Probleme kompetent lösen zu können, müssen vielfach Informatio nen gesammelt und neue Kenntnisse erworben werden. Ein solches erfahrungsorientiertes Lernen hat den Vorteil, daß das Gelernte eine höhere Akzeptanz erfährt und eher umgesetzt wird als durch rein rezeptives Lernen.

In diesem Beitrag soll der Frage nachgegangen werden, ob Problemlösungsgruppen auch für die Verbesserung der Arbeitssicherheit genutzt werden können.

2. Sicherheitszirkel

Eingebunden in das Konzept der Transfer Projekte wurden 1990 in der Abteilung "Waschmittelabfüllung" und in zwei Betriebswerkstätten Problemlösungsgruppen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit (Sicherheitszirkel) durchgeführt.
An den Sicherheitszirkeln nahmen jeweils 5-9 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen einer Abteilung teil. Die Mitarbeit in der Gruppe war freiwillig. Es wurde aber bei der Zusammenstellung der Gruppe darauf geachtet, daß die unterschiedlichen Tätigkeitsbereiche der Abteilung repräsentiert waren, um ein breites Spektrum an Informationen und Erfahrungen zu berücksichtigen.
In den Teams war auch jeweils ein(e) Sicherheitsbeauftragte(r) vertreten. Vorgesetzte nahmen nur nach Einladung durch die Teammitglieder an den Gruppensitzungen teil.
Die Teams wurden von Mitarbeitern aus den jeweiligen Abteilungen geleitet, die an einer betriebsinternen Moderatorenausbildung teilgenommen hatten. Ein Team wurde von einer Mitarbeiterin der Abteilung Arbeitsschutz moderiert.In ca. 14-tägigem Abstand wurden innerhalb der Arbeitsszeit Gruppensitzungen von ein- bis zweistündiger Dauer durchgeführt. Insgesamt fanden etwa 10 Sitzungen in jeder Gruppe statt.

3. Durchführung der Sicherheitszirkel

In der ersten Sitzung wurde den Teilnehmerinnen und Teilnehmern das Ziel der Sicherheitszirkel und der geplante Ablauf erläutert. Es wurden folgende "Spielregeln" der Zusammenarbeit mit der Gruppe festgelegt:

- Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Arbeitssicherheit in der Abteilung.
- Alle Teammitglieder sind gleichberechtigt. Jede Meinung zählt gleich und soll von der Gruppe in der gemeinsamen Lösungsfindung berücksichtigt werden.

- Für eine konstruktive Zusammenarbeit ist es unbedingt notwendig, fair miteinander umzugehen (ausreden lassen!).
- Innerhalb der Gruppe eingebrachte Informationen werden vertraulich behandelt und nur nach Absprache an Außenstehende weitergegeben.
- Die Mitarbeit in der Gruppe ist freiwillig. Die freiwillige Entscheidung zur Mitarbeit in der Gruppe verpflichtet aber zur regelmäßigen Teilnahme an den Gruppensitzungen.

Eine Zusammenfassung des Problemlösungsprozesses ist in Abb. 1 graphisch dargestellt. Als erster Schritt wurde die "Ist-Situation" analysiert. Dazu wurde ohne Einschränkung eine Sammlung von Sicherheitsdefiziten und Gefährdungen zusammengestellt. Leitfragen waren dabei:

- Welche Unfallschwerpunkte gibt es?
- Welche Beinaheunfälle haben sich ereignet?
- Wann gibt es gefährliche Situationen?

Auch Unfallstatistiken und -analysen wurden in dieser ersten Phase berücksichtigt. Aus der Problemsammlung wurden ein oder mehrere Probleme ausgewählt, für die im Verlauf des Projekts Lösungen erarbeitet werden sollten. Auswahlkriterien für die Gruppe waren dabei zum einen die Dringlichkeit des Problems und zum anderen die subjektive Einschätzung, innerhalb der vorgegebenen Zeit einen umsetzbaren Lösungsvorschlag erarbeiten zu können (Erfolgserwartung). Die zuständigen Vorgesetzten wurden über das definierte Problem informiert.

Um ein Ziel für die Lösungssuche zu haben, wurde ein anzustrebender "Soll-Zustand" definiert. Dadurch entstand ein Maßstab, an dem die Lösungsvorschläge überprüft werden konnten.

Die Lösungsfindung gliederte sich in zwei Phasen. Zunächst wurden frei assoziativ viele Lösungsmöglichkeiten gesammelt. Um eine Entscheidung für "die" Lösung kompetent treffen zu können, mußten von den Mitarbeitern vielfältige Informationen gesammelt werden. Dazu gehörte es, Kollegen und Vorgesetzte zu befragen, Experten (wie Betriebsfeuerwehr und Sicherheitsfachkräfte) hinzuzuziehen, Schriften (wie Unfallverhütungsvorschriften, Merkblätter, Betriebsvereinbarungen usw.) zu studieren, Informationsmaterial zu verschiedenen Angeboten einzuholen. Vielfach mußten aufgrund neuer Informationen bestehende Lösungsvorschläge verworfen und überarbeitet werden, bis eine Entscheidung für die vorzuschlagende Lösung getroffen wurde.

Die ausgearbeiteten Lösungsvorschläge wurden den Vorgesetzten präsentiert und von diesen die Entscheidung zur Umsetzung der Lösung getroffen. Die meisten Lösungsvorschläge wurden, z.T. in leicht modifizierter Form, angenommen. Soweit dies möglich war wurden die Lösungen von der Gruppe selber umgesetzt. Ansonsten wurde in der Präsentation festgelegt, wer für die Umsetzung verantwortlich ist (z.B. der zuständiger Vorgesetzter).
Am Schluß jedes Projekts stand die Erfolgskontrolle durch die Gruppe. Dabei sollte überprüft werden, ob die Lösungen in der vorgeschlagenen Form umgesetzt wurden und zu dem erwarteten Erfolg (Zielerreichung) geführt haben.

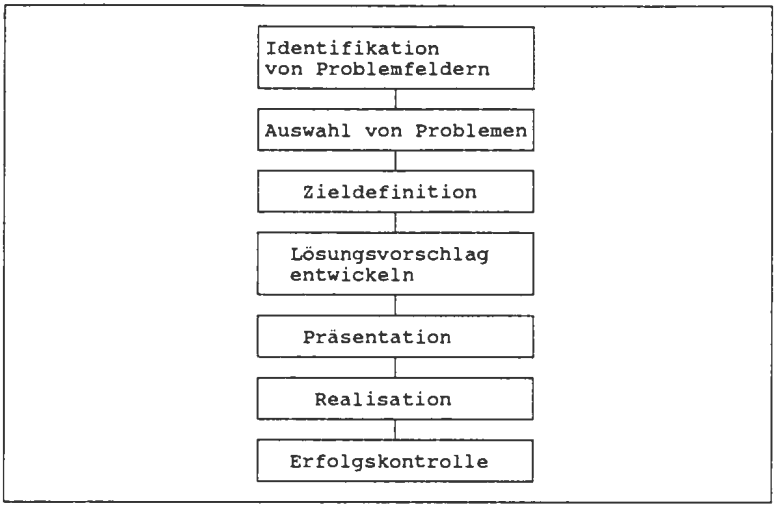


Abb. 1 Problemlösungsprozeß

4. Erfahrungen bei der Durchführung der Sicherheitszirkel

4.1 Gefährdungsbewußtsein

Ausgehend von den subjektiv erlebten Beinaheunfällen, kritischen Situationen und Belastungen haben sich die Sicherheitszirkel als geeignetes Instrument erwiesen, Gefährdungen auf direktem Weg zu ermitteln und Vollzugsdefizite in der Arbeitssicherheit aufzudecken. Im Verlauf der Gruppensitzungen veränderte sich bei den Teilnehmern die Wahrnehmung von Gefährdungen am Arbeitsplatz. Während zu Beginn der ersten Sitzung spontan erst wenige Gefährdungen genannt wurden, erkannten die Gruppenmitglieder in den späteren Sitzungen immer mehr Situationen bei der Arbeit, deren Verletzungsgefahr ihnen jetzt bewußt geworden war. Häufig wiesen sich die Teammitglieder auch gegenseitig auf das Risiko bei bestimmten Arbeiten hin. Es war zu beobachten, daß durch die Sicherheitszirkel das bei den Mitarbeitern vorhandene Potential zur Erkennung von Gefährdungen gefördert wurde.

4.2 Gefährdungssuche

Bei der Bearbeitung der Projekte war eine wichtige Aufgabe, die notwendigen Informationen einzuholen, die für eine optimale Lösungsfindung notwendig waren. Nach eigener Einschätzung der Gruppenmitglieder wurden dabei viele neue Erkenntnisse über Zusammenhänge und bisher unbekannte Hintergrundinformationen gesammelt. Dadurch wurden bestehende Verhaltensanforderungen besser verständlich.
Vorgeschlagen wurden von den Gruppentechnische Maßnahmen z.B.

- Anbringen von Schabern zur automatischen Reinigung der Transportbänder,
- zusätzliche Tritte und Aufstiegshilfen,
- Verkürzung des Packarms, um Prellungen zu verhindern,
- Erweiterung der Schweißrauchabsaugung um einige Anschlüße, organisatorische Maßnahmen z.B.
- Verlagerung von Dreharbeiten, bei denen gesundheitsgefährdende Dämpfe entstehen können, in eine andere Werkstatt mit speziellen Absauganlagen,

- Aushang von Photos der Sicherheitsbeauftragten
- Abstellplatz für Gas- und Sauerstofflaschenwagen, und verhaltensbezogene Maßnahmen z.B.
- ständiges Mitführen der Schutzbrille auch bei Arbeiten ohne Brillen tragegebot.

Insgesamt betraf der überwiegende Teil der Lösungsvorschläge technische Maßnahmen.

4.3 Umsetzung der Lösungen

Die Verantwortung und Entscheidung zur Umsetzung verbleibt bei den zuständigen Vorgesetzten. Da es sich bei den Vorschlägen um ausgereifte und durchdachte Lösungen handelte, wurden sie zum überwiegenden Teil angenommen und umgesetzt. Konnte die Umsetzung direkt von den Teammitgliedern selber vorgenommen werden, so erfolgt dies sehr kurzfristig. Aufwendige Veränderungen und Investitionen erfordern die Unterstützung der Vorgesetzten oder externer Fachabteilungen.
Werden Lösungen unbegründet abgelehnt oder die Lösungsumsetzung zu lange verzögert, so werden Erwartungen, durch persönliches Engagement die Arbeitssicherheit verbessern zu können, als unerfüllbar erlebt. Eine geringe Ertragserwartung verringert zudem die Motivation und Bereitschaft zu weiterem Engagement. Weil letztendlich nicht die objektiven Sachverhalte (z.B. eine Pumpe ist nicht lieferbar), sondern die subjektive Wahrnehmung dieser Sachverhalte (z.B. der Zuständige bemüht sich nicht um die schnelle Lieferung der Pumpe) verhaltensrelevant werden, war es wichtig, hier Vorurteilen entgegenzuwirken und die Gruppenmitglieder über den Stand der Umsetzungsaktivitäten umfassend zu informiert. Dazu wurden einige Gruppensitzungen auch nach der Präsentation der Lösungen durchgeführt.

4.4 Information und Zusammenarbeit

Ein weiterer Effekt der Gruppenarbeit war die Intensivierung und Verbesserung des Informationsflusses. Die Projektbearbeitung erforderte von den Mitarbeitern eine stärkere aktive Informationsnachfrage, als dies im

betrieblichen Alltag üblich ist. Damit waren nicht nur inhaltliche (z.B. zusätzliche Informationen über Gefahrstoffe,) sondern auch soziale Lerneffekte (z.B. Von wen erhalte ich welche Informationen?) verbunden, die die Zusammenarbeit nachhaltig verbesserten. Nach eigener Einschätzung der Mitarbeiter ist hierin ein wesentlicher positiver Effekt der Sicherheitszirkel zu sehen.
Die Arbeit der Sicherheitszirkel machte bisher unbekannte Vollzugsdefizite bei der Umsetzung von Sicherheitsanforderungen deutlich. Da betriebliche Arbeitsabläufe als Prozeß einer ständigen Veränderung unterliegen, ist es für die Arbeit der Sicherheitsfachkräfte wichtig, über die regelmäßigen Begehungen hinaus, über den aktuellen Sicherheitsstand der Arbeitsplätze informiert zu sein. Durch Sicherheitszirkel mit direkter Beteiligung der betroffenen Mitarbeiter vor Ort, kann hier ein neuer Informationsweg von "unten-nach-oben" installiert werden, der vorhandene Informationsdefizite ausgleicht.

4.5 Sicherheitsmotivation

Ein wichtiges langfristiges Ziel der Problemlösungsgruppenkonzepte ist die Steigerung der Arbeitsmotivation. Für Sicherheitszirkel ist zu erwarten, daß durch die aktive Auseinandersetzung mit Sicherheitsproblemen aus dem eigenen Arbeitsbereich und der Erfahrung die Arbeitssicherheit selber verbessern zu können, die Sicherheitsmotivation der Mitarbeiter gesteigert werden kann.
Diese Hypothese soll mit wissenschaftlichen Methoden überprüft werden. Dazu wurde vor und nach Durchführung der Sicherheitszirkel mit Hilfe eines Fragebogens die Sicherheitsmotivation der Zirkelteilnehmer und der nicht beteiligten Mitarbeiter erfaßt. Dimensionen des Fragebogens waren dabei "Vorschriftenakzeptanz", "Verantwortlichkeit" "Soziales Ansehen von Arbeitssicherheit" und "Engagement". Bei der Auswertung der Ergebnisse zeichnet sich dabei ab, daß bei den teilnehmende Mitarbeitern die Verantwortlichkeit für die Arbeitssicherheit und die Bereitschaft zum aktiven Engagement verbessert werden konnte (vgl. Müller-Demary, 1992.)

5. Fazit

Die Beschäftigten vor Ort durch Sicherheitszirkel aktiv in die betriebliche Sicherheitsarbeit einzubeziehen, hat sich als geeignetes Instrument erwiesen,

- Gefährdungen auf direktem Weg zu ermitteln,
- das Erfahrungswissen der Mitarbeiter bei der Entwicklung von Sicherheits maßnahmen stärker zu berücksichtigen,
- bei den Mitarbeitern das Gefährdungsbewußtsein und die Bereitschaft zur aktiven Sicherheitsarbeit zu fördern.

Notwendige Voraussetzung dazu ist die Bereitschaft der Vorgesetzten, die von den Mitarbeitern vorgeschlagenen Problemlösungen auch umzusetzten und die Hinweise auf Gefährdungen und Defizite ernst zu nehmen. Ansonsten kann durch Frustrationseffekte die Sicherheitsmotivation negativ beeinflußt werden.

Literatur:

Becker, H.; Langosch, I.(1984): Produktivität und Menschlichkeit. Organisationsentwicklung und ihre Anwendung in der Praxis, Stuttgart.

Bungard, W. (1988): Arbeitsplatzorientiertes Lernen durch Qualitätszirkel. In: P.Meyr-Dohm, E.Tuchtfeldt, E.Wesner (Hg.): Der Mensch im Unternehmen, Bern.

Krieg, B.; Buchser, D. (1988): Der Weg zu neuen Traditionen. Wie Mitarbeiter zur dynamischen Kraft von Unternehmen werden, Basel.

Müller-Demary, P. (1992): Effekte von Problemlösungsgruppen auf die Arbeitssicherheit, unveröff. Dissertation, Universität-GH Wuppertal, Fb Sicherheitstechnik.

Rischar, K.; Titze, Ch. (1984): Qualitätszirkel - effektive Problemlösung durch Gruppen im Betrieb, Grafenau.

Zink, K.J.; Ritter, A. (1989): Verbesserung der Arbeitsqualität durch Problemlösungsgruppen, Bonn.

Zink, K.J.; Schick, G. (1984): Quality Circles. Qualitätsförderung durch Mitarbeitermotivation, München.

Peter Horndasch

"Werkstattkreise Arbeitssicherheit" - Zum Problem der Erfolgskontrolle -

1. Einleitung

Werkstattkreise sind moderierte betriebliche Gesprächsrunden zur Bearbeitung konkreter Fragestellungen des jeweiligen Betriebsbereichs. Sie werden in der Mercedes-Benz AG seit 1985 mit unterschiedlichen Zielsetzungen, so auch solchen zu Arbeitsorganisation, Qualitätssicherung, Arbeitssicherheit und Arbeitsgestaltung durchgeführt.
Behandelte Themen der Arbeitssicherheit lassen sich hinsichtlich ihres Konkretisierungsgrades unterscheiden nach:

- Allgemeiner Thematik "Arbeitssicherheit"
- Analyse von Arbeitssicherheitsproblemen und Maßnahmenerarbeitung (z. B. Anstieg der Verletzungshäufigkeit - Gefährdungsanalyse - Maßnahmenerarbeitung)
- Maßnahmenerarbeitung zu festgelegten Problemstellungen (z. B. Lärmminderungsmaßnahmen im Karosseriebau)

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich auf Werkstattkreise zu den Themen Gefährdungsanalyse und Maßnahmenerarbeitung. Geht man davon aus, daß ungeachtet umfassender präventiver Gestaltungs- und Qualifizierungsmaßnahmen in Arbeitssystemen Gefährdungen auftreten, und sich diese bei Neuanläufen und Veränderungen von Produktionstechnik und -prozeß häufen, bedarf es produktionsbegleitender, auch präventiv einsetzbarer Analyse- und Interventionsmethoden. Sie müssen neuen Arbeitsformen bis hin zur Gruppenarbeit angemessen sein und eine Beteiligung der Mitarbeiter an ihrer Arbeitssicherheit ermöglichen.
Werkstattkreise zu Gefährdungsanalyse und Maßnahmeneinleitung stellen eine solche Methode dar. Wirkgrößen sind:

Informationskomponente	Erfahrungswissen der Teilnehmer wird zielgerichtet nutzbar Wissenzuwachs auf Teilnehmerseite (Gefährdungen, Zusammenhänge)

Motivationskomponente	Motivation durch Beteiligung, erlebte Beeinflußbarkeit der eigenen Arbeitsumgebung durch selbsterarbeitete und realisierte Maßnahmen
Trainingskomponente	Training der Gefährdungserkennung und -beseitigung, Beeinflussung von Arbeitsgewohnheiten
Gestaltungskomponente	Verbesserung der Systemsicherheit durch Realisierung vorgeschlagener technischer und organisatorischer Maßnahmen

Das Bestreben, Werkstattkreise wie andere Arbeitsschutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu vergleichen, Variablen zur Erfolgskontrolle zu überprüfen und Hypothesen über ergebnisbeeinflussende Faktoren zu formulieren begründete einen retrospektiven Extremgruppenvergleich, der exemplarisch anhand je eines erfolgreichen und nicht erfolgreichen Werkstattkreises wiedergegeben werden soll.

2. Methode

2.1 Verletzungsursachenanalyse "Augenverletzungen"

Die steigende Zahl leichter Augenverletzungen im Karosserierohbau- Finish eines Pkw-Montagewerks war Anlaß einer vom Arbeitsschutz durchgeführten Ursachenanalyse. Darüber hinaus fand ein Werkstattkreis zur Gefährdungsanalyse und Maßnahmeneinleitung statt.

2.2 Werkstattkreis

Thema:	Analyse möglicher Ursachen von Augenverletzungen und Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs
Leitung:	Zwei Gruppenmeister mit Moderatorenkompetenz
Teilnehmer:	Mitarbeiter aus beiden Schichten, die Sicherheitsbeauftragten, zeitweise Bereichsbetriebsrat und Sicherheitsfachkraft
Organisation:	7 Sitzungen in 3 Monaten, während der Arbeitszeit zum Schichtwechsel, Sitzungsdauer zwischen 60 bis 90 Minuten

Ablauf:

1. Sitzung

o Moderation: Leitende Führungskraft des Bereiches

o Inhalt:
- Präsentation der Verletzungssituation und daraus abgeleiteter Analysen durch Sicherheitsfachkraft
- Diskussion der Themenstellung, Klärung von Fragen

2. - 6 Sitzung

o Moderation: Gruppenmeister

o Inhalt: Bearbeitung der Thematik im Plenum: Ursachenanalyse-Maßnahmendiskussion

7. Sitzung

o Moderation: Leitende Führungskraft des Bereiches

o Inhalt:
- Ergebnispräsentation
- Ergebnisdiskussion mit Sicherheitsfachkraft und leitender Führungskraft

Ergebnisse:

Die Tragequote der an allen Arbeitsplätzen vorgeschriebenen Schutzbrille wurde auf über 95 % geschätzt

Verletzungsursachen:

o Durch Lüftungsschlitze der Brille eindringende Schleifpartikel

o Einschwemmen oder Einreiben im Haar befindlicher Schleifpartikel beim Duschen

Maßnahmenvorschläge:

o Der Arbeitsschutz wird gebeten, neue Brillenmodelle bereitzustellen, um die o. g. Verletzungsursache auszu schließen

o Einsatz leichter Kappen zur Vermeidung von Partikel ansammlungen im Haar

o Einsatz verbesserter Gesichtsschutzschirme

2.3 Expertenbefragung

Die Befragung des zuständigen Augen-Durchgangsarztes ergab, daß es sich bei fast allen vorgestellten Fällen um "festsitzende Hornhautfremdkörper" handelte. Voraussetzung für das Zustandekommen einer solchen Verletzung ist das direkte Auftreffen eines Fremdkörpers mit hoher Bewegungsenergie. Einreiben oder Einspülen kommt als Verletzungsursache nicht in Betracht.

2.4 Multimomentaufnahme des Schutzbrillen-Trageverhaltens der Mitarbeiter

Das Schutzbrillen-Trageverhalten der Mitarbeiter dieses Bereiches war Gegenstand einer Studie (KLIMKE, 1990). Zur Überprüfung von Verletzungsursachenhypothesen wurden 5 Kategoriensysteme erstellt, die eine adäquate Beschreibung des KörperschutzmittelTrageverhaltens der Mitarbeiter leisten sollten. Je nach Kategoriensystem fanden im Verlauf eines Monats zwischen 49 und 62 Beobachtungen in 6 Produktionsbereichen des Karosserierohbau-Finishs statt, wobei die Meßzeitpunkte der Unfallhäufigkeitsverteilung über die Woche angepaßt wurden.

Ergebnisauszug:

Tragequote:

- Die durchschnittliche Schutzbrillen-Tragequote über alle Meßzeitpunkte lag zwischen 98,7 % und 99,7 %.
  Die durchschnittliche Schutzbrillen-Tragequote direkt vor und nach Pausen (während schon oder noch Schleifarbeiten stattfanden) betrug 79,9 % bis 93,8 %

Schutzbrillensitz:

- Zwischen 57,3 % und 78,9 % der Mitarbeiter trugen ihre Schutzbrille normal anliegend (max. 1 cm Zwischenraum)
- Zwischen 18,8 % und 38,1 % der Mitarbeiter trugen ihre Schutzbrille mit weitem Zwischenraum
- Zwischen 1 % und 3,5 % der Mitarbeiter trugen ihre Schutzbrille mit extrem weitem Zwischenraum (weitest mögliche Einstellung)
- Die Untersuchung von N = 68 Trägern eines dreistufig verstellbaren Brillenmodells ergab im Vergleich zur Normpopulation (Herstellerangaben) folgende Verteilung über die drei Einstellmöglichkeiten:

2.5 Ergebnisse der Ursachenanalyse und eingeleitete Maßnahmen

Die nachprüfbaren Analyseergebnisse wiesen daraufhin, daß mit weitem Zwischenraum getragene Schutzbrillen die Wahrscheinlichkeit direkter Treffer und damit entsprechenden Augenverletzungen in diesem Bereich erhöhen. Dazu trug darüber hinaus die niedrigere Tragequote vor und nach Pausen bei. Der Werkstattkreis gelangte zu anderen Ursachenvermutungen, die jenseits individueller Beeinflußbarkeit lagen (Treffer durch Luftschlitze der Brille, Einspülen von Partikeln beim Duschen) und medizinisch nicht haltbar waren. Infolge der Untersuchung wurden verschiedene Maßnahmen eingeleitet, u.a. gestalterische Verbesserungen (Ablage für Körperschutzmittel, Schutzwände, veränderte Absaugung), technische Veränderungen des Schleifverfahrens sowie die Optimierung von Schutzbrillensitz und -tragekomfort in Zusammenarbeit mit einem Hersteller.

2.6 Interpretation

Im vorliegenden Fall konnte der Werkstattkreis keinen, der tatsächlichen Gefährdungssituation angemessenen Problemlösungsbeitrag leisten. Dies ist ungeachtet der Tatsache, daß die zugrundeliegende Gefährdung Bestandteil des täglichen Erlebens jedes Teilnehmers war.

Erarbeitete Verletzungsursachen und Maßnahmenvorschläge des Werkstattkreises vermitteln den Eindruck des "kleinsten gemeinsamen Nenners" der Teilnehmerinteressen, was durch Interviews zum Verlauf gestützt werden konnte. Möglicherweise sind antizipierte Folgen der Äußerung von Gefährdungen und Maßnahmenvorschlägen Selektionskriterium für deren Vorbringung durch Teilnehmer. Träfe dies generell zu, wären Werkstattkreise zur Bearbeitung konkreter Arbeitssicherheitsprobleme ungeeignet, da sie ein durch Ergebniserwartungen verzerrtes oder irreführendes Bild der erlebten Gefährdungssituation in einem Arbeitssystem widerspiegeln würden.

Daß offenbar andere Faktoren geeignet sind, diese Einflußgröße zu kompensieren, zeigen Ablauf und Ergebnisse anderer Werkstattkreise, wie auch u. a. die Untersuchung von LOHRUM & STOETZEL (1985). Obgleich die Autoren OE-Methodik folgend, die Interessenschnittmenge der Teilnehmer (Stranggießer, Sicherheitsingenieur, Vorgesetzte, Fachexperten, Instandhalter) zur Problemanalyse und Grobzieldefinition nutzten, und "...

als Ausgangspunkt eines evolutionären Veränderungsprozesses ..." herauskristallisierten, konnten in vier von externen Experten moderierten Workshops Gefährdungen und Maßnahmen erarbeitet und die Unfallhäufigkeit im Vergleich zum übrigen Betrieb um ein Drittel reduziert werden. Offenbar wurde also im Gegensatz zum berichteten Werkstattkreis die Interessenschnittmenge aufgrund anderer Faktoren problemangemessen "plaziert".

3. Gefährdungsanalyse "Schnittverletzungen"

Untersuchungen des Arbeitsschutzes ermittelten den Unfallschwerpunkt Schnittverletzungen im Montagebereich eines PKW-Werkes. Da die Verletzungsursachen nicht ausreichend geklärt werden konnten und Zusammenhänge mit Besonderheiten von Arbeitsablauf und Produktionsprogramm vermutet wurden, führte der Bereich einen Werkstattkreis zu Gefährdungsanalyse und Maßnahmenerarbeitung durch.

3.1 Werkstattkreis "Schnittverletzungen"

Thema:	Analyse möglicher Ursachen von Schnittverletzungen und Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs
Leitung:	Zwei Gruppenmeister mit Moderatorenkompetenz, ein Schulungsexperte des Arbeitsschutzes
Teilnehmer:	Mindestens je ein Mitarbeiter aus den fünf Arbeitsgruppen des Bereichs und beiden Schichten sowie die Sicherheitsbeauftragten (14 Personen), Fachplaner an der letzten Sitzung
Organisation:	Acht Sitzungen in drei Monaten während der Arbeitszeit zum Schichtwechsel, Sitzungsdauer 60 - 120 Minuten, Besprechungszimmer
Ablauf:	1. Sitzung
o Moderation:	Arbeitsschutz, Gruppenmeister
o Inhalt:	- Arbeitsform Werkstattkreis, Ablauf, Spielregeln - Einführung in das Thema, Präsentation der Verletzungsanalyse - Was sind Gefährdungen? - Fragenklärung, Besprechung der Werkstattkreisziele

2. Sitzung

o Moderation: Arbeitsschutz, Gruppenmeister

o Inhalt:
- Besprechung der Werkstattkreisziele
- Gefährdungsbeispiele: Gefahr, begünstigende Bedingungen, Verletzungsfolgen, Schutzmaßnahmen

3. und 4. Sitzung

o Moderation: Gruppenmeister

o Inhalt:
- Erstellen einer Gefährdungsliste, Diskussion im Plenum
- Wichtigkeitsrangreihe der Gefährdungen

5. Sitzung

o Moderation: Arbeitsschutz, Gruppenmeister

o Inhalt:
- Präsentation der Gefährdungsliste, Festlegung von Bearbeitungsprioritäten
- Arten von Schutzmaßnahmen und ihre Wirksamkeit
- Besprechung von Beispielen, Diskussion

6 und 7. Sitzung

o Moderation: Gruppenmeister

o Inhalt:
- Jeder Teilnehmer erarbeitete Maßnahmen für 1 - 2 Gefährdungen, die Sitzungen dienten vorrangig der Diskussion zwischenzeitlich entwickelter Ideen, die Ergebnisse wurden als Verbesserungsvorschläge eingereicht

8. Sitzung

o Moderation: Leitende Führungskraft des Bereichs

o Teilnehmer: Zusätzlich für den Bereich zuständige Einrichtungs-, Ablauf- und Materialflußplaner

o Inhalt:
- Präsentation der erarbeiteten Gefährdungen und Maßnahmenvorschläge
- Diskussion der Realisierungschancen mit den zuständigen Planungsexperten
- Festlegung von Verantwortlichkeit und Zieltermin der Maßnahmenrealisierung

3.2 Ergebnisse

Von 21 vorgeschlagenen technischen/organisatorischen Maßnahmen wurden 13 realisiert. Weitere Maßnahmen, wie der Einsatz eines modifizierten, leichten Montagehandschuhs bei festgelegten Arbeitsgängen, Benutzung von Abdeckungen, Verlagerung von Arbeitsgängen und Material, Veränderungen der Montagereihenfolge und Werkzeugänderungen etc. führte der Bereich z. T. bereits während des Werkstattkreises in eigener Verantwortung durch. Die Schnittverletzungen gingen in den sechs Monaten nach Abschluß des Werkstattkreises im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 62 % zurück, wobei vergleichbare Montagebereiche eine geringe kontinuierliche Reduzierung dieser Verletzungsart aufweisen. Besondere arbeitssicherheitsrelevante Einflußfaktoren im Beobachtungszeitraum wurden nicht festgestellt.

3.3 Interpretation

Der Werkstattkreis war offensichtlich geeignet, einen Betrag zur Reduzierung des Verletzungsniveaus zu leisten. Die Unfallhäufigkeit (je 1 Mio. geleistete Arbeitsstunden) stabilisierte sich in der Folgezeit auf einem niedrigeren Niveau. Vergleicht man die beschriebenen Werkstattkreise, kennzeichnen den erfolgreichen:

- Moderation und Ablaufberatung durch einen Schulungsexperten des Arbeitsschutzes
- Ausgeprägtere inhaltliche Struktur bei gleicher Grobgliederung
- Ausführliche Diskussion der Werkstattkreisziele und damit Bearbeitung von Ergebniserwartungen

Auch Neubert (1980) unterstreicht die Bedeutung externer Moderation. In einem varianzanalytischen Untersuchungsdesign erzielten von externen Experten moderierte Gruppen den besten Lernerfolg. Ob Qualifikationsunterschiede oder größere Distanz externer Experten gegenüber Organisationseinflüssen ursächlich sind, bedarf weiterer Aufklärung. Die Operationalisierung des Werkstattkreisziels (Gefährdungsbeseitigung) über das zufallsbeeinflußte Verletzungskriterium kann bei hinreichender Effektstärke der Intervention einen wichtigen Beitrag zur Ergebniskontrolle leisten. Voraussetzung ist die weitgehende Konstanz bzw. die Kontrolle anderer arbeitssicherheitsrelevanter Faktoren. Ungeachtet dessen lassen die methodischen Probleme keine Kausalaussagen zu.

4. Schlußfolgerungen

Die hier berichteten Auszüge der retrospektiven Analyse begründen folgende Hypothesen bezüglich Werkstattkreisen zur Gefährdungsanalyse und Maßnahmenerarbeitung:

- Werkstattkreise mit den inhaltlichen Elementen Gefährdungsanalyse - Maßnahmenerarbeitung - Maßnahmeneinleitung sind grundsätzlich geeignet, zur Verbesserung der Sicherheit eines Arbeitssystems beizutragen.
- Ergebniserwartungen der Teilnehmer sind Motive zur Selektion individueller Beiträge und können das Werkstattkreisergebnis bis zur Irrelevanz beeinträchtigen.
- Ergebniserwartungen können durch inhaltliche Gestaltung und geeignete Methodik aufgearbeitet werden.
- Von externen (bereichsfremden), mit Moderationstechniken vertrauten, Fachleuten durchgeführte Werkstattkreise sind erfolgreicher als von ausgebildeten, internen Kräften moderierte.

Der eingangs beschriebene Werkstattkreis verdeutlicht darüber hinaus die Notwendigkeit, das Ergebnis durch geeignete Operationalisierungen des Ziels zu überprüfen und so die Aufrechterhaltung wirkungsloser Maßnahmen zu vermeiden.

Literatur

Klimke, R.: Multimomentaufnahme "Trageverhalten Schutzbrille", durchgeführt im Werk Bremen der Mercedes-Benz AG. Bremen: 1990.

Lohrum, B.; Stötzel, B.: Technische Abläufe und menschliches Verhalten in kritischen Situationen und ihre Auswirkungen auf die Sicherheit der Arbeiten an der Stranggieß- und Kokillengießanlage. Schlußbericht EGKS, Projekt-Nr. 7259 S004/01. Siegen: 1985.

Mercedes-Benz, Werk Bremen: Jahresbericht 89/90 Arbeitsschutz. Bremen: 1990.

Neubert, J.: Aufgabenorientierter Informationsaustausch und individueller Lerngewinn. In: Hacker, W.; Raum, H. (Hrsg.): Optimierung von kognitiven Arbeitsanforderungen. Bern: Huber 1984, S. 252 - 258.

Arbeitskreis 9: Sicherheit und Gesundheit

Moderation: Prof. Dr. E. Groß

Ulrich Wilken

Verwenderbezogene Informationen aus einem Gefahrstoff-Informationssystem

1. Einführung

Die gar nicht mehr so neue Gefahrstoffproblematik stellt zahlreiche Betriebe vor 'scheinbar' unüberwindliche Schwierigkeiten. Der Umgang mit Gefahrstoffen muß, wie es der Gesetzgeber vorschreibt, geregelt werden. Doch über die Art und Weise, wie mit einem speziellen Gefahrstoff in einer konkreten Anwendersituation umgegangen werden muß, herrscht in aller Regel Unklarheit. Die Gründe hierfür liegen zum einen in der Unübersichtlichkeit der unterschiedlichen Gefahren und Möglichkeiten zu deren Abwendung bei der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Gefahrstoffe.

Darüberhinaus muß auch die grundsätzliche Problematik der Gefahrstoffe immer wieder beachtet werden, die stichwortartig so charakterisiert werden kann:

- mangelnde Warnwirkung der Gefahrstoffe über ihre Gefährlichkeit;
- mangelnde Wahrnehmung des Zusammenhangs von Ursache und Wirkung wegen der (teilweise) langen Latenzzeit der Gefahrstoffwirkung;
- kumulative Wirkung von Gefahrstoffen;
- Zusammenwirken von belastenden Faktoren in der Arbeitsumwelt.

Diesen Schwierigkeiten verantwortlich zu begegnen und die sicherheitsrelevanten Entscheidungen zu treffen, kann und darf nicht alleinige Aufgabe eines jeden Arbeitnehmers sein, der mit Gefahrstoffen Umgang hat. Sicherlich jedoch sind auch auf Arbeitnehmerseite hier weitergehende Kenntnisse und Fähigkeiten notwendig, um ein risikoarmes und deswegen nicht zu Unfällen oder Berufskrankheiten führendes Arbeiten mit Gefahrstoffen zu erreichen. Wesentlich ist hierfür die Information im Sinne einer Aufklärung über die von Gefahrstoffen ausgehenden Gefahren und deswegen notwendiger Schutzmaßnahmen.

Sicheres Arbeitsverhalten bei gefährdenden Tätigkeiten, speziell der fachgerechte und sichere Umgang mit Gefahrstoffen, ist u.a. davon

abhängig, inwieweit die Beschäftigten und ihre Führungskräfte die damit verbundenen Gefahren richtig, d.h. der Gefährdung angemessen einschätzen. Erfahrungsgemäß führt die Unterschätzung von Gefährdungen zu einem unangemessen sorglosen und risikoreichen Arbeitsverhalten. Richtig eingeschätzte, teilweise auch überschätzte Gefährdungen lassen dagegen auf der Basis eines ausreichenden fachlichen Kenntnisstandes über die vorhandenen Gefahren ein sicherheitsbewußtes und Sicherheitsregeln beachtendes Verhalten erwarten.

Leicht spricht sich die Wahrheit aus, daß für die Umsetzung der Gefahrstoffverordnung in den Betrieben unter anderem, oder auch vor allem, eine verbesserte Information aller Betroffenen Voraussetzung ist. Mit Betroffenen sind dann jeweils gemeint:

- Unternehmer,
- Fachkraft für Arbeitssicherheit,
- Sicherheitsbeauftragter,
- Betriebsrat,
- Betriebsarzt,
- Architekt/bzw. Planer usw.

In der praktischen Umsetzung dieser Forderung sind jedoch nicht geringe Widerstände und Probleme zu überwinden. In diesem Beitrag werde ich den Problemen nachgehen, die im Vorfeld einer solchen Informationskampagne beachtet und bearbeitet werden müssen. Ich werde diese Probleme am Beispiel von mobilen Arbeitsplätzen in der Bauwirtschaft aufzeigen und gleichzeitig die Lösungen darstellen, wie wir sie als praktische Umsetzungen in dem Gefahrstoffinformationssystem der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (GISBAU)[1] entwickelt haben.

1

GISBAU (Gefahrstoff Informationssystem der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft) ist ein Projekt, das von den Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft durchgeführt wird. Die Projektleitung liegt bei der BauBerufsgenossenschaft Frankfurt am Main. GISBAU wird gefördert vom Bundesministerium für Forschung und Technologie im Rahmen des Programmes 'Arbeit und Technik' (AuT) [früher 'Humanisierung des Arbeitslebens' (HdA)].

Sicherlich gelten die folgenden Aussagen jedoch branchenübergreifend; sie stellen Überlegungen dar, die überall angestellt werden müssen, um die betriebliche Umsetzung der Gefahrstoffverordnung zu leisten.

2. Naturwissenschaftliche Recherche

Als erstes Problem stellt sich die Notwendigkeit der Recherche nach gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnissen über die beim Umgang mit dem jeweiligen Gefahrstoffe enthaltenden Produkt entstehenden Gefahren und den deswegen notwendigen Schutzmaßnahmen. Dies ist eine Aufgabe, die im wesentlichen Naturwissenschaftler (Chemiker, Biologen usw.) betrifft. Festgehalten werden muß an dieser Stelle jedoch die Tatsache, daß es vom Arbeitsaufwand für den einzelnen Betrieb her gesehen nicht sinnvoll ist, wenn in Tausenden von Betrieben immer wieder die gleichen Recherchen durchgeführt werden. Volkswirtschaftlich ist es sinnvoller, solche Recherchen zentral durchzuführen und sie allen betroffenen Betrieben zur Verfügung zu stellen.

3. Technische Umsetzbarkeit

Als nächstes Problem stellt sich die Frage der *technischen Umsetzbarkeit* der gefundenen Problemlösungen an den Arbeitsplätzen vor Ort. Diese Aufgabe ist in erster Linie von Anwendungstechnikern der jeweiligen Branche, in der die gefahrstoffhaltigen Produkte verwendet werden, zu lösen. Allerdings leitet dieser Bereich der innerbetrieblichen Umsetzbarkeit des Arbeitsschutzes beim Umgang mit Gefahrstoffen bereits über in den nun im folgenden ausführlich behandelten Bereich der *pädagogisch-didaktischen* Umsetzung der gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse in Informationen für die Betriebe.

4. Pädogische und didaktische Aufbereitung

a) Verständlichkeit der Sprache

Auf den ersten Blick mag eine Aufbereitung von wissenschaftlichen Erkenntnissen aus pädagogischer Sicht übertrieben bzw. überflüssig erscheinen. Hiermit ist auch nicht gemeint, daß diese Aufgabe notwendigerweise eventuell sogar geschickterweise von einem akademisch ausgebildeten Pädagogen, Informations- oder Sozialwissenschaftler zu geschehen hat. Notwendig ist allerdings die Einnahme eines veränderten Blickwinkels, um die *Verständlichkeit einer Aussage* aus der Sicht des Hörenden oder Lesenden zu überprüfen. Erst wenn eine solche *Verständigung* mit der Aussage erreicht wird, ist es gerechtfertigt, von Information zu reden; ansonsten verbleiben wir, wie leider zu häufig, im Fachchinesisch für Fachleute (Chinesen) und somit unverständlich.
Dies mag ein Beispiel illustrieren: In der Recherche über die von einem Produkt ausgehenden Gefahren wird festgestellt, daß ein hautresorptiver Stoff enthalten ist, der in der TRGS 900 mit einem 'H' für 'hautresorptiv' versehen ist. In der MAK-Liste ist diese Gefahr folgendermaßen formuliert:

> *"Hautresorption bei Stoffen, welche die äußere Haut leicht zu durchdringen vermögen, kann bei vielen Arbeitsstoffen in der Praxis eine ungleich größere Vergiftungsgefahr bedeuten als die Einatmung."*

Diese gestelzt wirkende Formulierung ist von uns in der Information für Betriebe umformuliert worden:
"Vorsicht! Der im Produkt enthaltene Stoff XY kann durch die Haut in den Körper gelangen."
Damit hatten wir auf die Gefahr der Hautresorption hingewiesen und...
... entweder keinerlei Verständigung oder ein Mißverständnis erreicht.
Dem mit der Gefahrstoffproblematik Vertrauten ist es bereits wieder allzu selbstverständlich, daß ein in den Körper aufgenommener Stoff zu einer Vergiftung führt. Diesen Schluß haben jedoch die betrieblichen Praktiker nicht gezogen. Die Hautaufnahme wird nicht automatisch als Problem angesehen, man denke z.B. an die Hautatmung usw. Deswegen muß in einer solchen Formulierung ausdrücklich auf die Gefahr eingegangen werden, um ein Problembewußtsein und damit eine für den Arbeitsschutz

notwendige Verständigung zu erreichen.
Die Formulierung muß folglich lauten:

> *"Vorsicht! Der im Produkt enthaltene Stoff XY kann durch die Haut in den Körper gelangen und so zu Gesundheitsschäden führen." oder: "...und so zu Vergiftungen führen."*

Entscheidend für die Formulierung auch in diesem Beispiel ist weniger die Sichtweise des Schreibenden oder des Sprechenden als die Vorkenntnisse und das Verständnis des Lesenden oder Hörenden. Die Einnahme dieser Sichtweise der Zielperson meine ich in diesem Zusammenhang mit didaktischer Aufbereitung. Dies fällt insbesondere meinen naturwissenschaftlichen Kolleginnen und Kollegen nicht immer leicht, weil das Ergebnis einer solchen sprachlichen Aufbereitung aus naturwissenschaftlicher und/oder technischer Sicht manchmal nur noch *fast richtig* ist. In einem solchen Falle ist trotzdem darauf zu achten, daß die nicht mehr ganz so richtige Aussage bei den Betroffenen eventuell besser verständlich ist als die wissenschaftlich korrekte Formulierung. Hiermit will ich selbstverständlich nicht der Verbreitung von Halbwahrheiten das Wort reden. Jedoch müssen wir uns alle der Aufgabe stellen, daß wir eine Verständigung mit dem betrieblichen Praktiker erreichen wollen und somit auf technisch oder wissenschaftlich korrekte Bezeichnungen manchmal verzichten müssen.
Diese Überlegungen müssen Bestandteil jeder Vorbereitung einer Betriebsanweisung und/oder Unterweisung nach U 20 Gefahrstoffverordnung sein, um ein 'Aneinandervorbeireden' zu vermeiden. Das wichtigste Ergebnis einer solchen 'Bedarfsananlyse' durch die Einnahme der Rolle des Hörenden ist immer eine bessere Verständlichkeit der Aussagen.
Dieser Bereich der sprachlichen Aufbereitung von Erkenntnissen zu Informationen stellt jedoch nur *einen* Unterpunkt der didaktischen Aufbereitung dar. Im folgenden will ich mich dem Problem der Umsetzbarkeit von Informationen vor Ort widmen.

b) Umsetzbarkeit der Information

Für den Arbeitsschutz ist es wie bei jeder anderen menschlichen Handlung notwendig, daß der Handelnde weiß und verstanden hat, warum er so handeln soll. Reine Gebote oder Verbote, die unverständlich bleiben,

führen unweigerlich zum Übertreten dieser Richtlinien. Fatal ist dies insbesondere dann, wenn eine sofortige Strafe (Schädigung) durch Übertreten eines Verbotes ausbleibt. Gerade dies ist jedoch beim Umgang mit Gefahrstoffen durch die Gefahr der Langzeitschädigung in aller Regel gegeben. Auch aus diesem Grunde ist eine ausführliche Information der Handelnden notwendig, um eine Akzeptanz der für den Arbeitsschutz notwendigen Regelungen zu erreichen. Dies darf jedoch andererseits nicht dazu führen, daß die betrieblichen Praktiker mit Informationen überfrachtet werden, die sie entweder aufgrund einer anderen Vorbildung nicht mehr verstehen oder aufgrund der Masse an zu lesendem Text überhaupt nicht bereit sind aufzunehmen.

Ähnliche Überlegungen gelten für Handlungsaufforderungen, wie sie z.B. in einer Betriebsanweisung für die Beschäftigten festgelegt werden. Bei einer Durchsicht von in Betrieben erstellten Betriebsanweisungen sind uns immer wieder Formulierungen aufgefallen wie:

> "*Vorschriftsmäßiges* Materiallager einrichten." oder
> "Bei *Erfordernis* Schutzbrille, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Gehörschutz tragen." oder
> "Atemschutzmaske mit *entsprechenden* Filtern vorhalten und wenn erforderlich tragen."

Was ist das Problem an diesen Formulierungen aus einer Betriebsanweisung? Weiß der Beschäftigte 'vor Ort', für den die Betriebsanweisung erstellt wird,

- was ein *vorschriftsmäßiges* Materiallager ist;
- wann das *Erfordernis* für eine Schutzbrille oder Schutzhandschuhe besteht;
- welches Handschuh*material* beispielsweise benötigt wird;
- welcher Filter für die Atemschutzmaske dem eingesetzten Gefahrstoff und der auftretenden Konzentration *entsprechend* ist?

Wir können diese Fragen getrost mit 'Nein' beantworten; und genau deswegen sind solche Formulierungen auch für den Beschäftigten 'vor Ort' keine umsetzbaren Informationen, die entweder zu *keinen, falschen oder quasi nur aus Zufall zu angemessenen Schutzmaßnahmen* führen. Die Vermutung liegt nahe, daß auch der Vorgesetzte, der eine solche Betriebsanweisung erstellt hat, Unsicherheiten bezüglich der zu ergreifenden Schutzmaßnahmen gehabt hat, was zu diesen vagen Formulierungen geführt

hat. Die exakte Festlegung der zu treffenden Schutzmaßnahmen ist jedoch Aufgabe des Arbeitgebers, der in einer Betriebsanweisung seine Mitarbeiter nur noch darüber zu informieren hat, welche konkreten Maßnahmen zum Schutz zu ergreifen sind. Zur Erinnerung hierzu ein Zitat aus der Gefahrstoffverordnung:

> *" § 16 Ermittlungspflicht*
> *(4) Bevor der Arbeitgeber Arbeitnehmer beim Umgang mit Gefahrstoffen beschäftigt, hat er zur Feststellung der erforderlichen Maßnahmen die mit dem Umgang verbundenen Gefahren zu ermitteln und zu beurteilen. Welche Maßnahmen zur Abwehr der Gefahren zu treffen sind, die beim Umgang mit Gefahrstoffen entstehen können, hat der Arbeitgeber zu regeln, bevor er mit Gefahrstoffen umgeht."*

In aller Regel weisen solche Formulierungen, wie zitiert, auf die Unwissenheit seitens der Vorgesetzten im Betrieb hin, die eine exakte Handlungsanforderung eben wegen der eigenen Unsicherheit darüber, was richtig und angemessen ist, nicht erlauben.

Diese sehr aufwendige Ermittlungsarbeit nehmen wir den Unternehmern der Bauwirtschaft durch das GefahrstoffInformationssystem der Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft (GISBAU) ab[2]. In diesem Informationssystem werden die unterschiedlichen Verfahrens und Umgebungsbedingungen, in den gefahrstoffhaltige Produkte zum Einsatz kommen, dokumentiert, so daß die Unternehmen von uns Auskünfte darüber erhalten, welche konkreten Schutzmaßnahmen bei einem Einsatz eines Produktes unter bestimmten Raumbedingungen erforderlich sind. Diese Auskünfte können schriftlich in einer ausführlichen Produktinformation z.B. für den Unternehmer erfolgen, es können von uns aber auch Betriebsanweisungsentwürfe nach U 20 Gefahrstoffverordnung geliefert werden, um die Beschäftigten 'vor Ort' zu informieren und ihre Schutzmaßnahmen festzulegen.

Hierzu gehört z.B. eine weitere Präzisierung der Information in einer Betriebsanweisung. Ich hatte bereits gesagt, daß die bloße Angabe

---

[2] Vgl. hierzu und im folgenden: Rühl, R.; Wilken, U.: Gefahrstoffe beim Bauen, Renovieren und Reinigen; 1991. Zu beziehen über die Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft

'Schutzhandschuhe' nicht ausreicht, um den Schutz zu gewährleisten, da der Beschäftigte eventuell Handschuhe aus dem falschen Material anzieht, die keinen Schutz gewährleisten. Doch auch wenn wir beispielsweise angeben: 'Schutzhandschuhe aus Viton', ist dies eine für den Beschäftigten eventuell unzureichende Information. Hier sollte der Unternehmer z.B. ergänzen, daß in seinem Betrieb immer die *blauen* Handschuhe aus dem Material Viton sind, so daß die umsetzbare Information für den Beschäftigten 'vor Ort' lautet: "Schutzhandschuhe aus Viton: blau".
Ein weiter Punkt, der unter der Überschrift 'Umsetzbarkeit der Information' angesprochen werden muß, ist, daß in der Betriebsanweisung für den Beschäftigten keine Informationen oder Aufforderungen enthalten sein dürfen, die den Unternehmer selber bzw. Vorgesetzte betreffen. Auch hierzu ein Beispiel aus einer Betriebsanweisung:

"Schutzmaßnahmen: Ausreichende technische Lüftung.
Richtwert MAK (Stoffname) = xy ppm"

Bei der Einrichtung der Baustelle für technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zu sorgen, ist Aufgabe des Unternehmers bzw. des hiermit beauftragten Vorgesetzten. Dies gilt ebenso für die Überwachung der Gefahrstoffkonzentration in der Atemluft am Arbeitsplatz. Unabhängig davon, daß für den Beschäftigten in aller Regel die Angabe eines MAKWertes keinerlei Informationsgehalt hat, ist diese hier zudem noch irreführend, weil die Umsetzung dieser Forderungen eben nicht Aufgabe des Beschäftigten 'vor Ort' ist, sondern Unternehmerpflicht.

c) verfahrensbezogenes Informationsbedürfnis der Anwender im Betrieb

Die bisher angerissene Problematik des Informationsdefizites, welches einen nicht sicherheitsgerechten Umgang mit Gefahrstoffen nach sich zieht, muß in einem wesentlichen Punkt noch erweitert werden. Wenn überhaupt Informationen zu Gefahrstoffen vorliegen, so z.B. aus kommerziell zu erwerbenden Publikationen oder Datenbanken, so sind dort stoff- und/oder produktbezogene Daten zu finden. Die Anwender vor Ort, benötigen jedoch *verfahrensbezogene* Informationen, um zu wissen, wie sie sich in einer konkreten Einsatzsituation zu verhalten haben.
Ich will dies an einem Beispiel illustrieren, wie wir es in einer Unter-

suchung *für den Gewerbszweig der Fußboden und Parkettlegearbeiten* über das Informationsbedürfnis der betrieblichen Anwender geklärt haben. Die Untersuchung dokumentiert im einzelnen,

- welche *Tätigkeiten* in dem Gewerbszweig ausgeführt werden,
- welcher *Informationsstand* bei Mitarbeitern, Führungskräften u.a. vorhanden ist,
- welche Tätigkeiten, Arbeitsmittel etc. die Mitarbeitergruppen, Führungskräfte u.a. in einer *Rangreihe für gefährlich* einschätzen,
- ob *Gefährdungseinschätzungen der Zielgruppen und tatsächliche ermittelte Gefährdungen* (z.B. durch Unfälle, Erkrankungen belegt) übereinstimmen,
- ob sich die Einschätzung von Gefährdungen bei Mitarbeitern und Führungskräften in Groß und Kleinbetrieben signifikant voneinander unterscheiden.[3]

Ich will an dieser Stelle nur auf eine Erkenntnis aus der Untersuchung eingehen, das auf die Notwendigkeit verfahrensbezogener Gefahrstoffinformationen verweist. Die befragten Experten kommen, wie nicht anders erwartet, zu der Einschätzung, daß die Verwendung von lösemittelhaltigen Klebern als extrem gefährlich eingeschätzt werden muß. Dieser Einschätzung folgen in der Befragung auch die betrieblichen Praktiker.
Parallel dazu wurden in der Untersuchung jedoch nicht nur die Gefährlichkeit der Arbeitsmittel sondern auch die wahrgenommene Gefährdung von Tätigkeiten erfragt. Hier ergibt sich eine eindeutige Diskrepanz der Einschätzung von Experten und betrieblichen Praktikern: während erstgenannte analog zur Gefährlichkeit des Produkts auch das Fußbodenlegen mit lösemittelhaltigen Klebern für gefährlich halten, sind die betrieblichen

---

[3] Unter dem Begriff der Gefahrenkognition nutzten in der Vergangenheit insbesondere Arbeitspsychologen in empirischen Unfallursachenstudien spezielle Befragungsmethoden, um die subjektive Gefährdungseinschätzung von Mitarbeitern und Führungskräften über betriebliche Tätigkeiten, eingesetzte Arbeitsmittel u.a.m. zu erfassen. Die Haupthypothese solcher Untersuchungen ist, daß sich Unfallzahlen auf Grund von Gefährlichkeitseinschätzungen vorhersagen lassen. Bei deutlich unterschätzten, tatsächlich jedoch gefährlichen Tätigkeiten ist eine signifikante Häufung von Unfällen zu erwarten. Diese Annahmen wurden mehrfach bestätigt.

Praktiker der Meinung, daß die Tätigkeit mit einem selber für extrem gefährlich gehaltenen Arbeitsmittel nicht gefährlich ist. Sicherlich führt hier die alltägliche Notwendigkeit, sich einer gefährlichen Situation auszusetzen, zu einer Fehlattribuierung.
Solchen Fehleinschätzungen kann nun nicht durch eine bessere produktbezogene Aufklärung begegnet werden. Die Gefährlichkeit des lösemittelhaltigen Klebers wird von den betrieblichen Praktikern ja richtig eingeschätzt. Es müssen vielmehr verfahrensbezogene Informationen über die reale Gefährdung beim Umgang sowie Möglichkeiten der Gefahrenvermeidung bzw. zum Schutz vor diesen Gefahren beim konkreten Umgang zur Verfügung gestellt werden. Dieser Anspruch weist jedoch weit über die in der Literatur oder in Datenbanken zur Verfügung stehenden Angaben zu Gefahrstoffen hinaus.
Wir versuchen dieses Problem dadurch zu lösen, daß die beim Umgang mit den verschiedenen Produkten auftretenden Konzentrationen von Gefahrstoffen in der Atemluft meßtechnisch in verschiedenen Anwendungssituationen ermittelt und dokumentiert werden. Hier liegt ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeit von GISBAU, da nicht nur eine Vielzahl von Produkten bearbeitet werden müssen, sondern diese auch in unterschiedlichen Anwendungssituationen meßtechnisch erfaßt werden müssen. Um eine praxisnahe Information zu erreichen, sind z.B. Umgebungsparameter wie Raumgröße, Belüftung, Verarbeitungsmenge des Produktes zu beachten.
Hierüber kommen wir zu einer Bewertung von Produkten, die verfahrens- und umgebungsabhängig konkrete Gefährdungen benennen sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen vorschreiben kann. Eine solche Arbeit, die zum einen enormen meßtechnischen Aufwand beinhaltet und darüberhinaus eine Verfügbarkeit und Dokumentation von allen betrieblich durchgeführten Gefahrstoffkonzentrationsmessungen voraussetzt, ist momentan sicherlich nur durch die Berufsgenossenschaften zu leisten. Die von uns schwerpunktmäßig für die Unternehmen der Bauwirtschaft durchgeführten Arbeiten werden über den Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften allen anderen Berufsgenossenschaften und damit allen interessierten Betrieben zur Verfügung gestellt.

Martin Schütte und Gerda Linke-Kaiser

Untersuchung der Auftretenshäufigkeit von Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden bei Maurern

1. Einleitung

Von den von Maurern insgesamt auszuführenden Tätigkeiten erreicht das Mauern einen Anteil von annähernd 50 Prozent an der täglichen Arbeitszeit. Die dabei auftretenden Belastungen sind im wesentlichen von der Masse der jeweils zu manipulierenden Steine, sowie von den tätigkeitsbedingten Koerperhaltungen abhängig. Diese sind vor allem durch die Höhe der erstellten Mauer über der jeweiligen Standfläche der Person bestimmt (Luttmann und Jaeger, 1985). In feldexperimentellen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass Belastungsspitzen beim Mauern sowohl bei geringer Mauerhöhe - durch die dabei vorwiegend gebückte Körperhaltung - als auch bei grösseren Mauerhöhen - durch die dann länger dauernden Haltezeiten der Steine - auftreten. Weiterhin für typische im Baugewerbe auftretende Belastungsfälle durchgeführte biomechanische Modellrechnungen (Jaeger und Luttmann, 1985) zeigen, dass die für die dabei untersuchten Tätigkeiten (z.B. beidhändiges Heben von Steinen, horizontales Umsetzen von Einhandsteinen, einhändiges Heben von Steinen, diagonales Umsetzen von Ein- und Zweihandsteinen) ermittelte Belastung der Wirbelsäule als kritisch zu beurteilen ist, da "Festigkeitsgrenzen von Wirbelkörpern und Bandscheiben" in vielen Fällen überschritten werden (Jaeger und Luttmann, 1985). Dies korrespondiert auch mit Ergebnissen epidemiologischer Untersuchungen, bei denen sich für Maurer - im Vergleich zur jeweiligen Kontrollgruppe - in der Regel ein höheres Risiko für Wirbelsäulen- aber auch Gelenkbeschwerden ergab (Häublein, 1979; Hult, 1954).
Insgesamt lassen die bisher vorliegenden Befunde den Schluss zu, dass die Tätigkeit von Maurern mit einer hohen Belastung des Stütz- und Bewegungsapparates verbunden ist. Dementsprechend wurden höchstzulässige Massen für von Maurern ein- und beidhändig zu verarbeitende Steine sowie Empfehlungen zur Gestaltung sogenannter Griffhilfen (z.B. Grifflöcher, Grifftaschen, Griffleisten) festgelegt, um die mit dem Mauern verbundenen

Belastungen zu begrenzen (Kaiser und Linke-Kaiser, 1991; Landau, Zipp, Mainzer und Rohmert, 1986).
Liegen auch Untersuchungen zu den bei Maurern auftretenden Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden vor, so fehlen jedoch Erhebungen, in denen zusätzlich die Steintypen ermittelt wurden, deren Manipulation möglicherweise die auftretenden Beschwerden mit bedingen. Derartige Untersuchungen wären gerade für die Ableitung arbeitsmedizinischer Prophylaxemassnahmen hilfreich. Die vorliegende Studie hatte daher zum Ziel, neben der Erhebung der Häufigkeit von Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden bei Maurern auch Hinweise auf solche Steintypen zu gewinnen, deren Handhabung, im Sinne der Hypothese eines Risikofaktors, die auftretenden Beschwerden mit auslösen können.
Um die bei Maurern ermittelten Beschwerdenhäufigkeiten beurteilen zu können, ist methodisch die Erhebung der entsprechenden Beschwerden an einer Vergleichsgruppe notwendig. Um sicherzustellen, dass Belastungen wie Witterungseinflüsse, die ebenfalls Einfluss auf die Beschwerdenhäufigkeiten haben können, bei beiden Gruppen annähernd vergleichbar sind, erscheint die Erhebung einer Stichprobe ebenfalls im Baugewerbe tätiger Personen sinnvoll.

2. Stichprobenbeschreibung

An der Untersuchung nahmen 324 Maurer teil und als Vergleichsgruppe 232 Beschäftigte unterschiedlicher Bauberufsgruppen, die überwiegend als Maler (23.3%),Installateur (13.0%), Bauarbeiter (10.3%) und Angestellter (9.5%) tätig waren.

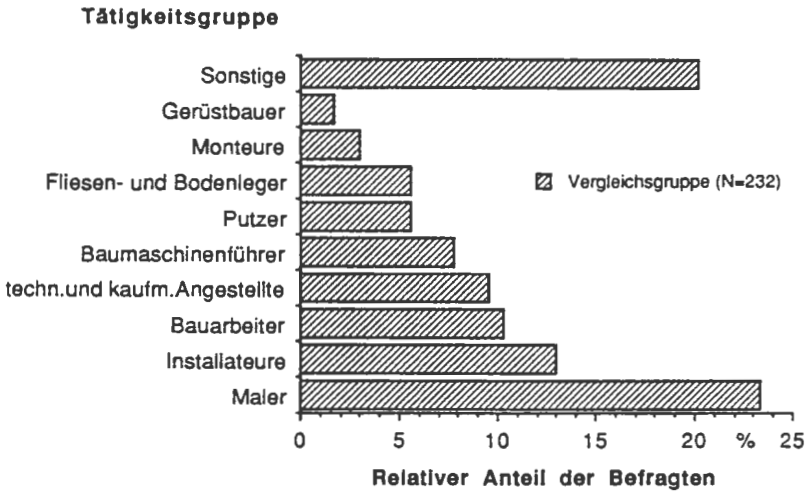


Abb. 1: Beschreibung der Vergleichsstichprobe nach Tätigkeitsgruppen

Das Alter der Maurerstichprobe variierte zwischen 18 und 61 Jahren, bei einem Altersmedian von 37 Jahren, das der Personen der Vergleichsgruppe zwischen 16 und 61 Jahren (vgl. Abb. 2), bei einem Median von 39 Jahren.

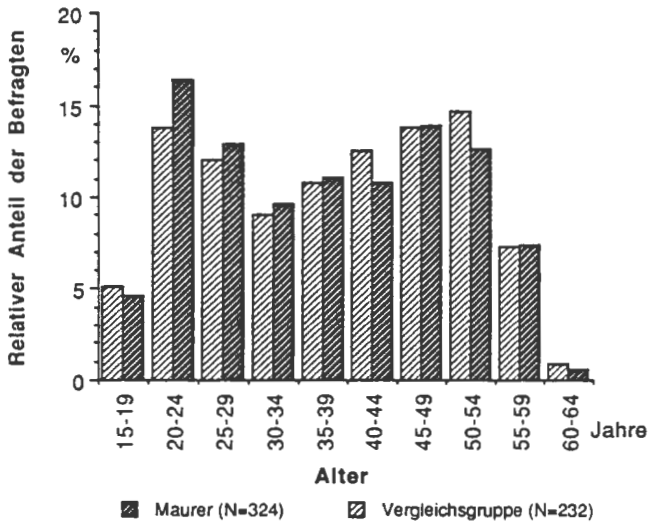


Abb. 2: Altersverteilung der Maurer- und Vergleichsstichprobe

Die Dauer der Berufstätigkeit lag bei den Maurern wie auch bei den Personen des Vergleichskollektivs zwischen 1 und 46 Jahren (vgl. Abb. 3), wobei sich für die Maurer ein Median von 20 Jahren und für die Personen der Vergleichsstichprobe von 17 Jahren ergab.

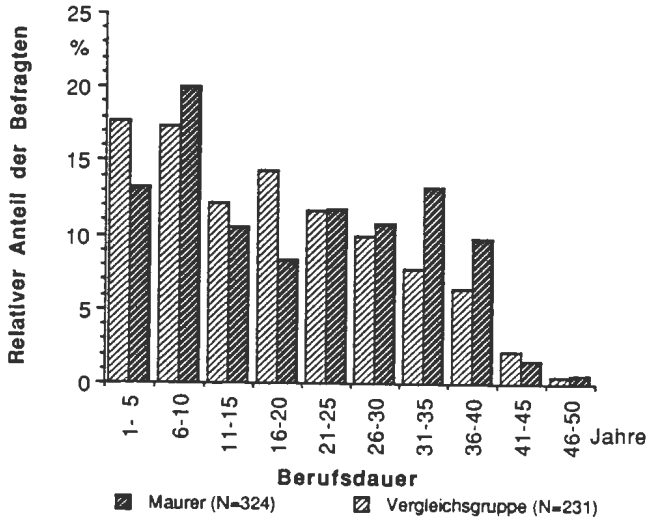


Abb. 3: Dauer der Berufstätigkeit der Maurer- und Vergleichsstichprobe

Die zwischen beiden Stichproben im Altersmedian und im Median der Dauer der Berufstätigkeit bestehenden Unterschiede sind nicht signifikant (Median-Test für die Variable Alter: Chi-Quadrat=0.45, df=1, $p>0.01$; Median-Test für die Variable Dauer der Berufstätigkeit: Chi-Quadrat=1.90, df=1, $p>0.01$).

3. Der eingesetzte Fragebogen

Zur Ermittlung der Beschwerdenhäufigkeiten wurde ein speziell entwickelter Fragebogen eingesetzt. Erhoben wurden sowohl Beschwerden an der Wirbelsäule- als auch an den Extremitätengelenken und zwar differenziert nach den jeweils am stärksten betroffenen Wirbelsäulenabschnitten (Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule) und Gelenken (Schulter-, Ellenbogen-, Hand-, Hüft-, Knie- und Fussgelenke).

Die Befragten hatten dabei nur anzugeben, ob sie überhaupt von den genannten Beschwerden betroffen sind ("ja-nein" Antworten). Um weiterhin auch Aufschluss über den Grad der jeweils angegebenen Beschwerden zu erhalten, wurden zusätzlich die aufgrund der Beschwerden eingeleiteten medizinisch-therapeutischen Massnahmen ermittelt. Die Maurer hatten dabei zusätzlich Angaben zu den Steintypen zu machen, die sie als ursächlich für ihre Beschwerden hielten.

4. Durchführung der Untersuchung

Die Erhebungen wurden von Ärzten des Arbeitsmedizinischen Dienstes der Bau-Berufsgenossenschaft Frankfurt am Main in den Regionen Darmstadt, Frankfurt, Fulda und Kassel durchgeführt. Die Befragungen erfolgten überwiegend auf der Baustelle, aber auch in den örtlichen arbeitsmedizinischen Zentren im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen.

5. Ergebnisse

Da bei Maurern insgesamt von einer hohen Belastung des Stütz- und Bewegungsapparates ausgegangen werden kann, liegt den weiteren Auswertungen eine gerichtete, d.h. einseitige Fragestellung zugrunde. Geprüft wird somit die Hypothese, dass Maurer signifikant häufiger als die Personen des Vergleichskollektivs Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden nennen.

5.1 Auftretenshäufigkeit von Wirbelsäulenbeschwerden

Wirbelsäulenbeschwerden gaben 66.4% der befragten Maurer und 61.6% der Personen des Vergleichskollektivs an (vgl. Abb. 4).Das relative Risiko der Maurer überhaupt von Wirbelsäulenbeschwerden betroffen zu werden, das sich aus dem Verhältnis des Anteils der Wirbelsäulenbeschwerden nennenden Maurern zu dem der Personen des Vergleichskollektivs errechnet (66.4/61.6), beträgt somit 1.08 und ist damit um 8 Prozent höher als das der Vergleichsgruppe.

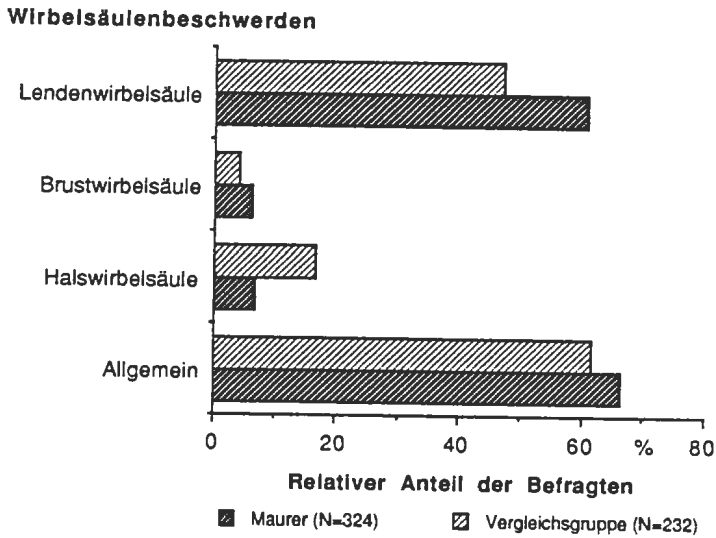


Abb. 4: Relativer Anteil der Befragten mit Beschwerden, differenziert nach den jeweils betroffenen Wirbelsäulenabschnitten

Von den Maurern nannten dabei 6.8% Beschwerden an der Halswirbelsäule, 6.2% an der Brustwirbelsäule und 60.8% an der Lendenwirbelsäule. In der Vergleichsgruppe gaben 16.8% Beschwerden an der Halswirbelsäule, 4.3% an der Brustwirbelsäule und 47.0% an der Lendenwirbelsäule an.
Das relative Risiko der Maurer von Halswirbelsäulenbeschwerden betroffen zu werden errechnet sich zu 0.40, das für die Brustwirbelsäule zu 1.43 und das für die Lendenwirbelsäule zu 1.29.
Ein bedeutsamer Unterschied zwischen beiden Gruppen lässt sich hier insgesamt für die Anzahl der jeweils von Hals- und Lendenwirbelsäulenbeschwerden Betroffenen nachweisen. Danach geben - verglichen mit der Kontrollgruppe - signifikant weniger Maurer Halswirbelsäulenbeschwerden (Chi-Quadrat=12.4, df=1, $p<0.01$, einseitige Fragestellung) aber überzufällig mehr Lendenwirbelsäulenbeschwerden an (Chi-Quadrat=4.7, df=1, $p<0.02$, einseitige Fragestellung). Damit kann nur für die Lendenwirbelsäulenbeschwerden die Hypothese, dass Maurer solche Beschwerden häufiger als die Personen der Vergleichsgruppe nennen, beibehalten werden.

5.1.1 Auftretenshäufigkeit von Wirbelsäulenbeschwerden in Abhängigkeit vom Alter

In Abbildung 5 ist der relative Anteil der Maurer und der Personen des Vergleichskollektivs mit Wirbelsäulenbeschwerden in Abhängigkeit vom Alter dargestellt.

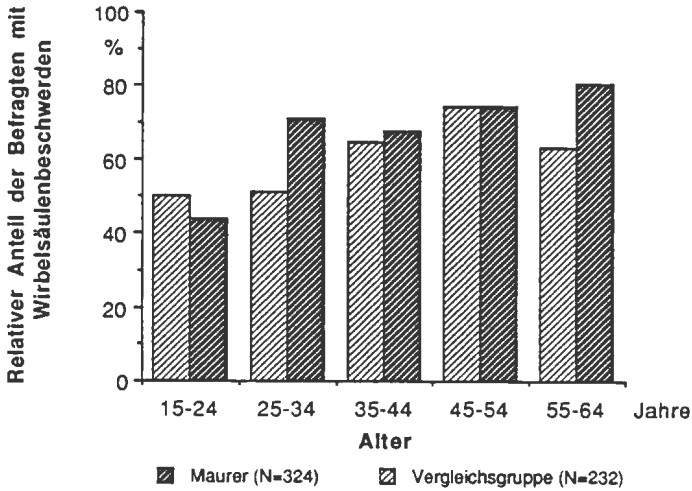


Abb. 5: Relativer Anteil der befragten Maurer und Personen des Vergleichskollektivs mit Wirbelsäulenbeschwerden inAbhängigkeit vom Alter

In der Gruppe der Maurer beträgt der prozentuale Anteil der von Wirbelsäulenbeschwerden Betroffenen in der Altersklasse der 15 bis 24 jährigen zunächst 44.1 Prozent, er steigt dann in der Gruppe der 25 bis 34 jährigen auf 71.2 Prozent und vermindert sich bei den 35 bis 44 jährigen auf 67.6 Prozent. Danach vergrössert er sich zunehmend von einem Anteil von 74.4 Prozent bei den 45 bis 54 jährigen auf 80.8 Prozent bei den 55 bis 64 jährigen. In der Vergleichsgruppe steigt der Anteil der Befragten mit Wirbelsäulenbeschwerden von der Altersklasse der 15 bis 24 jährigen bis zur Altersklasse der 45 bis 54 jährigen von 50.0 Prozent auf 74.2 Prozent. In der Altersgruppe der 55 bis 64 jährigen vermindert er sich dann auf 63.2 Prozent.

Zur Ermittlung der zwischen dem Alter und dem Auftreten von Wirbelsäulenbeschwerden bestehenden Abhängigkeiten erfolgte für beide Stichproben jeweils getrennt eine sogenannte punktbiseriale Korrelationsanalyse. In der Maurerstichprobe ergibt sich danach zwischen beiden Variablen ein Zusammenhang von rpb=0.22 ($p<0.01$) und in der Vergleichgruppe von rpb=0.21 ($p<0.01$). Zwischen dem Alter der befragten Personen sowie dem Auftreten von Wirbelsäulenbeschwerden besteht somit ein überzufälliger Zusammenhang.

5.2 Auftretenshäufigkeit von Gelenkbeschwerden

Gelenkbeschwerden haben 49.4% der befragten Maurer und 45.9% der Personen der Vergleichsstichprobe (vgl. Abb. 6).

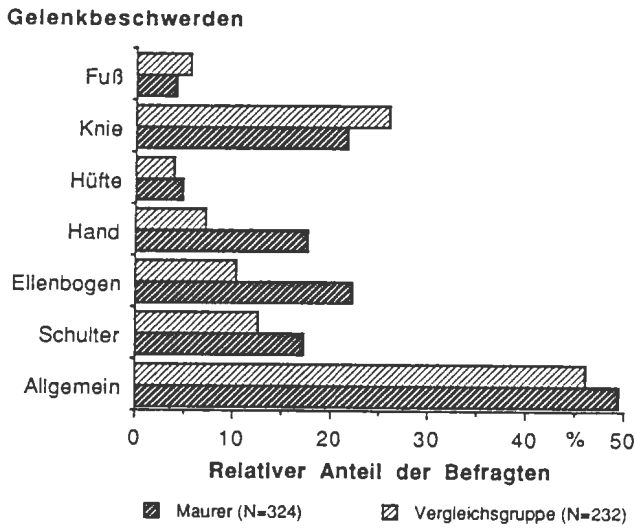


Abb. 6: Relativer Anteil der Befragten mit Beschwerden, differenziert nach den jeweils betroffenen Gelenken

Das relative Risiko der Maurer überhaupt von Gelenkbeschwerden betroffen zu werden, beträgt danach 1.07 und ist somit um 7 Prozent höher als das der Personen der Vergleichsgruppe.

Allgemein werden von den Befragten beider Gruppen am häufigsten Schulter-, Ellenbogen-, Hand- und Kniegelenkbeschwerden angegeben. So nennen von den Maurern 17.3% Beschwerden an den Schultergelenken, 22.2% an den Ellenbogengelenken, 17.6% an den Handgelenken und 21.6% an den Kniegelenken. Von den Personen der Vergleichsgruppe geben 12.5% Beschwerden an den Schultergelenken, 10.4% an den Ellenbogengelenken, 7.3% an den Handgelenken und 25.9% an den Kniegelenken an.
Das relative Risiko der Maurer, Schulterbeschwerden zu bekommen, errechnet sich somit zu 1.38, für die Ellenbogen beträgt es 2.15, für die Handgelenke 2.40, für die Hüfte 1.27, für die Knie 0.84 und für die Fussgelenke 0.72.
Eine teststatistische Prüfung der zwischen beiden Gruppen bestehenden Unterschiede zeigt, dass signifikant mehr Maurer als Personen der Vergleichsgruppe von Ellenbogen- (Chi-Quadrat=11.0, df=1, $p<0.01$, einseitige Fragestellung) und Handgelenkbeschwerden (Chi-Quadrat=10.7, df=1, $p<0.01$, einseitige Fragestellung) betroffen sind. Damit kann hier nur für die Auftretenshäufigkeit von Ellenbogen- und Handgelenkbeschwerden die Hypothese, dass Maurer derartige Beschwerden häufiger als die Personen der Vergleichsgruppe nennen, beibehalten werden.

5.2.1 Auftretenshäufigkeit von Gelenkbeschwerden in Abhängigkeit vom Alter

Abbildung 7 zeigt den relativen Anteil der von Gelenkbeschwerden betroffenen Maurer und Personen des Vergleichskollektivs in Abhängigkeit vom Alter.

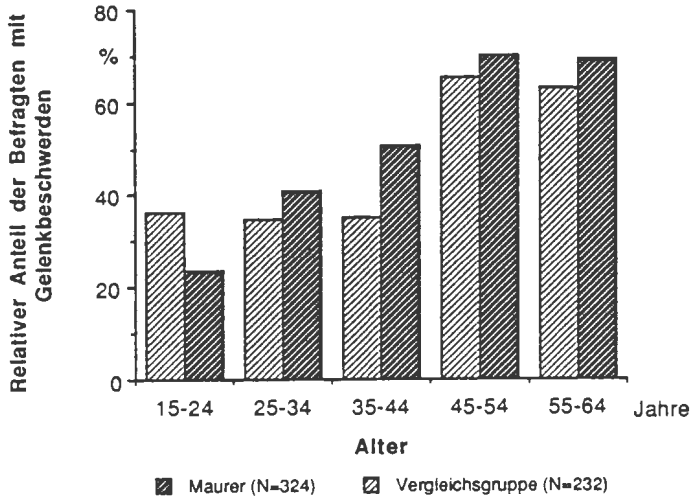


Abb. 7: Relativer Anteil der befragten Maurer und Personen des Vergleichskollektivs mit Gelenkbeschwerden in Abhängigkeit vom Alter

Allgemein ist festzustellen, dass sich sowohl bei der Maurer- als auch Vergleichsstichprobe der Anteil der Personen mit Gelenkbeschwerden mit zunehmendem Alter erhöht, und zwar von 23.5 Prozent bei den Maurern bzw. 36.4 Prozent bei den Personen des Vergleichskollektivs in der Altersklasse der 15 bis 24 jährigen bis auf 69.8 Prozent bzw. 65.2 Prozent in der Altersgruppe der 45 bis 54 jährigen. Danach vermindert er sich leicht in der Altersgruppe der 55 bis 65 jährigen auf 69.2 Prozent bei den Maurern und auf 63.2 Prozent bei den Personen der Vergleichsgruppe.
Zur Bestimmung der zwischen dem Alter und dem Auftreten von Gelenkbeschwerden bestehenden Abhängigkeiten wurde ebenfalls eine punktbiseriale Korrelationsanalyse durchgeführt. In der Maurerstichprobe errechnet sich danach ein Zusammenhang von $rpb = 0.36$ ($p < 0.05$) und in der Vergleichsstichprobe von $rpb = 0.23$ ($p < 0.05$) zwischen beiden Variablen. Damit besteht bei den Gelenkbeschwerden ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang zum Alter, der in der Maurerstichprobe ausgeprägter als in der Vergleichsgruppe ist.

5.3 Untersuchung auftretender Beschwerdekombinationen

Um zu prüfen, mit welcher Häufigkeit Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden bei den Befragten gemeinsam auftreten, erfolgte zusätzlich eine sogenannte Konfigurationsfrequenzanalyse (Krauth und Lienert, 1973; Krauth, 1980; Lindner, 1984). Berücksichtigt wurden in der hier vorgenommenen Analyse drei Merkmale, nämlich die Art der Tätigkeit (Maurer, Nicht-Maurer), sowie Beschwerden an der Wirbelsäule (ja, nein) und den Gelenken (ja, nein). Die für die 8 Merkmalskonfigurationen beobachteten Häufigkeiten sind zusammen mit den unter der Annahme der vollständigen Unabhängigkeit der Einzelmerkmale zu erwartenden Frequenzen sowie den resultierenden Chi-Quadrat Werten in Tabelle 1 wiedergegeben. Der signifikante Gesamt-Chi-Quadrat-Wert (Chi-Quadrat=34.07, df=4, $p<0.01$) lässt einen bedeutsamen Zusammenhang zwischen den 3 untersuchten Merkmalen erwarten. Die Interpretation dieses Ergebnisses lässt sich über eine statistische Bewertung der einzelnen Chi-Quadrat Komponenten vornehmen, wobei hier eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p=0.01$ zugrunde gelegt wird. Danach lassen sich zwei Merkmalskonfigurationen gegen den Zufall sichern, und zwar zum einen die Kombination "Tätigkeit als Maurer und Vorhandensein von Gelenk- nicht aber Wirbelsäulenbeschwerden", für die sich ein Chi-Quadrat-Wert von 10.75 ergab. Allerdings ist die unter der Annahme der wechselseitig stochastischen Unabhängigkeit der untersuchten Merkmale erwartete Häufigkeit dieser Kombination grösser, als die tatsächlich beobachtete, so dass diese Merkmalskombination signifikant unterrepräsentiert ist. Ein ebenfalls überzufälliger Chi-Quadrat-Wert von 8.29 resultiert für die Kombination "Tätigkeit als Maurer und Vorhandensein von Wirbelsäulen- sowie Gelenkbeschwerden". Diese Merkmalskonfiguration tritt häufiger auf, als bei Gültigkeit der Nullhypothese zu erwarten wäre, und ist somit signifikant überrepräsentiert. Bei Maurern treten damit überzufällig häufig Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden gleichzeitig auf.

M	W	G	Beob.	Erw.	χ^2	p
-	+	+	73	71,74	0,02	
-	+	-	70	77,65	0,75	
-	-	+	34	39,67	0,81	
-	-	-	55	42,94	3,38	
+	+	+	129	100,18	8,29	**
+	+	-	86	108,44	4,64	
+	-	+	31	55,41	10,75	**
+	-	-	78	59,97	5,42	
Gesamt			556	556,00	34,07	**

Tab. 1: Konfigurationsfrequenzanalyse

Es bedeuten:

M = Maurer
W = Wirbelsäulenbeschwerden
G = Gelenkbeschwerden
Beo. = Beobachtete Häufigkeiten
Erw. = Erwartete Häufigkeiten
p = Irrtumswahrscheinlichkeiten
\+ = ja
\- = nein
** = $p<0.01$

6. Eingeleitete medizinisch-therapeutische Massnahmen

6.1 Wirbelsäulenbeschwerden

Von den insgesamt 215 von Wirbelsäulenbeschwerden betroffenen Maurern nahmen 146 (67.9 %) und von den 143 Personen des Vergleichskollektivs 112 (78.3%) ärztliche Hilfe in Anspruch. Aufgrund der Beschwerden

wurden bei diesen hauptsächlich drei medizinisch-therapeutische Massnahmen eingeleitet (vgl. Abb. 8).

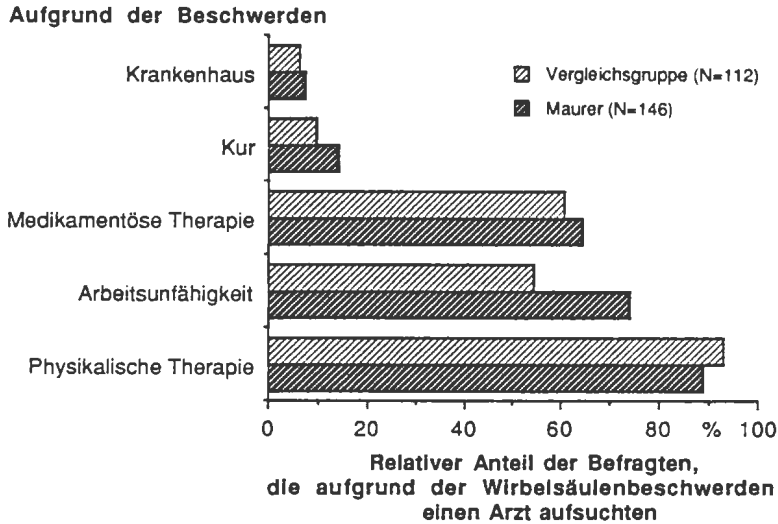


Abb. 8: Aufgrund der Wirbelsäulenbeschwerden eingeleitete ärztliche Maßnahmen

So erfolgte bei 130 Maurern und 112 Personen des Vergleichskollektivs eine physikalische Therapie, eine Bescheinigung als vorübergehend arbeitsunfähig erhielten 109 Maurer sowie 63 Personen der Vergleichsgruppe und eine medikamentöse Therapie wurde 94 Maurern sowie 68 Personen der Vergleichsgruppe verordnet. Kur- und Krankenhausaufenthalte waren eher selten.

Bei einem Vergleich beider Gruppen lässt sich ein überzufälliger Unterschied in der Zahl der jeweiligen "Arbeitsunfähigkeiten" nachweisen. Maurer wurden danach signifikant häufiger als Personen des Vergleichskollektivs "arbeitsunfähig geschrieben" (Chi-Quadrat$=3.2$, df$=1$, $p<0.05$, einseitige Fragestellung).

6.2 Gelenkbeschwerden

Ärztliche Hilfe haben von den 160 Gelenkbeschwerden nennenden Maurern 76 (47.5%) und von den 107 Personen des Vergleichskollektivs 70 (65.4%) in Anspruch genommen. Davon wurde bei 48 Maurern und 38 Personen der Vergleichsgruppe eine vorübergehende Arbeitsunfähigkeit festgestellt. Bei 6 Mauern und 11 Personen der Vergleichsstichprobe erfolgte eine stationäre Behandlung. Zwischen beiden Gruppen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

7. Beschwerden und Steintypen

Im folgenden werden die relativen Häufigkeiten mit der verschiedene Steintypen von den Maurern als beschwerdenauslösend beurteilt worden sind, dargestellt. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund der Grundmaterialgewinnung regionale Unterschiede in der Häufigkeit der Verwendung der einzelnen Steine bestehen. So werden zum Beispiel in Nordhessen neben Mauerziegeln vorwiegend Hohlblocksteine eingesetzt, in Südhessen dagegen neben Mauerziegeln hauptsächlich Kalksandsteine. Damit liegen den Beurteilungen unterschiedliche Bezugssysteme zugrunde, da die Maurer in der Regel keine Erfahrungen mit allen im Baubereich eingesetzten Steintypen haben.

7.1 Wirbelsäulenbeschwerden und Steintypen

Von den 215 von Wirbelsäulenbeschwerden betroffenen Maurern machten insgesamt 155 Angaben zu den Steintypen, die sie als ursächlich für ihre Beschwerden einstuften. Abbildung 9 zeigt, dass über 75 Prozent aller Nennungen auf insgesamt 7 Steintypen - alle mit einer Masse von mehr als 20 kg - entfallen, nämlich den KS 16 DF, ein Kalksandstein mit einer Masse von 53.2 kg und einem Volumen von 27.9 dm3, den HBN 15 DF, ein Hohlblockstein mit einer Masse von 31.0 kg und einem Volumen von 25.7 dm3, den KSL 16 DF, ein Lochkalksandstein, mit einer Masse von 39.2 kg und einem Volumen von 27.9 dm3, den HLZ 20 DF, ein Hochlochziegel, mit einer Masse von 42 kg und einem Volumen von 34.9 dm3,

den KS 12 DF, ein Kalksandstein mit einer Masse von 39.6 kg und einem Volumen von 20.8 dm3, den L-HLZ 24 DF, ein Leichthochlochziegel mit einer Masse von 34.1 kg und einem Volumen von 42.6 dm3, sowie den

HBN 12 DF, ein Hohlblockstein mit einer Masse von 25 kg und einem Volumen von 20.8 dm3.

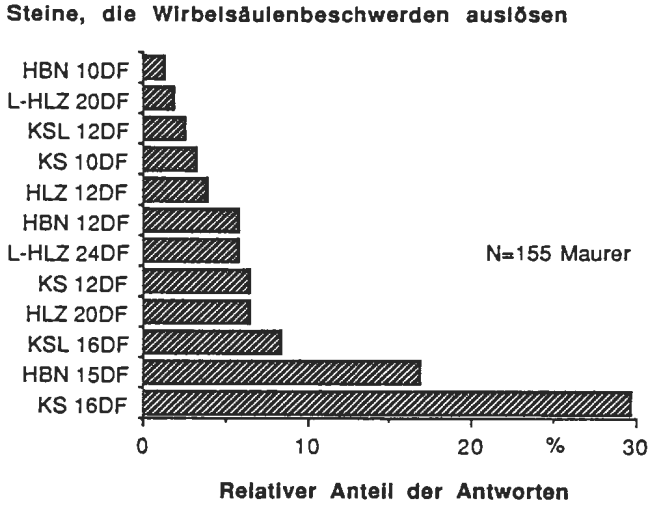


Abb. 9: Steintypen, die als Wirbelsäulenbeschwerden auslösend eingestuft wurden

7.2 Gelenkbeschwerden und Steintypen

Von den insgesamt 160 Gelenkbeschwerden nennenden Maurern machten 85 Angaben zu den Steinen, die sie als Beschwerden auslösend beurteilten (vgl. Abb. 10). Hier entfallen mehr als 75 Prozent der Nennungen auf insgesamt 6 Steintypen, wobei am häufigsten ebenfalls der KS 16 DF angegeben wird. Weiterhin werden der HBN 15 DF, KS 3 DF, mit einer Masse von 9.0 kg und einem Volumen von 4.74 dm3), der KS 5 DF (ein Kalksandstein, mit einer Masse von 15.5 kg und einem Volumen von 8.14 dm3), der HLZ 20 DF und schliesslich der KS 12 DF genannt.

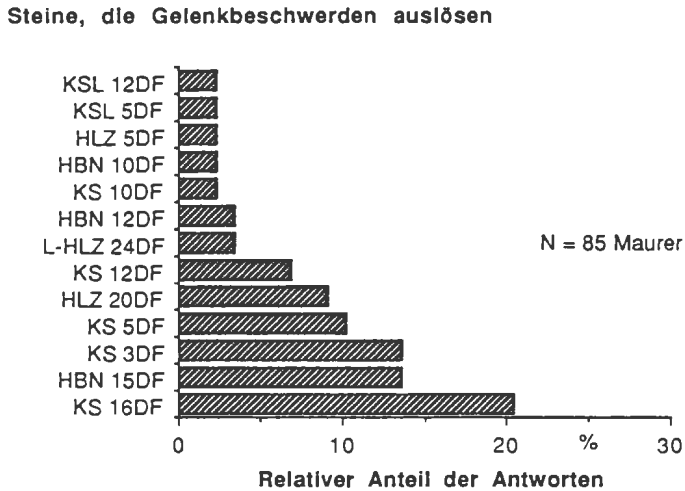


Abb. 10: Steintypen, die als Gelenkbeschwerden auslösend eingestuft wurden

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass insbesondere das Auftreten von Gelenkbeschwerden mit durch das Format der jeweils zu bewegenden Steine beeinflusst ist, erfolgte hier zusätzlich eine Rangkorrelationsanalyse (Kendall tau), um die zwischen der Häufigkeit, mit der von den Maurern ein Stein als Gelenkbeschwerden auslösend genannt wurde und dem Volumen - das durch die Länge, Breite und Höhe der Steine bestimmt ist - gegebenen Abhängigkeiten zu untersuchen. Durchgeführt wurde eine Rangpartialkorrelationsanalyse unter Kontrolle des Steingewichts. Danach ergibt sich zwischen beiden Variablen ein Zusammenhang von tau=0.17.

8. Diskussion

In der hier vorliegenden Untersuchung erfolgte ausschliesslich die Ermittlung der subjektiv wahrgenommenen Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Begriff "Beschwerden" relativ unspezifisch ist und die Charakteristik der jeweils angegebenen Beschwerden - wie etwa ihre Intensität, ihre Dauer - hier nicht erfasst wurde. Die Ergebnisse lassen weiterhin keine Rückschlüsse auf - etwa

röntgenologisch nachweisbare - Wirbelsäulen- und Gelenkveränderungen zu. Weiterhin können die durchgeführten Beurteilungen der Steintypen, auf Grund der genannten methodischen Einschränkungen, nur explorativen Charakter haben. Bei zukünftigen Untersuchungen sollten hier nur solche Maurer befragt werden, die vergleichbare Erfahrungen in der Verwendung der einzelnen Steintypen haben.

Da jedoch subjektiv wahrnehmbare Beschwerden einer möglichen Schädigung vorausgehen können, hat die vorliegende Untersuchung vor allem für die arbeitsmedizinische Prophylaxe Bedeutung.

Die gewonnenen Ergebnisse belegen, dass Maurer signifikant häufiger als die Personen der Vergleichsgruppe Lendenwirbelsäulen-, Ellenbogen- und Handgelenkbeschwerden angaben. Wenn auch ein Vergleich der vorliegenden Befunde mit anderen epidemiologischen Studien, auf Grund der unterschiedlichen Methoden der Datengewinnung nur eingeschränkt möglich ist, so lässt sich doch feststellen, dass das hier ermittelte Risiko der Maurer von Lendenwirbelsäulenbeschwerden betroffen zu werden, numerisch in einer Grössenordnung liegt, die auch für Tätigkeiten des manuellen Lastentransports nachgewiesen werden konnte (Luttmann, Jaeger, Laurig und Schlegel, 1988). Die durchgeführte Befragung zeigt weiter, dass Maurer aufgrund ihrer Wirbelsäulenbeschwerden häufiger zeitlich begrenzt arbeitsunfähig geschrieben werden. Durch die Analyse kombiniert auftretender Beschwerden konnte festgestellt werden, dass Maurer überzufällig häufig sowohl Wirbelsäulen- als auch Gelenkbeschwerden zusammen angeben. Bei der Planung arbeitsmedizinischer Prophylaxemassnahmen sollten daher gleichmassen Belastungen der Wirbelsäule als auch der Gelenke berücksichtigt werden.

Die vorliegenden Befunde lassen insgesamt die von der BauBerufsgenossenschaft Frankfurt am Main (Kaiser und Linke-Kaiser, 1991)empfohlenen Massnahmen zum Belastungsabbau beim Vermauern von Steinen als sinnvoll erscheinen. Durch die Limitierung der Gewichte der von Hand zu vermauernden Steine auf maximal 7.5 kg bei sogenannten Einhandsteinen bzw. 25 kg bei Zweihandsteinen kann eine Reduktion der Belastung der Wirbelsäule und der Gelenke erwartet werden. Durch die weiterhin empfohlenen Griffhilfen ist eine Erleichterung vor allem bei der Manipulation der Steine und damit allgemein auch ein Belastungsabbau wahrscheinlich.

9. Literatur

Häublein, H.G. (1979). Berufsbelastung und Bewegungsapparat. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit.

Hult, L. (1954). Cervical, dorsal and lumbar spinal syndromes, a field investigation of a non-selected material of 1200 workers in different occupations with special reference to disc degeneration and so-called muscular rheumatism. Acta Orthopaedica Scandinavica, Supplement 17.

Jaeger, M. und Luttmann, A. (1985). Biomechanische Analyse ausgewählter Tätigkeiten im Baugewerbe. In W. Laurig, L. Gerhard, A. Luttmann, M. Jaeger und H.E. Nau, Untersuchungen zum Gesundheitsrisiko beim Heben und Umsetzen schwerer Lasten im Baugewerbe (S.43-122). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Kaiser, R. und Linke-Kaiser, G. (1991). Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Mauerwerksbau. Bau-Berufsgenossenschaft Frankfurt am Main.

Krauth, J. und Lienert, G.A. (1973). KFA - Die Konfigurationsfrequenzanalyse und ihre Anwendung in Psychologie und Medizin. Freiburg: Alber.

Krauth, J. (1980). Ein Vergleich der Konfigurationsfrequenzanalyse mit Methoden der log-linearen Modelle. Zeitschrift für Sozialpsychologie, 11, 233-247.

Landau, K., Zipp, P., Mainzer, J.und Rohmert, W. (1986). Arbeitsgestaltung beim Vermauern grossformatiger Steine. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 12, 49-57.

Lindner, K. (1984). Eine exakte Auswertungsmethode zur Konfigurationsfrequenzanalyse. Psychologische Beiträge, 26, 393-415.

Luttmann, A. und Jaeger, M. (1985). Ermittlung und Beurteilung von Körperhaltungen bei Maurertätigkeiten. In W. Laurig, L. Gerhard, A. Luttmann, M. Jaeger und H.E. Nau, Untersuchungen zum Gesundheitsrisiko beim Heben und Umsetzen schwerer Lasten im Baugewerbe (S.7-18). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Luttmann, A., Jaeger, M., Laurig, W. und Schlegel, K.F. (1988). Orthopaedic diseases among transport workers. International Archives Occupational and Environmental Health, 61, 197-205.

Eckhard Gros und Rainer Bokranz

Belastungs- und Beanspruchungsschwerpunkte bei Mitarbeitern im Bereich der Sondermüllbeseitigung

1. Aufgabenstellung

Von einem großen Betrieb zur Beseitigung von Sondermüll erhielten wir den Auftrag zu untersuchen, ob und inwieweit unterschiedliche Arbeitstätigkeiten der gewerblichen Mitarbeiter in Bezug auf die drei tarifvertragsrelevanten Erschwernisfaktoren "Schmutz", "Gefahr" und "Schwerarbeit" interindividuell vergleichbar gemacht werden können.
Hierzu waren folgende Teilaufgaben zu erfüllen:

(1) Modellbildung

(1.1) Festlegen, welche Merkmale geeignet sind, die Komponenten
* Schmutz
* Gefahr
* Schwerarbeit

operational zu beschreiben.

(1.2) Skalenstufen [(0=irrelevant) bis (5=höchstmöglich)] für die Ausprägungen dieser Merkmale festlegen.

(2) Modellanwendung

(2.1) Vom Unternehmen ausgewählte repräsentative Arbeitsplätze mit Hilfe dieses Modells erfassen.

(2.2) Die Belastungshöhen dieser Arbeitsplätze in Form von Belastungsprofilen ausweisen.

(3) Ergebnisauswertung

(3.1) Formulieren von Arbeitsplatztypen unter dem Aspekt gleich hoher Belastung; aufgrund von Clusteranalyse Auswertungen der erfaßten Belastungshöhen (Profile).

(3.2) Erstellen einer Einstufungsliste für die erfaßten Arbeitsplätze.

(4) Schlußfolgerungen

Aus der Ergebnisauswertung sind Empfehlungen abzuleiten,wie unterschiedliche Belastungs- und Beanspruchungsschwerpunkte miteinander zu

vergleichen sind, um damit eventuell eine tarifvertragsadäquate Handhabung zur Vergabe von Erschwerniszuschlägen zu erreichen.

2. Vorgehen

Das Vorgehen erfolgte entsprechend den vorstehend formulierten Teilaufgaben in vier Schritten:

(1) Modellbildung und Entwicklung des Erfassungskonzepts

(2) Modellanwendung und Auswertung der erhobenen Daten, einschließlich Ausweis der Belastungsprofile.

(3) Formulieren von Arbeitsplatztypen, die vergleichbare Erschwernisse repräsentieren.

(4) Aufstellen einer Erschwernisstufenrangliste und Ableitung einer Empfehlung zur tarifvertragsadäquaten Vergabe von Erschwerniszuschlägen.

Für das Erfassungskonzept waren zu entwickeln:

- Erfassungsbogen mit den Merkmalen (Items): insgesamt 29 Merkmale (vgl. Abb. 1). Die Merkmale und ihre Einstufungsskalen wurden der arbeitwissenschaftlichen bzw. arbeitspsychologischen Literatur entnommen. Die Mehrzahl der Merkmale stammt aus Untersuchungen zur analytischen Arbeitsbewertung.
- Einstufungsskalen zu den Merkmalen (ein Beispiel zeigt die Abb. 2.).

Ermittlung der GSB-Erschwernisstufen		Item-Gruppe A: Schmutz
lfd.Erfassg.-Nr.:		Item-Gruppe B: Gefahr
Tätigkeit/GSB-Nr.:		Item-Gruppe C: Schwer-arbeit
Ort/Datum/Erf.:		

Item-Nr.	Gruppe	Item und Skalenstufe	0	1	2	3	4	5	Bemerkungen
1	A	chemische Substanzen							
2		Geruchsbelästigung							
3		Schmutz, Nässe							
4		Witterung							
5		Schutzkleidung							
6	B	Gefahrstoffe							
7		Unfälle							
8		Berufskrankheiten							
9		Explosionsgefahr							
10		Brandgefahr							
11		Gift							
12		Radioaktivität							
13		Hautreizung							
14		Fett							
15		Kanten							
16	C	Schichtarbeit							
17		sitzen							
18		stehen							
19		gehen							
20		steigen							
21		knien							
22		Zwangshaltung							
23		über-Kopf-Arbeit							
24		Kraft							
25		Gewicht							
26		Beleuchtung							
27		Klima							
28		Lärm							
29		Erschütterungen							

Abb. 1: Zusammenstellung der Items nach den Belastungsschwerpunkten "Schmutz", "Gefahr" und "Schwerarbeit"

Item-Gruppe B: Gefahrenstoffe

Item-Nr. 6: Gesundheitliche Gefährdung durch Anzahl Gefahrenstoffe

Belastungshöhe, -intensität, -häufigkeit	Belastungsdauer in Anteilen/min an der Schichtzeit		
	< 1/3	< 2/3	> 2/3
	bis 160 min	bis 320 min	über 320 min
trifft nicht oder nur sehr selten zu	Stufe 0		
1 bis 3 Gefahrenstoffe	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3
4 bis 6 Gefahrenstoffe	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
mehr als 7 Gefahrenstoffe	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5

Abb. 2: Beispiel für eine zweidimensionale Skalierung (Item 6: Gefahr)

Die vorgegebenen Belastungsfaktoren

* Schmutz (in der ItemGruppe A berücksichtigt)
* Gefahr (in der ItemGruppe B berücksichtigt)
* Schwerarbeit (in der ItemGruppe C berücksichtigt) bildeten das Grundschema für die Skalenbildung. Wenn es von der Sache her möglich war, wurden die Items nach zwei Dimensionen gruppiert:

(1) nach der Belastungshöhe (Intensität und Häufigkeit ihres Auftretens) und

(2) nach der Belastungsdauer (ausgedrückt in Zeitanteilen pro Arbeitsschicht).

Insgesamt wurden 29 Items formuliert und skaliert, die sich wie folgt auf die oben angeführten Item-Gruppen verteilen:

* Item-Gruppe A (Schmutz): 5 Items
* Item-Gruppe B (Gefahr): 10 Items
* Item-Gruppe C (Schwerarbeit): 14 Items

Die 29 Items zur operationalen Abbildung der drei Belastungsfaktoren wurden aus folgenden Arbeitsanalyse-Verfahren gewonnen:

* AET [arbeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse nach Rohmert & Landau (1979)]
* FAA [Fragebogen zur Arbeitsanalyse nach Frieling & Hoyos (1978)]
* AEE [arbeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren zur Lohngruppenein stufung nach Bokranz & Landau (o. J.)]
* BES [Belastungs-Erhebungs-System nach Landau (1988)]
* Analytisches Arbeitsbewertungsverfahren nach Euler & Stevens (1965)

Die Anwendung der vorstehend genannten Verfahren setzt Kenntnisse voraus, die durch Schulung und/oder arbeitswissenschaftliche Erfahrungen zu gewinnen sind. Diese Kenntnisse waren bei beiden Autoren dieses Berichts vorhanden. Das dem Verfahren zugrundeliegende Belastungs-Beanspruchungs-Modell (vgl. Bokranz & Landau, 1991) berücksichtigt sowohl objektive (d.h. personenunabhängige) als auch subjektive Bestimmungsgrößen.

Die Datenerhebung wurde mit Hilfe einer Kombination von Beobachtungs- und Interviewtechnik durchgeführt. Um eine für den Auftraggeber akzeptable Kosten-Nutzen-Relation und einen vertretbaren Zeitrahmen zu gewährleisten, wurde auf physiologische Messungen verzichtet. Das Vorgehen bei den Beobachtungen/Interviews war fast immer gleich:

Nach dem Vorstellen des zu beobachtenden Mitarbeiters durch seinen Vorgesetzten wurden die am Arbeitsplatz anfallenden Arbeiten beobachtet. Die Beobachtungsdauer variierte je nach der Komplexität der vorliegenden Aufgaben zwischen 30 und 90 Minuten. Je komplexer eine Tätigkeit ist, desto wahrscheinlicher ist, daß es neben der während der Beobachtung anfallenden Tätigkeiten noch weitere, davon abweichende Tätigkeiten gibt.Im Anschluß an die Beobachtung wurde ein Interview durchgeführt. Dabei dienten die in Abb. 1 angeführten Items als Leitfaden. Bei dem Interview wurde in Abstimmung mit dem interviewten Mitarbeiter ein repräsentativer (im Durchschnitt anzusetzender) Belastungszeitanteil der Items an der Schichtdauer bestimmt. Beispielsweise wurden Tätigkeiten, die nur im 6-wöchigen Turnus anfallen, anteilig auf einen "Durchschnitts-Arbeitstag heruntergerechnet".Um von vorneherein der bei den erfaßten Mitarbeitern möglicherweise bestehenden Sorge entgegenzuwirken, daß ihnen aus Äußerungen zu ihren Arbeitsbedingungen Nachteile entstehen könnten, wurde diesen stets Anonymität zugesichert. Ein Rückschluß von den erhobenen Daten auf den Informand war nicht möglich. In den Ergebnisdarstellungen werden deshalb auch nur zusammengefaßte (aggregierte) Daten ausgewiesen.

3. Empirische Erhebung

In die empirische Erhebung wurden alle Betriebsstätten des Unternehmens außer der Hauptverwaltung einbezogen. Der folgenden Tab. 1 sind die laufenden Nummern der erhobenen Arbeitsplätze, der Betrieb, in dem diese Arbeitsplätze untersucht wurden und die Tätigkeitsbezeichnungen zu entnehmen. Die laufende Nummer wird in der Folge als Arbeitsplatz bzw. Tätigkeiten-Ordnungsnummer verwendet.

Tabelle 1: Tätigkeits bzw. Arbeitsplatzbezeichnungen

lfd.Nr.	Betrieb	Tätigkeitsbezeichnung
1	E	Fahrzeugeinweisung
2	A	Abwasseranlagebedinung
3	E	c. p. Anlagebedienung
4	E	Bediener Sondercharge
5	G	Maurer
6	S	Betriebselektriker
7	S	Betriebsschlosser
8	E	Faßbediener
9	N	Betriebsarbeiter
10	E	Containerreiniger
11	M	Hofarbeiter
12	E	Hofarbeiter
13	E	betr. Vorarbeiter
14	E	Kesselwärter
15	S	Kranführer
16	E	Magazinarbeiter
17	S	Ofenbediener
18	E	Operator
19	S	Schichtführer
20	E	Schichtführer
21	E	Tanklagerbediener
22	E	Betriebsschlosser
23	E	Arbeitnehmer im Labor
24	G	Maschinist
25	M	Sammelstellenleiter
26	P	Sammelstellenleiter
27	S	Sammelstellenleiter
28	A	Sammelstellenleiter

Ermittlung der GSB-Erschwernisstufen		Item-Gruppe A: Schmutz
lfd.Erfassg.-Nr.:		Item-Gruppe B: Gefahr
Tätigkeit/GSB-Nr.:		Item-Gruppe C: Schwerarbeit
Ort/Datum/Erf.:		

Item-Nr.	Item-Gruppe		0	1	2	3	4	5	Bemerkungen
1	A	chemische Substanzen							
2		Geruchsbelästigung							
3		Schmutz, Nässe							
4		Witterung							
5		Schutzkleidung							
6	B	Gefahrstoffe							
7		Unfälle							
8		Berufskrankheiten							
9		Explosionsgefahr							
10		Brandgefahr							
11		Gift							
12		Radioaktivität							
13		Hautreizung							
14		Fett							
15		Kanten							
16	C	Schichtarbeit							
17		sitzen							
18		stehen							
19		gehen							
20		steigen							
21		knien							
22		Zwangshaltung							
23		über-Kopf-Arbeit							
24		Kraft							
25		Gewicht							
26		Beleuchtung							
27		Klima							
28		Lärm							
29		Erschütterungen							

Abb. 3: Beispiel für ein Belastungsprofil einer bestimmten Arbeitstätigkeit bzw. eines bestimmten Arbeitsplatzes

4. Auswertung

Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe der Clusteranalyse ausgewertet (vgl. zur Clusteranalyse: Backhaus et al. (1987); zur Anwendung auf arbeitswissenschaftliche Fragestellungen: Rohmert & Landau (1979)). Bei der Clusteranalyse handelt es sich um ein statistisches Verfahren zur Mustererkennung. Dabei werden Arbeitsplätze zu Clustern (Klumpen) zusammengefaßt, die gleichartige Merkmalskalierungen aufweisen. In einem Cluster sind Arbeitsplätze mit "gleichartiger Erschwernisstruktur" zusammengefaßt, jedoch ist noch unbekannt, worin diese Gleichartigkeit besteht. Das ist erst bei der anschließenden Profilanalyse zu klären.

Bei der Clusteranalyse lassen sich hierarchische und partitionierende Verfahren unterscheiden. Der höheren Leistungsfähigkeit wegen wurde hier ein partitionierendes Verfahren angewandt. Gesucht ist die homogenitätsoptimale Clusterung. Dazu wird als Kenngröße eines Clusterungsergebnisses seine Inhomogenität ausgewiesen (das ist das Ausmaß an Nichtübereinstimmung der in den Clustern enthaltenen Arbeitsplätze). Sind alle Datensatzprofile eines Clusters kongruent (alle Merkmale sind gleichskaliert), ist seine Inhomogenität null; die Arbeitsplätze sind in Bezug auf die Erschwernisse völlig gleich.

Inhomogenitäten sind um so größer,

* je mehr Merkmale (Items) verwendet werden und
* je weniger Cluster vorliegen (d.h. je mehr Kompromisse bei der Zuordnung verschiedener Arbeitsplätze zu einem Cluster einzugehen sind).

Es ist also ein Optimum zu finden zwischen den Wünschen

* einerseits möglichst wenig Cluster zu bilden, um ein praktisch-handhabbares Ergebnis zu erhalten und
* andererseits möglichst viele Cluster zu bilden, ummöglichst geringe Inhomogenitäten zu erhalten.

Es wurden alternativ 7 Clusterungen ermittelt: von 3 bis 9 Cluster. Die Ergebnisse sind der folgenden Abb. 4 zu entnehmen. Der Funktionsverlauf zeigt, daß bei den meisten Clustersprüngen (z. B. von 3 auf 4 Cluster) die Inhomogenitäten um ca. 9 % abnehmen. Da beim Übergang von fünf auf sechs Cluster die Inhomogenität nur unwesentlich reduziert wird, bei 7 Clustern jedoch ein sehr kompliziertes Regelwerk für die Anwender der

Ergebnisse entstehen würde, wird das Entscheidungsproblem auf die Wahl zwischen 3, 4 oder 5 Clustern reduziert.
Es wurde für die weitere Analyse auf die Verwendung von 4 Clustern entschieden, weil

* bei 3 Clustern neben dem "Sammelcluster" (Nr. 1) ein weiteres Cluster (Nr. 3) eine relativ hohe Inhomogenität aufweist,
* der Fortschritt bei 5 Clustern nur darin besteht, den bei 4 Clustern vorkommenden "Sammelcluster" (Nr. 4)abzubauen (in die Cluster Nr. 1 und Nr. 5); dennoch würde Cluster Nr. 5 als Sammelcluster verbleiben.

Schließlich geht es neben einer Reduzierung der Inhomogenitäten auch darum, aus den Clustern sinnvolle Arbeitsplatz bzw. Erschwernistypen abzuleiten.

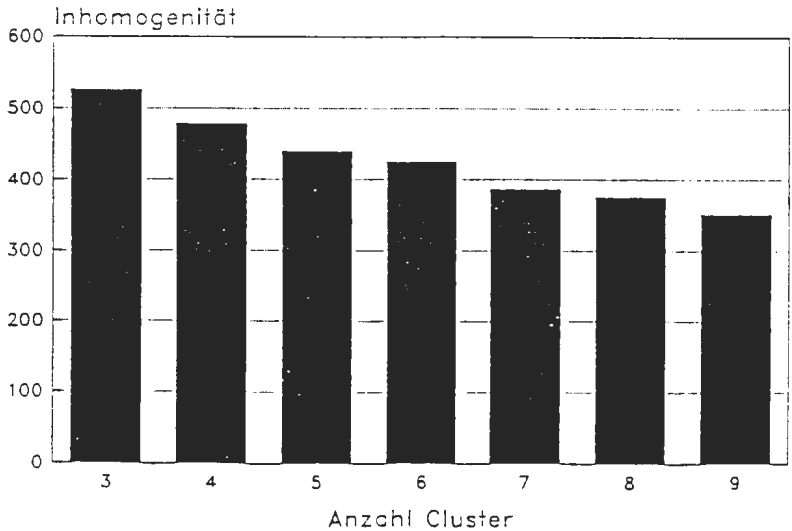


Abb. 4: Inhomogenitäten bei unterschiedlicher Clusteranzahl

Eine Clusteranalyse weist lediglich Gruppen von Arbeitsplätzen aus, deren Profile zur

* Belastungshöhe und
* Belastungsdauer

ähnlich sind. Das heißt noch nicht, daß durch das Clustern eine scharfe Trennung zwischen den Arbeitsplätzen nach ihrem Erschwernisgrad erreicht

wird. Abb. 5 ist zu entnehmen, daß zwischen den Clustern durchaus Überlappungen vorliegen, wenn man als Maßstab der Belastungshöhe und -dauer die Summe der Item-Punkte über alle Items verwendet (Gesamtbelastungsscores).

Es ist auch zu erkennen, daß eine starke Streuung der Belastung und damit der Erschwernisse vorliegt. Der geringste Belastungs- und damit Erschwernisgrad prägt sich mit 41 Punkten, der höchste mit 93 Punkten aus. Trotz aller Vorsicht, die bei arithmetischen Rechenoperationen mit ordinalskalierten Daten, dazu noch bei unterschiedlichen Skalenbezügen (Belastungshöhen und dauern), geboten ist, kann man aufgrund der Ergebnisse doch davon ausgehen, daß der höchste Erschwernisgrad etwa doppelt so hoch wie der niedrigste Erschwernisgrad ist.

Rangreihe der Arbeitsplätze nach der Summe der Skalierungspunkte bei 4 Clustern

Punkte	lfd. Nr.	Rangplatz	zugehörig zum Cluster Nr.			
			1	2	3	4
41	28	22				
46	18	21				
47	17	20				
48	19	19				
49	25	18				
51	16	17				
52	26	16				
52	6	16				
54	27	15				
59	5	14				
59	20	14				
67	2	13				
67	10	13				
70	7	12				
71	11	11				
71	13	11				
72	23	10				
75	14	9				
79	9	8				
80	24	7				
82	3	6				
84	12	5				
84	21	5				
84	1	5				
86	8	4				
88	15	3				
91	22	2				
93	4	1				

50%

50%

Abb. 5: Gesamtbelastungsscores und Clusterzugehörigkeit

Noch ein Hinweis zur Belastungsdauer: Bei fast allen Items ist die zeitliche Dauer der Erschwerniseinwirkung berücksichtigt. Bei einem Arbeitsplatz, bei dem nur kurzzeitig Erschwerniswirkungen auftreten, wird auch nur ein niedriger Erschwernisgrad (Skalierungspunkte) ausgewiesen. Damit ist man der Notwendigkeit enthoben, bei der späteren Verwendung der Ergebnisse nach der Belastungsdauer differenzieren zu müssen.

Bei Verwendung der 4 ClusterPartitionierung ergibt sich folgende Zusammenstellung der Tätigkeiten/Arbeitsplätze nach ihrer Ähnlichkeit in Bezug auf die Belastungs bzw. Erschwernisstruktur; und zwar aufgeteilt nach den mittleren Belastungsscores pro Erschwerniskategorie (Schmutz, Gefahr, Schwerarbeit; vgl. Abb. 6).

Cluster Nr.	Inhomogenität	Tätigkeiten/Arbeitsplätze Nr.	Bezeichnung	arithm. Mittelwerte der Belastungspunkte bei A: Schmutz	B: Gefahr	C: Schw.arbeit
1	105	5	Maurer	3.2	2.0	1.6
		17	Ofenbediener	1.2	1.6	1.8
		18	Operator	2.0	1.8	1.3
		25	Sammelstellenleiter	1.8	2.0	1.4
		26	Sammelstellenleiter	2.4	1.7	1.6
		27	Sammelstellenleiter	2.6	1.7	1.7
		28	Sammelstellenleiter	1.6	1.9	1.0
arithm. Mittelwert des Clusters:				*2.1*	*1.8*	*1.5*
2	83	6	Betriebselektriker	2.2	1.3	2.0
		7	Betriebsschlosser	3.0	2.5	2.1
		16	Magazinarbeiter	1.8	1.5	1.9
		19	Schichtführer	1.4	1.3	2.0
		20	Schichtführer	2.8	1.8	1.9
arithm. Mittelwert des Clusters:				*2.2*	*1.7*	*2.0*
3	80	9	Betriebsarbeiter	4.2	2.9	2.1
		15	Kranführer	3.6	3.0	2.9
		22	Betriebsschlosser	3.8	3.2	2.9
		23	Laborarbeiter	3.6	2.3	2.2
		24	Maschinist	4.0	3.0	2.1
arithm. Mittelwert des Clusters:				*3.8*	*2.9*	*2.4*
4	211	1	Fahrzeugeinweiser	4.4	3.4	2.0
		2	Bediener Abwasseranlage	3.0	2.5	1.9
		3	Bediener c.p. Anlage	4.0	2.8	2.4
		4	Bediener Sondercharge	4.2	3.9	2.4
		8	Faßbediener	3.6	3.5	2.4
		10	Containerreiniger	4.4	2.0	1.8
		11	Hofarbeiter	3.4	3.1	1.5
		12	Hofarbeiter	4.2	3.3	2.1
		13	Vorarbeiter	4.2	3.1	1.4
		14	TÜV-Kesselwärter	3.4	2.8	2.1
		21	Tanklagerbediener	4.6	3.5	1.4
arithm. Mittelwert des Clusters:				*3.9*	*3.1*	*2.0*

Abb. 6: Mittlere Belastungsscores bei den drei Erschwerniskategorien "Schmutz", "Gefahr", "Schwerarbeit"

Die ausgewiesenen Inhomogenitäten führen zu folgenden Schlüssen:
(1) Die Tätigkeiten in den Clustern 1 und 4 sind unter dem Gesichtpunkt der Belastung bzw. Erschwernis noch relativ unterschiedlich (Inhomogenitäten: 105 und 211).
(2) Die Tätigkeiten in den Clustern 2 und 3 sind unter dem Gesichtspunkt der Belastung bzw. Erschwernis ähnlich(Inhomogenitäten: 83 und 80).
Dieses Ergebnis spiegelt bei genauerem Hinsehen die tatsächlich auftretenden Erschwernisstrukturen im Sinne einer Profilanalyse unterschiedlicher Tätigkeiten wider:

* Die Arbeitsplätze im Cluster 1 werden dominiert durch sehr breitgefächer te Tätigkeiten der Sammelstellenleiter.
* Diese sind am besten dadurch zu charakterisieren, daß in ihren Auf gabenbereich nahezu alle Tätigkeiten fallen, die im Umfeld der Sonder müllbeseitigung zu erwarten sind.
* In den Interviews wurde deutlich, daß sich dieser Personenkreis im Cluster 1 (Tätigkeiten Nr. 5, 17, 18) am ehesten als "Mädchen für Alles" sieht.

Ähnliches gilt auch für die Tätigkeiten/Arbeitsplätze im Cluster 4:

* Hier lassen sich grob die sehr unterschiedlichen "Hofarbeiten" im weitesten Sinne bei den untersuchten Arbeitsplätzen (Tätigkeiten Nr. 1, 2, 10, 11, 12, 13) zusammenfassen.
* Daneben stehen Arbeitsplätze wie Sondercharge (Nr. 4), Faßbedienung (Nr. 8) oder Tanklagerbedienung(Nr. 21), die auch jeweils sehr unter schiedliche Tätigkeiten erfordern.

Die Cluster 2 und 3 umfassen dagegen Arbeitsplätze mit ähnlichen Belastungs- bzw. Erschwernisstrukturen:

* Cluster 2 ist gekennzeichnet durch relativ ähnliche Tätigkeiten aus den Bereichen Wartung, Instandhaltung oder Überwachung(Tätigkeiten Nr. 6, 7, 16, 19, 20).
* Auch Cluster 3 enthält relativ ähnliche Tätigkeitsstrukturen, wie z. B. analysieren, transportieren oder reparieren (Tätigkeiten Nr. 9, 15, 22, 23, 24).

Im nächsten Auswertungsschritt war zu untersuchen, inwieweit die vier Cluster eine hierarchische Differenzierung in Bezug auf das Ausmaß an Belastungen/Erschwernissen zulassen. Hierzu wurde - wie schon erwähnt - ein "Gesamtbelastungsscore" (Summe der ItemPunktzahlen pro Arbeitsplatz/-

Tätigkeit) ermittelt und eine Rangreihe der untersuchten Tätigkeiten aufgestellt (vgl. dazu wieder Abb. 5). Dieser Abbildung ist zu entnehmen, daß sich die Cluster 1 und 2, ebenso wie die Cluster 3 und 4, jeweils "überlappen", was zum Zwecke einer Tätigkeiten-Typisierung wie folgt interpretiert wird:

(1) Cluster 1 enthält relativ unterschiedliche, breit gefächerte Tätigkeiten mit ähnlicher Erschwernisstruktur.
(2) Cluster 2 enthält relativ ähnliche Tätigkeiten mit ähnlicher Erschwernis struktur.
(3) Cluster 3 enthält relativ ähnliche Tätigkeiten mit ähnlicher Erschwernis struktur, jedoch auf höherem Erschwernisniveau als Cluster 2.
(4) Cluster 4 enthält relativ unterschiedliche Tätigkeiten mit ähnlicher Erschwernisstruktur, jedoch einem noch höheren Erschwernisniveau als Cluster 3.

Unter dem Aspekt der Gesamtbelastung bzw. Gesamterschwernis ist deshalb eine deutliche Zäsur zwischen

* Cluster 1 und 2 sowie
* Cluster 3 und 4

auszumachen. Bei lediglicher Betrachtung der Gesamterschwernis (Verzicht auf Unterscheidung nach den drei Erschwernisarten) würde sich deshalb eine Unterscheidung der Arbeitsplätze/ Tätigkeiten nach zwei Erschwernisstufen/-gruppen ergeben.

In einem weiteren Auswertungsschritt war jedoch zu überprüfen, inwieweit diese Zweiergruppierung auch dann zu vertreten ist, wenn man die Differenzierung der Gesamterschwernis nach den drei Erschwernisarten Schmutz (A), Gefahr (B), und Schwerarbeit (C) vornimmt. Dazu wurden die mittleren Erschwernisscores pro Erschwernisart und Cluster gebildet (vgl. wieder Abb. 6). Dieser Darstellung ist zu entnehmen, daß

(1) bei den Erschwernisarten Schmutz und Gefahr ein Unterschied zwischen

* den Clustern 1, 2 (Mittelwerte: 2,1 bzw. 2,2 und 1,8bzw. 1,7) und
* den Clustern 3, 4 (Mittelwerte: 3,8 bzw. 3,9 und 2,9bzw. 3,1)besteht,

(2) bei der Erschwernisart Schwerarbeit dagegen eine Dreierteilung vorliegt, und zwar nach:

* Cluster 1 (Mittelwert: 1,5),
* Cluster 2 und 4 (Mittelwert: 2,0) und
* Cluster 3 (Mittelwert: 2,4).

Faßt man diese Ergebnisse wieder zusammen und nimmt eine Dreiteilung von Erschwernis bzw. Belastungsstufen in Abhängigkeit der drei Erschwerniskategorien "Schmutz", "Gefahr" und "Schwerarbeit" vor, so wird die höchste Stufe 3 nur bei der Kategorie "Schwerarbeit" erreicht (Abb. 7). Aus der Abbildung ist die Ähnlichkeit der verschiedensten Tätigkeiten unter Berücksichtigung des Erschwernisgrades und der Erschwerniskategorie direkt abzulesen.

5. Zusammenfassung

In einem großen Betrieb zur Sondermüllbeseitigung wurden bei 28 ausgewählten, repräsentativen Arbeitsplätzen (vom Hofarbeiter bis zum Sammelstellenleiter) Daten zu spezifischen Belastungsschwerpunkten erhoben und anschließend einem interindividuellen Vergleich unterzogen. Die Belastungsschwerpunkte wurden nach den drei tarifvertragsrelevanten Erschwerniskategorien "Schmutz, Gefahr und Schwerarbeit" zusammengefaßt. Die operationale Erfassung der Erschwernismerkmale erfolgte in Anlehnung an die aus der arbeitswissenschaftlichen Literatur bekannten Verfahren zur Arbeitsanalyse (z. B. AET nach Rohmert & Landau und FAA nach Frieling & Hoyos). Für unsere Analyse wurden insgesamt 29 Items formuliert und skaliert, die sich wie folgt auf die drei Erschwerniskategorien verteilten:

- Itemgruppe "Schmutz" 5 Merkmale,
- Itemgruppe "Gefahr" 10 Merkmale,
- Itemgruppe "Schwerarbeit" 14 Merkmale.

Beim weitaus größten Teil der 29 Items wurde die Skalierung zweidimensional, d.h. gleichzeitig nach Belastungshöhe und Belastungsdauer vorgenommen.

Um Aussagen über Arbeitsplätze mit übereinstimmenden Erschwernisstrukturen machen zu können, wurden die erhobenen Daten mit Hilfe einer partitionierenden Clusteranalyse ausgewertet. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß zwischen den einzelnen Arbeitstätigkeiten starke Streuungen der Belastungen und damit unterschiedliche Erschwernisgrade vorliegen.

Erschwernis-stufe	Erschwernisarten					
	%	A: Schmutz	%	B: Gefahr	%	C: Schw.arbeit
1	50	Maurer Ofenbediener Operator Sammelstellenleiter Betriebselektriker Betriebsschlosser (7) Magazinarbeiter Schichtführer	50	Maurer Ofenbediener Operator Sammelstellenleiter Betriebselektriker Betriebsschlosser (7) Magazinarbeiter Schichtführer	33	Maurer Ofenbediener Operator Sammelstellenleiter
2	100	Betriebsarbeiter Kranführer Betriebsschlosser (22) Laborarbeiter Maschinist Fahrzeugeinweiser Bediener Abw.anlage Bediener c.p. Anlage Bediener Sondercharge Faßbediener Containerreiniger Hofarbeiter Vorarbeiter TÜV-Kesselwärter Tanklagerbediener	100	Betriebsarbeiter Kranführer Betriebsschlosser (22) Laborarbeiter Maschinist Fahrzeugeinweiser Bediener Abw.anlage Bediener c.p. Anlage Bediener Sondercharge Faßbediener Containerreiniger Hofarbeiter Vorarbeiter TÜV-Kesselwärter Tanklagerbediener	66	Betriebselektriker Betriebsschlosser (7) Magazinarbeiter Schichtführer Fahrzeugeinweiser Bediener Abw.anlage Bediener c.p. Anlage Bediener Sondercharge Faßbediener Containerreiniger Hofarbeiter Vorarbeiter TÜV-Kesselwärter Tanklagerbediener
3					100	Betriebsarbeiter Kranführer Betriebsschlosser (22) Laborarbeiter Maschinist

Abb. 7: Ähnlichkeitsprofile der verschiedenen Tätigkeiten in Abhängigkeit von Erschwernisstufe und Erschwernisart

Die Zusammenfassung von Arbeitsplätzen mit ähnlicher Erschwernisstruktur im Sinne einer Profilanalyse ergibt vier Gruppen (Cluster). Gewichtet man die vier Cluster nach ihren Gesamterschwernisscores, so ist eine deutliche Trennung zwischen Cluster 1/2 und Cluster 3/4 auszumachen. Dies bedeutet, daß trotz vordergründig "gleicher" Belastungsstruktur im Gesamtbereich der Sondermüllbeseitigung Unterschiede in den Erschwernisgraden der einzelnen Arbeitsplatztätigkeiten festzustellen sind.
Insgesamt hat die Untersuchung ergeben, daß aus arbeitswissenschaftlicher bzw. arbeitspsychologischer Sicht ein differenzierter Vergleich von unterschiedlichen Belastungsschwerpunkten sinnvoll ist.

6. Literatur

Backhaus, K. et al. (1987): Multivariate Analysemethoden, 4. Auflage. Berlin: Springer

Bokranz, R. & Landau, K. (o. J.): Das arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Lohngruppeneinstufung AEE. Hamburg: Deutsche MTM-Gesellschaft

Bokranz, R. & Landau, K. (1991): Einführung in die Arbeitswissenschaft. UTB 1619. Stuttgart: Ulmer

Euler, H. & Stevens, H. (1965): Die analytische Arbeitsbewertung als Hilfsmittel zur Bestimmung der Arbeitsschwierigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Fortschritte in der Mechanisierung. Düsseldorf: Verlag-Stahleisen

Frieling, E. & Hoyos, C. Graf, (Hrsg.) (1978): Fragebogen zur Arbeitsanalyse FAA. Bern: Huber

Rohmert, W. & Landau, K. (1979): Das arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse AET. Bern: Huber

Universität Hohenheim, Fachgebiet Arbeitswissenschaft (Hrsg.)(1988): BES-Belastungs-Erhebungs-System, herausgegeben in Verbindung mit der Rheinbraun AG, Abteilung für angewandte Arbeitswissenschaft und Abteilung für arbeitsmedizinische Diagnostik. Hohenheim: FG Arbeitswissenschaft.

Arbeitskreis 10: Betriebliche Sicherheitsarbeit

Moderation: Dipl.-Ing. R. Littinski

Wolfgang Knauf

Praktizierte Umsetzung verhaltensrelevanter Aspekte innerhalb des Arbeitssicherheitsprogramms der AUDI AG.

1. Arbeitssicherheit ist Managementaufgabe

Bei Audi ist Arbeitssicherheit eine wichtige unternehmerische Aufgabe und nicht nur die Erfüllung einer gesetzlichen Forderung. Sie ist eine humanitäre Verpflichtung, die auch der wirtschaftlichen Vernunft folgt. Diese Bewertung nahm der Vorstandsvorsitzende, Dr. Ferdinand Piech, anläßlich einer Verleihung des AudiArbeitssicherheitspreises vor und unterstrich damit die Wertigkeit dieses für Audi wichtigen Unternehmenszieles. Mit diesem Verständnis der Unternehmensleitung, Arbeitssicherheit zur Managementaufgabe und damit zum festen Bestandteil innerhalb der Unternehmensstrategie von Audi zu machen, ist die Grundvoraussetzung für erfolgreiche Sicherheitsarbeit geschaffen. Arbeitssicherheit ist ein wichtiger Baustein eines umfassenden unternehmerischen Konzeptes, das zum Ziel hat, Störungen des planmäßigen Betriebsablaufes, die zu Gesundheits und/oder Sachschäden bzw. Schädigungen und Belastungen der Umwelt führen, so weit wie möglich zu vermeiden. Die höchste Effektivität des Produktionsablaufes ist dann gegeben, wenn die Faktoren Produktion, Qualität und Arbeitssicherheit im Interesse einer wirtschaftlichen aber auch menschengerechten Produktion integriert sind. Es ist Aufgabe der verantwortlichen Führungskräfte, den Arbeits- und Gesundheitsschutz im betrieblichen Alltag durchzusetzen. Die Qualität des Managements wird auch daran gemessen, inwieweit es dieser Aufgabe gerecht wird. Spitzenleistungen sind nur dann möglich, wenn sich das Management deutlich erkennbar mit den Sicherheitszielen identifiziert. Die wirkungsvolle Umsetzung der Arbeitssicherheit wird ebenfalls vom Betriebsrat sehr ernst genommen. Dies wird auch in der Präambel der erst kürzlich überarbeiteten und neu abgeschlossenen Betriebsvereinbarung "Arbeitsschutz" deutlich. Dort heißt es unter anderem: "Der Schutz der Belegschaftsmitglieder der AUDI AG vor arbeitsbedingten

Verletzungen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen als selbstverständlicher Bestandteil der Fürsorgepflicht sowie als Voraussetzung zur Vermeidung von Störungen im planmäßigen Betriebsablauf ist wichtige gemeinsame Aufgabe von Vorstand und Betriebsrat der AUDI AG."

Der Vorstand erwartet von allen Führungskräften, daß sie sich engagiert für die Schaffung und Erhaltung sicherer Arbeitsplätze einsetzen. Die Belange der Arbeitssicherheit müssen mit der gleichen Hartnäckigkeit wie die übrigen Unternehmensziele verfolgt werden.

Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Berücksichtigung sicherheitstechnischer Erfordernisse in einer möglichst frühen Phase der Planung von Anlagen und Arbeitsabläufen. Dies ist auch betriebswirtschaftlich sinnvoll, denn so werden kostenintensive sicherheitstechnische Nachrüstungen, die meist auch noch weniger wirkungsvoll sind, vermieden.

Die Einführung moderner Fertigungstechnologie zur Gestaltung sicherer Arbeitsplätze und die Einbeziehung aktueller arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse trugen mit dazu bei, daß bei Audi ein in der Metallindustrie vorbildlicher Sicherheitsstandard an den Arbeitsplätzen erreicht wurde.

Somit wird ein wesentlicher Beitrag zur Erfüllung eines effizienten Produktionsablaufes geleistet, der sich in Störungsfreiheit, Produktionssicherheit und einem deutlich verminderten Unfallrisiko für die Audi-Mitarbeiter widerspiegelt.

Neben der Bereitstellung sicherheitstechnisch einwandfreier Fertigungsmittel ist eine Arbeitsorganisation, die die Belange der Arbeitssicherheit miteinbezieht, wichtige Grundlage zur Erfüllung der gesteckten Ziele.

Aber erst ausreichende Kenntnisse des einzelnen Mitarbeiters und seine Bereitschaft, sich an die Sicherheitsregeln zu halten, unnötige Risiken zu vermeiden sowie das angebotene Sicherheitspotential aktiv zu nutzen, schließen den Kreis zu unfallfreiem Arbeiten (Siehe hierzu Bild 1).

Dem Mitarbeiter werden diese Zusammenhänge erläutert, und er wird darauf hingewiesen, daß auch er seinen Beitrag leisten muß, um Gefahren wirksam ausschließen zu können. Was im einzelnen unter diesem Mitwirken zu verstehen ist, bringt die Ende 1986 im Rahmen des Audi-Arbeitssicherheitsprogramms gestartete Aktion "Nr. 1 - meine Sicherheit" zum Ausdruck.

Mit der Entwicklung der unter diesem Leitmotiv gelaufenen Einzelaktionen wurde auch dem Ergebnis einer sorgfältigen Analyse Rechnung getragen,

Bild 1: Einzelkomponenten betrieblicher Sicherheitsarbeit

die zum Ziel hatte, Schwerpunkte unter den Unfallursachen festzustellen. Die durch technische Mängel verursachten Betriebsunfälle waren rückläufig, da durch die Beseitigung von Mängeln mittels technischer Maßnahmen das Verletzungsrisiko meist dauerhaft ausgeschlossen oder zumindest sehr stark vermindert werden konnte.

2. Aktion "Nr. 1 - meine Sicherheit"

Somit traten die vom Verhalten der Mitarbeiter beeinflußten Unfallhergänge immer mehr in den Vordergrund. Dies machte es erforderlich, verstärkt Maßnahmen durchzuführen, die geeignet sind, das Verhalten der Mitarbeiter wirksam zu beeinflußen.
Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wurde aufbauend auf das seit Jahren mit Erfolg durchgeführte Arbeitssicherheitsprogramm die oben genannte Aktion entwickelt und durchgeführt. Die bisherige Behandlung konkreter, meist technisch orientierter Themen wurde dabei in den Hintergrund gestellt und durch die gezielte Informationsvermittlung an Vorgesetzte, Sicherheits-

beauftragte und Mitarbeiter über sicherheitsgerechtes Verhalten am Arbeitsplatz abgelöst. Alle Mitarbeiter sollen dabei von der Richtigkeit und der Wichtigkeit der im Arbeitsablauf integrierten Unfallvorsorgemaßnahmen überzeugt werden, damit sie die Vorteile im vollen Umfang nutzen.
Die Grundsätze der Aktion "Nr. 1 - meine Sicherheit", die die Basis für die dann später entwickelten einzelnen Bausteine bildeten, gliedern sich wie folgt auf:

1) Jeder Mitarbeiter erhält in Form gezielter Wissensvermittlung alle notwendigen Informationen über seinen Arbeitsplatz und seine Tätigkeit.
2) Der Mitarbeiter lernt durch sorgfältige Einarbeitung die erforderlichen Handgriffe sicher zu beherrschen.
3) Die Mitarbeiter müssen von der Notwendigkeit sicherheitsgerechten Verhaltens überzeugt werden, damit sie bereit sind, die erworbenen Kenntnisse auch konsequent anzuwenden, d.h. sie müssen sicher arbeiten wollen.

Zur Ankündigung der gesamten Aktion wurde ein Vorbild eingespannt: Walter Röhrl, bekannt durch viele Siege im Rallye-Sport auf quattrogetriebenen Audi-Fahrzeugen und anerkannter Profi an seinem Arbeitsplatz hinter dem Steuer. Er stellte in den Medien vielfach heraus, daß seine Erfolge nicht auf einer hohen Risikofreudigkeit beruhen, sondern auf der Erkenntnis, daß nur der Erfolg hat, der auch weiß, wie er mit der Technik und mit sich selbst umzugehen hat. Anders ausgedrückt: "Sicherheit ist eine wesentliche Voraussetzung für dauerhaften Erfolg!"
Daraus abgeleitet, wurden die folgenden drei Aktionsschwerpunkte formuliert:
"Profis kennen jeden sicheren Handgriff",
"Profis handeln sicher aus Gewohnheit" und
"Profis nehmen Sicherheit ernst".
Audi unternahm damit den Versuch, psychologische und pädagogische Erkenntnisse in die praxisorientierte Sicherheitsarbeit, gestützt auf die Arbeiten von Prof. F. Burkardt, miteinfließen zu lassen. Den Vorgesetzten vor Ort sollen damit bessere Kenntnisse über Möglichkeiten der Verhaltensbeeinflußung gezielt vermittelt werden. Dies beinhaltet auch die Sensibilisierung des Mitarbeiters für eine praxisbezogene Risikobewertung. Die Aktion war so angelegt, daß sie zur Erleichterung der Arbeit der Vorgesetzten aber auch zur Unterstützung der Sicherheitsbeauftragten bei

der Ausübung ihrer ehrenamtlichen Tätigkeit mit beitrug.
Wichtiges Element bei allen Arbeitssicherheits-Aktivitäten ist der Prozess der Gewohnheitsbildung, der beschreibt, wie die erlernte Kenntnis über sicheres Arbeiten durch gezieltes Üben und Einarbeiten zur selbstverständlichen Gewohnheit für den Mitarbeiter wird.
Nachdem der Mitarbeiter die für sicheres Verhalten notwendigen Informationen, d.h. über seine Tätigkeit, den Arbeitsplatz, den Arbeitsablauf, die Schnittstellen zu benachbarten Arbeitsplätzen und die Hinweise über technische Sicherheitsvorkehrungen in geeigneter Weise vor Arbeitsbeginn erhalten hat, ist die Grundlage geschaffen, daß er nun die ihm übertragenen Arbeiten sorgfältig und ohne sich oder andere zu verletzen, ausführen kann. (Erster Baustein "Profis kennen jeden sicheren Handgriff")

3. Förderung der Gewohnheitsbildung

Es ist jedoch eine bekannte Tatsache - "Wissen allein genügt nicht", nur "Übung macht den Meister". Dies gilt ganz besonders bei den immer anspruchsvoller werdenden Arbeitsinhalten und den gestiegenen Anforderungen an die Sorgfalt bei der Arbeitsausführung. Für die Vorgesetzten heißt dies, die Mitarbeiter müssen die ihnen bekannten Handgriffe auch sicher beherrschen, damit sie zur Gewohnheit werden können. Diese Thematik war Gegenstand des zweiten Aktionsthemas "Profis handeln sicher aus Gewohnheit".
Als Ziel wurde formuliert, die Vorgesetzten davon zu überzeugen, wie wichtig die Bildung sicherer Gewohnheiten für die Sicherheit der Mitarbeiter und den störungsfreien Ablauf ist.
Den Meistern und Gruppenmeistern sollte verdeutlicht werden, daß die sorgfältig vorbereitete und durchgeführte Einarbeitung ihrer Mitarbeiter eine wesentliche Voraussetzung für die Gewohnheitsbildung ist. Dies ist dann nicht nur für die Arbeitssicherheit ein Vorteil, sondern wirkt sich auch generell auf die Arbeitsweise der Mitarbeiter positiv aus.
Mit ausführlichen Erläuterungen über die Systematik der Gewohnheitsbildung und des Lernprozesses sollten die Vorgesetzten in die Lage versetzt werden, dieses schwierige Thema mit ihren Mitarbeitern zu besprechen. Die Sicherheitsbeauftragten erhielten ebenfalls diese Information, so daß

möglichst alle Beteiligten die damit verbundenen Vorteile erkennen und als Grundlage für ihr eigenes Handeln nutzen konnten.
Bei der Erarbeitung der einzelnen Inhalte wurden auch psychologische Erkenntnisse berücksichtigt. Für die Darstellung dieser Zusammenhänge und die Umsetzung auf unsere betrieblichen Belange wurden einfache Beschreibungen und Funktionsmodelle verwendet. Die Inhalte des zweiten Aktionsthemas wurden in der "Information für Vorgesetzte", der "Information für Sicherheitsbeauftragte" und der "Merkkarte für alle Mitarbeiter" ausführlich beschrieben. Außerdem wiesen in allen Betriebsteilen Plakate auf dieses aktuelle Thema des Arbeitssicherheitsprogrammes hin.
Wegen der starken Verdichtung der komplexen Lerninhalte, die gewählt wurde, um den Gesamtzusammenhang übersichtlich und dennoch auf maximal 2 Seiten darstellen zu können, wurden die mit dieser Thematik verbundenen Inhalte in den folgenden Unterweisungen mit den Vorgesetzten eingehend besprochen.
Um die Bedeutung des Themas hervorzuheben und die Bereitschaft der Vorgesetzten zu fördern, sich intensiv mit der komplexen Problemstellung auseinanderzusetzen, wurden den Informationen folgende Aussagen vorangestellt:

- Die konsequente Einarbeitung der Mitarbeiter ist eine Führungsaufgabe, die hohe Anforderungen an den einzelnen Vorgesetzten stellt.
- Durch eine sorgfältige Einarbeitung, die die Möglichkeit der Übung für den Mitarbeiter und ggf. erforderliche Hilfestellung des Vorgesetzten einschließt, kann sicheres Handeln zur Gewohnheit werden.
- Der verstärkte Arbeitseinsatz zur Förderung einer sicheren Arbeitsweise lohnt sich, denn damit verbunden wird auch erreicht, daß die Arbeit von jedem Mitarbeiter zuverlässig erledigt wird.
- Das Ergebnis solcher Bemühungen zeigt sich durch positive Auswirkung auf den Arbeitsablauf bei gleichzeitig niedrigen Unfallzahlen.

In den Unterweisungen für alle Vorgesetzte - an denen auch die Sicherheitsbeauftragten teilnahmen - wurde das Thema von Mitarbeitern der Abteilungen Arbeitssicherheit anhand eines dafür erstellten Leitfadens, unter Einbeziehung der bereits verteilten Unterlagen, mit den Teilnehmern besprochen und diskutiert. Die Darstellung des Themas gliederte sich in mehrere Schritte.

Zuerst mußte der Weg aufgezeigt werden, wie sich Gewohnheiten bilden. Dies war erforderlich, da den Teilnehmern die einzelnen Zusammenhänge meist gar nicht oder nicht ausreichend genau bekannt waren. Dabei lassen sich dann die Bedeutung der Risikobeurteilung und die Einwirkungsmöglichkeiten auf die Bildung bzw. die Veränderung von Gewohnheiten deutlich machen.

Als Einstieg wurde die Beschreibung eines Unfallherganges gewählt, bei dem es zu einer Verletzung kam, weil die beteiligten Personen die vorgegebene und vom Vorgesetzten erklärte Arbeitsweise eigenmächtig änderten.

Anhand dieses Beispieles wurde die grundsätzliche Notwendigkeit der wirksamen Einflußnahme auf das Verhalten der Mitarbeiter diskutiert und die Vorteile dauerhaft sicherer Gewohnheiten herausgestellt, um dann auf den Ablauf des Lernprozesses anhand eines Funktionsmodelles näher einzugehen. Hierfür wurde ein einfaches, leicht verständliches Beispiel eines Arbeitsablaufes gewählt.

Es handelt sich dabei um das Bearbeiten von Karosserieteilen in einer Presse, wozu Bleche von Hand unter Verwendung von Schutzhandschuhen in das Preßwerkzeug eingelegt werden müssen (Siehe Bild 2). Das Funktionsmodell beschreibt dabei die folgenden Phasen des Lernprozesses:

1) Unterweisung des Mitarbeiters durch den Vorgesetzten gemäß den Inhalten des ersten Aktionsthemas "Profis kennen jeden sicheren Handgriff".
2) Anschließender Entscheidungsprozess des Mitarbeiters, der die erhaltenen Informationen verarbeitet und sein Handeln entsprechend diesen sowie aufgrund seiner persönlichen Einstellung zur Arbeitssicherheit und der eigenen Erfahrungen ausrichtet.
3) Umsetzung der getroffenen Entscheidung zu sicherem oder risikobehaftetem Arbeiten.

4) Erfassen der damit verbundenen Erfahrungen, die ihn dann zum Beibehalt oder einer Korrektur der Arbeitsausführung veranlassen.

Gerade diese Inhalte des Funktionsmodells galt es, den Meistern und Gruppenmeistern verständlich zu machen, damit sie in den Gesprächen mit ihren Mitarbeitern genau aufzeigen konnten, wie sich der Prozess der

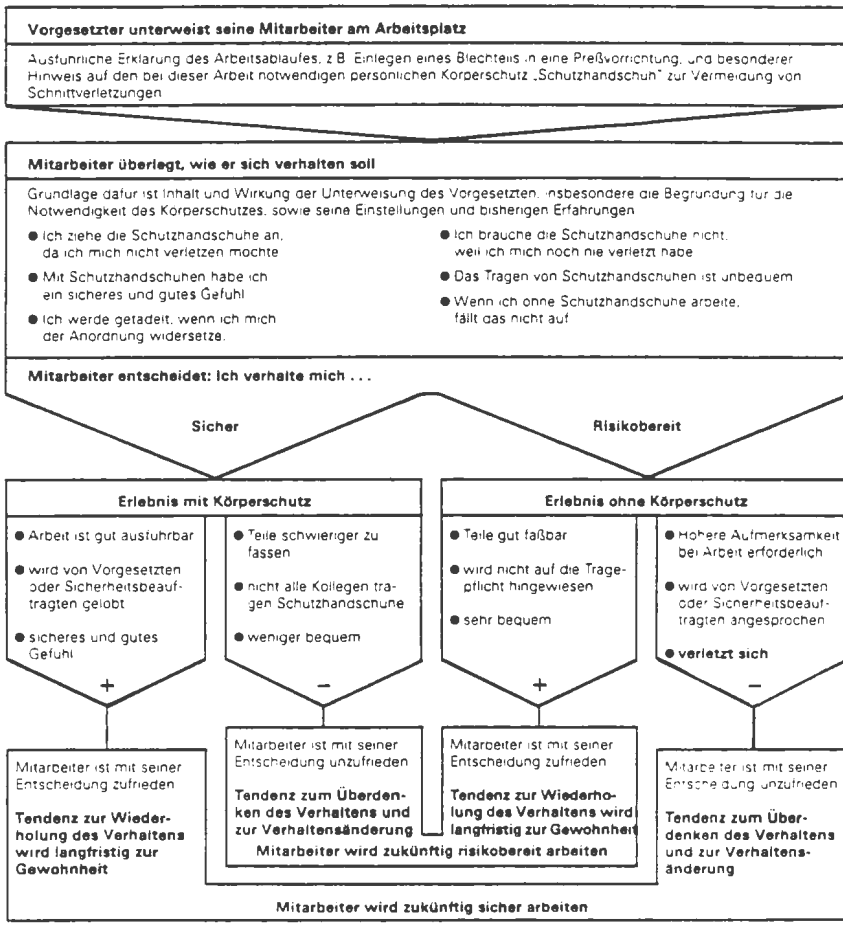


Bild 2 Funktionsmodell Gewohnheitsbildung

Gewohnheitsbildung in der Praxis bildet. Die Erfahrung macht es deutlich: Immer wenn der Mitarbeiter mit der gewählten Ausführung der Tätigkeit zufrieden ist, d.h., wenn er durch sein Handeln Vorteile erlebt, wird er seine einmal getroffene Entscheidung als richtig empfinden und sie für jede Wiederholung der eigenen Tätigkeit zugrunde legen. Das heißt für unser Fallbeispiel:

Hat der Mitarbeiter über einen bestimmten Zeitraum auch ohne Schutzhandschuh keine Schnittverletzung erlitten, so wird er in seiner getroffenen Entscheidung bestätigt. Sind die Ergebnisse aber negativ, ist er mit seiner

Entscheidung unzufrieden. Er wird sein Verhalten nochmals überdenken, mit der Tendenz, es zu verändern. Durch die Nachteile seines Handelns emfindet er seine Entscheidung als falsch und wird sich zukünftig anders verhalten. Konkret am Beispiel ausgedrückt, bedeutet dies: Überkurz oder lang wird der Mitarbeiter den Schutzhandschuh tragen, weil er erkannt hat, daß nur dieser ihm ausreichend Schutz bietet.

Fazit:

Hat sich der Mitarbeiter für sicheres Arbeiten entschieden, darf er dadurch keine Nachteile erleben. Arbeitet er hingegen risikobereit, muß er auf das falsche Verhalten hingewiesen werden, denn auch hier gilt: Erlebt er bei dieser Arbeitsweise keine Nachteile, wird er sie voraussichtlich beibehalten. Nun liegt es im Verantwortungsbereich des Vorgesetzten, sicheres Verhalten zu fördern und nicht sicherheitsgerechtes Arbeiten zu unterbinden.

Für ihn wurden deshalb vier Regeln formuliert, die in prägnanter Form aufzeigen, wie das Thema der Gewohnheitsbildung im betrieblichen Alltag behandelt werden kann:

1) Drängen Sie den Mitarbeiter von Anfang an zu sicherem Arbeiten.
2) Geben Sie dem Mitarbeiter genügend Zeit für sicheres Arbeiten.
3) Prüfen Sie, ob Ihre Mitarbeiter sicher arbeiten, dulden Sie in keinem Fall sicherheitswidriges Verhalten.
4) Vermitteln Sie dem Mitarbeiter ein Gefühl für die Risiken an seinem Arbeitsplatz.

Entsprechend wurden die Regelinhalte für die Sicherheitsbeauftragten formuliert, so daß auch auf Mitarbeiterebene diese wichtigen Informationen vermittelt werden konnten.

Als Hilfe für die Vorgesetzten bei der Erläuterung der komplexen Zusammenhänge zwischen dem Risiko und der Verletzungsmöglichkeit wurden diese modellhaft, in Form eines Regelkreises, auf einer Merkkarte für Mitarbeiter dargestellt (Siehe Bild 3).

In dieser Darstellung sind die beiden Regelkreise für sichere und risikoreiche Arbeitsweise zu einem zusammengefaßt, der letztlich zu der Schlußfolgerung führt: "Früher oder später arbeitet jeder sicher! Also, warum nicht gleich so!"

Durchgeführte Erfolgskontrollen anhand statistischer Auswertungen belegen, daß die Zahl der Betriebsunfälle in den vergangenen Jahren kontinuierlich

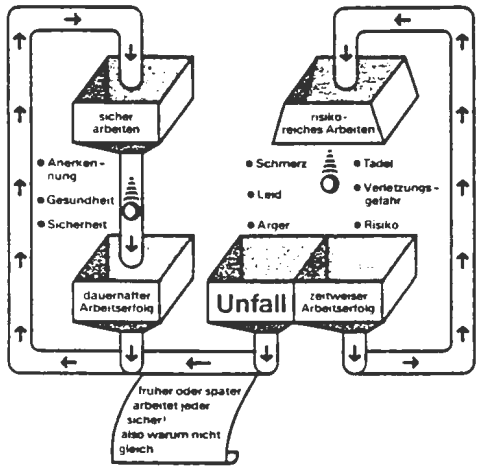


Bild 3 Regelkreis zur Arbeitsweise

gesenkt werden konnte. Dies bezieht sich insbesondere auf diejenigen Betriebsunfälle, die auf verhaltensbedingte Ursachen zurückzuführen sind. Erfreulicherweise konnte diese Entwicklung auch in Zeiten besonderer Belastungen fortgesetzt werden.

Führten in der Vergangenheit betriebliche Veränderungen wie umfangreiche Umbaumaßnahmen oder Modellwechsel erfahrungsgemäß zu einem deutlichen Anstieg der Unfallhäufigkeit, so konnte dieser Entwicklung in jüngster Zeit erfolgreich entgegengewirkt werden.

Friedel Wolfgarten

Arbeitssicherheit als Entwicklungschance
Ein werkspezifisches Führungskonzept zur weiteren Verbesserung der Arbeitssicherheit

1. Einführung

"Mit Sicherheit bei Kronos": Unter diesem Motto steht ein neues Konzept zur weiteren Verbesserung der Arbeitssicherheit in unserem Werk. Das Programm nutzt die bisherigen Erfolge der Arbeitssicherheit und baut auf Mitdenken und Kooperation der Mitarbeiter aller Ebenen auf. Die Beratungsansätze des "KRONOS-KONZEPTES" gehen davon aus, daß technische Maßnahmen zur Unfallverhütung, mit denen in der Vergangenheit große Erfolge erreicht werden konnten, weitgehendst ausgeschöpft sind.
So konnten die Unfallzahlen im Verlauf der vergangenen Jahre erheblich gesenkt werden und lagen seit 1983 deutlich unter dem Durchschnitt der chemischen Industrie. Auf der Basis des Bewährten galt es, neue Bausteine zu entwickeln und aufzubauen sowie die bisherigen Aktivitäten in veränderter Form weiterzuführen, wobei Kehrtwendungen zu vermeiden sind.
In das Beratungskonzept wurden psychologische Aspekte integriert zur
* Verhaltensveränderung und
* Verbesserung des zwischenmenschlichen Umgangs.

Für die Beratungstätigkeit des Sicherheitsingenieurs ergab sich hieraus die Notwendigkeit, vertiefte Kenntnisse über das Verhalten von Menschen zu erwerben und einzubringen. Dies geschah unter Mithilfe externer Berater.

2. Konzept-Beschreibung

Das Programm wurde im Februar 1989 gestartet und umfaßt fünf Phasen. In der ersten Phase fand eine *Analyse* der Gesamtsituation und des Unfallgeschehens statt. Die zentralen Fragen lauteten:
Was wollen wir erreichen?
Was haben wir bisher getan?

Was kann verbessert werden?
Dabei hat die Arbeitssicherheitsgruppe die vorhandenen Informationen zusammengetragen und gemeinsam mit den Beratern einen Entwicklungsvorschlag für das Management erarbeitet. Zur Entwicklung einer neuen Führungsqualität brachte die zweite Phase die leitenden Führungskräfte des Werkes in einer Führungs- und Strategieklausur zusammen. Hier erarbeiteten sie das *"KRONOS-Arbeitssicherheitskonzept"* als eine zu intensivierende Führungsaufgabe für alle Führungsebenen. Das Ergebnis bildete die Grundlage für die Inhalte der gesamten Arbeitssicherheitsstrategie und damit das weitere Vorgehen. Folgende strategischen Führungspotentiale wählte der leitende Führungskreis als Arbeitssicherheitsaktivitäten aus:

- Erstellung eines Konzeptes für eine betriebsinterne Information aller Führungskräfte.
- Das Führungskonzept "Arbeitssicherheit" auf erweiterte Führungskreise übertragen.
- Einführung von Sicherheitsräten und -zirkeln als Instrumentarium.
- Vereinbarung von regelmäßigen Treffen des Leitungsteams zur Fein abstimmung der Aktivitäten.

Damit die Leitgedanken des Managements auch im Betrieb diskutiert werden konnten, wurde ein Info-Markt für die Vorarbeiter, Meister und Betriebsführer veranstaltet. Die Informationen wurden an drei Ständen gegeben mit den Schwerpunkten:

- Arbeitssicherheit bei KRONOS
  * Entwicklung einer neuen Führungsqualität.
- Mehr Sicherheit am Arbeitsplatz durch gezielte Unfallanalyse.
- Praktische Durchführung der Arbeitssicherheitsaktivitäten in Sicherheitsrat und Sicherheitszirkel.

Die Besucher informierten sich an den Ständen und diskutierten lebhaft. Damit war das Fundament für einen werksweiten Meinungsaustausch gelegt. In der nächsten Phase schloß sich ein *Training* für alle Vorarbeiter, Meister und Betriebsführer an. Aufbauend auf den Informationen, Diskussionsbeiträgen und Anregungen des Info-Marktes erarbeiteten und definierten die Führungskräfte im Rahmen eines 3tägigen Seminars spezifische Schutzziele, analysierten zu erwartende Hindernisse und fanden realistische und umsetzbare Lösungen.
Damit wurde das Führungskonzept "Arbeitssicherheit" auf erweiterte

Führungskreise übertragen und von der mittleren Führungsebene erweiterte Führungskompetenz erworben. Die Grundlage für betriebsbezogenes Handeln war gelegt. Die Frage: Wie kann die Arbeitssicherheit in der Praxis ganz konkret "vor Ort" verbessert werden? mündete in die Bildung von Sicherheitsräten und *Sicherheitszirkeln* ein. Als Ansatzpunkte der Veränderungsmaßnahmen wurden drei Betriebsbereiche ausgewählt und drei spezifische Sicherheitsräte gebildet, um

- den einzelnen Führungspersönlichkeiten zu ermöglichen, zu ihnen passende Einwirkungen auf das Verhalten zu finden,
- der Tatsache gerecht zu werden, daß im Produktionsbereich der Anteil der Führungskräfte geringer ist, im Instandhaltungsbereich dagegen größer,
- Die bereichsübergreifende Teilnahme der Instandhaltungs-Abteilung an Sicherheitszirkeln der Produktionsabteilungen zu ermöglichen,
- unterschiedliche Erfahrungen in einzelnen Betriebsbereichen machen zu können und sie dann für den Transfer auf den einzelnen Betriebsebenen zu nutzen: insbesondere im Bereich der Delegation, der Aufgabenstellung und der Freiwilligkeit.

Die Aufgabenstellung für den Sicherheitszirkel erfolgt durch den Sicherheitsrat. Dieser setzt sich aus den für den jeweiligen Bereich zuständigen Betriebsführern und Meistern sowie von der Instandhaltung aus den entsprechenden Ingenieuren und Meistern zusammen. Es werden dem Sicherheitszirkel nur solche Aufgaben gestellt, zu denen der Rat auch Lösungen will. Die Sicherheitszirkel arbeiten zeitlich begrenzt an den Lösungen für die gestellten Aufgaben. Nach Erfüllung ihrer Aufgabe lösen sich die Zirkel auf und finden sich für neue Aufgaben in anderer personeller Zusammensetzung wieder zusammen. Dadurch wird erreicht, daß Zug um Zug alle Mitarbeiter in das neue Konzept eingebunden werden. Das Fundament eines werksspezifischen Führungsverhaltens ist gelegt.

3. Ergebnisbewertung

Bewährt hat sich die Konzepterarbeitung durch das Leitungsteam des Werkes mit dem damit verbundenen persönlichen Einbringen und der notwendigen Identifikation. Von besonderer Bedeutung ist der Info-Markt als erster Schritt in Richtung "betrieblicher Öffentlichkeit". Der einladende Charakter dieser Veranstaltung an alle Führungskräfte zur gestaltenden

Mitarbeit war ein unerläßlicher Schritt für den weiteren Aufbau des Konzeptes. Das gemeinsame Training aller Vorgesetzten hatte als positive Folge, daß die Zusammenarbeit zwischen ihnen verbessert werden konnte, indem ihnen ein Instrumentarium im Umgang miteinander vermittelt wurde. Dieser Ansatz bedurfte aber der weiteren Schritte des Konzeptes, um sowohl die Beständigkeit des neuen Weges zu gewährleisten als auch mittels dieses neuen Instrumentariums die Möglichkeiten zu praktischem Anwenden und Einüben in Richtung auf eine dauerhafte Verhaltensänderung zu haben. Die Aufgabenfindung für den Sicherheitszirkel im Kreise der Vorgesetzten eines Betriebsteiles (Sicherheitsrat) hat sich bewährt. Dadurch bleibt:
Arbeitssicherheit ist eine Führungsaufgabe!
Wichtig ist hierbei die exakte Aufgabenstellung für den Sicherheitszirkel. Interpretationsspielraum muß vermieden werden. Schon elementar ist die Akzeptanz und die Umsetzung der im Zirkel erarbeiteten Lösungen. Also: Nur solche Aufgaben vergeben, zu denen man auch Lösungen will. Es entsteht eine Klarheit der Aufgabenstellung und der Aufgabendelegation. Durch die befristete Mitarbeit im Zirkel kommen nach und nach alle interessierten Mitarbeiter in die Lage, ihre Ideen in die praktische Gestaltung des betrieblichen Alltages mit einzubringen. Die anfängliche Skepsis weicht schnell der Freude an der Mitarbeit. Die Zirkelarbeit führt zur Entwicklung einer Moderatorenkompetenz für die Meister. Mängel, die im sicherheitswidrigen Verhalten der Beschäftigten liegen, werden weniger den Beschäftigten angelastet, sondern eher problematisiert und mit den objektiven Arbeitsbedingungen in Verbindung gebracht. Die Kontakthäufigkeit und auch die Qualität der Kooperation zwischen Vorgesetzten und Mitarbeitern hat sich seit den Zirkelarbeiten wesentlich erhöht. Das Zutrauen in die eigene geplante Veränderungsfähigkeit ist gewachsen. Für den Sicherheitsingenieur ergibt sich ein neues Rollenbild durch:

- das Einbringen vertiefter Kenntnis über das Verhalten von Menschen,
- Die Entwicklung und den Aufbau neuer Konzepte auf der Basis des Bewährten,
- die Vermeidung von Kehrtwendungen, eine erweiterte Beratungskompetenz von leitenden Führungskräften.

Nach diesen Erfahrungen ist damit begonnen worden, das Konzept über den Bereich der Arbeitssicherheit hinaus anzuwenden. Die Qualität des gesamten betrieblichen Organisationssystems soll nun weiterentwickelt werden.

Günter Kloth

Erfahrungsbericht über die Methode "Ursachenbaum"

1. Einleitung

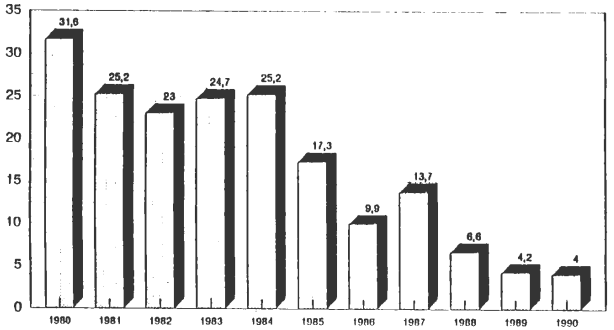
Es wird aus dem Unternehmen Rhône-Poulenc Rhodia AG mit Sitz in Freiburg und Rottweil berichtet. Es handelt sich um ein Unternehmen der Chemiefaserindustrie. Insgesamt sind rund 2.500 Mitarbeiter in den beiden Werken beschäftigt. Der gewerbliche Bereich umfaßt ca. 250 weibliche und 1.500 männliche Mitarbeiter/-innen. Die Zahl der betrieblichen Führungskräfte bis zur Meisterebene beträgt rund 200. Es sind 700 Angestellte tätig. Arbeitssicherheit ist in dem Unternehmen ein wichtiges Thema, was auch stark durch die Konzernbindung beeinflußt wird. So besteht u.a. eine ausgeprägte Berichtsverpflichtung dem Konzern gegenüber. Eines der Ziele ist die Motivation zu mehr Arbeitssicherheit. Hier wird die Integration der Sicherheitsüberlegungen in jede Arbeitsausführung angestrebt. Gleichzeitig ist dies Bestandteil der Führungsaufgabe. Die Abteilung Sicherheit ist eine Stabsabteilung und als Dienstleistungsbüro tätig. Im Rahmen der Aktivitäten der Abt. Sicherheit werden pro Jahr, mit verschiedenen Ausbildungs- und Informationsveranstaltungen, etwa 1.200 Mitarbeiter erreicht. Die Entwicklung der Vergleichszahlen zum Unfallgeschehen kann der Abbildung 1 für den Zeitraum 1980 bis 1990 entnommen werden.
Das Niveau des Jahres 1990 liegt 80 % unter den Vergleichszahlen der BG-Chemie und rund 60 % unter den Vergleichszahlen im Gewerbezweig 11 "Hersteller von Chemiefasern und Folien", Unternehmen mit 1.000 bis 2.999 Vollarbeitern (siehe Jahresbericht der BG-Chemie).

2. Unfallverhütungsmaßnahmen

Innerhalb des 10-Jahres-Zeitraumes wurden verschiedene Maßnahmen durchgeführt, die sich hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Unfallgeschehen nicht immer direkt ablesen ließen. Jedoch sind diese möglicherweise Voraussetzung für Veränderungen, die sich erst später ausgewirkt haben.

Abbildung 1

Unfallentwicklung 1980 - 1990
Arbeitsunfälle pro 1 Mio. Arbeitsstunden
Freiburg u. Rottweil



Rhône-Poulenc Rhodia AG
Abt. Sicherheit 01/91

So wurde 1980 die grundsätzliche Problematik der Arbeitssicherheit, mit dem Ziel der "gemeinsamen Sprache", für den Vorstand des Unternehmens und der weiteren Führungsebene in Seminaren durchgearbeitet. Hierbei fanden wir Unterstützung durch Herrn Prof. Dr. Undeutsch, Referenten der BG-Chemie und des REFA-Verbandes. In den Jahren 1981 bis 1984 fanden Aktionen wie Filminformation, Verkehrssicherheitsaktionen mit Gurtschlitten, Kindermalwettbewerb, Plakat- und Kalenderaktionen statt. Hiermit sollte eine Brücke zwischen dem Arbeitsplatz, dem Weg und dem Freizeitbereich geschlagen werden. Sicherheit sollte als persönliche Eigenschaft oder Gewohnheit erlebt werden. Die Zahl der Arbeitsunfälle änderte sich in diesem Zeitraum nicht, aber bei den Wegeunfällen war eine Senkung um rund 50% zu beobachten. Der Anstieg der Unfallzahlen 1984 war Anlaß, sich erneut verstärkt dem Thema Arbeitssicherheit direkt zuzuwenden. Im Jahr 1985 wurden Informationsveranstaltungen, eine Wanderausstellung zum Thema Sicherheit mit vor Ort Beratung sowie ein Preisausschreiben "Ein kluger Kopf für Sicherheit" durchgeführt. In den folgenden Jahren haben wir in Zusammenarbeit mit dem Beratungsunternehmen Dr. Endruweit und Partner das Problembewußtsein und das Unterweisungsverhalten auf den Führungsebenen angesprochen. Ab 1988 wurde, zunächst auf der Führungsebene, aber bereits auch in Teilbereichen auf der Mitarbeiterebene, mit der Einführung der Schulungs- und Motivationsmethode "Ursachenbaum" begonnen. So erreichten wir im ersten Jahr insgesamt 329 Seminarteilnehmer. In dieser Zahl sind ca. 100 Führungskräfte enthalten. Für den direkten Vergleich der Unfallkennzahlen ist diese Tatsache zu berücksichtigen, da Führungskräfte das Unfallgeschehen zwar maßgeblich beeinflussen, jedoch selten selbst betroffen sind.

Nach der Methode Ursachenbaum werden seither sämtliche Arbeitsunfälle untersucht. An dieser Untersuchung nehmen im Rahmen einer Besprechung mit vor Ort Begehung neben dem Verletzten, dem Betriebsrat, der Sicherheitsfachkraft noch die Vorgesetzten und Sicherheitsbeauftragten teil. Auch dies trägt mit dazu bei, das Gedankengut aus den Seminaren Ursachenbaum frisch zu halten.

2.1 Der Ursachenbaum

Die Schulungen nach der Methode "Ursachenbaum" werden in der RP-Rhodia AG seit 4 Jahren durchgeführt. Jährlich werden rund 300 Mitarbeiter erreicht. Bis zum 30.04.91 hatte die Abt. Sicherheit 1.232 Mitarbeiter nach dieser Methode geschult. Das entspricht etwa 50 % der Gesamtbelegschaft. Die Hauptzielgruppe sind gewerbliche Mitarbeiter, die zwischenzeitlich einen Anteil von rund 1.000 Kursteilnehmern stellen. Die Lehrgänge "Ursachenbaum" werden als freies Angebot an die Betriebe gegeben. Die Führungskräfte melden ihre Mitarbeiter zur Teilnahme an.
Die Seminardauer beträgt einen Tag und wird als externe Veranstaltung durchgeführt. Der Beginn eines solchen Seminartages ist für den weiteren Ablauf entscheidend. Deshalb werden in einer sehr frühen Phase die Teilnehmerin bzw. Teilnehmer aktiv mit einbezogen. Nach dieser "Anwärmphase" wird anhand von tonbandgesteuerten Dia-Serien eine konkrete Unfallsituation aus verschiedenen Blickwinkeln dargestellt. Die Teilnehmmer hören und sehen in verschiedenen Sequenzen die Berichte des Verletzten und anderer am Unfall Beteiligten. Schrittweise wird in Gruppenarbeit der genaue Hergang des Unfalles erarbeitet. Durch Zwischeneinblendungen wird jeweils der Bezug zur persönlichen Erlebnissituation in der Firma und am Arbeitsplatz hergestellt. Nach Erarbeitung des genauen Unfallherganges an dem gewählten Modell bearbeiten die Teilnehmer schrittweise den Begriff der unfallauslösenden Fakten sowie deren logischen Zusammenhang. Im nächsten Lernschritt wird die Verknüpfung der Fakten erarbeitet. Daran schließt sich in Kleingruppenarbeit die Konstruktion des sogenannten "Ursachenbaumes" an. Anhand der kompletten Übersichtüber den logischen Zusammenhang der am Unfall beteiligten Faktoren erkennen die Teilnehmer, daß es den sogogenannten Hauptgrund als allein für den Unfall maßgebliche Ursache nicht gibt. Vielmehr ist ein Unfall das Resultat der Verkettung einer Vielzahl von Fakten.
Nachdem der komplette Zusammenhang mit dem Modell erarbeitet wurde, schließt sich für die Teilnehmer die Bearbeitung von Gegenmaßnahmen zur Verhinderung eines solchen oder ähnlicher Unfälle an. In dieser Situation entfaltet sich eine hohe Kreativität bei den Teilnehmern, weil in dieser Phase alle Ideen zugelassen werden (nach Art der Brainstorming-Methode).

Daran schließt sich die Sichtung der gefundenen Maßnahmen an. Die Teilnehmer bilden dann Bewertungskriterien mit sehr unterschiedlichen Parametern. Aber auch hier ergibt sich in der Regel ein sehr realistisches Bild, geprägt durch die konkrete betriebliche Situation. Spätestens bei diesem Lernschritt haben alle Teilnehmer und Teilnehmerinnen erkannt, daß es sich bei der Unfalluntersuchung nach dieser Methode nicht um die Suche nach einem Schuldigen, sondern um Klärung der Fakten, die zum Unfall geführt haben, handelt. Im weiteren Teil der eintägigen Schulung formulieren die Teilnehmer Probleme, die sich an ihrem Arbeitsplatz ergeben. Es wird gemeinsam mit den Teilnehmern nach konkreten Lösungen gesucht. Die Teilnehmer lernen hier, daß Problemlösungen aufgrund eigener Initiative erwünscht und möglich sind.

3. Wirkung von Schulungsmaßnahmen auf das Unfallgeschehen

Den Vergleich der Unfallhäufigkeit aller in der Methode Ursachenbaum Ausgebildeten zeigt die Abbildung 2.
Hierzu Ergänzungen:

1988:	Anzahl Seminarteilnehmer:	329
	darin enth. Führungskräfte ca.	100
1989:	Seminarteilnehmer kumuliert:	656
	darin enth. Führungskräfte kum.ca.	180
1990:	Seminarteilnehmer kumuliert:	947
	darin enth. Führungskräfte kum. :	200

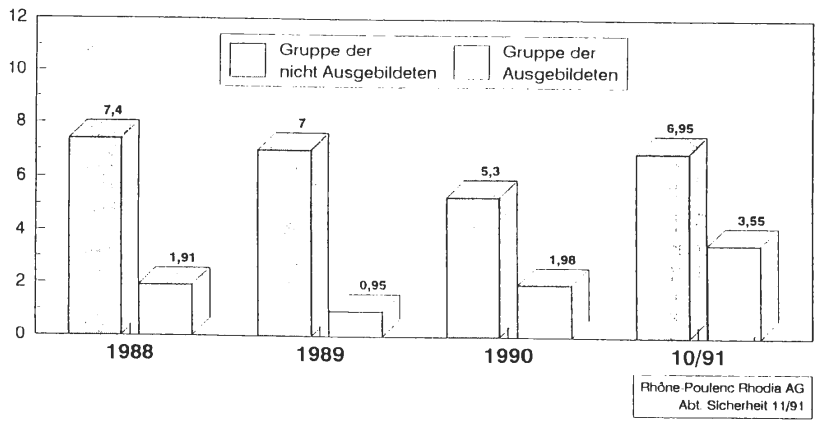
1991 bis. Okt.: Die Gruppe der nicht ausgebildeten enthält ca. 500 Angestellte. In der Gruppe der Ausgebildeten sind ca. 1.000 gewerbliche Mitarbeiter erfaßt.

Vergleich Ausbildung in Erste-Hilfe:

Pro Jahr werden in der Regel 150 Mitarbeiter durch das Deutsche Rote Kreuz ausgebildet. Dieser Lehrgang umfaßt 16 Stunden. Die intensive Beschäftigung mit den Verletzungsfolgen läßt erwarten, daß die Teilnehmer im Umgang mit Gefahren besondere Umsicht walten lassen. Das Ergebnis, gemessen am Unfallgeschehen, zeigt jedoch nicht den gewünschten Erfolgt (siehe Abbildung 3).

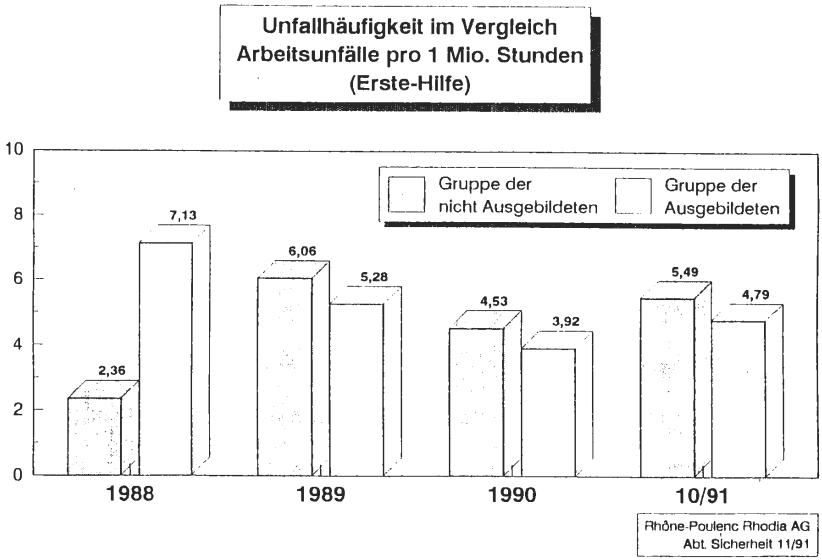
Abbildung 2

Unfallhäufigkeit im Vergleich
Arbeitsunfälle pro 1 Mio. Stunden
(Ursachenbaum)



Rhône-Poulenc Rhodia AG
Abt. Sicherheit 11/91

Abbildung 3


Unfallhäufigkeit im Vergleich
Arbeitsunfälle pro 1 Mio. Stunden
(Erste-Hilfe)
Gruppe der nicht Ausgebildeten
Gruppe der Ausgebildeten
10
8
6
4
2
0
2,36
7,13
6,06
5,28
4,53
3,92
5,49
4,79
1988
1989
1990
10/91
Rhône-Poulenc Rhodia AG
Abt. Sicherheit 11/91

Hierzu Ergänzungen:
1988: Gesamtbestand Ersthelfer = 526 Personen
1989: Gesamtbestand Ersthelfer = 592 Personen
1990: Gesamtbestand Ersthelfer = 638 Personen
1991: Gesamtbestand Ersthelfer = 653 Personen.
Bei der Auswertung der Eintragungen in den Verbandbüchern für 1990 und den Zeitraum bis 30.06.91 zeigt sich eine Verletzungshäufigkeit der Mitarbeiter ohne Ausbildungen in Erste Hilfe oder Ursachenbaum von 46 %. Die Mitarbeiter mit einer Ausbildung in Erste-Hilfe oder Ursachenbaum haben eine Verletzungshäufigkeit von 33 % bzw. 39 %.

4. Schlußbetrachtung

Das soziale Umfeld wie auch das Potential von Gefährdungen sind für die Gruppen der Ausgebildeten und der nicht Ausgebildeten identisch. Das Unfallgeschehen ist bei den Ausgebildeten deutlich besser. Wenn es gelingt, durch Ausbildung der noch nicht Erreichten, das Unfallgeschehen auf das niedrigere Niveau zu führen, können die Unfallkosten um DM 150.000,-- pro Jahr reduziert werden. Die Ausbildungsmaßnahmen haben dann eine Rendite von 50 %.

Welches Unternehmen sollte sich dies entgehen lassen?

Volker Sobanski und Sabine Sonnentag

Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Verkehrssicherheit beim Transportbetonunternehmen sibo: Ergebnisse des HdA-Projektes MEGAFLO

1. Das HdA-Projekt 'MEGAFLO'

"MEGAFLO" steht für "Menschengerechte Gestaltungsansätze in der Fertigbetonlogistik". Es ist ein vom BMFT unter dem Kennzeichen 01HK228A1 gefördertes Projekt zur Humanisierung der Arbeit beim Transportbetonunternehmen sibo. Es begleitet die Einführung eines integrierten EDV-Systems zur Auftragsannahme und -ausführung, zur Produktions- und Auslieferungskontrolle sowie zur Abrechnung und zum Controlling. Durch aufeinander bezogene, sich ergänzende organisatorische, qualifizierende und technische Maßnahmen soll das Projekt die Arbeit humaner gestalten. Eine orientierende und strukturierende Vorphase lief von Juni 1987 bis September 1988, die Hauptphase dauerte von Oktober 1988 bis September 1991.

2. Das Transportbetonunternehmen sibo

Sibo mit Verwaltungssitz in Osnabrück besteht derzeit aus 70 Betrieben mit insgesamt 1500 Mitarbeitern sowie 320 Fahrmisch- und 62 Betonpumpenfahrzeugen. Hergestellt und vertrieben werden vor allem Transportbeton, Werkfrischmörtel und Betonpumpenleistungen. Als marketingorientiertes Unternehmen ist sibo sehr innovationsbereit und aktiv in der Produkt- und Verfahrensentwicklung (z.B. über 100 Betonsorten).
Transportbeton ist nur etwa 90 Minuten lang verarbeitbar, daher nicht beliebig weit zu transportieren. Dies bedingt die dezentrale Struktur mit 70 Produktionsstätten. Bindeglieder zwischen den Betrieben sind drei Fahrzeug- und Pumpenvermittlungen. ÜberEDV mit den Betrieben verbunden verteilen sie entsprechend der Auftragslage die Fahrmischer- und Betonpumpenkapazitäten ausgleichend zwischen den Betrieben ihrer Region.

Ein Betrieb hat etwa 10 bis 15 Mitarbeiter. Die Aufgaben des Betriebsleiters liegen in der unternehmerischen Führung seines Profitcenters, vor allem in der Marktbeobachtung, Akquisition, Kundenberatung und Baustellenbetreuung bei größeren Projekten und natürlich in der Mitarbeiterführung. Der Disponent nimmt telefonisch Aufträge entgegen und berät Kunden, er erfaßt die Kunden- und Auftragsdaten, plant die Auftragsausführung mit Fahrer- und Fahrzeugeinsatz, startet und überwacht die Ausführung und disponiert den Materialnachschub. Er ist Vorgesetzter der Fahrer. Der Kaufmann erstellt Vorfakturierungen, Lohnabrechnungen und betriebswirtschaftliche Auswertungen und führt den Schriftverkehr. Er unterstützt den Disponenten in der Auftragsannahme und Disposition. Der Anlagenführer startet und kontrolliert die Wiege- und Mischvorgänge, überwacht, reinigt, wartet und repariert die Mischanlage. Die Fahrmischerfahrer liefern den Beton auf die Baustellen aus. Sie stehen dabei in Datenfunk-, bei Bedarf auch Sprechfunkverbindung mit der Disposition zur laufenden Kontrolle des planungskonformen Auftragsablaufs. Auf der Baustelle leisten sie in gewissem Maße Beratung und Akquisition.

Die Einführung eines integrierten EDV-Systems erschien dem Unternehmen aus folgenden Gründen nötig:

- In den 70er Jahren verschärfte sich die Konkurrenz in der Transportbeton industrie sehr. Das stellte höhere Anforderungen hinsichtlich Beratung, Vielfalt der angebotenen Produkte und Dienstleistungen, zuverlässiger, pünktlicher und kontinuierlicher Baustellenbelieferung.
- Die Arbeitszeiten auf den Baustellen verkürzten sich und damit auch der mögliche Anlieferungszeitraum. Die gleichen oder gar größere Betonmen gen waren in kürzeren Zeitspannen zu liefern.
- Die herkömmliche Auftragsplanung mit Zetteln und Stecktafel bewältigte die Informationsflut nicht mehr und bot nicht die nunmehr nötige Planungsgenauigkeit und -sicherheit.
- Es galt, die Disponenten von den wachsenden routinemäßigen Kommunikations-, Planungs- und Kontrollaufgaben zu entlasten und für eine kundenfreundlichere Auftragsannahme und umfassendere Kundenberatung freizustellen.

3. Grundsätzliche Ziele und Aufgaben des Projektes

Ziele:
- belastende Routinetätigkeiten und Belastungsspitzen verringern
- effizientere Arbeitsabläufe (was durchaus human sein kann, denn ineffiziente Arbeit durch ver- oder behinderte Leistungsentfaltung kann stark beanspruchend wirken)
- qualifiziertere Arbeit durch erweiterte bzw. angereicherte Aufgaben
- bessere und sicherere Informations- und Planungsgrundlagen, vor allem bei der Disposition und der Betriebsführung
- aktuellere und transparentere Kundeninformationen für den Betriebsleiter
- Kundenkontakt und -beratung verstärken
- Höherqualifizierung der Mitarbeiter für die angestrebten Veränderungen
- Beteiligung der Mitarbeiter an der Gestaltung des technisch- organisatorischen Systems
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen, der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und der Verkehrssicherheit

Aufgaben:
- Voruntersuchung zur generellen Orientierung und zum Setzen von Schwerpunkten
- Hauptuntersuchung, um gezielt den spezifischen Handlungsbedarf zu ermitteln (Qualifizierungsbedarf, Gestaltungsbedarf des technischen und organisatorischen Systems sowie im Bereich Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Verkehrssicherheit)
- Umsetzen der Untersuchungsergebnisse:
- Qualifizierung der Führungskräfte und Mitarbeiter
- Verbesserung und Erweiterung des integrierten EDV-Systems
- Reorganisation der Aufgabenbereiche und Arbeitsabläufe
- qualifizierende, organisatorische und technische Maßnahmen für mehr Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Verkehrssicherheit.

4. Das MEGAFLO-Arbeitspaket 'Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Verkehrssicherheit' (AGV)

Das integrierte EDV-System verändert die Arbeitsbedingungen. Mitarbeiter

mit Bildschirmarbeit betrifft dies direkt, andere eher indirekt. Wegen der EDV-bedingten Folgen wie auch aus grundsätzlichen Humanisierungsgesichtspunkten waren technisch-materielle, organisatorische und qualifikatorische Aspekte der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und der Verkehrssicherheit zu prüfen und zu verbessern. Neben direkt, teils auch sofort umsetzbaren Maßnahmen galt es den AGV-Aspekt auf den Weg zu bringen, ein integraler Bestandteil der Unternehmensziele, der Mitarbeiterführung und des Arbeitshandelns zu werden.

4.2 Die AGV-IST-Untersuchung im Unternehmen

In 6 Betrieben wurde jeweils eine Woche lang an allen Arbeitsplätzen untersucht. Kürzere Erhebungen liefen in zwei Fahrzeug- und Pumpenvermittlungen. Die Untersuchung erfolgte vorwiegend qualitativ. An Interviews und Beobachtungen waren 45 Mitarbeiter beteiligt, 61 Mitarbeiter bearbeiteten Fragebögen. Teilstandardisierte Interviews erfragten bei Betriebsleitern, Kaufleuten und Fahrzeug- und Pumpenvermittlern, Beobachtungsinterviews bei Disponenten, Fahrern und Anlagenführern:

- die eigene Arbeitssituation, Belastungen, wahrgenommene Beanspruchungen und Gefährdungen
- die betriebliche Sicherheitssituation
- AGV-Kenntnisse und -Handlungsmöglichkeiten sowie Einfluß auf Kollegen in AGV-Belangen

Ergänzende, quantitative Ergebnisse lieferten drei Fragebogen. Mit ihnen wurden Stichprobenparameter wie Alter, Geschlecht, Dauer der Betriebszugehörigkeit, durchschnittliche Monatsarbeitszeit und Arbeitszeit am Befragungstag miterhoben.

Checklisten prüften die Anlagenumgebung, Werkstätten, Arbeitsräume, die Arbeitsplatzgestaltung in den Büros, im Steuerraum der Anlage und an den Fahrzeugen. Sie hielten die Ausstattung mit Körperschutzmitteln, Erste-Hilfe- und Feuerlöscheinrichtungen fest. Auffällige Sicherheitsmängel wurden fotografiert.

Eine Auswertung der Arbeitsunfallmeldungen der Jahre 1984 bis 1989 zeigt Unfallschwerpunkte nach Tätigkeiten, verletztem Körperteil und Unfallschwere.

4.3 Untersuchungsergebnisse: Interviews und Beobachtungsinterviews

Die eigene Arbeitssituation, Belastungen, wahrgenommene Beanspruchungen und Gefährdungen: Diese Ergebnisse sind zu sehen vor dem Hintergrund einer im Mittel 14jährigen Betriebszugehörigkeit sowie einer Altersstruktur mit einem Mitarbeiteranteil von 60% über 40 Jahre.
Ein Belastungsfaktor sind lange Arbeitszeiten, zur Befragungszeit zwischen 10 und 12 Stunden täglich. Die mittlere Monatsarbeitszeit liegt bei 219 Stunden. Hinzu kommen von Auftragsvolumen und -abwicklung abhängige Pausen und ein nicht vorauskalkulierbarer Feierabend bei Anlagenführern und Fahrern. Die Mehrheit der Disponenten und Anlagenführer hielt Verbesserungen am Arbeitsplatz für nötig (Klima, Licht, Lärm u.a.). Arbeitsbedingte Gesundheitsgefährdungen befürchten Disponenten, Anlagenführer und Fahrer. Streß, Hektik, Sehprobleme durch Bildschirmarbeit, langes Sitzen, Dieselabgase sind hier wesentliche Stichwörter. Unfallgefährdungen sehen vor allem Anlagenführer und Fahrer. Dies ist berechtigt, fast alle befragten Anlagenführer hatten schon einen oder mehrere Arbeitsunfälle. Die von den Fahrern genannten Unfallgefährdungen stimmen wenig überein mit wirklichen Schwerpunkten aus Unfallanalysen.
Die betriebliche Sicherheitssituation und -arbeit:
Die Körperschutzmittel werden mit Ausnahme der Helme gut genutzt, Ersatz wird großzügig geleistet. In jedem Betrieb ist ein Sicherheitsbeauftragter benannt. Sie haben keine einheitliche, klare Aufgabenstellung zugewiesen bekommen und auch selbst keine klare Vorstellung davon. Sicherheitsfachkräfte sind ohne formale Notwendigkeit bestellt. Ihr Beratungsangebot wird von den Betriebsleitern nicht genutzt. UVV-konforme regelmäßige Sicherheitsunterweisungen werden nicht durchgeführt. Kein Betriebsleiter und die Mehrheit der Mitarbeiter sieht in AGV-Belangen dringenden Handlungsbedarf.
Kenntnisse und Handlungsmöglichkeiten sowie Einfluß auf Kollegen in AGV-Belangen: Gezieltes Handeln setzt Kenntnisse voraus. Die wenigsten Mitarbeiter trauen sich zu, wirksam Erste Hilfe zu leisten oder einen Feuerlöscher richtig einzusetzen. Die Hälfte der Befragten weiß, wo sich das Verbandsmaterial, ein Viertel, wo sich die Feuerlöscher im Betrieb befinden. Die meisten Betriebsleiter kennen die Unfallverhütungsvorschrif-

ten ungenau. Eigene Möglichkeiten, die Arbeitssicherheit in ihrem Betreib zu erhöhen, sehen sie vor allem in der Technik. Kaum ein Mitarbeiter mit Bildschirmarbeit kennt die wesentlichen Kriterien für das ergonomische Aufstellen der Terminalkomponenten sowie für das passende Einstellen des Arbeitsstuhls. Kaum ein Anlagenführer, jedoch die Mehrheit der Fahrer sieht bei seiner Arbeit zumindest eine Einflußmöglichkeit auf die Arbeitssicherheit der Kollegen. Etwa die Hälfte würde aktiv, wenn sich Kollegen sicherheitswidrig verhielten, kaum einer würde im Wiederholungsfall aktiv.

Fragebogen: Belastungsverlauf (Künstler 1980): Die Vorher-Nachher-Werte unterscheiden sich in jeder der vier Skalen (aktuelle Leistungsfähigkeit, Ermüdung, Leistungsaversion, psychische Anspannung) signifikant. Die Disponenten zeigen die höchsten Beanspruchungswerte.

Subjektive Arbeitsanalyse (Martin u.a. 1980): Verglichen mit den Stichproben der Fragebogenautoren in der schweizer Uhrenindustrie zeigen sich die sibo-Ergebnisse deutlich positiver in den Bereichen 'soziale Transparenz', 'Verantwortung für die gemeinsame Aufgabe' und 'Kooperation'. Mit ein Grund dürften die kleinen Betriebsgrößen bei sibo sein. Sonst zeigen sich keine wesentlichen Abweichungen.

Sicherheitsbereitschaft der Sicherheitsbeauftragten (Kleinbeck u.a. 1988): Der Fragebogen umfaßt vier fünfstufige Skalen. Die 'soziale Kompetenz' plaziert sich auf der Skalenmitte. Schwach ausgeprägt sind 'Zielbindung' und 'sachliche Kompetenz'. Auf der Höchstposition liegt die 'Identifikation mit der Tätigkeit'.

Checklisten Räumliche Bedingungen:

Die Arbeitsräume erfüllen die Anforderungen der Arbeitsstätten-Verordnung und -Richtlinien ganz überwiegend.

Körperschutz-, Erste-Hilfe- und Feuerlöschmittel:

Die Ausstattung mit Körperschutzmitteln ist gut. Die Verbandkästen sind überall gut zu erreichen, ihr Inhalt ist jedoch häufig mangelhaft, Erste-Hilfe-Informationen fehlen. Die meisten Feuerlöscher sind gut erreichbar, die Hälfte auch gut gekennzeichnet.

Ergonomie der Büroarbeitsplätze: Manchmal gibt es Mängel bei der künstlichen Beleuchtung. Viele Fenster haben keine Abschirmung gegen direktes Sonnenlicht. Die Bildschirme stehen überwiegend ungünstig zu den Fenstern. Einige Bildschirmmasken zeigen unnötig nebeneinander Bereiche mit positiver und negativer Zeichendarstellung sowie ungeeignete

Farbkombinationen und -kontraste. Die Stühle entsprechen den grundlegenden Anforderungen. 80% der Arbeitsplätze weisen nicht körpergerechte Stuhl- und Tischhöhen auf. **Fahrzeuge**: Die Fahrzeuge sind alle in gutem, verkehrssicherem Zustand, die vorgeschriebene Ausrüstung ist an Bord. Für manche Fahrer ist der Platz zwischen Lenkrad und Sitz knapp. Oft sind Funkgeräte schwer zu erreichen und erfordern große Blicksprünge weg von der Straße. Bei rund der Hälfte der Fahrzeuge weichen Tritte und Leitern von den berufsgenossenschaftlichen Anforderungen ab. Ursache der Mängel waren häufig spätere "Basteleien" durch Mitarbeiter in Betrieben. **Mischanlagen**: Die Anlagenumgebung, Treppen, Stege und Leitern sind meist in gutem Zustand. Teilweise müssen die Anlagenführer Anlagenteile auf Wegen erreichen, die konstruktiv nicht vorgesehen und eingerichtet sind. Vor allem bei Schalträumen mit Stahlwänden beklagen die Anlagenführer Temperatur- und Belüftungsprobleme. Die Klimaanlagen sind kaum nutzbar, da sie Fahrzeugabgase ansaugen. Sehr oft sind die Lichtverhältnisse für die Bildschirmarbeit ungünstig und die Bildschirme haben Mängel. Die Pulte der Anlagensteuerung haben eine zu geringe Beinraumhöhe und -tiefe bei einer zu hohen oberen Pultfläche. Die den Anlagen angegliederten Werkstätten zeigen häufiger Sicherheitsmängel.

Unfallanalyse

Die Analyse der Arbeitsunfallmeldungen ergab: sibo liegt im Branchenschnitt. Rein rechnerisch erleidet jeder Mitarbeiter im Laufe von 5 Jahren einen Arbeitsunfall. Die mittlere Unfallschwere liegt bei 14 Ausfalltagen. Handverletzungen liegen auf Rang 1, mit Abstand gefolgt von Fußverletzungen, dann Kopfverletzungen auf Rang 3. Nach Tätigkeiten betrachtet liegt der generelle Unfallschwerpunkt bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten. Bei den Fahrern ragen das Ein- und Aussteigen aus dem Führerhaus und das Auf- und Absteigen an der Leiter des Fahrzeugaufbaus heraus. Problematisch ist auch das An- und Abbauen der Betonrutschen an den Fahrzeugen.

4.4 Resultierende Maßnahmen

Die Funktionstüchtigkeit und Sicherheit von Fahrzeugen und Mischanlagen hat einen hohen Stellenwert im Unternehmen. Mit Ausnahme von Einzelfällen sind die technisch-materiellen Sicherheitsvoraussetzungen gut. Zu

verbessern sind hier vorwiegend Belastungsaspekte durch eine bessere Arbeitsplatzgestaltung. Die Schwerpunkte der Maßnahmen liegen im organisatorischen und qualifikatorischen Bereich. Zwar besteht, z.B. durch die freiwillige Bestellung der Sicherheitsfachkräfte, schon eine ganz gute Grundlage, doch zeigten sich viele Möglichkeiten, diese beiden Bereiche deutlich zu verbessern.

Technische AGV-Maßnahmen - Optimales Betriebsgebäude:

Es wurde ein optimales Betriebsgebäude entworfen. Es soll

- gute räumliche Arbeitsbedingungen gewährleisten,
- die Kooperation der Mitarbeiter erleichtern,
- Störungen verringern und besser kontrolllierbar machen,
- die Sicht des Disponenten über das Betriebsgelände verbessern.

Es wurde mittlerweile an zwei Standorten gebaut.

Mischanlagen und Fahrzeuge:

Die fotografisch dokumentierten punktuellen Mängel werden von der sibo-Zentralwerkstatt behoben, die Fotos als Schulungsmaterial genutzt. Ungünstig plazierte Fahrzeugfunkgeräte wurden ummontiert. Über konstruktive Fahrzeug- und Anlagenmängel wurde die Einkaufsabteilung informiert, zur Weitergagbe an die Hersteller. Eine Reaktion darauf ist die Verbesserung des Anlagensteuerpultes.

Software-, Hardware- und Arbeitsplatzergonomie:

Zahlreiche Wünsche und Anregungen der Anwender werden laufend umgesetzt. Die Systeme wurden schneller, die Nutzung einfacher und flexibler, auch um den Telefondialog mit den Kunden freier und effizienter führen zu können. Leistungsfähigere und ergonomischere Bildschirme wurden aufgestellt. Die Informationen auf den Bildschirmmasken wurden praxisgerechter, die Maskengestaltung und der Farbeinsatz nach ergonomischen Kriterien überarbeitet. Die Software ist betriebs- und anwenderspezifisch in weiten Bereichen individualisierbar. An den Arbeitsplätzen erfolgte sehr rasch mit der Systeminstallation eine Umrüstung der Raumbeleuchtung auf bildschirmgerechte Rasterleuchten. Nötiger Sonnen- und Blendschutz wurde angebracht. Nicht EDV-gerechte Arbeitstische werden ersetzt.

Organisatorische AGV-Maßnahmen:

Es trat ein spezieller AGV-Arbeitskreis aus den Leitern der Personal- und der Organisationsabteilung, einem Betriebsrat, den Sicherheitsfachkräften und zwei externen Projektbeteiligten zusammen. Dieser Arbeitskreis

erarbeitete ein organisatorisches Konzept zur dauerhaften Verankerung des AGV-Aspektes im Unternehmen. Das Konzept enthält folgende Punkte:

- Die Geschäftsführung erklärte die Arbeitssicherheit, den Gesundheitsschutz und die Verkehrssicherheit der Mitarbeiter ausdrücklich zu gleichrangigen Unternehmenszielen.
- Es wurde eine AGV-Aufbauorganisation erstellt. Sie bestimmt für die verschiedenen Funktionsträger im Unternehmen klare AGV-Zielsetzungen und -Aufgaben.
- Die Personalabteilung wird als zentrale Koordinationsstelle eingerichtet, die die anderen Funktionsträger organisatorisch, informatorisch und koordinierend unterstützen und den Erfolg von AGV-Maßnahmen kontrollieren und rückmelden.
- Unter anderem wurde die Kooperation zwischen Sicherheitsfachkräften und Betriebsleitern festgeschrieben.
- Regelmäßige Treffen zum Erfahrungsaustausch werden anberaumt.
- Ein Konzept für Unfallstatistiken und -auswertungen und die sofortige unternehmensweite Information über Arbeitsunfälle wurde erarbeitet.
- Die Vielfalt der AGV-relevanten Informationen wird zusammengetragen und eine Such- und Zugriffssystematik für benötigte Informationen entwickelt.
- Ein AGV-Qualifizierungskonzept wird aufgestellt.

Qualifikatorische AGV-Maßnahmen

Als Sofortmaßnahmen erhielten alle Betriebe eine Broschüre, die verständlich und gut begründet das richtige Einrichten des Bildschirmarbeitsplatzes und das körpergerechte Einstellen des Arbeitsstuhls erläutert. Weiter erhielten die Disponenten Informationen über die bestehende Pausenregelung für die Fahrer und die Möglichkeit, die Pausen EDV-gestützt bei der Disposition zu berücksichtigen und einzuplanen.

Der Schwerpunkt der AGV-Verantwortung liegt bei den Betriebsleitern. Für sie wurde ein AGV-Handbuch zusammengestellt. Es stellt die hohe Bedeutung heraus, die die Unternehmensführung dem AGV-Aspekt beimißt, und liefert für die Betriebspraxis notwendige und wertvolle AGV-Informationen. So unter anderem die neuen AGV-Organisationsstrukturen und -verantwortungen, Verhaltensregeln bei einem Unfall, einen Gesprächsleitfaden zur Unfalluntersuchung und die wichtigsten Unfallverhütungsvorschriften. Die Einführung des Handbuchs wird durch ein Betriebsleitersemi-

nar begleitet, das auf Umsetzungsstrategien besonders eingeht.
Im Rahmen des Arbeitspaketes "Teambildende Maßnahmen" erhalten die Betriebsleiter ein Seminar- und Betreuungsangebot, um die Kooperation, gegenseitige Information und das Betriebsklima in ihren Betrieben zu verbessern. Auch dies fördert die AGV-Ziele. Auf die verbesserte AGV-Qualifizierung der gewerblichen Mitarbeiter speziell zielen drei Maßnahmen. Die arbeitsplatzbezogene Erstqualifizierung und Einweisung wird überarbeitet. AGV-relevante Inhalte werden ausgebaut und ergänzt und die dazugehörenden Dienstvorschriften auch lernpsychologisch gestaltet. Zweitens wird das gesamte Schulungsmaterial nach AGV-Gesichtspunkten geprüft und ergänzt. Drittens werden die Ersthelfer-Kenntnisse in der Breite aktualisiert. Sie sollen zudem regelmäßig wieder aufgefrischt werden.

5. Projekterfahrungen

Das anfängliche Mißtrauen zwischen den Sozialwissenschaftlern und den Wirtschaftlern des Unternehmens schwand zunehmend. Die Vorbehalte galten einer zu hohen Arbeitnehmerorientierung einerseits und einer zu hohen Profitorientierung andererseits. Die Kooperationspartner im Unternehmen haben sich den nicht immer rechenbaren Argumenten der Begleitforschung mehr und mehr geöffnet. Die Begleitforschung ihrerseits hat gelernt, die wirtschaftlichen Notwendigkeiten, die Gepflogenheiten und das in der betrieblichen Praxis Machbare zu akzeptieren und damit umzugehen.

Literatur

Kleinbeck, U.; Quast, H.-H.; Przygodda, M. (1988): Fragebogen zur Erfassung der Sicherheitsbereitschaft bei Sicherheitsbeauftragten. Wuppertal: Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich 3, Psychologie.

Künstler, B. (1980): Psychische Belastung durch die Arbeitstätigkeit - Theoretisches Rahmenkonzept der Entwicklung eines Fragebogens zum Belastungserleben. Probleme und Ergebnisse der Psychologie, Heft 74, (45-67).

Martin, E.; Ackermann, U.; Udris, I.; Oegerli, K. (1980): Monotonie in der Industrie: Eine ergonomische, psychologische und medizinische Studie an Uhrenarbeitern. Bern: Huber.

R. Littinski

Das Sicherheits-Audit-System der Deutschen Shell AG

1. Was sind Audits?

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird unter einem Audit die in einem Bericht niedergelegte, vollständige Prüfung des Zustandes eines Unternehmens, eines Betriebes oder eines Teiles eines Betriebes verstanden.
Der Spezialfall einer solchen Prüfung ist das *Sicherheits-Audit.* Damit sollen Schwachstellen rechtzeitig erkannt und erfaßt sowie deren Beseitigung systematisch durchgeführt und überwacht werden.
Abhängig von der Zielrichtung können Audits sehr verschieden strukturiert sein. Das Spektrum reicht dabei von einer vollständigen sicherheitstechnischen Überprüfung eines Betriebes über die Prüfung der Sicherheitsorganisation oder das Führungsverhalten des Managements bis zur Kontrolle von z.B. Feuerschutzausrüstungen oder unsicheren Handlungen der Mitarbeiter. Solche Audits können intern, d.h. von betriebseigenem Personal oder extern, also von Betriebsfremden durchgeführt werden. Bei der Zusammenstellung des Audit-Teams muß darauf geachtet werden, daß die erforderliche Expertise vorhanden ist. Die besten Resultate werden erzielt, wenn sich ein Team aus hochqualifizierten Mitarbeitern der Linie und des Stabes zusammensetzt.
Die Anzahl der Team-Mitglieder und deren Qualifikation bzw. Zugehörigkeit ist von der Art des durchzuführenden Audits abhängig. Das Team sollte nicht zu groß sein. Ideal sind 2 bis 5 Personen, die für den gesamten Zeitraum des Audits von ihren Routineaufgaben freigestellt werden müssen.
Das ranghöchste Teammitglied übernimmt die Leitung und damit die Gesamtverantwortung für das Untersuchungsergebnis.
Bevor ein Audit beginnen kann, sind gewisse Vorarbeiten zu leisten. Zu den wichtigsten gehört die schriftliche Niederlegung der Rahmenbedingungen sowie Form und Ziele des Audits und deren Bestätigung durch das Management (sogenannte "Terms of Reference").
Als nächster Schritt folgt die Erarbeitung eines Planes. Ein sorgfältig aufgebauter Audit-Plan ist für ein erfolgreiches Audit unerläßlich. Er ist

Voraussetzung für eine planmäßige, zielgerichtete Durchführung. Ein guter Plan ergibt bereits das Gerüst für den Bericht. Sein Aufbau und Umfang soll sich daher auch an den verbindlichen und konkreten Forderungen orientieren, die an den Bericht gestellt werden.
Unverzichtbar ist, daß der Plan alle zu prüfenden Sachgebiete enthält.
In einem gut organisierten Betrieb sind solche Sachgebietspläne standardmäßig vorhanden. Die Sachgebiete müssen dann nur noch entsprechend der Qualifikation der Team-Mitglieder aufgeteilt werden, da jedes Mitglied im Verlaufe des Audits ein Fachgebiet selbständig bearbeitet. Der letzte vorbereitende Schritt umfaßt die Beschaffung von Organisationsplänen, Zeichnungen, Fließschemata, Unfallstatistiken, vorherigen Audit-Berichten und ähnlichen Arbeitsunterlagen. Unmittelbar vor Beginn eines Audits stimmt das Audit-Team Vorgehensweise und Terminplan ab. Bei der Durchführung eines Audits ist es ratsam, folgende Kriterien einzuhalten:

* Fakten sammeln
* Audits in Zeiten hoher Arbeitsintensität durchführen
* Zeit für Diskussionen einräumen
* Konzentration auf Ausrüstung, Verhalten und Einstellung der Beschäftigten
* Kritische Haltung einnehmen
* In den Bericht nur Fakten aufnehmen, die die Zustimmung aller Team-Mitglieder gefunden haben

Es ist *nicht* Aufgabe eines Audits, Abweichungen vom Idealzustand aufzuzeigen. Es kommt vielmehr darauf an festzustellen, ob

- die überprüfte Methode, Maßnahme oder organisatorische Konstellation auf zuverlässige, sichere Weise den geforderten Erfolg bringt oder
- der geforderte Erfolg mit anderen Mitteln sicherer und wirtschaftlicher zu erreichen ist.

Nach Abschluß des Audits werden die Ergebnisse in einem Bericht mit Empfehlungen zur Verbesserung des Sicherheits-Status zusammengefaßt. Die Empfehlungen werden in Kategorien unterteilt, um deren Bedeutung hervorzuheben und um eine Abarbeitung zeitlich einzugrenzen. Der Bericht wird vor seiner Veröffentlichung mit dem verantwortlichen Management durchgesprochen. Das Ziel muß ein von allen Beteiligten getragenes Ergebnis sein. Ein Audit wäre den Aufwand nicht wert, wenn der Bericht anschließend in einer Schublade verschwände und keine Konsequenzen

daraus gezogen würden. Es muß deshalb gewährleistet sein und kontrolliert werden, daß die Empfehlungen umgesetzt werden. Nach Vorliegen des abgestimmten Audit-Berichtes werden deshalb bei der Deutschen Shell Budget- und Terminpläne für eine Abarbeitung der Empfehlungen erstellt. Diese Pläne erlauben somit auch eine einfache Kontrolle der Durchführung. Wird vom verantwortlichen Management den Empfehlungen nicht gefolgt, muß die Ablehnung schriftlich begründet werden. Kommen andere als die empfohlenen Lösungen zur Ausführung, ist dieses ebenfalls schriftlich zu begründen. Bei der Deutschen Shell ist die Palette unterschiedlicher Sicherheits-Audits als Führungsmittel nicht mehr wegzudenken, denn Sicherheit ist eines der unverzichtbaren Unternehmensziele und damit eine Aufgabe ersten Ranges. Der Erfolg der Sicherheitsarbeit wird als Maß der Fähigkeit des Unternehmens gesehen, den Betrieb wirtschaftlich zu führen. Mangelnde Sicherheit steht den Zielen des Unternehmens entgegen, da sich daraus menschliches Leid und Störungen des planmäßigen Betriebsablaufes ergeben, die sich negativ auf Menge, Qualität und Kosten der Erzeugnisse auswirkt. Die Fortentwicklung, Überprüfung und Überwachung der Sicherheitsstandards ist deshalb für alle Vorgesetzten eine außerordentlich wichtige und ernst zunehmende Aufgabe. Um dieser Aufgabe nachzukommen, um Erfolg oder Mißerfolg der Sicherheitsarbeit feststellen zu können, sind Audits ein hervorragendes Werkzeug. Wie bereits erwähnt, wird zwischen internen und externen Audits unterschieden.

2. Die internen Audits

2.1 Das operationelle Sicherheits-Audit

Alle Betriebsanlagen werden in einem Zeitabstand von ca. 5 Jahren einem operationellen Sicherheits-Audit unterzogen. Das mit der Überprüfung beauftragte Team soll die folgenden Fachgebiete abdecken:

- Betrieb
- Technologie
- Sicherheit
- Umweltschutz und
- Ingenieurwesen

Das Team kann selbstverständlich weitere Fachfunktionen konsultieren.
Im wesentlichen werden folgende Sachgebiete durch das Audit abgedeckt:

* Zustand/Fortschreibung von Fließ-Schemata
* Kommunikations-Systeme
* Zustand/Fortschreibung der betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrpläne
* Zustand der Betriebsvorschriften
* Feuerlöschsysteme
* Betriebsanweisungen Gefahrstoffe
* Sicherheitsabstände
* Beleuchtung
* Gasmeßsysteme
* Ordnung und Sauberkeit
* Arbeitsgenehmigungen
* Sielsysteme usw.

2.2 Das Überprüfungsverfahren bei Eingriffen in das ursprüngliche Anlagendesign

Alle Veränderungen des Anlagendesigns, wie z.B. zusätzliche Bypässe, zusätzliche oder geänderte Sicherheitsventile, Austausch von Pumpen mit geänderten Kennlinien, Materialänderungen usw., sind im Planungsstadium einem Audit-Team zur Prüfung vorzulegen.
Dieses Team deckt die Fachgebiete

- Technologie
- Inspektion
- Sicherheit und
- vorbeugender Brandschutz ab.

Diesem Überprüfungsverfahren kommt eine besondere Bedeutung zu, da eine große Zahl von Brand- und Explosionskatastrophen in der Industrie erst durch die im Laufe der Jahre an Anlagen vorgenommenen Änderungen ausgelöst wurden.

2.3 Das Überprüfungsverfahren bei Veränderungen von Betriebsweisen/Nutzungen

Alle Betriebs-/Fahrweisen und sonstigen Nutzungen, die durch das ursprüngliche Design nicht abgedeckt sind, müssen hinsichtlich ihrer Einflüsse auf das Sicherheits-System untersucht werden. Verantwortlich hierfür ist ein Audit-Team, welches die folgenden Fachgebiete abdeckt:

- Technologie und
- Betrieb

2.4 Das Auditing von unsicheren Handlungen der Mitarbeiter

Jeder Vorgesetzte hat die Aufgabe, in regelmäßigen Abständen, d.h. ca. einmal pro Woche, seine Mitarbeiter zu beobachten, um unsichere Verhaltensweisen und Handlungen zu ermitteln und zu korrigieren. Da mehr als 90 % aller Unfälle auf menschliche Verhaltensweisen zurückzuführen sind, kommt diesem Audit-System besondere erzieherische Bedeutung zu. Der Vorgesetzte protokolliert sowohl alle festgestellten unsicheren Handlungen und Zustände als auch die daraufhin von ihm ergriffenen Maßnahmen, um Wiederholungen zu vermeiden.
Beim Auditing von unsicheren Handlungen der Mitarbeiter wird von jedem Vorgesetzten erwartet, daß er die Entwicklung von Unfällen erkennt und an entscheidender Stelle eingreift, um die Kausalkette, die zu einem Unfall führen könnte, zu unterbrechen. Die Vorgesetzten achten bei ihren Rundgängen insbesondere auf:

- persönliche Schutzausrüstung
- Körperhaltung
- Arbeitsumfeld
- Handlungen und Reaktionen der Mitarbeiter

ferner auf:

- Zustand von Werkzeugen und Betriebseinrichtungen
- Einhaltung von Arbeitsvorschriften sowie
- Sauberkeit und Ordnung

Jeder Vorgesetzte durchläuft ein Ausbildungsprogramm, welches ggf. jährlich wiederholt wird.

3. Externe Audits

3.1 Das Sicherheits-Management Audit

In einem solchen Audit werden die Sicherheits-Organisation und das Führungsverhalten der Vorgesetzten im Hinblick auf Sicherheitsmaßnahmen und deren Effektivität im Abstand von ca. 5 Jahren untersucht. Das geschieht durch Interviews, durch Kontrollieren von Handbüchern, Anweisungen und Vorschriften sowie durch Überprüfen von Inspektionsberichten und Wartungsprotokollen. Folgende Sachgebiete werden einbezogen:

* Unfalluntersuchungen
* Anwendung von Sicherheits-Vorschriften
* Wartung und Überprüfung von Alarmsystemen
* Kontraktorensicherheit
* Betriebliche Alarm- und Gefahrenabwehrpläne
* Information und Kommunikation
* Inspektionsregeln und Aufzeichnungen
* Interne Sicherheits-Audits
* Medizinische Aktivitäten
* Beinahe-Unfall-Meldesystem
* Industriehygiene
* Sicherheitsunterweisungen
* Sicherheits-Politik und -Philosophie
* Sicherheitsaktivitäten im Beurteilungssystem
* Sicherheits-Zielsetzungen
* Vorbildlichkeit des Managements

Solche Audits werden von einem Team von 3-4 externen Mitarbeitern anderer Betriebsstätten oder Konzerngesellschaften durchgeführt. Wichtig hierbei ist, daß es sich um hochrangige, auf den Gebieten Ingenieurwesen und Betrieb versierte und erfahrene Mitarbeiter handelt.

3.2 Das technische Sicherheitsaudit

Das technische Sicherheits-Audit wird ebenfalls im Abstand von ca. 5 Jahren durchgeführt. Diese Audit-Art konzentriert sich auf den Instandhaltungs- und Neubaubereich und deckt die Fachgebiete ab:

- Ingenieurwesen und
- Sicherheit

Auch hier kommt es darauf an, möglichst erfahrene und hochrangige, externe Fachkräfte einzusetzen.

Im wesentlichen werden folgende Sachgebiete überprüft:

* Hebe- und Förderzeuge
* Notduschen
* Werkstätten
* Elektro-Schaltstationen
* Transport
* Gerüstbau
* Unterweisungen
* Materialeingang und Qualitätskontrolle
* Wartungs-/Inspektionsprogramme
* Feuerschutz-Installationen
* Hochdruck-Reinigungssysteme
* Lärmschutzmaßnahmen
* Test von Sicherheitsventilen
* Arbeitsgenehmigungsverfahren usw.

Die Erfahrungen, die bei der Deutschen Shell mit dem vorgetragenen System verschiedener Audits gemacht wurden, lassen u.a. folgende Schlußfolgerungen zu:

- Regelmäßige Sicherheits-Audits, vorausgesetzt sie sind korrekt geplant und durchgeführt, verstärken das Sicher-heitsbewußtsein.
- Sicherheits-Audits helfen dem Management, die Effektivität der Sicherheitsorganisation und -systeme zu überprüfen.
- Die Anzahl der unsicheren Handlungen der Mitarbeiter wird reduziert.
- Bei Um- und Neubauten werden Systemfehler vermieden.
- Das Kontraktor-Sicherheits-Management wird verbessert.
- Die Ausfallhäufigkeit der Produktionsanlagen wird verringert.
- Die Qualität der Produkte steigt, die Ausschußquote sinkt.
- Die Unfallzahlen sinken.
- Der Ausbildungsstandard des Personals erhält ein hohes Niveau.
- Das Kommunikations- und Informationssystem wird den Anforderungen angepaßt.

- Das Setzen und Kontrollieren von Sicherheits-Zielen wird unterstützt.
- Der Sicherheitsstandard kann kontrolliert und kontinuierlich angehoben werden.

Diese Aufzählung zeigt, daß ein auf die Betriebsbelange abgestimmtes Audit-System ein taugliches Mittel ist, um Schwachstellen zu erkennen und zu beseitigen. Bei der Deutschen Shell ist deshalb das Auditing fester Bestandteil der in den Sicherheitsgrundsätzen festgelegten Aktivitäten.

Literatur

1. E. v. Veen, "Refinery Safety Auditing", 9th Manufacturing Safety Meeting 1987, Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., Den Haag.
2. I. A. van der Ploeg, "Safety Audits, Some Salient Points", Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., Den Haag.
3. Safety Management Course, "Auditing", Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., Den Haag.
4. Marketing Safety Code, "Safety Audits and Inspections", Shell Internationale Petroleum Company Limited.
5. J. Conrad, "Total Plant-Safety Audit", Chemical Engineering, May 1984.
6. W. Eisl, "Audit - ein Führungsmittel", Industrielle Organisation, Schweizerische Zeitschrift für Betriebswissenschaft 49 (1980) Nr. 3.
7. W. Ritscher, "Qualitätsaudits", Werkstattechnik 76 (1986) Nr. 1 u. 3.
8. F. Wallisch, "Praktische Erfahrungen aus 5 Audit-Jahren", Qualität und Zuverlässigkeit 25 (1980) Nr. 11.
9. D. Gaster, "Produkt und Verfahrensaudit", Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. Ffm., Beuth Verlag GmbH.
10. D. Gaster, "Qualitätsaudit", Handbuch der Qualitätssicherung, München, Wien, Hauser 1980.

Irene Wiegner und Sibylle Wolff

Arbeitspsychologische Analyse und Bewertung des Risikoverhaltens von Lokführern der Deutschen Reichsbahn

1. Problemlage und Zielstellung

Lokführer tragen bei der Erfüllung ihres Arbeitsauftrags eine besonders hohe Verantwortung für personelle und materielle Werte im Transportprozeß. Der Transport von Personen und/ oder Material ist sowohl inhaltlich als auch zeitlich der bedeutsamste Bestandteil ihrer Tätigkeit. Ihr Arbeitsauftrag besteht in der Einhaltung von Weg-, Zeit-, Geschwindigkeitsparametern und Sicherheitsvorschriften. Angezeigte Sollwertänderungen erfordern Steueroperationen, bei Regelabweichungen sind vorgeschriebene Maßnahmen abzuarbeiten. Lokführer arbeiten allein unter häufig wechselnden Ausführungsbedingungen, wie z.B.:

- unterschiedlichen situativen bzw. Streckenbedingungen,
- geringer Vorhersehbarkeit kritischer Ereignisse (Störungen),
- unregelmäßigen Diensten, häufigen Überstunden,
- 50% aller Dienste - 12 h Dienstdauer,
- 35% aller Dienste - 7 h Fahrzeitdauer,
- häufigen Handlungserfordernissen unter Zeitdruck im Wechsel mit relativ gleichförmigen Anforderungen.

Diese in repräsentativen Voruntersuchungen ermittelten Bedingungen bildeten einen wesentlichen Anlaß für die Bearbeitung eines interdisziplinären Forschungsprojektes "Handlungszuverlässigkeit von Lokführern der Deutschen Reichsbahn" (Willms, Schenk) 1990), dessen Bestandteil die hier vorgestellte Untersuchung ist. Dabei wurden Einflußgrößen und Bedingungen der Handlungszuverlässigkeit von Lokführern unter Feldbedingungen und im Labor unter der Bedingung tätigkeits- und verlaufsorientierter Teilsimulation (Prozeßdiagnostik) untersucht. Es wird davon ausgegangen, daß Risiken für Gesundheit und Handlungszuverlässigkeit besonders relevant sind, wenn ungünstige Ausführungsbedingungen vorliegen. Mit der hypothetisch angenommenen wechselseitigen Überführbarkeit von Ergebnissen aus Feld- und Laborunter-

suchungen (Luczak 1988) sollte die ökologische Validität von Laboruntersuchungsergebnissen für die reale Lokführertätigkeit verbessert werden.
Die Ermittlung tätigkeitsrelevanter Merkmale für Destabilisierungsvorgänge unter Labor- und Feldbedingungen und deren Beziehung zur Handlungszuverlässigkeit sind das Hauptanliegen der Untersuchung. Dabei gewonnene Ergebnisse sollen hier schwerpunktmäßig dargestellt werden.
Theoretische Ausgangspositionen bilden handlungs- und persönlichkeitstheoretische Modellvorstellungen (Hacker 1986; Leontjew 1982; Schmidt 1985), das Belastungs- und Beanspruchungskonzept von Hacker und Richter (1980) sowie Erkenntnisse zur menschlichen Zuverlässigkeit in Arbeitssystemen (Zimolong 1990).

2. Methodisches Vorgehen Untersuchungsdurchführung:

Am Bildschirmarbeitsplatz wurden 1984 im Labor 68 Lokführer unter Simulationsbedingungen hinsichtlich Handlungsregulation und Beanspruchungswirkung untersucht. Davon wurden 1986 in quasiexperimentellen Feld- und Laboruntersuchungen 27 Lokführer erfaßt, die jeweils eine Tag- und eine Nachtschicht sowie vor und nach jeder Schicht eine Laboruntersuchung absolvierten. Um Lern- bzw. Übungseffekte konstant zu halten, wurde ein Untersuchungsansatz gewählt, bei dem sich erste und zweite Untersuchung in jeder Schichtart gleichmäßig verteilen. Die Erfassung und Bewertung der Güte und Geschwindigkeitsregulation von Lokführern bildet das Kernstück der vorgestellten Methodik, wodurch nach Sprung und Sprung (1984) inneres Verhalten in äußerem Verhalten abgebildet und damit vergleichend operationalisierbar gemacht werden kann.
Die Komplexität des Untersuchungsgegenstandes und die Vielzahl möglicher Einflußgrößen erfordern einen polysymptomatischen Ansatz zur Erfassung von Parameterveränderungen auf verschiedenen Ebenen sowohl im Labor (Teilsimulation) als auch im Feld:

1. Handlungsparameter (Güte der Geschwindigkeitsregulation)
2. Beobachtungsparameter (situat. Bedingung, Fehler)
3. Erlebensdaten (erlebte Schwierigkeit/Sicherheit, aktuelle Befindlichkeit)
4. physiologische Parameter (Herzfrequenz, Blutdruck).

Die Geschwindigkeitsregulation erfolgt optimal bei größtmöglicher

Annäherung an die im Signalbild geforderte Sollgeschwindigkeit. Sie erfolgt mit erhöhtem Risiko für die Sicherheit bei Geschwindigkeitsüberschreitungen (Möglichkeit der Entgleisung oder Signalüberfahrt) und erhöhtem Risiko für die Fahrplaneinhaltung (Pünktlichkeit) bei zu langsamer Fahrt, d. h. bei zu großen Sollwertunterschreitungen. Bei der simulierten Lokführer-Tätigkeit ist als Grundanforderung die von einem Signalbild angezeigte Geschwindigkeit mit Hilfe von zwei Bedienelementen einzuhalten. Diese Geschwindigkeitsregulation ist in ihrem Bezug auf gedächtnismäßig zu speichernde vorausgegangene bzw. nachfolgende Signalbilder in Abhängigkeit von Person- und Situationsvariablen auch von Lokführern unter Realbedingungen zu leisten.

2.2 Expertenbewertung der Güte der Geschwindigkeitsregulation unter Feldbedingungen

Neben der quantitativen Bestimmung der Regulationsleistung (Zeitdauer, Flächenintegral für Sollwertabweichungen) ermöglichte die graphische Darstellung der Regulationsleistung von Lokführern auch eine praxisrelevante qualitative Expertenbewertung zur Kennzeichnung optimalen Verhaltens und kritischer Abweichungen mit Risiken für die Handlungszuverlässigkeit. Diese Experteneinschätzungen erfolgten entsprechend dem von Wolff (1988) detailliert beschriebenen Vorgehen unter kontrollierten methodischen Rahmenbedingungen: Zur Beurteilung standen lediglich die als geistige Routine zu bewertenden Tätigkeitsbestandteile der Geschwindigkeitsregulation. Die Experten hatten die Aufgabe, nach vorher vereinbarten Urteilskriterien zwischen wesentlichen (leistungs- und sicherheitsbestimmenden) und unwesentlichen Sollwertüberschreitungen zu differenzieren. Die beurteilenden Mitarbeiter waren durch die Gestaltung der Instruktion so motiviert, daß sie sich um die Aufdeckung von zusätzlichen Zusammenhängen (z. B. mit speziellen Streckenparametern) bemühten und an einer möglichst hohen Qualität des Ergebnisses (Aufklärung spezifischer regelhafter Zusammenhänge) interessiert waren. Beispiele für gut bzw. schlecht bewertete Regulationsleistungen eines Meßabschnittes in der Felduntersuchung sind in Abb. 1 und 2 dargestellt. Nach den Expertenbewertungen waren kritische Sollwertabweichungen mit praktischer Bedeutung für die Handlungszuverlässigkeit stets mit Sollwertüberschreitungen verbunden.

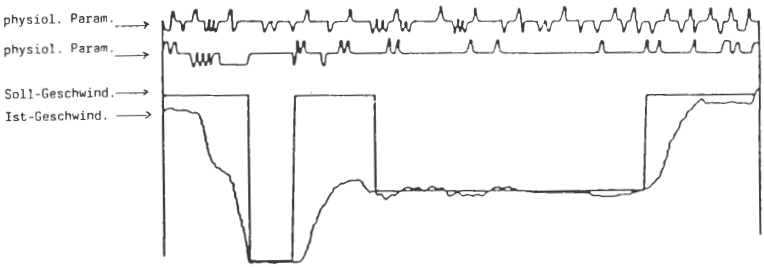


Abb. 1: Beispiel für gute Regulationsleistung im Meßabschnitt 4:
Durch Experten mit "1" (gut/sehr gut) bewertete Regulationsleistung

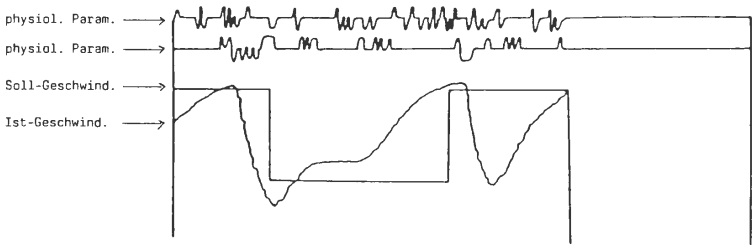


Abb. 2: Beispiel für schlechte Regulationsleistung im Meßschnitt 4: Durch Experten mit "3" (schlecht/sehr schlecht) bewertete Regulationsleistung

3. Ergebnisse

1. Trotz des erwarteten und bestätigten Lerneffektes bei wiederholter Simulationsaufgabe zeigen sich beim Vergleich prozeßdiagnostischer Daten (Teilsimulation) zwischen der Tag- und Nachtschicht in der Nachmessung zur Nachtschicht Befundverschlechterungen. In Verbindung mit festgestelltem erhöhtem physiologischen Aufwand und Befindensverschlechterung kennzeichnen sie damit Destabilisierungsprozesse. Trotz aktiver physiologischer Kompensation (Aufwanderhöhung) kommt es bei simulierter Lokführertätigkeit zur Verschlechterung der Handlungsregulation.
2. Unter Feldbedingungen sind beim Vergleich zwischen Hin- und Rückfahrt Verschlechterungen der Handlungsregulation in beiden Schichten in der Rückfahrt nachweisbar. Die schlechtesten Regulationsleistungen liegen dabei in der Nachtschicht-Rückfahrt vor (siehe Abb. 3). In der Rückfahrt zur Nachtschicht liegen die Herzfrequenzwerte am niedrigsten, obwohl in dieser Zeit (d. h. zwischen 4.00 Uhr und 9.00 Uhr) das biorhythmisch zu erwartende Tief überwunden sein müßte. Es findet keine aktive Kompensation statt. In Verbindung mit schlechtesten Werten im subjektiven Befinden bestätigen sich damit Destabilisierungsprozesse auch in der Felduntersuchung.
3. Leistungsverschlechterungen in der Tätigkeitsausführung von Lokführern manifestieren sich sowohl unter Simulations- als auch unter Feldbedingungen besonders in den nach Experteneinschätzung für Handlungszuverlässigkeit bedeutsamen Parametern der Geschwindigkeitsüberschreitung. Damit ist der Wirkungszusammenhang von Ermüdungs-/Destabilisierungsprozessen und Beeinträchtigungen der Handlungszuverlässigkeit zu belegen.
4. Zwischen Parametern der Geschwindigkeitsüberschreitung aus der Teilsimulation (Prozeßdiagnostik) und dem Realverhalten im Feld bestehen signifikante korrelative Beziehungen ($r = 0.45$ bis 0.46) nur für die Nachtschicht-Rückfahrt. Daraus kann geschlossen werden, daß unter den im Hinblick auf Belastung kritischsten Ausführungsbedingungen der Nachtschicht-Rückfahrt die zur optimalen Tätigkeitsausführung erforderlichen Regulationsleistungen gestört sind. D.h. aus Erfahrungen, Kenntnissen und Rückmeldeprozessen entwickelte operative Abbilder werden nicht mehr ausreichend handlungswirksam.

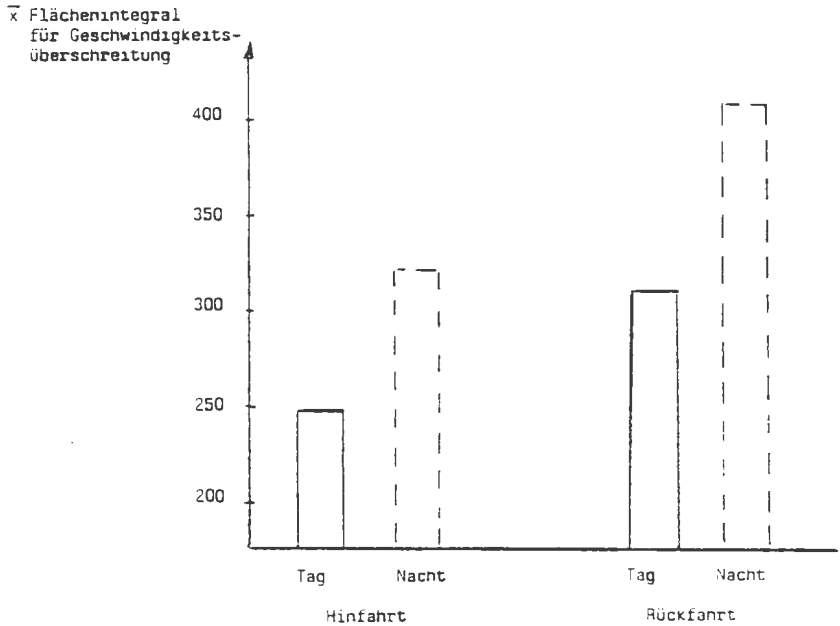
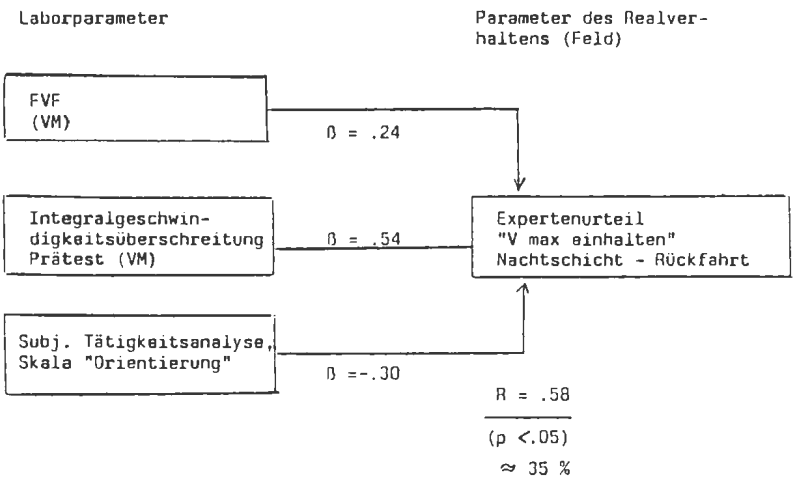


Abb. 3 Flächenintegral für Geschwindigkeitsüberschreitung für Tag- und Nachtschicht, getrennt für Hin- und Rückfahrt

5. Mit Hilfe von Clusteranalysen über die Expertenbewertungsmerkmale wurden Lokführer-Gruppen mit günstigem bzw. weniger günstigem Realverhalten im Feld gebildet. Diese Lokführer-Gruppen unterscheiden sich in ihrem Regulationsverhalten unter Simulationsbedingungen durch sinnentsprechende, z. T. signifikant unterschiedliche Sollwertüberschreitungen.
6. Mit multipler linearer Korrelations- und Regressionsanalyse wurden Zusammenhänge zwischen der Flimmerverschmelzungsfrequenz, der Befragung zur Tätigkeit (Skala "Orientierungsgrundlagen", Franz, 1988), der Geschwindigkeitsüberschreitung (Flächenintegral) aus der Teilsimulation (Vormessung zur Nachtschicht) und dem Realverhalten im Feld in der Nachtschicht-Rückfahrt als Zielgröße geprüft. Es ergab sich ein signifikanter multipler Korrelationskoeffizient von R = .58 (p 0,05 bei n = 25) und so eine aufgeklärte Gesamtvarianz von rund 35% (Abb.4). Bei einer einfachen Korrelationsprüfung zwischen Sollwertüberschreitung in Labor und Feld betragen der Korrelationseffizient r = 0.44 und die aufgeklärte Gesamtvarianz lediglich 19%. Damit war zu belegen, daß durch



einfache lineare Korrelation (r) mit Feld-Parameter:

FVF:	.16	
Geschwindigkeits-überschreit. (Prä):	.44	(≈19 %)
"Orientierung":	-.33	

Abb. 4 Darstellung des multiplen Korrelationskoeffizienten (R) sowie der standardisierten Koeffizienten (ß) und den einfachen Korrelationskoeffizienten (r) und die dazugehörige Varianzaufklärung in % für die Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF), die Skala "Orientierung" aus der subjektiven Tätigkeitsanalyse, dem Integral für Geschwindigkeitsüberschreitung aus der Prozeßdiagnostik, Prätest, Vormessung (VM) zur Nachtschicht und dem Expertenbewertungsmerkmal "V max einhalten" in der Nachtschicht-Rückfahrt als Zielgröße

sinnvolle Merkmalskombinationen der Vorhersagewert von Handlungsparametern aus der Teilsimulation im Labor (Prozeßdiagnostik) für Eigenschaften des Realverhaltens (Regulationsgüte im Feld) gegenüber einer einfachen korrelativen Beziehung zwischen diesen Parametern verbessert werden kann.

4. Praktische Maßnahmen und abgeleitete Konsequenzen

Die Ergebnisse der vorgestellten Untersuchung bestätigen die besondere Bedeutung optimaler Einsatzbedingungen menschlicher Arbeit für die Leistungsfähigkeit moderner technischer Systeme. Zusammenhänge zwischen kritischen Ausführungsbedingungen und Beeinträchtigungen der Handlungszuverlässigkeit bzw. kritischer Aufwandsregulation konnten in unseren Untersuchungen nachgewiesen werden. Bereits bei einer Fahrtdauer von 7-8 Stunden waren infolge hoher Arbeitsintensivität und nur geringer Freiheitsgrade Destabilisierungswirkungen zu verzeichnen, diese sind nachts besonders ausgeprägt. Das kombinierte Auftreten kritischer Ausführungsbedingungen ist unter den gegenwärtigen Praxisgegebenheiten wahrscheinlich. Dafür spricht u. a. der hohe Anteil (18,4%) riskanter Sollwertüberschreitungen in den Meßabschnitten. Dementsprechend kommt der Gestaltung von Dienstplänen und Pausenregimen für die Verbesserung von Handlungszuverlässigkeit und Gesundheit eine besondere Bedeutung zu. Die Verteilung ungünstiger Regulationsleistungen in den Meßabschnitten der Felduntersuchungen kennzeichnet durch Maxima riskanter Sollwertüberschreitungen nach Expertenbewertung ungünstige objektive Ausführungsbedingungen (z. B. Informationsgestaltung, Streckenführung) und liefert damit weitere Anhaltspunkte zur Erarbeitung von Gestaltungsmaßnahmen. Zur Vermeidung von personseitigen Risikokonstellationen werden eine systematische Längsschnitterfassung von Gesundheits- und Leistungsdaten von Lokführern sowie die Entwicklung durch Konditionierungsprogrammen für Lokführer gefordert. Wegen der nachgewiesenen Praxisrelevanz der Untersuchungsergebnisse wird die generelle Anwendung der im Rahmen des gesamten Forschungsprojektes entwickelten "Entscheidungshilfe zur Erkennung, Betreuung und Beurteilung von Risikokonstellationen und Problemfällen im Triebfahrzeugdienst der DR" (Schenk, Willms, 1980) vorgeschlagen, in der auch prozeßdiagnostische Untersuchungen bei Einzelfallentscheidungen vorgesehen sind. Obwohl sich insbesondere die ungünstigen zeitlichen Bedingungen der Lokführertätigkeit infolge der drastischen Verringerung des Transportaufkommens in der Zwischenzeit deutlich verändert haben, behalten die aufgezeigten Bereiche für Gestaltungsmaßnahmen und weiterführende Untersuchungen jedoch auch gegenwärtig ihre Gültigkeit.

Literatur

Franz, W. Ein Beitrag zur subjektiven Arbeitsanalyse. Entwicklung eines Selbstbewertungsverfahrens für Führer von Triebfahrzeugen der Deutschen Reichsbahn. Dissertation der TU Dresden.

Hacker, W. (1986). Arbeitspsychologie. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Hacker, W. und Richter, P. (1980). Psychische Fehlbeanspruchung: Psychische Ermüdung, Monotonie, Sättigung und Stress. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Leontjew, A. (1982). Tätigkeit - Bewußtsein - Persönlichkeit. Berlin: Volk und Wissen Verlag.

Luczak, H. (1988). Methoden arbeitswissenschaftlicher Feldforschung. In: W. Rohmert und J. Rutenfranz (Hrsg.), Die Bedeutung von Feldstudien für die Arbeitsphysiologie, Köln: Otto Schmidt, 49-67.

Schenk, S. und Willms, L. (1980). Empirische Untersuchungen zur Beanspruchung von Triebfahrzeugführern der Deutschen Reichsbahn als Voraussetzung für die Optimierung der Dienstplangestaltung. Zeitschrift für die gesamte Hygiene, 26, 634-639.

Sprung, L. und Sprung H. (1984). Grundlagen der Methodologie und Methodik der Psychologie. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Wiegner, I. (1990). Untersuchungen zur Handlungsregulation und zu Einflußgrößen der Handlungszuverlässigkeit von Triebfahrzeugführern der Deutschen Reichsbahn unter Labor- und Feldbedingungen. Dissertation A, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der TU Dresden.

Willms L. und Schenk, S. (1990). Arbeitsmedizinische und psychologische Untersuchungen zur Handlungszuverlässigkeit und Gesundheit von Lokführern der Deutschen Reichsbahn. Dissertation B, Medizinische Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle.

Wolff, S. (1988). Verbalisierung als Methode zum Gewinnen handlungswirksamen Expertenwissens. Dissertation B, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der TU Dresden.

Zimolong, B. (1990). Fehler und Zuverlässigkeit. In: C, Hoyos und B. Zimolong (Hrsg.), Ingenieurpsychologie; Enzyklopädie der Psychologie, D, III, 2; Göttingen, Toronto, Zürich: Hogrefe, 313-345.

N. Hering

Bedienerwissen am Arbeitsort verfügbar machen Das MENUAL - ein elektronisches Verfahren zum Speichern von Know-how

Industrielle Fertigungsabläufe sind in den vergangenen Jahren fortlaufend komplexer geworden. Ständig steigende Ansprüche an Produkteigenschaften und stabilere Qualität, immer striktere Auflagen hinsichtlich Sicherheit und Umweltschutz sowie immer höhere Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit von Anlagen prägen die Entwicklung des Industrieanlagenbaus entscheidend. Die Verfahren werden immer ausgereifter, die Abläufe immer raffinierter, die Anlagen immer komplexer.

Bei dieser Entwicklung mit ihrer technologischen Eigendynamik erweist sich der Mensch in der Anlage als ein fortschrittshemmender Schwachpunkt:

- Die Vorgänge und Abläufe sind so komplex, daß sie sich immer mehr seiner Beobachtungsmöglichkeit entziehen.
- Notwendige Reaktionszeiten und Anforderungen an ständige Konzentration überfordern menschliche Fähigkeiten.
- Die Summe der zugleich zu beachtenden Einflußparameter in einem multipel vernetzten System übersteigt die physischen Grenzen des menschlichen Beurteilungsvermögens.
- Eine immer umfangreicher werdende technische Dokumentation und immer zahlreichere Vorschriften sind nicht mehr durchschaubar und damit - zumal in Streß-Situationen - nicht mehr sicher befolgbar.

Die Summe von marktbedingten Zwängen und daraus folgenden technologischen Konsequenzen führten zur schrittweisen Verringerung menschlicher Arbeitsanteile - u.a. in der Steuerung des Produktionsablaufes. In modernen Kraftwerken und Chemieanlagen ist der menschliche Faktor durch die Prozeßleittechnik bereits auf 10 % gesunken - mit fallender Tendenz. Mit dieser Entwicklung ist eine mit der technologischen Evaluation fortlaufende Optimierung der Bedingungen der Schnittstelle Mensch-Maschine weit-

gehend auf der Strecke geblieben - mit bedenklichen Konsequenzen: das Verhältnis von *Integration der menschlichen Mitarbeit* in den Arbeitsprozessen und seiner *Verantwortung* für den gesamten Ablauf wird zunehmend ungünstiger. Das Ergebnis der Entwicklung sind vollvernetzte, gekapselte Anlagen, die von entfernten Leitwarten - meist ohne Sichtverbindung - anhand von analogen oder digitalen Anzeigen respektive Computerdiagrammen gefahren werden. Zur Schulung und Erläuterung stehen eine große Anzahl von Anleitungen und Anweisungen zur Verfügung - keine einzelne dieser Anleitungen ist verständlicher und leichter zu behalten als beispielsweise diejenigen, die Videorecorder oder Telefonanlage beschreiben. Kann jeder Benutzer mit diesen Geräten und allen Funktionen, durch die man sich vordem zum Kauf veranlaßt sahen, jederzeit sicher umgehen? Wäre die Situation, die heute in Betrieb und Instandhaltung von Anlagen Realität ist, gleichermaßen auf den Straßenverkehr anzuwenden, so wären sicherlich die Funktionen der Fahrzeuge noch stärker vernetzt und verriegelt und die Cockpits übersät mit digitalen, analogen und graphischen Anzeigen. Andererseits wäre folgendes Szenario vorstellbar:

- die farbgraphisch strukturierte Umsetzung von Wegführungen mit der integrierten Darstellung von topographischen, touristischen und verkehrstechnischen Informationen in Straßenkarten wäre noch nicht erfunden. Stand der Technik wären niedergeschriebene Streckenbeschreibungen, vielleicht etwa fünf dicke Ordner für die alten Bundesgebiete, vielleicht bislang drei für die neuen.
- die visualisierende Umsetzung von Gesetzen in einprägsame, leicht erkennbare Verkehrszeichen gäbe es noch nicht. An jedem Ortseingang und an jeder Straßenführung wären die jeweils verordneten Paragraphen der StVO als Paragraphenzahl angegeben. In einer mitgeführten Loseblattsammlung der Gesetzestexte könnten Sie sich vor jedem Einbiegen oder Parken informieren.
- anstelle illustrierter Check- und Wartungsanleitungen würde der gesamte Satz an Konstruktionszeichnungen Ihren PKW begleiten. Man kann sich vorstellen, mit welchem Vergnügen sich angesichts dieser Informationsvielfalt z.B. Schneeketten im Halteverbot auf einer

kurvigen Bergstraße sicher anbringen ließen - ganz abgesehen davon, daß jeweils ein Anhänger das gesamte Dokumentationsmaterial aufnehmen müßte.

Bezogen auf Betrieb und Instandhaltung von Industrieanlagen scheint es nun geboten, allem technologischem Wandel zum Trotz, ein größeres Augenmerk auf den menschlichen Faktor im Arbeitssystem Mensch-Maschine zu legen.

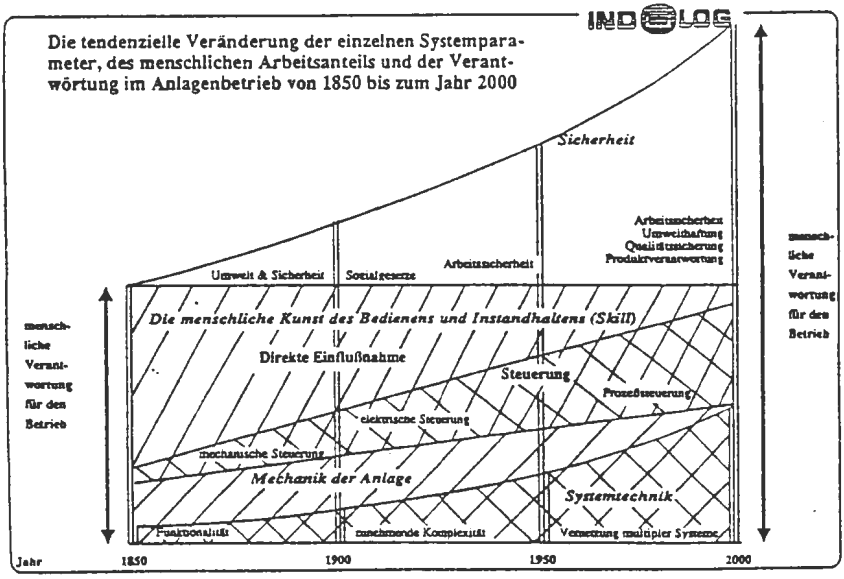


Abb. 1

Vormals war der Mensch, sein Können, sein Arbeitseinsatz, seine Integration in den Arbeitsablauf so groß, daß er die Verantwortung für die Technik und die gesetzlichen Auflagen des gesamten Produktionverlaufs leicht übernehmen konnte. Heute ist bei der unvergleichbar höheren Funktionalität, Vernetzung und Komplexität und bei teilweise wesentlich höherem Gefahrenpotential seine Integration in den Arbeitsablauf bis auf den bedrückenden Rest zusammengeschrumpft. Gleichzeitig ist die menschliche Verantwortung in vielfacher Hinsicht wie z.B. für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen, ihren Produktionsablauf, für die Sicherheit der Anlage,

der Menschen und ihres Umfeldes, für Qualität und Eigenschaften des Produktes bis zu dessen späterer Entsorgung gewaltig gestiegen. Für Produkt und Umwelt hat sich diese Verantwortung bereits zur Haftung verdichtet. Während sich das Spektrum der Verantwortungen für den Betrieb, die Sicherheit und die Instandhaltung von Anlagen ständig erweitert, verändern potentielle Gefahren ihre Charakteristika. Waren beispielsweise Gefahrstoffe vor kurzem noch ein Thema von untergeordneter betrieblicher Bedeutung, so stellen sie heute in manchen Betrieben ein spezielles Risikopotential dar. Ihre Auswirkungen sind möglicherweise kurzfristig für den einzelnen nicht wahrnehmbar, können aber Arbeitskollegen, den Betrieb und die Umwelt mittel- oder langfristig nachhaltig schädigen. Jeder kennt das Gefahrenpotential, daß z.B. auslaufendes Quecksilber darstellen kann.
Es gehört zu den selbstverständlichen Eigenschaften gesetzlicher Auflagen, daß für ihre Durchführung nicht technische Hilfsmitel zur Verantwortung gezogen werden können.Kein Richter würde akzeptieren, wenn ein Angeklagter seinen Computer vor Gericht schleppen würde unter dem Hinweis, dieser hätte eine ereignisauslösende Fehlentscheidung getroffen. Der Mensch muß sich dieser Verantwortung in vollem Umfang selbst stellen. Konventionelle Hilfsmittel reichen als Entscheidungshilfen zumeist nicht aus. Um entscheiden zu können, muß man in der Lage sein, sich 'ein Bild zu machen'! Neue Wege der Informationsverwaltung und neue Formen der Wissenskonservierung mußten gefunden werden, um die Entscheidungsfähigkeit und das notwendige Handlungsvermögen 'vor Ort' - d.h. dort, wo der Handlungsbedarf entsteht - sicherzustellen. Streßfreie und unter allen Umständen sichere Entscheidungsfähigkeit aber bedeutet, daß

- alle benötigten Informationen und Erfahrungen bei Bedarf sofort abrufbar sind,
- alle Informationen - z.B. aus technischen Anleitungen, Umweltvorschriften, Sicherheitsanweisungen - so integriert verfügbar sind, daß sie situationsgerecht zur abwägenden Entscheidungsfindung benutzt werden können,
- alle Informationen dazu dienen müssen, sich schnell und sicher 'ein Bild' über Übersichten, Details, Zusammenhänge, Abläufe und Einflußparamter machen zu können.

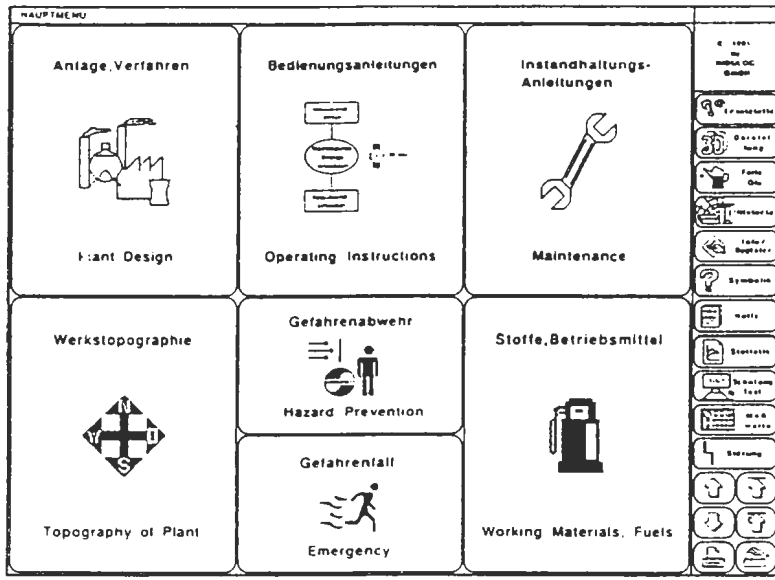
Das geschriebene Wort ist für diese Aufgabe unzureichend - das für eine moderne Maschine oder Anlage benötigte Informationsvolumen ist

alphanumerisch nicht mehr zu bewältigen. Technische Begriffe unterliegen, da noch wenig genormt, willkürlicher Verwendung. "Um denken zu können, muß unser Gehirn in Bilder umsetzen" sagte Aristoteles. Beschriebene Bilder komplexer technischer Vorgänge können also bei dem Leser kaum dasselbe Bild vermitteln, das der Autor vor Augen hatte. Zudem ist die Rate des Informationstransfers beim Lesen komplizierter (technischer) Texte mit wenigen Bit/sec. sehr gering, die Vergessensrate erreicht nach wenigen Tagen 50 %. Handlungsunsicherheit und Streß sowie Handlungsfehler und Fehlhandlungen sind die Folge: rund 65 % der Störungen in einem deutschen Stahlwerk sind menschlich verursacht, der tägliche Schaden liegt in Millionenhöhe.
Bei Untersuchungen über die derzeitige Krise des deutschen Maschinenbaus kommt H. Simon in seinem Beitrag "Overkill" zu dem Schluß, daß neben technologischem 'Overkill' und 'Overcosts' Störanfälligkeit in Verbindung mit einer Überforderung des Bedienungspersonals für die nachlassende Wettbewerbsfähigkeit verantwortlich ist. Aus Kundensicht können diese Mängel weder Service noch Schulung ausgleichen. Die Gunst der Käufer finden einfachere, leichter zu bedienende Maschinen u.a. aus Spanien. Besser orientieren kann man sich mit bildhaften Darstellungen, insbesondere wenn man sie nach Bedarfsgesichtspunkten logisch verknüpfen kann. Derart umgesetztes und bildhaft konserviertes Wissen erhöht die Wissenstransferrate wesentlich - aus einem Farbbild lassen sich bis zu 500.000 Bites/sec. aufnehmen. Nutzt man die gleichen Bilder zur Schulung und im Fall des Entscheidungs- und Handlungsbedarfs zur Unterstützung des Gedächtnisses, so lassen sich Einführung und Ausführung schneller und sicherer durchführen. Der Erinnerungsgrad bei Verwendung von Bildern ist ungleich höher als mit Texten - jeder kann sich nach vielen Jahren noch sicher in alten Kinderbilderbüchern zurechtfinden, während er sich alte Schullesebücher wieder neu 'erarbeiten' müßte.
Mit dem Erfahrungshintergrund des Anlagenbaus haben wir für die Mensch-Maschine-Frage nach einer Problemlösung gesucht[1]. Unsere

---

[1] Wir, das ist die Duisburger Ingenieurfirma INDULOG. Ermöglicht wurde die Entwicklung durch die freundliche Unterstützung des Landes NRW, vertreten durch das Wirtschaftsministerium und aus Mitteln der EG - erreicht durch den sehr

Problemlösung ist das sogenannte MENUAL, ein elektronisches manual. Was ist dieses MENUAL? Es ist ausgerichtet auf den Bedarf des Betriebsmannes im Anlagenleitstand oder des Instandhalters 'vor Ort'. Es geht auf der Ingenieurseite von der Erfassung, Aufbereitung, Umsetzung und Integration allen Wissens aus, das zur Unterstützung der Entscheidungsfindung am Arbeitsort gebraucht wird.



Hier Abb. 2 Das Eingangsmenue des INDULOG-MENUALs

Dieses Wissen wird soweit als möglich strukturiert, versinnbildlicht (Beispiel: Verkehrszeichen) integriert und in Bilder umgesetzt (Beispiel: Straßenkarte). Gleichzeitig werden notwendige Informationen aus verschiedenen Sachgebieten (Technik, Sicherheit, Qualitätswesen etc.) logisch so verknüpft, daß sie einer schnellen und sicheren Entscheidungsfindung dienen. Das ganze Wissen wird in eine eigens dafür entwickelte DV-Struktur eingestellt. Diese Struktur entspricht der Netzstruktur

---

engagierten Einsatz der Informatiker und Ingenieure der INDULOG und viele gute Ratschläge unserer Kunden.

wissensbasierter Systeme. Der Unterschied: induktive Schlußfolgerungen aus wenn-dann-Beziehungen werden nicht durch das elektronische System, aber durch die Aussagefähigkeit der Bilder, ihre Verknüpfung und dazu aufrufbare Erfahrungsberichte (z.B. alphanumerisch erfaßte, einem Objekt zugeordnete Schichtbucheintragungen, Störberichte, Arbeitsbeschreibungen, Reparaturkarten etc.) erreicht. Die Absicht: das MENUAL soll die Entscheidungsfähigkeit des Benutzers unterstützen, nicht ersetzen. Er soll sich mit dem MENUAL eines Hilfsmittels bedienen können, das jederzeit (durch Schulung) bekannte, aber im Detail im Fall des Handlungsbedarfs nicht mehr genau erinnerliche Fakten als Entscheidungshilfe zur Verfügung stellt. Handeln muß er selber, das Handeln verantworten kann nur er!
Zur schnellen Diagnose von Störungen kann es dann sinnvoll sein, unter Einsatz eines wissensbasierten Systems aus der Summe der Möglichkeiten entlang von Diagnosebäumen zu einem Lösungsvorschlag zu kommen - dessen Realisierungsmöglichkeiten das MENUAL dann wieder visualisiert.
Das MENUAL ist in C auf UNIX programmiert, ein- und mehrplatzfähig. Die Nutzung erfordert aufgrund der farbgraphischen Oberfläche keinerlei DV-Kenntnisse, ein Mausklick ruft über aktivierte Flächen auf der Bildoberfläche alle logisch verknüpften Informationen auf. Neues Wissen und Erfahrungen können vor Ort alphanumerisch eingegeben werden und werden über catch-words den dargestellten Anlagenkomponenten zugeordnet. Damit erhält das MENUAL die Funktion eines dynamischen, mit Maschinen und Anlagen wachsenden *Wissensspeichers*.
Die Anwendung: Das MENUAL ist modular aufgebaut, kann anfangs für Teilanlagen angewendet werden, schrittweise auf Gesamtanlagen ausgeweitet und für ganze Werke eingesetzt werden. Bei bisherigen Anwendungen dient es der Intensivierung und Vereinfachung der Schulung (bis zu 50% Verkürzung), der schnelleren und sicheren Inbetriebnahme, es unterstützt die Qualitätssicherung und die Erteilung von Qualitätsaudits, unterstützt Gefahrenabwehr, Umweltschutz, Arbeitssicherheit und natürlich das Fahren und Instandhalten komplexer technischer Anlagen. Es liegen eine Reihe von Beispielen aus bisherigen Realisierungen für unterschiedliche Aufgaben und Anwendungsbereiche vor, die auf Wunsch vorgeführt werden können.

Literatur

Simon, H. (1991). Overkill. Manager Magazin, 10.

Arbeitskreis 11: Ausbildung für Sicherheitsingenieure

Moderation: Prof. Dr. F. Burkardt

Friedhelm Burkardt

Die Psychologie in der Ausbildung der Sicherheitsfachkräfte.

Einführung

Der §6 des Arbeitssicherheits-Gesetzes ist zwar keine Meisterleistung in der Formulierung von Aufgaben eines Berufes, aber er ist die wesentliche rechtsverbindliche Stelle, die den Aufgabenbereich der Sicherheitsfachkraft umreißt. Mit ein wenig gutem Willen und einigen leichten Korrekturen läßt sich daraus ein Katalog grundsätzlicher Aufgaben erstellen. Der könnte wie folgt aussehen:

- o Den Arbeitgeber (und alle für die Sicherheit Verantwortlichen) in der Arbeitssicherheit beraten ("Beraten")
- o Anlagen und technische Arbeitsmittel sicherheitstechnisch überprüfen ("Überprüfen")
- o Arbeitsstätten begehen, Mängel feststellen; Änderungsvorschläge machen und auf deren Ausführung hinwirken ("Begehen")
- o Unfälle untersuchen und auswerten, Ursachen feststellen und Maßnahmen zur Verhütung vorschlagen ("Untersuchen")
- o Bei der ergonomischen Gestaltung der Arbeitsplätze, des Arbeitsablaufs und der Arbeitsumgebung beraten und mitwirken. ("Gestalten")
- o Führungskräfte zum Engagement in Arbeitssicherheit motivieren ("Engagement vergrößern")
- o Auf sicheres Verhalten aller im Betrieb Beschäftigten hinwirken und dazu informieren und motivieren. ("Verhalten beeinflussen")
- o Bei der Auswahl von Körperschutz beraten und auf dessen Benutzung achten. ("Körper schützen")

Die Durchführung dieses Katalogs von Sachaufgaben verlangt Fachkenntnisse und Fertigkeiten auf verschiedenen Fachgebieten, besonders:

- o den technologischen Fachgebieten, speziell dem Maschinenbau und der Elektrotechnik,
- o den Sozialwissenschaften, speziell der Psychologie, der Soziologie und der Pädagogik

o der Humanmedizin, insbesondere der Physiologie, der Toxikologie der Chemie und Physik
o der Betriebswirtschaftslehre

Sachaufgaben und Fachgebiete lassen sich zu einer Matrix zusammenstellen, deren Felder Aufgabeninhalte rubrizieren. Bewertet man die Bedeutung dieser Inhalte mittels einer aufsteigenden Skala von 1 bis 3, dann kann unter Verweis auf die spätere Behandlung der eigentlichen Inhalte folgende Bewertungsskala entstehen (1 = geringere Bedeutung):

	Technik	Sozialw.	Medizin	Naturw.	BWL
Beraten I	3	1	1	2	1
Beraten II	3	1	1	1	0
Überprüfen	3	1	1	1	0
Begehen	3	2	2	2	0
Untersuchen	2	3	2	2	1
Gestalten	3	3	2	1	1
Führung engagie.	1	3	1	0	1
Verhalten beeinfl.	2	3	2	0	1
Körper schützen	2	2	2	1	0

Danach gibt es kaum ein Aufgabengebiet, bei denen die Psychologie, um die es hier geht, keine Rolle spielt. Dafür gibt es mehrere Gebiete, auf denen sie die Hauptrolle spielt oder mitspielt.

Obwohl derartige tabellarischen Bewertungen auch geeignet sind, Akzente hinsichtlich des zeitlichen Ausmaßes fachorientierter Ausbildung zu setzen, wollen wir in unseren Beiträgen aber hauptsächlich auf die Inhalte der Felder eingehen. Dazu differenziere ich im Sinne der Tabelle die psychologisch wichtigen Aufgabengebiete in folgende Bereiche:

- Führungskräfte zu höherem Engagement für die Arbeits sicherheit bewegen
- Unfälle in Hinblick auf den menschlichen Faktor untersuchen
- Durch überzeugende Information auf sicheres Verhalten hinwirken
- Durch nachhaltige Motivation auf das Verhalten einwirken

- Zu ergonomischen Gestaltung beitragen. Arbeitsplatz und Arbeitsprozeß bearbeiten
- Die Tragebereitschaft von Körperschutz verbessern

Entlang dieser Auflistung haben wir versucht, Beiträge zur Thematik zu stimulieren. Zusammengekommen ist dann das folgende Programm:

Führungskräfte motivieren	(Burkardt)
Verhalten beeinflussen	(Burkardt)
- Überzeugend Informieren	(Bratge)
- Nachhaltig Motivieren	
Psychologische Beiträge zur Ergonomie	(Colin)
- Arbeitsplatzgestaltung	
- Arbeitsablaufgestaltung	
Psychologische Beiträge zum Körperschutz	(Keil)
Unfälle untersuchen	
Wirkungskontrollen vornehmen	(Hoheisel)

In diesem Tagungsband sind die Beiträge in gleicher Reihenfolge enthalten. In diesem Referat beziehe ich mich auf den einleitenden Überblicküber die psychologischen Sachbereiche, die in der Ausbildung der Sicherheitsfachkräfte von Bedeutung sind. Davon behandele ich die Gebiete der Motivation und der Information.

Leider kenne ich keine systematischen Tätigkeits- und Aufgabenanalysen für den Beruf der Sicherheitsfachkräfte. Deswegen stütze ich meine Ausführungen auf die Analyse langjähriger Erfahrungen mit der Ausbildung und dem Einsatz der Sicherheitsfachkräfte. Gleichzeitig rege ich an, eine solche Aufgaben- und Tätigkeitsanalyse durchzuführen. Die Ergebnisse habe ich abschnittweise in Aufgabenkataloge einerseits und die dafür zu erwerbenden Fachkenntnisse und -Fertigkeiten andererseits differenziert.

1. Engagement der Führungskräfte verbessern

Ich kann wohl davon ausgehen, daß wir einer Meinung sind, wenn ich das Committment, das Engagement der Führungskräfte für die Arbeitssicherheit als die wichtigste Voraussetzung für den Erfolg ansehe. Wenn unsere Führungskräfte vorbehaltlos Unfälle verhüten wollen, werden sie Mittel

und Wege finden, das Sicherheitsniveau deutlich zu verbessern. In mehreren Wirkungskontrollen am Ende von Feldstudien in den verschiedensten Betrieben konnten wir negative Zeitreihen-Zusammenhänge zwischen Engagement-Abschätzungen der Führungskräfte und der Unfallhäufigkeit des eigenen Betriebes nachweisen (Burkardt, 1991).

Dazu drei Ergebnisse:

Es handelt sich bei der ersten Darstellung um einen Betrieb der Eisen- und Stahlindustrie, der Adjustage eines Rohrwalzwerkes. Die dortigen Arbeitsplatzgruppen "Rohrvereinzelung" und "Kommissionierung" (Zerteilung, Verpackung) waren Schwerpunkte des Unfallgeschehens im Sinne der Fünf- Stufenmethode zur Verhaltensbeeinflussung. Sie vereinigten ungefähr 5o % der Unfälle der Adjustage auf sich. Deswegen wurden sie in den Mittelpunkt einer intensiven, vor allem von den Führungskräften getragenen Sicherheitsaktion gestellt. Das Ergebnis war frappierend: Während der Dauer der Beeinflussung ging die Unfallzahl erst langsam, dann drastisch zurück.

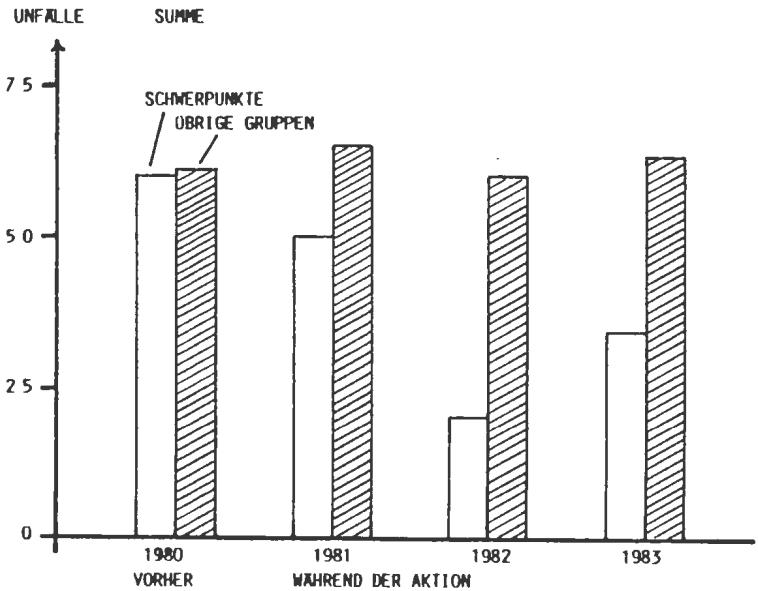


Abb. 1 Wirkungskontrolle in der Adjustage eines Rohrwalzwerkes.

Nach Beendigung der Aktion stieg die Unfallzahl wieder deutlich an, zwar nicht auf die ursprüngliche Höhe, jedoch hoch genug, um eine erneute Gegensteuerung zu veranlassen. Dieses Resultat war kein Einzelergebnis, sondern wiederholte sich bei anderen Feldstudien in der Folgezeit mehrfach. Als Grund für den Wiederanstieg kann ein Nachlassen des allgemeinen Engagements angenommen werden. Der äußere Druck auf die Betriebsleitung durch vorgesetzte Positionen hat nachgelassen, man ruht sich erst einmal auf den erreichten Erfolgen aus.
Wir haben natürlich versucht, diesen Faktor deutlicher zu eliminieren, was, wie man sich vorstellen kann, methodisch nicht einfach ist. Nach mehreren Versuchen ließen wir von den verantwortlichen Führungskräften auf einer einschlägigen Ereignisbasis als X- und damit Zeitachse über Rating das quantitative Ausmaß des eigenen Engagements einschätzen. Das vorläufige Ergebnis aus dem Bereich von Kaltwalzwerken sowie einem Chemiebetrieb ist in der folgenden Graphik wieder gegeben. Mittelwerte der Einstufungen des Engagements (Ordinate rechts) sind der Unfallentwicklung (Ordinate links) gegenübergestellt.
Die negative Korrelation zwischen selbst eingeschätztem Engagement und der Unfallhäufigkeit ist aus den Werten deutlich ersichtlich.
Die Schlagrichtung dieser Aussage wurde in einigen Feldstudien dadurch leicht beeinträchtigt, daß die Unfallausfalltage schneller und stärker zurückgingen, als die Unfälle selbst. Gehen die Ausfallzeiten stärker zurück als die Unfälle selbst, dann ist das ein Indiz dafür, daß das Engagement der Führungsfachkräfte auch darauf abgestellt war, Unfallereignisse nicht zu meldepflichtigen Unfällen werden zu lassen. Unser vorrangiges Ziel ist es aber, die Unfallereignisse selbst zu verhüten. Ausfallzeiten sind nicht unwichtig, in diesem Zusammenhang aber nachrangig. Diese drei Ergebnisse ziehen Konsequenzen nach sich, die von den Fachkräften erkannt und berücksichtigt werden müssen. Ihre Aufgabe ist es deswegen, die Führungskräfte von der Notwendigkeit des Engagements für die Sicherheit zu überzeugen. Inhaltlich hilft dabei, die Unfallverhütung in den größeren Zusammenhang mit der Qualitätssicherung zu stellen. Es ist zwar bedauerlich, daß die Humanethik nicht ausreicht, um das gleiche Ziel zu erreichen, allein es ist die Realität, daß bei vielen Führungskräften der reibungs- und störungsfreie Produktionsablauf ein größeres Gewicht hat, als die Unfallreduzierung.

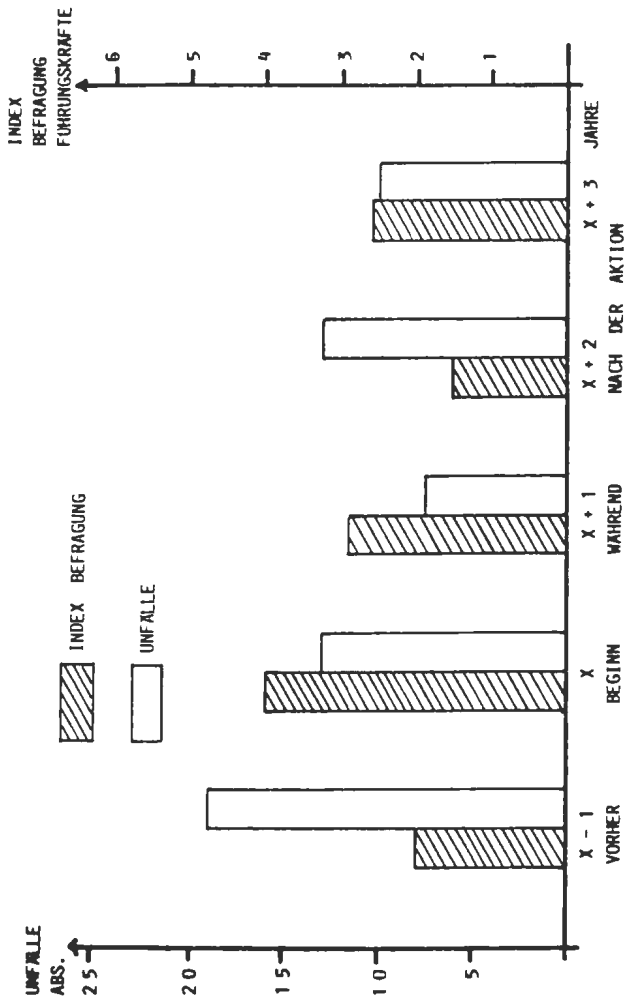


Abb. 2 Entwicklung der Unfälle und des Engagements der Führungskräfte
- Zusammenfassung aus drei Werken -

Dazu helfen auch Kostengesichtspunkte und im Zusammenhang damit Kostenbelastungen im Budget der Betriebe. Weiter helfen differenzierte Erfolgsbeteiligungen der Führungskräfte u.a. mehr. Obwohl auch schon einzelne dieser Argumente in sich wichtige psychologische Elemente aufweisen, möchte ich hier zunächst auf eine gute Argumentationstechnik der Fachkräfte gegenüber gleich oder höhergestellten Führungskräften abheben. Ein Erfordernis, für das sie eine gewissen Fertigkeit erwerben müssen. Das aber ist ebenfalls ein fachpsychologischer Sachverhalt, den wir bei der Ausbildung der SFK zu vertreten haben.
Im Rahmen eines Tagungsreferates lassen sich verständlicherweise Aufgaben, Kenntnisse und Fertigkeiten nur exemplarisch illustrieren. Ich beschränke mich für diesen Abschnitt deswegen darauf, weitere Aufgaben, Kenntnisse und Fertigkeiten der SFK lediglich aufzulisten und als Tabellen darzustellen.

Führungskräfte MOTIVIEREN

Aufgaben der Sicherheitsfachkraft

- o Auf Unternehmensspitze einwirken, Arbeitssicherheit als vorrangige Führungsaufgabe zu erklären
- o Identifikation der Führungskräfte mit den Zielen der Arbeitssicherheit herbeiführen
- o Unternehmensgrundsätze zum Arbeitsschutz anregen, mitformulieren und verbreiten
- o Sicherheit zum Gütezeichen des Unternehmens machen
- o Vermitteln, wie man zur Sicherheit führt
- o Führungskräfte in Informations- und Motivationstechniken schulen
- o Führungskräfte in allen Fragen der Arbeitssicherheit beraten

Kenntnisse und Fertigkeiten

- o Schulungen für Führungskräfte planen und durchführen können
- o Wissen, wie Lernziele zu formulieren und realisieren sind
- o Selbst Führungstechniken für Sicherheit beherrschen
- o Pädagogische Hilfen kennen und einsetzen können

o Argumentationstechnik beherrschen
o AkzeptanzTechniken kennen und anwenden können
o Das Wechselspiel zwischen Überzeugen, Durchsetzen, Dulden durch schauen
o Sicherheitskonflikte feststellen und lösen können.

2. Information der im Betrieb Beschäftigten

Der zweite (und dritte) Abschnitt rückt die Einflußnahme auf das Verhalten der Beschäftigten in den Vordergrund. Es ist vielfältige Meinung, daß unter dieser Überschrift die psychologischen Sachverhalte des Informierens und Motivierens die wesentliche Rolle spielen (Undeutsch, 1986 Skiba, 1973). Da ich nur mit Illustrationen zu diesen umfangreichen Bereichen aufwarten kann, möchte ich zwei sehr unterschiedliche Beispiele vorstellen.
Das erste Beispiel bezieht sich direkt auf die Unterweisung von Beschäftigten. In den meisten Betrieben, in denen wir tätig waren, ging es eigentlich nicht darum, (neue) Informationen mit dem Ziel einer gedächtnismäßigen Speicherung zu vermitteln. Die Sicherheitsregeln, die Verhaltensvorschriften waren den meisten bekannt. Sie wußten, WIE sie sich verhalten sollten. Das Defizit bestand darin, daß sie es nicht taten. Der Befolgungsgrad der Vorschriften war, wie in verschiedensten Bereichen ausgezählt worden ist (Elsenheimer, 199o, Borisch, 1990, Kahl, 1991) teilweise weit von 1oo % entfernt. Ein solches Defizit läßt sich nicht mit reiner Informationsvermittlung schließen, vielmehr müssen hier Unterweisungstechniken angewandt werden, die die Lernzielebene des Verhaltens direkt angehen. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten; eine davon, um die wir uns in unserem Hause sehr bemühen, ist die sogenannte experimentelle Information. Was darunter zu verstehen ist, will ich demonstrieren.

> Eine Stahlkugel fällt aus einer Höhe von einem Meter auf die Sichtscheibe einer Schutzbrille. Erstaunlicherweise hält die Sichtscheibe den Schlag aus. Fällt die Kugel gleichzeitig oder anschließend auf eine Korrekturbrille, so zerspringt das Glas in 1oo Stücke. Es ist wohl unmittelbar evident, daß die Information so vorgestellt mit größerer Wahrscheinlichkeit zum Tragen motiviert, als eine sprachliche Bitte oder gar schriftliche Anweisung.

Eine Sicherheitsfachkraft muß die verschiedenen Lernzielebenen bewerten und adäquate Methoden anwenden können, um solche Ziele zu erreichen. Ein zweites Beispiel: Die Erwachsenenpädagogik richtet sich nach anderen Grundsätzen des Lernens als die Lehrlings- oder gar Schulkinderpädagogik. Erwachsene lernen wirksamer nach Lerngesetzen ganzheitlicher Stoffdarbietung und nach Prinzipien, die an die Erfahrung des Lernenden anknüpfen; jüngere Menschen lernen effektiver nach analytischen Lerngesetzen. Weiterhin ist aktives Lernen erfolgversprechender als rezeptives. Dem ist Rechnung zu tragen. Man kann das tun, indem man Lehrtechniken einsetzt, die ganzheitlichen und erfahrungsgemäßen Vorgehensweisen entsprechen. Damit ist also das Ausbildungsergebnis nicht nur abhängig von der allgemeinen Geschicklichkeit des Lehrenden und der Lernmotivation des Lernenden, sondern in großem Ausmaß vor der Wahl der Lehrtechniken.In der folgenden tabellarischen Auflistung der entsprechenden Techniken ist versucht worden, eine Rangfolge der Wirksamkeit zu verbinden mit den Lernzielebenen, die vorzugsweise mit diesen Lehrtechniken erreicht werden kann. (Dabei stütze ich mich auf die in der Literatur zu findenden Wirkungskontrollen. Leider gibt es keine Studie, in der die Wirksamkeit aller Techniken unter vergleichbaren Bedingungen simultan geprüft werden ist. Deswegen ist subjektives Ermessen bei der Rangordnung im Spiel.)

Das dritte Beispiel weist in eine völlig andere Richtung. Ich hatte dargestellt, daß sich in mehreren unserer Feldstudien einige Zeit nach Beendigung der Phase der Maßnahmenrealisierung ein Wiederanstieg der Unfälle zeigte, der jedoch nicht die ursprüngliche Höhe erreichte, sondern deutlich unterhalb dieser Marke blieb. Es müssen also Maßnahmen angewandt worden sein, die länger wirksam waren als andere. Sorgfältige Analysen zunächst von Schneider (1986), dann aus unserem Hause (1991) liessen erkennen und ich formuliere das mit der gebotenen Vorsicht, daß Maßnahmen, bei denen technische Vorkehrungen, Hilfsmittel, Einrichtungen, besonders gestaltete Werkzeuge, Instrumente benutzt wurden, um Verhaltensdefizite, Schwächen und sicherheitswidrige Besonderheiten auszugleichen, länger wirksam waren als beispielsweise informatorische Maßnahmen, die den zweiten Rangplatz belegten oder klassische Motivationen der alten Art, die als drittrangig eingestuft wurden. Dieses Ergebnis ist von erheblicher Bedeutung. Es klassifiziert die Wirkdauer von Maßnahmengruppen.

Methode	Lernzielebene	
	Info-Vermittlung	Verh.-Modifikation
o Vortrag	xxxxxxxxx	
o Lehrdiskussion	xxxxxxxxx	
o Beispielsammlungen	xxxxxxxxx	
o Tonbildschau	xxxxxxxxx	
o Programmiertes Lernen	xxxxxxxxxxxxxxxxx	
o Fallstudien	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
o Planspiele	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
o Rollenspiele	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
o Kleingruppentraining	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
o Gruppenpartizipation	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
o Simulatortraining	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	

Abb. 3 Angestrebte Lernzielebenen bei verschiedenen Lehrtechniken.

Die SFK muß zum einen selbst darüber informiert sein und informatorischen (wie auch motivationalen) Maßnahmen den richtigen Stellenwert in der gesamten Maßnahmenplanung zumessen können. Zum anderen muß sie in der Lage sein, Effizienzdefizite informatorischer Maßnahmen, insbesondere durch die erstrangige Maßnahmengruppe,auszugleichen. Dabei ist es ein günstiger Umstand, daß die SFK,die ja meist ingenieurwissenschaftlich ausgebildet worden ist, ihr Fachwissen mit psychologischen Erkenntnissen verbinden und so im Bereich der länger wirksamen Maßnahmen planen kann. Der Übergang zur Ergonomie ist damit schon angezeigt. Zusammen mit anderen Sachverhalten ergeben sich Auflistungen der Aufgaben, sowie der notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten:

Aufgaben der Sicherheitsfachkraft

o Sicheres Verhalten regelhaft formulieren
o Vor Ort auf Sicherheit ansprechen
o Unterweisungen durchführen
o Ausbildung spezieller Gruppen übernehmen
o Schulungen planen, durchführen, Wirkung kontrollieren
o Neue, verhaltensverändernde Lehrtechniken einsetzen,
o Praxistransfer sichern

Kenntnisse und Fertigkeiten

* Generell:
  o Über Informationsaufnahme und Verarbeitung sowie
  o Speichern und abrufen informiert sein
  o Vom Wissen zum Verhalten
  o Gruppendynamische Prozesse
  o Stellenwert von Maßnahmengruppen
* Speziell:
  o Ausbildungstechniken beherrschen
  o audiovisuelle und experimentelle Information benutzen
  o Unfalldiskussionen, Fallstudien und Planspiele einsetzen
  o Weitere, neue pädagogische Techniken beherrschen
  o Transfertechniken kennen und einsetzen können
  o Sicherheitsanalysen, -regeln erstellen können
  o Verständlich formulieren können

3. Verhalten beeinflussen: Nachhaltig motivieren.

Damit man mich nicht falsch versteht, betone ich: Wenn ich eben Motivationen als drittrangig eingestuft habe, dann soll das nicht eine gänzliche Abqualifizierung motivationaler Maßnahmen bedeuten. Von der zeitlichen Dauer der Wirksamkeit war die Rede, nicht von derem quantitativen Ausmaß zu einem bestimmten Zeitpunkt. Anerkennung sicheren Verhaltens ist sicher nicht unwirksam (und dazu noch kostenneutral), ihre Wirksamkeit ist aber nicht von langer Dauer. Andererseits bleibt natürlich bestehen, daß die Gesamtwirksamkeit einer Maßnahme durch Intensität UND Dauer bestimmt ist. Es ist an der Zeit, den Begriff der Motivation auf den Prüfstand zu stellen. Nun rede ich keineswegs einer möglichen Konsequenz, nämlich besonders raffinierte Motivationen einzusetzen, das Wort. Vielmehr frage ich mich, ob man sich nicht auf die Einbettung der Motivationen in das System von Lernprozessen besinnen muß. Die wesentlichen Agens der Verhaltensentwicklung sind Vorteil und Nachteil, Erleichterungen und Erschwernisse, Erfolg und Mißerfolg. So verstehe ich heute Motivationen, als positive und negative Verstärker, als direkte und indirekte Löscher. Nicht irgendeine interessant erscheinende Einzel-

motivation kann zum Erfolg führen, sondern Bündel von Maßnahmen müssen es sein, die im Rahmen des Lernprozesses sorgfältig abgeleitet sind und in einer festgelegten zeitlichen Dichte immer wieder eingesetzt werden. Dauerhaftigkeit zu erreichen heißt, Lernprozesse in Gang zu setzen, um auf diesem Wege Gewohnheiten zu stiften. Der Prozeß der Gewohnheitsbildung wird durch den Wechsel von Verstärkern und Löschern in Gang gehalten, führt zu Ergebnissen, die eine hohe Wiederholungszuverlässigkeit aufweisen und, wie Undeutsch (1964) am Beispiel des Sicherheitsgurtes ausführt, sich selbst in Erinnerung bringen. Sicherheitsfachkräfte müssen diese Sachverhalte nicht nur erkennen, sondern eine gewisse Fertigkeit in der Anwendung von Verstärkern und Löschern erwerben.
Eine besondere Beachtung verdient der Gesichtspunkt der Akzeptanz von Maßnahmen durch die betroffenen Beschäftigten selbst. Akzeptanz ist der Sauerteig der Arbeitssicherheit. Sie gibt den motivationalen Maßnahmen den notwendigen Biß. In der heutigen sozialpolitischen Situation wird man nur dann mit Erfolgen rechnen können, wenn Verhaltensregeln nicht aufoktroyiert, sondern gemeinsam mit den Betroffenen am Unfallschwerpunkt erarbeitet werden. Das kann auf dem Wege der Gruppendiskussion der Sicherheitsprobleme geschehen, wie er z.B. von Stötzel 1985 vertreten wird. Ich kann aus unseren Erfahrungen berichten, daß auf diese Weise auch hochinteressante und neuartige technische Veränderungen entwickelt wurden, die manches Mal besondere Einflußnahmen auf das Verhalten überflüssig gemacht haben. Die SFK muß wissen, daß und wie Maßnahmen der Akzeptanz realisiert werden können. Zusammen mit anderen Aufgaben ergibt sich folgende Auflistung, die durch eine Zusammenstellung von notwendigen Kenntnissen und Fertigkeiten ergänzt wird.

Aufgaben der Sicherheitsfachkraft

- o Neue Motivationstechniken einsetzen (Verstärker, Löscher)
- o Sichere Gewohnheiten stiften, sicherheitswidrige löschen
- o Auf Akzeptanz achten
- o Risikoakzeptanz herabschrauben
- o motivierende Führungsmittel einsetzen
- o sich vorbildlich verhalten

Kenntnisse und Fertigkeiten

* Generell:
  o Konzeptionen der Verhaltensbeeinflussung kennen
  o Motivationssysteme kennen
  o Wirkung positiver und negativer Motivationen erkennen
  o Lernprozesse zur Arbeitssicherheit initiieren können
  o Einsicht in Gewohnheiten und Einstellungen haben
o Bedeutung von Risiko Akzeptanz erkennen
* Speziell:
  o Besondere Motivationsmaßnahmen
    - Prämiensysteme,
    - Disziplinarmaßnahmen u.a. einsetzen können
  o Praxis der Verstärker und Löscher beherrschen
  o Durch Führung motivieren können
  o Möglichkeiten und Grenzen der Motivation durch Werbung erkennen

Die bisherigen Ausführungen haben zu einer größeren Zahl von Aufgaben der Sicherheitsfachkraft geführt, für die wesentliche psychologische Kenntnisse und der Erwerb von Fertigkeiten notwendig sind. In den weiteren Beiträgen meiner Kollegen werden zusätzliche Aufgaben sowie notwendige Kenntnisse und Fertigkeiten aufgelistet werden. Ein derartig vervollständigtes Programm fordert substantielle Zeitanteile an den Kursen der verschiedenen ausbildenden Institutionen. Um eine tragfähige psychologische Basis für die Arbeit der SFK zu erreichen, ist nach meiner Auflistung der Probleme ein Zeitaufwand von mindestens 36 Lehreinheiten oder eine volle Ausbildungswoche notwendig.

Dabei muß man berücksichtigen, daß die angestrebten Fertigkeiten nur angerissen und in der folgenden praktischen Zeit entwickelt werden müssen.

Damit ist nicht gesagt, daß dieser Ausbildungszeitraum unbedingt ganz von seiten der Psychologie vertreten werden muß.

Einige der Themen können (hin und wieder sogar besser) im Zusammenhang mit entsprechender Sachproblematik behandelt werden. Ein gutes Beispiel dafür ist die psychologische Problematik der Maskierung von akustischen Signalen, die besser im Zusammenhangmit dem Lärmproblem behandelt wird, als mit der psychologischen Fachproblematik. Voraus-

setzung dafür wäre natürlich ein vorhandener oder auch noch zu erwerbender Fachverstand der Ausbilder für Sicherheitsfachkräfte.
Um organisatorische Probleme zu verringern, kann die psychologische Thematik auch in Teilabschnitten vermittelt werden.In der Durchführung des Programms sollte jede Flexibilität ermöglicht werden; in der Wahl und im Umfang der Thematik sollte es dagegen keine Kompromisse geben.
Im übrigen sollte ich noch darüber informieren, daß in der Zwischenzeit eine ganze Reihe von Psychologen aus unserem Institut zu Sicherheitsfachkräften ausgebildet und überwiegend in dieser Funktion beruflich tätig sind. Ich empfehle, eine solche Entwicklung auch in Ihren Bereichen zu propagieren.

Literatur

Burkardt, F., (1991) Lernprozesse zur Arbeitssichehrheit, Institut für Psychologie, J.W. Goethe Universität, Frankfurt /Main.

Borisch, E., (1990) Unfallschwerpunktorientierte Verhaltensbeeinflussung von Belegschaftern in einer zentralen Hauptwerkstatt. Unveröffentlichte Diplomarbeit; J.W. Goethe Universität, Frankfurt/Main.

Elsenheimer, E., (1990) Ermittlung und Analyse von Schwerpunkten des Unfallgeschehens in KFZ Reparaturwerkstätten. Unveröffentlichte Diplomarbeit; J.W. Goethe Universität, Frankfurt/ Main.

Kahl, F., (1991) Verhaltensbeeinflussung an Unfallschwerpunkten in einem Chemiebetrieb, sowie Entwicklung eines PC Programms zur Analyse von Unfallschwerpunkten. Unveröffentlichte Diplomarbeit, J.W. Goethe Universität, Frankfurt/Main.

Schneider, B., (1986) Motivation der Arbeitnehmer und Führungskräfte durch Ausbildung während des Übergangsder Belegschaft vom Kokillen zum Stranggießverfahren. Forschungsbericht EGKS Proj.7259-5-003/01. Düsseldorf; Luxemburg.

Skiba, R., (1973) Taschenbuch der Arbeitssicherheit. Berlin, Schmidt.

Stötzel, B., (1985) Organisationsentwicklung und Arbeitssicherheit: Gruppenarbeit als Methode der Gefährdungsminderung. Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz. 2. Workshop am 23. und 24. September 1985. J.W.Goethe Universität, Frankfurt/Main.

Undeutsch, U., (1986) Sicherheitspsychologie. In O.H.Peters und A. Meyna (Hrsg.) Handbuch der Sicherheitstechnik Bd. 2, München, Wien, C .Hanser.

Undeutsch, U. (1964), Sicherheit im Betrieb. Arbeitsring der Arbeitgeberverbände der Deutschen Chemischen Industrie (Hrsg.) Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW.

Ingrid Colin

Psychologische Beiträge zur Ergonomie der Arbeitssicherheit

Im folgenden wird analog der von Burkardt einleitend vorgenommenen Aufzählung der wichtigen Aufgabengebiete der Sicherheitsfachkraft psychologische Beiträge zur Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen behandelt. Diese beiden Bereiche werden als Abschnitt 4 und 5 innerhalb des Themas zur Psychologie der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften bezeichnet.

1. Psychologische Gestaltung von Arbeitsplätzen (Ergonomie I)

Es ist immer schon Praxis gewesen, daß psychologische Maßnahmen die Reichweite technischer Maßnahmen vergrößert haben. Verhältnismäßig neu sind jedoch Bemühungen, technische Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung zu nutzen. Dabei gibt es mindestens zwei Richtungen, in die sich die Bemühungen entwickeln:

1. Technische Mittel (d.h. Einrichtungen und Vorkehrungen, Hilfsmittel, spezielle Werkzeuggestaltung, Informationsgeber und Kommunikationseinrichtungen) für die sicherheitliche Verhaltensbeeinflussung im Sinne von Arbeitserleichterungen, Abbau von Erschwernissen, Zeitaufwand, Mehranstrengungen, Unbequemlichkeiten etc. (s. auch lernpsychologische Ansätze von Burkardt, 1991) sowie zur Fehlervermeidung bzw. -reduzierung (s. auch Meister, 1971) zu nutzen.
2. Technische Maßnahmen durch den Einsatz psychologischer Erkenntnisse aus Gesetzmäßigkeiten vornehmlich der Wahrnehmung, aber auch der Informationsverarbeitung, der Kommunikation, in gewissem Ausmaß auch der motorischen Arbeitshandlungen weiter zu entwickeln.

(Ich teile damit ausdrücklich nicht die Meinung, daß technische Maßnahmen nahezu erschöpft seien. Sie bedürfen vielmehr neuer Impulse, um wieder wirksam werden zu können.)

Zur Illustration beider Gesichtspunkte wird je ein Beispiel herausgestellt:

- Zur Reduzierung von Schnittverletzungen wird als Verhaltensregel empfohlen, vom Körper weg zu schneiden. Diese Regel bringt aber Erschwernisse mit sich und steht damit einer entsprechenden Gewohnheitsbildung entgegen. Umgestaltung des Messergriffes macht nicht nur einen Verstoß gegen diese Regel unmöglich, sondern erleichtert im Sinne der Lerngesetze das regelrechte Verhalten.
- Informationsträger sind nach psychologischen Gesetzmäßigkeiten der Wahrnehmung zu gestalten. Der Monitor in Meßwarten ist ein solcher Informationsträger. Die Wahrnehmbarkeit von Informationen auf diesen Geräten hängt von einer Vielzahl von Einflußgrößen ab, die von ausreichender Größe und ausreichen dem Kontrast der Darstellungen bis zur Vermeidung von Reflektionsblendung durch die sorgfältige Wahl der Aufstellung reicht. Die Wahl geeigneter Kodiertechniken wie Farb- oder Formkodierung, die Anzahl der Abstufungen innerhalb einer solchen Kodierdimension, das Mengengerüst, die Dichte von Informationen sind weitere bedeutsame die Erfassung und Verarbeitung von Informationen wesentlich beeinflussende Gestaltungsmerkmale. Das folgende Beispiel zeigt eindrucksvoll, wie durch die Variation der Darstellungsform identischen Informationsmaterials eine erstaunlich hohe Varianz der Fehler bewirkt wird. Dies gilt insbesondere bei mehrstündiger Überwachungstätigkeit. Wie Abbildung 1 zeigt, werden in der Endphase der vierstündigen Versuche bei alphanumerischer Darstellung doppelt soviele Fehler gemacht wie bei der histographischen (Colin, 1980)

Anhand dieser Beispiele kommt die von Burkardt vertretene Interaktion von Technik und Psychologie zum Ausdruck. Die Nutzung technischer Mittel zur Verhaltensbeeinflussung hatte nach seinen Aussagen zu besonders dauerhaften Verhaltensveränderungen geführt, wodurch der Stellenwert dieses Ansatzes zusätzlich gekennzeichnet wird.

Die Sicherheitsfachkraft muß wissen, welche typischen Defizite vor allem im Bereich der Info-aufnahme und -verarbeitung existieren und wie sie zu behandeln sind, d.h. welche Gestaltungsansätze für die Beseitigung, mindestens Reduzierung von Fehlern man wählen kann.

In der folgenden Auflistung werden Beispiele von Fehler- und Gestaltungsmöglichkeiten auszugsweise wiedergegeben (siehe hierzu auch Colin, 1991):

Typische Fehler der Wahrnehmung	Gestaltungsansätze
o Info (noch) nicht erkennen	Größere Zeichen, Beleuchtung verbessern, Entfernung verringern
o akust. Signal nicht erkennen	Lautstärke erhöhen, Kanal wechseln, Maskierung beseitigen
o Falschen Alarm auslösen	Darbietung verdeutlichen, Kodiermerkmale kombinieren
o Fehler nicht entdecken	Kontraste vergrößern, Standzeit verlängern
o Info verwechseln,mißdeuten	Info verdeutlichen: Kontrast, Zeichengestalt, Leuchtdichte
o Falsch dekodieren	Kodiermerkmale kombinieren, Kodiermerkmal wechseln
o Bedeutung verkennen	Info-menge verdichten, sinnfällige Zeichen nutzen

Es wird notwendig sein, der Sicherheitsfachkraft die entsprechenden Grundlagen zu vermitteln und zu versuchen, einen gewissen Fertigkeitsgrad in der Ableitung solcher Maßnahmen als Erweiterung der Sicherheitstechnik zu erreichen. Es ist klar, daß das nicht ohne Zeitaufwand geschehen kann. Ebenso klar aber ist auch, daß diese Interaktion von Technik und Psychologie im kommenden Jahrzehnt das bevorzugte Gebiet der Verhaltensbeeinflussung sein wird.

Tab. 1 Typische Wahrnehmungsfehler und Möglichkeit zum Ausgleich durch Gestaltung

Typische Fehler der Wahrnehmung	Gestaltungsansätze
o Info (noch) nicht erkennen	Größere Zeichen, Beleuchtung verbessern, Entfernung verringern
o akust. Signal nicht erkennen	Lautstärke erhöhen, Kanal wechseln, Maskierung beseitigen
o Falschen Alarm auslösen	Darbietung verdeutlichen Kodiermerkmale kombinieren
o Fehler nicht entdecken	Kontraste vergrößern Standzeit verlängern
o Info verwechseln,mißdeuten	Info verdeutlichen: Kontrast, Zeichengestalt, Leuchtdichte
o Falsch dekodieren	Kodiermerkmale kombinieren Kodiermerkmal wechseln
o Bedeutung verkennen	Info-menge verdichten, sinnfällige Zeichen nutzen

Damit ergeben sich für den technischen Fachmann folgende Aufgaben:

Psychologische Arbeitsplatzgestaltung (Ergonomie I)

- *Aufgaben der Sicherheitsfachkraft* -

o Erleichterungen schaffen

o Werkzeug gestalten

o Gestalten von Steuerständen

o Gestalten von Überwachungszentralen

o Bearbeitung psychologischer Aspekte von Umgebungseinflüssen

Psychologische Arbeitsplatzgestaltung (Ergonomie I)

- *Kenntnisse und Fertigkeiten* -

* Informationsergonomie, speziell der Info.-aufnahme (Info-geber, Kodierungstechniken, Kodierungsumfang, Wahl des Wahr nehmungskanals, Verarbeitungshilfen)
* Signalentdeckung, Dekodierung von verkürzten Informationen (Fehlertypen, lichttechnische, akustische Verdeutlichungen)
* Psychomotorische Prozesse (Grenzen sensomotorischer Koor dination, Erleichterung der taktilen Identifikation)

* Gesetzmässigkeiten der Kommunikation (Verständlichkeit bei unterschiedlichen Kommunikationseinrichtungen)
* Psychische Wirkungen von ungünstigen Umgebungseinflüssen (suboptimale Beleuchtung, akustische Verdeckung)

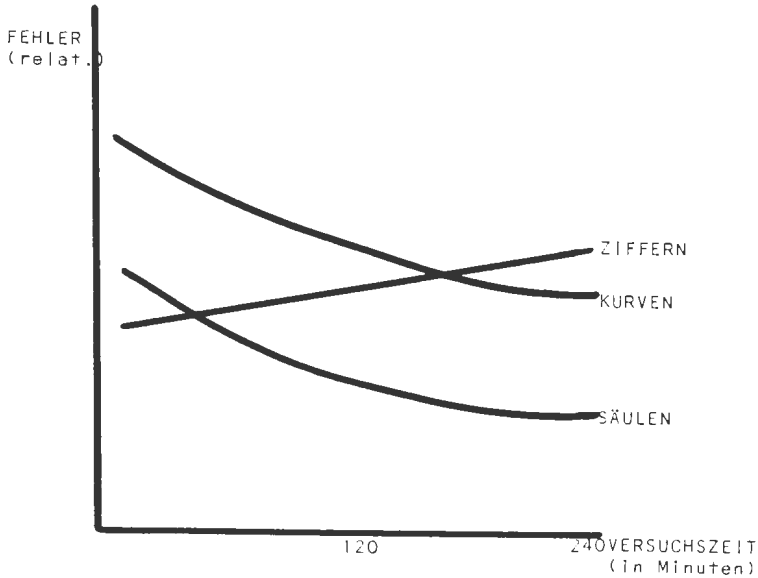


Abb. 1 Mittleres Leistungsniveau (Fehler) bei mehrstündiger Überwachungstätigkeitin Abhängigkeit von drei verschiedenen Darstellungsformen

2. Psychologische Arbeitsablaufgestaltung (Ergonomie II)

Unter dieser Überschriftwerden alle diejenigen psychologisch ergonomischen Probleme zusammengefaßt, die sich mit der Beanspruchung der Beschäftigten während einer Schicht einstellen. Dies sind zunächst Fragen der Art und Höhe psychischer Beanspruchung, speziell der Hochbeanspruchung (Streß), dann Probleme der Monotonie sowie der Vigilanz. Einzelmaßnahmen zur Minderung ungünstiger Auswirkungen, speziell auch unter dem Aspekt einer weiter gefaßten Arbeitssicherheit, sind unter dem Begriff der Arbeitsstrukturierung erfaßt.

Von diesen Problemen wird beispielhaft das der Vigilanz herausgegriffen. Eines der Hauptergebnisse der Vigilanzforschung ist die Abhängigkeit der Überwachungsleistung (besser des Fehleranteils bei der Überwachungsleistung) von der Anzahl der reaktionsforderndern Signale pro Zeiteinheit. Wie bekannt, wird hier eine nicht-lineare Beziehung dergestalt angenommen, daß bei Hochbeanspruchung der Fehleranteil verständlicherweise hoch ist, dieser dann ein Minimum durchschreitet, um bei sehr geringer Zahl der reaktionsfordernden Signale pro Zeiteinheit (gemessen an der absoluten Zahl der Signale) wieder anzusteigen. Eine solche Annahme ist von erheblicher Konsequenz sowohl für die technische Gestaltung von Überwachungsarbeitsplätzen wie auch für die psychologischen Maßnahmen zur Reduzierung der Auswirkung von Vigilanzproblemen. Hierzu habe ich eine Reihe von Maßnahmen zusammengestellt und die Wirkungsgrade dieser Maßnahmen abgestuft, in dem Sinne, daß sie Vigilanz kompensieren, ihre Auswirkung reduzieren oder ganz beseitigen können.

Wenig wirksame oder unwirksame Maßnahmen:
- o Kaffee, Tee trinken
- o Musikuntermalung
- o Farbgestaltung
- o Zusatzaufgaben

Belastungssenkende Maßnahmen
- o Eignung für Steuer- und Überwachungstätigkeiten
- o Tätigkeits-Rotation, Ablösesysteme
- o (motorische) Ausgleichstätigkeiten
- o Regelung zusätzlicher Pausen
- o Zeitweise manuelle Steuerung, Simulationstraining
- o Wahl, Kombination, Abstufung von Kodiermerkmalen

Belastungsbeseitigende Maßnahmen
- o Automatisierungsstop bei definiertem Niveau
- o Vollautomatisierung der Anlage

Zwar wird die Sicherheitsfachkraft nicht in Einzelheiten der Beanspruchungs-, der Monotonie- und der Vigilanzproblematik eingearbeitet werden müssen, dennoch erscheint es unbedingt erforderlich, daß die wesentlichen Merkmale der Arbeitsstrukturierung bekannt sind und ein Mindestmaß von

Fertigkeiten in der Abwendung von Vigilanzfehlern erreicht wird.
In Analogie zu den bisherigen Abschnitten ordne ich die Vigilanzprobleme der Arbeitsbeanspruchung und Arbeitsstrukturierung ein und tabelliere die wichtigen Aufgabenstellungen der Fachkraft:

Tab.2 Maßnahmen bei Überwachungstätigkeiten

Wenig wirksame oder unwirksame Maßnahmen:

- o Kaffee, Tee trinken
- o Musikuntermalung
- o Farbgestaltung
- o Zusatzaufgaben

Belastungssenkende Maßnahmen

- o Eignung für Steuer- und Überwachungstätigkeiten
- o Tätigkeits-Rotation, Ablösesysteme
- o (motorische) Ausgleichstätigkeiten
- o Regelung zusätzlicher Pausen
- o Zeitweise manuelle Steuerung, Simulationstraining
- o Wahl, Kombination, Abstufung von Kodiermerkmalen

Belastungsbeseitigende Maßnahmen

- o Automatisierungsstop bei definiertem Niveau
- o Vollautomatisierung der Anlage

Psychologische Ergonomie II
- Aufgaben der Sicherheitsfachkraft -

- o Gestaltung des Arbeitsablaufs bzw. der Arbeitsprozesse nach Gesichtspunkten der Beanspruchungsreduzierung
- o Reduzierung der Auswirkung von Monotonie und Vigilanz problemen durch Maßnahmen der Arbeitsstrukturierung (Job Rotation, Arbeitsanreicherung, Gruppenarbeit, ggfs. Einrichtung autonomer Gruppen)
- o Behandlung von Problemen der Schichtarbeit.

Psychologische Ergonomie II
- Kenntnisse und Fertigkeiten -

* Das Belastungs-Beanspruchungs-Modell
* Psychische Beanspruchung und Streß, hierunter besonders Fragen der Pausenregelung, Zeitgrenzen für Hochbeanspruchung, gefährdende Ermüdungssymptome etc.
* Monotonie-Problematik, besonders Zykluszeiten, entlastende Maßnahmen, Wirkung von Kurzpausen etc.
* Vigilanzproblematik, speziell organisatorische Maßnahmen zur Entlastung durch Abwechslung
* tagesrhythmische Auswirkung von Schichtarbeit, besonders Auswirkungen von Wechsel- und Dauernachtschicht.

In ähnlicher Weise wären Probleme der Hochbeanspruchung und des Stresses, der Monotonie und des Tagesrhythmus, zumindest soweit schichtenspezifische wie sicherheitsrelevante Aspekte betroffen sind, anzusprechen. Aus Gründen der zeitlichen Begrenzung habe ich mich auf den Bereich der Vigilanz beschränkt.

Literatur

Burkardt, F., 1991. Lernprozesse zur Arbeitssicherheit. Fünf Stufen-Methode zur Verhaltensbeeinflussung an Unfallschwerpunkten. JWG-Universität Frankfurt, Frankfurt

Colin, I., 198o. Der Einfluss der Informationsgestaltung auf die Zuverlässigkeit von Wahrnehmungs- und Verarbeitungsleistungen bei Überwachungstätigkeiten. Inauguraldissertation, Frankfurt 1980.

Colin, I., 1991. Gestaltungsmaßnahmen zur Erhöhung von Sicherheit und Zuverlässigkeit. In C. Graf Hoyos & B. Zimolong (Hrsg.), Ingenieurpsychologie. Verlag für Psychologie, Göttingen,S. 346-362.

Meister, D., 1971. Human factors: Theorie and Practice. New York, Wiley

Udo Keil

Die Tragebequemlichkeit von Körperschutzmitteln als psychologische Variable

1. Einleitung in die Thematik

Der Benutzung von Körperschutzmitteln kommt trotz ihrer nachrangigen Stellung bei der Auswahl von Unfallverhütungsmaßnahmen in der Praxis eine große Bedeutung zu. Zwar sollte das körpernahe Abfangen möglicherweise schädigender Energien die letzte Möglichkeit des Arbeitsschutzes sein, es verbleiben jedoch auch in den neunziger Jahren noch zahlreiche Arbeitsfelder, in denen das Tragen von Körperschutzmitteln nicht zu umgehen ist.
Um die Größenordnung des Problemfeldes zu verdeutlichen, möchte ich hier Schätzungen der Gartenbau-Berufsgenossenschaft (1988,S.9) nennen, wonach die "konsequente Anwendung von persönlichen Schutzausrüstungen die Unfallrate bei Baumpflegearbeiten um ein Drittel senken (würde)".
Weber (1991) berichtet von einer Modellrechnung des Hauptverbandes der gewerblichen Berufgenossenschaften, wonach jährliche Entschädigungsleistungen für anerkannt lärmschwerhörige Personen in Höhe von 345 Millionen DM anzusetzen sind.
Nimmt man die wirtschaftliche Bedeutung des Bereiches persönlicher Schutzausrüstungen auch in einer Größenordnung zur Kenntnis, wie sie soeben angerissen wurde, so scheint der Einsatz von Körperschutzmitteln in der betrieblichen Praxis auf den ersten Blick jedoch ein Bereich zu sein, in dem technische und organisatorische Probleme im Vordergrund stehen. So ist die physikalisch/chemische Schutzwirkung ein technisches, die Verfügbarkeit geeigneter Körperschutzmittel ein eher organisatorisches und finanzielles Problem.
Anhand dieses Praxisfeldes, das zunächst so anmutet, als habe es nicht viel mit Psychologie zu tun, soll im Referat exemplarisch gezeigt werden, daß psychologische Faktoren auch hier eine wichtige Rolle spielen und auch Teil der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften sein sollten.

2. Psychophysikalische Grundlagen der Auswahl geeigneter Körperschutzmittel

Schon die Fragen, ob Körperschutz eingesetzt werden soll, welcher Körperschutz für welche Arbeiten geeignet ist und für welche nicht, werfen unter anderem psychologische Probleme auf. Man könnte diese Probleme auch psychophysikalisch (nach der psychologischen Grundlagendisziplin der "Psychophysik") oder ergonomisch nennen. Welcher Art die psychologischen Beiträge zur Beantwortung dieser Fragen sein können, soll anhand eines Beispiels verdeutlicht werden. Es handelt sich hierbei um eine Problemstellung, die in diesem Referat an mehreren Stellen als Beispiel dienen soll.

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Einführung von Gehörschutz im Oberbau der Deutschen Bundesbahn - ein Motivationsprogramm" stellte sich das Problem, daß im Oberbaubereich der Bundesbahn an vielen Arbeitsplätzen Lärmpegel herrschen, bei denen nach der UVV "Lärm" Gehörschutz getragen werden muß. In diesen Bereichen war aber bisher das Tragen von Gehörschutz untersagt, damit die Typhonwarnung vor dem Herannahen von Zügen und die Züge selbst nicht überhört werden können. Hier wurde geltend gemacht, daß der Schutz des Lebens vor dem Schutz des Gehörs rangiere. Untersuchungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz (BAU) zeigten nun, daß bei Verwendung geeigneter Gehörschützer die Wahrnehmbarkeit von Typhonwarnsignalen erhalten bleibt. Diese Frage hängt mit der Lärmcharakteristik, dem Frequenzbereich des Typhonwarners und dessen Intensität, sowie der Dämmkurve des Gehörschutzes zusammen. Abbildung 1 zeigt Dämmkurven verschiedener Gehörschutztypen und verdeutlicht, daß Gehörschutz nicht gleich Gehörschutz ist und genau an die Lärm, bzw. Signalcharakteristik angepaßt werden muß. Dies alles sind Fragen der klassischen Ergonomie und können psychophysikalisch beantwortet werden, indem in Experimenten die Auswirkungen verschiedener Gehörstöpsel auf die Intelligibilität (den Prozentsatz richtig empfangener Informationen) untersucht werden. Diese grundlegenden ergonomischen Zusammenhänge sind sinnvoll vermittelbares Wissen für die Sicherheitsfachkraft und können direkt in die Kaufentscheidung vor Ort einfließen.

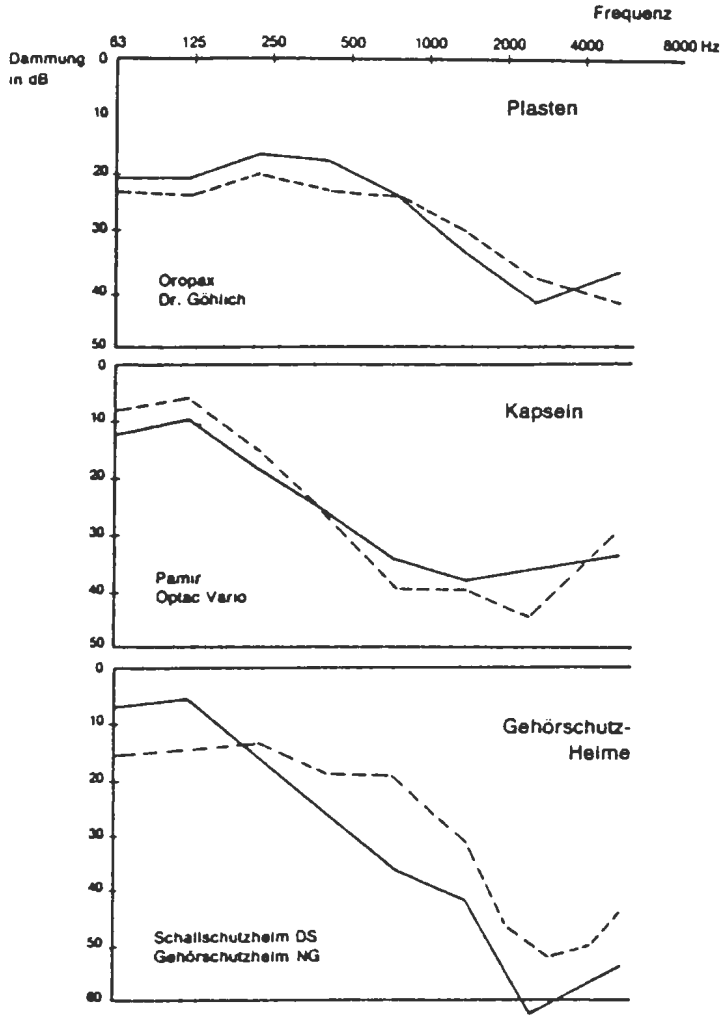


Abb. 1 Dämmkurven verschiedener Gehörschutztypen (aus Burkardt und Weber, 1988, Anlage 4)

Die Deutsche Bundesbahn entschied sich also aufgrund solcher Informationen für die Einführung von Gehörschutz im Oberbaubereich. Es leuchtet ein, daß nach einer solchen Kehrtwende mit besonderen Motivationsproblemen bei der Einführung zu rechnen war. Wie diese angegangen wurden, wird zu einem späteren Zeitpunkt in diesem Referat gezeigt werden.

3. Sind psychologische Einflußgrößen meßbar?

Sowohl in der Fachliteratur als auch von Praktikern wird immer wieder die Bedeutsamkeit psychologischer Faktoren beim Tragen von Körperschutz angesprochen. Es werden aber im allgemeinen keine Methoden, Kriterien und Forschungsergebnisse zur Lösung der angesprochenen Probleme herangezogen.

Der Pessimismus bestimmter Berufsgruppen was die Erfaßbarkeit und Beeinflußbarkeit menschlicher Faktoren angeht, soll im folgenden verdeutlicht und widerlegt werden.

In den Unterlagen zur Ausbildung von Sicherheitsfachkräften der Bundesanstalt für Arbeitsschutz werden (Kapitel 9, Grundlehrgang A, S. 1) unter dem Punkt "Zurverfügungstellung und Benutzung" einige psychologische Variablen angesprochen:

"Persönliche Schutzausrüstungen können nur dann schützen, wenn sie auch benutzt werden. Bereits im Einstellungsgespräch muß geduldig, aber eindringlich auf die jeweils erforderliche persönliche Schutzausrüstung hingewiesen werden. Hier beginnt die Motivation, die entscheidend dadurch unterstützt wird, daß der Neue im Betrieb die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstung durch andere sieht." ..."Betriebliche Führungskräfte müssen mit gutem Beispiel voran gehen."

Später im Bereich "Auswahl" (S. 2f) werden die Konzepte der Belastung, der Tragebereitschaft, der Trageeigenschaften und der ansprechenden Formgebung angesprochen: "Bei der Auswahl persönlicher Schutzausrüstungen ist darauf zu achten, daß die Belastung des Benutzers durch die persönliche Schutzausrüstung möglichst gering ist."...."Sehr zu empfehlen ist eine Beteiligung der Beschäftigten an der Auswahl, gegebenenfalls auch ein Probetragen der persönlichen Schutzausrüstungen verschiedener

Hersteller. Die notwendige Schutzwirkung vorausgesetzt kommt es bei der Auswahl in erster Linie auf gute Trageeigenschaften an."
In der folgenden Abhandlung der einzelnen Arten von persönlichen Schutzausrüstungen werden gesetzliche Vorschriften genannt, verschiedene Körperschutzmittel beschrieben und bisweilen die Zuteilung der Körperschutzmittel zu bestimmten Arbeitsbereichen beleuchtet. Die psychologischen Fragen aber tauchen kaum noch auf.
Unter der Überschrift"Schutzkleidung" (6. Schutzkleidung, 6.3 Bekleidungsphysiologie/Tragekomfort, S.20) wird darauf hingewiesen: "Je höher die mechanische und physikalisch-chemische Schutzwirkung der Kleidung ist, umso geringer ist der Tragekomfort. Deshalb müssen beide Eigenschaften bei der Auswahl sorgfältig gegeneinander abgewogen werden."
Hier ist in der Tat ein wichtiger Zusammenhang, nämlich die negative Korrelation zwischen der Schutzwirkung von Körperschutzmitteln und deren Tragekomfort angesprochen, es werden dem Abwägenden aber keine Daten, Methoden oder Kriterien an die Hand gegeben, obwohl diese prinzipiell verfügbar wären.
Im Bereich "Handschutz" werden in einer Übersichtstabelle zu den Eigenschaften verschiedener Materialien für Schutzhandschuhe (S.30) die "Trageeigenschaften" bezüglich des "Tastgefühls", der "Flexibilität" und der "Griffigkeit" auf einer groben Skala von 0 (nicht geeignet) über 1 (bedingt geeignet) bis 2 (geeignet) beurteilt.
Von psychologischer Seite wären hier folgende Fragen von Interesse:
Gibt es abgrenzbare Eigenschaften wie das "Tastgefühl", die "Flexibilität" und die "Griffigkeit" im Zusammenhang mit Schutzhandschuhen? Lassen sie sich voneinander und von anderen Eigenschaften abgrenzen? Sind diese Eigenschaften meßbar (skalierbar)? Mit welchen Methoden und mit welchen Fehlermargen sind sie meßbar? Wie gut sind Prognosen auf der Grundlage solcher Beurteilungen?
Auch in der sonstigen Fachliteratur begegnet dem aufmerksamen Leser immer wieder der Fall, daß psychologische Variablen in ihrer Bedeutung zwar genannt werden, die zugrundeliegende psychologische Problematik jedoch im allgemeinen nicht gesehen, oder für nicht lösbar gehalten wird. Oft wird der Anwender nur auf die Bedeutung bestimmter Faktoren angesprochen, ohne Daten und Kriterien für die Lösung vorliegender Probleme an die Hand zu bekommen.

Wie pessimistisch immer wieder über die Meßbarkeit menschlicher Empfindungen geurteilt wird, führt Weber (1991, S. 21) an:
"So erhielt der Normausschuß nach der Präsentation des DIN Entwurfes 33 405 (AA5 "Psychische Beanspruchung") zahlreiche ablehnende Stellungnahmen, für welche die anschließend zitierte als beispielhaft gelten kann: "Wir sind der Meinung, daß es der Zweck einer Normung ist, Dinge oder Zustände, welche durch gemessene Werte charakterisiert werden, in Kategorien einzuordnen.Psychische Belastung und Beanspruchung ist in keinem Fall meßbar" (Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg-Aktiengesellschaft/Unternehmensbereich Dieselmotoren)."
Mit der Messung von psychischer Beanspruchung und Belastung beschäftigt sich seit langer Zeit eine Teildisziplin der Psychologie und diese schätzt die Möglichkeiten auf diesem Sektor offensichtlich etwas optimistischer ein, als die obengenannte Maschinenfabrik. Weber (1985, 1991) führte umfangreiche, anwendungsorientierte und zugleich methodenkritische Untersuchungen durch, die zwar methodische Probleme in diesem Bereich aufzeigten, jedoch auf der anderen Seite "mittlere bis hohe" (Weber, 1991, S.292) Zusammenhänge zwischen subjektiven und objektiven Maßen der Tragebequemlichkeit ergaben.
In diesem Abschnitt sollte verdeutlicht werden, daß dort, wo menschliches Verhalten und menschliche Vorlieben und Abneigungen eine Rolle zu spielen beginnen, nicht automatisch das Ende rationaler und methodisch haltbarer Argumentation erreicht ist. Die Psychologie verfügt über Wissen und Methoden, die auch solche Bereiche handhabbar machen. Insofern sollte ein Perspektivenwechsel in der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften erfolgen.

4. Die Tragebequemlichkeit von Körperschutzmitteln

Die Tragebequemlichkeit von Körperschutzmitteln ist heute der entscheidende Faktor dafür, welche Schutzwirkung Körperschutz insgesamt, also auch unter Berücksichtigung der Nichtanleger, entfaltet. Tragebequemlichkeit aber ist eine psychologische Variable und die Methoden zur Feststellung der Tragebequemlichkeit sind psychologische Skalierungs- und Bewertungsmethoden.

Weber (1991, S.20) charakterisiert Tragekomfort als subjektive Empfindung. Entscheidend sei seine erlebnispsychologische Qualität: "Ausgehend von der genannten Konzeption fassen wir den Tragekomfort als eine globale, die Gesamtheit der Inanspruchnahme aller betroffenen Bereiche kennzeichnende Empfindung auf, in welche die unterschiedlichen objektiven Trageeigenschaften vermittels der erlebnisgenerierenden, psychischen Instanzen mit beanspruchungsspezifischen Gewichtungen integriert werden."
Er verwendete die Skalierungsmethode des vollständigen Paarvergleichs zur Messung subjektiver Einschätzungen der Tragebequemlichkeit von Körperschutzmitteln aus den Bereichen "Fußschutz", "Handschutz" "Kopfschutz" "Augenschutz" und "Gehörschutz".
In einem zweiten Schritt ermittelte er objektive, quantitative Merkmale von Schutzausrüstungen, wie z.B. die Sohlenelastizität von Schutzschuhen oder die Gesichtsfeldeinschränkung durch Schutzbrillen mit selbstentwickelten Messaufbauten. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen exemplarisch die Versuchsaufbauten zur Messung der Kennwerte der Sohlenelastizität und der Gesichtsfeldeinschränkung zur Verdeutlichung der Vorgehensweise.

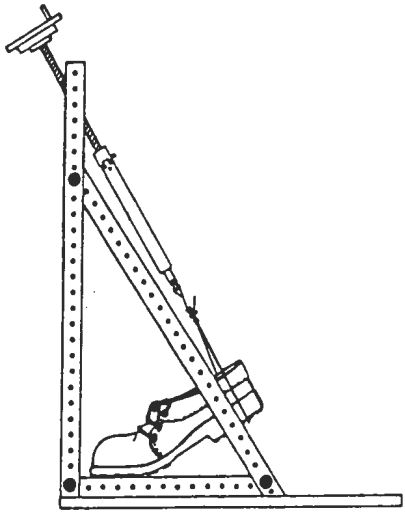


Abb. 2 Aufrißzeichnung des Versuchsaufbaues zur Messung der Kennwerte der Sohlenelastizität (Weber, 1991, S.145)

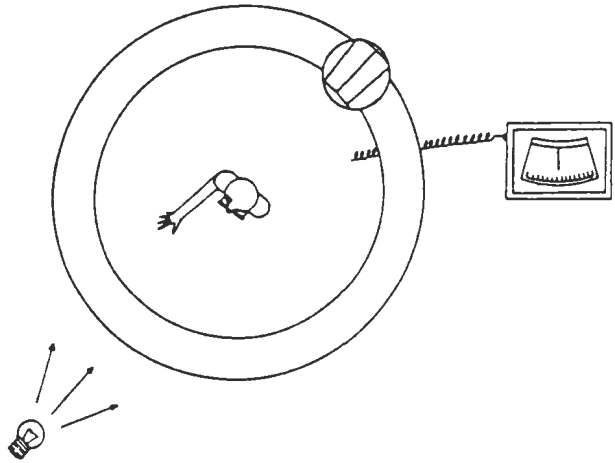


Abb. 3 Aufrißzeichnung des Versuchsaufbaues zur Messung der Kennwerte der Gesichtsfeldeinschränkung (Weber, 1991, S. 200)

Auf eine detaillierte Beschreibung der Meßvorgänge muß an dieser Stelle verzichtet werden. Es ergeben sich aus diesen und anderen Meßaufbauten objektive Indikatoren für die Tragebequemlichkeit. Diese subjektiven und objektiven Daten liegen für die oben genannten Körperschutzbereiche vor, und mit ihnen stehen Messapparaturen und statistische Auswertungsverfahren zur Verfügung, um neu auf den Markt kommende Schutzmittel zügig durchzumessen. Man könnte in diesem Zusammenhang sogar über eine Normung der Tragebequemlichkeit von Körperschutzmitteln nachdenken. Wie man sieht, gibt es in diesem Bereich Wissen um Methoden und Ergebnisse praxisrelevanter Forschung, das in die Ausbildung von Sicherheitsfachkräften eingehen sollte.

5. Gewohnheitsbildung und Lernprozesse

Außer den oben angesprochenen psychologischen Variablen spielen Fragen der Gewohnheitsbildung eine wichtige Rolle für das Tragen oder Nichttragen von Körperschutzmitteln. Die Beeinflussung dieser Gewohnheiten

kann nur unter Beachtung und Ausnutzung psychologischer Gesetzmäßigkeiten geschehen. Hier sind insbesondere die psychologischen Lerngesetze zu nennen. Das Tragen von Körperschutzmitteln kann als ein klassisches Beispiel dafür angesehen werden, daß sicheres Verhalten oft zu Nachteilen und Unbequemlichkeiten führt, während die positiven Folgen selten sind oder erst nach langer Zeitverzögerung spürbar werden. Deshalb kann auch hier sinnvoll nach den vier Strategien der Verhaltensbeeinflussung nach Burkardt(1991) vorgegangen werden, welche sich an der systematischen Ausschöpfung der Lerngesetze orientieren.

Vier Strategien der Verhaltensbeeinflussung für das Tragen von Körperschutz:

Strategie 1: Tragen von Körperschutzmitteln verstärken

Strategie 2: Erschwernisse durch Körperschutzmittel minimieren

Strategie 3: Nachteile des Nicht-Tragens von Körperschutzmitteln verdeutlichen

Strategie 4: Vorteile des Nicht-Tragens von Körperschutzmitteln abbauen

Das systematische Vorgehen im Rahmen der vier Strategien hat zum einen den Vorteil, der Sicherheitsfachkraft ein methodisches Denkgerüst an die Hand zu geben, welches es ihr ermöglicht, systematisch alle Beeinflussungsmöglichkeiten zu nutzen und auf ihren konkreten Anwendungsbereich anzupassen. Zum zweiten sind im Zusammenhang mit Feldstudien nach der 5-Stufen-Methode von Burkardt (1991) bereits viele Ideen über praktische Maßnahmen erarbeitet worden, die übernommen, oder an neue Verhältnisse angepaßt werden können.

Als Beispiel für ein solches Vorgehen können wir auf die Einführung des Gehörschutzes im Oberbaubereich der Deutschen Bundesbahn zurückkommen. Wie oben angerissen, stellten sich in diesem Zusammenhang noch weit größere Schwierigkeiten als bei der üblichen Situation, Tragequoten von Körperschutzmitteln zu erhöhen. Denn hier sollte auf einmal nicht mehr richtig sein, was seit langem Vorschrift war. Im normalen betrieblichen Umfeld kommt es eventuell zwar vor, daß nicht bekannt ist, daß ein bestimmter Bereich ein Lärmbereich ist und das Tragen von Gehörschutz nicht forciert wurde, aber die Lage, daß Gehörschutz vorher expressis verbis verboten war, ist schon eine außergewöhnlich schlechte Voraussetzung für Motivationsprogramme.

Es wurde deshalb ein erheblicher Aufwand betrieben, der an allen vier obengenannten Strategien ansetzte und praktische Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung mit sich brachte.
Allgemein kann man die vier Strategien der Verhaltensbeeinflussung nach Burkardt für den Fall des Körperschutzes folgendermaßen mit Leben erfüllen (Burkardt, Bratge und Weber, 1989, S.5 ff).

Strategie 1: Tragen von Körperschutzmitteln verstärken

- o Tragen von Körperschutz immer wieder ansprechen
- o Begründung für das Tragen von Körperschutz liefern
- o Wirkung der Körperschutzmittel experimentell demonstrieren
  - Stabilität von Helmen, Fallversuch
  - Rutschfestigkeit von Handschuhen beim Fassen von verfetteten Metallen
  - Sohlenflexibilität verschiedener Fabrikate von Schutzschuhen
  - Dämmwirkung von Gehörschützern (Kunstkopf-Experiment)
- o Tragen von Körperschutz auf verschiedene Weise anerkennen
- o Sich als Vorgesetzter selbst vorbildlich verhalten
- o Wettbewerbe durchführen
- o Fragen des Körperschutzes in allen Unterweisungen, Versammlungen etc. behandeln
- o Zeigen, daß man sich als Führungskraft voll mit der Körper schutzregelung identifiziert

Strategie 2: Erschwernisse durch Körperschutzmittel minimieren

- o Tragebequemlichkeit vergrößern
- o Verschiedene Schutzmittelfabrikate austesten
- o Neuerungen berücksichtigen
- o Mitarbeiter, insbesondere Tester, mitentscheiden lassen
- o Örtlichkeiten, an denen Körperschutzmittel getragen werden müssen, farblich kennzeichnen; standardisierte Zeichen anbringen
- o Tätigkeiten, bei denen Körperschutzmittel getragen werden müssen, festlegen und publik machen
- o Bequemlichkeit bestimmter Körperschutzmittel demonstrieren
- o Realistische Regeln schaffen. Nicht mehr schützen, als es nach Lage der Verletzungsmöglichkeiten notwendig ist

Strategie 3: Nachteile des Nicht-Tragens von Körperschutzmitteln verdeutlichen

- o Über Unfälle informieren (verletzte Körperteile)
- o Bei Unterweisungen typische Unfallhergänge demonstrieren oder simulieren
- o Spätere Nachteile schon heute sichtbar machen (Beispiel: Lärmschwerhörigkeit simulieren)
- o Kurzfristigkeit der Vorteile herausarbeiten
- o Kritik üben; mit Prestige-Druck arbeiten
- o Disziplinarmaßnahmen sorgfältig auf die Verhältnismäßigkeit der Mittel prüfen

Strategie 4:Vorteile des Nicht-Tragens von Körperschutzmitteln abbauen

- o Rechtfertigungen für das Nicht-Tragen von Körperschutz sorgfältig abbauen
- o Gruppenprozesse und Prestige-Denken nutzen
- o Betriebsbegehungen durchführen und durchführen lassen

Das Beispiel der Einführung von Gehörschutz im Oberbaubereich der Deutschen Bundesbahn zeigt, zu welchen Maßnahmen ein solcher Ansatz führen kann (Burkardt, Bratge, Weber, 1989, S.8).

- o Fabrikate auf Bequemlichkeit testen
- o Tester mitentscheiden lassen
- o Tragebereiche kennzeichnen
- o Bevorratung sicherstellen
- o Leichten Zugang ermöglichen
- o Hygieneaspkete berücksichtigen
- o Lärmschwerhörigkeit demonstrieren
- o Wirkung von Gehörschutz zeigen
- o Vorbildliches Verhalten anerkennen
- o Nichttragen kritisieren
- o Sich als Vorgesetzter selbst vorbildlich verhalten
- o Rechtfertigungen sorgfältig abbauen
- o Über Werkszeitungen Informationen zu Lärm und Gehörschutz verbreiten
- o Tragequoten kontrollieren
- o Übergangscharakter der Gehörschutzmaßnahme herausstellen;technische Maßnahmen zur Lärmbekämpfung glaubwürdig ankündigen

Die Akzeptanz solcher Maßnahmen kann durch partizipative Gruppenentscheidungen verbessert werden. Die Erfahrung aus zahlreichen Feldstudien nach der 5-Stufen-Methode von Burkardt (1991) zeigt, daß die Begleitung solcher Projekte durch Moderatorenteams aus Führungskräften, Meistern und Betriebsräten ein hervorragendes Instrument zur Akzeptanzerhöhung und Gewährleistung eines hohen "Commitments" mit den durchzuführenden Maßnahmen darstellt. Solche Gruppen, welche die Beteiligten an der Auswahl, am Probetragen und den endgültigen Entscheidungen beteiligen, sind eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen von Motivationsmaßnahmen. Eine erfolgversprechende Methode ist in diesem Zusammenhang die Fallstudie, die eine systematische Anleitung zur zielgerichteten Gruppendiskussion darstellt. An dieser Stelle sei noch einmal beispielhaft das Ergebnis einer solchen Fallstudie bei der Deutschen Bundesbahn aufgeführt (Burkard, Bratge, Weber, 1989, S.75f).

1. "Historische" Entwicklung der Problematik im Oberbaudienst beschreiben.
2. Trägerkreis, Übergangsbedingungen und Ausnahmen (Sipos, Gehörgeschädigte, Personen von Fremdfirmen) bekanntgeben.
3. Übergangscharakter der Maßnahme herausstellen.
4. Konsequenzen des Nichttragens herausstellen (Umsetzung, Versetzung, Verlust der Bauzulage, Verlust der Erschwerniszulage).
5. Negative Folgen des Nichttragens von Gehörschutz demonstrieren (Tonbandsimulation von Lärmschwerhörigkeit).
6. Positive Auswirkungen des Tragens von Gehörschutz demonstrieren (Tonbandsimulation der Wirkung von Gehörschutz, Ohrmodell).
7. Herausstellen der positiven Annahme sonstiger Schutzkleidung (z.B. Warnkleidung).
8. Praktische Demonstration der Verwendung des Contraphon-C-Stöpsels.
9. Demonstration der Dämmwirkung (vorüberfahrender Zug, Typhon, Trennschleifmaschine, Stopfmaschine).
10. Demonstration einiger Nachteile von Gehörschutz (Verschlechterung der Sprachverständigung, wenn beide Kommunikationspartner Gehörschutz tragen; Verschlechterung der Erkennensleistung).
11. Medien nutzen (Amtsblatt, Bahnblätter; Inhalte: "warum, wer, wo,

wann?"; Lärm-Signal-Akustik).

12. Tragequoten kontrollieren (Truppführer, Sicherheitsbeauftragte, Sicherheitsingenieure).

13. In Personalversammlungen auf Aktion aufmerksam machen.

LITERATUR

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.). (1976).Ausbildung für Sicherheitsfachkräfte, Grundlehrgang A, 2. Auflage, Verlag TÜV Rheinland, Köln.

Burkardt, F. (1991). Lernprozesse zur Arbeitssicherheit. Fünf-Stufen-Methode zur Verhaltensbeeinflussung an Unfallschwerpunkten. Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz. Institut für Psychologie, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt/Main.

Burkardt, F., Bratge, D., Weber, P. (1989). Schlußbericht zu dem Forschungsprojekt "Ein Motivationsprogramm zur Unterstützung der Einführung von Gehörschutz im Oberbaubereich der Deutschen Bundesbahn". Unveröffentlichter Forschungsbericht, Deutsche Bundesbahn, Projekt Nr.: 103 13/ 103 02 Maup 180, Frankfurt.

Burkardt, F., Weber, P. (1988). Trainermanual "Einführung von Gehörschutz im Oberbau der Deutschen Bundesbahn - Ein Motivationsprogramm" (Entwurf), Deutsche Bundesbahn, Projekt Nr.: 103 13/ 103 02 Maup 180, Frankfurt.

Gartenbau Berufsgenossenschaft (Hrsg.) (1988). Mitteilungsblatt der Gartenbau--Berufsgenossenschaften, 1988, zit. nach Weber, P. (1991).

Weber, P. (1985). Probleme der Messung subjektiver Empfindungen. Fachbuchhandlung für Psychologie Verlagsabteilung, Eschborn.

Weber, P. (1991). Methoden und Ergebnisse zur Beurteilung des Tragekomforts und der Trageeigenschaften persönlicher Schutzausrüstungen. Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung der Habilitation am Fachbereich Psychologie der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt/Main.

Dietmar Bratge

Medieneinsatz in der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften

1. Einleitung

Die Aufgaben, die Sicherheitsfachkräfte im Betrieb zu erfüllen haben und auf die sie daher in ihrer Ausbildung vorbereitet werden sollten, sind im Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) festgelegt. Dort heißt es in §6 u.a.:

> ".... *Sie* [die Fachkräfte für Arbeitssicherheit] *haben* insbesondere.... 4. darauf hinzuwirken, daß sich *alle im Betrieb Beschäftigten* den Anforderungen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung entsprechend verhalten, insbesondere sie über die Unfall- und Gesundheitsgefahren, denen sie bei der Arbeit ausgesetzt sind, sowie über die Einrichtungen und Maßnahmen zur Abwendung dieser Gefahren *zu belehren und bei der Schulung der Sicherheitsbeauftragten mitzuwirken.*" (§6, ASiG)

Sicherheitsfachkräfte haben zum einen Vorgesetzte bei der Unterweisung der Mitarbeiter zu beraten und zu unterstützen, zum anderen sollen sie Mitarbeiter auch selbst schulen. Diese Aktivitäten von Sicherheitsfachkräften im Bereich der Informationsvermittlung werden, wenn es stimmt, daß sicherheitstechnische Maßnahmen weitgehend ausgereizt sind und weitere Erfolge bei der Unfallverhütung überwiegend nur noch durch Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung zu erzielen sind, für eine Senkung der Unfallzahlen zunehmend wichtiger.

Zur erfolgreichen Bewältigung dieser Aufgaben im Bereich Schulung und Unterweisung sind Kenntnisse und Fertigkeiten aus der Psychologie und auch aus der Pädagogik notwendig. Diese Kenntnisse und Fertigkeiten betreffen z.B.:

- die Planung von Ausbildungsveranstaltungen (Festlegen der Lernziele, Festlegen der Teilnehmergruppe etc.);
- die Vorbereitung und Aufarbeitung der zu vermittelnden Inhalte (Strukturierung der Inhalte, Festlegen von Teilschritten etc.);

- die Auswahl der Unterrichtsmethoden (referentenbetonte vs. teilnehmerorientierte Methoden etc.);
- die Auswahl der benötigten Hilfsmittel und Medien (Festlegen und eventuell Herstellen von Medien etc.);
- die Evaluation von Ausbildungsveranstaltungen (Festlegen der Erfolgskriterien, Durchführung von Lernkontrollen etc.).

Thema dieses Referats ist der Beitrag der Psychologie beim Einsatz von Medien, der auch schon auf früheren Workshops thematisiert worden ist. Diese Aufmerksamkeit, die wir in der Arbeitssicherheit tätigen Psychologen dem Einsatz von Medien in der Sicherheitsarbeit zubilligen, ist wegen ihrer Bedeutung, die Pestalozzi so formulierte: "Anschauung ist das Fundament aller Erkenntnis, allen Unterrichts und aller Erziehung.", sicherlich gerechtfertigt.

Im Vordergrund dieses Beitrags sollen psychologische Aspekte stehen, die die Sicherheitsfachkraft beim Einsatz von Medien wissen und beherrschen muß. Wenn in diesem Zusammenhang von Medien die Rede ist, ist damit nicht nur die "Hardware", also z.B. der Videorecorder oder der Diaprojektor gemeint. Angesprochen sind genauso die anderen Bedeutungsinhalte, die dieser Begriff umfaßt (vgl. Weidenmann, 1986):

- die "Software", d.h. das Material, das mit Hilfe der Hardware eingesetzt oder vorgeführt werden kann;
- das "Symbolsystem", d.h. der für die Übermittlungdes Inhalts verwendete Code, also z.B. die Bildsprache in einem Film;
- die "Botschaft", d.h. die vermittelten Inhalte und Informationen.

Behandelt werden sollen in diesem Beitrag aber auch Überlegungen,die sich aus den für Sicherheitsfachkräfte notwendigen psychologischen Kenntnissen und Fertigkeiten beim Einsatz von Medien für die berufsgenossenschaftliche Ausbildung ergeben.

2. Kenntnisse und Fertigkeiten von Sicherheitsfachkräften beim Einsatz von Medien

Wenn Sicherheitsfachkräfte Medien erfolgreich, d.h. mit Aussicht auf Verhaltensänderungen bei den Mitarbeitern, einsetzen wollen, sollten sie zumindest die folgenden Fragen stellen, wobei in der genannten Reihenfolge

Antworten aus der Psychologie zunehmend wichtiger werden.
Beim Einsatz und der eigenen Gestaltung von Medien für die Information und Motivation der Mitarbeiter im Rahmen der betrieblichen Sicherheitsarbeit muß die Sicherheitsfachkraft wissen:

1. Welche Medien können eingesetzt werden?
2. Welche spezifischen Vorteile/Nachteile haben einzelne Medien?
3. Wie werden einzelne Medien eingesetzt?
4. Wie wirksam sind unterschiedliche Medien?

2.1 Welche Medien können eingesetzt werden?

Prinzipiell stehen für den Einsatz bei der "Belehrung aller im Betrieb Beschäftigten" und der "Schulung der Sicherheitsbeauftragten" eine Vielzahl unterschiedlicher Medien zur Verfügung. Dabei ist die Entscheidung, welche Medien eingesetzt werden sollen, nicht nur von der Verfügbarkeit, sondern in erster Linie von den angestrebten Lernzielen und der vorgesehenen Unterrichtsmethode abhängig. Sicherheitsfachkräfte müssen in der Lage sein, das richtige Medium für den richtigen Zweck festzulegen.
Steht die Vermittlung von (Fach-) Wissen im Vordergrund, werden in der Regel referentenbetonte Unterrichtsmethoden wie Referat oder Vortrag eingesetzt. Hier bieten sich als Medien z.B. Filme (als Video- oder 16-mm-Kopie), Dias oder vorbereitete Overhead-Folien an, die der Visualisierung des gesprochenen Textes dienen.
Geht es dagegen mehr um die Einübung oder Veränderung von Einstellungen und Verhaltensweisen, kommen teilnehmerorientierte oder gemischte Unterrichtsmethoden zum Einsatz. Zu denken ist hier an Fallstudien, Rollenspiele etc. Medien dienen bei diesen Methoden in erster Linie nicht der Unterstützung des gesprochenen Wortes des Referenten, sondern der Visualisierung von Teilnehmerbeiträgen (z.B. Flip-Chart, Metaplan) bzw. dem Anstoß von Diskussionen und Fallstudien (z.B. Filmausschnitte mit der Darstellung von Sicherheitsproblemen).

2.2 Welche spezifischen Vorteile/Nachteile haben einzelne Medien?

Natürlich geht es bei der Beantwortung dieser Frage auch um Vor- und Nachteile, die sich z.B. aus technischen Gegebenheiten einzelner Medien ergeben. So können manche Medien aufgrund der Größe der Darstellung (Bildgröße, Schriftgröße etc.) nur bei kleineren Teilnehmergruppen eingesetzt werden, während andere Medien bei entsprechender Projektionstechnik auch bei Massenveranstaltungen verwendbar sind.
Die Psychologie liefert aber ebenfalls eine Reihe von Kriterien, nach denen Medien bewertet werden können. Zu denken ist hier an die Frage der Verständlichkeit oder der Möglichkeit zum Übertragen der Inhalte auf die eigene betriebliche Situation (Transfer).
So haben sich z.B. Geschwill (1985) und Knetsch (1990) mit der Verständlichkeit von Unfallverhütungsvorschriften und anderen Arbeitsschutzregeln beschäftigt. Die Arbeiten haben gezeigt, daß die Verständlichkeit von einer Reihe textimmanenter Kriterien wie Anzahl der Worte pro Satz, Verwendung von Substantiven etc. abhängig ist. Die Kenntnis dieser Kriterien kann Sicherheitsfachkräften nicht nur bei der Formulierung betriebsinterner Sicherheitsanweisungen, sondern auch bei der Gestaltung von geschriebenen Medien (z.B. Unterweisungsunterlagen) helfen.
Verständlichkeit ist aber nicht nur ein Merkmal von Texten, sondern auch von Filmen. Die Filmsprache, also das verwendete Symbolsystem (Kameraschwenks, Wechsel zwischen Nah- und Ferneinstellungen, Schnitte etc.) kann für den Betrachter mehr oder weniger verständlich sein und damit mehr oder weniger zum Transfer auf die eigene Situation anregen. Mit diesen Fragen und möglichen Konsequenzen für die Gestaltung von Filmen hat sich z.B. Salomon (1979) auseinandergesetzt.
Welche psychologischen Mechanismen die Übertragung von Medieninhalten auf die eigene betriebliche Situation, die Akzeptanz der vermittelten Botschaft und die Umsetzung in Form von Verhaltensänderungen beeinflussen, hat z.B. Froitzheim (1990) auf dem letzten Workshop beschrieben.
Für die Beurteilung, welche Medien für einen bestimmten Zweck sinnvoll einzusetzen sind, müssen den Sicherheitsfachkräften entsprechende Kenntnisse vermittelt werden. Für diejenigen, die Medien selbst gestalten

wollen, also z.B. schriftliche Unterweisungsunterlagen für Mitarbeiter erstellen oder Videofilme drehen wollen, sind darüber hinaus auch praktische Fertigkeiten notwendig; Sicherheitsfachkräfte müssen das (psychologische) Wissen um Vor- und Nachteile einzelner Medien in konkrete Gestaltungsmerkmale umsetzen können.

2.3 Wie werden einzelne Medien eingesetzt?

Kenntnisse und insbesondere Fertigkeiten, die auf Ergebnissen psychologischer Forschung basieren, helfen Sicherheitsfachkräften auch beim praktischen Einsatz von Medien in der konkreten Unterrichtssituation. Zu denken ist hier zunächst an einfache "Regeln", wie z.B.:

- bei zur Unterstützung eines Vortrags eingesetzten vorbereiteten Overhead-Folien mit mehreren Stichpunkten sollten die noch nicht behandelten Punkte abgedeckt werden, um die Aufmerksamkeit der Zuhörer nicht von dem gerade besprochenen Sachverhalt abzulenken;
- der Overheadprojektor sollte während eines Vortrags ausgeschaltet sein, wenn er nicht wirklich benötigt wird, ebenfalls um die Aufmerksamkeit der Zuhörer nicht abzulenken;
- beim Schreiben am Flip-Chart sollte der Vortragende/Moderator sich nicht in das Flip-Chart "verkriechen", sondern eine möglichst offene Körperhaltung einnehmen, um den Teilnehmern auch durch seine Körper sprache zu signalisieren, daß er ihre Beiträge erwartet und den Kontakt zu ihnen sucht;
- zur richtigen Benutzung des Flip-Charts gehört auch, beim Schreiben nicht weiterzureden, bestenfalls das gerade Geschriebene zu wiederholen, um den Teilnehmern das (akustische) Verstehen des eigentlichen Vortrags oder Lehrgesprächs zu erleichtern und den wichtigen Blickkontakt zu gewährleisten.

Detailliertere Kenntnisse über die Wirkungen von und den Umgang mit Medien erfordert sicherlich der Einsatz von (Arbeitssicherheits-) Filmen. Sicherheitsfachkräfte müssen wissen, daß das bloße Anschauen eines selbst produzierten, in der Regel aber entliehenen "Lehrfilms" bei den Zuschauern meist nur zu geringen Behaltensleistungen und zu keinerlei Verhaltensänderungen führt. Zu vielfältig sind für die Mitarbeiter die Möglichkeiten,

Filminhalte falsch zu verstehen oder richtig verstandene Botschaften nicht zu akzeptieren. Ursachen hierfür können sein, daß der Film eine Sprache, auch Bildsprache benutzt, die außerhalb der Erfahrung der meisten Mitarbeiter liegt, daß der Film Situationen, z.B. Arbeitsplätze, zeigt, die sich von denen der Mitarbeiter deutlich unterscheiden, oder daß der Film Informationen auf eine so drastische, schockierende Art präsentiert, daß bei den Mitarbeitern Abwehr und Verdrängung hervorgerufen werden.
Wie Arbeitssicherheitsfilme dagegen psychologisch richtig und mit Erfolg eingesetzt werden können, zeigen die Beiträge von Finthammer (1990) und von Schubert und Kohlhase (1990) auf dem letzten Workshop: Relativ kurze Film- (Video-) Sequenzen bzw. Videospots, die in der den Mitarbeitern bekannten Arbeitsumgebung hergestellt wurden, zeigen typische Gefährdungen. Sie stellen die Grundlage, sozusagen den Aufhänger, für eine Unterweisung durch den zuständigen Vorgesetzten dar, in der gemeinsam Lösungen für die aufgezeigten Gefährdungen erarbeitet werden.

2.4 Wie wirksam sind unterschiedliche Medien?

Die Frage der Wirksamkeit von Maßnahmen im Arbeitsschutz ist generell ein Thema, zu dem die Psychologie Sicherheitsfachkräften ein erprobtes, wenn auch noch nicht ausreichendes Methodeninventar zur Verfügung stellen kann. Diskutiert wurden die vorhandenen Möglichkeiten für eine Erfolgskontrolle und die noch bestehenden Probleme z.B. auf dem 4. Workshop "Psychologie der Arbeitssicherheit" in Maikammer (Bratge, 1989).
Evaluationstechniken gibt es aber auch gezielt zum Einsatz von Medien in der Sicherheitsarbeit, wie z.B. die Studie von Ruppert (1985) über die Wirksamkeit von Aufklärungsbroschüren und Filmen bei Müllwerkern zeigt.
Es sollte für jede Sicherheitsfachkraft eine Verpflichtung sein, die eigene Arbeit, auch die eigene Medienarbeit, einer kritischen Kontrolle zu unterziehen. Dafür benötigen sie die entsprechenden Kenntnisse und Fertigkeiten. Aufgabe der Psychologen ist es, den Sicherheitsfachkräften das dafür notwendige Rüstzeug zu liefern.

3. Medieneinsatz in der berufsgenossenschaftlichen Ausbildung

Natürlich ergeben sich aus der Notwendigkeit, daß Sicherheitsfachkräfte beim Einsatz oder bei der Gestaltung von Medien psychologisch fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten benötigen, Konsequenzen für die Ausbildung von Sicherheitsfachkräften. So ist insbesondere die Forderung zu stellen, daß entsprechende Themen im Lehrplan vorzusehen sind.
An dieser Stelle soll aber eine andere Überlegung im Vordergrund stehen. Unabhängig von der Behandlung des Einsatzes von Medien in der Sicherheitsarbeit als Thema in der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften ist es notwendig, daß bei der Vermittlung sicherheitsfachlicher Themen vielfältige Medien zum Einsatz kommen, um den in Ausbildung befindlichen Sicherheitsfachkräften die Möglichkeiten des Medieneinsatzes modellhaft zu zeigen. Da darüber hinaus die Vermittlung von Sach- und Fachwissen einen erheblichen Zeitanteil bei der Sicherheitsfachkräfte-Ausbildung beansprucht, ist es auch aus pädagogischen Gründen sinnvoll, daß der Referent im Interesse einer abwechslungsreichen und damit aufmerksamkeitsfördernden Seminargestaltung verschiedene audiovisuelle Medien einsetzt.
Damit steht der Referent vor zwei Problemen: Zum einen muß er die Medien, die er einsetzen will, bei der Erstellung seines Seminarkonzepts oder Referentenleitfadens mit einplanen, d.h. er benötigt einen "Medienfahrplan". Zum anderen braucht er im Seminarraum eine geeignete Steuerungstechnik, die ihm sowohl den problemlosen Wechsel zwischen den verschiedenen im Fahrplan vorgesehenen Medien gestattet als auch ein Abweichen von dieser vorher festgelegten Reihenfolge des Einsatzes der einzelnen Dias, Filmsequenzen etc. ermöglicht.
Für die Lösung dieser Probleme wurde von der "Arbeitsgemeinschaft der Eisen- und Metall-Berufsgenossenschaften" die Erweiterung eines bereits vorhandenen EDV-Programms in Auftrag gegeben. Das StAViS II (Steuerung audiovisueller Medien im Schulungsbereich) genannte Programm liegt mittlerweile vor und befindet sich in der Testphase. Seine wesentlichen Funktionen bestehen in der Erstellung und Speicherung eines Medienfahrplans sowie in der Ansteuerung aller zur Verfügung stehenden audiovisuellen Medien mit Ausnahme des Overheadprojektors.

StAViS II läuft derzeit auf einem Amiga-PC, eine Version für IBM-Kompatible ist vorgesehen. Das Programm kann Bildsequenzen auf Videorecorder und Bildplattenspieler sowie auf dem PC selbst gespeicherte Grafiken und Animationen ansteuern und die Bilder über eine Großbildprojektion bzw. auf einem Großbildmonitor darstellen. Darüber hinaus können Film- und Diaprojektor, letzterer bei entsprechender Hardware auch mit gezielter Bildauswahl, gesteuert werden.
Der Referent hat bei der Arbeit mit StAViS II die Möglichkeit, die gewünschten Bilder (Dias, PC-Grafiken) bzw. Filme oder Filmausschnitte (Video-, Bildplattensequenzen, PC-Animationen) in einem Medienfahrplan in der Reihenfolge des geplanten Einsatzes im Seminar einzutragen. Soweit die entsprechenden Hardware-Komponenten in einer sogenannten "Autorenstation", die bei einem vollen Ausbau neben dem PC und dem notwendigen Interface auch Bildplattenspieler, Videorecorder und Diaprojektor bzw. Diadigitalisierer umfaßt, vorhanden sind, können die Bild- bzw. Filminhalte bei dieser Vorbereitungstätigkeit auf einem Kontrollmonitor betrachtet werden.
Im Seminar zeigt StAViS II dem Referenten auf dem nur für ihn sichtbaren PC-Monitor diesen Medienfahrplan. Der Referent kann jetzt die einzelnen Bilder sukzessive aufrufen, er kann aber auch, wenn es der Seminarverlauf erfordert, durch simples Anklicken mit einer Maus oder einem Trackerball bereits gezeigtes Bildmaterial erneut aufrufen bzw. zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehene Darstellungen vorziehen. Darüber hinaus bietet StAViS II die Möglichkeit, auch solche Bilder anzusteuern, die überhaupt nicht im Medienfahrplan vorgesehen sind, sich aber beispielsweise auf der eingesetzten Bildplatte befinden. (Das setzt natürlich voraus, daß der Referent sehr genau weiß, wo welches Bildmaterial gespeichert ist.)
Wenn der Referent ein bestimmtes Bild bzw. eine bestimmte Filmsequenz ausgewählt hat, erledigt StAViS II alles weitere, d.h. das Programm steuert das entsprechende Wiedergabegerät an, sucht dort die gewünschte Darstellung und schaltet das Signal des Wiedergabegeräts auf das Projektionsgerät (Großbildprojektor bzw. Großbildmonitor). Der Referent ist damit von der Aufgabe der Mediensteuerung weitgehend entlastet und kann sich voll auf das Seminar und die Teilnehmer konzentrieren.

Literatur

Bratge, D. (1989). Bericht über Arbeitskreis II: Bewährung psychologischer Maßnahmen zur Verhaltensmodifikation. In B. Ludborzs (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 4. Workshop 1988 (S. 283-285). Heidelberg: Roland Asanger Verlag.

Finthammer, M. (1990). Videos als Arbeitsgrundlage für Unterweisung und Seminare: das Video "Wir arbeiten gut und sicher". In C. Graf Hoyos (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 5. Workshop 1989 (S. 246-248). Heidelberg: Roland Asanger Verlag.

Froitzheim, J. (1990). Der Einsatz von Filmen als Mittel der Verhaltensänderung? In C. Graf Hoyos (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 5. Workshop 1989 (S. 240-245). Heidelberg: Roland Asanger Verlag.

Geschwill, R. (1985). Leseverständlichkeit von Unfallverhütungsvorschriften. Unveröff. Dipl.Arbeit, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt.

Graf Hoyos, C. (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 5. Workshop 1989. Heidelberg: Roland Asanger Verlag.

Knetsch, M. (1990). Untersuchung zur Verständlichkeit von Arbeitsschutzvorschriften im Vergleich zu sonstigen Texten. Unveröff. Dipl.Arbeit, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt.

Ruppert, F. (1985). Arbeitssicherheitsfilme, Aufklärungsbroschüren - Was bleibt hängen? Eine Fallstudie zur Medienevaluation. In Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz. 2. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit. Frankfurt, 23. u. 24. Sept. 1985 (S. 257-281). Institut für Psychologie, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt.

Salomon, G. (1979). Interaction of Media, Cognition and Learning. San Francisco: Jossey-Bass.

Schubert, K. & Kohlhase, D. (1990). Wie können Unfälle beim Gehen verhindert werden? Psychologische Interventionen im unwegsamen Gelände. In C. Graf Hoyos (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 5. Workshop 1989 (S. 215-224). Heidelberg: Roland Asanger Verlag.

Weidenmann, B. (1986). Psychologie des Lernens mit Medien. In B. Weidenmann, A. Krapp, M. Hofer, G.L. Huber & H. Mandl (Hrsg.), Pädagogische Psychologie (S. 493-554). München: Psychologie Verlags Union Urban & Schwarzenberg.

Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz - ASiG) vom 12. Dezember 1973 geändert durch Gesetz vom 12. April 1976.

Dagmar Hoheisel

Bewertung der betrieblichen Sicherheitsarbeit

1. Einleitung

Es wird ein Kurskonzept zur Einführung in die Erfolgskontrolle der betrieblichen Sicherheitsarbeit dargestellt. Zielgruppen sind Sicherheitsfachkräfte (Sicherheitsingenieur, Sicherheitsmeister) sowie Unternehmer. Neben der Vermittlung psychologischer Inhalte ist auch die Vermittlung methodischer Kompetenz ein wesentlicher Bestandteil dieses Kurses.
Folgende Kenntnisse und Fertigkeiten soll die Sicherheitsfachkraft im Rahmen des Kurses erwerben:

- die Bedeutung einer Erfolgskontrolle im Rahmen der Arbeitssicherheit kennenlernen,
- lernen, Methoden zur Überprüfung der Sicherheitsarbeit anzuwenden,
- methodische Schwierigkeiten bei der Erfolgskontrolle erkennen,
- geeignete psychologische und organisatorische Maßnahmen im Rahmen der Sicherheitsorganisation wählen.

Drei Arten der Erfolgskontrolle werden durch Beispiele erläutert:

1. Bewertung der Sicherheitsarbeit durch Vorher-Nachher Vergleiche
2. Bewertung einzelner Sicherheitsmaßnahmen durch experimentelle Untersuchungen
3. Bewertung des organisatorischen Sicherheitsstandards eines Unternehmens

Die Sicherheitsfachkraft soll einerseits methodische Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Erfolgskontrollen erwerben, andererseits soll sie auch Argumentationshilfen für die Diskussion mit Linienvorgesetzten erhalten.

2. Die Notwendigkeit von Erfolgskontrollen in der Arbeitssicherheit

Obwohl Erfolgskontrollen im Bereich der Arbeitssicherheitbereits seit einiger Zeit von einer Reihe von Autoren gefordert werden (Bartels, 1974; Thiele, 1979), sind methodisch gut entwickelte Erfolgskontrollen in der

betrieblichen Praxis eher selten anzutreffen. Dies hängt einerseits mit den methodischen Schwierigkeiten der Kontrolle zusammen ("nicht stattgefundene Unfälle" sind logisch betrachtet nicht beweiskräftig, Ruppert, 1986), andererseits auch damit, daß die Erfolgskontrolle von Sicherheitsmaßnahmen unter dem Gesichtspunkt der üblichen kostenorientierten Erfolgskriterien kaum angewendet werden kann. Auch stellen die Erfolgskontrollen bei technischen Maßnahmen, wie sie im Bereich der Ingenieurwissenschaften üblich sind, im Gegensatz zu psychologisch/organisatorischen Maßnahmen, das methodisch kleinere Problem dar. Der einfachste Fall ist die technische Beseitigung der Gefahr: Unfälle mit gleicher Ursache können zukünftig ausgeschlossen werden. Diese eindeutige Beziehung zwischen Ursache und Wirkung ist bei organisatorischen und psychologischen Maßnahmen meist nicht zu finden. Es verwundert daher auch nicht, daß im Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (ASiG) vom 12. Dezember 1973 die Erfolgskontrolle der betrieblichen Sicherheitsarbeit nicht ausdrücklich gefordert wird. Es heißt dort sinngemäß, daß die dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienenden Maßnahmen einen möglichst hohen Wirkungsgrad erreichen sollen (§1, Absatz3). Außerdem hat die Sicherheitsfachkraft die Aufgabe (§6, Absatz 3), die Durchführung des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung zu beobachten und im Zusammenhang damit Ursachen von Arbeitsunfällen zu untersuchen, die Untersuchungsergebnisse zu erfassen und auszuwerten.
Die Erfolgskontrolle verfolgt jedoch neben einer nachträglichen Überprüfung der betrieblichen Sicherheitsarbeit wichtige Ziele.

- Sie gibt Hinweise auf den Erfolg der gesamten Sicherheitsarbeit oder einzelner Sicherheitsaktivitäten.
- Sie liefert Hinweise über die Notwendigkeit der Änderung weniger erfolgreicher Maßnahmen.
- Sie führt zur Aufdeckung neuer Gefährdungen.

Damit bestimmt das Ergebnis der Erfolgskontrolle die zukünfige Strategie der Sicherheitsarbeit im Betrieb. Nicht zuletzt spiegelt die Erfolgskontrolle im Bereich der Arbeitssicherheit auch einen Aspekt der Forderung nach Gleichrangigkeit von Arbeitssicherheit und Produktion wieder, da Erfolgskontrollen im Produktionsbereich, beispielsweise durch Ausschuß- und Produktionsmenge (Qualität und Quantität) und betriebswirtschaftlich durch Absatzmenge und erzieltem Gewinn, selbstverständlich sind.

o ERFOLGSKONTROLLE (Arbeitssicherheit)
- Allgemeine Erfolgskontrolle der Sicherheitsarbeit durch den Vergleich von Unfallhäufigkeiten
- Durchführungskontrolle von geplanten Sicherheitsmaßnahmen
- Kontrolle der Einhaltung von Sicherheitsregeln
o ERFOLGSKONTROLLE (Produktion)
- Allgemeine Erfolgskontrolle durch Produktionsmenge und erzieltem Gewinn
- Durchführungskontrolle von technischen Veränderungen im Rahmen der Produktionsabläufen
- Kontrolle der Einhaltung von produktionsorientierten Arbeitsanweisungen

Es gibt empirische Hinweise darauf, daß der Arbeitssicherheitsstandard eines Unternehmens und die Qualität im Rahmen der Produktion nicht unabhängig voneinander sind. So konnte im Rahmen einer Untersuchung der Firma Esso AG in 18 Ölraffinierien gezeigt werden, daß die Anzahl der Verletzungen mit der Anzahl der Feuer und Brände, der ungeplanten Abschaltungen sowie des Energieverbrauchs positiv korreliert (zitiert nach European Federation of Chemical Engineers, 1990).

3. Methoden der Erfolgskontrolle

3.1 Bewertung der Sicherheitsarbeit durch Vorher-Nachher-Vergleiche

Methodischer Ansatzpunkt ist eine Vorher-Nachher-Untersuchung, d.h. die Unfallhäufigkeiten zweier Betriebsbereiche werden vor, nach und möglichst auch während der Durchführung von Sicherheitsaktivitäten erfaßt und miteinander verglichen. Voraussetzung ist, daß eine zeitlich begrenzte Intervention stattgefunden hat. Abb. 1 gibt das Versuchsschema wieder. Man kann für den Vergleich mehrere Möglichkeiten wählen (Burkardt 1991)
- Vergleich von Unfallhäufigkeiten mit dem Unfallschwerpunktbereich und den Unfällen des übrigen Betriebsbereichs
- Vergleich von bestimmten Unfallarten (z.B. Stolperunfälle) mit den übrigen Unfallarten - Vergleich von Unfallhäufigkeiten des Betriebsteils, in dem eine Schwerpunktuntersuchung durchgeführt wird, mit Betriebsteilen des Unternehmens, in denen dies nicht der Fall war.

Wirkungs-kontrolle	vorher	während	nachher
Mit Maßnahme (Schwerpunkt)			
Ohne Maßnahme (Übrige Bereiche)			
6-Felder-Tafel Wirkungskontrolle			

Abb. 1 Versuchsschema

Ist eine Senkung der Unfallhäufigkeit festzustellen, so muß diese allerdings nicht zwingend auf die zuletzt eingeleiteten Aktivitäten zurückzuführen sein, sondern es können sich ursächlich auch andere Faktoren wie geringeres Produktionsaufkommen, geringere Anzahl von Beschäftigten, stärker automatisierte Produktionsverfahren, etc., ausgewirkt haben. Um solche Einflußgrößen zu berücksichtigen, können Unfalldaten auf die Anzahl der Beschäftigten, gefahrene Arbeitsstunden, die Unfallschwere (Ausfalltage) sowie die Produktionsmenge relativiert und so vergleichbar gemacht werden. Die Prüfung auf Zufallsschwankung erfolgt mit dem Chi-Quadrat Test.

Das folgende Beispiel aus der Pkw-Herstellung, speziell der Rohbaufertigung, soll die Vorgehensweise verdeutlichen. In diesem Werk ereigneten sich viele Unfälle beim Entnehmen von Blechteilen aus Gestellen sowie deren Transport (Hahn, 1987). In den Rohbau-Gruppen mit Schwerpunktprogramm wurde ein fünf Monate dauerndes Maßnahmenprogramm durchgeführt. Für den Vergleich wurden auf Produktionseinheiten bezogene Kennwerte gewählt.

In dem Rohbau-Gruppen-Bereich mit Maßnahmenprogramm betrug die Verbesserung 25 Prozent, in den übrigen Bereichen ist ein Anstieg der Kennwerte von 24 Prozent (Verschlechterung) zu verzeichnen. Setzt man diese beiden Gruppen zueinander ins Verhältnis, so beträgt die Verbesserung im Schwerpunktbereich 49 Prozent. Es läßt sich jedoch nachträglich nicht mehr bestimmen, welche der durchgeführten Maßnahmen in welchem

Ausmaß zur Verbesserung der Situation beigetragen hat.
Einige der Nachteile dieser Vorgehensweise sind, daß

- die Anzahl der Unfälle für statistische Vergleiche häufig zu gering ist (Unfälle sind statistisch betrachtet "seltene Ereignisse"),
- Unfälle durch eine Vielzahl von Faktoren entstanden sind, deren Zusammenwirken unbekannt ist,
- Unfälle das letzte Glied einer Ereigniskette sind,
- verschiedene Bereiche nur schwer miteinander vergleichbar sind,
- die Sicherheitsfachkraft keine Entscheidungshilfen für die Zukunft erhält.

Es gibt Möglichkeiten, diese Nachteile zu reduzieren. So kann durch die Berücksichtigung leichter Verletzungen die Anzahl der Ereignisse erhöht werden. Wenn man davon ausgeht, daß der Unfall das letzte Glied einer Ereigniskette ist, der ursächlich eine Gefährdung zugrundeliegt, dann ist es sicher sinnvoller, ein dem Unfall zeitlich vorgeordnetes Kriterium zu wählen. Einige dieser Kriterien sind:

- Arbeitsverhalten der Mitarbeiter (Fehlverhalten)
- Technische oder organisatorische Mängel
- Beinahe-Unfälle

	1982	1983	Veränderung 1983 : 1982 (%)
Rohbau-Gruppen mit Maßnahmen	15,6	11,7	- 25,0
Rohbau-Gruppen ohne Maßnahmen	6,6	8,2	+ 24,0

Entwicklung der Durchgangsarztfälle je 1000 Mann und 1000 Produktionseinheiten

Abb. 2

Ein Beispiel für die Wirksamkeitskontrolle durch das Kriterium "Befolgungsrate von Verhaltensregeln" findet sich in Tabelle 2. Es handelt sich um einen Betrieb zur Produktion von Elastomeren (Burkardt, 1991). Der Vergleich erfolgt zwischen dem Elastomere-Betrieb, in dem gezielt Sicherheitsaktionen durchgeführt wurden sowie den Nachbarbetrieben, bei denen dies nicht der Fall war. Die Tragequote wurde durch Multi-Moment-Studien erfaßt. Sie bezieht sich auf das Tragen von Helmen, Brillen und Sicherheitsschuhen.

Aus Tabelle 1 geht hervor, daß sich die Befolgungsquote im Elastomere-Betrieb verbesserte (Anstieg von 61 % auf 97 %), bei den Nachbarbetrieben ohne Aktionsprogramm allerdings auch ein leichter Anstieg zu verzeichnen war. Dieser "Sogeffekt" ist häufig zu beobachten und vermutlich auf die wahrgenommenen Sicherheitsaktivitäten in den übrigen Bereichen zurückzuführen. Andere in diesem Bereich durchgeführten Untersuchungsergebnisse lassen erwarten, daß dieser Erfolg nicht immer dauerhaft ist, allerdings sinkt die Befolgungsquote nicht mehr auf den Ausgangspunkt zurück.

HELME, BRILLEN + SCHUHE TRAGEN	TRAGEQUOTE vor 1.6.85	TRAGEQUOTE nach 1.8.85
ELASTOMERE BETRIEB	61 %	97 %
NACHBAR-BETRIEB	57 %	66 %

Veränderung der Tragequoten durch eine gezielte Schwerpunktaktion

Tab. 1

Die Sicherheitsfachkraft soll in diesem Kursteil Kenntnisse und Fertigkeiten bezüglich der folgenden Inhalte erwerben:

- o Beurteilung der Wirksamkeit von Sicherheitsaktivitäten durch einen einfachen Vorher-Nachher-Vergleich,
- o dabei Wahl verschiedener Kriterien,
- o Interpretation der Untersuchungsergebnisse vornehmen,
- o Durchführung von Multi-Moment-Aufnahmen.

3.2 Bewertung einzelner Sicherheitsmaßnahmen durch quasi-experimentelle Untersuchungen

Im Unterschied zum Vorher-Nachher-Vergleich soll bei der quasi-experimentellen Wirksamkeitskontrolle die Wirksamkeit einer einzelnen Sicherheitsmaßnahme untersucht werden. Damit wird beabsichtigt, eine allgemeine Aussage über die Wirksamkeit der untersuchten Sicherheitsmaßnahme zu machen.Die Untersuchung heißt quasi-experimentell, weil im Gegensatz zur experimentellen Untersuchung im Labor die Personen nicht zufällig auf die zu untersuchenden Bedingungen aufgeteilt werden können. Weiter besteht keine hinreichende Kontrolle über die übrigen, wirksamwerdenen Faktoren (Bungard, Schultz-Gambard, & Antoni, 1988).

Untersucht wird der Einfluß einer Sicherheitsmaßnahme (unabhängige Maßnahme) auf Kriterien wie Unfallkennwerte, Sicherheitsverhalten der Mitarbeiter, Einstellung zur Arbeitssicherheit, Kenntnisstand, etc. (abhängige Variable). Durch den Vergleich mit einer Kontrollgruppe, d.h. einer Gruppe von Personen, die mit der Experimentalgruppe vergleichbar ist, aber nicht mit der Sicherheitsmaßnahme in Berührung kommt, kann die Wirkung von Sicherheitsmaßnahmen festgestellt werden. Daher darf sich bei der Kontrollgruppe keine Veränderung bezüglich der abhängigen Variablen einstellen. Ist dies doch der Fall, so liegt es nahe, daß andere Faktoren als die durchgeführte Sicherheitsmaßnahme gewirkt haben.

Die meisten quasi-experimentellen Untersuchungen wurden im betrieblichen Umfeld durchgeführt (Feldexperimente). Ein gravierender Nachteil dieses Ansatzes besteht in der eingeschränkten Kontrolle von betrieblichen Variablen, die einen Einfluß auf das Geschehen haben könnten. Trotz der Probleme im Rahmen dieses Ansatzes ist der experimentelle Untersuchungsansatz die einzige Möglichkeit, eindeutige Ursachen-Wirkungs-Zusammenhänge zu ermitteln. Es wurden bereits eine Reihe von Sicherheitsmaßnahmen experimentell untersucht. Hier soll die Sicherheitsfachkraft konkrete Hinweise über die Wirksamkeit einzelner Sicherheitsmaßnahmen erhalten. Dazu gehören

- der Einsatz von Prämiensystemen
- die wirksame Gestaltung der Unterweisung
- Sicherheitsplakate und deren Gestaltung
- die Rückmeldung auf das Arbeitsverhalten (Lob/Kritik)

Die Sicherheitsfachkraft soll in diesem Kursteil Kenntnisse und Fertigkeiten bezüglich der folgenden Inhalte erwerben:
o Bewertung von Untersuchungsansätzen
o Erstellung eines einfachen Versuchsplans
o Untersuchungsergebnisse kennen, um Sicherheitsmaßnahmen im Vorfeld beurteilen zu können.

3.3 Bewertung des organisatorischen Sicherheitsstandards eines Unternehmens

Während bei den beiden vorherigen Ansätze der Versuch unternommen wurde, die Wirksamkeit von Einzelmaßnahmen oder zeitlich begrenzten Interventionen zu ermitteln, soll durch diesen Ansatz die Gesamtheit der betrieblichen Sicherheitsarbeit bewertet werden. Ausgangspunkt ist dabei die Frage, welche Faktoren den Erfolg der betrieblichen Sicherheitsarbeit determinieren. Dieser Ansatz trägt -im Gegensatz zum quasi-experimentellen Ansatz- der Tatsache Rechnung, daß betriebliche Sicherheitsmaßnahmen nicht isoliert, sondern nur im Gesamtsystem der betrieblichen Organisation zu sehen sind (Goldstein & Buxton, 1982). Von entscheidender Bedeutung ist hierbei, daß die Unternehmensleitung deutlich macht, daß Sicherheit ein Unternehmensziel darstellt (Griffiths, 1985). Sicherheitsmaßnahmen sind häufig nur auf der Basis der Beteiligung der Unternehmensleitung wirksam. Nach verschiedenen Untersuchungen erwiesen sich folgende Faktoren für die Sicherheitsarbeit von Bedeutung (Cohen, 1977):
o Unternehmens- und Führungsorganisation
o Ausbildung und Unterweisung
o Gefährdungsermittlung
o Information und Kommunikation
o Erfolgskontrolle der Sicherheitsarbeit
o Werbemaßnahmen
o Auswahl geeigneter Mitarbeiter
Alle Faktoren tragen zum Erfolg der Sicherheitsarbeit bei, jedoch in unterschiedlichem Ausmaß. So wurden nach einem Expertenrating die Faktoren Unternehmens- und Führungsorganisation, Gefährdungsermittlung, Ausbildung als besonders wichtig für die Unfallverhütung; die Faktoren Eignung sowie Werbemaßnahmen als am wenigsten wichtig für die Unfall-

verhütung bewertet. Einige der Sicherheitsmaßnahmen, die in niedrigunfallbelasteten Betrieben besonders häufig anzutreffen sind und die aufgrund eines Expertenrating als wichtig für die Unfallverhütung eingestuft wurden, werden im folgenden Abschnitt aufgeführt. Um nochmals auf den Aspekt der Gleichrangigkeit zwischen Arbeitssicherheit und Produktion aufmerksam zu machen, wurde je ein produktionsbezogenes sowie ein sicherheitsbezogenes Beispiel gewählt. Dies liefert der Sicherheitsfachkraft Argumentationshilfen im Gespräch mit Führungskräften und zeigt Schnittstellen zwischen Arbeitssicherheit und Produktion auf, z.B. Sicherheits- und Qualitätszirkel oder die Integration von Sicherheitsregeln in Arbeitsanweisungen.

o Vorbildfunktion
  - Vorgesetzter ist unpünktlich
  - Vorgesetzter läuft ohne Sicherheitsschuhe durch den Betrieb
o Arbeitsgruppen
  - Meistergespräch, Qualitätszirkel
  - Sicherheitszirkel
o Betriebsbegehungen
  - Begehung nach technischer Störung
  - safety audits
o Unterweisung
  - Einstellung des Walzenspalts beim Kalandrieren
  - Tragen der Schutzbrille beim Verdünnen von Säuren
o Motivation durch Anerkennung
  - Lob für Überstunden
  - Lob für das Tragen von Gehörschutz
o Kritik von sicherheitswidrigem Verhalten
  - Kritik für das Einstellen einer zu hohen Temperatur beim Pressen
  - Kritik bei zu schnellem Fahren mit dem Gabelstapler
o Disziplinarmaßnahmen
  - Abmahnung bei wiederholter Unpünktlichkeit
  - Abmahnung bei wiederholtem Nichttragen von Körperschutzmitteln
o Gefährungsermittlung
  - Schwachstellenanalyse im Produktionsbereich
  - Unfallanalyse

Die Aufzählung sagt noch nichts über den Qualitätsaspekt einzelner Maßnahmen aus, hier müßten Ergebnisse experimenteller Untersuchungen

herangezogen werden (siehe Kap. 3.2.).
Die Sicherheitsfachkraft soll in diesem Kursteil Kenntnisse und Fertigkeiten bezüglich der folgenden Inhalte erwerben:
o Vorschläge für den Aufbau einer Sicherheitsorganisation,
o Kenntnisse über erfolgreiche Sicherheitsmaßnahmen/Sicherheitskonzepte,
o Argumentationshilfen für die Wichtigkeit von psychologischen und organisatorischen Maßnahmen.

Literatur

Bartels, K. (1972). Kontrolle der Wirksamkeit von Arbeitsschutzmaßnahmen. Moderne Unfallverhütung, 18, 83-87.

Bungard, W., Schultz-Gambard, J. & Antoni, C.(1988). Zur Methodik der Angewandten Psychologie. In: D. Frey, C. G. Hoyos & D. Stahlberg (Hrsg.) Angewandte Psychologie, S. 588-606. München-Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Burkardt, F. (1991). Lernprozesse zur Arbeitssicherheit. Fünf-Stufen-Methode der Verhaltensbeeinflussung an Unfallschwerpunkten. Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz, Institut für Psychologie, J.W.Goethe-Universität, Frankfurt am Main.

Cohen, A. (1977). Factors of successful occupational safety programs. Journal of Safety Research, 9, 4, 168-178.

European Federation of Chemical Engineers (1990). Human Factors. Report of the Human Factors Study Group to the Loss Prevention Working Party of the EFCE.

Goldstein, I.L.; Buxton, V.M. (1982). Training and human performance. In Fleishman, E.A. (Hrsg.). Human Performance and Productivity, Vol. 1: Human Capability Assessment. Hillsdale: Erlbaum.

Griffiths, D. K. (1985). Safety attitudes of management. Ergonomics, 28, 1, 61-67.

Hahn, V. (1987). Methode zur Erarbeitung unfallschwerpunktorientierter Maßnahmenprogramme unter Berücksichtigung lerntheoretischer Ansätze zur Verhaltensbeeinflusseung. Inauguraldissertation. Technische Universität, Darmstadt.

Ruppert, F. (1986). Evaluation in der Arbeitssicherheit. In Methner, H. (Hrsg.): Psychologie in Betrieb und Verwaltung. Bericht über die 28. Fachtagung zur Arbeits- und Betriebspsychologie. Wiesbaden. Deutscher Psychologen Verlag.

Thiele, B. (1972). Über die Wirksamkeit von Arbeitssicherheitsmaßnahmen. Sind Wirksamkeitskontrollen in der Arbeitssicherheit notwendig? Arbeitsschutz, 6, 225-229.

Zohar, d. (1980). Safety climate in industrial organisations: Theoretical and applied implications. Journal of Applied Psychology, 65, 1, 96-102.

Arbeitskreis 12: Gefahrenkognition und Kommunikation

Moderation: Prof. Dr. P.C. Compes

Bernd Rohrmann

Risiko-Kommunikation
Aufgaben - Konzepte - Evaluation

1. Risiko-Kommunikation: Der Kontext

Das Arbeitsgebiet "Risiko-Kommunikation" ist ein junges, an Umfang und Bedeutung jedoch rasch gewachsenes Feld sozialwissenschaftlicher Beschäftigung mit Risikoproblemen. Hintergrund ist das große Interesse am institutionellen und am individuellen Umgang mit Risiken, und zwar gleichermaßen als Thema gesellschaftspolitischer Debatten (s. z.B. Bechmann 1990, Beck 1986, Edwards & v. Winterfeldt 1987, Luhmann 1990) und als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung (z.B. Covello, Mumpower & Stallen 1985, Hoyos 1987b, Jungermann, Rohrmann & Wiedemann 1991, Vlek & Stallen 1980).
Die Risikoforschung - ein interdisziplinär und international orientiertes Feld - ist ursprünglich in naturwissenschaftlichen Disziplinen wie Physik, Mathematik und Ingenieurswissenschaften verankert, ebenso in der Ökonomie. Charakteristische Problemstellungen sind etwa Versicherungskalkulation, Investitionsentscheidungen oder Anlagensicherheit. Kern ist die "Risiko-Analyse", die sich in 4 Teilaufgaben, nämlich Identifizierung, Einschätzung, Bewertung und Management von Risiken, gliedern läßt (O'Riordan 1983). Sozialwissenschaftliche und speziell psychologische Risikoforschung hat dabei ebenfalls großen Stellenwert gewonnen. Wofür sich Psychologen vorrangig interessieren und wie psychologische Fragestellungen auf die Struktur der Risikoanalyse bezogen sind, ist in Box 1 angedeutet. "Risiko-Verhalten" kann dabei entweder als Reaktion auf oder als Quelle von Gefahren betrachtet werden. Übersichtenzur psychologischen Risikoforschung geben Brehmer (1987), Hoyos (1987), Jungermann & Slovic (1990), Ketterer & Spada (1990), Rohrmann (1991a), Vlek & Stallen (1980).
Tatsächlich sind die Risiken, denen Menschen am Arbeitsplatz, in ihrer privaten Wohnumwelt und bei Freizeitaktivitäten ausgesetzt sind oder die sie zur Erreichung bestimmter Ziele von sich aus eingehen, in ihren Charakteristika sehr verschiedenartig; s. dazu die Taxonomie in Box 2. Zu

einem gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Problem wird der Umgang mit Risiken in zweierlei Hinsicht: zum einen gibt es vielfältige und massive Konflikte über Risiken, insbesondere über die Entwicklung und Anwendung neuer (Groß-)Technologien (z.B. Gentechnologie, Kernkraft, Informationstechnologie); zum anderen hat sich die Beeinflussung von Menschen zur Risikoprävention als sehr schwierig erwiesen (z.B. Rauchen, Autofahren, Betriebsunfälle, AIDS). Risiko-Kommunikation ist eine der Antworten auf diese Problemlage. Über dieses Forschungsgebiet soll im folgenden eine kurze Übersicht gegeben werden.

RISIKO-ANALYSE UND PSYCHOLOGISCHE FORSCHUNG		
Aufgaben der Risiko-Analyse		*Psycholog. Fragestellungen*
Problem-Bestimmung	RISIKO-IDENTIFIZIERUNG	Gefahren-Kognition; Risiko-induzierendes Verhalten
	RISIKO-ABSCHÄTZUNG	Subj. Risikoeinschätzungen; Urteilsheuristiken
Problem-Behandlung	RISIKO-BEWERTUNG	Akzeptanz von Risiken; Einstellungen/Werthaltungen
	RISIKO-MANAGEMENT	Motivierung zur Prävention; Risiko-Kommunikation

Box 1

2. Ziele der Kommunikation über Risiken

Als Risiko-Kommunikation werden Kommunikationsprozesse bezeichnet, die der Informationsvermittlung und dem Informationsaustausch zwischen

Personen, Gruppen und Institutionen über die Beschaffenheit, Bewertung und Bewältigung von Risiken für Mensch und Umwelt dienen. Box 3 gibt eine Übersicht über wesentliche Aufgabenstellungen (vgl. Covello, V.Winterfeldt & Slovic 1986, Plough & Krimsky 1987, Wiedemann, Rohrmann & Jungermann 1991).

TAXONOMIE VON RISIKO-QUELLEN

Exponiertes Schutzgut

- Natur/Umweltqualität
- Mensch
  - Leben/Gesundheit/Wohlbefinden
  - materielle Güter / finanzielle Werte

Gefahrensituationen — Beispiele:

- Individuelle Aktivitäten
  - beruflich — Pilot, Röntgenlaborant
  - privat — Rauchen, Skifahren, Aids
- Wohn-/Umwelt-Bedingungen
  - technol. — Chem. Anl., Kernkraftwerk
  - natürlich — Erdbebenzone, Klimagefahr

Art der Wirkungen

- akut
- chronisch
  - lokal
  - regional
  - global
    - singulär
    - multipel
      - gegenwärtig
      - nächste Generation
      - fernere Zukunft

Box 2

Die Kommunikation über Risiken umfaßt somit Aspekte von Risiko-Perzeption, Risiko-Evaluation und Risiko-Management bzw. Prävention. Ziele sind sowohl die Veränderung individuellen Verhaltens als

auch Problemlösungen auf der Ebene von Organisationen. Ausführliche Darstellungen finden sich z.B. in Covello, McCallum & Pavlova (1989), Chemical Society (1988), Jungermann, Kasperson & Wiedemann (1988), Jungermann, Rohrmann & Wiedemann (1991), Kasperson & Stallen (1991), Krimsky & Plough (1988), Leiss (1990), National Research Council (1990), Peters (1990), Renn (1990a); Übersichten in Covello, V.Winterfeldt & Slovic (1986), Renn (1990b); Bibliographien geben Hammond & Victor (1988), Rohrmann, Wiedemann & Stegelmann (1990). Diese Literatur ist überwiegend sozialpsychologisch, soziologisch und teils umweltpsychologisch geprägt; zwar werden auch in der medizinischen, der Verkehrs- und Arbeitspsychologie vielfach Fragestellungen der Risiko -Kommunikation untersucht, so besonders im Arbeitsschutz (Übersicht in Hoyos 1987b; Wenninger 1988), aber meist nicht unter diesem Etikett.

RISIKOKOMMUNIKATION: ZIELE UND AUFGABEN

Informationsvermittlung und Informationsaustausch zwischen Personen/Gruppen/Institutionen über die Beschaffenheit, Bewertung und Bewältigung von Risiken für Mensch und Umwelt

Wesentliche Problemstellungen

- Identifizierung kritischer Aspekte von Risiko-Konflikten
- Präsentation und Erklärung von Risiko-Information
- Beeinflussung Risiko-relevanten Verhaltens
- Informationsstrategien bei Gefahren/Notfällen/Katastrophen
- Partizipations- und Kooperationskonzepte zur Konfliktlösung

Box 3

Risiko-Kommunikation ist in Teilen auch gesetzlich verankert (z.B. "right to know" in den USA, Seveso-Direktive in der EG), woraus sich neue Informationsrechte von Arbeitnehmern, Käufern oder Anwohnern und Informierungspflichten für Betriebe/Hersteller und den Staat ergeben.

3. Akteure und Arenen der Risikokommunikation

Kommunikation über Risiken findet in einer Vielzahl von Situationen statt (s. dazu Box 4); dies reicht vom Gefahrenhinweis an einem Arbeitsplatz bis zu Anhörungen im Parlament oder großangelegten Sicherheitskampagnen. Zum Teil werden dabei massive Konflikte in mehr oder weniger formalisierten "Arenen" ausgetragen.

SITUATIONEN/"ARENEN" DER RISIKO-KOMMUNIKATION

> Informationskampagnen von Institutionen
  (Broschüren, Anzeigen, Fernseh-Spots, usw.)
> öffentliche Anhörungen, Gremien usw. von Verwaltung/Ämtern,
  Parlamenten usw.
> Sicherheitsschulung in Betrieben

> Auskunftstellen, Beratungskontakte

> Produkt-Informationen, Anweisungen für Geräte, usw.

> Wissenschaftsbetrieb

> Beiträge in Medien
  (Rundfunk, Fernsehen, Zeitungen/Zeitschriften, Bücher)
> Auseinandersetzungen vor Gericht

> Bürgeraktivitäten (Protestveranstaltungen, Demo's, usw.)

> Private Unterhaltungen

Box 4

Grundsätzlich handelt es sich bei den Beteiligten/Betroffenen um sechs Arten von "Akteuren" (vgl. Rohrmann 1990a); s. dazu die Liste in Box 5. Unmittelbare Parteien (bzw. Kontrahenten bei Konflikten) sind in der Regel Verursacher/Betreiber und Exponierte sowie die formal bzw. gesetzlich zuständigen administrativen Instanzen. Bei vielen Konflikten über Risiken empfinden sich allerdings sehr viel mehr Gruppen und Institutionen der Gesellschaft als "betroffen" - nämlich jener Teil der Öffentlichkeit, der dem jeweiligen Problemfall generelle (und nicht nur lokale) Bedeutung zuschreibt. Wissenschaftler - als Sachverständige für die jeweiligen Risiken und deren Analyse - und Medien sind in den allermeisten Fällen beteiligt, dabei aber der Sache nach formal nicht unmittelbar betroffen.

AKTEURE DER KOMMUNIKATION ÜBER RISIKEN	
Risiko-Verursacher	Anlagen-Betreiber, Hersteller gefährdender Produkte, Transporteure, Nutzer/Anwender, ...
Risiko-Exponierte	Beschäftigte in Betrieben, Anwohner, Verbraucher/Benutzer, ..
Öffentlichkeit	Bevölkerung allgemein, Bürgeriniativen, alternative Bewegungen, Interessenverbände, polit. Parteien, Gewerkschaften
Regulative Instanzen	Legislative, Genehmigungsbehörden, Überwachungsämter, Internationale Behörden, Gerichte, ...
Wissenschaft	Universitäten/Forschungsinstitute, Gutachter/Sachverständige, Wiss.-Techn. Gremien, Ärzte, Psychologen, ...
Medien	Presse/Rundfunk/Fernsehen, Buchautoren

Box 5

Die genannten Akteure unterscheiden sich nicht nur in ihrer Betroffenheit, sondern auch im Vorgehen und nicht zuletzt in ihrem "Wissens-Status", d.h. im problembezogenen Fachwissen ("Experten versus Laien"). Dies gilt vor allem zwischen Akteuren, doch vielfach auch innerhalb der Gruppen (etwa zwischen Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen oder zwischen verschiedenen Verwaltungsinstanzen oder Abteilungen in Betrieben). Insgesamt ist das Ausmaß, in dem die Beteiligten/Betroffenen ihre Interessen aktiv geltend machen und durchsetzen, sehr unterschiedlich (Rohrmann 1990a). Zugleich ist die wechselseitige Perzeption der Akteure-über 'objektive' Wert-Divergenzen hinaus (s. Konflikttypen in v. Winterfeldt & Edwards 1984)-vielfach durch negative Fremdbilder und Mangel an wechselseitigem Vertrauen gekennzeichnet (Jungermann 1986), wobei Glaubwürdigkeit ein Schlüsselproblem zu sein scheint (Renn & Levine 1988). Die sorgfältige Analyse der Akteure ist eine entscheidende Voraussetzung für Risiko-Kommunikation. Konzepte und Programme haben nur Aussicht auf Erfolg, wenn die spezifischen Perspektiven, Verhaltensweisen und Handlungsmöglichkeiten der Akteure gezielt herausgearbeitet und berücksichtigt werden.

4. Wirksamkeit von Risiko-Kommunikation

Risiko-Kommunikation gilt anspruchsvollen und wichtigen Aufgabenstellungen. Um so mehr ist zu fragen, inwieweit die Ziele erreicht werden. Nach Kasperson & Rohrmann (1988) ist von einem erfolgreichem Risiko-kommunikations-Programm u.a. zu verlangen,

> daß es den tatsächlichen Informations-/Kommunikationsbedarf aus Sicht der Risikoexperten und der Risiko-Exponierten reflektiert,

> daß die relevanten Zielgruppen/Akteure einbezogen und erreicht werden,

> daß die im Programm gesetzten Ziele (hinsichtlich Wissen, Einstellungen, Verhalten) erfüllt werden,

> daß Risiko-Information in einen breiteren Kontext von Gefahren versus Chancen und Möglichkeiten des Risikomanagement gestellt wird,

> daß neuere Erkenntnisse zum Risikoproblem integriert werden können.

Eine detaillierte Kriterienliste (nach Rohrmann 1990b) ist in Box 6 wiedergeben. Überlegt man, welch komplexer Prozess die Kommunikation über Risiken ist, dann wird deutlich, daß derartige Ziele weder einfach erreichbar sein können noch ohne weiteres aufzuzeigen ist, welche Wirkungen die jeweilige Intervention tatsächlich gehabt hat. Das in Box 7 dargestellte (vereinfachende) Rahmenmodell soll verdeutlichen, daß neben Merkmalen von Kommunikator, Botschaft und dem sozialen Kontext der Risiko- Kommunikation zahlreiche individuelle Charakteristika der angesprochenen Personen beeinflussen, inwieweit Risiko-Perzeption und Risiko-Verhalten durch "Risiko-Kommunikation" verändert werden, und daß immer auch die jeweilige Ausgangslage - insbesondere die Vorerfahrungen mit der Gefahrensituation - die Wirksamkeit einer Intervention mitbestimmen. Strikte empirische Evaluationen von Strategien und Programmen der Risiko-Kommunikation sind bislang vergleichsweise selten (zum Evaluationsproblem s. Fisher, Pavlova & Covello 1991, Kasperson & Palmlund 1989, Rohrmann 1990b). Die entsprechende Literatur legt aus zwei Gründen nahe, die Wirksamkeit von Risiko-Kommunikation vorsichtig einzuschätzen: zum einen fehlt es oft an schlüssigen Effizienznachweisen, zum anderen genügen manche Evaluationen nicht den gebotenen methodologischen Standards.

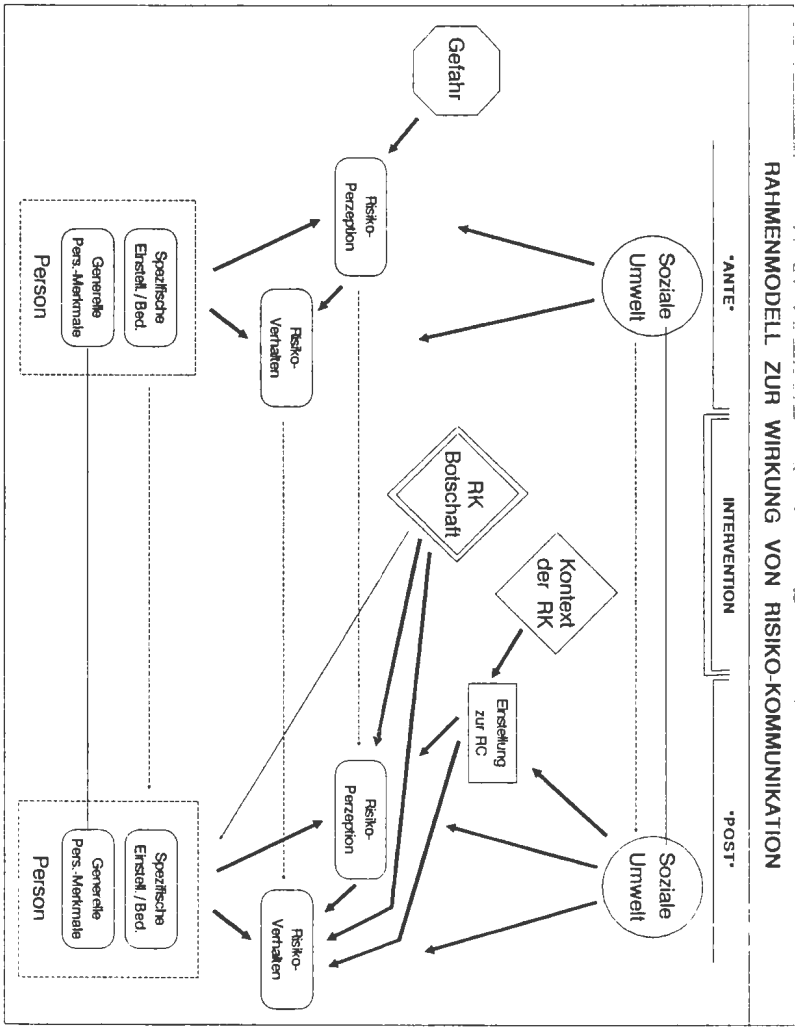
Box 6

KRITERIEN FÜR DIE WIRKSAMKEIT VON RISIKO-KOMMUNIKATION

Evaluation-Aspekte	relevante Beurteiler		
Z i e l - b e z o g e n e K i t e r i e n			
Inhalts-Evaluation			
> Inhaltliche Richtigkeit		W	
> Vollständigkeit der Information	I	W	
> Verständlichkeit der Botschaft		W	E
> Kongruenz zw. Botschaft ind Informationsbedarf			E
> Glaubwürdigkeit der Information			E
> Eignung, Aufmerksamkeit zu wecken		W	E
> Ethische Gesichtspunkte		W	
Prozess-Evaluation			
> Schwierigkeiten/Fehler beim Ablauf des Programms	I		
> Einbeziehung relevanter Akteure/gesellsch.Gruppen	I	W	
> Möglichkeiten der Rückmeldung		W	E
> Erleichterung der Kommunikation		W	E
> Konstruktive Interaktion zwischen Beteiligten		W	E
> Erreichen relevanter Zielgruppen		W	E
Effekt-Evaluation			
> Ausmaß der Informations-Streuung		W	E
> Perception of the information provided			E
> Wahrnehmung der distribuierten Information			E
> Steigerung des Problembewußtseins			E
> Konsistenz und Homogenität der Reaktionen			E
> Akzeptanz der Botschaft			E
> Vertrauen in die Informationsquelle			E
> Veränderung von Ansichten/Einstellungen			E
> Verbesserung Risiko-mindernden Verhaltens			E
> Ausmaß partizipativer Aktivitäten			E
> Zahl der Anschreiben/Anrufe bei der RK-Institution	I		
> Verminderung von Unfall- oder Mortalitäts-Raten	I	W	
> Bewältigung/Lösung von Konflikten	I		E
P r o z e d u r a l e K r i t e r i e n			
> Finanzielle Effizienz (Personal, Sachkosten)	I		
> Zeitliche Anforderungen	I		
> Trainingsbedarf für beteiligtes Personal	I	W	
> Schwierigkeit der Programm-Implementierung	I		
> Flexibilität und Adaptierbarkeit		W	

Anm.:
"I" =: Institution/Autor des Risikokommunikations-Programms;
"W" =: Wiss. Experten für Risikoquelle u/o Kommunikation
"E" =: Empfänger der Risiko-Information .

Box 7 RAHMENMODELL ZUR WIRKUNG VON RISIKO-KOMMUNIKATION



5. Überlegungen zu Forschung und Anwendung

Innerhalb kurzer Zeit ist eine kaum noch überschaubare Fülle von theoretischen und praktischen Arbeiten zur Risiko- Kommunikation entstanden. Da zudem die Ziele sehr vielfältig sind (vgl. Box 3) und es außerdem um unterschiedlichste Risikoquellen geht (vgl. Box 2), ist es schwer, das Feld zu resümieren. Dennoch seien einige Gesichtspunkte zu Forschung and Anwendung kurz angesprochen.

- Bei der Konzeption von Programmen zur Risiko-Kommunikation muß vom subjektiven Risikoverständnis der Betroffenen ausgegangen werden; daß dieses vom formalen Risiko-Begriff, etwa der (Natur-)Wissenschaften, beträchtlich verschieden ist, hat die Forschung zur Risiko-Perzeption (Übersicht in Jungermann & Slovic 1991, Slovic in press) gezeigt.
- Ferner ist offenkundig, daß wirksame Risiko - Kommunikation die relevanten kognitiven Mechanismen (s. z.B. Bostrom 1990 zu "mental models", Earle, Cvetkovitch & Slovic 1991 zu "subjective relevance", Kahnemann, Slovic & Tversky 1982 zu "cognitive biases") berücksichtigen muß. Das Ziel "Risiko- Kompetenz" (Zimolong 1991) wird andernfalls nicht erreichbar sein.
- Risiko-Kommunikation kann Wissen oder Einstellungen oder Verhalten ändern wollen, doch insbesondere Einstellungs- oder gar Verhaltensänderungen werden kaum durch Informationsvermittlung allein zu erreichen sein (was viele Programme implizit anzunehmen scheinen). Sozialpsychologische Kenntnis hierzu (z.B. Ajzen & Fishbein 1980, Petty & Cacioppo 1982, Ströbe & Jonas 1990) wäre stärker zu nutzen.
- Es scheint, daß in den verschiedenen 'Branchen' der Risikoforschung über die empirische Forschung hinaus zwar durchaus theoretische Konzeptionen entwickelt werden (als Beispiele seien Kasperson,
  Renn, Slovic & Halina 1988, Lopes 1988, Wilde 1982 genannt), doch diese stehen eher isoliert nebeneinander.
- Bei vielen Entscheidungsprozessen zu Risiko-behafteten Planungen (z.B. Industriestandorte) treten immense Interessengegensätze auf.

Darum wird zunehmend nach Wegen gesucht, die zu kooperativen Konfliktlösungen führen (s. z.B. Dienel 1989, Haller 1990, Vlek & Cvetkovitch 1989, Wiedemann, Femers & Hennen 1990). Dazu zählt, über die 'etablierten' Akteure hinaus Konfliktmittler als Mediatoren einzusetzen.

- Nicht nur in staatlichen Institutionen, sondern auch in Unternehmen kann Risiko-Kommunikation als wichtiger Teil einer "Sicherkeits-Kultur" verstanden werden (s. z.B. Haller 1990, Pidgeon 1990, Pidgeon & Turner 1988, Zimolong 1991).
- Die Urteilsbildung zu und Bewertung von Risiken ist stark kulturell geprägt (Douglas & Wildavsky 1982, Rayner 1990, Rohrmann 1991b, Slovic in press). Darum ist zu bedenken, inwieweit herangezogene Befunde (nicht zuletzt die dominierende US-amerikanische Forschung) für konkrete Anwendungsbereiche in anderen Kontexten gültig sind.
- Angesichts der Wichtigkeit von Risiko-Kommunikation bedarf es intensiverer Evaluationsforschung (Kasperson & Palmlund 1989, Rohrmann 1990b), einerseits, um sich kritisch der erreichten Wirkungen zu vergewissern, andererseits, um notwendige Verbesserungen erkennen und begründen zu können.
- Gelegentlich wird die unzureichende Umsetzung sozialwissenschaftlicher Forschung zu Risiko-Kommunikation beklagt, was Anwendung und Anwendbarkeit gleichermaßen betrifft. Dies mag sich verbessern lassen, wenn Wissenschaftler den Erkenntnisbedarf und die Handlungsmöglichkeiten jener Institutionen besser erkunden, die für entsprechende Maßnahmen/Programme verantwortlich sind (Hance, Chess & Sandman 1989, Covello, McCallum & Pavlova 1989).
- Naturgemäß stellt sich bei einem so Wert-beladenen Feld wie Risiko-Kommunikation auch die Frage des "Verwertungszusammenhangs". Ist Risikokommunikation zu sehr mit Folgen statt mit Ursachen von Gefahren befaßt? Und welche Beeinflussungen von Urteilsbildung und Verhaltensweisen lassen sich womit rechtfertigen? Gewiß kann es nicht Ziel sein (und ist auch kaum aussichtsvoll), Werthaltungen und "Weltsichten" verändern zu wollen (Covello, McCallum & Pavlova 1989, Schütz & Wiede-

mann 1991). Der beteiligte Sozialwissenschaftler sollte seine Rolle gerade in diesem Feld sorgsam reflektieren.

Risiko-Kommunikation ist kein Unterfangen, das leichten Erfolg verspricht, und verfehlte Erwartungen sind wiederholt kritisiert worden (s. z.B. Earle & Cvetkovitch 1988, Otway & Wynne 1989). Die Bedeutsamkeit der Ziele und letztlich auch der Anspruch der Betroffenen auf bestmögliche Prävention und Bewältigung von Risikoproblemen legen jedoch nahe, größtmögliche Anstrengungen zu unternehmen. In der gebotenen anwendungsorientierten Forschung sind Erkenntnisse aus sozialwissenschaftlichen und technischen Disziplinen zusammenzuführen, und psychologische Kompetenz kann dabei eine zentrale Rolle spielen.

Literatur

Ajzen, I., & Fishbein, M. 1980. Understanding attitudes and predicting behavior. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Bechmann, G. (Hg.) 1990. Technik und Gesellschaft. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Beck, U. 1986. Risikogesellschaft - Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt: Suhrkamp.

Bostrom, A. 1990. A mental models approach to exploring perceptions of hazardous processes. Diss. Carnegie Mellon Univ.

Brehmer, B. 1987. The psychology of risk. In: Singleton, W.T. & Hovden, J. (Eds.). Risk and decision. New York: Wiley, 25-39.

Chemical Society (Ed.) 1988. Chemical risk communication. Washington: American Chemical Society.

Covello, V. T., McCallum, D. B. & Pavlova, M. 1989. Effective risk communication. The role and responsibility of government and nongovernment organizations. New York: Plenum.

Covello, V. T., Mumpower, J., Stallen, P. & Uppuluri, V.R.R. (Eds.) 1985. Technology assessment, environmental impact assessment, and risk analysis: Contributions from the psychological and decision sciences. Berlin: Springer.

Covello, V. T., Winterfeldt, D. v. & Slovic, P. 1986. Risk communication - A review of the literature. Risk Abstracts, 3, 171-181.

Dienel, P. C. 1989. Contributing to the social decision methodology: citizen reports on technological projects. In: Vlek, C. & Cvetkovitch, G. (Eds.). Social decision methodology for technological projects, Dordrecht: Kluwer, 133-153.

Douglas, M. & Wildavsky, A. 1982. Risk and culture: An essay on the selection

of technical and environmental dangers. Berkeley: University of California Press.
Earle, T. C. & Cvetkovitch, G. 1988. Platitudes and comparisons: A critique of current (wrong) directions in risk communication. Proceedings, Annual Meeting of the Society of Risk Analysis.
Earle, T. C., Cvetkovitch, G. T. & Slovic, P. 1990. The effect of involvement, relevance and ability on risk communication effectiveness. In: Borcherding, K., Larichev, O. I. & Messick, D. M. (Eds.). Contemporary issues in decision making, Amsterdam: North Holland, 271-291.
Edwards, W., & Winterfeldt, D. v. 1987. Public values in risk debates. Risk Analysis, 7, 141-158.
Fisher, A., Pavlova, M. & Covello, V. (Eds.) 1991. Evaluation and effective risk communication - Workshop proceedings. Washington: EPA.
Haller, M. 1990. Risiko-Management und Risiko-Dialog. In: Schüz, M. (Hg.). Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt, Pfullingen: Neske, 229-256.
Hammond, K.R. & Victor, D. 1988. Annotated bibliography for risk perception and risk communication. Boulder: Center for Research on Judgment and Policy, University of Colorado.
Hance, B., Chess, C. & Sandman, P. 1989. Improving dialogue with communities: A risk communication manual for government. In: Covello, V., McCallum, D. & Pavlova, M. (Eds.). Effective risk communication, New York: Plenum.
Hoyos, C. Graf. 1987 (a). Verhalten in gefährlichen Situationen. In: Kleinbeck, U. & Rutenfranz, J. (Hg.). Arbeitspsychologie. GÖttingen: Hogrefe.
Hoyos, C. Graf. 1987(b). Einstellungen zu und Akzeptanz von unsicheren Situationen: Die Sicht des Psychologen. In: Bayerische Rückversicherung (Hg.). Gesellschaft und Unsicherheit. Karlsruhe: VVW.
Jungermann, H. 1986. Die öffentliche Diskussion technologischer Mega-Themen: Eine Herausforderung für Experten und Bürger. In: Jungermann, H., Pfaffenberger, W., Schäfer, G.F. & Wild, W. (Hg.). Die Analyse der Sozialverträglichkeit für Technologiepolitik. München: High Technology Verlag.
Jungermann, H., Kasperson, R. M. & Wiedemann, P. (Eds.) 1988. Themes and tasks of risk communication (Proceedings of an International Workshop at the KFA Jülich). Jülich: KFA- Report.
Jungermann, H., Rohrmann, B. & Wiedemann, P. (Hg.) 1990. Risiko-Kontroversen: Konzepte, Konflikte, Kommunikation. Heidelberg: Springer.
Jungermann, H. & Slovic, P. 1991. Die Psychologie der Kognition und Evaluation von Risiko. In: Bechmann, G. (Ed.). Technik und Gesellschaft. Opladen: Westdeutscher Verlag.
Kahneman, D., Slovic, P. & Tversky, A. (Eds.) 1982. Judgment under uncertainty:

Heuristics and biases. Cambridge: University Press.
Kasperson, R. E. & Palmlund, I. 1989. Evaluating risk communication. In: Covello, V. T., McCallum, D. & Pavlova, M. T. (Eds.). Effective risk communication, New York: Plenum, 161- 191.
Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic P., & Halina, S. 1988. The social amplification of risk: a conceptual framework. Risk Analysis, 8, 177-187.
Kasperson, R. M. & Rohrmann, B. 1988. Evaluation of risk communication strategies. In: Jungermann, H., Kasperson, R. M. & Wiedemann, P. M. (Hg.). Themes and tasks of risk communication. Jülich: KFA-Report.
Kasperson, R. E. & Stallen, P. M. (Eds.) 1991. Communicating risk to the public. Dordrecht: Kluwer.
Ketterer, W. & Spada, H. 1990. Psychologische Risikoforschung. Freiburg: Forschungsbericht des Psychologischen Instituts, 66.
Krimsky, S. & Plough, A. 1988. Environmental hazards - Communicating risks as a social process. Dover: Arborn.
Leiss, W. (Ed.) 1990. Prospects and problems in risk communication. Waterloo: University of Waterloo Press.
Lopes, L. L. 1988. Between hope and fear: The psychology of risk. Advances in Experimental Social Psychology, 20, 255-295.
Luhmann, N. 1990. Technology, Environment, and Social risk: A Systems Perspective. Industrial Crisis Quarterly, 4, 223-231.
National Research Council, USA (Ed.), 1990. Improving risk communication. Washington: National Academy Press.
O'Riordan, T. 1983. The cognitive and political dimensions of risk analysis. Journal of Environmental Psychology 3, 345-354.
Otway, H. & Wynne, B. 1989. Risk communication: paradigm and paradox. Risk Analysis, 9, 141-144.
Peters, H. P. 1990. Warner oder Angstmacher? Thema Risikokommunikation. Manuskript zum Funkkolleg "Medien und Kommunikation" (Studieneinheit 23).
Petty, R. E. & Cacioppo, J. T. 1982. Attitudes and persuasion: Classic and contemporary approaches. Dubuque: Brown.
Pidgeon, N. F. 1990. Safety culture and risk management. The Journal of Cross Cultural Psychology, 22, 129-140.
Pidgeon, N. F., & Turner, B. A. (1986). "Human error" and socio- technical system failure. In: A. S. Nowack (Ed.). Modeling human error in structural design and construction. New York: American Society of Civil Engineers.
Plough, A. & Krimsky, S. 1987. The emergence of risk communication studies in science and political context. Science, Technology and Human Values, 12, 4-10.
Rayner, S. 1990. Risk in Cultural Perspective: Acting under Uncertainty.

Klewer:Norwell.
Renn, O. 1990 (a) Risk communication: towards a rational discourse with the public. Worcester: Clark University.
Renn, O. 1990 (b). Risk perception and risk management (1: The intuitive mechanism of risk perceptions; 2: From risk perception to risk management.). Risk Abstracts, 7, 1-9, 8, 1-10.
Renn, O. & Levine, D. 1988. Trust and credibility in risk communication. In: Jungermann, H., Kasperson, R. E. & Wiedemann, P. M. (Eds.). Themes and tasks of risk communication. Proceedings of an Int. Workshop, Jülich: KFA, 51- 83.
Rohrmann, B. 1990(a) . Akteure der Risiko-Kommunikation. In: Jungermann, H., Rohrmann, B. & Wiedemann, P. M. (Hg.). Risiko-Kontroversen: Konzepte, Konflikte, Kommunikation. Heidelberg: Springer.
Rohrmann B. 1990(b). Problems in evaluating the content, process and outcomes of risk-communication programs. Forschungszentrum Jülich: Arbeiten zur Risiko-Kommunikation, H. 17.
Rohrmann, B. 1991(a). Psychologische Risikoforschung. In: Frey, D. (Hg.). 37. Kongress der DGfPs. GÖttingen: Hogrefe.
Rohrmann, B. 1991(b). Perceptions and evaluations of risks: A cross-cultural comparison. (Zur Publikation eingereicht).
Rohrmann, B., Wiedemann, P. & Stegelmann, H. U. (Eds.) 1990. Risk communication - An interdisciplinary bibliography. Juelich: Research Center Juelich.
Schütz, H. & Wiedemann, P. 1991. Tasks and levels of risk communication. Fribourg: Contribution to SPUDM-13.
Slovic, P. in press. Perception of risk: Reflections on the psychometric paradigm. In: Golding, D. & Krimsky, S. (Eds.). Theories of risk.
Stroebe, W. & Jonas, K. 1990. Einstellungel II: Strategien der Einstellungsänderung. In: Stroebe et al. Sozialpsychologie, Heidelberg: Springer, 171-205.
Vlek, C., & Cvetkovitch, G. (Eds.) 1989. Social decision methodology for technological projects. Dordrecht: Kluwer.
Vlek, C. & Stallen, P.-J. 1980. Rational and personal aspects of risk. Acta Psychologica, 45, 273-300.
Wenninger, G. 1988. Arbeitsschutz. In: Frey, D., Hoyos, C. Graf & Stahlberg, D. (Hg.). Angewandte Psychologie, München: PVU,147-169.
Wiedemann, P., & Femers, S. 1990. Conflict analysis and management: Public participation in waste management decision making. Jülich: Forschungszentrum Jülich, Arbeiten zur Risiko-Kommunikation, Heft 15.
Wiedemann, P., Femers, S. & Hennen, L. 1990. Fallbeispiele fuer innovative Ansaetze der Risiko-Kommunikation im Bereich der Entsorgungswirtschaft. Jülich:

Forschungszentrum Jülich, Programmgruppe Mensch-Umwelt-Technik.
Wiedemann, P., Rohrmann, B. & Jungermann, H. 1991. Das Forschungsgebiet "Risiko-Kommunikation". In: Jungermann, H., Rohrmann, B. & Wiedemann, P. (Hg.). Risiko-Kontroversen: Konzepte, Konflikte, Kommunikation. Heidelberg: Springer.
Wilde, G. J. S. 1982. The theory of risk homeostasis: Implications for safety and health. Risk Analysis, 2, 209-225.
Winterfeldt, D. v. & Edwards, W. 1984. Patterns of conflicts about risky technologies. Risk Analysis, 4, 55-68.
Zimolong, B. 1991. Ein ganzheitliches Konzept für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz. (In diesem Band).

H.-Peter Musahl, Kira Alsleben und Cornelie Groß-Thomas

Zur Änderung der Gefahrenkognition: Maßnahmen und deren Evaluation

1. Einführung

Die Einschätzung einer Situation oder Tätigkeit als "gefährlich", "ungefährlich" oder "sicher" bestimmt das individuelle Vorsorgeverhalten; bei Arbeiten mit hoher anschaulicher oder leicht erkennbarer Gefährlichkeit lassen wir besondere Vorsicht walten. Handelt es sich jedoch um eine alltägliche, vertraute und "kinderleichte" Tätigkeit, dann bedarf sie offenbar keiner besonderen Aufmerksamkeit. Eine solcherart reduzierte Gefahrenkognition begünstigt unfallträchtiges Verhalten. Dieser allgemeine Zusammenhang kann vielfach gezeigt werden: Der "langsame" Stadtverkehr ist subjektiv offenbar viel "sicherer" als die "schnelle" Autobahn; viele Autofahrer hielten daher das Anlegen des Sicherheitsgurts in der Stadt - ganz im Sinne dieser Fehleinschätzung - für unnötig. In einem Forschungsvorhaben zum Unfallgeschehen im Bergbau war für 33 Tätigkeiten im Abbau deren subjektive Gefährlichkeit bestimmt worden (Musahl & Alsleben, 1990). Beim Vergleich der geschätzten relativen Unfallhäufigkeit mit den tatsächlichen Unfallzahlen entfielen auf vier unterschätzte ("kritische") Tätigkeiten 51.9% aller Abbau-Unfälle. Gemeinsam mit der Sicherheits- und der Weiterbildungsabteilung der Bergwerksgesellschaft wurden daraufhin zwei Maßnahmen entwickelt, deren Ziel (a) die Änderung der Gefahrenkognition der Mannschaften bei den "kritischen" Tätigkeiten und (b) eine Einstellungsänderung von Vorgesetzten zur Arbeitssicherheit ist. Im folgenden werden die Struktur dieses Programms, Ergebnisse der ersten Durchführungen und die Grundzüge der geplanten Evaluation dargestellt.

2. Methode

Zunächst wird ein Seminar "Gefährliche Arbeiten im Abbau" beschrieben, das sich speziell an Mitarbeiter aus Abbaurevieren richtete. Anschließend folgt das Wochenseminar "Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe".

Seminar "Gefährliche Arbeiten im Abbau"

Teilnehmer.- An dem Seminar nahmen bisher an vier Samstagen ca. 80 Bergleute, davon 10 Vorgesetzte (vom sog. Ortsältesten bis zum Obersteiger) teil. Die Teilnahme wurde als Arbeitszeit bezahlt.

Durchführung.- Das Seminar fand in Schulungsräumen der Schachtanlage statt, auf der die Gefahrenkognition für die Abbau-Tätigkeiten erhoben worden war. Die Leitung lag während der Erprobungsphase bei den Berichterstattern; zusätzlich waren Mitarbeiter der Sicherheitsabteilung (Sicherheitsingenieur und Sicherheitshauer) anwesend.Das Lernziel des Seminars war eine Verbesserung der Gefahrenkognition bei Tätigkeiten, die von Mitarbeitern im Abbau typischerweise unterschätzt werden.

Tabelle 1 zeigt die Gliederung der Veranstaltung: Im ersten Abschnitt (1) wurde eine Einführung in (naive und wissenschaftliche) Unfalltheorien gegeben, eine Kurzbefragung zur Gefahrenkognition bei Tätigkeiten im Abbau durchgeführt sowie ein "Denkunfall" (sensu Luchins, 1942) demonstriert. Anschließend (2) wurden (a) die Forschungsbefunde zur Gefahrenkognition bei Arbeiten im Abbau sowie (b) die Urteile der Teilnehmer aus dem zwischenzeitlich ausgewerteten Kurzfragebogen dargestellt. Sie waren (3) die Grundlage der Arbeit in tätigkeits-orientierten Kleingruppen von je 4 bis 5 Personen, welche die folgenden Aufgaben bearbeiteten:

1. Welche Unfälle passieren (Ihnen und Ihren Kollegen) besonders häufig bei dieser Tätigkeit?
2. Was machen Sie besonders häufig anders, als es die Vorschrift eigentlich verlangt?
3. Wie erklären Sie es, daß Sie selbst die Gefahr dabei unterschätzen ("persönliche" Gründe)?
4. Was verhindert bei dieser Tätigkeit "sicheres" Verhalten (technische oder organisatorische Gründe)?
5. Was müßte man tun, damit sich das ändert?
6. Was werden Sie tun, damit Ihnen und Ihren Kollegen dabei kein Unfall mehr passiert?

Im abschließenden Abschnitt (4) wurden die Arbeitsergebnisse der Kleingruppen von den Teilnehmern dargestellt und bewertet.

Wochenseminar "Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe"

Seit etwa zwei Jahren wird auf dieser Schachtanlage monatlich ein Wochenseminar mit dem Titel "Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe"

Tab. 1 Struktur des Tagesseminars für Mitarbeiter aus dem Abbau: "Gefährliche Arbeiten im Abbau" (GAA).

Tabelle 1: Struktur des Tagesseminars für Mitarbeiter aus dem Abbau: "Gefährliche Arbeiten im Abbau" (GAA).

Lern abschnitt	Lerninhalt	Lernziele
1	Begrüßung von MA u. Vorges., Einführung, Unfalltheorien, Kurzbefragung zu Tätigkeiten im Abbau, Demonstration eines "Denkunfalls" sensu Luchins	Unfälle sind weder Schicksal noch Dummheit (nicht das Opfer zum Täter machen!), Erkennen ungeeigneter Regeln (B.-Unf.)
2	Darstellung der Untersuchungsbefunde zu "kritischen Tätigkeiten" sowie der eigenen Urteile im Kurzfragebogen	Niedrige Gefahreneinschätzung begünstigt unfallträchtiges Verhalten, Wissen kann schützen
3	Kleingruppenarbeit (4 bis 6 Pers.) zu je einer "kritischen Tätigkeit" (Moderation durch Sicherheitshauer; ohne Vorges.)	Die Betroffenen sind selbst Experten für ihre (Beinahe-)Unfälle und für ihre Sicherheit
4	Vorstellung und Auswertung der Ergebnisse (im Plenum; o.Vorg.)	Erkennen der eigenen Urteilsfähigkeit, kollegiale Umsicht ist Fürsorge

durchgeführt. Es wendet sich an die "Führungskräfte", Mitarbeiter bis zur Ebene des mittleren Managements (Ortsälteste bis Obersteiger). Die Lerngegenstände umfassen "Orientierungswissen" zur Arbeitssicherheit, sog. instrumentelle Fähigkeiten zur Planung und Analyse von Arbeitsabläufen und "Führungswissen" mit Angeboten "aus der Verhaltens- und Arbeitspsychologie" (s. hierzu Bartz & Hamm, 1990, S. 119f). Dieses Seminar wurde in seinen Inhalten und dem Ablauf modifiziert.

Teilnehmer.- An den beiden bisherigen Seminaren nahmen insgesamt 38 Bergleute (Ortsälteste bis Fahrsteiger) teil; sie waren Mitarbeiter der Schachtanlage oder dort arbeitender Unternehmer und wurden für das Seminar freigestellt.

Durchführung.- Das Wochenseminar fand im Fortbildungszentrum der Schachtanlage statt (Oktober und November 1991). Die Leitung lag kooperativ bei dem für die Fort- und Weiterbildung verantwortlichen Mitarbeiter sowie bei den Referenten. Tabelle 2 skizziert die wesentlichen Arbeitsthemen des Wochenseminars:

a) Die ersten beiden Tage dienen der Entwicklung eines *theoretischen Bezugsrahmens für das Verständnis von Unfällen und für mögliche Ansatzpunkte verantwortlichen Führungshandelns.* Auf die Sicherheitsarbeit bezogene betriebsnahe Themen bestimmen den dritten und den vierten Tag. Abschließend wird im "Arbeitsprojekt Gesprächsführung" die Führungsaufgabe der Kommunikation sicherheitsrelevanter Fragen in konflikthaften Situationen verdeutlicht.

b) Es wird ein weiter *Bogen von einer allgemeinen Unfallphilosophie zum praktischen Handeln des Bergmanns* (Arbeitsablauf einer Tätigkeit) gespannt. Naive, vorwissenschaftliche Unfalltheorien (wie z.B. die Unfäller-Theorie) werden am ersten Tag aufgedeckt; dadurch entstehen Betroffenheit und Bereitschaft zur Neuorientierung.

c) Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens auf diesem Bergwerk bestimmen die sicherheitspsychologische Schwerpunktsetzung: Auf der Grundlage einer *systemischen Unfalltheorie* und des denk- und lernpsychologischen Verständnisses der Bedeutung *nicht erkannter Beinahe-Unfälle* wird die *Gefahrenkognition* als Schlüsselbegriff für das Vorsorgeverhalten herausgestellt. Ihre Korrektur ist zentraler Ansatzpunkt der arbeitssicherheitlichen Führungsaufgabe.

d) Kontinuierliche *Rückmeldungen und Lernkontrollen* während des

Tab. 2 Überblick über die Struktur des modifizierten Wochenseminars "Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe".

Tabelle 2: Überblick über die Struktur des modifizierten Wochenseminars "Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe".

Tag	Einheit	Thema
1	1	- Begrüßung, Vorstellung, Arbeitsplan für die Woche
	2	- Eröffnung d. Betr.Direktor, rechtliche Grundlagen
	3	- Grundbegriffe der Unfallforschung, subjektive Unfalltheorien, wissenschaftliche Unfalltheorien
	4	- Befragungsergebnisse, Demonstration eines "Denkunfalls" sensu LUCHINS
2	1	- Zusammenfassung und Wiederholung
	2	- Lernen und Denken als Bestimmungsgrößen menschlichen Handelns, Grundbegriffe der Lernpsychologie
	3	- Übertragung der Grundbegriffe auf die "Praxis"
	4	- Kurzbefragung zur Gefahrenkognition, Anwendung des Gelernten auf Arbeitssicherheit als ständige Aufgabe
3	1	- Gefahrenkognition als Bestimmungsgröße des Vorsorgeverhaltens, unterschätzte Tätigkeiten, "Fahrungs-Experiment"
	2-4	- Gestaltung von Arbeitsablaufplänen
4	1-2	- Gestaltung von Arbeitsablaufplänen (anhand von Beispielen aus dem eigenen Arbeitsbereich)
	3-4	- Prozeßschritte und Prozeßfragen der Sicherheitsanalyse (Gefährdung aufgrund von konkreten Unfalldaten)
5	1	- Arbeitsprojekt "Gesprächsführung"
	2	- Gemeinsame Auswertung, Abschlußrunde zur Gesprächsführung
	3	- Seminarauswertung (Evaluation)
	4	- Abschlußgespräch

Seminars sowie Gruppenarbeiten aktivieren die Teilnehmerund stellen sicher, daß nicht "über die Köpfe hinweg" geredet wird. Persönliche Betroffenheit ergibt sich aus dem Demonstrationsversuch "Denkunfall" sowie aus dem Vergleich der Befragungsergebnisse der Teilnehmer mit den Ergebnissen des Forschungsvorhabens. So gelingt der Brückenschlag zwischen theoretischer Erklärung und praktischem Umgang mit der bergmännischen Realität.

3. Ergebnisse (?)

Vorbemerkung.- Die Seminare wurden 1991 erstmals in dieser Form durchgeführt. Der Anspruch, in diesem Bericht "Ergebnisse" im strengen Sinne vorzulegen, wäre unangemessen. Es kann lediglich darüber berichtet werden, ob die Seminare (a) nach dem Verständnis der Verantwortlichen gelungene Arbeitsschritte waren, weil sie ihre Lehr- und Lernziele erreichen konnten und ob dies (b) aus der Sicht der Teilnehmer erfolgreiche Seminare waren, weil sie mit subjektivem Gewinn teilgenommen haben. Beide Parameter sind zwar keineswegs hinreichende Bedingungen für eine wirksame Sicherheitsarbeit, für Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen aber notwendige Voraussetzungen.

Ergebnisse zu GAA.- Die GAA-Seminare sollten die Gefahrenkognition der Bergleute im Hinblick auf die "kritischen Tätigkeiten" im Abbau korrigieren. Zunächst wurde anhand eines Demonstrationsversuchs zur sog. Mechanisierung beim Problemlösen (Luchins, 1942; s. auch Hale & Glendon, 1987, S. 195f; Sarris, 1985, S. 176f) ein "*Denkunfall*" simuliert. Das Ergebnis ist wie folgt zusammenzufassen:

a) Die "Umfüllaufgaben" wurden soweit vereinfacht, daß sie kein rechnerisches Problem darstellten; der Versuch wurde in einer für alle Teilnehmer einheitlichen Form (ohne weitere Gruppenbildung) in jeder Sitzung durchgeführt.

b) Der Versuch war insofern erfolgreich, als jeweils maximal 2 Teilnehmer *nicht* an der kritischen achten Aufgabe scheiterten - sie ist nicht nach dem komplizierten Antwortschema lösbar.

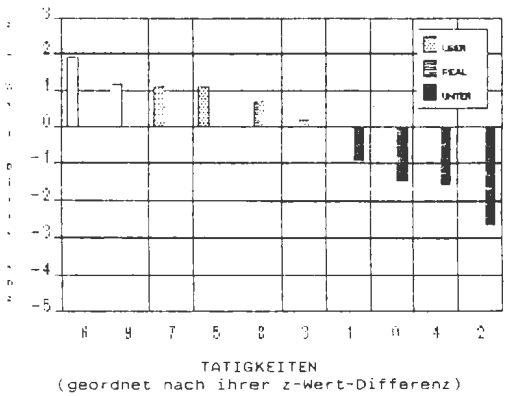
c) Zumeist kam es zum angestrebten "Denkunfall"; der Versuch "klappte" also.

d) Die anwesenden Vorgesetzten hatten jeweils einen Denkunfall -

zum großen Vergnügen und zur inneren Befriedigung der anwesenden Mannschaften.

e) Diese Tatsache führte - wie didaktisch geplant - zu ernsthaften und engagierten Gesprächen über Unfälle und Beinahe-Unfälle. Das Lernziel dieses Abschnitts wurde also erreicht.

Mit Hilfe der Kurzversion einer Befragung zur Unfallhäufigkeit bei 10 Tätigkeiten im Abbau (Streb und Streb-/Strecken - Übergang) wurde im ersten Seminarabschnitt die *Gefahrenkognition* der Teilnehmer erfaßt; die Auswertung erfolgte unmittelbar und konnte gemeinsam mit dem Bericht über die Befunde des Forschungsvorhabens dargestellt werden (Abb. 1)
Es kam zu einer überzeugenden Befundreplikation: Die vier unterschätzten Tätigkeiten der Kurzversion sind die für den Abbau "kritischen" Arbeiten (Musahl & Alsleben; 1990). Diese Übereinstimmung versperrte den Teilnehmern die kognitive Ausflucht, es handele sich nur um "Theorie" ohne Bezug zur sog. Praxis.
Die Einsicht in eigene Fehlurteile trug wesentlich zur Offenheit der Mitarbeiter in den anschließend gebildeten Arbeitsgruppen bei. In den *Kleingruppen*, die zu den "kritischen" Tätigkeiten gebildet und von je einem Sicherheitshauer (Mitarbeiter der Sicherheitsabteilung) unterstützt wurden, kam es zu selbstkritischen Diskussionen der "üblichen" Verhaltensweisen bei den jeweiligen Tätigkeiten. Die Ergebnisse wurden im abschließenden Plenum vorgestellt. Dabei imponierte die Offenheit, mit der Verhaltensweisen "außerhalb der sicherheitlichen Legalität" eingestanden wurden.
Zudem wurde von den Arbeitsgruppen ein wichtiger Perspektivwechsel formuliert, nach dem die wechselseitige Aufmerksamkeit auf Beinahe-Unfälle keine Form der Bespitzelung, sondern kollegiale Fürsorge ausdrückt.
2 Monate nach Abschluß der Seminare beantworteten die Vorgesetzten und die beteiligten Sicherheitshauer einen "Evaluationsfragebogen" zu den GAA-Seminaren. Darin sollten sie eine Reihe von Kriterien (Verbandsbucheintragungen und Unfälle, Gefahrenkognition, Änderungen des Sicherheitsstandards bei Personalwechsel, Arbeitssicherheitsaktivitäten, Image der Sicherheitshauer) danach beurteilen, ob diese sich nach den Seminaren gegenüber dem früheren Zustand geändert hätten. - Die Antworten waren durchgängig positiv (Vorzeichen-Test: $p = .0176$): Alles habe sich zum Besseren gewendet. Wir verzichten auf die Darstellung des Befundes; er ist vermutlich eher als Sympathiebekundung denn als Evaluationsaussage zu bewerten.



TATIGKEITEN

1 Saubern des Liegenden einschließlich Aufraumungsarbeiten
2 Bedienen/Begleiten von Gewinnungsmaschinen
3 Arbeiten zum Verandern des Streckenausbaus bei Strebdurchgang
4 Einbringen von Einzelstempelausbau und Kappen
5 Arbeiten in Storungszonen
6 Befahrung
7 Rauben von Einzelstempelausbau und Kappen
8 Arbeiten mit handgefuhrtem Bohrgerat
9 Abnehmen von Material vom Kettenforderer
10 Bewegen von hydraulischem Ausbau

* Die 'Schatzungsdifferenz' wird als Differenz aus dem z-Wert der geschätzten Unfallhaufigkeit und dem z-Wert der tatsachlichen Unfallhaufigkeit berechnet.

Abb. 1 Das Ergebnis der Kurzversion eines Fragebogens zur Erhebung der Gefahrenkognition für 10 Tätigkeiten aus dem Bereich Streb und Streb-/Strecken - Übergang bei 18 Teilnehmern eines Seminars "Gefährliche Arbeiten im Abbau". Die 4 unterschätzten Tätigkeiten (schwarz) replizieren den Befund der Hauptuntersuchung.

Ergebnisse zu ASiFü.- Das Wochenseminar wurde bis zum Zeitpunkt der Berichterstattung zweimal durchgeführt. Die wenigen bisher vorliegenden Ergebnisse sind positive Rückmeldungen; hierfür einige Beispiele:
- *Änderung der subjektiven Unfallphilosophie.*- Am zweiten Tage erklärte ein Teilnehmer: "Ich bin seit 20 Jahren im Bergbau - warum höre ich das jetzt zum ersten Mal?". Er charakterisierte damit den Lerneffekt der meisten Teilnehmer, nach dem sie Unfälle und Unfallopfer nunmehr anders verstünden und andere Handlungsfolgerungen ableiteten als bisher.- *Erfolgreiche Lernkontrollen.*- Die Teilnehmer bearbeiteten in ihren Gruppen Aufgaben als Lernkontrollen. In der Mehrzahl zeigten sich erfolgreiche Lösungen.

- *Informationsnachfragen.*- Einige Teilnehmer forderten nach Abschluß des Seminars weitere Informationen an, aus denen die kritischen Tätigkeiten ihres Arbeitsbereichs hervorgingen. Diese wollten sie bei den künftigen Sicherheitsunterweisungen ihrer Mitarbeiter gezielt ansprechen.
- *Organisatorische Konsequenz.*- Unabhängig von der noch ausstehenden formalen Evaluation des Wochenseminars wurde entschieden, das Wochenseminar künftig in der überarbeiteten Form durchzuführen.
Die ergänzenden schriftlichen und mündlichen Rückmeldungen und die kritischen Bewertungen des Wochenseminars waren positiv; inwieweit diese Beurteilung jedoch frei ist von reaktiven Effekten und ob das Seminar für die Bewältigung der arbeitssicherheitlichen Führungsaufgabe förderlich ist, muß in einem Evaluationsverfahren geprüft werden.

4. Diskussion

Die Seminare "*Gefährliche Arbeiten im Abbau (GAA)*" sollten zu einer realistischen Einschätzung der Gefährlichkeit "kritischer Tätigkeiten" beitragen. Die neugestalteten Wochenseminare "*Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe*" dienen der Qualifizierung von Vorgesetzten. Der "Erfolg" beider Maßnahmen könnte an verschiedenen Ereignissen, Verhaltensweisen, Äußerungen der Mitarbeiter abgelesen werden. Aber: Die betriebswirtschaftlich bedeutsamen Daten sind die Kosten der entsprechenden "Mißerfolge", nämlich Verbandsbucheintragungen und Unfälle. Diese statistisch "seltenen Ereignisse" sind jedoch unzuverlässige Kriteriumsmaße - Smith (1976, S. 754) bezeichnet sie als "notoriously unreliable set of measures". Sie sind daher auch nicht gültig, insbesondere, wenn sie auf kurzen Zeiträumen von einem Jahr oder gar nur wenigen Monaten beruhen. Die Aspekte "Zeit" und "Unfallzahlen" kennzeichnen das prototypische Dilemma in der Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und Praktikern:
(a) Je dramatischer die Unfallsituation, desto dringlicher die Forderung, sie in möglichst kurzer Zeit zu ändern.
(b) Je kürzer die Beobachtungszeit, desto größer die Aussicht, daß ein Ausbleiben des statistisch seltenen Ereignisses Unfall den "Erfolg" *jeder beliebigen Maßnahme* vortäuscht.
Es ist also für die beiden Maßnahmen im folgenden die Frage zu beant-

worten: Welche und wessen Meßdaten sind unter welchen Bedingungen zu welchem Zeitpunkt zuverlässige und gültige Indikatoren erfolgreicher Maßnahmen?

Datenprotokollant.- Welche Daten soll oder darf der Wissenschaftler, welche z.B. die beteiligte Sicherheitsabteilung erheben, ohne daß ein mögliches "commitment" sie beeinflußt.

Dabei können vielfältige Effekte und Artefakte auftreten (Bungard & Lück, 1974; Rosenthal & Rosnow, 1969). Deren Analyse oder Wirkungs- Neutralisierung setzen voraus, daß sie respektiert, versuchsplanerisch berücksichtigt und, insoweit sinnvoll und möglich, systematisch kontrolliert werden.

Im vorliegenden Fall sollen alle verfügbaren Datenquellen genutzt werden, d.h. eigene Erhebungen und Beobachtungen, Statistiken der Sicherheitsabteilungen, Beurteilungen von Arbeitsabläufen und Verhaltensweisen durch Vorgesetzte und Sicherheitsfachkräfte sowie non-reaktive Meßdaten wie z.B. Materialanforderungen (s. hierzu auch Tabelle 3).

Meßdauer und -häufigkeit.- Der Wunsch nach einem zeitlich eng begrenzten Rahmen ruft einen der häufigsten Konflikte zwischen dem betrieblichen Auftraggeber oder Anwender sicherheitspsychologischer Maßnahmen und dem Wissenschaftler hervor. Aber: *Der Preis der Forderung nach "kurzfristig sichtbaren Erfolgen" ist in der Regel die Enttäuschung und Ernüchterung aufgrund der langfristig erkennbaren Erfolglosigkeit!*

Wir haben oben bereits auf das Zeit-Dilemma hingewiesen: Zur "Abwendung" ohnehin seltener Ereignisse bedarf es keiner besonderen Maßnahmen; sie sind selten. Solange ihre Auftretenswahrscheinlichkeit nicht verändert wird - und dies ist ja offensichtlich schwierig, sonst gäbe es weder Unfallforschung noch "Workshops zur Arbeitssicherheit" - könnten wir kurzfristig Beliebiges unternehmen ("Frühsport, Geld und gute Worte") und behaupten, es hätte Unfälle verhindert.

Erst die systematische und wiederholte Datensammlung über einen längeren Zeitraum kann Trends, Gesamteffekte und damit auch Ursache-Wirkungs-Beziehungen erkennbar machen. Die Evaluation beider Maßnahmen wird daher mit Hilfe mehrfacher Messungen (Zeitreihen) innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren durchgeführt. Die bereits vorliegenden Daten und Beobachtungen geben dabei erste Hinweise auf Grundraten (im Sinne von vorläufigen ante-Messungen).

Tab. 3: Zusammenstellung von Indikatoren unterschiedlicher Herkunft und "Härte" zur Evaluation von Maßnahmen zur Arbeitssicherheit sowie der vorgesehenen Meßmethoden.

Evaluationskriterium (Was soll sich ändern)	**Evaluationsmittel** (Meßmethode)
Statistische (harte) Kriterien	
Unfallzahl	U-Anzeigen, -Statistik
Unfallschwere (Ausfalltage, Kosten)	U-Statistik
Verbandsbucheintragungen (Zahl)	Verbandsbuch-Statistik
Häufigkeit der Eingriffe durch Sicherheitshauer (SH)	SH-Berichte
Häufigkeit arbeitssicherheitsbezogener Verbesserungsvorschläge	Daten / Abfrage bei Sicherheitsabt. (DS) und BVW
Meldesystem für / Hinweise auf Beinahe-Unfälle	Abfrage bei DS u. Vorgesetzten
Häufigkeit von Sicherheitsunterweisungen	Befrag. Vorges., DS
Bildung von Sicherheitsarbeit in Kleingruppen (SAK)	Befrag. Vorges., DS (Ja/Nein)
Häufigkeit von Hinweisen auf Sicherheitsmängel an Sicherheitsabteilung oder "ASI"-Tel.	Abfrag. DS, Abhören d. ASi-Tel.
Wissens-(Kognitions-) Kriterien	
realistische Gefahreneinschätzung	GK-Erhebungen (Frageb.)
Wissen über Arbeitssicherheit	Fragebogen AS 01
Kenntnis häufiger Beinaheunfälle	Befragung von MA, Vorges.
Häufigkeit und Erinnerungswert von Sicherheitsgesprächen	Befrag. Vorges./ MA (Themen)
Wissen über Unfälle im Arbeitsbereich	Fragebogen WisUnfA, WisUnfB
Beobachtungs-(Verhaltens-) Kriterien	
Wahl des "sicheren" statt des schnellen oder bequemen Wegs (z.B. Sander-Kraftbänder)	Befrag. Vorges.,MA, DS/SH- Berichte, Mat.-Anforderungen
Ausführung der "krit. Tätigkeiten"	Beobachtungen (Vorges./SH)
Häufigkeit der Eingriffe d. Vorgesetzte	Befrag. d. Vorgesetzten
kollegiale Unterstützung für sicheres Arbeiten	Befrag. der MA, Beobachtung (SH)
Veränderung der Sicherheitssituation bei Wechsel der Vorgesetzten/ Mannschaften in einen Arbeitsbereich	Befrag. MA, Vorges., Befrag. SH, SH-Berichte, SAK-Themen
subjektive Bewertungs- Kriterien	
Ansehen u. "Aufgabe" der Sicherheitsabteilung / SH	Befrag. MA und Vorges.
Einstellung zur Arbeitssicherheit	Fragebogen AS 01, SU 01
Beurteilung von "sicher arbeiten" gegenüber "Kohle-Meter"	Befrag. SH, Vorges., MA
Kollegiale Fürsorge zu sicherem Arbeiten	Befrag. Vorges., MA

Meßkriterien und Meßmethode.- Erfolgskontrollen sind anhand zuverlässiger, theoretisch konvergierender *und* diskriminanter Maße mit empirisch prüfbarer Gültigkeit durchzuführen (Campbell & Fiske, 1959). Statt eines einzelnen Erfolgskriteriums ist ein entsprechend komplexer Vektor von Evaluations-Variablen zu benennen, der Auskunft über das Wirkungsspektrum der Maßnahmen geben. Tab. 3 enthält einige der (vornehmlich konvergierenden) Indikatoren, die zur Evaluation herangezogen werden. Dabei unterscheiden sich die Variablen in ihrer "Härte" (vom harten, aber unzuverlässigen Unfalldatum bis zum "weichen" Eindrucksurteil), ihrer Komplexität (von der Häufigkeit, mit der Sicherheitsunterweisungen durchgeführt werden, bis zu ihrem Erinnerungswert) und in der Handlungsnähe (von kognitiven Variablen bis zu beobachtbarem Verhalten am Arbeitsplatz).
Darüber hinaus werden relevante Variablen mehrfach operationalisiert, um mögliche Methodeneffekte zu minimalisieren.
Versuchsplan.- Die Evaluation soll anhand eines quasi-experimentellen multifaktoriellen, multivariaten Vorher-Nachher-Versuchsplans mit zeitlich gestaffelter Einwirkung bei verschiedenen vorgegebenen Gruppen durchgeführt werden (Bungard et al., 1988; Cook & Campbell, 1976).
Dabei werden Kontrollgruppen durch fehlende und durch verzögerte Behandlung (Wartegruppen) gebildet. Unterschiedliche Tätigkeitsbereiche, Maßnahmen und Schachtanlagen werden mit Hilfe entsprechender Subdesigns untersucht. Es wird erwartet, daß die Analyse der resultierenden Zeitreihen zu einem differenzierten Verständnis der Wirkungen und Interaktionen führt.
Schlußbemerkung.- Die Korrektur der Gefahrenkognition sollte zu einer Verbesserung der Arbeitssicherheit führen; diese Erwartung wird durch empirische Befunde gestützt. Inwieweit der Zusammenhang tatsächlich gilt und gezeigt werden kann, wird von der Validität der Evaluation abhängen. Sie angemessen zu planen und zu realisieren sind zwei eigenständige Aufgaben, der sich angewandte Forschung stellen muß.

Literatur

Bartz, G. & Hamm, B. H. (1990). Moderatorentraining zum Thema "Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe. In C. Graf Hoyos (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 5. Workshop 1989. (115-122). Heidelberg: Asanger.

Bungard, W. & Lück, H. E. (1974). Forschungsartefakte und nicht-reaktive Meßverfahren. Stuttgart: Teubner.

Bungard, W., Schultz-Gambard, J. & Antoni, C. (1988). Zur Methodik der Angewandten Psychologie. In D. Frey, C. Graf Hoyos & D. Stahlberg (Hrsg.), Angewandte Psychologie. (588-606). München: Psychologie Verlags Union.

Campbell, D. T. & Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. Psychological Bulletin, 56, 81-105.

Cook, T. D. & Campbell, D. T. (1976). The design and conduct of quasi-experiments and true experiments in field settings. In M. D. Dunnette (Ed.), Handbook of industrial and organizational psychology (223-326). Chicago: Rand McNally.

Hale, A. R. & Glendon, A. I. (1987). Individual behaviour in the control of danger. Amsterdam: Elsevier.

Luchins, A. S. (1942). Mechanization in problem solving. The effect of Einstellung. Psychological Monographs, 54, 1-93.

Musahl, H.-P. & Alsleben, K. (1990). Gefahrenkognition bei Bergleuten. Ergebnisse und Perspektiven einer empirischen Studie. In C. Graf Hoyos (Hrsg.), Psychologie der Arbeitssicherheit. 5. Workshop 1989. (60-68). Heidelberg: Asanger.

Rosenthal, R. & Rosnow, R. L. (Eds.).(1969). Artifact in behavioral research. New York: Academic Press.

Sarris, V. (1985). Experimentalpsychologisches Praktikum. Bd. 1. Grundversuche: Wahrnehmungs- und kognitionspsychologische Experimente. Unter Mitarbeit von G. Stolze u. H.-P. Musahl. Weinheim: Beltz.

Smith, P. C. (1976). Behaviors, results, and organizational effectiveness: The problem of criteria. In M. D. Dunnette (Ed.), Handbook of industrial and organizational psychology. (745-775). Chicago: Rand McNally.

Lutz Packebusch und Renate Wachsmuth

Sicherheitsgespräche - Seminarkonzept für Sicherheitsbeauftragte

1. Einleitung

In Fachkreisen und Betrieben setzt sich die Erkenntnis durch, daß Sicherheitsarbeit zukünftig stärker präventiv sein muß, um noch eine Verbesserung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu erreichen (Remus 1988). Zu dieser präventiven Orientierung gehören neben der Einbeziehung eines erweiterten Gefährdungsbegriffes (Nohl 1988) und der Integration von Arbeits- und Umweltschutz (Zimolong 1990) eine stärkere Aktivierung der Arbeitnehmer in den Industriebetrieben. Dies stellt neue Anforderungen an alle Beteiligten im betrieblichen Arbeitsschutzsystem. Fachkräfte für Arbeitssicherheit, betriebliche Vorgesetzte und Sicherheitsbeauftragte sind gezwungen, sich mit neuen Rollenerwartungen auseinanderzusetzen. Dazu gehört für die Fachkräfte eine stärkere Akzentuierung ihres Beratungsauftrages und für die betrieblichen Vorgesetzten der Erwerb von Fähigkeiten zur Arbeit mit Kleingruppen, um das Expertenwissen über Arbeitssysteme der Arbeitnehmer optimal zur Verbesserung der Systemsicherheit zu nutzen. Die Sicherheitsbeauftragten sind neben den betrieblichen Vorgesetzten wesentliche Multiplikatoren, um das notwendige Klima für eine stärker dialogorientierte Sicherheitsarbeit im Betrieb zu schaffen. Ihre nebenamtliche Stellung erweist sich als förderlich für Sicherheitsgespräche. Sicherheitsbeauftragte haben keine Weisungsbefugnis gegenüber ihren Kollegen und können so relativ unbelastet in den Dialog mit ihnen eintreten. Das vorliegende Konzept macht sich dies zunutze.

2. Die Konzeption der Maßnahme und Durchführung

Die Maßnahme gliedert sich in vier Phasen. In einer Vorabstimmungsphase wurden unter anderem die Teamer für den Produktionsbereich Stahl nachgeschult. Daran schlossen sich Gruppendiskussionen mit Sicherheitsbeauftragten als Basis für die inhaltliche Gestaltung an. Die Fortbildung

wurde durchgeführt und einer Akzeptanzbewertung unterzogen.

2.1 Vorabstimmung und Qualifikation der Teamer

Der erste Schritt der Seminarreihe war eine "Nachqualifikation" der Teamer. Ziel der Nachqualifikation war es, den Teamern einen Überblick über die zu Grunde liegenden Produktionsabläufe und den daraus resultierenden Problemen zu verschaffen. Die Teamer wurden in die Produktionsverfahren (Kokerei, Hochofen, Oxygen-Konverter, Stranggußanlage, Warmbreitbandstraße, Kaltbreitbandstraße, kontinuierliche Trägerstraße, Kraftwerk) des Projektpartners eingeführt und mit den grundlegenden Problemen vertraut gemacht. Dies wurde in Form einer Grobanalyse durchgeführt. Anhand von Materialien wurden die wichtigsten Merkmale des Produktionssystems (Verfahren, Fabrikationslayout, materielle Transformationsprozesse, Hauptprobleme) erarbeitet. Durch zwei eintägige Betriebsbegehungen wurden dann an Hand des Ablaufs der materiellen Transformationsprozesse die Auswirkungen der Verfahren auf den Arbeitsablauf eingeschätzt.

2.2 Gruppendiskussionen

Im zweiten Schritt zur Vorbereitung der Qualifikationsmaßnahme fanden zwei Gruppendiskussionen mit jeweils einem Dutzend Sicherheitsbeauftragten statt. Ziel der Gruppendiskussionen war die Orientierung über Grundlagen und Rahmenbedingungen der Sicherheitsarbeit bei P & S. Daneben dienten sie zur Erhebung von Hauptproblemen und Konfliktstellen der Arbeit der Sicherheitsbeauftragten, um die inhaltliche Gestaltung und Abstimmung der Qualifizierungsmaßnahme vorzunehmen. Die Gruppendiskussionen wurden teilstandardisiert durchgeführt. Nach einer Einführung in das Projekt wurden bei der Seminarvorbereitung auf Metaplan-Wänden mit Karten Daten zur

- Dauer der Betriebszugehörigkeit
- ausgeübten Tätigkeit
- absolvierten Ausbildung
- Dauer der Tätigkeit als Sicherheitsbeauftragter und dem Alter erhoben.

In einer kurzen Gruppenarbeitsphase wurden im Anschluß Daten zur Ernennung und Qualifizierung gesammelt. Wir erfragten die Gründe für die Ernennung und klärten, wer innerbetrieblich an der Ernennung beteiligt

war. Es wurde auch festgestellt, ob
- das Qualifizierungsangebot der Berufsgenossenschaft oder
- ein betriebsinternes Qualifizierungsangebot

bereits absolviert worden war. Diese Angebote wurden durch die Sicherheitsbeauftragten auf einer Skala hinsichtlich ihrer Nützlichkeit für die eigene Tätigkeit eingeschätzt. Neben der Qualifikation hängt die Qualität der Arbeit des Sicherheitsbeauftragten noch von anderen Faktoren ab, die gemeinsam im Plenum bearbeitet wurden. Gefragt wurde nach
- dem Bekanntheitsgrad bei den Kollegen
- der Größe der eigenen Betreuungsbereiche
- der Art der Regelung ihrer Sicherheitsbeauftragten-Tätigkeit (Zeit, Zuständigkeit)
- dem Zeitaufwand pro Woche
- speziellen Aufgaben/Anweisungen zur Sicherheitsbeauftragten
- Tätigkeit durch die Fachkraft für Arbeitssicherheit und/oder betriebliche Führungskräfte.

Darüber hinaus wurden Angaben zur konkreten Sicherheitsbeauftragten-Tätigkeit gesammelt:

Was wird wann konkret wie gemacht?
Muß der Sicherheitsbeauftragte sich abmelden?
Was passiert mit konkreten Anregungen?
Wo gibt es Probleme?
Wer ist an welchen Problemen beteiligt?
Welche Erwartungen liegen den Problemen zugrunde?

Welche Vor- und Nachteile ergeben sich aus der Tätigkeit als Sicherheitsbeauftragter bei P & S? Neben diesen Fragen interessiert uns, auf welche Weise die Sicherheitsbeauftragten bei P & S die Unfallursachen in ihrem Betrieb wahrnehmen. Um diese zu erheben, haben wir einen kurzen Fragebogen ausgegeben, in dem nach personenbedingten, organisationsbedingten und technischen Ursachen für Unfälle gefragt wurde. Darüberhinaus interessierte uns, ob diese Ursachen eher als stabil (also im wesentlichen unveränderbar) oder eher als variabel (im wesentlichen veränderbar) durch die Sicherheitsbeauftragten wahrgenommen werden. Abb. 2 zeigt die Themenbereiche der Gruppendiskussion im Überblick.

2.3 Das Seminarkonzept

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Gruppendiskussion wurden die Seminarinhalte der Veranstaltungen für alle Sicherheitsbeauftragten überarbeitet und in drei Probeseminaren überprüft. Die endgültige Festlegung der Inhalte wurde auf der Grundlage dieser Vorlaufseminare vorgenommen.

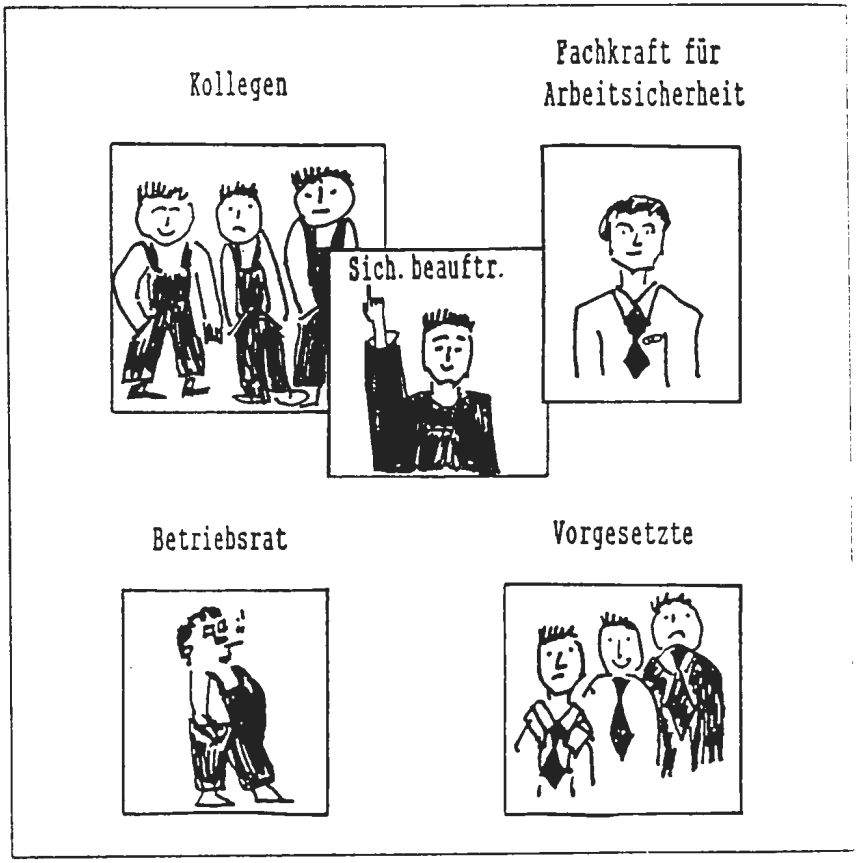


Abb. 1 Unterschiedliche Rollenerwartungen, die an den Sicherheitsbeauftragten gestellt werden

Die Teilnehmer sollen:

- die drei wesentlichen Einflußfaktoren auf das betriebliche Sicherheitshandeln im Stahlwerk kennen,
- die Auswirkungen der Einflußfaktoren auf Sicherheitsgespräche kennen,
- die eigenen Motive für (nicht-)sicherheitswidriges Handeln benennen,
- Unterschiede zwischen Motiven für sicherheitswidriges und (nicht-) sicherheitswidriges Handeln kennen,
- die Bedeutung der Motive für Sicherheitsgespräche abschätzen,
- betriebliche Konsequenzen für (nicht-)sicherheitswidriges Handeln kennen und deren Bedeutung für Sicherheitsgespräche einschätzen,
- vier Gesprächshaltungen und deren Auswirkungen in Sicherheitsgesprächen einschätzen können.

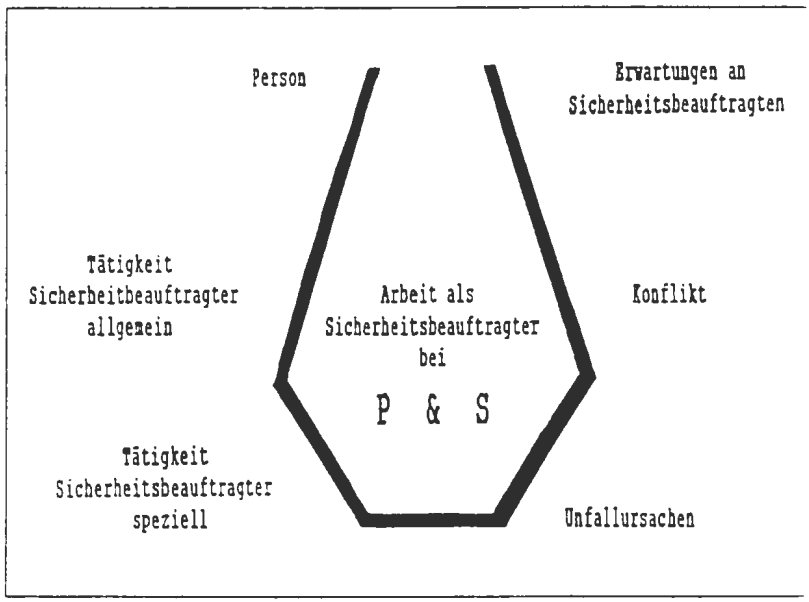


Abb. 2 Inhaltliche Schwerpunkte der vorbereitenden Gruppendiskussion zum Seminarprogramm

2.4 Seminarinhalte

Die Inhalte des Seminars orientieren sich an den Ergebnissen der Gruppendiskussionen und lassen sich in fünf inhaltliche Schwerpunkte gliedern.

Schwerpunkt 1: Unfallursache und Gefährdungsmodell

Anhand dreier Beispielfälle aus der Stahlproduktion werden gemeinsam mit den Teilnehmern unter Verwendung von entsprechenden Overhead-Positiv folien die für den Produktionsprozeß wesentlichen drei Gefährdungsbereiche herausgearbeitet (Skiba 1990):

- personengebundene Ursachen (Motive, Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Zustände, Inhalte)
- organisatorische Ursachen (Ausbildung, Einweisung, Kooperation, Transport)
- technische Ursachen (eingesetzte Produktionsverfahren, Material-eigenschaften)

Eine inhaltliche Anlehnung an das T/O/P-Modell (Technik, Organisation, Person) bot sich für unsere Arbeit an, da dem größten Teil der Sicherheits-beauftragten dieses Modell bereits geläufig war. Ein neuer Akzent unserer Seminararbeit lag in der Transformation eines disjunkten T/O/P-Ursachen-modells in ein Modell, daß vom gleichzeitigen Wirken aller Ursachen auf das betriebliche Arbeitshandeln ausgeht. Abb. 3 zeigt dies in Anlehnung an McGrath (1976) als Modell überlappender Kreise.

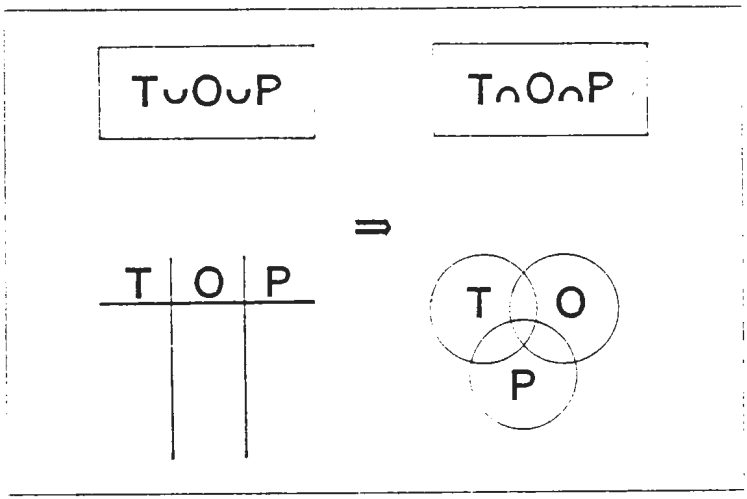


Abb. 3 Veränderung der disjunkten Unfallursachenwahrnehmung in ein Wahrscheinlichkeitsmodell

Für das Gesprächsverhalten ist dies vor allem von Bedeutung, um einer einseitigen Orientierung auf persönliches Fehlverhalten in betrieblichen Sicherheitsgesprächen vorzubeugen.

Schwerpunkt 2: Motive für (nicht) sicherheitsgerechtes Handeln

In Anlehnung an die Motivwaage von Burkhard (1981) erarbeiten wir im Seminar gemeinsam mit den Sicherheitsbeauftragten ihre persönlichen Motive für (nicht) sicherheitsgerechtes Handeln.

Anders als z. B. bei Skiba (1990) stehen nicht die Annahmen über die Motive der anderen, sondern die Erarbeitung von eigenen Motiven in konkreten erlebten Situationen im Vordergrund der motivationalen Analyse. Auf der Basis dieser Analyse werden wesentliche Unterschiede zwischen Motiven für sicherheitsgerechtes und sicherheitswidriges Handeln herausgearbeitet und auf ihre Bedeutung für das Sicherheitsgespräch eingeschätzt.

Schwerpunkt 3: Konsequenzen des betriebliches Handelns Ein wichtiger Bestandteil der Motive sind die (externen) betrieblichen Konsequenzen für sicherheitswidriges bzw. sicherheitsgerechtes Handeln. Anhand von zwei Fallbeispielen werden diese Konsequenzen gemeinsam erarbeitet und hinsichtlich ihrer betrieblichen Wahrscheinlichkeit eingeschätzt. Abschliessend wird in diesem inhaltlichen Schwerpunktbereich diskutiert, welche Schlußfolgerungen daraus für Sicherheitsgespräche gezogen werden müssen.

Schwerpunkt 4: Gesprächshaltung

Im Abschnitt 4 des Seminars wird die Bedeutung der Gesprächshaltung für Sicherheitsgespräche erarbeitet (Packebusch 1990). Anhand eines ausgewählten Fallbeispiels (Overhead-Positivfolie) werden individuelle Ansprachen auf Fehlverhalten gesammelt und gemeinsam auf die zugrundeliegende Gesprächshaltung untersucht. Als Instrument dient dazu ein modifiziertes Verhaltenskreuz nach Schulz von Thun (1982).

Schwerpunkt 5: Handlungsübung

Im letzten Abschnitt des Seminars werden konstruktive Problemansprachen aus den Bereichen

- Gespräche mit betrieblichen Vorgesetzten

- Sicherheitsgespräche mit Kollegen
- Sicherheitsgespräche mit Fachkräften / Betriebsrat

durchgeführt. Im Vordergrund steht dabei die unmittelbare Verbesserung der Ansprache und nicht der Hinweis auf kritische Punkte.

2.5 Methoden

Alle Ziele und Inhalte werden mit teilnehmerorientierten Methoden (Holzapfel 1982, Packebusch 1987) umgesetzt. Lehrgespräche, Gruppendiskussionen und Handlungsspiele bilden die Grundlage einer entsprechenden didaktischen Orientierung.

2.6 Akzeptanzbewertung

Die Seminarreihe wurde einer Akzeptanzbewertung durch Prozeßanalysen und Fragebögen unterzogen.
Die Sicherheitsbeauftragten schätzten das Seminarkonzept als sehr nützlich für ihre Arbeit ein und beurteilten die verwendeten Methoden als hilfreich für einen konstruktiven Umgang mit ihren alltäglichen Konflikten.

3. Ergebnisse

Die hohe Akzeptanz der Maßnahme bei den Sicherheitsbeauftragten führte zu einer Aufnahme eines entsprechenden zweitägigen Fortbildungsseminars in das Weiterbildungsprogramm der Stahlwerke Peine-Salzgitter AG. Damit kann die Kontinuität bei der Einbeziehung der Sicherheitsbeauftragten in eine Verbesserung der betrieblichen Sicherheitsarbeit unterstützt werden.

Literatur

Burkhard, F. (1981). Information und Motivation zur Arbeitssicherheit. Wiesbaden: Universum.

Holzapfel, G. (1982). Erfahrungsorientiertes Lernen mit Erwachsenen. München: Urban & Schwarzenberg

McGrath, J.E. (1976). Stress and behavior in organizations - In: M.D. Pannelte (Ed.), Handbook auf industrial and organizational psychology (pp. 1351-1395). Chicago: Rand McNally.

Nohl, J. & Thiemecke, H. (1988). Systematik zur Durchführung von Gefährdungsanalysen (Teil I und II). Bremerhaven: Verlag für neue Wissenschaft.
Packebusch, L. (1987). Teilnehmerorientierung in der betrieblichen Weiterbildung. Frankfurt am Main: Peter Lang.
Packebusch, L. (1990). Psychologische Grundlagen für Beratungsgespräche zur Arbeitssicherheit. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz.
Remus, Ch. (1988). Praktische Organisationsentwicklung zur Verbesserung der Arbeitssicherheit. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie 32, 1.
Schulz von Thun, F. (1982). Miteinander reden: Störungen und Klärungen. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
Skiba, R. (1990). Taschenbuch Arbeitssicherheit, 6. Auflage. Bielefeld: Erich Schmidt Verlag.
Zimolong, B. (1990). Ausbildung zur Prävention im Arbeits- und Umweltschutz. In: Graf Hoyos, C. (Hrsg.) (1990). Psychologie der Arbeitssicherheit. Heidelberg: Asanger.

J. Walter

Unfallschwerpunktorientierte Verhaltensmodifikation unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheitskurzgesprächen

1. Einleitung

In der im folgenden vorgestellten Untersuchung soll exemplarisch gezeigt werden, wie auf dem Hintergrund einer systematischen Analyse von Arbeitsunfällen in einem Süddeutschen Texil-Großunternehmen für den Zeitraum 01.01.87 bis 31.12.90 Mitarbeiter durch die Einführung von Sicherheitskurzgesprächen für potentielle Unfallgefährdungen sensibilisiert und in Unfallprophylaxeprogramme explizit einbezogen werden können.

2. Rückblick zur Analyse des Arbeitsunfallgeschehens (1983-86).

Im Jahre 1986 war der untersuchte Betriebsbereich mit etwa 5oo Mitarbeiter bei einer 1000-Mann-Quote von über 100 deutlich über dem Unternehmensdurchschnitt. Eine Untersuchung des Arbeitsunfallgeschehens im angegebenen Zeitraum (140 melde- und nicht meldepflichtige Unfälle) nach den Kriterien "Unfallauslösender Gegenstand", "Einzeltätigkeit des Verletzten, "Verletzungsart", "Verletzter Körperteil" und "Produktionsablaufstufe (PAST)" ergab folgende vorrangige Unfallschwerpunkte:

* Material einfahren (13 Unfallereignisse)
* Reinigungsarbeiten (25 Unfallereignisse)
* PAST Zurichtung[1] (27 Unfallereignisse)

Σ 65

[1] In den Bereich Zurichtung fällt die Weiterverarbeitung des Materials durch Sortier- und Warenschaumaschinen, die Verpackung sowie die Lagerung der konfektionierten Ware.

Es wurden somit 65 Unfälle, also annähernd 50% aller Unfälle in einer weiteren Schwerpunktanalyse erfaßt.
Im weiteren Verlauf der Analyse wurden in den festgelegten Unfallschwerpunkten typische Unfallhergänge beschreiben. Dies waren u.a. folgende:

* Beim Reinigen von (nach)-laufenden Walzen mit Hand/Finger an bzw. zwischen Walzen geraten.
* Bei Reinigungsarbeiten mit Werkzeugen Hand/Finger verletzt.
* Beim Materialeinfahren mit Hand/Finger zwischen Walzen geraten.
* Beim Wickelwechseln Hand/Finger gequetscht.

Auf Grund der Analyse der Unfallhergänge in den Unfallschwerpunkten, der Kenntnis der betreffenden Unfallverhütungsvorschriften, sowie der Beobachtung der Beschäftigten vor Ort erfolgte eine Ableitung von Verhaltensregeln, sowie anschließend die Ableitung weiterer Maßnahmen.
Nachfolgend einige Beispiele:
In dem Unfallschwerpunkt "Materialeinfahren":

* Beim Einfahren Vorläufer einsetzen.
* Material vor Herablassen des Aufrollers an Walze ankleben.
* vor laufenden Walzen Vlies nicht mit der Hand glattstreifen.

In dem Unfallschwerpunkt "Reinigen":

* feste Reinigungszeiten einführen.
* Arbeitsanweisungen zu best. Reinigungsvorgängen erstellen.
* Reinigungsgeräte festlegen.

In dem Unfallschwerpunkt "Zurichtung":

* Wickel nicht von Hand ausrichten.
* Hebehilfen benutzen.
* Rollen gegen Umfallen sichern.

In der Nachuntersuchung zeigte sich, daß das Arbeitsunfallgeschehen in allen drei Schwerpunkten unter dem Erwartungswert lag, daß jedoch der erhoffte Erfolg insgesamt ausgeblieben war und andere Unfallschwerpunkte aufgetreten waren.
Dafür wurden folgende Gründe angeführt:

1. Die Komplexität der Einzeltätigkeiten in den Unfallschwerpunkten.
2. Fehlende Einbeziehung der Mitarbeiter in Unfallverhütungsprogramme.

Die 1991 durchgeführte Nachuntersuchung sollte daher unter besonderer Berücksichtigung der Einbeziehung der Mitarbeiter erfolgen.

3. Analyse des Arbeitsunfallgeschehens für den Zeitraum 01.01.87 bis 31.12.90

In den untersuchten Fertigungsbereichen war das Produktionsjahr 1990 von einem steigendem Arbeitsunfallgeschehen gekennzeichnet. Die 1000-Mann-Quote lag erneut bei deutlich über 100.
In die Erhebung gelangten nach Bereinigung aller nicht arbeitsfeldspezifischen Unfälle insgesamt 385 melde- und nicht meldepflichtige Arbeitsunfallereignisse, deren Abläufe auf dem BG-Formblatt "Arbeitsunfallanzeige" schriftlich dokumentiert waren.
Nach Zuordnung der Unfälle zu den Produktionsablaufstufen (PAST) zeigte sich, daß unter Berücksichtigung der Anzahl der Unfälle, der Zahl der Beschäftigten sowie der durchschnittlichen Ausfalltage zunächst die PAST "Betriebswerkstatt" mit 74 Einzelereignissen als unfallträchtigster Betriebsbereich auffiel.
In den Einzelmerkmalen ergaben sich folgende Häufungen:
Tabelle 1 zeigt einen Ausschnitt aus der Unfallhäufigkeitsverteilung in dem Merkmal "Einzeltätigkeit des Verletzten".

Einzeltätigkeit des Verletzten:	Anzahl der Unfälle
1. Anlage warten:	75
2. Gehen, herab-/heruntersteigen	74(!)
3. Von Hand heben, ablegen, herausziehen	56
4. Reinigen	48
Σ	253

Tab. 1

Auf diese vier Einzeltätigkeiten entfielen somit 65,7%, also annähernd 2/3 aller im angegebenen Zeitraum registrierten Unfallereignisse, wobei bemerkenswert ist, daß sich in der Tat 74 Unfälle bei der Tätigkeit "Gehen,

herab-/heruntersteigen" ereigneten, ein Ergebnis, welches sich mit der Beobachtung vieler Berufsgenossenschaften deckt, daß diese Einzeltätigkeit sehr unfallträchtig ist. Alle weiteren Einzeltätigkeiten hatten eine Zuordnung von jeweils unter 30 Ereignissen. Tabelle 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Unfallhäufigkeitsverteilung in dem Merkmal "Unfallauslösender Gegenstand.

Unfallauslösender Gegenstand:	Anzahl der Unfälle
1. Maschinenteile	49
2. Weg, Podest, Leiter, Treppe	46(!)
3. bewegte Maschinenteile (ohne Walzen)	40
4. Wickelholz, Walzen, Rollen	38
5. Transportmittel	36
Σ	209

Tab. 2

Auf diese fünf unfallauslösenden Gegenständen entfielen somit 54,3 % aller Unfälle. Auffallend, aber unter Berücksichtigung der beschriebenen Unfallverteilung in dem Merkmal "Einzeltätigkeit des Verletzten" nachvollziehbar, ist das Ergebnis, daß der unfallauslösende Gegenstand "Weg, Podest, Leiter, Treppe" an zweiter Position auftaucht. Das Ergebnis, daß im Merkmal "Verletzungsart" in erster Linie Prellungen (86), Riß-/Platzwunden (82) und Schnittwunden (70) zu verzeichnen waren, wurde für die weitere Vorgehensweise ebenso vernachlässigt, wie die Erkenntnis, daß in dem Merkmal "Verletzter Körperteil" erwartungsgemäß Hände/Finger (194 = 50,4%) die vom Arbeitsunfall mit Abstand am meisten betroffenen Körperteile waren. Wie in der vergleichenden Betrachtung beider Untersuchungen aber noch dargestellt wird, fällt die Anzahl von 60 Kopfverletzungen besonders auf.

4. Vergleichende Betrachtung beider Untersuchungen

Da sowohl der Expositionszeitraum, als auch die zu Grunde gelegte durchschnittliche Anzahl der Beschäftigten in beiden Untersuchungen nicht gleich waren, wurden, ausgehend von der ersten Untersuchung, die Unfallerwartungswerte für die zweite Untersuchung hochgerechnet (Tab.3).

	Expositions-zeitraum (Monate)	Anzahl der Beschäftigten (durchschnittlich)	Unfall-ereignisse (Anzahl)
I. Untersuchung: (01.01.83-30.06.85)	30	461	140
II. Untersuchung: (01.01.87-31.12.90)	48	821	385

Tab.3 Gegenüberstellung beider Untersuchungen

Unter Berücksichtigung des erweiterten Expositionszeitraumes (48 statt 30 Monate) und der deutlich gestiegenden durchschnittlichen Anzahl der Beschäftigten (821 statt 461) läßt sich somit ein Erwartungswert (erw.) von 400 Einzelunfallereignissen errechnen, der mit der tatsächlichen registrierten Anzahl von 385 geringfügig unterschritten wurde.
Vergleicht man die Ergebnisse der zweiten Untersuchung in den Merkmalskriterien mit den Erwartungswerten, so ergeben sich z.T. auffällige Abweichungen.
Tabelle 4 zeigt ausschnittsweise eine Gegenüberstellung in dem Merkmal "Einzeltätigkeit des Verletzten".

Einzeltätigkeit des Verletzten:	I	II	erw.	Tendenz[2]:
Anlage warten	8	75	23	+ + +
gehen, herab-/heruntersteigen	18	75	51	+
von Hand heben, ablegen etc.	11	56	32	+ +
Reinigen	25	48	71	-
Material einfahren	13	19	37	-
...	...	...	...	
Σ	140	385	400	

Tab.4[2]

[2] + - bzw. - + : Ergebnis im Erwartungswert.
Nicht über/unter 25% Abweichung).
+ bzw. - : bis 50% Abweichung vom Erwartungswert.
+ + bzw. - - : bis 100% Abweichung vom Erwartungswert.
+ + + : über 100% Abweichung vom Erwartungswert

In dieser Gegenüberstellung wird deutlich, daß die bereits erwähnten Unfallschwerpunkte "Anlage warten", "gehen, herauf-/heruntersteigen", sowie "von Hand heben, etc." z.T. deutlich über dem Erwartungswert liegen. Bezüglich der Einzeltätigkeiten "Reinigen" (48 Unfälle) und "Material einfahren"(19) wäre sogar noch mit wesentlich mehr Unfällen zu rechnen gewesen.
Eine Gegenüberstellung in dem Merkmal "Unfallauslösender Gegenstand" zeigt ausschnittsweise Tabelle 5.
Bezüglich des Merkmals "Unfallauslösender Gegenstand" liegen die meisten Merkmale in etwa im Erwartungswert.

Unfallauslösender Gegenstand:	I	II	erw.	Tendenz:
Maschinenteile	19	49	54	+ -
Wege, Leitern, Podeste	13	46	37	+
bew. Maschinenteile/Walzen[3]	18	62	51	+
Wickelholz, Rollen	24	38	68	-
Transportmittel	12	36	34	+ -
...	...	...	...	
Σ	140	385	400	

Tab. 5[3]

Tabelle 6 zeigt den dramatischen Anstieg der Kopfverletzungen von 10 auf 60 Einzelereignissen. Der Erwartungswert lag bei 29.
Unerklärbar bleibt die Verschiebung bei den Handverletzungen.

Tab.6

Verletzter Körperteil:	I	II	erw.	Tendenz:
Kopf	10	60	29	+ + +
re. Hand	32	108	91	+ -
li. Hand	47	86	134	-
...	...	...	...	
Σ	140	385	400	

[3] Da in der Voruntersuchung die Merkmale "Walze" und "bewegendes Maschinenteil" in eine gemeinsame Kategorie gefaßt, in der Nachuntersuchung jedoch getrennt aufgeführt wurden, werden beide Merkmale in der Gegenüberstellung wieder zusammen betrachtet.

5. Ableitung weiterer Maßnahmen

Unter der Annahme, daß der Grund für die zum Teil mangelnde Umsetzung der 1986 erarbeiteten Maßnahmen in erster Linie an der unzureichenden Beteiligung der Mitarbeiter zu sehen war, wurden an dieser Stelle keine weiteren Maßnahmen und Verhaltensregeln erarbeitet, sondern es wurden unter Berücksichtigung der ermittelten Unfallschwerpunkte 20 Themen detailliert aufbereitet, mit der Vorgabe, diese im Rahmen von Sicherheitskurzgesprächen gezielt abzuhandeln. Diese Vorgehensweise war aus zwei Gründen angezeigt:

1. Verhaltensregeln und Maßnahmen werden so von den betroffenen Mitarbeitern selbst erarbeitet, d.h. es wird wahrscheinlicher, daß die Arbeitsergebnisse auch von den Mitarbeitern getragen werden,
2. Verhaltensregeln und Maßnahmen werden von den Betroffenen selber, sozusagen als "Experten vor Ort" aus der Kenntnis der besonderen Erfordernisse der Praxis erarbeitet, d.h. die Akzeptanz und die Befolgungswahrscheinlichkeit werden im Vergleich zu extern bestimmten Maßnahmen und vorgegebenen Regeln wesentlich erhöht sein.

Zum Unterweisungsthema "*Anlage warten*" wurden z.B. vorgeschlagen, u.a. folgenden Fragen nachzugehen:

* Welche regelmäßigen Wartungs-/Reparaturarbeiten sind an meinem Arbeitsplatz notwendig?
* Welchen Gefährdungen setze ich mich bei diesen Arbeiten aus?
* Zu welchen Zeiten führe ich diese Arbeiten am sinnvollsten aus?
* Wie sichere ich die Anlage gegen irrtümliches Ingangsetzen?
* Welche Werkzeuge benutze ich für meine Arbeiten? Sind sie in funktionstüchtigem Zustand? Werden sie gefahrlos mitgeführt?
* Gibt es an meiner Anlage Stolperstellen in Form von Bodenunebenheiten, Glätte, unsichere Leitern und Podeste, herumliegende Teile etc., denen ich bei meinen Arbeiten ausgesetzt bin?
* Gibt es an meiner Anlage Anstoßstellen (z.B. in Kopf-, Knie- oder Beinhöhe), denen ich insbesondere bei Wartungsarbeiten ausgesetzt bin?
* Wie lassen sich diese Gefährdungen beseitigen?
* Wie schütze ich mich vor Verletzungen im Zusammenhang mit

Wartungsarbeiten?

* Bei welchen Wartungsarbeiten ist der Einsatz von Körperschutz sinnvoll?
* Wie muß dieser beschaffen sein?

Mit einer ähnlichen Vorgehensweise wurden folgende weitere 19 Themen zum Teil recht ausführlich behandelt:

* Reinigungsarbeiten
* Verhalten bei Störungen
* Wickel wechseln
* Messer wechseln
* Schneidvorgänge
* Sicherungseinrichtungen
* Walzeneinzugsstellen
* Umgang mit Gefahrstoffen
* Wege, Leitern, Podeste
* Einsatz von Körperschutzmitteln
* Transport mit Hilfsmitteln
* Transport von Hand
* Fallende Gegenstände
* Umgang mit heißen oder ätzenden Stoffen
* Lagerung von Materialien
* Entsorgung, Abfallbeseitigung
* Arbeiten unter Kraftanwendung
* Einsatz von Hinweis bzw. Warnschildern
* Essen am Arbeitsplatz

Durch die Abarbeitung der vorgegebenen Themen können so etwa innerhalb eines Jahres fast 95% aller im Erhebungszeitraum registrierten Arbeitsunfälle noch einmal gezielt angesprochen und Maßnahmen erarbeitet werden.

Dabei wird es in der Praxis nötig sein, viele Themen wegen ihrer Komplexität nach einmal zu unterteilen, um so Gefährdungen noch detaillierter bearbeiten zu können.

Für das Unterweisungsthema "*Anlage warten*" bedeutet dies, daß z.B. das Thema "Ausschlagen von Wellen" wie folgt behandelt werden könnte:

Frage:

* Welchen Gefährdungen setze ich mich beim Ausschlagen von Wellen aus?

Antwort:

* Mit dem Werkzeug die Hand treffen,
* Durchschlagbolzen rutscht ab,
* Eisenteile am Durchschlagbolzen splittern ab,
* Welle fällt ruckartig aus der Aufnahme,
* Welle ist ölverschmiert - kann nicht gehalten werden.

Frage:

* Wie kann ich diese Verletzungen vermeiden?

Antwort:

* passende Durchschlagbolzen verwenden,
* Durchschlagbolzen nicht verkantet ansetzen,
* Durchschlagbolzen aus weichem Material verwenden,
* Werkstück richtig einspannen,
* Durchschlagwerkzeug mit Gummischutz verwenden,
* Bart am Durchschlagwerkzeug vorher entfernen,

"Nebenprodukt" dieser Vorgehensweise wäre mit Sicherheit eine Vielzahl technischer Verbesserungsvorschläge, sowie im Einzelfall die Möglichkeit der Erstellung von gezielten Arbeitsanweisungen, die am Arbeitsplatz ausgehängt werden und bei Wiederholungs- oder Arbeitsplatzneueinweisungen wieder zur Anwendung kommen könnten. Wegen des Umfangs der vorgegebenen Themen wird es in der Einführungsphase notwendig sein, in jedem Arbeitsbereich Schwerpunktthemen festzulegen, die vorrangig behandelt werden sollten. Sollen sich Sicherheitskurzgespräche etablieren, wird es besonders darauf ankommen, festgestellte Mängel im Rahmen der Möglichkeiten unverzüglich zu beseitigen, um bei den Mitarbeitern die Ernsthaftigkeit der Bemühungen zu belegen, zum anderen wird es unabdingbar sein, den Meistern umfassende Hilfe zukommen zu lassen. Dies wird zum Einen in der Schulung der Meister zur Durchführung von Sicherheitskurzgesprächen liegen. Des weiteren ist unabdingbar, den Meistern für einen längeren Zeitraum eine sachkundige Person (Fachkraft für Arbeitssicherheit) zur Seite zu stellen, die sich für alle Fragen und Probleme, die im Zusammenhang mit Sicherheitskurzgesprächen auftauchen können, verantwortlich und kompetent zeigt. Folgende Aufgaben wären denkbar:

* Hilfe bei der Durchführung von Sicherheitskurzgesprächen und der Auswahl der Themen.
* Beratung bei der Auswahl und Erprobung von Körperschutzmitteln, Einsatz von geeigneten Demonstrationsobjekten.
* Hilfe bei der Festlegung und Formulierung bestimmter Arbeitsanweisungen.
* Beratung bei der Auswahl von Verbots- und Hinweisschildern.
* Pädagogische und psychologische Unterstützung im Umgang mit schwierigen Gruppen oder einzelnen Mitarbeitern.

6. Schlußbemerkungen

In der durchgeführten Untersuchung konnten Möglichkeiten einer spektakulären Reduzierung der Arbeitsunfallzahlen erwartungsgemäß nicht aufgezeigt werden, es wurde aber demonstriert, daß bei konsequenter Einführung von Sicherheitskurzgesprächen und einem zusätzlichem personellen Aufwand, in dem Unternehmen die erfolgversprechende Chance besteht, das Arbeitsunfallgeschehen in den nächsten Monaten deutlich positiv zu beeinflussen. Durch die beschriebene Vorgehensweise sollte keineswegs der Eindruck entstehen, daß Führungskräfte von ihrer Verantwortung für Arbeitssicherheit entlastet bzw. entbunden werden, sondern es kommt letzten Endes im entscheidenen Maße darauf an, welche Unterstützung Führungskräften ihren Mitarbeitern bei der Umsetzung von Maßnahmen zuteil werden lassen, d.h. welchen Stellenwert "Arbeitssicherheit" im Vergleich zu anderen Unternehmenszielen, eingeräumt wird, darf doch nicht vergessen werden, daß Treppen immer noch "von oben" gekehrt werden.

7. Literaturangaben

Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.): Ratgeber - Fachkräfte für Arbeitssicherheit Dortmund, 1987

Burkardt, F: Arbeitssicherheit - Eine Führungsaufgabe von besonderem Rang. Vortrag zur Einführung der Grundsätze zur Arbeitssicherheit. Vortragsmanuskript, Frankfurt/M., 1986

Walter, J: Unfallschwerpunktorientierte Verhaltensmodifikation, unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Frankfurt/M., Institut für Arbeitspsychologie, 1986

Peter Wendrich

Regulative Grundlagen der Handlungszuverlässigkeit

Seit der Franzose Lavoisier die Phlogistontheorie widerlegte, ist bekannt, daß der Brennbarkeit eines Materials keine spezifische chemische Substanz zugrunde liegt. "Brennbarkeit" ist eine Bewertungskategorie und keine Bezeichnung für einen chemischen Stoff, genauso ist z.B "Robustheit" kein technischer Parameter, sondern ein Begriff, mit dem ein Techniker eine Maschine überschlägig beurteilt. Es handelt sich bei solchen Begriffen meistens um den Gebrauchswert.

Solche Begriffe gibt es auch bei der Beurteilung von Personen. Hier geht es ebenso um den Gebrauchswert, nämlich den ihrer Arbeitskraft und dazu sind begriffliche Kategorien wie "Flexibilität", "Effizienz" und "Zuverlässigkeit" und andere envogue.

Es sind Attribute, die man einer Person zuschreiben kann. Bei "Zuverlässigkeit" meint man damit gewöhnlich, daß jemand ohne Fehler o.ä. arbeiten kann - im Unterschied zu einer anderen Person, bei der Fehler, Havarien, Unfälle, Defekte o.ä. gehäuft auftreten. Sehr oft geht es dann darum, mit psychodiagnostischen Mitteln diese Zuverlässigkeit vorherzusagen.

Hier soll nun eine andere Sichtweise vorgetragen werden. Die Gründe dafür möchte ich mit einem Analogon erklären:

"Robustheit" ist ein Begriff, mit der ein Techniker z.B. eine Maschine beurteilt. Robustheit aber aus gut meßbaren technischen Parametern- z.B. der Bruchfestig- keit eines Teiles vorherzusagen, ist problematisch, wenn man nicht die tat- sächlich in der Praxis auftretenden Kräfte kennt, also die Anforderungen. Diese lassen sich schwer abschätzen. Die Vorhersage wird nicht sehr sicher und ob überhaupt dieser Parameter dafür wichtig ist und nicht ein anderer, wird erst bei Havarien oder Defekten sichtbar.

Das Beispiel "Robustheit" zeigt aber auch , daß es keinem Techniker einfallen würde, trotz der offenkundigen Nützlichkeit dieses Begriffes auf Sachverhalte wie "Reißfestigkeit", "Masse-Leistungs-Verhältnis", "Energieverbrauch" - alles wohldefinierte Sachverhalte - zu verzichten; und es käme auch keinem Techniker in den Sinn, diesem Begriff eine besonders zu definierende Gegenständlichkeit zuweisen zu wollen, um dann zu einer Meßskala zu gelangen. Das Phlogiston ließ sich nicht finden und "Unfall-

neigung" ist ein Beispiel aus der Psychologie, wo dies ebenso mißlingen mußte.

Dennoch - es ist die Nützlichkeit solcher Begriffe nicht von der Hand zu weisen. Wie kann man herausfinden, was sie meinen, wie kann man sie zum Gegenstand empirischer Forschungen machen? Immerhin wird mit solchen Begriffen eine bestimmte Qualität des Verhaltens bezeichnet und es interes- siert schon, was z.B. Handlungszuverlässigkeit ausmacht.

Die Schwierigkeiten, die sich hier ergeben, liegen im Grunde genommen darin, daß "Zuverlässigkeit" keine Persönlichkeitseigenschaft im herkömmlichen Sinne ist, sondern eben eine begriffliche Kategorie, mit der jemand ein Handeln unter einem bestimmten Blickwinkel bewertet, um damit z.B. eine Entscheidung zu treffen.

Drei Aspekte sind dabei zu sehen:

1. ein evaluativer - bewertet wird nach einem Massstab, daher die meist sehr deutliche Zweipoligkeit der Bewertungskategorien.
2. ein pragmatischer Aspekt - bewertet wird zu einem bestimmten Zweck.
3. ein praxeologischer Aspekt - bewertet wird ausschnitthaft das Handeln bzw. Verhalten, nicht das Gesamtverhalten.

Daraus geht hervor, daß eine Bewertungskategorie stets eine genaue Eingrenzung verlangt. Beurteilt jemand einen Maschinenführer als "zuverlässig", so ist dies eine Bewertung,die sich zum Beispiel auf die Einhaltung von Sicherheitsstandards bezieht und zum Zwecke der Abschätzung eines Risikos benötigt wird. "Zuverlässigkeit" meint hier das Führen dieser Maschine, keinesfalls aber die Zuverlässigkeit z.B. in einer sozialen Partnerschaft.

Das Beispiel zeigt, daß wir uns bei solchen Sachverhalten, wie Zuverlässigkeit, auf einer anforderungs-, populations- und bewertungsspezifischen Ebene der Betrachtung des Verhaltens befinden. Nur so kann das, was ein solcher Begriff meint, genau gefaßt werden. Es dürfte dann aber problematisch sein, diese konkrete Verhaltensqualitäten in Bezug zu hochgeneralisierten und konsisten Eigenschaften zu setzen, um auf diese Weise herauszufinden, was die Handlungszuverlässigkeit einer Person ausmacht, um damit letztendlich diagnostische Vorhersagen zu treffen.

Wir haben versucht, die Schwierigkeiten, die sich mit diesem

differentiellpsychologischen Ansatz verbinden, durch eine alternative Betrachtungsweise zu umgehen, indem wir nach verhaltensregulativen Grundlagen, nicht nach Eigenschaften fragen. Es interessieren uns qualitative Charakteristika verhaltensregulativer Komponenten bzw. Prozesse. Ein mit einer bestimmten Bewertungskategorie gekennzeichnetes Verhalten wurde deshalb nach solchen Aspekten untersucht.

In einer Feldstudie wandten wir uns dem alten Problem der sog. Mehrfachunfäller zu, also Personen, die man nicht als "handlungszuverlässig" bezeichnet. Es waren Personen bei manuellen Reperaturarbeiten in einem Walzwerk. Die Bewertungskategorie "Handlungszuverlässigkeit" wurde hier also an objektiven Sachverhalten festgemacht. Im Unterschied zu herkömmlichen Untersuchungen zu sog. Mehrfachunfällern, bei der einfach die Anzahl von Unfällen zugrunde gelegt wird, haben wir unsere Statistik über Unfall- wiederholungen aufgebaut, weil "Unzuverlässigkeit" eben das Element der Wiederholung impliziert.

Häufigkeitsstatistisch fand sich im Vergleich zur NEYMAN- und POISSON-Verteilung, daß es gegenüber den statistischen Erwartungen

* mehr Personen gab, die in zwei Jahren mehr als 3 Unfallwiederholungen hatten, also mindestens drei,
* weniger Personen gab, bei denen sich ein Unfall und
* mehr Personen gab, bei denen sich ihr Unfall nicht wiederholte.

Wir haben dabei alle in der Betriebspoliklinik registrierten Verletzungen gezählt, also nicht nur die sog. meldepflichtigen Unfälle.

Wir verglichen nun zwei nach Alter, Tätigkeit, Qualifikation und Berufsalter vollständig parallele Gruppen von n = 9 in einem strukturierten Interwiew, bei dem die Interwierin nicht die Gruppenzugehörigkeit wußte (s. Tab. 1).

Faßt man die Ergebnisse zusammen, so zeigte sich, daß die Unfallwiederholer

* ein lückenhaftes Gefahren- und Unfallursachenabbild haben,
  - sie bemerkten hauptsächlich vordergründige Gefahrenindikatoren,
  - sie sahen weniger die Möglichkeit, ihre Unfälle überhaupt abzuwenden,
  - auch kritisierten sie nicht Arbeitsabläufe.
* Unfallwiederholer neigten mehr zu externen Ursachenattribuierungen:
  - sie gingen weniger kritisch mit ihrer eigenen Arbeitsweise um,
  - machten besondere Umstände geltend,

- und sahen die Verhütungsmöglichkeiten hauptsächlich bei anderen. Unfallwiederholer fühlten sich in ihrer Arbeitssituation stärker unsicher, erlebten aber die soziale Atmosphäre eher als kollegial.

Tab. 1 Ergebnisse der Feldstudie zu u=9 Unfallwiederholern und n=9 Nichtwiederholern

Interwiewgegenstand	Antwortkategorie	U	N
subj. Situation bei letztem Unfall	- keine Besonderh.	5	7
	- persönl.Belastg.	2	2
	- konflikth.soz.Bez.	2	-
Unf.-Verhinderungs-möglichkeiten	- nicht gesehen	3	-
	- anderer Arb.Ablauf	3	6
	- andere eig.Arbeitsweise	1	3
	- bei anderen Personen	2	-
Gefahrenindikatoren	- nicht genannt	1	-
	- unmittelbare Indik.	7	4
	- mittelbare Indik.	1	4
subj. Sicherheit	- sicher	3	4
	- angemessen	3	5
	- unsicher	3	-
soz.Arbeits-athmosphäre	- ungesund	1	2
	- weder-noch	-	3
	- kollegiale A.	8	4

Jene Verhaltensqualität also, die man aufgrund der Unfallhäufungen mit "weniger zuverlässig" kennzeichnen kann, läßt sich folglich mit Aussagen zur Beschaffenheit verhaltensregulatorischer Komponenten kommentieren. Ob diese sich auch diagnostisch identifizieren lassen, kann hier bestenfalls vermutet werden - und wenn, dann wäre man in einer ähnlichen Situation

wie ein Techniker, der mit einem technischen Parameter die "Robustheit" einer Maschine einschätzen soll. Unsere hier vorgestellte Betrachtungsweise geht einen anderen Weg. Es ist kein eigenschaftszentrierter Ansatz, sondern ein handlungspsychologischer. Demzufolge sind die Konsequenzen auch andere: In unserem Falle werden Gegenstände für Maßnahmen zur Verhaltensmodifikation deutlich. Die Unfallwiederholer werden nicht diagnostisch beschrieben, sondern ihr Verhalten wird nach Gesichtspunkten der Modifikabilität hin untersucht. So ergibt sich, daß sie ihre Unfälle kritischer reflektieren müßen, um sie als Lernquelle zu nutzen.

Die Unfällerstudie unterstellte freilich, daß es sich bei den Unfällen um vermeidbare handelte - was wir ex post nicht prüfen konnten. Wir unterstellten, daß es Handlungsfehler waren. Die Konsequenzen, die wir zogen, implizierten das ebenso. In einer experimentellen Studie machten wir daher ausschliesslich Handlungsfehler zum Gegenstand.

Wir führten einen Arbeitsversuch durch, bei dem die Versuchspersonen einen Stapel von Karten auf darin enthaltene Fehler zu kontrollieren hatten. Diese Arbeit war ziemlich langweilig, aber auch diffizil, weil stets arithmetische Rechnungen zu kontrollieren waren. Es sollte schnell und genau gearbeitet werden. Die erhofften interindividuellen Unterschiede fanden sich; die Anzahl richtig bearbeiteter Karten verteilten sich unter 40 Versuchspersonen normal. Wir verglichen nun die Extremgruppen (je n = 8), von denen wir die eine als die "nichtzuverlässigen" und die andere als die "zuverlässigen" Bearbeiter bezeichneten.

Die Unterschiede zwischen "Zuverlässigen" (Z) und "Nichtzuverlässigen" (NZ) suchten wir in handlungsregulativen Grundlagen.

Sie wurden durch Beobachtungsdaten und ein strukturiertes Interwiev erfaßt, das die folgenden Merkmale prüfte:

* Abbild des Handlungsgegenstandes
* Strategien beim Handeln
* subjektive Sicherheit und Selbstkontrollbewusstsein
* Motivierung
* Handlungsstil

Die Ergebnisse sind in Tab. 2 wiedergegeben.

Tab. 2 Unterschiede zuwischen zuverlässigen (Z) und nicht zuverlässigen (NZ) Personen

	Z	NZ
Wissen um den Handlungsgegenst.	hoch	gering
Handlungsstrategie	prozessorient.	ergebnisorient.
subj.Sicherheit u.Selbstkontr.	hoch, realist. überschätzt	h o c h ,
Motivierung	allg.hoch eher HE-Typ LAN angemess.	allg.niedrig eher FM-Typ L A N überhöht o. niedrig
Handlungsstil	aktiv, handl. orientiert	passiv, lage- orientiert

Typisiert man zu Veranschaulichungszwecken, zeigt sich, daß die Personen, die auf Grund der Fehler mit der Bewertungskategorie "Nichtzuverlässig" eingeschätzt werden, wie folgt beschrieben werden können:
Sie absolvieren die Aufgabe nach Vorschrift, sie sind wenig motiviert und haben ein unangemessen niedriges oder überhöhtes Leistungsanspruchsniveau, sie sehen dabei nur auf das zu erreichende Endziel und setzen sich wenig mit der Art ihrer Aufgabe auseinander und wissen nicht viel über Zusammenhänge, Regeln etc. Sie reflektieren nicht über die Art ihres Handelns, haben aber dennoch ein hohes Selbstkontrollbewußtsein und sind sich sehr sicher, die Aufgaben richtig zu lösen.
Die Ergebnisse lassen drei Schlussfolgerungen zu:
1. Die aufgefundenen Unterschiede sind keine Testvariablen, wohl aber gestatten sie, diagnostische Hypothesen aufzubauen. Es gilt dann aber zu erwarten, daß die Testvariablen sich so zur Bewertungskategorie "Zuverlässigkeit" verhalten, wie beispielsweise "Bruchfestigkeit" zu "Robustheit".

2. Tragfähiger dürfte dagegen wohl sein, die gefundenen Aussagen zu Ansatzpunkten für Maßnahmen zusehen, mit deren Hilfe "Nichtzuverlässige" zu zuverlässigerem Handeln gebracht werden können. Wenngleich hier habituelle Bedingungen zu berücksichtigen wären, so ist doch der Tenor verschoben: Nicht Grenzen, unabänderliche Bedingungen stehen im Vordergrund, sondern Veränderungsgegenstände.

3. Es gibt einige Parallelen zu den Ergebnissen der Feldstudie. Sie betreffen die verringerte Reflexivität bei Unfallwiederholern und "Nichtzuverlässigen". Dies dürfte ein solcher Modifikationsansatzpunkt sein.
Handlungszuverlässigkeit als eine Bewertungskategorie erscheint in dieser hier vorgetragenen Sichtweise nicht als eine zu diagnostizierende Eigenschaft der handelnden Person, sondern als eine herzustellende Handlungsqualität.

AUTOREN UND REFERENTEN

Dipl.-Psych. K. Albracht
TU Braunschweig
Abt. für angewandte Psychologie
Postfach 33 29
Spielmannstr. 19

3300 Braunschweig

Stud. Ref. K. Alsleben
Universität-GH-Duisburg
Psychologie/FB 2
Bismarckstr. 90

4100 Duisburg

Prof. Dr. R. Bokranz
FH Wiesbaden
FB Sozial u.
Kulturwissenschaften
FG Arbeitswissenschaft
Kurt-Schumacher-Ring 18

6200 Wiesbaden

Dr. D. Bratge
Süddeutsche Eisen- und Stahl-BG
TAO - Fachbereich Ausbildung
Postfach 37 80

6500 Mainz-Weisenau

Prof. Dr. F. Burkardt
Goethe-Universtät
Institut für Psychologie
Mertonstr. 17

6000 Frankfurt

Dipl.-Psych. I. Colin
Johann Wolfgang Goethe
Universität
Institut f. Psychologie
Mertonstr. 17

6000 Frankfurt

Prof. G. Comelli
Werner-Gilles-Str. 10

4052 Mönchengladbach 2

Prof. Dr.-Ing. P.C. Compes
Bergische Universität
Gesamthochschule Wuppertal
Allgemeine Sicherheitstechnik
Postfach 10 01 27

5600 Wuppertal

D. Eller
Fakultät, Philosophie,
Psychologie
und Erziehungswissenschaften
Schloß, Ehrenhof-Ost

6800 Mannheim 1

Prof. Dr. H. Erke
TU Braunschweig
Abt. für angew. Psychologie
Spielmannstr. 19

3300 Braunschweig

Dipl.-Psych. J. Froitzheim
AG für angew. Psychologie und
Medien
Meersburger Str. 32

5000 Köln 41

Prof. Dr. E. Gros
FH Wiesbaden
FB Sozial- u.
Kulturwissenschaften
FG ABO-Psychologie
Kurt-Schumacher-Ring 18

6200 Wiesbaden

Dr.-Ing. N. Hering
Indulog GmbH
Bismarkstr. 67

4100 Duisburg

Dr. W. Höfling
Am Büchsenackerhang 9

6900 Heidelberg

Dipl.-Psych. D. Hoheisel
Johann Wolfgang Goethe
Universität
Mertonstr. 17

6000 Frankfurt

R. Hormel
Diagnose & Transfer
Institut f. Angewandte
Psychologie
Stuntzstr. 35

8000 München 80

Dipl.-Psych. P. Horndasch
Mercedes Benz AG
Abt. P/AA
Postfach 80 02 30

7000 Stuttgart 80

Prof. Dr. C. Graf Hoyos
Lehrstuhl fürPsychologie
der Technischen Universität
München
Lothstr. 17

8000 München 2

Dipl.-Ing. B. Jungbluth
Hauptverband der gewerblichen
Berufsgenossenschaften
Postfach 2052

5205 Sankt Augustin

Dipl.-Psych. U. Kaegi
Vigierhof
Schaalgasse 16

CH-4500 Solothurn

Dipl.-Psych. U. Keil
Johann Wolfgang Goethe
Universität
Institut für Psychologie
Mertonstr. 17

6000 Frankfurt

Prof. Dr. G. Kiesau
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
Postfach 17 02 02

4600 Dortmund 1

Dipl.-Psych G. Kirschstein
König und Kirschstein
Gesellschaft f. Angewandte
Psychologie
Postfach 20 15 12

2000 Hamburg 20

Dipl.-Ing. G. Kloth
Rhône-Poulenc Rhodia AG
Abt. Sicherheit
Engesserstr. 8

7800 Freiburg

Dipl.-Ing. W. Knauf
AUDI AG
Abt. I/PUS
Postfach 2 20

8070 Ingolstadt

Dipl.-Psych. M. Koslowski
Am Steinknapp 41a

4630 Bochum

H.-W. Kuhlmann
Mercedes-Benz AG
Abt. P/AA
Postfach 80 02 30

7000 Stuttgart 80

Dipl.-Psych. T. Kunz
Eigenunfallversicherung
Sandgasse 6

6000 Frankfurt 1

H. Lettschulte
Philipp Morris GmbH
Abt. Arbeitsschutz
Postfach 70 14 29

8000 München 70

Dr. G. Linke-Kaiser
Institut für Arbeitsphysiologie
Universität Dortmund
Ardeystr. 67
4600 Dortmund

Dipl.-Ing. R. Littinski
Deutsche Shell AG
Abt. RTS
Überseering 35

2000 Hamburg 60

Prof. Dr. E. Lössl
Universität Mannheim
Fakultät, Philosophie,
Psychologie
und Erziehungswissenschaften
Schloß, Ehrenhof-Ost

6800 Mannheim 1

Dipl.-Psych. B. Ludborzs
Berufsgenossenschaft der
chemischen Industrie
Gaisbergstr. 11

6900 Heidelberg

Dipl.-Psych.
S. Machauer-Bundschuh
Forschungsgruppe
Arbeitswissenschaft
Universität Kaiserslautern
Kurt-Schumacher-Str. 26

6750 Kaiserslautern

Dipl.-Psych. E. Mesenholl
Universität Oldenburg
Fachbereich 5 Psychologie
Birkenweg 3

2900 Oldenburg

Dr. H.-P. Musahl
Universität-GH-Duisburg
Psychologie/FB 2
Bismarkstr. 95

4100 Duisburg

Dipl.-Psych.
H. Müller-Gethmann
Universität-GH-Duisburg
Psychologie/FB 2
Bismarkstr. 95

4100 Duisburg

P. Müller-Demary
Henkel KG aA
Abt. PSS/Arbeitsschutz
Henkelstr. 67

4000 Düsseldorf

Prof. Dr. F. Nachreiner
Universität Oldenburg
Fachbereich 5 Psychologie
Birkenweg 3

2900 Oldenburg

Dipl.-Psych. H. Nold
Haus Maikammer
Zentrum für Arbeitssicherheit
Berufsgenossenschaft chem. Ind.
Weideweg 37
6735 Maikammer

Dr. L. Packebusch
Gesellschaft für humane
Technologieentwicklung mbH
Rebenring 33

3300 Braunschweig

Dipl.-Psych. M. Przygodda
Universität Dortmund
FB 14 - Organisationspsychologie
Emil-Figge-Str. 50

4600 Dortmund

Dr. A. Ritter
Forschungsgruppe
Arbeitswissenschaft
Universität Kaiserslautern
Kurt-Schumacher-Str. 26

6750 Kaiserslautern

Prof. Dr. B. Rohrmann
Universität Mannheim
Lehrstuhl Psychologie III
Schloß, Ehrenhof Ost

6800 Mannheim 1

Prof. Dr. B. Rollett
Institut für Psychologie
Universität Wien
Liebiggasse 5

A-1010 Wien

Dr. F. Ruppert
Lehrstuhl für Psychologie
der TU München
Lothstr. 17

8000 München 2

S. Salminen
c/o Institute of Occ. Health
Laajaniityntie 1

SF-01620 Vantaa 62
Finnland

Dipl.-Ing. H. Sander
Rehmen 5 A

2080 Pinneberg

Dipl.-Psych. K. Schubert
Fachberatung für
Arbeitssicherheit
Auf der Lindenhöhe 5

6000 Frankfurt/Main 50

Dr. M. Schütte
Institut für Arbeitsphysiologie
Universität Dortmund
Ardeystr. 67

4600 Dortmund

E. Schüttemeyer
Werksleiter
DOW Rheinmünster
Industriestr. 1

7587 Rheinmünster

PD Dr. A. Seeber
Institut für Arbeitsphysiologie
Universität Dortmund
Ardeystr. 67

4600 Dortmund 1

E. Siller
Breslauer Str. 26

5040 Brühl-Kierberg

Dipl.-Psych V. Sobanski
Technische Universität
Braunschweig
Postf 33 29
Spielmannstr. 19

3300 Braunschweig

Dipl.-Psych. S. Sonnentag
Technische Universität
Braunschweig
Postf 33 29
Spielmannstr. 19

3300 Braunschweig

Dr. G. Strobel
Diagnose & Transfer
Institut f. Angewandte
Psychologie
Stuntzstr. 35

8000 München 80

Dipl.-Psych. C. Thomas
Universität-GH-Duisburg
Psychologie/FB 2
Bismarkstr. 90

4100 Duisburg

Prof. Dr. K.-P. Timpe
Humboldt Universität zu Berlin
Sektion Psychologie
Oranienburger Str. 18

O-1020 Berlin

Dr. R. Trimpop
Ruhr-Universität Bochum
Fakultät für Psychologie
Arbeits- und
Organisationspsychologie
Postfach 10 21 48

4630 Bochum

Dipl.-Psych. V. E. Trotzky
Reichenbergstr. 7

3300 Braunschweig

J. Walter
Büro für Arbeitssicherheit
Brunnerstr. 40 a

4000 Düsseldorf

Dipl.-Psych. R. Wachsmuth
Gesellschaft für humane
Technologieentwicklung mbH
Rebenring 33

3300 Braunschweig

Dr. H.-J. Weißbach
Lehrstuhl für Psychologie
der TU München
Lothstr. 17

8000 München 2

Dr. B. Weißbach
Lehrstuhl für Psychologie
der TU München
Lothstr. 17

8000 München 2

E. Weller
König und Kirschstein
Gesellschaft f. Angewandte
Psychologie
Postfach 20 15 12

2000 Hamburg 20

Doz. Dr. P. Wendrich
Institut f. Psychologie
Technische Universität Dresden
Mommsenstr. 13

O-8027 Dresden

PD Dr. G. Wenninger
Lehrstuhl f. Psychologie
Technische Universität München
Lothstr. 17

8000 München 2

Dipl.-Sozialw. W. Wettberg
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
Postfach 17 02 02

4600 Dortmund 1

Dr. I. Wiegner
Jägerstr. 19

O-7022 Leipzig

Dipl.-Soz. U. Wilken
Arbeitsgemeinschaft
der Bau-Berufsgenossenschaften
An der Festeburg 27-29

6000 Frankfurt 60

Dr. sc. S. Wolff
Seefeldstr. 48/0802

O-1092 Berlin

F. Wolfgarten
Kronos-Titan GmbH
Titanstraße

2890 Nordenham 21

Prof. Dr. B. Zimolong
Ruhr-Universität Bochum
Fakultät für Psychologie
Arbeits- und
Organisationspsychologie
Postfach 10 21 48

4630 Bochum