

**Boris Ludborzs (Hrsg.)**  
**Psychologie der Arbeitssicherheit**



Boris Ludborzs (Hrsg.)

# Psychologie der Arbeitssicherheit

4. Workshop 1988

Roland Asanger Verlag Heidelberg 1989

>> zum Gesamtverzeichnis GVZ

**Der Herausgeber:**

**Boris Ludborz, Dipl.-Psych., Jahrgang 1949, arbeitet als Dozent für Arbeitssicherheit bei der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie. Er leitet im Referat Ausbildung den Fachbereich "Psychologie, Ergonomie und Straßenverkehrssicherheit".**

**CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek**

**Psychologie der Arbeitssicherheit : 4. Workshop 1988 / [4. Workshop "Psychologie der Arbeitssicherheit"]. Boris Ludborz (Hrsg.). - Heidelberg : Asanger, 1989  
ISBN 3-89334-161-7**

**NE: Ludborz, Boris [Hrsg.]; Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit  
< 04, 1988, Maikammer >**

**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.**

**© 1989 Roland Asanger Verlag Heidelberg**

**Umschlaggestaltung: Doris Bambach / Ingrid Decher  
Satz: Computersatz Dr. Ernst Pendl, Heidelberg  
Printed in Germany  
ISBN 3-89334-161-7**

# Vorwort

Immer wieder können wir sehen, daß Betriebe, die großen Erfolg bei der Verhütung von Arbeitsunfällen und Sachschäden haben, der Psychologie einen hohen Rang einräumen.

Psychologische Erkenntnisse haben dort im Rahmen der Betrachtung zur „Systemsicherheit“ ihren angemessenen Stellenwert.

Häufig verbreitet sind jedoch auch unrealistische oder überzogene Vorstellungen darüber, was Psychologie im Rahmen der Arbeits- und Anlagensicherheit alles erreichen kann.

Erfolg in der Arbeitssicherheit setzt also einen realistischen und kompetenten Umgang mit psychologischen Erkenntnissen voraus.

Die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie hat dem in ihrer Aus- und Fortbildung Rechnung getragen. Sie bietet seit einigen Jahren ein differenziertes und anspruchsvolles psychologisches und ergonomisches Seminarangebot für alle diejenigen an, die in den Betrieben für die Arbeits- und Anlagensicherheit verantwortlich oder fachlich zuständig sind.

Unser Psychologieangebot hat auch über unsere Mitgliedsbetriebe hinaus viel Anerkennung gefunden, nicht zuletzt deshalb, weil bei uns Arbeitssicherheit als eine gemeinsame, interdisziplinäre Aufgabe zwischen Ingenieuren, Chemikern und Psychologen betrachtet wird.

Insofern war es konsequent, das Anliegen der Workshop-Reihe auch einmal als Veranstalter und Gastgeber zu unterstützen.

Ich möchte mich dafür bedanken, daß sich so viele anerkannte Fachleute in unserem „Zentrum für Arbeitssicherheit“ in Maikammer eingefunden und zum Erfolg beigetragen haben, sei es durch Referat, Moderation, Diskussionsbeitrag oder Ausstellungsaktivität.

Die Resonanz war groß. Fast allen ist der Erfahrungsaustausch in angenehmer Erinnerung geblieben. Offenbar ist es Ihnen und uns gelungen, das gegenseitige Verständnis und die Zusammenarbeit zwischen psychologisch und technisch qualifizierten Fachleuten aus Hochschule und Praxis zu fördern und damit letztlich einen Beitrag zur weiteren Verbesserung der Arbeits- und Anlagensicherheit zu leisten.

*Hanswerner Lauer*

Hauptgeschäftsführer der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie



# Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	11
<b>Referate und Diskussion im Plenum</b>	
<b>1. Rahmenthema:</b>	
<b>Stellenwert der Psychologie in der Arbeitssicherheit</b> <b>(Moderation: B. Ludborz)</b> .....	17
<i>B. Jungbluth</i>	
Psychologie als Teil von systematischer Sicherheitsarbeit .....	19
<i>F. Ruppert und G. Hauke</i>	
Alte und neue Gefahren – Modelle, Anforderungen, Maßnahmen ...	27
Diskussion .....	38
<i>T. Wehner</i>	
Fehler und Unfälle sind keine homogenen Ereignisse .....	39
Diskussion .....	47
<i>F. Renggli</i>	
Das nationale Sicherheitsprogramm Leitern – Planung, Realisierung, Erfolgskontrolle .....	49
Diskussion .....	56
<b>2. Rahmenthema:</b>	
<b>Ingenieurspsychologie (Moderation: U. Undeutsch)</b> .....	57
<i>F. Nachreiner</i>	
Ingenieurspsychologische Ansätze zur Erhöhung der Zuverlässigkeit in automatisierten Produktionssystemen .....	59
Diskussion .....	68
<i>B. Zimolong</i>	
Entwicklung eines Untersuchungsprogrammes zur ergonomischen Sicherheitsanalyse von Krananlagen auf Baustellen .....	70
<i>E. Kriegeskorte</i>	
Akzeptanzproblematik bei Einzelarbeitsplätzen .....	81
<i>G. Hauke</i>	
Was kann psychologische Risikoforschung für den sicheren Umgang mit medizinischer Technologie leisten? .....	87
<b>3. Rahmenthema:</b>	
<b>Neue Entwicklungen im Aus- und Fortbildungsbereich</b> <b>(Moderation: F. Nachreiner)</b> .....	93
<i>U. Bernhardt und T. Arnhold</i>	
Gefahrenrelevantes Wissen im Betrieb .....	95
Diskussion .....	101

<i>U. Kleinbeck, H.-H. Quast und M. Przygodda</i>	
Zur Struktur und Veränderung der Sicherheitsbereitschaft von Sicherheitsbeauftragten – eine Feldstudie .....	102
Diskussion .....	109
<i>K. Schubert</i>	
Die Rolle des PC in Information und Unterweisung .....	111
Diskussion .....	117
<i>F. Meier</i>	
Computerunterstützte Unterweisung in der Arbeitssicherheit .....	119
<i>G. Kirschstein</i>	
Ein Konzept zur Überprüfung der Einsatzfähigkeit des Gabelstapler- fahrtrainers in Aus- und Fortbildung .....	127
Diskussion .....	133
<i>G. Endruweit und T. Steinert</i>	
Neue Wege in der Alkoholprävention – Ausbildungsbaustein zum Thema Mitarbeiterförderung im Bereich Alkoholprävention .....	135
Diskussion .....	139
<b>4. Rahmenthema:</b>	
<b>Verkehrssicherheit (Moderation: B. Zimolong) .....</b>	<b>141</b>
<i>P. Bärenz</i>	
Analyse von schweren Verkehrsunfällen auf dem Weg von und zur Arbeit .....	143
Diskussion .....	145
<i>B. Albrecht und C. Kellner</i>	
Aktivitäten des Deutschen Verkehrssicherheitsrates .....	146
Diskussion .....	149
<i>A. Aschenbrenner und B. Biehl</i>	
Risikokompensation am Beispiel von ABS-Systemen .....	150
Diskussion .....	160

## Arbeitskreise

### Arbeitskreis I:

#### Wirksame Information und Unterweisung (Moderation: C. Hoyos; Berichterstatter G. Wenninger) .....

<i>H. Gürtler</i>	
Statistische Methoden zur Auswahl von Unterweisungsinhalten für arbeitsplatzbezogene Unterweisungen (Diskussion nach nächstem Beitrag) .....	163
<i>W. Klump und G. Frey</i>	
Betriebliche „Themenkonferenzen“ zur Bestimmung von Sicherheitszielen in der BASF AG .....	168
Diskussion der Beiträge von Gürtler und Klump .....	175

<i>V.-M. Reinartz</i>	
Das Programm BIKA in der Firma Hoechst AG (Diskussion nach Beitrag von D. Wessel) .....	176
<i>H.-W. Faulenbach</i>	
Einwöchige Seminare für betriebliche Führungskräfte zum Thema „Arbeits sicherheitsunterweisung“ in der Maschinenbau- und Kleinenindustrie-Berufsgenossenschaft (Diskussion nach Beitrag von D. Wessel) .....	184
<i>D. Wessel, G. Frey und B. Ludborz</i>	
Konzept der BG Chemie für ein einwöchiges Seminar „Wirksame Unterweisung von Mitarbeitern“ und ein entsprechendes „Train-the-Trainer“ Seminar .....	188
Diskussion der Beiträge von Reinartz, Faulenbach und Wessel .....	192
<i>W. Höfling und Frey</i>	
System der Sicherheitsunterweisung in der BASF AG – Training von Führungskräften (Diskussion nach Beitrag von W. Wessel) .....	195
<i>K. Mehl</i>	
Der Anfänger im Spannungsfeld von Informationsbedarf und Fertigkeitentwicklung (Diskussion nach Beitrag von W. Wessel) .....	198
<i>W. Wessel und L. Packebusch</i>	
Der Einsatz von Argumentationsleitfäden als Unterstützung für den sicherheitsorientierten Dialog, dargestellt am Beispiel „Sicheres Arbeiten auf der Leiter“ .....	207
Diskussion der Beiträge von W. Höfling, K. Mehl und W. Wessel .....	216
<i>G. Wenninger</i>	
Bericht über Arbeitskreis I .....	218

## **Arbeitskreis II:**

<b>Bewährung psychologischer Maßnahmen zur Verhaltensmodifikation (Moderation: F. Burkardt; Berichterstatter: D. Bratge) .....</b>	<b>223</b>
<i>F. Burkardt</i>	
Einleitung .....	225
<i>V. Hahn</i>	
Schwerpunktorientierte psychologische Maßnahmenprogramme und deren Bewährung in einem Betrieb der Automobilindustrie .....	226
Diskussion .....	238
<i>J. Meisenbach</i>	
Feldstudie zur Verhaltensmodifikation an Unfallschwerpunkten in der Adjustage eines Rohrwalzwerkes .....	240
Diskussion .....	253

<i>T. Mooren</i>	
Wirksamkeitskontrolle von Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung im Steinkohlenbergbau .....	254
Diskussion .....	262
<i>K. Sentek</i>	
Pilotstudie über die Bewährung psychologisch orientierter Maßnahmenprogramme in einem Verpackungsbetrieb .....	263
Diskussion .....	273
<i>W. Heythuysen</i>	
Feldstudie zur schwerpunktorientierten Verhaltensmodifikation in einem Chemiebetrieb .....	274
Diskussion .....	282
<i>D. Bratge</i>	
Bericht über Arbeitskreis II .....	283
<b>Arbeitskreis III:</b>	
<b>Gruppenbezogene Methoden</b>	
<b>(Moderation: H. Erke; Berichterstatter: L. Packebusch) .....</b>	<b>287</b>
<i>H. Erke</i>	
Einführung .....	289
<i>H. Erke</i>	
ualitätszirkel zum Thema Arbeitssicherheit .....	293
<i>K.-J. Zink und A. Ritter</i>	
Erhöhung der Arbeitssicherheit durch Problemlösegruppen auf der ausführenden Ebene .....	302
Diskussion .....	324
<i>C. Remus</i>	
15 Jahre Lernstatt – was heißt das für die Arbeitssicherheit? .....	326
<i>J. Dahmer</i>	
Erfahrungsbezogene Sicherheitsbemühungen durch Verbesserungsvorschläge .....	331
Diskussion .....	339
<i>B. Ludborzs</i>	
Welche sozialpsychologischen Grundlagen müssen für einen Sicherheitswettbewerb berücksichtigt werden? .....	340
Diskussion .....	344
<i>K. Bacher</i>	
Erfahrungen mit dem Sicherheitswettbewerb bei der Firma Hoogovens Aluminium Hüttenwerk GmbH .....	345
Diskussion .....	347
<i>L. Packebusch</i>	
Bericht über Arbeitskreis III .....	348
<b>Filme und Exponate .....</b>	<b>353</b>
<b>Liste der Referenten .....</b>	<b>357</b>

## Einleitung

### Die Workshop-Reihe „Psychologie der Arbeitssicherheit“

Der vorliegende Band enthält die Langfassungen aller Vorträge und die jeweilige Zusammenfassung der Diskussion vom vierten Workshop „Psychologie der Arbeitssicherheit“.

Vom 9. bis 11. Mai 1988 trafen sich in einer Ausbildungsstätte der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, dem „Zentrum für Arbeitssicherheit“ in Maikammer an der Weinstraße, insgesamt 129 Teilnehmer zu einem Erfahrungsaustausch. Etwa 60 im Bereich der Arbeitssicherheit spezialisierte Psychologen, unter ihnen fast alle, die dieses Fachgebiet maßgeblich geprägt und gefördert haben, waren gekommen. Als Gesprächspartner waren technisch qualifizierte Fach- und Führungskräfte aus der Praxis der Arbeits- und Anlagensicherheit und Technische Aufsichtsbeamte aus verschiedenen Berufsgenossenschaften eingeladen worden. Vertreten waren verschiedene Branchen, wobei die meisten Teilnehmer dieses Mal aus der chemischen Industrie kamen. Rein statistisch gesehen kam somit fast auf jeden technisch qualifizierten Teilnehmer ein Psychologe oder Pädagoge. Wenn das keine gute Grundlage für einen intensiven Erfahrungsaustausch war!

Damit folgte auch der vierte Workshop der Tradition der bisherigen Veranstaltungen. Der Erfahrungsaustausch zwischen psychologisch und technisch qualifizierten Experten der Arbeitssicherheit aus Hochschule und Praxis soll gefördert werden. In entspannter Arbeitsatmosphäre sollen neue Entwicklungen diskutiert und verbreitet werden. Veranstalter eines solchen Workshops ist jeweils eine Institution, die sich nicht nur fachliche Verdienste erworben hat, sondern sich auch engagiert für eine praxisbezogene und fachübergreifende Zusammenarbeit einsetzt.

Initiiert hat diese Veranstaltungsreihe Professor Graf Hoyos. In dem von ihm und seinen Mitarbeitern 1984 veranstalteten ersten Workshop stand im Mittelpunkt „die Frage, welche Erkenntnisse der Psychologie auf die Probleme der praktischen Sicherheitsarbeit anwendbar sind. Und: Wo liegen Grenzen und Schwierigkeiten bei der Weitergabe psychologischen Wissens?“ (zitiert aus dem Berichtsband zum 1. Workshop<sup>1</sup>). Einen wichtigen Beitrag zu diesem ersten Treffen lieferten die Projekte des von Professor Graf Hoyos betreuten Lehrstuhls für Psychologie der Technischen Universität München, die sich vor

---

<sup>1</sup> Die zitierten Berichte sind an den jeweiligen Instituten erhältlich. Die Anschriften können dem Referentenverzeichnis des vorliegenden Bandes entnommen werden

allem mit der verhaltensorientierten Analyse von Systemen mit Gefährdungspotential auseinandersetzen.

Der zweite Workshop fand 1985 in Frankfurt statt und wurde von Professor Burkardt und seinen Mitarbeitern gestaltet. „Nachdem die Möglichkeiten technischer Maßnahmen ausgeschöpft scheinen, sind die aktuelle Sicherheitsdiskussion wie auch die praktische Sicherheitsarbeit gekennzeichnet durch die große Bedeutung, die dem menschlichen Faktor für das Unfallgeschehen zugewiesen wird. In dieser Diskussion darf es nicht darum gehen, die anstehenden Probleme durch interessengebundene menschliche Versagenszuweisung zu lösen, wichtig ist vielmehr die fachwissenschaftliche Auseinandersetzung über die Rolle des menschlichen Faktors. Eine Plattform für diese Auseinandersetzung zu liefern, war das Hauptanliegen dieses Workshops“ (zitiert aus dem Berichtsband des 2. Workshops<sup>1</sup>). Charakterisiert wurde das Treffen durch die Arbeiten des von Professor Burkardt geleiteten Instituts für Psychologie der Universität Frankfurt, vor allem zur sicherheitsbezogenen Verhaltensmodifikation und der psychologischen Ergonomie.

Professor Erke organisierte den dritten Workshop 1987 unter dem Motto „Arbeitssicherheit als betriebliche, psychologische und kommunikative Aufgabe“. Auch hier wurden die Akzente durch die Arbeiten des Institutes für Psychologie der Technischen Universität Braunschweig gesetzt, vor allem zum Thema Arbeitssicherheit als Organisationsentwicklung. Erstmals wurden auch parallel ablaufende Gesprächskreise angeboten, zum Beispiel zur Rolle des Sicherheitsbeauftragten (siehe auch den Bericht über den 3. Workshop<sup>1</sup>).

## **Die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie als Veranstalter des vierten Workshops**

Zum Veranstalter des vierten Treffens wurde die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie ausgewählt. Sie hat, wie die anderen Berufsgenossenschaften auch, den gesetzlichen Auftrag, „für die erforderliche Ausbildung der Personen zu sorgen, die mit der Durchführung des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung in den Unternehmen betraut sind“ (§ 720 der Reichsversicherungsordnung). Dabei handelt es sich vor allem um Sicherheitsbeauftragte, Sicherheitsfachkräfte, Führungskräfte und Spezialisten für einzelne Fragestellungen. Insgesamt nahmen im Jahre 1987 fast 7900 Personen an Seminaren der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie teil. Soweit es sich nicht um spezielle technische Seminare handelte, enthielten fast alle Seminare einen psychologischen Teil von mindestens vier Stunden, zugeschnitten auf die jeweilige Zielgruppe. Außerdem wird von der BG Chemie ein aufeinander abgestimmtes System von psychologischen Fortsetzungsseminaren mit einer Dauer von jeweils drei bis fünf Tagen angeboten.

Die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie zählt zu den wenigen Berufsgenossenschaften, die bisher konsequent versucht haben, die Erkenntnisse der Sicherheitspsychologie in Ihren Aus- und Fortbildungsangeboten umzusetzen. Ihr sechsjähriges Engagement hat dazu geführt, daß die BG Chemie im Vergleich mit allen Berufsgenossenschaften die führende Rolle im Bereich

der Sicherheitspsychologie einnimmt. Heute erarbeiten in einem eigens dafür eingerichteten Fachbereich „Psychologie, Ergonomie und Straßenverkehrssicherheit“ zwei festangestellte Diplompsychologen die vielfältigen Aus- und Fortbildungsangebote und vermitteln sie zusammen mit einem guten Dutzend auf Honorarbasis arbeitenden Psychologen an die Seminarteilnehmer.

Das Interesse am vierten Treffen war enorm. Nur die räumliche Begrenzung der Tagungsstätte entthob die Verantwortlichen von der Diskussion, ob eine um einiges größere Fachtagung angeboten werden sollte. Der besseren Diskussions- und Arbeitsmöglichkeiten wegen, so das Ergebnis der Abschlusss Diskussion in Maikammer, soll auch in Zukunft die Zahl der Teilnehmer keinesfalls erhöht, eher verringert werden. Entsprechend größeren Stellenwert hatte schon dieses Mal und wird auch in Zukunft die Berichterstattung in Presse und Fachzeitschriften haben.

## **Die Konzeption des vierten Workshops**

Die bisherigen Organisatoren waren Universitätslehrstühle, die Forschungs- und Umsetzungsprojekte betreuen. Abgesehen davon, daß diese Institute bestimmte Forschungsstrategien oder „Schulen“ pflegen, herrscht eine gewisse Arbeitsteilung in Form von Forschungsschwerpunkten vor. Dies spiegelte sich, keinesfalls in nachteiliger Weise, auch in der Palette der Themen der vergangenen Treffen.

Die Berufsgenossenschaften haben keine eigenen psychologischen Forschungsbereiche. Für sie ist es besonders wichtig, möglichst frühzeitig Forschungsergebnisse aus allen Bereichen der Forschung zu erhalten, nicht nur mit einem Teil der Institute zu kooperieren.

Auch wenn die Institute selbst versuchen, ihre Forschungsergebnisse praxisorientiert aufzubereiten und in Form von Pilotstudien der Bewährung zu unterwerfen, muß von jeder Berufsgenossenschaft und jedem Betrieb geprüft werden, inwieweit sich Ergebnisse und Methoden auf andere Problemfelder, Branchen und Produktionsstrukturen übertragen lassen. Stärker als Universitäten setzen sich Berufsgenossenschaften mit Akzeptanzfragen und Kosten-Nutzen-Überlegungen auseinander.

In den psychologischen Anwendungsfeldern der Praxis ist nur eine Minderheit von Fachpsychologen tätig. Es gilt zu verfolgen, was nichtpsychologische Praktiker, also Sicherheitsfachkräfte, Trainer, Organisatoren, Unternehmensberater, Personalfachleute und andere an Sicherheitskonzepten entwickeln und umsetzen. In vielen Fällen müßte gegengesteuert werden, aber auch hier können sehr erfolgreiche verhaltensorientierte Sicherheitskonzepte entstehen, von denen ein erfahrener Psychologe lernen kann.

Aus dem geschilderten Interesse heraus ist auch eine persönliche Note des vierten Treffens entstanden:

– Es sollten neuere praxisbezogene Ergebnisse berichtet werden. Durch die Diskussion des damit verbundenen Aufwandes sollte jedoch zu jeder Zeit deutlich bleiben, daß es in diesem Bereich keine spektakulären Neuerungen gibt und geben kann. Vielmehr sollte demonstriert werden, daß jeder Qualitäts-

sprung das Ergebnis von vielen systematisch verbundenen Einzelanstrengungen ist.

– Stärker als bisher sollten auch Fragen der Wirksamkeit, bzw. der systematischen Erfolgskontrolle und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses beitragsbezogen diskutiert werden. Die Offenheit der meisten Referenten kam diesem Wunsch sehr entgegen.

– Die Beiträge sollten den deutschsprachigen Raum möglichst gut repräsentieren. Das gelang vor allem dadurch, daß jeder der bisherigen drei Organisatoren, die Herren Professoren Graf Hoyos, Burkardt und Erke fachliche Vorarbeiten und die Leitung eines Arbeitskreises übernahmen. Aber auch eine deutliche Zahl „neuer Gesichter“, sowohl aus dem Bereich der Wissenschaft, der freiberuflich Tätigen und den Betrieben konnten zu Beiträgen gewonnen werden.

– Es sollten auch Beiträge von nichtpsychologischen Praktikern angeboten werden, die unabhängig von der Zusammenarbeit mit (anwesenden) Psychologen entstanden waren. Auch sollten nicht nur Freunde des Workshops eingeladen werden, sondern auch „psychologiekritische“ Teilnehmer. Psychologische Konzepte zur Arbeitssicherheit müssen sich in einer breiten Öffentlichkeit und auf dem sogenannten Markt, nicht nur in einem geschützten Bereich durchsetzen und bewähren. Sicherlich entstand nicht zuletzt dadurch eine interessante „Theoretiker-Praktiker-Diskussion“, die auch in der Pause und am Abend weitergeführt wurde.

Positive Rückmeldung durch die Fachpresse und eine Reihe von Teilnehmern, aber auch das rege Interesse an weitergehenden Informationen und Zusammenarbeit gegenüber den Referenten lassen den Schluß zu, daß auch dieses vierte Treffen gut angekommen ist. In der Abschlußbesprechung wurde vorgeschlagen, sich noch intensiver und mit mehr Zeit mit den Problemen der Praxis zu befassen, die begonnene Diskussion fortzusetzen.

An dieser Stelle bietet sich an, all denen Dank auszusprechen, die uns bei den Vorbereitungen des Workshops mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben und die Diskussion als Moderator, Referent, Berichterstatter oder aus der Praxis berichtender Teilnehmer bereichert haben. Das gilt gleichermaßen für die Aussteller und Anbieter von Filmen. Auch der Leitung der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie soll dafür gedankt werden, daß sie der Veranstaltung den hohen Stellenwert beigemessen und konsequenterweise die Durchführung entsprechend großzügig gefördert hat.

## **Inhalt und Struktur des vierten Treffens**

Der Workshop versuchte einen Kompromiß zu finden zwischen umfassender Information und intensiver Diskussion im kleineren Kreis. So wechselten sich Beiträge im Plenum mit drei parallel ablaufenden Arbeitskreisen ab. Ein Berichterstatter verfolgte jeweils die Diskussion in den Arbeitskreisen und trug die aus seiner Sicht wichtigsten Ergebnisse am letzten Tagungstag im Plenum vor. Auch diese Berichte sind im vorliegenden Band enthalten. Sicherlich ist es für einige Leser reizvoll, ihre eigenen Eindrücke mit denen der Berichterstatter zu vergleichen.

Themenbereich und Leitung der Arbeitskreise waren vorab festgelegt worden, ein Teil dieser Referenten wurde gezielt angesprochen.

Der Arbeitskreis I: „Wirksame Information und Unterweisung“, geleitet von Professor Graf Hoyos hatte sowohl vom Beitragsangebot, wie auch von der Teilnehmerzahl her den größten Zuspruch gefunden. Er enthielt Beiträge zur systematischen Auswahl von Lernzielen, der Organisation von Lerninhalten, dem Umgang mit speziellen Zielgruppen (Führungskräfte, Betriebsneulinge) und speziellen Inhalten (Leitern).

Der Arbeitskreis II hatte einen ganz speziellen Hintergrund. Professor Burkart moderierte ausschließlich Projekte, die beanspruchten, auf seinen Arbeiten zur psychologischen Unfallschwerpunktanalyse und Verhaltensmodifikation aufzubauen. Überwiegend handelte es sich um Kooperationsprojekte zwischen ihm und der Industrie. Allerdings sollte nicht nur berichtet, sondern darauf aufbauend die Frage der Bewährung psychologischer Maßnahmen zur Verhaltensmodifikation erörtert werden. Die Vortragenden wollten sich bewußt der Kosten-Nutzen-Diskussion stellen.

Der Arbeitskreis III: „Gruppenbezogene Methoden“, geleitet von Professor Erke, versuchte anhand von betrieblichen Erfahrungen zu klären, welchen Stellenwert neue Methoden der Organisationsentwicklung, wie zum Beispiel Lernstatt- oder Qualitätszirkelkonzepte, im Bereich der Arbeitssicherheit gefunden haben. Gegenübergestellt wurden die Chancen und Probleme etablierter Vorgehensweisen, wie zum Beispiel Sicherheitswettbewerbe oder Konzepte des betrieblichen Vorschlagwesens.

Ursprünglich war auch unter der Leitung von Professor Zimolong ein vierter Arbeitskreis mit dem Thema „Verkehrssicherheit“ geplant gewesen. Als jedoch aufgrund des Anmeldeverfahrens und der damit geäußerten Arbeitskreis-Präferenz klar wurde, daß dieser Arbeitskreis nicht würde mit den anderen drei konkurrieren können, entschlossen wir uns, drei der geplanten Beiträge als Rahmenthema IV: „Verkehrssicherheit“, moderiert von Professor Zimolong, im Plenum anzubieten (siehe B.4) Der Unfallschwerpunkt bei den Wegeunfällen, nicht nur bei den Mitgliedsbetrieben der BG Chemie, sondern auch bei denen anderer Berufsgenossenschaften rechtfertigte ein solches Vorgehen.

Die Einteilung der Referate im Plenum in Rahmenthemen folgte so gut es ging den unterschiedlichen Schwerpunkten bei den uns angebotenen Vorträgen.

Mit dem Rahmenthema I: „Stellenwert der Psychologie in der Arbeitssicherheit“ wurden vor allem sehr grundsätzliche Probleme der Sicherheitspsychologie behandelt. Sowohl aus der Sicht eines Ingenieurs, wie auch zwei unterschiedlichen Positionen der Psychologie wurden Anforderungen an die Psychologen formuliert und diskutiert.

Zum Rahmenthema II: „Ingenieurpsychologie“, moderiert von Professor Undeutsch, wurde anschaulich demonstriert, inwieweit sich der Psychologe im Rahmen interdisziplinärer Zusammenarbeit mit technischen Fragestellungen auseinandersetzen kann und muß, um mit Erfolg psychologische Erkenntnisse einbringen zu können.

Ganz bewußt sollten die Referate den breiten Anwendungsbereich illustrieren: Leit- und Steuerstände, Krananlagen, Einzelarbeitsplätze in hochautomatisierten Anlagen und Umgang mit moderner medizinischer Technologie.

Professor Nachreiner moderierte das Rahmenthema III: „Neue Entwicklungen im Aus- und Fortbildungsbereich“. Auch hier wurden fachübergreifende

Themen angesprochen, so zum Beispiel die Rolle des PC oder der Simulationstechnik in der Aus- und Fortbildung im Bereich der Arbeitssicherheit.

Flankierend zu den Referaten im Plenum und den Arbeitskreisen gab es ein Rahmenprogramm mit Filmvorführungen und praxisorientierten Ausstellungen (siehe S. 353).

## **Ausblick**

Der fünfte Workshop, so wurde in Maikammer beschlossen, soll wieder von Professor Graf Hoyos und seinen Mitarbeitern organisiert werden, voraussichtlich vom 13. bis 15. Dezember 1989.

Professor Zimolong und seine Mitarbeiter werden dann voraussichtlich das sechste Treffen vorbereiten.

Die Workshop-Reihe „Psychologie der Arbeitssicherheit“ hat sich spätestens mit dem von der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie veranstalteten vierten Treffen als regelmäßig stattfindende Veranstaltung bewährt und im deutschsprachigen Raum fest etabliert. Keine andere Veranstaltungsreihe diskutiert so ausführlich und praxisnah den jeweiligen Stand der gemeinsamen Anstrengungen von Fachpsychologen und technisch qualifizierten Experten zur Erhöhung der Arbeits- und Anlagensicherheit.

## **Organisatorische Anmerkung zu den folgenden Beiträgen**

Die Referenten waren gebeten worden, die schriftliche Langfassung ihrer Beiträge in abschließender und reproduktionsfähiger Vorlage anzufertigen.

Diese Texte wurden mit einem Scanner elektronisch gelesen und neu gesetzt, die Abbildungen dagegen überwiegend in der Originalform beibehalten. Bis auf wenige Ausnahmen, wo insbesondere werbende Elemente gestrichen wurden, beschränken sich die Veränderungen gegenüber der Originalvorlage auf Äußerlichkeiten (Struktur, keine Unterstreichungen, Abbildungen verkleinert und an anderer Stelle etc.), die der Herausgeber zu verantworten hat. Die Inhalte blieben unverändert.

Auch die Zusammenfassungen der jeweiligen Diskussionen, denen Tonbandaufnahmen zugrunde liegen, hat der Herausgeber zu verantworten.

# **Referate und Diskussion im Plenum**

**Erstes Rahmenthema:  
Stellenwert der Psychologie in der Arbeitssicherheit**

**Moderation: B. Ludborzs**



## **Psychologie als Teil systematischer Sicherheitsarbeit**

Der folgende Beitrag gibt den Inhalt des Seminars „Systematische Sicherheitsarbeit, Systemsicherheit systematisch bearbeitet“ für Technische Aufsichtsbeamte der gewerblichen Berufsgenossenschaften in wesentlichen Teilen wieder. Dozenten dieses Seminars sind Professoren der Universität-Gesamthochschule Wuppertal und Fachleute der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Ziel des Seminars ist, eine ganzheitlich orientierte und systematische Vorgehensweise bei der Erarbeitung von sicherheitlichen Problemlösungen zu vermitteln, wobei neuzeitliches System- und Risikodenken im Mittelpunkt stehen.

Zu diesem Systemansatz gehört interdisziplinäre Arbeit, in die auch die Erkenntnisse der Psychologie und die praktische Arbeit von Psychologen einzu beziehen sind.

Systemdenken und systematische Sicherheitsarbeit sind erforderlich, um die komplexen Wechselwirkungen in Mensch-Maschine-Umwelt-Systemen zu erfassen und damit vor allem dem Menschen als Teil solcher Systeme eher gerecht werden zu können. Systemdenken ermöglicht nicht nur Unfallgefahren rechtzeitig zu erkennen, sondern auch die mit der Automatisierung einhergehenden erheblichen Verschiebungen von physischen Belastungen und Schäden zu psychischen und sonstigen gesundheitlichen Beeinträchtigungen (einseitiger Verschleiß) zu erfassen und künftig zu vermeiden oder optimal zu reduzieren. Schließlich werden sich hinreichend begründete Maßnahmen auch besser durchsetzen lassen.

### **1. Wieso systematische Sicherheitsarbeit?**

Es hat in den letzten Jahrzehnten in den Betrieben eine erfreuliche Verringerung der Unfallhäufigkeit gegeben. Doch Fachleute meinen, diese positive Entwicklung sei maßgeblich bewirkt worden durch Wegrationalisierung von – im klassischen Sinne – gefährlichen Arbeitsplätzen (Humanisierung als Nebenprodukt?) und erhebliche Fortschritte in der (Notfall-)Medizin. Gewiß hätten auch Vorschriften ihren Beitrag geleistet. Wenn ein Unternehmer sicher sein könnte, daß seine Mitbewerber den gleichen Sicherheitsstandard einhalten müssen, würde er sich leichter mit einem in der Regel höheren Herstellungs- und damit Kostenaufwand abfinden.

Wie aber soll es weitergehen, wenn es denn stimmt, daß sich der Verlauf der Unfallhäufigkeit über der Zeit als gemittelte abfallende Exponentialkurve schon in einem quasi asymptotischen Bereich bewegt? Dies würde bedeuten,

daß für weitere spürbare Erfolge in der Arbeitssicherheit sehr viel mehr Aufwand getrieben werden müßte als bisher. Zugegeben: Die Sicherheitstechnik (im engeren Sinne) hat einen hohen Grad an Perfektion erreicht, ja ist sogar schon stellenweise – isoliert betrieben – kontraproduktiv. Aber deshalb nun verstärkt die Modifizierung des menschlichen Verhaltens zu betreiben, widerspricht dem notwendigen Systemdenken. Es wäre auch eine im Sinne von Humanisierung des Arbeitslebens recht zweifelhafte Betrachtungsweise.

Man hört und liest noch allzu oft, bei 80 bis 90 % aller Unfälle sei „menschliches Versagen“ die Ursache. Genau betrachtet sind es doch wohl die Menschen, die Technik entwickeln, herstellen sowie betreiben und deren Folgen deshalb eigentlich verantworten müssen. Aber leider wird die Verantwortung meistens auf den Letzten in der (Unfall-)Kette abgeschoben, der den Unfall erleidet. „Er hat nicht aufgepaßt“, „Leichtsinn war schuld“. Zufrieden ist man, wenn man von Zufall, Pech oder Schicksal sprechen kann. Es wird eifertig vor allem mangelndes WOLLEN unterschoben, wobei WISSEN und KÖNNEN – weil in der Regel von anderen zu verantworten – als vorhanden vorausgesetzt werden. Übrigens stellt sich hier mit Blick auf den „Druck“, dem ein Mensch in einer Gruppe ausgesetzt sein kann, die Frage nach dem DÜRFEN als oftmals unterschätztem sozialpsychologischen Aspekt.

Bei diesem Thema sind Erkenntnisse der Psychologie in besonderer Weise gefordert. Psychologen sollten es sich zum Prinzip machen, gegen pauschale Schuldzuschreibungen, „wie menschliches Versagen“, zu kämpfen. Durch Publikationen über Ergebnisse psychologischer Unfall- und Sicherheitsforschung (vergleiche z.B. HOYOS 1980) wurden auch bereits wichtige Anstöße gegeben, sich intensiver mit den „Grundlagen der Sicherheit“ und Grundfragen systematischer Sicherheitsarbeit zu befassen, damit insbesondere Grenzen menschlicher Leistungsfähigkeit besser beachtet werden können.

Zudem werden Arbeitssysteme heute noch zu sehr von einem deterministischen Sicherheitsdenken – auf der Basis von Vorschriften – bestimmt. Vorschriften allein reichen aber bei der Formulierung von Sicherheitsanforderungen und Arbeitsschutzziele nicht mehr aus. Würden Vorschriften nur lückenhaft sein, wäre das nicht allzu problematisch. Immer häufiger aber werden durch Vorschriften, die nur auf Systemelemente oder Untersysteme eines Gesamtsystems bezogen sind, Widersprüche und Konflikte bezüglich Sicherheit programmiert. Denn Systeme sind Ganzheiten, deren Struktur sich aus wechselseitigen Beziehungen und Abhängigkeiten ihrer Teile ergeben (statisch und dynamisch). Eigenschaften solcher Ganzheiten werden durch Zerlegung zerstört. Dies ist bei einer Unterteilung von Systemen in Untersysteme und Systemelemente zu beachten.

Der Unterschied zwischen den Teilsystemen „Mensch“ und „Maschine“ besteht darin, daß Maschinen gebaut werden, der Mensch – als Organismus – hingegen wächst. Maschinen funktionieren mit ihrer vorbestimmten Zahl und Art von Teilen in bestimmter Zusammensetzung nach einer linearen Kette (gegebenenfalls mit Vernetzung) von Ursache und Wirkung. Menschen dagegen sind mit ihrer organischen Struktur durch Vorgänge bestimmt und zeichnen sich durch interne Flexibilität aus. Organische Strukturen werden durch zyklische Muster von Informationen gelenkt (nach Capra: Rückkopplungsschleifen), d.h., sie stehen in nicht-linearer Verbundenheit.

Ein Arbeitssystem ist als Teil eines Mensch-Maschine-Umwelt-Systems anzusehen. Aus der Sicht systematischer Sicherheitsarbeit erfordert dabei die

Rückwirkung der Arbeitsaufgabe auf den Menschen (Belastung) besondere Beachtung. Belastung führt beim Menschen zur Beanspruchung, die einerseits von Art, Höhe und Dauer der Belastung, andererseits von den individuellen Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten des einzelnen Menschen abhängig ist.

Der Arbeitsschutz verfolgt in Arbeitssystemen eine Reihe von Teilzielen: Technische Zuverlässigkeit, menschengerechte Gestaltung der Objekte und Arbeitsprozesse, angemessene Arbeitsumweltbedingungen, anforderungsgerechtes Verhalten und menschengemäße Gestaltung der sozialen Beziehungen im Betrieb (BAU, 1973: Thesen und Bemerkungen zum Arbeitsschutz). Bei systematischer Sicherheitsarbeit gilt es, alle Teilziele derart zu verfolgen, daß sich jeweils ein möglichst menschengerechtes Arbeitssystem ergibt. Bei diesen Zielvorgaben ist Psychologie als Teil systematischer Sicherheitsarbeit offensichtlich von Bedeutung.

Systematische Sicherheitsarbeit fordert vom Ingenieur, daß er sich rechtzeitig und angemessen darum kümmert, wie der Mensch mit der Technik fertig werden kann, und welche anderen Spezialisten er jeweils hinzuziehen sollte. Insbesondere bei Akzeptanzfragen dürfte der Psychologie zunehmende Bedeutung zukommen. Der Psychologe sollte wie der Physiologe auf eine optimale Beanspruchung des Menschen hinwirken, wobei technische Maßnahmen die jeweils notwendige oder mögliche Hilfe leisten sollten.

## **2. Methoden der systematischen Sicherheitsarbeit**

Es gibt verschiedene Analysemethoden, die sich z.B. vor oder nach Inbetriebnahme einer Anlage sowie zur Untersuchung von Ausfallursachen und Störfallabläufen einsetzen lassen. Um die Methoden im Rahmen der Systembetrachtung richtig einordnen zu können, ist ein Denkschema hilfreich, das aus einer Reihe von „Denkschritten“ besteht.

Wichtige Schritte in diesem Denkschema sind beispielsweise, die Betrachtungseinheit festzulegen und zu definieren, die unerwünschten Ereignisse und Risiken zu bestimmen, Ursachenzusammenhänge und Schnittstellen mit anderen Systemen zu ermitteln, Ursachenwirkungen zu bewerten, Zielprioritäten festzulegen und gefundene Maßnahmen danach zu prüfen, ob sie auch Problemlösungen für das Gesamtsystem sind, oder ob durch sie andere Probleme entstehen. Ein solches Denkschema erlaubt, in je nach Problemstellung modifizierter Form Entscheidungsprozesse sowie Kriterien zur Bestimmung unerwünschter Ereignisse, der Ereignisrisiken und der akzeptierten Risiken darzustellen, die bei der Erarbeitung von konkreten Maßnahmen zu berücksichtigen sind.

Generelles Ziel der systematischen Sicherheitsarbeit ist, das Eintreten unerwünschter, den Akzeptanzrahmen überschreitender Ereignisse durch Auswahl und Zuordnung geeigneter Maßnahmen zu vermeiden. Systemdenken und systematische Sicherheitsarbeit sind wegen des relativ hohen Aufwandes für viele Sicherheitsexperten nur bei komplizierten Produktionseinrichtungen angebracht. Der Begriff „ganzheitlich“ oder „Mensch-Maschine-Umwelt-System“ scheint ihnen andernfalls wenig nützlich. Dazu ist zu bemerken, daß die hier

vertretene „Systematische Sicherheitsarbeit“ eine Denkweise ist, die über Rezeptdenken weit hinaus geht.

Am Beispiel einer einfachen Aufschnittschneidemaschine soll im folgenden gezeigt werden, daß es sich auch hier um ein Arbeitssystem handelt und der Praxis aus einer Systembetrachtung Nutzen erwachsen kann. Bei diesem konkreten Sicherheitsproblem soll versucht werden, durch Anwendung eines modifizierten Denkschemas das Ereignis "Unfall" innerhalb eines umfassenden Ereignisablaufes zu fassen. Durch sicherheitstechnische Lösungen soll das Ereignisrisiko (z.B. Anzahl von Unfällen) unter dem akzeptierten Risiko (z.B. Anzahl von Unfällen als Grenzkrisiko) gehalten werden.

### **3. Systematische Sicherheitsarbeit am Beispiel „Unfälle an Aufschnittschneidemaschinen“**

Im Bereich der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Gemeindeunfallversicherungsverbände werden jährlich etwa 30 000 Unfälle bei der Arbeit mit Aufschnittschneidemaschinen für die gewerbliche Verarbeitung von Fleischwaren registriert. Absolute, aber auch relative Unfallzahlen sind tendenziell steigend. Die Schutzeinrichtungen an den Schneidemaschinen entsprechen den derzeit gültigen Vorschriften. Das Unfallgeschehen zeigt aber, daß die Vorschriften bzw. bisher ergriffenen Maßnahmen unzureichend oder ungeeignet sind. Folgende Schritte wurden entsprechend dem als Anlage beigefügten Ablaufplan unternommen:

**SCHRITT I: Festlegen der Betrachtungseinheit und deren Zustand, Definition und Abgrenzung im System**

Für das Unfallgeschehen wurde nicht nur die Aufschnittschneidemaschine selbst, sondern auch das zugehörige Umfeld in die Betrachtung einbezogen.

**SCHRITT II: Analyse des unerwünschten Ereignisses und Risikos**

Bei den unerwünschten Ereignissen handelt es sich überwiegend um Schnittverletzungen bei der Schneidarbeit und bei Reinigungsarbeiten am stehenden und laufenden Messer der Maschine.

**SCHRITT III: Feststellen der Gefahren**

Gefahrstelle ist die Messerschneide, Gefahrzustand entsteht z.B. bei Entfernen der Messerabdeckung zwecks Reinigung, und Gefahrhandlung ist z.B. der Reinigungsvorgang.

**SCHRITT IV: Risikobetrachtung**

*Allgemein:* Das Ereignisrisiko ergibt sich aus der Wahrscheinlichkeitsaussage, die sowohl die zu erwartende Häufigkeit des Eintritts eines zum Schaden führenden Ereignisses als auch den bei Ereigniseintritt zu erwartenden Schaden berücksichtigt. Für die zu erwartende Häufigkeit des Eintritts sind maßgebend die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines unerwünschten Ereignisses selbst, die Häufigkeit und Dauer des Aufenthaltes von Personen oder das Vorhandensein von Sachen im Gefahrenbereich sowie der Einfluß von Benutzern oder Dritten auf das Ereignisrisiko. Das Schadensausmaß ergibt sich aus der Art und Schwere des Schadens und der Anzahl betroffener Personen bzw. Sachen. Grundsätzlich gilt, daß der Sicherheitsaufwand abhängig ist von der Festlegung des Grenzkrisikos, bezogen auf das Ereignisrisiko. Kriterien zur Be-

stimmung des Grenznrisikos sind u.a.: Persönliche und gesellschaftliche Gefahrenakzeptanz, betroffener Personenkreis (Laie, unterwiesene Person, Fachkraft), Beteiligung der Betroffenen am Arbeitsprozeß und Möglichkeiten der Gefahrenabwehr. Grenznrisiko bedeutet: Absolutes Freisein von Gefahren ist nicht zu erwarten, bestimmte unerwünschte Ereignisse sind jedoch unter allen Umständen zu verhindern. Letztlich ist das Grenznrisiko als Akzeptanzschwelle abhängig von subjektiver sozialer Bewertung – insbesondere von der betrieblichen Sicherheitsphilosophie, wobei natürlich gesetzliche Auflagen und Vorschriften Prämissen sind. Systematische Sicherheitsarbeit kann durch Informationen, Daten, Beurteilungskriterien und Gewichtung die Sicherheitsprobleme durchsichtiger machen.

*Im vorliegenden vereinfachten Fall* ereigneten sich die gemeldeten Unfälle fast ausschließlich an Aufschnittschneidemaschinen, die den Unfallverhütungsvorschriften entsprachen. Das bei der Erstellung der Vorschriften akzeptierte Restrisiko kann aber aufgrund der jetzt vorliegenden Unfallzahlen nicht aufrechterhalten werden. Das unerwünschte Ereignisrisiko liegt also über dem Grenznrisiko bzw. akzeptierten Risiko.

SCHRITT V: Ursachen des unerwünschten Ereignisses bzw. der Gefahren ermitteln

*Allgemein:* Alle denkbaren Ursachenfaktoren sind zunächst zu erfassen. Das Zusammenwirken verschiedener Faktoren zu einem komplexen Ursachengeschehen kann z.B. mittels Fehlerbaumanalyse genauer untersucht werden.

*Im vorliegenden Fall* ließen sich ca. 35 denkbare Ursachenfaktoren – von der Maschine über bauliche Einrichtungen bis zu den beteiligten Personen – auflisten.

SCHRITT VI: Schutzziele zur Beseitigung der Ursachen formulieren und Zielkonflikte klären

Beim Vergleich der Schutzziele ergab sich eine Reihe von Widersprüchen, wie z.B. „sichere Führung“ versus „schneller sicherer Wechsel des Schneidgutes“. Diese Widersprüche müssen geklärt werden.

SCHRITT VII: Ausarbeiten von Maßnahmen zur Beseitigung des unerwünschten Ereignisses

*Allgemein:* Sicherheit unterschiedlicher technischer Einrichtungen ist erreichbar durch überwiegend technische oder überwiegend nicht-technische Maßnahmen. Das heißt, bei einem bestimmten Ereignisrisiko sind mehrere akzeptable Lösungen mit unterschiedlichen Anteilen technischer und nicht-technischer Maßnahmen denkbar. Von besonderem Gewicht ist dabei die erwartete und vertretbare Eigenverantwortung der Gefährdeten. In verschiedenen Bereichen der Technik hat die Gesetzgebung und Vorschriftensetzung diesen sachlich gebotenen Optimierungsprozeß jedoch selbst durchgeführt und durch konkrete Beschaffenheitsangaben rechtlich geforderte Sicherheitsstandards festgelegt. In anderen Bereichen haben Vorschriftensetzer lediglich Zielvorgaben (Schutzziele) festgelegt mit dem Verweis auf die anerkannten Regeln und den Stand der Technik. Alle Maßnahmen müssen sich einander ergänzen und müssen aufeinander abgestimmt sein.

*Im vorliegenden Fall* wurden nur maschinenbezogene Maßnahmen betrachtet. Da unmittelbare Sicherheitstechnik entfällt, weil die Gefahrstelle funktionsbedingt ist, wird hier die mittelbare Sicherheitstechnik angewendet.

Hinweisende Sicherheitstechnik (Sicherheitshinweise an der Maschine, Unterweisung der Mitarbeiter u.a.) wird im vorliegenden Beispiel nicht weiter betrachtet. In der Praxis ist natürlich gerade hierbei die Psychologie gefordert. SCHRITT VIII: Wertung und Auswahl der Maßnahmen, abschließende Risikobetrachtung

*Allgemein:* Nach dem Ausarbeiten technischer und nicht-technischer Maßnahmen müssen diese miteinander verglichen, geprüft und bewertet werden. Dabei sind Prioritäten zu setzen, z.B. hinsichtlich Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit und Raumbedarf. Hier kommt es leicht zu Zielkonflikten. Bestimmte Kriterien sind jedoch bei der Entscheidung für Maßnahmen unbedingt zu beachten, wie z.B. eine differenzierte Betrachtung des zu berücksichtigenden Personenkreises bei der Wahl der Anteile technischer bzw. nicht-technischer Maßnahmen. Unterschiedliche Kenntnisse, Fertigkeiten, Ausbildung, Alter, Gesundheitszustand und das erwartete Verhalten sind dabei ausschlaggebend.

*Im konkreten Fall* stellte sich heraus: Einige Maßnahmenvorschläge waren bereits verwirklicht, andere wurden als positiv bewertet. Schließlich haben sich bei einer Maßnahme, die an einer Versuchsmaschine erprobt wurde, „neue unerwünschte Ereignisse“ ergeben, die sich bei weichen Wurstwaren zeigen, die durch Schrägschnitt möglichst großflächige Scheiben liefern sollen.

Falls es gelingt, eine entsprechende Spannvorrichtung für das Schneidgut zu entwickeln, die neue unerwünschte Ereignisse ausschließt, kann angenommen werden, daß das unerwünschte Ereignisrisiko unter dem Grenzkrisiko liegt. Andernfalls müßte die Betrachtungseinheit neu formuliert werden.

SCHRITT IX: Dokumentation der Ergebnisse

#### 4. Ausblick

Sicherheitsarbeit bewegt sich noch meist zwischen zwei extremen Richtungen bzw. Strategien. Durch umfassenden technischen Schutz (Komplettschutz) wird einerseits versucht, absolute Risikofreiheit bzw. Sicherheit für definierte Objekte und Situationen zu erreichen (z.B. Maschinenkapselung für Normalbetrieb). Andererseits bemüht man sich, den Umgang mit Risiken in definierten Situationen ohne unerwünschte Ereignisse zu gewährleisten (z.B. durch Unterweisung). In der üblichen Arbeitsschutzpraxis stehen Unterweisung und Training der Beschäftigten im Vordergrund. Sicher sind solche psychologischen Interventionen für die Erhöhung des Sicherheitsstandards notwendig. Aber auch bei der Neuentwicklung von Maschinen kann die Psychologie Beiträge leisten, z.B. durch eine systematisch angelegte psychologische Sicherheitsdiagnose (Fragebogen zur Sicherheitsdiagnose – FSD – TU München). Sachgerechte Lösungen von Risikoproblemen liegen aber in der Regel zwischen technischen und psychologischen Strategien und erfolgen durch eine Kombination technischer und nicht-technischer Maßnahmen auf iterativem Wege. Nicht-technisch bedeutet differenzierter betrachtet: Organisatorisch (eher sozialpsychologisch orientiert) und auf die einzelne Person bezogen (eher individualpsychologisch orientiert), allerdings unter Beachtung physiologischer Aspekte.

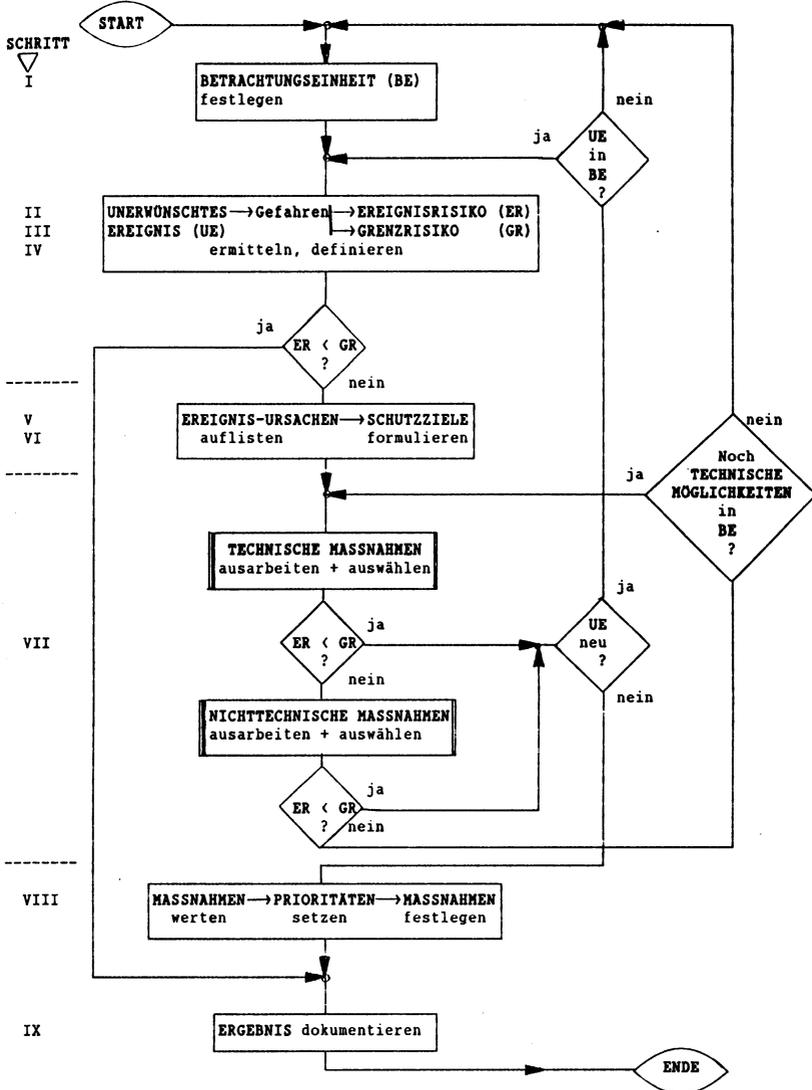
Interdisziplinäre Zusammenarbeit insbesondere zwischen Ingenieuren und Psychologen ist eine wichtige Voraussetzung für eine systemorientierte und systematische Sicherheitsarbeit sowie für menschengerechte, also auch sicherheitlich optimale Gestaltung von Arbeitssystemen. Eine solche Sicherheitsarbeit erfordert allerdings ein gemeinsames Grunddenken, dessen Kern darin besteht, das jeweils auftretende Ereignisrisiko (z.B. Anzahl von Unfällen) durch geeignete Maßnahmen zu reduzieren, so daß die vertretbare Risikogrenze (das festgelegte Restrisiko) nicht überschritten wird.

Bei der Auswahl von Schutzmaßnahmen wird man allerdings auch nach wie vor von der Feststellung eines der Begründer des modernen Arbeitsschutzes in Deutschland ausgehen müssen. Robert PILZ schrieb im Jahre 1942: „Jede Gefahr wird, solange sie besteht und nicht durch technische Mittel ausgeschaltet wird, mit absoluter Gewißheit früher oder später Unfälle verursachen, die durch bestes Aufpassen nicht verhindert, sondern nur verzögert werden.“

## **Literatur**

- Radandt, S.: Das Risk-Management im Arbeitsschutz (Handbuch RISK-MANAGEMENT, R.v. Decker's Verlag) und Lehrmaterial zum TAB-Seminar „Systematische Sicherheit“
- Hoyos, C.G.: Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung (Verlag Kohlhammer) sowie neuere Veröffentlichungen
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz (BAU): Thesen und Bemerkungen zum Arbeitsschutz 1973
- Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand e.V. (BAGUV): Einführung in die Unfallverhütung, Erkenntnisse aus der Unfallforschung (GUV 50)

A B L A U F P L A N  
zur Erarbeitung  
technischer und nichttechnischer Maßnahmen



Nach Dr.-Ing. Radandt

# Alte und neue Gefahren – Modelle. Anforderungen, Maßnahmen

## Vorbemerkung

Eine Psychologie, die sich als eine angewandte Wissenschaft versteht, muß sich von Zeit zu Zeit fragen, ob ihre Theorien und Handreichungen für die Praxis den Entwicklungen des speziellen Gegenstandsbereiches, auf den sie sich bezieht, noch angemessen sind (Zimolong, Gottlieb & Rosemann, 1988). So muß auch die „Sicherheitspsychologie“ die Frage beantworten können, ob die von ihr vertretenen Ansichten über das Gefährdungs- und Unfallgeschehen in Betrieben und Organisationen möglicherweise neu entstandene oder sich in Zukunft abzeichnende „Ereignisabläufe mit Sicherheitsrelevanz“ adäquat beschreiben und erklären können oder ob sich abzeichnende bzw. bereits sichtbar gewordene Trends im Unfall/Gefährdungsgeschehen neue Modelle wie Maßnahmenkonzepte erforderlich machen.

Beim Versuch, dieser Frage nachzugehen, sind mir die Schwierigkeiten bewußt, daß a) es bei der Unterschiedlichkeit vorliegender Theorien nicht angemessen wäre, von *der* Sicherheitspsychologie zu sprechen und b) die Vortragszeit nur dazu ausreicht, Thesen ohne allzu weitgehende Ableitung und Begründung vorzulegen. Beide Schwierigkeiten sind in der Tat nur einem Publikum zuzumuten, das offen für die Diskussion ist.

## 1 Die Suche nach einem Kriterium zur Unterscheidung von Gefahren

### 1.1 Gibt es alte bzw. neue Gefahren?

Was sind „neue“ Gefahren im Unterschied zu „alten“? Ist es überhaupt sinnvoll, Unterschiede zu machen? Sind nicht alle Gefahren, mit denen wir heute konfrontiert sind, auch vor tausend Jahren schon vorhanden gewesen, nur gab es damals noch keine Sicherheitswissenschaft, um sie uns ins Bewußtsein zu rücken? Oder stellt nicht jede Gefahr, gleich wie sie zustande kommt, Menschen vor jeweils eigene und neue Probleme, die im konkreten Einzelfall zu lösen sind?

Mensch und Gefahr, alte und neue Gefahren – solche Dichotomien sind plakativ und einprägsam – sie könnten aber auch den Blick für fließende Übergänge zwischen den gesetzten Polen verstellen. Daher sei an dieser Stelle

---

<sup>1</sup> Ich danke meinem Kollegen G. Hauke für zahlreiche Hinweise zu diesem Thema.

bereits eingeschränkt, daß die Wahl solcher Begriffe nur ein Denkmodell darstellt, dessen Nutzen für die Beschreibung und Analyse der Realität erst noch zu überprüfen ist. Auch für den weiteren Fortgang werde ich mich zunächst auf einige modellhafte Vorannahmen stützen.

## 1.2 Modellannahmen

*1. Modellannahme:* Vorhandene Gefahren bewirken beim Menschen die Entwicklung von Fähigkeiten zur Gefahrenbewältigung, und diese gesteigerten Kapazitäten zur Gefahrenbewältigung gebraucht der Mensch dazu, sich größeren Gefahren auszusetzen, sie möglicherweise sogar selbst zu produzieren. Diese neuen Gefahren verbessern wiederum die menschliche Fähigkeit zur Gefahrenbewältigung usf. So ergibt sich ein sich selbst verstärkender Wechselwirkungsprozeß, eine Spirale mit der Zeitachse als dritte Dimension. Dieses Modell soll die Aufmerksamkeit sowohl auf einen phylo- wie ontogenetischen Anpassungsvorgang zwischen Mensch und Umwelt lenken, andererseits aber auch dem Umstand Rechnung tragen, daß in der menschlichen Entwicklungsgeschichte immer wieder qualitativ andere Gefahren zu verzeichnen sind: wilde Tiere, Feuer, Seefahrt, Feuerwaffen, Eisenbahn, Automobile, Flugzeuge, Chemieanlagen, Kernkraftwerke . . .

Eine vorschnelle Ableitung aus diesem Modell wäre es sicherlich, die Herstellung von Gefahren der Menschheit allgemein als Motiv zu unterstellen. Ein derartiges Bedürfnis kann wohl nur für wenige Menschen in speziellen Situationen vermutet werden (z.B. Bergsteigen). In der Regel ist die Entstehung neuer Gefahren als das eigentlich unerwünschte Nebenprodukt aufzufassen, wenn Ziele verfolgt werden, die dem jeweils angestrebten gesellschaftlichen Fortschritt dienen sollen.

Es können nicht alle Implikationen des Modells weiterverfolgt werden, ich will mich daher hier auf die Frage beschränken, ob es zu einem gegebenen Zeitpunkt  $t_x$  einen Fähigkeitsüberhang gegenüber den aktuellen bestehenden Gefahren gibt und, wenn ja, mit welcher einem großen Sicherheitsüberhang die Bewältigung von Gefahren angegangen wird? Dafür muß aber zunächst die Frage gestellt werden, welche Fähigkeiten Menschen zur Bewältigung von Gefahren überhaupt ausbilden können. Auch hier muß wiederum von einer Mo-

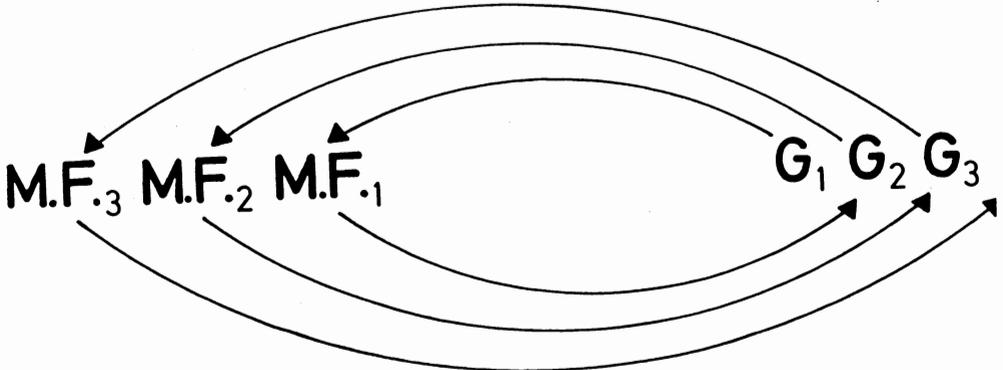
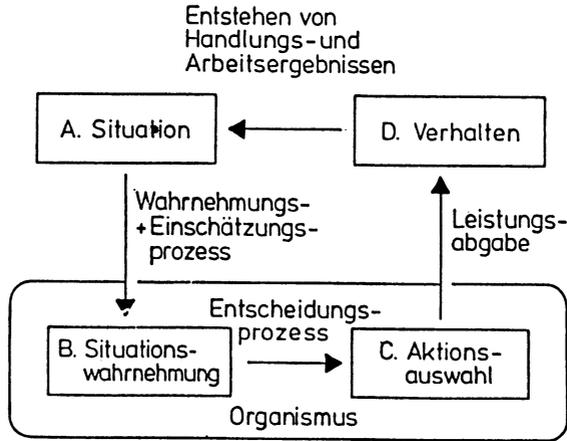


Abb. 1: Spiralförmig sich ausbreitender Beeinflussungsprozeß zwischen Gefahren ( $G_1 \dots$ ) und menschlichen Fähigkeiten zur Gefahrenbewältigung ( $MF_1 \dots$ )

## UMGEBUNG



Verhaltensmodell (nach McGrath, 1976; deutsche Version von Hoyos, 1978)

**Abb. 2:** Ein Modell zur Kennzeichnung des Verhaltens in gefährlichen Situationen. Aus *Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung* (S.85) von C.Graf Hoyos, 1980, Stuttgart: Kohlhammer.

dellannahme ausgegangen werden, die jedoch im Unterschied zur ersten bereits häufig Bezugspunkt sicherheitspsychologischer Arbeiten war.

**2. Modellannahme:** Die Auseinandersetzung der Menschen mit einer konkreten Gefahr verläuft nach einem *Rückkoppelungsprozess*, aus dem sich verschiedene psychologisch relevante Momente herausfinden lassen.

**Gefahrenwahrnehmung.** Psychologische Experimente haben ein Zurückschrecken vor Tiefe und damit eine Art Gefahrenwahrnehmung bereits bei sehr kleinen Kindern nachgewiesen (Gibson & Walk, 1960). Diese mehr instinkthafte Gefahrenwahrnehmung wird unmittelbar durch Umweltreize ausgelöst. Zumindest aus zwei Gründen ist sie unzureichend:

a) Bei manchen Gefahren besteht keine Handlungsmöglichkeit mehr, wenn die Gefahr unmittelbar wahrnehmbar ist (z.B. zwar noch sichtbare Säurespritzer, denen aber nicht mehr schnell genug ausgewichen werden kann).

b) Viele Gefahren sind selbst nicht unmittelbar wahrnehmbar (z.B. Elektrizität, Strahlung, Viren).

Oft basiert wirksame Gefahrenwahrnehmung daher weniger auf sensorischen Vorgängen (Sehen, Hören, Fühlen, Riechen, Schmecken) als auf der geistigen Vorwegnahme zukünftiger Ereignisse – kurz auf *Antizipation*.

Wie Abb. 3 verdeutlichen soll, kann man als Antizipationsweite die Differenz zwischen dem tatsächlichen Auftreten einer Gefahr ( $G$ ) zu einem Zeitpunkt  $t_x$  und einem ihr vorausgehenden Gefahrenindikator  $G^1$  (Ruppert, 1987) definieren ( $t_{x-1}$ ). Für diese Gefahrenindikatoren 1. Ordnung ( $G^1$ ) kann es wiederum Gefahrenindikatoren höherer Ordnung ( $G^1 \dots G^n$ ) geben; damit vergrößert sich die Antizipationsweite ( $t_{x-2} \dots t_{x-n}$ ).

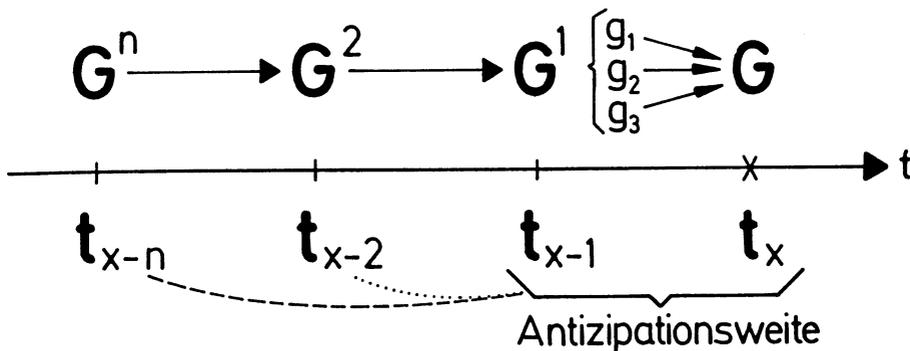


Abb. 3: Gefahrenantizipation

So wird die Gefahrenwahrnehmung mit zunehmender Antizipationsweite zu einem Vorstellungs- und Denkprozeß, der insofern mit Möglichkeiten und bedingten Wahrscheinlichkeiten operieren muß, als die in Abb. 3 durch Pfeile symbolisierten Verknüpfungen zwischen den physikalisch definierbaren Gefahren und ihren psychischen Repräsentationen meist nicht deterministisch sind. Für den Handelnden besteht, wie Hoyos es formulierte, „Ungewißheit über mehr oder weniger weit in der Zukunft liegende Zustände und Ereignisse“ (Hoyos, 1987, S.50). Ein ungewöhnliches Maschinengeräusch muß nicht immer auf einen gefährlichen Maschinenschaden verweisen. Darüberhinaus kann ein Gefahrenindikator auch aus verschiedenen Einzelmerkmalen zusammengesetzt sein ( $g_1, g_2, \dots$ ), deren gleichzeitiges Bemerkens das Auftreten der Gefahr mit Sicherheit voraussehen läßt (z.B. jemand will eine schwere Last eine zu steil angelegte Leiter mit halb herausgetretenen Sprossen und mit Badesandalen bei böigem Wind hinauftransportieren), wobei jedoch auch bei Fehlen einzelner Merkmale die Gefahr nicht ganz ausgeschlossen werden kann. Für verschiedene Gefahrenindikatoren ist der Zusammenhang mit der Gefahr also unterschiedlich *evident*.

Das Modell der Gefahrenantizipation macht auch deutlich, warum das Wahrnehmen von Gefahren von Person zu Person variieren kann: Die unterschiedlichen Gefahrenindikatoren, die eine Person für eine Gefahr bereits ausgebildet hat, definieren für sie auch unterschiedliche Gefahrensituationen.

*Entscheiden unter Unsicherheit.* Die Annahme von Antizipationen läßt auch von der Vorstellung relativ fester Reiz-Reaktionsketten beim Umgang mit Gefahren abrücken. Wie bereits gesagt, ist das Individuum beim Bemerkens von Gefahrenindikatoren einer mehr oder minder großen Ungewißheit ausgesetzt. Es steht vor der grundsätzlichen Entscheidung, sein Verhaltensziel wie bisher weiterzuverfolgen, vorbeugende Maßnahmen einzuleiten oder das angestrebte Ziel gänzlich aufzugeben. So kommt es u.a. zu Verhaltensvariationen wie „vorsichtiger“ weiterarbeiten, indem z.B. das Arbeitstempo verlangsamt oder die visuelle Kontrollfrequenz erhöht wird oder es wird eine Arbeitsaufgabe zugunsten einer Gefahrenmeidung kurzfristig unterbrochen.

Den erlebten Schwierigkeitsgrad einer Entscheidung für eine von möglichen Verhaltensalternativen könnte man ebenfalls in Zusammenhang mit der Anti-

zitationsweite sehen: Gefahrenindikatoren höherer Ordnung sagen nur mit vielen Wenn und Abers und gegebenenfalls großem zeitlich-räumlichem Abstand das zukünftige Gefahrenereignis voraus. Entscheidungen unter extremer Unsicherheit sind jedoch schwierig und belastend und führen zur Verdrängung des Entscheidungsproblems, wie Ludborz (o.J.) meint.

*Kommunikation.* Der Austausch von Bewertungen, Wissen und Erfahrungen mit anderen kann Verhaltensunsicherheiten reduzieren helfen und wird so im Hinblick auf bestimmte Gefahrensituationen zur Voraussetzung für ein auf Sicherheit optimiertes Verhalten. Soziale Fähigkeiten wie die verständliche Weitergabe von Informationen oder die Darlegung eigener Vermutungen, ebenso wie die Bereitschaft zum Verstehen alternativer Hypothesen bei gegebenen Situationsmustern werden somit in diesem Verhaltensbereich zu Handlungsvoraussetzungen.

*Verhalten.* Auch das Verhalten zur Situationsbeeinflussung und -veränderung kann in Verbindung mit der Antizipationsweite gesehen werden: Vorsorgeverhalten (Hoyos, 1980) ist nur bei ausreichend großem zeitlichen Abstand zum Gefahrenereignis möglich (z.B. Schutzkleidung anlegen, eine Absperrung errichten), hingegen kann in unmittelbarer zeitlicher Nähe zum Gefahrenereignis nur noch *kompensatorisch* gewirkt werden (z.B. fliehen, etwas aufhalten, umlenken).

Die aufgeworfene Frage nach dem Entscheidungskriterium zwischen „alten“ und „neuen“ Gefahren ließe sich somit vorläufig wie folgt zusammenfassen:

a) Die Wechselbeziehung zwischen den von Natur aus vorhandenen oder vom Menschen selbst erst geschaffenen Gefahren und den menschlichen Leistungskapazitäten für den Umgang mit diesen Gefahren legt in idealtypischer Weise Leistungen des Wahrnehmens, Entscheidens, der sozialen Zusammenarbeit und des konkreten Handelns fest.

b) Gefahren sind dann als „neu“ zu bezeichnen, wenn sie von einem Menschen Bewältigungsmuster verlangen, die er noch nicht ausgebildet hat. Neue Gefahren sind damit sowohl in den individuellen Entwicklungsprozeß eingeflochten, sie können möglicherweise aber auch für alle Mitglieder einer Gesellschaft bei bestimmten – meist technologisch bedingten – Veränderungen auftreten.

Angewandt auf die aktuelle gesellschaftliche Situation werfen diese beiden Annahmen also die Frage auf, ob derzeit von einem Auftreten neuer Gefahren im gesellschaftlichen Maßstab gesprochen werden kann und, wenn ja, ob sich dadurch möglicherweise neue Aufgaben für die zukünftige Praxis des Arbeitsschutzes stellen. Aus einer mehr psychologischen Perspektive ließe sich auch fragen, welche Konsequenzen sich daraus für die Modellbildung über „sicheres Verhalten“ ergeben.

## **2 Neue Gefahren – Hypothesen über Entwicklungstendenzen**

### **2.1 Neue Gefahren in der Literatur**

Relevante Literatur für die hier aufgeworfene Frage findet sich in der Regel nicht unter dem Stichwort Arbeitssicherheit oder Unfallverhütung, sondern meist unter den Themen „Automatisierung“, „Neue Technologien“, „Verände-

rung von Arbeitsstrukturen, Qualifikationsvoraussetzungen oder Beanspruchungsfolgen“. Zustandsdiagnosen mit prognostischem Ausblick sind in Abhandlungen über die Arbeitssicherheit und den Arbeitsschutz derzeit kaum vorzufinden.

Karl (1984) leitet bereits aus dem quantitativen Anwachsen von Gefahrenpotentialen neue Anforderungen an die Gefahrenbewältigung ab:

„Noch zu keiner Zeit hat es – mit großenteils steigender Tendenz – in den Betrieben so viele Menschen, so viele dem Laien in ihrer Auswirkung unbekannte Chemikalien und Gefahren, soviel gespeicherte Energie und so große Materialwerte auf so kleinem Raum gegeben wie heute.“ (III 44.1, S. 2).

Lemke (1984) äußert die Ansicht, die Neuartigkeit von Gefahren erwache aus der zunehmenden Technisierung und Automatisierung und komme v.a. in einer Verlagerung des Gefährdungsgeschehens zum Ausdruck:

„Mechanisierung und Automatisierung verlagern Probleme und Gefahren zunehmend von der Phase des Betriebszustandes in die des Nichtbetriebszustandes. Grundsätzlich kann man die Zustandsformen in drei Phasen einteilen:

- vorlaufende Phase, also Montage und Einrichtung;
- begleitende Phase, die Instandhaltung;
- nachfolgende Phase, die Ausmusterung und der Abbruch.“ (III 16.4, S. 15).

Skiba (1980) ergänzt im „Taschenbuch Arbeitssicherheit“ diese Ansicht mit dem Hinweis auf besonders gefahrenträchtige Schnittstellen zwischen automatisierten Produktionsabläufen, an denen beispielsweise Werkstücke von Hand transportiert werden müssen. (S. 84)

Wie Becker (1986) annimmt, arbeiten Unternehmen „vor allem dann, wenn innovative Spitzentechnologien zum Einsatz gelangen . . . zumeist an der Grenze naturwissenschaftlich-realtechnischer Erkenntnis“ (S. 36). Er sieht damit eine Verlagerung von Gefahrenschwerpunkten verbunden, deren Handhabung schwierig sei, weil sie unzureichend prognostizier- und planbar seien und mangelnde Erfahrung und eine geringe Systemstabilität erschwerend hinzutrete.

Meyerwisch (1987) hat die Probleme bei der Einführung neuer Technologien am Beispiel der Stahlindustrie näher untersucht. Er kommt zu dem Ergebnis:

„Jahrzehntelang war der traditionelle Beruf des Stahlarbeiters überwiegend durch weitgehend improvisierendes und probierendes Vorgehen geprägt. Im Hinblick auf die neuen Technologien sind nunmehr solche Qualifikationen nicht nur wenig ergiebig, sondern haben unter Umständen sogar zerstörerische Folgen.“ (S. 44)

Wie lassen sich Aussagen dieser Art, die ihre Beweiskraft z.T. aus empirisch ermittelten Unfallschwerpunkten beziehen, mit dem zuvor skizzierten Verhältnis von Gefahren einerseits und menschlichen Bewältigungskapazitäten andererseits in Beziehung bringen? Ich will dazu im folgenden das Verfahren anwenden, jeweils eine These über eine Entwicklungstendenz zu formulieren, um sie dann anhand eines Beispiels näher zu begründen.

## 2.2 Thesen und Konsequenzen

*These 1:* Neue Gefahren gehen für den arbeitenden Menschen mit einem Verlust an unmittelbarem Realitätsbezug und damit verbundenen Evidenzerlebnissen einher. Die neu entstehenden Gefahren werden zunehmend „unsinnlicher“ und abstrakter.

Belege für These 1: Wenn man Arbeitssysteme nach ihrem Automatisierungsgrad unterscheidet und sie danach klassifiziert, welche Aufgaben dem arbeitenden Menschen bei wachsender technologischer Ausstattung noch verbleiben, so dominieren in herkömmlichen Mensch-Maschine-Systemen solche Gefahren, die aus dem direkten Kontakt zwischen Mensch und Gefahr resultieren.

Beispiel: sich an Werkzeugen, Arbeitsmaterialien schneiden, stechen, von einem drehenden Maschinenteil erfaßt werden, von einer Leiter stürzen.

Anwendung und Dosierung von Körperkräften, auch die Beachtung des eigenen Körpergewichts spielen dabei eine ebenso wichtige Rolle wie einzelne Gegenstände, die mit Energiepotentialen behaftet sind. Die Wahrnehmung der Gefahren geschieht entweder unmittelbar oder über Indikatoren 1. Ordnung: z.B. vorhersehen, daß ein beschädigtes Werkzeug zum Abrutschen beim Montieren führen wird.

Bedingt durch eine, v.a. durch die Mikroelektronik und den Einsatz von Computern, immer weiter vorangetriebene Trennung zwischen dem Steuerteil und dem Energieteil einer Maschine, wächst die Distanz der handelnden Person vom Wirkungsfeld der potentiell schädigenden Energieformen. Dadurch ist sie selbst zwar in den meisten Fällen besser geschützt als zuvor, doch gefährdet sie unter Umständen durch ihr Handeln andere Personen. Die Trennung zwischen dem Steuer- und Energieteil einer Maschine bringt damit tendenziell auch eine Trennung zwischen dem Gefahrenauslöser und der von der Gefahr betroffenen Person mit sich. Um nun dem in seiner Steuereinheit abgekapselten Operateur den Bezug zu der Wirklichkeit zurückzugeben, die er steuern und kontrollieren soll, modellieren die Anlagenkonstruktoren ein Abbild der Wirklichkeit für ihn: Anzeigeninstrumente, Kontrolleuchten, womöglich geschriebene oder gesprochene Worte. Was aber die Konstrukteure mit ihren eigenen Wissens- und Erfahrungsvoraussetzungen als hinreichend adäquates Abbild der Wirklichkeit und darin eingeschlossen der Gefahren- und Gefährdungsrealität erachten, wird möglicherweise nicht immer mit dem Bedürfnis nach Transparenz und Rückmeldung bei den Operateuren übereinstimmen, v.a. dann nicht, wenn die Anlagenbediener in ihrer bisherigen Tätigkeit in einem direkten Kontakt zum energetischen Geschehen standen und damit auch einen unmittelbaren Bezug zur Gefährdungsrealität hatten.

Anforderungen an Sicherheitsarbeit: Generell muß der Bezug der handelnden Person zur Gefahrenrealität gewährleistet und gesichert werden. Arbeitssicherheit beginnt dabei bereits mit der Planung und Konstruktion hochautomatisierter Anlagen. Die Aufgaben der späteren Operateure müssen mitgeplant werden, sie dürfen nicht als Restgrößen noch nicht automatisierbarer Anlagenkomponenten behandelt werden. In verschiedenen „Szenarios“ ist die Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik durchzuspielen und auf ihre Zuverlässigkeit hin kritisch zu durchleuchten. „Keep the operator in the loop“ – diesen Ausdruck, dem anläßlich eines Workshops über Leitwarten große Bedeutung beigemessen wurde (Becker, Preuß & Tietze, 1985), möchte ich hier mit dem Gedanken verknüpfen, den Prozeß der Automatisierung nicht sofort und immer bis zum technisch Machbaren auszureizen, sondern die Fähigkeiten der zur Bedienung der Anlage ja immer noch notwendigen Menschen als Automatisierungsgrenze zu erkennen. Der Normalfall mag voll automatisierbar sein, für die Beherrschung kritischer Anlagenzustände aber braucht der Operateur Kompetenzen, die er auch im Normalbetrieb schon zum Einsatz bringen können muß.

Der zweite Maßnahmenswerpunkt bezieht sich dann auf die psychischen Prozesse, die den Umgang mit verschiedenen Abbildebenen für Gefahren ( $G^n - G^2 - G^1$ ) betreffen, also Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung und die Frage ihrer Zuverlässigkeit.

Die Kenntnis von Fehlern und Fehlerbedingungen im Zusammenhang mit der Aufnahme und Verarbeitung gefahrenrelevanter Informationen wird so zur Voraussetzung von Sicherheitsarbeit (Vigilanzphänomene, Kodierungsprobleme). Andererseits muß das Bedienungspersonal einer hochautomatisierten Fertigungsanlage auch lernen, Gefahren weniger objektgebunden als bisher und mehr prozeßgebunden zu begreifen und damit vorherzusehen, daß durch die erweiterten Steuerungsmöglichkeiten bei Anlagenbedienung nicht nur punktuell Energiepotentiale aufgebaut werden, sondern im Normalbetrieb eine hohe Energiedurchlaufdichte im Gesamtsystem erreicht wird.

Denkt man unter dem Aspekt der abstrakten Gefahr auch an die erst jüngst verabschiedete UVV „Biotechnologie“ und die darin ausgesprochenen hohen Anforderungen an das Bedienungspersonal und vergleicht dies mit einer Zustandsdiagnose in medizinischen Labors (Hirsch, 1985), so ergibt sich m.A.n. ein erheblicher Handlungsbedarf für Sicherheitsexperten. Wenn bereits die Risikowahrnehmung angesichts relativ eindeutig definierter Gefahren (Hepatitis-Viren, TBC-Bakterienkulturen) den Laborangestellten sehr schwerfällt, wird sich diese Schwierigkeit noch steigern, wenn die durch gentechnologische Experimente zustande kommenden Ergebnisse meist nicht eindeutig als „gefährlich“ zu klassifizieren sind, mit dieser Möglichkeit aber immer gerechnet werden muß, weil die Genrekombinationen experimentell erzeugte Zufallsprodukte darstellen.

*These 2:* Neue Gefahren gehen mit einer Zunahme von geistigen Anforderungen an die handelnden Personen einher. Neue Gefahren verlangen mehr Wissen.

Belege für These 2: Zwar wäre diese These auch am Beispiel der bereits thematisierten Prozeßleitwarte weiterzuerfolgen und schon damit zu belegen, daß kaum ein Angelernter solche Überwachungs- und Steuertätigkeiten ausführen kann. Doch sehe ich „neue“ Gefahren nicht nur mit Technologisierungs- und Automatisierungsprozessen verknüpft. Denn auch die Anwendung chemischer Grundsubstanzen und Stoffverbindungen in Arbeitsprozessen nimmt immer mehr zu. Nach Schätzungen, die auf der BAU-Frühjahrstagung 1987 geäußert wurden, sind es mittlerweile 100 000 Stoffe und über 1 Million Mixturen (Wlotzke, 1987). Die Nützlichkeit und Wirkmächtigkeit dieser Substanzen ist mitunter atemberaubend – ihre Gefährlichkeit für Mensch und Natur allerdings auch – sofern diese Gefährlichkeit bereits in jeweils vollem Umfang erkannt wurde. Wenn aber bereits Spezialisten nur noch über Ausschnitte des chemisch-technologischen Gesamtwissens verfügen, stehen *die* Anwender umso handlungsunfähiger da, denen wissenschaftlich exakt deklarierte Substanzen nichts, Hinweise auf Regeln im Umgang nur Vages und Gefahrensymbole nur zeitweise Erschreckendes bedeuten. Nicht nur bei den unmittelbar „vor Ort“ Tätigen scheint die Schere zwischen dem notwendigen Wissen über die verwendeten Gefahrstoffe und dem tatsächlich vorhandenen Wissen immer mehr auseinanderzuklaffen.

Anforderungen an Sicherheitsarbeit: Auch hieraus ließe sich – wenn die Diagnose Zustimmung findet – ein Maßnahmenswerpunkt künftiger Sicher-

heitsarbeit ableiten. Generell muß gesichert werden, daß das Gefahrenwissen der handelnden Personen mit der Gefahrenwirklichkeit Schritt hält. Da bislang die Wissensvermittlung über Gefahrstoffe in den öffentlichen Schulen kaum geschieht, kommt den innerbetrieblichen Schulungseinrichtungen eine wachsende Bedeutung zu. Doch existieren Qualifikationsstrategien erst in Ansätzen, dies machen nicht zuletzt die erheblichen Anstrengungen in den Betrieben deutlich, der in der Gefahrstoffverordnung von 1986 ausgesprochenen Forderung nach mehr, v.a. intensiveren Gefahrstoffunterweisungen für die Beschäftigten nachzukommen. Hier müssen m.E. von Psychologen und Pädagogen noch sinnvolle Qualifikationskonzepte erarbeitet und den Betrieben zur Verfügung gestellt werden. Wie eine kleinere Untersuchung an unserem Institut gezeigt hat (Ruppert & Ettemeyer, 1988), orientierten sich Personen, die bei ihrer Arbeit Gefahrstoffe verwenden, noch stark an ihrer unmittelbaren Sinneswahrnehmung. Es ist zudem zweifelhaft, ob eine Anleitung des Handelns durch Regeln (R-Sätze: Hinweise auf besondere Gefahren; S-Sätze: Sicherheitsratschläge) besonders wirksam ist. Wahrscheinlich muß eine Zwischenebene zwischen dem Grundlagenwissen über chemische Substanzen und diesem Regelwissen gefunden werden.

*These 3:* Neue Gefahren erfordern mehr Entscheidungen. Das Treffen von Entscheidungen erfordert mehr soziale Kompetenzen.

Belege für These 3: Ist in Mensch-Maschine-Systemen mit wenig Technologieanteil oder beim Umgang mit relativ einfachen Stoffen auch der Prozeß der Entscheidung darauf beschränkt, lineare Ursache-Wirkungszusammenhänge unter dem Sicherheitsaspekt zu optimieren (Bsp. Herabfahren der Walzgeschwindigkeit bei schlechtem Walzgut), so stellen die immer komplexer werdenden Fertigungsanlagen und Stoffe mit komplexen Eigenschaften Entscheidungsanforderungen eigener Art: Es treten dem Handelnden nicht mehr nur eindimensionale Kausalabläufe gegenüber, er muß vielmehr mit wahrscheinlichen Haupt- und weniger wahrscheinlichen Nebenwirkungen, zeitlich beschleunigten wie verzögerten Effekten, und möglicherweise sich selbst über Rückkoppelungsschleifen verstärkende Prozesse rechnen. Kurzum, er muß sich bewußt sein, in ein System einzugreifen, dessen Grenzen, wie das Bsp. Gefahrstoffe zeigt, oft noch gar nicht richtig definiert sind. Dazu kommt ein weiteres Dilemma: Wegen der möglicherweise sogar katastrophalen Konsequenzen seiner Systemeingriffe ist dem Operateur ein Probanden z.T. versagt. Wie auch Ludborz meint, liegt die Tendenz in solchen Situationen nahe, das Entscheidungsproblem entweder

- völlig zu „übersehen“ (Realitätsflucht),
- ohne eigene Anstrengungen an andere weiterzuleiten (Delegationstendenz),
- oder zu stark zu vereinfachen (Realitäts-Reduktionstendenz)

Zumindest sollte man das für die meisten der heute arbeitenden Menschen noch annehmen!

Anforderungen an Sicherheitsarbeit: Diese Tendenzen müssen aber von Sicherheitsexperten erkannt – besser noch – aufgespürt werden, wenn die betreffenden Personen selbst keine Probleme mit den ihnen anvertrauten Gefahren äußern. Es wäre m.E. ein verfehltter Ansatz von Sicherheitsarbeit, logisch gesehen sogar widersprüchlich, den Beteiligten alle Entscheidungen in Form von Checklisten, Handbüchern usf. vorgeben zu wollen. Die meisten Sicherheitsexperten wären dafür fachlich wahrscheinlich auch überfordert. Vielmehr müs-

sen die Beteiligten selbst ihre Defizite erkennen und ihr Entscheidungsverhalten zu optimieren versuchen. Die Maßnahmen einer betrieblichen Arbeitssicherheitsabteilung können so nur darauf hinauslaufen, diesen Prozeß in Gang zu bringen und am Laufen zu halten; persönliche Barrieren (z.B. das Problem einzugestehen, daß man die Anlage doch nicht ganz durchschaut) oder organisatorische Barrieren (der Arbeitsablauf sieht keine Möglichkeiten des Informationsaustausches, -abgleichs usf. vor) muß der Sicherheitsexperte in seiner Moderatorfunktion erkennen und Hilfestellung anbieten, um sie abzubauen.

*These 4:* Da der Umgang mit den neu entstehenden Gefahren v.a. die geistig intellektuellen Bewältigungskapazitäten der arbeitenden Personen beansprucht, werden motorische Fertigkeiten für den direkten Kontakt mit Gefahren nur verzögert erlernt. Alte, früher selbstverständlich beherrschte Gefahren treten dadurch wieder stärker in Erscheinung.

Belege für These 4: Wie Becker (1986) es formulierte, verlaufe der technologische Entwicklungsprozeß „turbulent“, d.h. es bestünden kaum noch Gelegenheiten für Lernprozesse, die zur Habitualisierung von sicheren Arbeitshandlungen führen könnten. Diese These mangelnder Verhaltensstabilität aufgrund fehlender Lernerfahrungen möchte ich noch ergänzen durch die Annahme von störenden Interferenzprozessen zwischen geistig-intellektuellen und motorischen Anforderungen beim Umgang mit Arbeitsplatzgefahren.

Zum Beleg für diese These kann ich noch auf keine gesicherten Befunde verweisen. Sie ist vielmehr durch die Verwunderung darüber veranlaßt, warum in den Unfallbilanzen vieler Betriebe eine relativ große Anzahl von Bagatellunfällen wie „sich stoßen“, „schneiden“, „stolpern“, „stürzen“ auftauchen. Zwar könnte man dies auch als Resultat von Zeitdruck und Arbeitshektik ansehen und dies mag in vielen Fällen sicherlich zutreffen. Andererseits zeigt Hoffmann in der „Unfallanalyse '85“, daß Unfälle beim Gehen und Laufen bei den Organisations-, Verwaltungs- und Büroberufen eine größere Rolle sogar im schweren Verletzungsgeschehen spielen als im Durchschnitt aller Berufe (Hoffmann, 1987, S.39). Macht die Verkopfung der modernen Arbeit den arbeitenden Menschen also zunehmend zum „Bewegungseunuchen“, der sich an etwas veränderte und ungewöhnliche Umwelten motorisch nur noch schwer anpassen kann?

Es kann wohl kaum Aufgabe der Sicherheitsarbeit sein, zum Vermeiden von Stolperunfällen das Laufen, Gehen und Stehen zu trainieren, zur Vermeidung von Radfahrunfällen auf dem Betriebsgelände das Radfahren. Training bis zum Drill oder Arbeitsumgebungsgestaltung mit Rücksicht auf geistig Abwesende? „Anforderungen an zukünftige Sicherheitsarbeit?“ – diesen Gliederungspunkt meines Referats möchte ich hier bewußt als offene Frage belassen.

### **3 Schlußbemerkung**

Psychologisch angeleitete Sicherheitsarbeit sollte nicht nur dort ansetzen, wo nur noch korrigierend in kaum mehr veränderbare Systeme eingegriffen werden kann. Für die präventive Mitgestaltung der zukünftigen Arbeitssysteme muß der Psychologe aber auch zukünftige Gefahrenpotentiale erkennen bzw. antizipieren und sie in ein Verhältnis zu den verfügbaren menschlichen Leistungskapazitäten setzen können.

Vielleicht erinnert sich auch mancher zum Schluß dieses Referates daran, die Diskussion über neue Gefahren selbst in einem etwas anderen Sinne geführt zu haben. So etwa, wie die Diskussion bei Kuhlmann dargestellt ist:

„Der rapide Gesamtschritt von Technik und technischer Zivilisation hat die Gefahren aus der Natur in unseren Breiten auf ein vorher unvorstellbares Maß verringert, aber zugleich Gefahren neuer Art und Gefahren von großem Ausmaß heraufgeführt. . . . Aus dieser gesteigerten Wahrnehmung der Risiken technischer Zivilisation und wohl auch aus einem gesteigerten Anspruchsdenken heraus konnte die Forderung erhoben werden, der Schutzanspruch des einen habe unbedingten und uneingeschränkten Vorrang vor der Möglichkeit freien Wirkens des anderen, eine Zumutung von Risiken sei nicht statthaft.“ (S. 420/421).

Würde also in dem vorgetragenen Referat der gesamtgesellschaftliche Zusammenhang auf die individualpsychologische Perspektive verkürzt? – Ich hoffe nicht. Wenn Kuhlmann das Problem der Risikoakzeptanz gegenüber neuen Gefahren generell anspricht – die Diskussion über Sinn und Unsinn der Kernenergie hat hier vieles in Bewegung gebracht –, so diskutiert er es im weiteren vor dem Hintergrund von Kosten-Nutzen-Kalkülen. Er stellt also das gesellschaftliche und damit auch das menschliche Wollen in den Mittelpunkt. Demgegenüber sollte es die Sicherheitspsychologie m.E. nicht versäumen, auch an die Bereiche des menschlichen Wissens und Könnens und somit an die Grenzen des zu einem bestimmten Zeitpunkt bereits technisch Machbaren zu erinnern. Alle Entscheidungsträger sind zumindest davor zu warnen, technische Systeme sich schneller entwickeln zu lassen als die menschlichen Fähigkeiten zu ihrer Beherrschung.

## Literatur

- Becker, G., Preuß, W. & Tietze, A. (1985). Workshop „Leitwarten“. *Ortung und Navigation*, 1, S. 41.
- Becker, W. (1986). *Arbeitssicherheit in der Instandhaltung*. Köln: TÜV Rheinland.
- Gibson, E.J. & Walk, R.D. (1960). The visual cliff. *Scientific American* 202, 64–71.
- Hoffmann, B. (1987). *Unfallanalyse '85*. Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V. Essen: Sutter.
- Hoyos, C. Graf (1980). *Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Hoyos, C. Graf (1987). Einstellung zu und Akzeptanz von unsicheren Situationen: Die Sicht der Psychologie. In Bayerische Rückversicherung (Hrg.), *Gesellschaft und Unsicherheit* (S.50–65). Karlsruhe: Verlag Versicherungswirtschaft.
- Hirsch, C. (1985). *Arbeitssicherheit und Gefahrenkognition im medizinischen Labor*. Unveröff. Diplomarb. München: Technische Universität, Lehrstuhl für Psychologie.
- Karl, H. (1984). Katastrophenschutz. In E. Lemke & P. Mayer (Hrg.), *Angewandte Sicherheitstechnik* (III, 44.1). Landsberg: ecomed.
- Konstanty, R. (1987). Referat Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin, Arbeitsumwelt und Unfallversicherung. In BAU (Hrg.), *Gefahrstoffe am Arbeitsplatz*. Tb 47 (S. 23–31). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Kuhlmann, A. (1981). *Einführung in die Sicherheitswissenschaft*. Köln: TÜV Rheinland.
- Lemke, E. (1984). Arbeitsschutztechnik – Instandhaltung. In E. Lemke & R. Mayer (Hrg.), *Angewandte Sicherheitstechnik*, (III, 16). Landsberg: ecomed.
- Ludborz, B. (o.J.) *Menschliches Problemlösen und ergonomische Gestaltung von modernen Leitwarten*. Unveröff. Manuskript.
- Meyerwisch, K. (1987). Soziale und personelle Probleme der Einführung Neuer Technologien am Beispiel der Stahlindustrie. In R. Hackstein (Hrg.), *Einsatz Neuer Technologien aus arbeits- und betriebsorganisatorischer Sicht* (S. 41–57). Köln: TÜV Rheinland.
- Ruppert, F. (1987). Gefahrenwahrnehmung – ein Modell zur Anforderungsanalyse für

- die Verhaltensabhängige Kontrolle von Arbeitsplatzgefahren. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 2, 84–87.
- Ruppert, F. & Etemeyer, A. (1988). Gefahrstoffe als Wissensanforderungen. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie* 3, 17–21.
- Skiba, R. (1980). *Taschenbuch Arbeitssicherheit*. Bielefeld: Schmidt.
- Wlotzke, O. (1987). Kurzreferat zur Informationstagung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz über „Gefahrstoffe am Arbeitsplatz“. In BAU (Hrg.), *Gefahrstoffe am Arbeitsplatz*. Tb 47 (S. 6–9). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Zimolong, B., Gottlieb, W. & Rosemann, B. (1988). Ziele und Aufgaben psychologischen Handelns in der Praxis: Tradition und neue Trends. In F. Ruppert & E. Frieling (Hrg.), *Psychologisches Handeln in Betrieben und Organisationen* (S. 22–42). Bern: Huber.

## Diskussion

KRÜGER weist darauf hin und wird von RUPPERT unterstützt, daß neue Technologien eine Aufspaltung in zwei Beschäftigungsgruppen beinhalten könnten, zum einen in Akteure, z.B. den Operateur in Leitständen mit Handlungsmöglichkeiten der von RUPPERT beschriebenen Art, zum anderen in eine Gruppe von Beschäftigten, die exakt nach Handlungsanleitung arbeiten müssen und vom Unfall oder Störfall ohne Vorsignale und Handlungsmöglichkeiten überrascht werden würden.

ZIMOLONG bezweifelt, daß Gefährdungen heute abstrakter seien als in früheren Zeiten. Man müßte eher von einer These ausgehen, daß Gefahrensignale zunehmend entsinnlicht würden. Früher hätte es seiner Meinung nach mehr taktile und emotionale Signale gegeben, heute seien es in stärkerem Ausmaß Symbole, grafisch dargestellte Verläufe und Diagramme, die jedoch zuerst interpretiert werden müßten.

ZUCK sieht Widersprüche darin, wenn zum einen ausgesagt werde, wie schwierig es sei, Gefahren zu quantifizieren und andererseits gefordert würde, die Planer einer Anlage sollen beim Bau den Menschen berücksichtigen.

RUPPERT sieht, abgesehen von wenigen extremen Beispielen wie der Biotechnologie kein besonderes Problem darin, zumindest Gefahrenpotentiale derart festzustellen, daß sie für die Abschätzung des menschlichen Verhaltens im Rahmen der Anlagenplanung sinnvoll und nützlich seien.

NACHREINER fordert, daß als Konsequenz Maschinen und Anlagen so gebaut werden, daß der Mensch von seinen Möglichkeiten her auch damit sicher umgehen könne. Technische Planung dürfe nicht ausschließlich eine Aufgabe des Ingenieurs sein.

## **Fehler und Unfälle sind keine homogenen Ereignisse**

*Was eines der markantesten Merkmale der modernen Psychologie angeht, nämlich ihre Anwendung in der Praxis, so scheinen Fehlleistungen eine immer wichtigere Rolle zu spielen. Obwohl diese Tatsache dazu geeignet sein sollte, das Thema Fehlleistungen in die vorderste Linie der Psychologie zu katapultieren, ist seltenerweise genau das Gegenteil der Fall, und diese Unterlassung ist viel zu umfassend und viel zu gründlich, um mit einer Fehlleistung entschuldigt zu werden.*

Mit diesem sinngemäßen Zitat von Charles Spearman aus dem Jahre 1928 möchten wir unsere Arbeit einleiten und im ersten Teil einige grundsätzliche Bemerkungen zum Verhältnis von Fehler und Unfall machen. Im zweiten Teil der Arbeit versuchen wir dann einen Einblick in eine handlungspsychologische und gestalttheoretische Analyse des Unfallgeschehens zu geben.

### **1. Fehler und Irrtümer sind unerwünschte Ereignisse**

Einige Zuhörer des Vortrags (sicher auch einige der Rezipienten) fühlen sich ganz zurecht durch den Appell von Spearman nicht angesprochen: Graf Hoyos (1980) etwa widmet dem Fehlerthema ein ganzes Kapitel in seiner unter Praktikern noch viel zu wenig bekannten Monographie zur Unfallforschung. Die Braunschweiger Arbeitsgruppe um Erke hat (um wenigstens noch ein weiteres Beispiel zu nennen) mit der Verkehrskonflikttechnik (Zimolong, Schwerdtfeger und Erke 1977) ein Instrumentarium geschaffen, mit dem auch das Vorfeld des Arbeitsunfalls diagnostisch erfaßt werden könnte.

Angesprochen werden sollten von dem formulierten Appell jedoch alle, und zwar bei der Frage, was aus den Früchten solcher Bemühungen wurde: Fallobst, noch unter dem Baum der vermeintlichen Erkenntnis vergammelt.

Wir wollen hier nicht diese Einschätzung argumentativ untermauern, sondern fragen woran die Fruchtlosigkeit des Plädoyers, sich mit dem Vorfeld des Unfalls zu befassen lag. Sie gilt ja nicht nur für die angewandte Psychologie, sondern auch für die Pädagogik (bezüglich der Didaktik) und für unsere Mutterwissenschaft, die Philosophie (bezüglich der Frage nach dem Verhältnis von Erkenntnis und Irrtum). Zu fragen ist also, warum es nur unvollkommen bis gar

---

<sup>1</sup> Die Arbeit wird durch eine Sachbeihilfe des BMFT (PT: „Humanisierung des Arbeitslebens“ 01 HK 1752) finanziert.

nicht gelungen ist, einen Erkenntnisfortschritt durch die Betrachtung unerwünschter (jedoch Theorie und Praxis begleitender) Ereignisse (Handlungsfehler, Erkenntnis Irrtümer, Fehlinterpretationen, Mißerfolge etc.) zu erzielen? Ohne hier eine umfassende Ableitung für unsere Antwort vorlegen zu können, verdichtet sich unsere mehr als sechsjährige Beschäftigung mit dem Fehlerthema zu folgender Aussage: Dort wo das Fehlerthema aus theoretischer oder praktischer Perspektive aufgegriffen wird, steht meist eine *dichotome Auffassung* von richtig und falsch am Ausgangspunkt. Darüber hinaus wird ebenfalls in den meisten Fällen eine *negative Beziehung* zwischen Fehler und Leistung oder auch zwischen Erkenntnis und Irrtum unterstellt. Fehler, Irrtümer, Mißerfolge etc. werden damit als etwas wesensimmanentes, systemeigenes (bezüglich der Ätiologie) aufgefaßt; womit verkannt wird, daß es sich bei den genannten Kategorien um eine, dem Handeln nachgeordnete Bewertung, oder gar um normative Begriffe handelt: der Fehler wird vom „Beobachterstandpunkt“ aus erkannt und definiert; diesen kann selbstverständlich auch der fehlerhaft Handelnde einnehmen.

Für die angewandten Fächer wird nun zusätzlich noch eine *lineare Beziehung* etwa zwischen Fehler und Unfall postuliert. Damit wird eine Beschäftigung mit dem Fehlerthema folgerichtig nur als der Versuch des Überwindens von Fehlern gesehen und in dieser Bemühung per se eine Unfallprophylaxe unterstellt (vgl. Ohrmann, Reuter und Wehner 1988).

Dieser Dichotomisierungs- und Linearitätsstandpunkt ist verkürzt: Wir haben an anderer Stelle (vgl. Wehner und Mehl 1987) einen Blick auf die empirischen Arbeiten zum Verhältnis von kritischen Ereignissen und Unfällen geworfen und gesehen, daß der Prozentsatz gemeinsamer Varianz in allen Arbeiten (teilweise weit) unter 50 % liegt. Damit variieren die Bedingungsprofile von kritischen Ereignissen und solche von Unfällen stärker, als daß sie einen gemeinsamen Variationsverlauf zum Ausdruck bringen.

## 1.1 Fehler und Irrtümer sind mehr als nur unerwünschte Ereignisse

Sucht man nach Belegen, die im Fehler oder im Erkenntnisirrtum mehr als nur ein zu überwindendes Störelement sehen, und u.U. eine Einheit zwischen richtig und falsch, eine Ganzheit zwischen Wahrheit und Irrtum postulieren, findet man sehr wohl ernstzunehmende Positionen in den Einzelwissenschaften (vgl. Wehner und Ohrmann 1988):

Verschiedene Philosophen erkennen (vereinzelt bereits seit dem deutschen Idealismus, vgl. Mittelstraß 1987), daß das errare humanum est *nicht* als fatalistische Aussage vorgetragen werden muß und damit als Entschuldigung für die Mangelhaftigkeit menschlichen Verhaltens dienen kann; sie erkennen, daß es progressiv verstanden werden sollte und als ontologisches Merkmal anzusehen ist (vgl. Guggenberger 1987).

Der Irrtum ist damit nicht mehr die *Fortsetzung des Sündenfalls* (etwa bei Augustinus). Im Irrtum wird mehr als nur ein Defekt vermutet, dem, so der Standpunkt der Aufklärung, mit reiner Methode beizukommen ist. Der Irrtum wird vielmehr zunehmend als ein *Moment der Vorläufigkeit* erkannt, dem letztlich, prospektiv gesehen, Wahrheitscharakter zukommt.

Einige Pädagogen erkennen ebenfalls, daß nicht Fehlervermeidungskonzepte, sondern die Vermittlung von Korrekturstrategien und eine Anleitung

zur Selbstkorrektur zentraler Gegenstand einer humanadäquaten Fehlerforschung sein sollten. Vor allem bei Sprachdidaktikern und Linguisten (vgl. Cherubim 1980) ist diese Auffassung zu finden.

Die unserem Denken am nächsten kommende, ebenfalls positive Bewertung des Fehlers jedoch fanden wir in der modernen Evolutionstheorie:

Evolutionstheoretiker, die den Sozialdarwinismus überwunden haben, zeigen, daß Mutation (der genetische Unfall) und Isolation dem Faktor der Selektion überlegen sind und erst die Vielfalt biologischer Lebewesen, die Artenfülle ermöglichen.

Die Natur – so das Fazit von Christine und Ernst Ulrich von Weizsäcker (1985) – ist *fehlerfreundlich*. Fehlerfreundlichkeit und Leistung sind komplementär; d.h. der *Fehler* ist eines der allgemeinsten *Tüchtigkeits-Kriterien*.

Exakt diesen Standpunkt vertreten auch wir und zwar für den Bereich individueller Handlungen, sozialer Kommunikation und Mensch-Maschine-Umwelt-Interaktionen. Fehlerfreundlichkeit bringt auch hier die Zukunftsbezogenheit von Leistung und Qualität erst auf den Begriff. Richtig und Falsch (Zielerreichung und Zielverfehlung) bilden aus der Sicht der Handlungsfehlerforschung zwei Seiten der gleichen Medaille.

## **1.2 Handlungsfehler bieten Aneignungschancen; Unfälle verweisen auf Aneignungsbarrieren**

Fehler und Unfall sind damit keine linear verknüpften homogene Ereignisse, sie stehen sich diametral gegenüber. Handlungsfehler verbessern:

- Antizipationsfähigkeiten
- Einblicktiefe und Transparenz
- Reflexionsvermögen
- Entwicklung von Handlungsalternativen
- etc.

Unfälle hingegen verweisen auf:

- situative Fehleinschätzungen
- Transfer- und Generalisierunginterferenzen
- etc.

Lassen Sie uns an dieser Stelle einen Bruch vornehmen und neben dem Einblick in die theoretische Position ebenfalls einen Ausschnitt des praktischen Arbeitens auf dem Gebiet der psychologischen Unfallanalyse demonstrieren.

## **2. Praxis**

Betrachtet man die Geschichte wissenschaftlichen Arbeitens, so steht am Anfang des Beschreitens neuer Wege immer ein Perspektivewechsel in Bezug auf die jeweiligen Analyseeinheiten. In der Unfallforschung etwa wurden (teilweise die Moden und Strömungen der Psychologie widerspiegelnd) Reizkonstellationen, Sinnesleistungen, Verhaltensvariabilität, Motivation, Akzeptanz, Wissen, Entscheidungsfähigkeit, etc. ins Zentrum der Analyse gestellt.

Ohne hier eine Bewertung einzelner Schwerpunktsetzungen vornehmen zu wollen, hat die jeweilige isolierte Betrachtung psychologischer Konstrukte für eine synthetische Betrachtung des Unfallgeschehens grundsätzlich positive Auswirkungen gehabt.

Unsere derzeitigen Analyse- und Meßverfahren sind viel zu unvollkommen, als daß sie die Gesamtheit aller am Unfallablauf beteiligter „Variablen“ zu nennen, zu erfassen und abzubilden in der Lage wären: Eingrenzung des Untersuchungsbereichs und Bedingungsisolierung kennzeichnen damit wissenschaftliches Arbeiten.

## 2.1 Ausgangspunkt einer handlungstheoretischen Unfallanalyse

In einer, zu einer Reihe gehörenden Untersuchung wählten wir vorerst ebenfalls einen begrenzten Ausschnitt als Analyseeinheit: Die jeweiligen Arbeitsaufgaben (*Handlungen*) des Verunfallten.

Aus handlungsregulatorischer Sicht handelt es sich bei der Erfassung von Handlungen nicht einfach um die Abbildung objektiver Verhaltenseinheiten, sondern um, im Erleben und Erfahrungsbereich des Individuums repräsentierte Handlungsgestalten.

Der Handlungsablauf wird nun von uns bezüglich der *Struktur* (der individuellen Aneignung der Aufgabe und ihrer Bewältigung) und bezüglich der *Dynamik* (der Ausführung der Aufgabe) „abgeklopft“.

Die Frage, was eine Handlung ist, läßt sich hier kurz so beschreiben: Die Umsetzung und Ausführung einer Arbeitsaufgabe ist keine geschlossene Einheit (wie dies für Reflexe gilt), sondern in höchstem Maße variabel (und zwar bezüglich der Situation und des Inhaltes). Grundsätzlich gilt, daß Handlungen nicht als abstrakte „Bausteine“ in den Köpfen der Menschen gespeichert, sondern an Interaktion und Kommunikation gebunden sind. Es ist zu betonen, daß Arbeitshandlungen nur in sehr seltenen Fällen erlebnismäßig als ein gleichmäßiges Kontinuum vorliegen. Die Regel ist vielmehr eine deutlich benennbare Unterteilung in Abschnitte unterschiedlicher Bedeutung und unterschiedlichen Umfangs. Beginn und Ende solcher Abschnitte fallen dabei keinesfalls zwangsläufig mit objektiv ableitbaren Punkten der auszuführenden Tätigkeit zusammen. Die erlebnismäßig repräsentierten *Handlungsganzheiten* bilden vielmehr die subjektive Verschmelzung und Verdichtung objektiv gegebener Handlungsteile.

## 2.2 Untersuchungsfrage

In der nachfolgend beschriebenen Untersuchung ging es nun darum, die subjektive Schilderung des Unfallgeschehens auf die individuell ausgeformten Handlungsganzheiten, der während des Unfalls ausgeführten Arbeitsaufgabe abzubilden. Dabei interessierte in einem ersten Schritt vor allem die Schilderung der Arbeitsaufgabe und Besonderheiten während des Unfallablaufs. Wichtig dabei ist, daß wir die Darstellungen hauptsächlich auf die Arbeitssituation des Verunfallten beziehen (arbeitspsychologische Perspektive) und weniger auf betrieblich-organisatorische, familiäre oder kollegiale Konstellationen

(soziologische Perspektive). Unsere erste Frage bei der Rekonstruktion von Unfällen lautete:

Was bei der Handlungsausführung während des Unfallgeschehens war „anders als sonst“? Mit dieser offenen und unspezifizierten Frage wird nicht nur die Erlebnissicht und Introspektionsfähigkeit ins Zentrum der Analyse gestellt, es wird auch, die immer wieder zu hörende, spontane Aussage von Verunfallten: „Ich weiß nicht wie es passierte, ich habe gearbeitet wie immer“ ernst genommen.

### 3. Empirie

#### 3.1 Klassifikationsschema und Beispieldemonstration

Die Untersuchungsfrage wurde auf das nachfolgend dargestellte Klassifikationsschema abgebildet. Da an dieser Stelle die handlungstheoretische Begründung der Kategorien (sofern sie nicht aus sich heraus plausibel erscheinen) entfallen muß, wird weiter unten das gesamte Schema an einem Beispiel demonstriert.

Die Klassifikation bezieht sich auf vier Schwerpunkte, wobei zwei Ebenen (A1, A2) die Handlungsausführung und die verbleibenden zwei den Unfallablauf markieren.

*A1 Handlungsbereiche und Arbeitsabschnitte:*

Läßt sich die Arbeitshandlung, in der das Unfallereignis auftrat, dem *zentralen* oder einem *marginalen* (vorbereitend/abschließend) Handlungsbereich bzw. Arbeitsabschnitt zuordnen?

*A2 Handlungs – bzw. Arbeitsweise:*

War die Handlungs – bzw. Arbeitsweise „*wie immer*“ oder wurde „*anders als sonst*“ gearbeitet?

*U1 Besonderheiten im Handlungsablauf*

Gab es Besonderheiten/Störungen im Handlungsablauf, die *erlebt und berichtet*, also vom Verunfallten oder den Befragern *thematisiert* wurden ?

*U2 Störungsbewältigung:*

Wie wurde auf die Besonderheit/Störung *reagiert*; wie wurde mit diesen umgegangen; wurde die *Arbeitsweise geändert* oder *beibehalten*?

Folgendes *Beispiel* mag das Klassifikationsschema verdeutlichen: Beim Einziehen eines Kabels für das Kofferraumlicht in eine dafür vorgesehene Halterung hat sich ein Facharbeiter im Montagebereich an einer, ebenfalls von ihm montierten Kabelklemme, den Zeigefinger aufgerissen. Die Reklassifikation ergab folgendes Bild:

Der Facharbeiter, der jedes 6. Auto des Bandes zu bearbeiten hat, erkennt dieses von einem festen „Ausgangsort“ (der auch für kurze Pausen dient), entnimmt danach die entsprechenden Kabelklemmen aus einer Box und geht mit seinem Werkzeugkoffer zu der Karosse (*marginal* vorbereitender Handlungsteil). An der Karosse beginnt er unmittelbar mit dem Einziehen des Kabels und betrachtet diesen Abschnitt auch als die „*eigentliche Arbeitsaufgabe*“. Der Unfall ereignete sich hier, also im „*zentralen*“ Arbeitsbereich. Nach dem Einziehen des Kabels werden die Klemmen eingedrückt und das Kabel zu den Rück-

leuchten geführt; die gesamte Arbeitsaufgabe wird mit einem „Kontrollblick“, dem Zusammenpacken des Werkzeugs und dem Zurückgehen zum „Ausgangsort“ (*marginal* abschließender Teil) beendet. Auf die, an die Introspektionsfähigkeiten des Arbeiters gerichtete Frage, ob er die zentrale Arbeitsaufgabe am Unfalltag „anders als sonst“ bearbeitet habe? antwortete er mit nein; er habe vielmehr gearbeitet „*wie immer*“.

Damit sind die Klassifikationsebenen A1 und A2 abgearbeitet zumal wir hier keine weiteren handlungspsychologischen Kategorien (Automatisierungsgrad, Regulationsaufwand, Belastungsfaktoren etc.) auswerten.

Für die Klassifikationsebenen U1 und U2 ergab sich folgender Befund: Das einzuziehende Kabel hatte sich vor der Durchzugsöffnung im Blech verklemmt. Diese „*Störung*“ wurde von dem Arbeiter auch *wahrgenommen* und als „häufig vorkommendes Ereignis“ (Schlaufen – oder Knotenbildung) eingeschätzt. Zu einer Handlungsunterbrechung und damit zu einer exakteren Diagnose führte das wahrgenommene Ereignis jedoch nicht. Dazu wäre es notwendig gewesen in den Heckteil des Wagens einzusteigen, die mehrarmige Kabelführung zu kontrollieren und eine evtl. Verknotung zu entwirren. Die Reaktion auf die wahrgenommene Störung lag in der *Beibehaltung der Arbeitsweise* unter gleichzeitiger Erhöhung des Kraftanteils. Bei dieser Erhöhung des Zugs auf das Kabelende löste sich die Verklemmung plötzlich und führte zu der Verletzung.

### 3.2 Durchführung der Untersuchung

Von April bis Oktober 1986 wurden aus 180 Unfällen im Montagebereich solche ausgewählt, die während der Ausführung von Vorarbeiten, reinen Montage – oder Kontrolltätigkeiten auftraten (Umknick-Unfälle, Verletzungen durch Kollegen etc. wurden damit ausgeklammert). Es verblieben 91 Unfälle die nicht weiter, nach Unfallschwere etc., unterteilt wurden.

Die Befragungen wurden am Arbeitsort des Verunfallten durchgeführt und nahmen ca. 15 bis 20 Minuten in Anspruch. Die endgültige Zuordnung des Befragungsprotokolls zum Klassifikationsschema wurde im Team vorgenommen, während die Erhebung meist von einem Forschungsmitarbeiter und einer Sicherheitsfachkraft des Kooperationsbetriebes durchgeführt wurde.

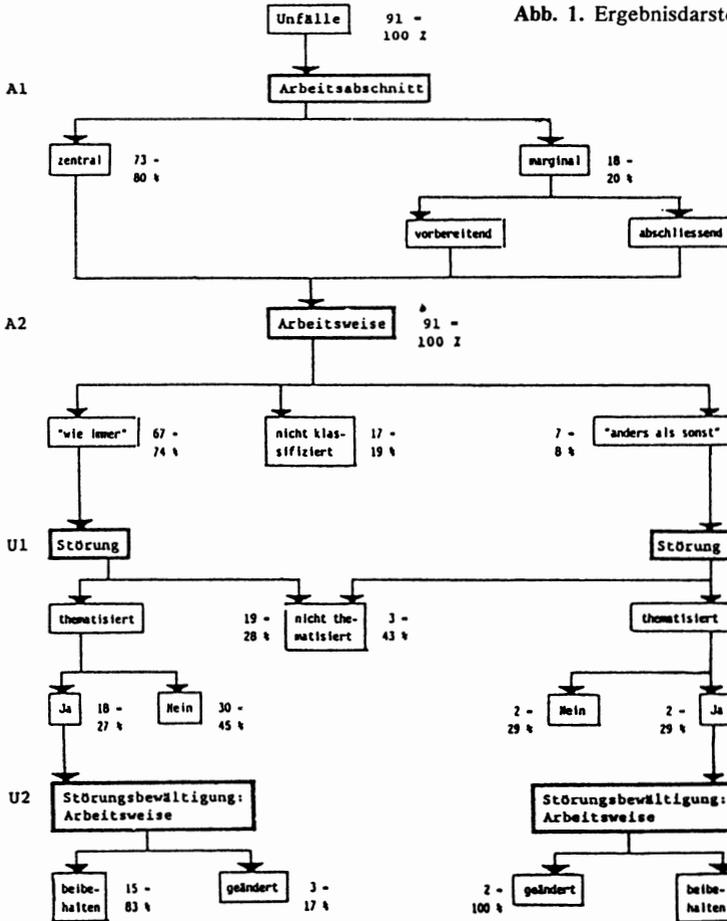
### 3.3 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in Form relativer und absoluter Häufigkeiten in der Abbildung 1 wiedergegeben.

*Zu Ebene A1:* Es muß hervorgehoben, und bei der Begründung von Maßnahmen sicher beachtet werden, daß 80% aller von uns rekonstruierter Unfälle sich im „*zentralen*“ Bereich ereigneten; also dort, wo das meiste Wissen und Können herrscht, wo Routinen vorhanden sind und sicher keine spezifische Aufmerksamkeit mehr bei der Verrichtung benötigt wird.

*Zu Ebene A2:* Auf der Erlebnisebene wurde nur bei 8% aller Unfälle „*anders als sonst*“ gearbeitet. Für 74% der eingetretenen Unfälle gilt damit, daß sie als plötzliche und unerwartete Ereignisse auftraten; während (erlebnismä-

Abb. 1. Ergebnisdarstellung



Big) gearbeitet wurde „wie immer“. Der Eindruck des Arbeitens „wie immer“ markiert selbstverständlich eine Bandbreite. Hier handelt es sich sicher nicht um den Eindruck einer starren, roboterähnlichen Wiederholung, sondern um die Einschätzung, sich in einem bekannten Toleranzbereich zu bewegen.

Prophylaktischer Unfallschutz muß an diesem Befund ansetzen und die evtl. selektive Wahrnehmung, einen u.U. inadäquaten Toleranzbereich oder fehlende Antizipationsfähigkeit verändern. Diese Qualifizierung gelingt allerdings nur, indem die Arbeitsaufgabe und nicht sicherheitspädagogische Aspekte diskutiert werden.

**Zu Ebene U1:** Wegen der absoluten Zahlenverhältnisse „lohnt“ hier nur eine Betrachtung des linken „Abbildungsastes“; eine Verfolgung der Unfälle, bei denen gearbeitet wurde „wie immer“. Für diese Unfallabläufe gilt, daß der Verunfallte entweder explizit angab (45 %) keine Störung wahrgenommen zu haben, oder, daß das Thema überhaupt keine (28 %) Erwähnung fand. Damit wurde nur in 30 % der Fälle ein störendes (ursächliches) Ereignis im Vorfeld des Unfalls wahrgenommen.

Zu Ebene U2: Hier zeigen die Ergebnisse, daß wir davon auszugehen haben, daß selbst dort wo eine *Störung* thematisiert und subjektiv erlebt wurde (27 %), die gewohnte *Handlungsweise* dennoch *nicht geändert* (83 %), sondern vorläufig *beibehalten wurde*. Dieses Ergebnis deckt sich mit einem Befund der Fehlerforschungen: Um eine Aufmerksamkeitszentrierung vorzunehmen führt das Wahrnehmen eines nicht intendierten, fehlerhaften Ereignisses mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Wiederholung der Fehlersequenz. Hierin kommt selbstverständlich nicht nur eine Beharrungstendenz (Perseveration) zum Ausdruck, es wird vielmehr deutlich, daß eine bewußte Kontrolle des Handlungsablaufs notwendig ist, um Diagnose und Korrektur des Fehlers zu ermöglichen. Ein wichtiger Unterschied zu diesen Befunden zeichnet sich jedoch bereits in den vorliegenden Daten ab: Dort wo Störungen im Arbeitsvollzug bemerkt, und die Arbeitsausführung wiederholt bzw. beibehalten wurde, geschah dies nicht nur um eine Störungsdiagnose zu betreiben, sondern, um die vermutete Ursache (Verklemmen, Verhaken etc.) gleichzeitig überwinden zu wollen: Es wurde bei der Wiederholung etwa stärker gezogen, fester gedrückt etc. und damit die Energie (bezüglich der Amplitude und der Frequenz) verstärkt. Damit muß unbedingt festgehalten werden, daß nicht die „Störung an sich“ zur Verletzung führte, sondern der Versuch einer Störungsbewältigung (nach dem Motto: „Mehr vom gleichen“) als Unfallursache zu kennzeichnen ist.

#### 4. Fazit

Lediglich die letzten beiden Befunde wollen wir für die Ableitung einer arbeitspsychologisch verstandenen Unfallprophylaxe hervorheben: Nicht nur das *Wahrnehmen* (die Antizipationsfähigkeit) von evtl. Störungen, Toleranzabweichungen, Unregelmäßigkeiten etc. muß „trainiert“ werden, sondern vor allem auch die Kompetenz, *Störungsdiagnose* zu betreiben und zwar vor evtl. Korrekturversuchen.

Hier treffen sich die klassischen Gebiete der Arbeitspsychologie mit der Unfallforschung: Arbeitsschutz darf sich nicht darin erschöpfen, Schutzvorkehrungen (von Normen und technischen Verfahren bis zu Verhaltensappellen) zu treffen und auf deren Anwendung und Einhaltung zu drängen; Arbeitsschutz muß die Arbeit (von der Arbeitsmittel- über die Arbeitsplatzgestaltung bis zur Beachtung des Arbeitsklimas) ins Zentrum der Analyse und der Ableitung von Maßnahmen stellen. Die arbeitspsychologischen Konzepte aus den Forschungsgruppen um Felix Frei, Winfried Hacker, Eberhard Ulich und Walter Volpert sind so gesehen für einen, in die Zukunft weisenden Arbeitsschutz neu zu entdecken und umzusetzen (vgl. zum Überblick Hacker 1986). Eine Verbindung der Befunde dieser Untersuchung zur Fehlerforschung kann hier nicht mehr vorgenommen werden. Nur soviel: Die Verunfallten gingen mit störenden Ereignissen keinesfalls so um, daß man von einer Störungs- oder evtl. Fehlerdiagnose sprechen könnte. Im Gegenteil: Sie kannten (fast) keine kritischen Ereignisse oder Fehlhandlungsbedingungen, die die Ursachen hätten eingrenzen können.

Deshalb analysierten wir im Anschluß an die berichtete Untersuchung das Wissen und die Darstellungskompetenzen von Fehlerszenarien etc. verunfallter

und vergleichbarer nicht-verunfallter Personen. Die Ergebnisse liegen demnächst vor und können bei uns angefordert werden (Wehner, Mehl und Nowack i.Vorbr.)

## Literatur

- Cherubim, D. (Hrg.): Fehlerlinguistik. Beiträge zum Problem der sprachlichen Abweichung. Tübingen 1980.
- Guggenberger, B.: Das Menschenrecht auf Irrtum. München 1987.
- Hacker, W.: Arbeitspsychologie. Berlin (DDR) 1986.
- Hoyos, C. Graf: Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung. Stuttgart 1980.
- Mittelstraß, J.: Die Wahrheit des Irrtums. In: Czeschlik, D. (Hrg.): Irrtümer in der Wissenschaft. Berlin 1987.
- Ohrmann, R., Reuter, H., Wehner, T.: Sinnprägnante Aussagen zur Fehlerforschung. Bremen 1988.
- Spearman, C.: The origin of error. J. Gen. Psychol. 1, 1928.
- Wehner, T., Mehl, K.: Handlungsfehlerforschung und die Analyse von kritischen Ereignissen und industriellen Arbeitsunfällen. In: Amelang, M. (Hrg.): Ber. 35. Kong. d. DGfPs. Göttingen 1987.
- Wehner, T., Mehl, K., Nowack, J.: Wissen und Darstellungskompetenz arbeits- und sicherheitsrelevanter Szenarien. In Vorbr.
- Wehner, T., Ohrmann, R.: Philosophische und literarische Texte zur Fehlerforschung. Bremen 1988.
- Weizsäcker, C.v., Weizsäcker, E.-U.v.: Fehlerfreundlichkeit. In: Kornwachs, K. (Hrg.): Offenheit – Zeitlichkeit – Komplexität. Frankfurt 1985.
- Zimolong, B., Schwerdtfeger, W., Erke, H.: Erhebung von Verkehrskonflikten an Knotenzufahrten. Z. f. Verk.sicher., 23, 1977.

## Diskussion

HOYOS bittet um Konkretisierung der Ausführungen durch ein Beispiel, was WEHNER anhand eines Handlungsfehlers in der Auspuffmontage versucht.

KRÜGER hinterfragt, ob die Ergebnisse nicht wesentlich durch die Art des Interviews beeinflusst sein könnten.

Auch ZIMOLONG hinterfragt bestimmte Interpretationen und KNAUF fragt nach Einzelheiten des Untersuchungsdesigns. Auf eine ausführlichere Darstellung der Diskussion soll hier jedoch verzichtet werden, da sich die Diskussionsteilnehmer auf die mündlichen Ausführungen von WEHNER bezogen, die vorliegende schriftliche Fassung jedoch sowohl eine andere Untersuchung als auch ein anderes Beispiel referiert.

KLEINBECK fragt, wie man die Ergebnisse zur Förderung der Arbeitssicherheit einsetzen könne.

WEHNER artikuliert den Anspruch, nachgewiesen zu haben, daß es tatsächlich nicht sinnvoll sei, sowas wie eindeutige Fehlervermeidungsstrategien sowohl auf der technischen als auch auf der Verhaltensseite erarbeiten zu wollen, sondern daß man in der Arbeitssicherheit den Fehler enttabuisieren müsse. Er habe auch den Anspruch, die Erkenntnisse in fehlertolerante Techni-

ken umzusetzen. Das bedeute jedoch auch, daß man generell in Unterweisungsstrategien viel stärker berücksichtigen müsse, daß nicht so etwas wie Gefahrenvermittlung im Sinne von dann auch Gefahrenkontrolle, sondern daß die zugehörigen Fehlhandlungsbedingungen wesentlich differenzierter vermittelt werden müßten. Das wäre z.B. immer arbeitsplatzspezifisch und tätigkeitsbezogen und müßte der Dynamik der Aneignung folgen.

# **Das nationale Sicherheitsprogramm Leitern: Planung, Realisierung, Erfolgskontrolle**

## **1. Organisation der Arbeitssicherheit in der Schweiz**

In der Schweiz sind verschiedene Instanzen für den Vollzug der Vorschriften im Bereich Arbeitssicherheit zuständig. Es sind dies:

- Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA), vergleichbar einer deutschen Berufsgenossenschaft
- Eidgenössische Arbeitsinspektorate (Instanzen des Bundes)
- Kantonale Arbeitsinspektorate (Instanzen der Kantone)
- Fachorganisationen (als Mandatare der SUVA).

Die Oberaufsicht über all diese als Durchführungsorgane bezeichneten Instanzen obliegt der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS). Dieses Gremium erläßt auf Antrag der zuständigen Durchführungsorgane Vorschriften, verwaltet die für die Arbeitssicherheit reservierten Prämienzuschläge und veranlaßt instanzenübergreifende Veranstaltungen und Aktionen.

Das vor kurzem angelaufene nationale Sicherheitsprogramm Leitern ist das erste derartige Sicherheitsprogramm der EKAS. Die EKAS existiert nämlich erst seit dem Inkrafttreten des neuen Unfallversicherungsgesetzes im Jahre 1984.

## **2. Wahl des Aktionsthemas**

Bei der Wahl des Themas für das erste nationale Sicherheitsprogramm setzte sich die EKAS folgende Rahmenbedingungen: Es sollte sich um einen Unfallschwerpunkt handeln, welcher in verschiedenen Branchen auftritt, alle vier Gruppen von Durchführungsorganen betrifft, sich für ein Pilotprojekt eignet und auch realistische Erfolgchancen erwarten läßt.

Bei der Vorevaluation kristallisierte sich bald einmal das Thema Leiterunfälle heraus. Es handelt sich dabei um einen Unfalltyp, der praktisch in allen Branchen vorkommt, dabei allerdings im Bau- und Baunebengewerbe eine besondere Bedeutung einnimmt.

### 3. Planung des Projektes

Für die Planung des Projektes wurde eine neunköpfige Fachkommission eingesetzt, welche sich wie folgt zusammensetzte:

- 2 Baufachleute (1 Sicherheitsingenieur, 1 Baumeister)
- 1 Maschineningenieur
- 1 Sicherheitsfachmann für die Landwirtschaft
- 1 Statistikfachmann
- 1 Werbefachmann
- 2 SUVA-Spezialisten für PR und Marketing
- 1 Psychologe für Arbeitssicherheit.

Der Auftrag an die Fachkommission enthielt folgende Elemente:

- Aufarbeiten des statistischen Datenmaterials
- Ermitteln der Ursachen für Leiterunfälle
- Festlegen der Aktionsziele
- Ermitteln der Zielgruppen
- Bestimmen der Maßnahmen und der Mittel
- Festlegen der Organisationsform
- Erarbeiten eines Konzeptes für die Erfolgskontrolle
- Vorlegen eines Budgets

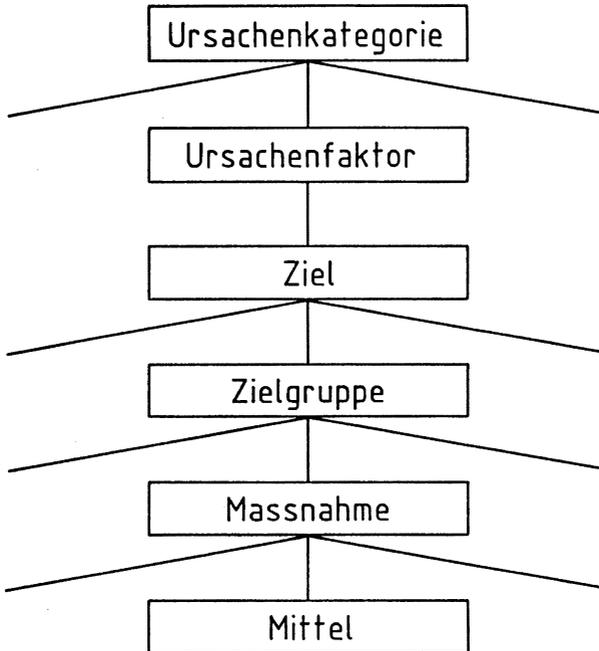
Die Aufarbeitung des statistischen Datenmaterials ergab unter anderem,

- daß sich in der Schweiz jährlich rund 6000 beruflich bedingte Leiterunfälle ereignen,
- daß vorwiegend ungelernete oder angelernte Arbeiter mit Leitern verunfallen,
- daß fast die Hälfte davon Gastarbeiter sind,
- daß insbesondere Männer zwischen 16 und 30 Jahren mit Leitern verunfallen
- daß ein Leiterunfall durchschnittlich 35 Arbeitsausfalltage nach sich zieht, im Gegensatz zu durchschnittlich 15 Arbeitsausfalltagen beim Kollektiv aller Unfälle,
- daß ein Leiterunfall versicherungstechnisch rund 6000 Franken kostet, im Gegensatz zu knapp 3000 Franken beim Kollektiv der Unfälle.

Die Ursachenanalyse für Leiterunfälle erwies sich als recht schwierig, weil die Unfallmeldungen meist relativ ungenau ausgefüllt sind. Wir mußten uns notgedrungen auf die Analyse jener Leiterunfälle konzentrieren, welche von einem Inspektor der Arbeitssicherheit untersucht wurden. Dabei ergaben sich folgende fünf zentrale Ursachenkategorien:

1. Ungerechtfertigte Verwendung von Leitern (z.B. Leitern statt Gerüste)
2. Verwendung ungeeigneter Leitern (z.B. zu kurze Leitern)
3. Falsche Handhabung von Leitern
4. Materialdefekte/unsachgemäße Wartung
5. Andere „menschliche Ursachen“

Ausgehend von diesen 5 Ursachenkategorien leiteten wir nun für jede Ursachenkategorie die entsprechenden Ursachenfaktoren ab, formulierten die Ziele, legten die entsprechenden Zielgruppen fest und bestimmten entsprechend Maßnahmen und Mittel. Die nachfolgende Abbildung 1 vermag diesen



relativ komplizierten Aufbau zu verdeutlichen. Abbildung 2 zeigt ein konkretes Beispiel aus der Projektbeschreibung.

#### **4. Wichtigste Maßnahmen bzw. Mittel**

Als eigentliches Markenzeichen für die gesamte Aktion wurde die Identifikationsfigur „Sprossi“ geschaffen. Es handelt sich dabei um ein sympathisches Leitermännchen, welches den Kopf sämtlicher Publikationen und Briefe im Zusammenhang mit dem Sicherheitsprogramm Leitern zierte.



Ursachenkategorie	Ursachenfaktor	Zielsetzungen	Zielgruppen	Massnahmen	Mittel
3. Falsche Handhabung von Leitern	3.1. Mangelndes Wissen über den Einsatz von Leitern	Das Wissen über die Handhabung von Leitern muss vermittelt werden	Baukader/Mitarbeiter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leiternkalender</li> <li>- Schulung im Rahmen bestehender Ausbildungsveranstaltungen.</li> <li>- Leitertag an Fachausstellungen</li> <li>- Musterlektionen für Fachschulen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thema des Kalenders</li> <li>- Schriftliche Unterlagen und audiovisuelle Mittel zur Verfügung stellen</li> <li>- Pressekonferenz; Leiternshow</li> <li>- Kasette mit Musterlektion: Lehrerhandbuch, Folien, Arbeitsblätter, Tonbildschau, Stichworte zum individuellen Ausbau, Teilnehmerheit</li> </ul>
	3.2. Vorhandenes Wissen wird ungenügend in die Praxis umgesetzt	Vorhandenes Wissen muss effektiv in die Praxis umgesetzt werden	Baukader/Mitarbeiter	- Vergleich Massnahmen zu 3.1.	- Vergleich Mittel zu 3.1.
	3.3. Zeitdruck führt zu unsachgemäsem Einsatz von Leitern	Zeitdruck soll nicht zu unsachgemäsem Einsatz von Leitern führen	<p>Unternehmer/Bauführer Pollere</p> <p>Hersteller/Importeure Baukader</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufzeigen, dass Hetzen mehr Zeit braucht als ruhiges Arbeiten (realistische Zeitvorgaben)</li> <li>- Lektionen in bestehenden Ausbildungsveranstaltungen</li> <li>- Entwicklung einfacher Befestigungsmöglichkeiten</li> <li>- Für den Fachmann lohnt es sich, die Zeit für eine sicherheitsgerechte Befestigung zu investieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thema eines SUVA-Monatsbulletins und Fachartikel</li> <li>- Schriftliche Unterlagen und audiovisuelle Mittel zur Verfügung stellen</li> <li>- Informationstagung für Leiternhersteller</li> <li>- Appell zur Entwicklung einer Leiternbefestigungsmöglichkeit SUVA-Monatsbulletin</li> </ul>

Abb. 2. Beispiel zu Ursachenkategorie 3, „Falsche Handhabung von Leitern“

Neben der Identifikationsfigur „Sprossi“ gibt es auch einen Slogan, welcher die Aktion begleitet. Er lautet:

*Willst Du auf die Leiter, denke weiter!*

Zur Kennzeichnung sicherer Leitern wurden nummerierte Prüfkleber geschaffen, welche die Leiterhersteller und -importeure auf jene Leitertypen kleben dürfen, welche den Richtlinien entsprechen. Diese Maßnahme fußt – wie übrigens die gesamte Aktion – auf der Basis von Freiwilligkeit; gegen mißbräuchliche Verwendung des Prüfklebers wird allerdings vorgegangen.

Die Medien und Fachzeitschriften werden über die Zeitdauer der Aktion regelmäßig mit einschlägigen Unterlagen bedient. Dies geschieht im Rahmen von regelmäßig stattfindenden Pressekonferenzen sowie durch die regelmäßige Herausgabe von Pressecommuniqués sowie von Fachartikeln für die Fachpresse.

Gut gestaltete Sprossi-Comics werden gezielt an Zeitungen und Zeitschriften zur Veröffentlichung abgegeben. Ziel dieser Comics ist es ebenfalls, Informationen über die Benutzung von Leitern zu vermitteln.

Sämtliche Betriebe des Bau- und Baunebengewerbes wurden zu Beginn der Aktion eingehend informiert und aufgefordert, freiwillig an der Aktion mitzumachen. Dies bedeutet, daß sie Informationen und Unterlagen gezielt an ihre Vorarbeiter, Poliere und Mitarbeiter weitergeben und das Personal während der Aktion regelmäßig instruieren. Als kleiner Anreiz werden die Betriebe, welche aktiv teilnehmen, in einer Spezialausgabe des Sprossi-Bulletins publiziert.

Mit einem Ideenwettbewerb für Poliere und Vorgesetzte wird nach guten Ideen und Vorschlägen gesucht, um Leiterunfälle zu verhindern. Die eingegangenen Vorschläge werden bewertet, und bei entsprechender Eignung honoriert und publiziert.

Der große Sprossi-Wettbewerb wird in sämtlichen Fachzeitschriften der angesprochenen Branchen publiziert. Attraktive Preise verlocken zum Mitmachen.

An den großen schweizerischen Publikumsmessen wird das Sicherheitsprogramm Leitern in attraktiver Form vorgestellt; ein eigener Wettbewerb regt zum Mitdenken an.

Ein kleiner Faltprospekt im Format 8 × 10 cm, welcher handorgelförmig gefaltet ist, zeigt auf 12 Seiten die 10 wichtigsten Leiterregeln auf. Das Leitermännchen „Sprossi“ gibt die entsprechenden Anleitungen.

Die Kassettenlektion zum Thema Leitern besteht aus einem Lehrer- und einem Teilnehmerheft. Im Lehrerheft sind Vorlagen für Hellraumfolien enthalten. Die Kassettenlektion ist für Berufs- und Fachschulen bestimmt und wird gratis abgegeben.

In Zusammenarbeit mit dem beliebten Schweizer Cabaret Marcocello wurde ein unterhaltender Kurzfilm zum Thema Leitern geschaffen. Ziel dieses Films ist weniger die Belehrung als vielmehr das Sensibilisieren der Leiterbenutzer für offensichtliche Gefahren.

Ein großformatiger Kalender mit sechs Blättern orientiert über wichtige Verhaltensregeln beim Benutzen von Leitern. Die entsprechenden Regeln werden von einem attraktiven Girl demonstriert. Der Kalender ist insbesondere für Baubaracken und Werkstätten geschaffen.

Auf die spezifischen Maßnahmen und Mittel für die Landwirtschaft möchte ich nicht näher eingehen. Ich kann aber sagen, daß für diese Gruppe zum Teil andere Unterlagen erarbeitet wurden.

Das Sicherheitsprogramm Leitern dauert ein Jahr. Während dieser Zeit werden die obgenannten Maßnahmen und Mittel systematisch publiziert und gestreut, um so eine möglichst große Breitenwirkung zu erzielen. Das Projekt soll nämlich auf verschiedenen Ebenen, so bei den Arbeitgebern, den Vorgesetzten, den Leiterherstellern und Verkäufern, aber auch bei den direkt betroffenen Mitarbeitern Anklang finden. Wir erhoffen uns dabei eine breite Sensibilisierung für die Gefahren im Umgang mit Leitern.

## 5. Planung der Erfolgskontrolle

Das nationale Sicherheitsprogramm Leitern ist auch in bezug auf die Erfolgskontrolle ein Pilotprojekt. Bisher liegen in der Schweiz und auch andernorts relativ wenig Angaben über die Bedeutung und Wirkung breitgestreuter Maßnahmen im Bereich der Arbeitssicherheit vor.

Die Erfolgskontrolle zum Sicherheitsprogramm Leitern läßt sich in drei Arten untergliedern (vgl. Abbildung 3):

- Ergebniskontrolle (Messung der Wissensvermehrung, Verhaltensänderung, Senkung der Unfallzahlen) ,
- Prozeßevaluation, also die Kontrolle der Durchführung der Maßnahmen (wurden die Zielgruppen erreicht, lief die Durchführung planmäßig ab usw.),
- Kosten-Nutzen-Analyse (Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag).

Die nachfolgende Abbildung 3 gibt Aufschluß über das Prinzip unserer Erfolgskontrolle.

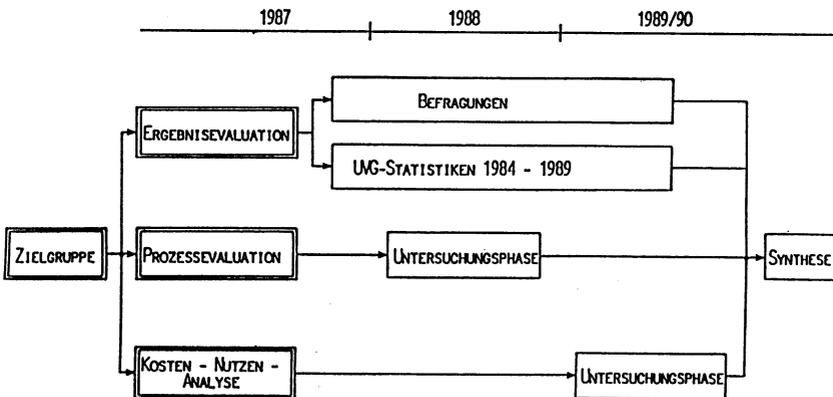


Abb. 3. Erfolgskontrolle des Sicherheitsprogramms „Leitern“ (nach Wüthrich)

Ein großes Problem derartiger Felduntersuchungen liegt darin, neben der gezielt bearbeiteten Versuchsgruppe eine von den Maßnahmen nicht betroffene Kontrollgruppe zu finden. Diesbezüglich mußte ein Kompromiß eingegangen werden, indem für die Versuchsgruppe Betriebe gewählt wurden, die am Programm aktiv teilnehmen, während für die Kontrollgruppe vergleichbare Betriebe gewählt wurden, die am Programm nicht teilnehmen. Zusätzlich zur Kontrollgruppe wurde aufgrund des Datenmaterials eine komplexe Formel

konstruiert, mit welcher die zu erwartende Zahl von Leiterunfällen für das folgende Jahr errechnet werden kann.

Die Ergebnisevaluation basiert auf der Befragung von insgesamt 100 Betrieben aus 4 genau definierten Regionen. Insgesamt werden 800 Personen dreimal systematisch befragt; die erste Befragung fand unmittelbar vor der Aktion statt, die zweite Befragung wird unmittelbar nach Abschluß der Aktion stattfinden und die dritte Befragung ist gut ein Jahr nach Abschluß der Aktion vorgesehen (vgl. Abbildung 4). Die Befragungen anhand vorstrukturierter Fragebogen erfolgen durch ein auf solche Befragungen spezialisiertes Institut.

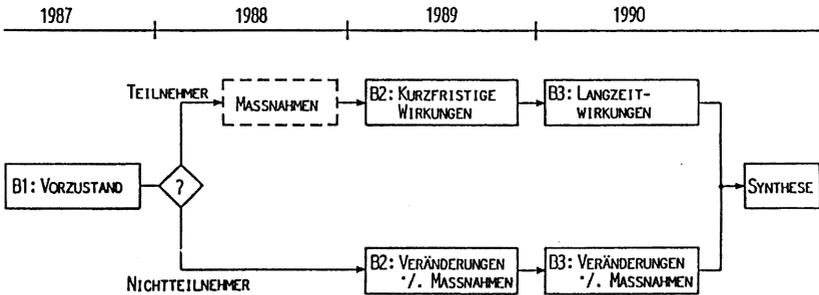


Abb. 4. Erfolgskontrolle: Befragungsteil

Die *Prozessevaluation* basiert auf der systematischen Befragung von Bauunternehmern, Berufsschullehrern, Leiteranbietern, Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden, Medienleuten und Sicherheitsingenieuren. Während der Laufzeit der Aktion finden mehrmals solche Befragungen statt.

Das Ziel der Prozessevaluation ist die systematische Überwachung des Aktionsverlaufes, um nötigenfalls sofort Korrekturmaßnahmen einleiten zu können, aber auch um Reaktionen auf das Sicherheitsprogramm unmittelbar erfassen zu können.

Die *Kosten-Nutzen-Analyse* basiert primär auf dem Vergleich der Unfallzahlen und -kosten in den Jahren 1987, 1988 und 1989. Selbstverständlich müssen bei diesen Vergleichen Korrekturfaktoren einbezogen werden. Es gibt unbeeinflussbare äußere Größen wie der Konjunkturverlauf oder die Witterungsverhältnisse, welche die Zahl der jährlichen Leiterunfälle beeinflussen.

Die Kosten-Nutzen-Analyse soll auch Aufschluß geben über Veränderungen des Wissensstandes bezüglich Umgang mit Leitern, erhöhtes Gefahrenbewußtsein usw.

## 6. Momentaner Stand der Aktion

Das Sicherheitsprogramm Leitern wurde im Januar 1988 mit der Instruktion der für die Arbeitssicherheit zuständigen Durchführungsorgane sowie mit großangelegten Pressekonferenzen eröffnet. Die Aktion wird bis Ende 1988 dauern.

Eine erste Befragung der Stichprobe – die sogenannte Nullmessung – fand während der Monate Oktober und November 1987 statt. Die Ergebnisse liegen

vor. Erste Befragungen zur Prozeßevaluation haben ebenfalls bereits stattgefunden. Die Ergebnisse werden bei der organisatorischen Abwicklung des Sicherheitsprogramms dauernd einbezogen.

Bereits jetzt kann davon ausgegangen werden, daß das nationale Sicherheitsprogramm Leitern wertvolle Informationen bezüglich Anklang und Wirkung breitgestreuter Aktionen im Bereich Arbeitssicherheit bringen wird. Und bereits dies darf unseres Erachtens als Erfolg gewertet werden.

## **Diskussion**

SCHUBERT bezieht sich auf eine Illustration im ausgeteilten schriftlichen Informationsmaterial, die keine sinnvolle Unfallverhütungsbotschaft beinhalte. Er verweist darauf, daß solche Bilder den pädagogischen Wert der gesamten Broschüre in Frage stellen könnten. Seinen Erfahrungen nach kämen solche Pannen häufig dann vor, wenn die Entwürfe von Marketing- und Grafikspezialisten nicht abschließend von Fachleuten gegengeprüft würden.

Es wird darauf hingewiesen, daß auch in der Bundesrepublik Deutschland bei den Bau-Berufsgenossenschaften ähnliches Informationsmaterial für Mitteilungsblätter und Fachzeitschriften erarbeitet worden sei. Allerdings habe man den Eindruck gehabt, daß die Informationen zwar beachtet worden seien, aber doch relativ schnell beiseite gelegt worden wären.

RENGGLI berichtet von einem sehr breiten und systematischen Vorgehen der Presse gegenüber. Mindestens einmal im Monat seien Zeitungen, Fachzeitschriften, Hörfunk und Presse mit Informationsvorlagen versorgt worden. Außerdem hätten sich ca. ein Drittel der in Frage kommenden Betriebe zur Mitarbeit verpflichtet und wären direkt mit Informationen beliefert worden. Allerdings wolle er auch auf das Problem hinweisen, daß darunter die sensibilsten Firmen gewesen seien.

Auf Nachfrage von VON STEBUT und HOYOS berichtet RENGGLI, daß alle Informationen dreisprachig erarbeitet seien – deutsch, französisch und italienisch, bestimmte Informationen auch rätoromanisch. Der Finanzplan sehe an sachlichen Ausgaben (ohne Personalkosten) 1,5 Millionen Schweizer Franken vor, davon 250 000 Schweizer Franken für die Erfolgskontrolle.

# **Referate und Diskussion im Plenum**

**Zweites Rahmenthema: Ingenieurspsychologie**

**Moderation: U. Undeutsch**



## **Ingenieurpsychologische Ansätze zur Erhöhung der Zuverlässigkeit in automatisierten Produktionssystemen**

Versteht man unter der Zuverlässigkeit eines Produktionssystems den Grad, in dem dieses System seine Aufgaben erfolgreich, zufriedenstellend oder in der geforderten Weise erfüllt, so gehören Arbeitssicherheit und Zuverlässigkeit untrennbar zusammen, insbesondere wenn man davon ausgeht, daß zu der vorgeesehenen Funktionserfüllung auch die körperliche und psychische Unversehrtheit der in diesem System arbeitenden Menschen gehört. Zu dieser Systemzuverlässigkeit gehört neben der Zuverlässigkeit der technischen Systemkomponenten auch die Zuverlässigkeit der damit arbeitenden Menschen, also deren korrektes, fehlerfreies „Funktionieren“ im Sinne des Systemauftrages.

Damit sind nun aber bereits die ersten konzeptuellen und methodischen Probleme gegeben. Während sich bei technischen Systemkomponenten die Zuverlässigkeit relativ leicht über die Ausfallrate oder die Zeit bis zum Versagen bestimmen läßt, ist die Anwendung dieser Sichtweise auf die Aufgabenerfüllung des Menschen nicht unproblematisch, da in der Regel mehrere, oft sogar recht verschiedene, Vorgehensweisen zum gleichen Ziel führen können, womit eine deterministische Betrachtung der Aufgabenerfüllung unangemessen wird.

Dennoch finden sich auch im Problemfeld menschlicher Zuverlässigkeit Ansätze zu einer Übertragung dieser Konzepte auf menschliches Arbeitsverhalten. Unter menschlicher Zuverlässigkeit kann man daher mit SWAIN und GUTTMANN (1983) die Wahrscheinlichkeit verstehen, mit der eine Person (1.) eine vom System geforderte Aktivität in der geforderten Zeit (falls Zeit als limitierender Faktor an zusehen ist) korrekt ausführt, (2.) keine anderen Aktivitäten ausführt, die das System in seiner Funktionserfüllung beeinträchtigen.

Zuverlässigkeit wird damit zu einer Komplementärfunktion der Fehlerrate des Menschen, wobei sich die Fehlerrate, oder besser die Fehlerwahrscheinlichkeit, die sich in probabilistische Risikoabschätzungen einbeziehen läßt (vgl. etwa die „Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke“), bestimmt als Anzahl der Fehler, bezogen auf die Expositionshäufigkeit. Tabellen für derartige Fehlerwahrscheinlichkeit finden sich beispielsweise in SWAIN und GUTTMANN (1983), wobei in der Regel weite Unsicherheitsgrenzen angegeben werden, da die Datenlage bisher schlechter als bescheiden ist und zum Teil lediglich auf Expertenurteilen, d.h. Schätzungen, beruht, denen jede akzeptable empirische Basis fehlt.

Beeinflußt werden diese Fehlerwahrscheinlichkeiten durch sogenannte leistungsformende Faktoren (performance shaping factors, PSF) die sich positiv, z.B. gute ergonomische Gestaltung, oder negativ, z.B. langandauernde Ar-

beitsbelastung zu ungünstigen Zeiten auf die Fehlerwahrscheinlichkeit auswirken. Dabei werden als Bezugsgrößen eher molekulare Verhaltensweisen zu Grunde gelegt, z.B. Ablesen eines Wertes von einer Analoganzeige.

Eine Transformation aus der Frequenz- in die Zeitdomäne erlaubt eine etwas andere Sichtweise von menschlicher Zuverlässigkeit, eine Konzeption die insbesondere von ASKREN und REGULINSKI (1969) vertreten wird. Hier wird nun nicht nach der Fehler- oder Ausfallrate gefragt, sondern nach der Zeit bis zum Auftreten eines Fehlers (time to failure, TTF) oder der (mittleren) Zeit zwischen den Fehlern (MTBF). Beide Sichtweisen sind ineinander überführbar, wobei Ansätze in der Zeitdomäne sich jedoch in der Regel auf eher molare Fehler oder Fehlhandlungen beziehen.

Wichtig wird unter beiden Perspektiven, wie man leicht bemerkt, die Definition und Klassifikation des „menschlichen Fehlers“, ein bislang weder theoretisch noch empirisch befriedigend gelöstes Problem. Die altbekannte Unterteilung in Auslassungs- und Einlassungsfehler ist zwar recht pragmatisch, in bezug auf die Genese der Fehlhandlungen aber wenig hilfreich.

Unter einer pragmatischen Perspektive lassen sich jedoch in aller Regel unerwünschte Folgezustände und die ihnen zu Grunde liegenden Handlungen mit ausreichender Sicherheit bzw. Übereinstimmung festlegen. Zur Erhöhung menschlicher Zuverlässigkeit und darüber der Gesamtzuverlässigkeit des Systems muß es nun darauf ankommen zunächst zu diagnostizieren, welche Gestaltungsmerkmale der konkreten Arbeitstätigkeit oder der Arbeitsbedingungen die Fehler- oder Irrtumswahrscheinlichkeit erhöhen, was also zu Fehlern führt, oder wenn diese Analyse, was wünschenswert ist, bereits im Planungszustand durchgeführt wird, unter welchen Gestaltungsalternativen die Wahrscheinlichkeit für Fehlhandlungen am geringsten ist und welche projektierenden oder korrigierenden gestalterischen Möglichkeiten gegeben sind, diese Wahrscheinlichkeiten zu minimieren.

Statt nach *personaler* Fehlhandlungsdisposition zielen ingenieurpsychologische Ansätze dominant auf die Verringerung *situationaler* Fehlhandlungsdispositionen, ohne allerdings personale Faktoren (bei SWAIN etwa internal PSFs im Gegensatz zu den external PSFs) aus den Augen zu lassen. Wichtig erscheint unter einer solchen Perspektive vielmehr die Anpassung des technischen Systems an die Merkmale der tatsächlichen oder der zu erwartenden Nutzer.

Damit ist auch der Weg vorgezeichnet: ingenieurpsychologische Ansätze zur Verbesserung der Zuverlässigkeit bedürfen zunächst der detaillierten Auftrags- und Arbeitsanalyse um daraus Gestaltungsempfehlungen ableiten zu können. Einige der dabei auftretenden Probleme sowie mögliche Gestaltungshinweise, allerdings in eher allgemeiner Form, sollen im folgenden vorgestellt werden. Dabei fällt auf, daß sich auf allen Stufen des Gestaltungsprozesses eines Mensch-Maschine- oder Mensch-Rechner-Systems Ansatzpunkte zur Verbesserung der Zuverlässigkeit bieten.

Wichtig ist zunächst, sich von der Idee eines technischen Determinismus zu lösen. Man findet zwar in der Regel ein Bedingungsgefüge vor, nach dem die verfügbare Technik die Aufgaben und Tätigkeiten des Menschen bestimmt, woraus sich für diesen bestimmte Belastungen und Beanspruchungen mit bestimmten Beanspruchungsfolgen, u.a. Zuverlässigkeit, ergeben. Die Frage ist jedoch, ob diese Problemsicht so überhaupt akzeptabel ist. Sollten wir nicht lieber die Problemdefinition umkehren und unser vorhandenes Wissen darüber,

welche Beanspruchungsfolgen und welche Beanspruchungen akzeptabel sind, welche Belastungen dazu hingenommen werden können und wie die dazu führenden Tätigkeiten auszusehen haben, also wie Menschen sich verhalten, zur Gestaltung eines menschengerechten Technikeinsatzes nutzen und weiterentwickeln?

Als erstes ergibt sich damit die Frage, wo wir die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine – oder in hochautomatisierten Systemen zwischen Mensch und Rechner – hinlegen. Die alte Frage stellt sich erneut: was soll der Mensch tun, was der Rechner? Bei der bekannten Unzuverlässigkeit des Menschen wird die Antwort oft lauten: „So viel wie möglich der Rechner“. Am besten wäre es danach, die Systemzuverlässigkeit durch weitestgehende Elimination der unzuverlässigsten Komponente, des Menschen also, zu erhöhen – d.h. zu automatisieren. Lianne BAINBRIDGE (1983) hat in einer bemerkenswerten Arbeit auf einige Ironien dieser Strategie aufmerksam gemacht, die hier kurz umrissen werden sollen.

Da ist zunächst die Frage, ob nicht lediglich oder dominant die leicht oder kostengünstig zu mechanisierenden Anteile automatisiert werden, womit die komplexeren, belastenden, mit Risiko behafteten Anteile beim Menschen verbleiben, mit relativ hohen Chancen, daß dort dann auch Fehler auftreten, womit sich die Unzuverlässigkeit des Menschen empirisch bestätigen ließe. Konsequenterweise schlagen unter der oben angedeuteten Strategie alle Planungsfehler bei der Systemkonzeption in der operativen Phase auf den auf bestimmte Restfunktionen beschränkten Operateur durch, der sich dann, unzuverlässig und ineffizient wie er nun einmal im Vergleich zur Maschine ist, mit diesen Problemen – ohne fremde Hilfe – herumschlagen muß, was ihm oft nur auf Grund seiner Kompetenz, Kreativität und Flexibilität gelingt. Aber genau deswegen braucht man ihn ja noch, denn in der zuverlässigen Ausführung starrer, vorgegebener Schemata ist die Maschine dem Menschen in der Tat überlegen. Aber es sei daran erinnert: dies gilt nur für vorgesehene Routinen, für unvorhergesehene Abweichungen hat der Rechner kein Programm – mit Ausnahme hoffentlich der Notabschaltung, deren Realisierung, weil kostenträchtig, unerwünscht ist und daher vom Operateur vorbeugend verhindert werden soll.

Man sollte sich daher bei der Festlegung der Schnittstelle die für die Operateure verbleibenden Tätigkeitsanteile und die daraus resultierenden Konsequenzen vergegenwärtigen. In hochautomatisierten Anlagen besteht die Aufgabe der Operateure im wesentlichen aus zwei Komponenten:

- Überwachen, daß das System korrekt arbeitet (und sich unter Umständen sogar selbst korrekt überwacht – hier wird der Mensch zu einem Monitor höherer Ordnung)

- Übernahme der Steuerung, wenn das technische System trotz höherer Zuverlässigkeit und Effizienz einmal nicht korrekt arbeitet.

Beide Komponenten setzen voraus, daß dazu die erforderlichen psychischen und sensumotorischen Kompetenzen und Fertigkeiten gegeben sind.

Nun ist aber bekannt, daß der Nichtgebrauch derartiger Kompetenzen zu deren Verminderung oder gar Verlust führt. Genau dazu führt aber eine automatische Prozeßsteuerung, in die der Operateur nicht mehr eingreifen darf, weil sie effizienter ist als eine manuelle Steuerung. Wenn diese automatische Steuerung dann versagt, sollen die Operateure – ungeübt und aus dem Stand heraus – in der Lage sein, ohne konkrete Erfahrungen und Kenntnisse über den

unmittelbar vorausgehenden Prozeßablauf, die Prozeßsteuerung zu übernehmen. Fehlhandlungen sind damit vorprogrammiert, und dies gilt sowohl für die strategischen Überlegungen wie für die Umsetzung konkreter Handlungsabsichten (vgl. NACHREINER, 1988). Die ironische Konsequenz: je zuverlässiger die Automatik im Normalbetrieb ist, desto unzuverlässiger ist das System im Störfall.

Dies kann aus ingenieurpsychologischer Sicht nur zu der Empfehlung führen, die Operateure in der Prozeßsteuerung zu belassen und nicht alles auf die Automatik zu verlagern. Die verfügbare Technik erlaubt es uns dabei, die Schnittstelle flexibel festzulegen, und zwar wählbar durch den Operateur selbst, der sie je nach seiner Erfahrung, Belastung oder seinem aktuellen Wunsch mehr oder weniger tief in die Maschine hineinverlegen kann und damit für sich selbst die zu fordernde Optimierung der Belastung und Beanspruchung und eine adäquate Trainingssituation realisieren kann.

Wichtig erscheint hier auch die Frage der Rigidität der Festlegung von Prozeduren. Obwohl das Durchchecken anhand vorgegebener Checklisten unübersehbare Vorteile im Hinblick etwa auf Auslassungsfehler bietet, sei daran erinnert, daß dies eben nur für vorprogrammierte, vorhersehbare Situationen gilt. Aber festgelegte Programme können Rechner bekanntlich schneller und zuverlässiger abarbeiten. Entscheidend dürfte wiederum die unvorhergesehene Situation sein, die das mentale Modell des Operateurs voraussetzt. Daher gilt es, dessen Auf- und Ausbau durch arbeitsgestalterische Maßnahmen zu unterstützen und zu fördern.

Wenn die Aufgabengestaltung befriedigend gelöst ist, stellt sich als nächstes das Problem der Gestaltung der Anzeige- und Bedienelemente. Vielen werden die konventionellen Warten mit ihren meterlangen, mit unzähligen Anzeigen, Schreibern und Stellteilen belegten Wänden und Konsolen noch gut in Erinnerung sein. Diese Warten waren und sind für den Uneingeweihten oft schwer oder gar nicht überschaubar, Anlernzeiten von mehr als drei Jahren keine Seltenheit, obwohl nicht einmal alle erfaßbaren oder erfaßten Informationen in die Warte durchgestellt wurden. Für eine redundante Auslegung der Prozeßsteuerung zur Erhöhung der Zuverlässigkeit, beispielsweise durch zwei voneinander unabhängige Prozeßleitsysteme, war auf Grund des begrenzten Raumes in der Regel kein Platz. Hier sei nur am Rande angemerkt, daß die gleiche Strategie zur Erhöhung der menschlichen Zuverlässigkeit – Doppelbesetzung eines Arbeitsplatzes – nur zu unbefriedigenden Ergebnissen führen kann, weil die dazu theoretisch vorauszusetzende Unabhängigkeit der redundanten Humankomponenten aus sozialpsychologischen Gründen nicht gegeben sein kann. Es sei ferner bemerkt, daß die Gestaltung dieser Warten, sowohl die Auslegung der einzelnen Elemente wie die des Gesamtsystems, oft jeglichen ergonomischen Sachverstand vermissen ließ oder auch läßt.

Bei der Gestaltung von Warten mit rechnerunterstützter oder rechnergesteuerter Prozeßleittechnik, so würde man hoffen, sind diese, die Zuverlässigkeit nachweislich negativ beeinflussenden Arbeitsbedingungen leicht überwindbar. Auffallend ist an solchen neueren Warten, bei denen Anzeige und Steuerung ausschließlich über Bildschirmgeräte und Tastaturen erfolgen, die Reduktion des notwendigen Blickfeldes und Bewegungsraumes. Alle Informationen können in einem sehr eng beschreibbaren Sehraum dargestellt werden, der kaum noch Akkomodationsleistungen und keinerlei körperliche Bewegung mehr erfordert. Sind damit aber Verbesserungen der Zuverlässigkeit gegeben?

Zunächst sei auf einige strukturelle Unterschiede zur konventionellen Technik aufmerksam gemacht: Digitale Darstellungsweisen können hier leicht überhandnehmen, auch da, wo sie von der vom Menschen geforderten Verarbeitung her unangebracht sind. Die verwendete Technik legt diese Darstellungsform in gewisser Weise nahe. Daher sollte ganz genau geprüft werden, welche Form der Darstellung der zu verarbeitenden Information, nicht der verwendeten Technik, angemessen ist. Sequentielle Informationsverarbeitung überwiegt hier die parallele Informationsverarbeitung. Die Beschränkung auf wenige Bildschirme, auf denen alle Informationen angezeigt werden, macht für die Operateure eine sequentielle Informationsaufnahme und Fehlersuche notwendig, wobei einzelne Anzeigen nur über bestimmte Suchwege zu erreichen sind. Die Verfolgung eines Suchweges macht die gleichzeitige parallele Verfolgung eines anderen Suchweges unmöglich, weil der Bildschirm mit dieser Anzeige belegt ist. Verbunden ist damit die Notwendigkeit sukzessiver Vergleiche oder sukzessiver Diskriminationsleistungen, bei denen jeweils ein erheblicher Umfang an Informationen im Gedächtnis gespeichert werden muß. Der simultane Vergleich mehrerer Anzeigen ist wegen des eingeschränkten Darstellungsumfanges auf dem Bildschirm nur eingeschränkt möglich. In der Regel wird jeweils eine Anzeige zur Zeit dargestellt.

Die eingeschränkten Anzeigemöglichkeiten bei hohem Anzeigenvorrat und ggfs. hohem Informationsbedarf führen daher bei den Operateuren zu einem „Durchblättern“, „Zurechtsuchen“, „Herumfahren im Prozeßleitsystem, das kaum zuverlässigkeitsförderlich sein dürfte. Operateure an solchen Prozeßleitsystemen klagen denn auch häufig über Schwierigkeiten des „Sichzurechtfindens“ in der Anlage, insbesondere nach Störfällen oder Alarmmeldungen. Hier ist der Vorteil des konventionellen Wartenaufbaus unübersehbar. Ein Blick durch das simultan gegebene Anzeigenfeld läßt die Störungssuche erheblich leichter vonstattengehen, als bei einer sukzessiven abschnittswisen Vorgehensweise. Überhaupt erscheint die Darstellung von Alarmen als Alarmliste auf separaten Monitoren als wenig hilfreich. In der Regel wird, falls es sich nicht um eine bekannte, immer wiederkehrende Störmeldung handelt, durch derartige Störmeldungen eine lebhaftige Suche ausgelöst. Günstiger erschiene vielmehr eine analoge oder quasi-ortsanaloge Darstellung der Störquelle im Prozeßablauf. Dies würde dem Operateur die Fehlersuche sicherlich erheblich erleichtern.

Nicht zu übersehen ist bei den rechnergestützten Prozeßleitsystemen aber der Vorteil der nahezu beliebigen Form der Aufarbeitung der Information, so daß praktisch und nicht nur theoretisch die Möglichkeit gegeben ist, die Informationen so darzustellen, wie sie vom Operateur gebraucht wird, ob als vorwärtsorientierter zukunftsgerichteter Trend oder als rückwärtsorientierte Darstellung der unmittelbaren oder längerfristigen Prozeßgeschichte, wobei die Möglichkeit besteht, Informationen vorzuverarbeiten, z.B. zu integrieren und zu verdichten, eine bestimmte Anzahl von Parametern einzeln, simultan oder in ihrer Abhängigkeit anzuzeigen, oder per Extrapolation oder Simulation Vorausberechnungen durchzuführen und die bei der gegebenen Steuerung in absehbarer Zukunft zu erreichenden Werte darzustellen und damit sogar Probehandeln zu ermöglichen.

All dies könnte den Operateur entlasten und die Wahrscheinlichkeit für Fehler herabsetzen, wenn auch in der konkreten Darstellung der Information

ergonomische Grundsätze beachtet und nicht mißachtet würden, z.B. über Skalenzuordnung, Anordnung, Farbkontraste Schriftgrößen, Kodierung, etc.

Im Prinzip ist es also mit Hilfe neuer Technologien möglich, Anzeigen so zu gestalten, daß die Zuverlässigkeit der Informationsaufnahme erhöht wird.

Auch bei der Informationsverarbeitung, z.B. der Entscheidungsfindung, lassen sich neue Technologien unterstützend einsetzen. So lassen sich durch Expertensysteme oder intelligente Entscheidungs-Unterstützungs-Systeme (vgl. HOLLNAGEL et al., 1986) Fehlerdiagnose und Risikoabschätzung für bestimmte Steuerungsstrategien unterstützen. Inwieweit diese Systeme aber tatsächlich beanspruchungsoptimierend eingesetzt werden, bleibt abzuwarten, die o.a. Gefahr des Kompetenzverlustes und des Verlustes an Entscheidungsmotivation beim Operateur erscheint hier jedoch in besonderem Maße gegeben.

Im Hinblick auf die Informationsumsetzung über Stellteile sieht die Situation nicht viel anders aus als bei den Anzeigen. Strukturell überwiegt auch hier die digitale Steuerung oder Regelung, oft durch digitale Sollwertvorgabe durch den Operateur. Dies kann in bezug auf die Höhe und den Verlauf oder die Dynamik des zu steuernden Prozesses durchaus entlastend und zuverlässigkeitssteigernd sein, andererseits kann die ungewohnte Dynamik der digitalen Regelung zu einem Hin- und Herschwingen der Regelung durch den Operateur führen. Nicht zu übersehen ist jedoch auch hier die Festlegung auf eine sequentielle, sukzessive Regelungsstrategie, die nicht unbedingt mit den Erfordernissen der Arbeitsaufgabe übereinstimmen muß. Zuordnungsprobleme zwischen Anzeigen und Stellteilen sind im Prinzip nicht gegeben, auch damit lassen sich Fehlermöglichkeiten reduzieren. Nachteilig ist dagegen, daß der Einfluß der Regelung auf andere Stellglieder oder Regelstrecken in der Regel nicht angezeigt wird sondern sequentiell abgerufen und im Gedächtnis behalten werden muß.

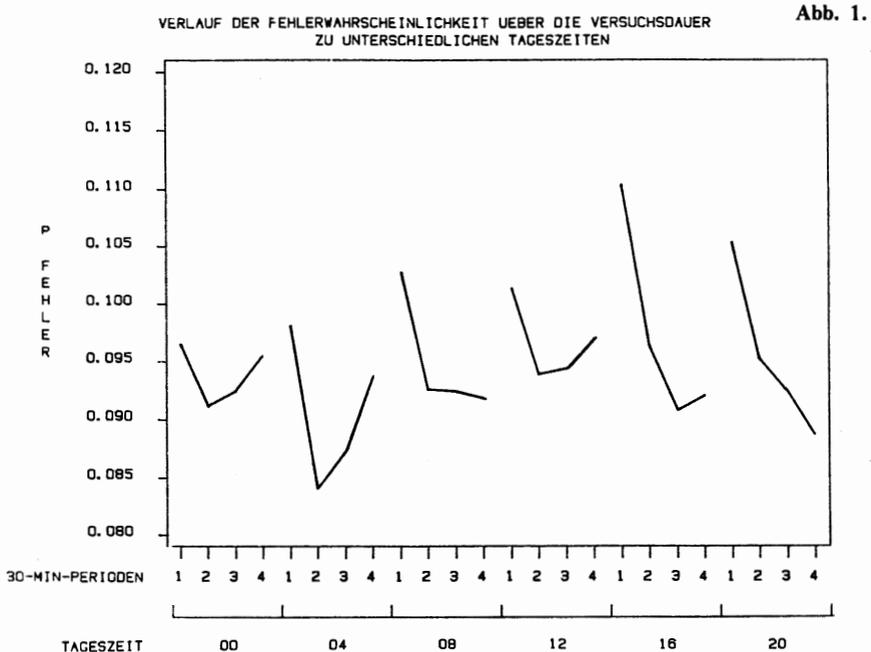
Auch hier lassen sich wiederum in der konkreten Gestaltung mehr oder weniger zuverlässigkeitsfördernde Gestaltungsvarianten und Eingabemittel realisieren, wie ein Blick auf die z.Z. angebotenen Tastaturen verdeutlichen mag.

Wenn wir oben Zuverlässigkeit als korrekte Funktionserfüllung in der Zeit definiert haben, so muß aus arbeits- und ingenieurpsychologischer Sicht ein weiteres Problem Beachtung finden, und zwar das der Arbeitszeit. Schenkt man den vorliegenden Schätzungen menschlicher Fehlerwahrscheinlichkeit Glauben, so sollten kürzere Arbeitszeiten zu günstigen Zeitpunkten die Wahrscheinlichkeit von Fehlern reduzieren. Allerdings sind die dazu vorliegenden Angaben, etwa als PSF bei SWAIN und GUTTMANN, mehr als dürftig und dubios.

Da sich unsere Arbeitseinheit an der Universität Oldenburg seit einiger Zeit mit Fragen der Zeitabhängigkeit der Entdeckungsleistung bei Daueraufmerksamkeitsaufgaben beschäftigt, möchte ich zum Schluß noch einige Ergebnisse unserer Untersuchungen und daraus ableitbare Ansätze zur Erhöhung der Zuverlässigkeit vorstellen.

Auf der Abbildung 1 sehen Sie die durchschnittliche Fehlerquote von 14 Versuchspersonen, die an einer umfangreichen Versuchsreihe mit einer optischen Vigilanzaufgabe zu unterschiedlichen Tageszeiten teilnahmen, jeweils über die Tageszeit und die vier halben Stunden der zweistündigen Versuchsdauer hinweg, aufgetragen. Im Mittel ergab sich dabei eine Fehlerrate von

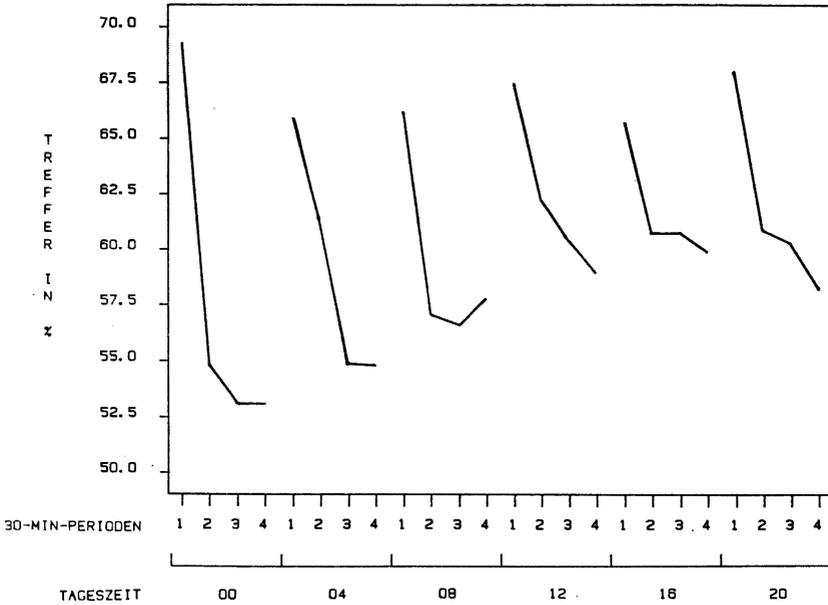
$p = .095$  mit einem Schwankungsbereich zwischen  $p = 0.0$  und  $p = .38$ . Mittel- und Extremwerte liegen also deutlich höher, als nach den vorliegenden Tabellen zu erwarten wäre. Dies ist allerdings auch bedingt durch den von uns gewählten Schwierigkeitsgrad der Aufgabe, obwohl die Signale bei voller Aufmerksamkeitszuwendung eindeutig unterschieden werden können. Auffallend ist an dieser Abbildung allerdings, daß die Fehlerwahrscheinlichkeit erstens mit zunehmender Versuchsdauer sinkt und zweitens nachts, also zu ungünstiger Arbeitszeit, niedriger ist als am Tage. Die Zuverlässigkeit unserer Versuchspersonen wäre demnach am Ende der Tätigkeit und in der Nacht höher als zu Beginn der Tätigkeit und zu Zeiten höherer Leistungsbereitschaft.



Dieses scheinbar paradoxe Ergebnis ist jedoch zurückzuführen auf die differenzierte Betrachtung der Fehler. Unterteilt man die Fehler nach Verpassen, d.h. kritische Signale, auf die keine Reaktion erfolgte, und falsche Alarmer, d.h. Reaktionen auf neutrale, unkritische Signale, so ergibt sich ein anderes Bild. Auf der Abbildung 2, die den Verlauf der Trefferrate, das Komplement zu den Verpassern, darstellt, erkennt man eine deutlich bessere Leistung zu Arbeitsbeginn und während des Tages, während der Leistungsabfall in den Nachtsitzungen besonders ausgeprägt ist. Zum Arbeitsende ist hier ein deutlicher Tagesgang der Leistung zu erkennen. Die Zuverlässigkeit der Entdeckung kritischer Signale ist demnach also tagsüber höher als in der Nacht und zu Beginn der Tätigkeit höher als am Ende.

VERLAUF DER TREFFERRATE UEBER DIE VERSUCHSDAUER  
ZU UNTERSCHIEDLICHEN TAGESZEITEN

Abb. 2.



Die nächste Abbildung (Abbildung 3) macht nun deutlich, woher die eben berichtete Abnahme der Fehlerwahrscheinlichkeit resultiert, und zwar aus dem gleichzeitig mit dem Sinken der Trefferrate zu beobachtenden Sinken der falschen Alarme über die Arbeitszeit hinweg. Hier deutet sich ebenfalls ein Tageszeiteffekt an, interessanterweise aber zu Beginn, nicht aber zum Ende der Tätigkeit.

Eine Analyse der Diskriminationsleistung (Abbildung 4) anhand eines signalentdeckungstheoretischen Ansatzes läßt erkennen, daß wir es bei den beobachteten Veränderungen mit einer interaktiven Wirkung von Tageszeit und Belastungsdauer auf die Diskriminationsleistung zu tun haben, und zwar dergestalt, daß der Leistungsabfall über die Tätigkeitsdauer hinweg nachts erheblich stärker ist als am Tage und Tageszeiteffekte auf die Leistung sich bei längerer Tätigkeitsdauer offensichtlich massiver auswirken.

Im Sinne einer Erhöhung der Zuverlässigkeit kommt man danach zu völlig entgegengesetzten Gestaltungsvorschlägen in bezug auf die Arbeitszeit als bei einer undifferenzierten und unangemessenen Betrachtung der Fehlerwahrscheinlichkeit. Offensichtlich sind nach den hier vorgetragenen Ergebnissen bei Überwachungstätigkeiten nachts andere Arbeits-Pausen-Verhältnisse notwendig als am Tage, und zwar sollten hier im Sinne einer Erhöhung der Zuverlässigkeit der Entdeckungsleistung nachts kürzere Zeiten ununterbrochener Tätigkeit gestattet sein als am Tage.

Wechselt man bei der Darstellung unserer Ergebnisse von der Frequenz- in die Zeitbetrachtung, so läßt sich aus den Ergebnissen einer ähnlichen Untersuchung ableiten, daß Intervalle fehlerfreien Arbeitens relativ kurz sind. So waren

Abb. 3.

VERLAUF DER RATE DER FALSCHEN ALARME UEBER DIE VERSUCHSDAUER  
ZU UNTERSCHIEDLICHEN TAGESZEITEN

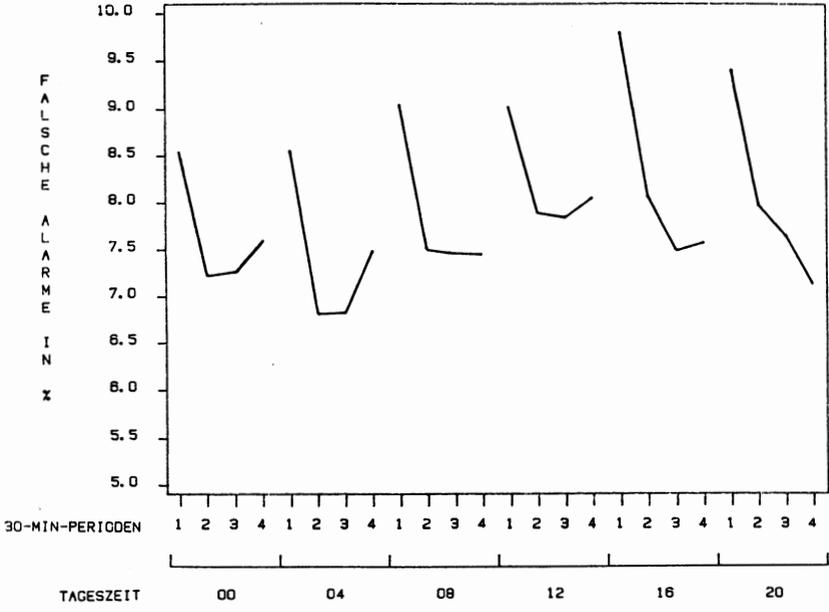
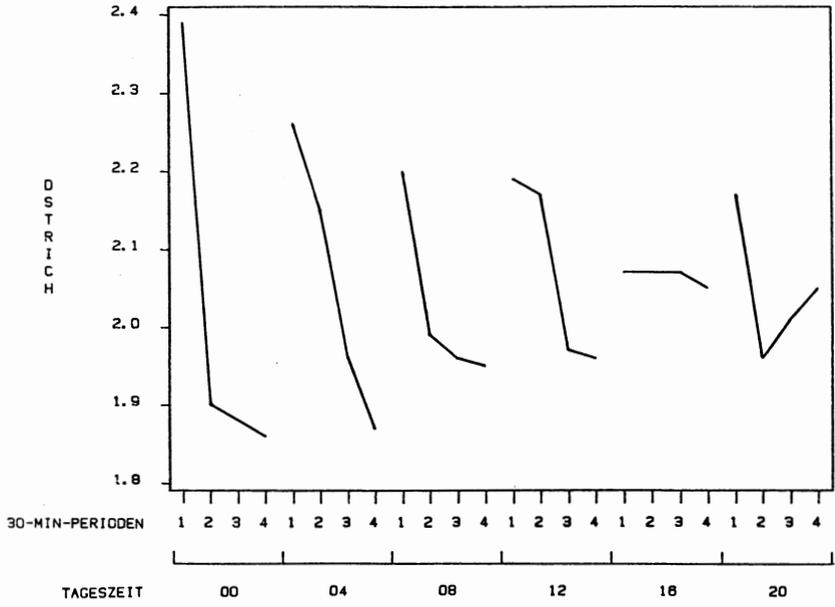


Abb. 4.

VERLAUF D. DISKRIMINATIONSVERMOEGENS UEBER DIE VERSUCHSDAUER  
ZU UNTERSCHIEDLICHEN TAGESZEITEN



etwa 50 % aller fehlerfreien Zeiträume kürzer als 60 sec und lange fehlerfreie Intervalle ausgesprochen selten. Bei Betrachtung allein der kritischen Signale wird diese Zeitspanne zwangsläufig größer, weil die Anzahl der kritischen Signale erheblich geringer ist. Trotzdem sind die erzielten TTFs so kurz, daß Ansätze zur Erhöhung der menschlichen Zuverlässigkeit in Systemen mit Überwachungsfunktionen des Menschen dringend geboten erscheinen. Und dies scheint uns für die industrielle Praxis, für die uns derartige empirisch fundierte Studien und Analysen kaum bekannt sind, erheblich bedeutsamer als für unsere Modelltätigkeiten im Labor.

## Literatur

- ASKREN, W. B., REGULINSKI, T. C. (1969) Quantifying human performance for reliability analysis of Systems. *Human Factors* 11, 393-396
- BAINBRIDGE, L. (1983) Ironies of automation. *Automatica* 19, 775-779
- HOLLNAGEL, E., MANCINI, G., WOODS, D. D. (eds) (1986) Intelligent decision support in process environments. Berlin: Springer
- NACHREINER, F. (1988) Veränderungen von Tätigkeitsstrukturen durch neue Technik und deren Auswirkungen auf Belastung, Beanspruchung und Gesundheit. *AFA-Informationen* 2, 3-23
- SWAIN, A. D., GUTTMANN, H. E. (1983) Handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant applications (NUREG/CR-1278) Washington, D.C.: US Nuclear Regulatory Commission
- HOLLNAGEL, E., MANCINI, G., WOODS, D. D. (eds) (1986) Intelligent decision support in process environments. Berlin: Springer

## Diskussion

Die Diskussion zu diesem Referat war sehr fachspezifisch. Viele methodische Informationen wurden quasi zwischen den Zeilen weitergegeben, auf sie kann im folgenden nicht eingegangen werden.

ZIMOLONG fragt nach dem Verhältnis zwischen Fehlermöglichkeit und den tatsächlichen Fehlern.

NACHREINER erläutert, daß 5 % kritische Signale, also reaktionsfordernde Signale im Versuchsablauf eingebaut waren. Dabei seien die kritischen Signale etwas stärker gewichtet gewesen als die falschen Alarmer. In der Realität wären 5 % Fehleralarme zu hoch, ganz sicher würden in einem solchen Fall die Fachingenieure aufgefordert werden, die Produktionstechnologie und die meß- und regeltechnische Konzeption zu überprüfen.

NACHREINER weist darauf hin, daß vor allem in der Realität Entscheidungsstrategien des Operateurs im Sinne einer Vorannahme die Fehlererkennung beeinflusse. Es werde zur Zeit versucht, solche Strategiebildung in die Experimente einzubeziehen.

HOYOS fragt nach der Komplexität der Aufgaben im Versuch und stellt die Frage, inwieweit die Ergebnisse übertragbar seien auf die Realität, z.B. die gezeigten komplexen Monitorbilder.

NACHREINER weist zunächst darauf hin, daß in den meisten Fällen von der softwareergonomischen und informationspsychologischen Seite her die Displays sehr schlecht gestaltet seien. Auf die wichtigsten Probleme habe er in seinem Beitrag hingewiesen. Er habe auch keinerlei Angaben über die Zuverlässigkeit von auf dem Markt befindlichen Leitsystemen erhalten können. Soweit Erkenntnisse bei den Betreibern vorhanden seien, werden sie sehr vertraulich gehandhabt. Er sei jedoch weiterhin sehr stark daran interessiert, Aufzeichnungsbänder von Leitständen auszuwerten, die nötigen Voraussetzungen habe sein Institut.

Der geschilderte Versuch simuliere eine Dauerüberwachungstätigkeit, die relativ komplex und intensiv gestaltet sei. Vorgegeben seien zwei Aufgabentypen – simultaner und sukzessiver Anforderungscharakter –, jeweils gestuft in drei verschiedene Schwierigkeitsgrade. Die Aufgabe sei so gestaltet, daß bei voller Aufmerksamkeit eine 100 %ige Erkennung der kritischen Informationen möglich sei.

Man könne also die Experimente nicht einfach auf die Realität übertragen, die Aufgaben seien jedoch durch Art und Komplexität ausreichend realitätsbezogen, um Schlußfolgerungen für die Gestaltung von Leitständen ziehen zu können.

VON STEBUT fragt, ob im Sinne einer Bedingungskontrolle auch Qualifikationsmerkmale, Essensgewohnheiten und die Luftfeuchtigkeit überprüft würden und ob auch analysiert worden sei, ob und wie schnell und wie gut ein gemachter Fehler korrigiert würde.

NACHREINER bejaht alle Fragen und erläutert auszugsweise. Die Versuchspersonen seien arbeitslose Schichtarbeiter gewesen, keine Studenten. Durch Training hätten sie weitgehend gleiche Voraussetzungen gehabt. Es sei „Schichtroutine“ simuliert, also z.B. auch Pausenzeiten vorgegeben worden. Diese Dinge seien natürlich sehr interessant für die Strategiebildung bei den Versuchspersonen. Die Ergebnisse würden z.Z. noch ausgewertet werden.

# **Ergonomische Sicherheitsanalyse von Turmdrehkränen**

## **1. Problemstellung und Vorgehen**

Turmdrehkrane sind Hebezeuge zum Transport von Lasten und werden fast ausschließlich auf Baustellen eingesetzt. In der Bundesrepublik gibt es etwa 35 000 Turmdrehkrane, in der Mehrzahl kleine, selbstaufstellende, untendrehende Turmdrehkrane (Schnellbaukrane) mit einer Ausladung bzw. Hakenhöhe von 20 bis 30 m. Bei größeren Bauvorhaben finden obendrehende Turmdrehkrane Verwendung, die als Hochbau-, Hoch- oder Montagekrane bezeichnet werden.

Zielsetzung des im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz zu erstellenden Gutachtens war die Überprüfung der Frage, ob der sichere Betrieb von Turmdrehkränen auf Baustellen gewährleistet ist und der Arbeitsplatz, die Arbeitsmittel und die Arbeitsumgebung so gestaltet sind, daß sie die Arbeit des Kranführers unterstützen und die Arbeitssicherheit erhöhen. Auf der Grundlage der ergonomischen Sicherheitsanalyse werden Vorschläge für Untersuchungsprojekte abgeleitet.

Als Methode der Begutachtung wurde verwendet:

1. eine Arbeitssicherheitsanalyse, sie umfaßt
  - die Analyse von 72 Untersuchungsbogen für tödliche Unfälle (Turmdrehkrane 1980 bis 1984)
  - die Auswertung von publizierten Unfallanalysen
  - Interviews mit Fachleuten und Bauschaffenden
2. eine ergonomische Analyse, sie beinhaltet
  - die Beurteilung von Turmdrehkränen nach einer ergonomischen Checkliste
  - die Entwicklung und Auswertung eines Fragebogens zur Kranführertätigkeit
  - Interviews mit Mitgliedern des Arbeitskreises Turmdrehkrane und Beschäftigten der Berufsgenossenschaften, des Berufsförderungswerks sowie mit Herstellern, Betreibern und Bauschaffenden.

## **2. Ergebnisse der Unfallanalyse**

Eine Sonderauswertung der 1976/77 angezeigten Kranunfälle ergab, daß der Turmdrehkran nach dem Brückenkran die höchste Unfallbeteiligung aufwies (Abt, 1978). Aus einem Vergleich der im Baugewerbe verwendeten technischen

Arbeitsmittel folgt, daß Turmdrehkrane mit einem hohen prozentualen Anteil an tödlichen Unfällen beteiligt sind (Henter & Hermanns, 1985; 1987). Im Jahr 1982 waren bei Todesfällen im Baugewerbe lediglich Gerüste und Bagger zu einem noch höheren Anteil beteiligt, 1981 und 1980 lag der Turmdrehkran auf Rangplatz 4.

Die eigene Analyse tödlicher Arbeitsunfälle mit Turmdrehkranen basiert auf den bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz vorliegenden Untersuchungsbogen der Gewerbeaufsichtsämter. Aus dem Einsatz von Turmdrehkranen resultierten in den Jahren 1980 bis 1984 insgesamt 74 tödliche Arbeitsunfälle, von denen für den Baustellenbereich 72 Todesfälle ausgewertet wurden. Von den Gewerbeaufsichtsämtern wurden in diesem Zeitraum etwa 60 % der von den Berufsgenossenschaften gemeldeten tödlichen Arbeitsunfälle erhoben, so daß anzunehmen ist, daß die Zahl von Todesfällen mit Turmdrehkranen bis zu 40 % höher ist.

Die meisten Unfälle mit 69 % (50 Todesfälle) stehen in direktem Zusammenhang mit der Lastenförderung durch den Turmdrehkran, gefolgt von Unfällen bei der Montage/Demontage, dem Auf- und Abstieg zur Krankabine und der Prüfung und Instandsetzung des Kranes (s. Tab. 1).

Durch 4 Unfallschwerpunkte können 78 % der tödlichen Arbeitsunfälle (56 Todesfälle) näher charakterisiert werden. Drei Unfallschwerpunkte sind bei der Lastenförderung (s. Tab. 1; Kategorien 1.1, 1.2 und 1.3) zu verzeichnen; einen eigenständigen Unfallschwerpunkt bildet die Montage/Demontage von Turmdrehkranen.

Durch den „*Kranumsturz bei der Lastenförderung*“ kamen 10 Bautätige zu Tode und durch „*herabfallende Kranausleger*“ beim Lastentransport wurden 6 Beschäftigte getötet. Bei diesem Unfallschwerpunkt wurden besonders häufig die vorgeschriebenen Überprüfungen der Krane nicht veranlaßt und sicherheitstechnische Mängel der Turmdrehkrane waren mitentscheidend für die Todesfälle. Von einigen Betreibern wurde die Eignung der Kranführer nicht überprüft und bei Kranführern mußte neben Ausbildungsdefiziten mangelnde Sicherheitsmotivation festgestellt werden. Insgesamt 94 % dieser tödlichen Unfälle erfolgten in kleineren und mittleren Betrieben mit bis zu 100 Beschäftigten.

Der Analyse der Todesfälle durch „*herabfallende Lasten*“ zufolge, wurden 8 der 13 Bautätigen von falsch angeschlagener Last erschlagen. Als Anschläger oder Einweiser waren 11 der tödlich Verletzten an der Transportaufgabe beteiligt. Für die Kranführer war der unsachgemäße Lastenschlag nicht immer zu erkennen, z.B. wenn sie wegen fehlender Einsicht in den Transportbereich über Sprechfunk eingewiesen wurden.

Bei allen 11 Todesfällen des Unfallschwerpunktes „*Absturz infolge Lastenberührung*“ waren die Bautätigen an dem Transportvorgang beteiligt und befanden sich auf hochgelegenen, ungesicherten Arbeitsplätzen. Meist wurden die Beschäftigten bei Abschlagstätigkeiten von rutschendem Material mitgerissen, von pendelnder Last angestoßen oder sie verloren das Gleichgewicht und stürzten ab. Von den Betroffenen wurde vorhandene Schutzkleidung nicht getragen und mehrfach mußten Kranführer und selbst die Bauleitung über den sicheren Lastentransport belehrt werden.

Die Mehrzahl der 16 tödlichen Unfälle bei der *Montage/Demontage* erfolgte beim Auf- und Abbau von Schnellbaukranen. Bei 8 Todesfällen dieses Unfallschwerpunktes wurde die Montageanweisung nicht befolgt und zwei

Tab. 1 Auswertung von 72 tödlichen Arbeitsunfällen bei der Verwendung des Turmdrehkranes auf Baustellen der Jahre 1980 - 1984.

Turmdrehkrane	Tödliche Arbeitsunfälle	Prozent
1. Lastenförderung mit dem Kran	50	69,44
1.1 Bei der Lastenförderung mit dem Turmdrehkran durch umstürzenden Kran oder herabfallenden Kranausleger erschlagen werden	16	22,22
1.2 Von herabfallender Last erschlagen werden	13	18,06
1.3 Absturz bei An-/Abschlagtätigkeiten oder durch Anstoß von der Last	11	15,28
1.4 Von herabfallenden Gegenständen erschlagen werden	3	4,17
1.5 In der Absicht, die pendelnde Last zu beruhigen, von dieser zerquetscht werden	2	2,78
1.6 Sonstige Todesfälle bei der Lastenförderung mit Turmdrehkrane	5	6,94
2. Montage oder Demontage des Turmdrehkranes Beim Auf- oder Abbau des Turmdrehkranes von herabfallenden, herunterrutschenden oder umkippenden Kranteilen, wie Betonballasten oder vom Ausleger erschlagen werden bzw. erfaßt werden und abstürzen	16	22,22
3. Auf- und Abstiege Beim Auf-/Abstieg zur Krankabine abstürzen	4	5,55
4. Instandsetzung/Wartung Bei Instandsetzungs- oder Wartungsarbeiten mit der Arbeitsbühne abstürzen	2	2,78
<b>Gesamt</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

Anweisungen waren so mißverständlich, daß sie vom Hersteller geändert werden mußten. Konstruktionsmängel und technische Mängel der Turmdrehkrane waren bei 4 Todesfällen mitentscheidend für den Unfall. Des weiteren wurden ungeeignete Bautätige mit der Kranmontage beauftragt, sodaß nach den Todesfällen die Montage/Demontage in 5 Betrieben durch eine Fachfirma oder einen Sachkundigen erfolgen soll. Bei 6 tödlichen Arbeitsunfällen mußte der beauftragte Monteur oder Sachkundige belehrt werden.

Aus der Analyse der 4 Unfallschwerpunkte und der 4 tödlichen Arbeitsunfälle beim Auf- und Abstieg zur Krankabine ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

1. Von den 60 Todesfällen entfielen 41 Unfälle auf Betriebe mit einer Beschäftigtenzahl bis zu 100 Mitarbeitern und 18 Todesfälle auf Betriebe mit 100 und mehr Mitarbeitern (1 Angabe zur Betriebsgröße fehlte).

2. Verglichen mit anderen Arbeitsunfällen fällt der hohe Anteil technischer Mängel bei Turmdrehkranen auf. In kleineren und mittleren Betrieben lag der Anteil bei 42%, in größeren Betrieben bei 33%.

3. Die vorgeschriebenen technischen Prüfungen der Krane wurden in den kleineren und mittleren Betrieben bei 20% der tödlichen Unfälle nicht veranlaßt, in größeren Betrieben bei 10%. Wenn man noch in Betracht zieht, daß technische Mängel bei einer sorgfältigen Prüfung und Wartung behoben werden können, dann zeigen sich gravierende organisatorische Defizite in der Arbeitssicherheit bei kleineren bis mittleren Betrieben.

4. Bei beiden Betriebsgrößen waren Verhaltensmängel festzustellen, die auf Wissens- und Kenntnislücken, mangelnde Sicherheitsmotivation und fehlendes Sicherheitsbewußtsein zurückzuführen sind.

5. Die hohe Zahl von Verstößen gegen eine oder gleich mehrere sicherheitstechnische Vorschriften bei beiden Betriebsgrößen, insgesamt wurden sie bei 66% der tödlichen Unfälle angegeben, beeinhalteten die bereits erwähnten technischen, organisatorischen und Verhaltensmängel und stellen somit keine Sonderkategorie unfallbeteiligter Faktoren dar.

### **3. Ergebnisse der ergonomischen Analyse**

#### **3.1 Organisatorische Arbeitsumgebung und Ausbildung**

Transportarbeiten mit dem Kran auf Baustellen erfordern spezifische Turmdrehkrane und unterschiedliche Betriebszeiten der Krane. Bei größeren Bauvorhaben steuern Kranführer den Turmdrehkran 8–12 Stunden täglich und an der Lastenförderung sind 3 oder 4 Personen beteiligt.

Maßgeblich bei der Kranführertätigkeit ist ein schneller und sicherer Lastentransport. Kurze Transportzeiten werden erreicht, wenn der Kranführer bei der Kransteuerung gleichzeitig mehrere Schaltungen ausführt und die Last von ihm pendelfrei transportiert und zentimetergenau abgesetzt wird. Voraussetzungen hierfür sind u.a.: Konzentrationsfähigkeit, Reaktionsschnelligkeit und -sicherheit, Sehschärfe, räumliche Orientierungsfähigkeit, Tiefenwahrnehmung sowie Fähigkeiten der Planung und Koordination von Aufträgen.

Für den sicheren Kranbetrieb ist u.a. die eindeutige Kommunikation mit dem An- und Abschläger und gegebenenfalls dem Einweiser über Zeichen oder Sprechfunk unerlässlich. Daneben muß der Kranführer über den sicheren Lastenanschlag, Lastaufnahmeeinrichtungen und Besonderheiten von Turmdrehkränen z.B. deren Umsturzgefahr bei Sturm oder beim Schrägziehen/Losreißen von Lasten unterwiesen sein.

Obwohl fundierte Fähigkeiten und Fertigkeiten die Voraussetzungen für die Bedienung von Turmdrehkränen bilden, ist eine Ausbildung für Kranführer nicht vorgeschrieben. Die Unfallverhütungsvorschrift Krane verlangt zwar, daß Kranführer ihre Befähigung gegenüber dem Unternehmer nachweisen und empfiehlt einen Lehrgang für Turmdrehkranführer; Voraussetzung für die Kransteuerung ist die Teilnahme an einem Lehrgang jedoch nicht. Dieser Zustand führt zum Einsatz von ungeeigneten Personen, die ein Sicherheitsrisiko für den unfallfreien Kranbetrieb darstellen.

Für die Kranführertätigkeit auf Baustellen fehlt im Gegensatz zur Eisen- und Stahlindustrie eine umfassende Analyse, obwohl auf Baustellen besondere Anforderungen vorliegen, wie die sich täglich verändernde Arbeitsumgebung, die unterschiedlichen Arbeitshöhen oder die wechselnden Arbeitsplätze. In einigen Fällen bedient der Kranführer bei einem Bauvorhaben unterschiedliche Turmdrehkrane oder den gleichen Kran von der Kabine und dem unteren Führerstand aus und ggf. noch über Fernsteuerung.

### **3.2 Arbeitsplatzanalyse Krankabine**

Sowohl bei den Kranbegehungen als auch bei den Gesprächen mit den Fachleuten wurde deutlich, daß eine Bewertung der Kabinen von Turmdrehkränen hinsichtlich der Größe und Ausstattung gesondert für Schnellbaukrane und Hochbaukrane vorzunehmen ist.

Wenn Schnellbaukrane mit einer Krankabine ausgestattet sind, ist sie in der Regel fester Bestandteil des Kraninnenturms. Die Kabine entspricht in ihrer Länge und Breite den Maßen des Kraninnenturms mit einem Querschnitt von ca. 0,80 m bzw. 1,00 m. Die Integration der Kabine in den Kranturm ermöglicht den Transport des Schnellbaukrans als eine komplette Einheit sowie dessen schnellen Auf- und Abbau ohne weitere Hilfsmittel.

Bei rechteckigen Kabinen von Schnellbaukränen mit den Maßen (Breite 0,80 m, Länge 0,87 m und Höhe 2,10 m) ist der Raum für eine anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung völlig unzureichend. Der Zugang zu diesen Kabinen erfolgt durch eine Einstiegs Luke (50 x 50 cm) im Kabinenboden. Der Kranführersitz ist häufig weder mit Rückenlehne noch mit Armlehnen ausgestattet und bei der Bedienung des Steuerpultes stößt der Kranführer mit den Knien an die vordere Kabinenwand.

Bei Hochbaukränen ist der Querschnitt des Kraninnenturms und die in den Kranturm integrierte Krankabine größer. Breite und Länge der Kabine entsprechen in etwa dem Turmquerschnitt von beispielsweise 1,80 Metern; die Kabine ist ca 2,10 m hoch. Teilweise werden bei Hochbaukränen die Kabinen auch seitlich oder auf einer Plattform angebracht. In diesen Fällen ist die Größe der Krankabine unabhängig vom Turmquerschnitt und häufig werden Krankabinen mit den Maßen Länge 1,30 bis 1,70 Meter, Breite 1,10 bis 1,30 Meter und 2,10 Meter Höhe eingesetzt.

### 3.3 Kranführersitz und Stellteile

Im Gegensatz zu den Kabinen von Schnellbaukränen sind die Kabinen von Hochbaukränen mit verstellbaren, gepolsterten Sitzen mit Rücken- und Armlehnen ausgestattet. Die Steuereinheiten sind geteilt und in den Sitz integriert oder sie befinden sich vor den Armlehnen. Zum Teil sind die Kranführersitze bei Hochbaukränen auf das Körpergewicht einstellbar und hydraulisch gedämpft.

Allerdings sind auch bei den besser verfügbaren Sitzen mit integrierten Stellteilen die ergonomischen Probleme nicht gelöst, da sich der Kranführer, bei schlechter Sicht aus der Kabine, mit dem Oberkörper weit nach vorne neigen muß, um den Transportbereich einsehen zu können und hierdurch die Wahrscheinlichkeit von Schaltfehlern erhöht wird. Die von den Kranführern immer wieder vorgebrachten Klagen über Schulter- und Nackenschmerzen haben ihre Ursachen in der ergonomisch nicht akzeptablen Sitzhaltung.

Steuereinrichtungen von Kränen sollten in den Sitz integriert und nicht in einem an der vorderen Kabinenwand angebrachten Steuerpult zusammengefaßt sein, bei dessen Bedienung der Kranführer die Arme nicht aufstützen kann. Des weiteren sind die Stellteile nicht gegen eine unabsichtliche Betätigung gesichert, die aber durch die unbequeme Körperhaltung nicht ausgeschlossen werden kann. Die Totmannschaltung ist bei einigen Krantypen auf Dauer zu schwer zu bedienen und wird aus diesem Grunde manchmal überbrückt.

### 3.4 Sichtverhältnisse, Klima und Lärm

Bei Kabinen von Schnellbaukränen fehlt meist ein Fußbodenfenster und teilweise sogar ein unteres Vorderfenster. Die Sicht ist stark eingeschränkt und der Kranführer muß sich aus dem Vorderfenster beugen, um Lasten im Bereich des Turmfußes beobachten zu können. Kabinen von Hochbaukränen sind mit Fußbodenfenstern ausgestattet. Diese sind allerdings bei einigen Krantypen sehr klein, sodaß auch hier eine entspannte Sitzhaltung nicht eingenommen werden kann, wenn die Einsicht in bestimmte Transportbereiche verlangt wird. Daneben ist das Reinigungsproblem der Fenster und insbesondere das der Fußbodenfenster nicht gelöst und bei einigen Kabinen wird die Sicht zusätzlich noch durch fehlende Scheibenwischeranlagen und Sonnenblenden erschwert. In der Regel ist es in den Kabinen von Turmdrehkränen im Sommer zu heiß, im Winter zu kalt und die Zugluft ein oft genanntes Problem. Häufig betragen die Blechstärken der Krankabinen zwischen 1,5 bis 3 mm und die vorgeschriebene Fußbodenisolierung besteht nur aus einer Gummimatte. Die Heizleistung der angebrachten Heizung schützt den Kranführer nicht ausreichend vor Kälte. Ferner ist durch die Ausstattung mit einem Heizlüfter auch keine gleichmäßige, zugfreie Erwärmung der Krankabine gewährleistet. Die klimatischen Bedingungen in vielen Krankabinen von Turmdrehkränen sind vom ergonomischen Standpunkt her nicht akzeptabel und gesundheitsgefährdend.

Konstruktive Lösungen zur Verbesserung der Klimabedingungen in Krankabinen wurden u.a. in einem Projekt zur Humanisierung des Arbeitslebens erarbeitet (Flaig, 1982). Sie werden heute bei Kabinen von Hüttenkränen, je-

doch selten bei Kabinen von Turmdrehkränen berücksichtigt, da bei letzteren eine Klimatisierung nicht vorgeschrieben ist und die vorgenannten Forschungsergebnisse aufgrund der unterschiedlichen Erfordernisse bei Turmdrehkränen (z.B. Sonneneinwirkung, Montage, Transport) nur zum Teil übertragbar sind.

Die Lärmbelastigung ist bei einigen obendrehenden Turmdrehkränen, bedingt durch die starre Verbindung der Krankabinen mit dem Kranturm, besonders ausgeprägt. Daneben wurden von Kranführern fehlende hygienische Einrichtungen auf Hochbaukränen kritisiert.

### **3.5 Zugang zur Krankabine und Aufstiegshöhe**

Die Steuerstände müssen laut Vorschrift in allen Stellungen des Kranes ohne Gefahr erreicht oder verlassen werden können. Grenzen der Aufstiegshöhe zur Krankabine sind nicht festgelegt und ein Aufstieg bis zu 60 Metern wird für zumutbar gehalten. Bei Turmdrehkränen finden sich in der Regel senkrechte Steigleitern, vereinzelt auch Treppenaufstiege mit Ruhepodesten, innerhalb des Kranturmes. Vom sicherheitstechnischen Standpunkt aus sind die senkrechten Steigleitern nicht akzeptabel. Die Kontrolle der Gefährdung wird allein dem Benutzer aufgebürdet. Es werden keine Steighilfen angeboten und es wird noch nicht einmal dafür gesorgt, daß die Fallhöhe z.B. durch das Einziehen von Podesten begrenzt wird. Des weiteren sind außer dem Leiterzugang zusätzliche Rettungswege bzw. -mittel entweder nicht vorhanden oder nicht einsetzbar.

### **3.6 Unterer Führerstand und Fernsteuerung**

Der untere Führerstand bietet keinen Schutz gegen Hitze, Kälte und Regen und der Kranführer übt seine Tätigkeit stehend aus. Die Stellteile sind in einem Steuerpult zusammengefaßt. Bei Temperaturen um den Gefrierpunkt können die Stellteile bereits nach kurzer Zeit nicht mehr sicher bedient werden. Aus ergonomischer Sicht ist der untere Führerstand nur für kurze Bedienzeiten geeignet.

Die Fernsteuerung von Turmdrehkränen erfolgt meist durch Steuerpulte, die mit einem Steuerkabel versehen sind. Weniger verbreitet sind durch Funkfernsteuerung betriebene Steuerpulte. Die aus Rationalisierungsgründen eingesetzte Fernsteuerung, bei der der Kranführer zusätzlich die Last an- oder abschlägt, könnte sich als besonders unfallfördernd erweisen, da auf Baustellen häufig die notwendigen sicheren Bedienungswege für die Kransteuerung fehlen. Ebenso wie bei den unteren Führerständen fehlt ein ausreichender Schutz gegen Witterungseinflüsse, sodaß auch hier bei Kälte eine sichere Steuerung wegen der steifen Finger kaum möglich ist. Die Dimensionierung der Stellteile ist aber so bemessen, daß keine Handschuhe getragen werden können (joystick). Die verschiedenen Standorte des Kranführers relativ zum Kranausleger können bei der Fernsteuerung zu Schaltfehlern führen.

### 3.7 Montage- und Demontearbeiten

Die Montagesysteme von Turmdrehkränen sind keineswegs einheitlich. Dies gilt für Schnell- und für Hochbaukrane. Aus der Sicht von Fachleuten ist vor allem bei der Montage/Demontage von Schnellbaukränen häufig eine mangelhafte organisatorische Koordination und unzureichende Qualifikation des leitenden Monteurs festzustellen. Möglich ist die Beauftragung ungeeigneter Kranmonteure und „Sachkundiger“, weil für sie keine verbindlichen Ausbildungsrichtlinien vorliegen. Besonders wichtig ist die störungsfreie Zusammenarbeit und eindeutige Kommunikation der Arbeitsgruppe besonders bei Hochbaukränen, deren teilweiser oder vollständiger Aufbau einen Autokran erfordert. Ein zu frühes Senken oder Heben der Last durch den Kranführer des Autokrans kann zu katastrophalen Folgen für die Monteure führen, die auf dem Turmdrehkran häufig weder einen sicheren Standort haben, noch über einen Anseilschutz verfügen. Bei der Baulückenbebauung im innerstädtischen Bereich wird die Montage zusätzlich durch beengte Platzverhältnisse oder durch fehlende Einsicht des Autokranführers in den Montagebereich erschwert, sodaß Einweisungen über Sprechfunk erfolgen müssen.

Die Ergebnisse der Begutachtung und der Unfallauswertung stimmen mit den von Fachleuten genannten Gründen für Unfälle bei der Montage/Demontage von Turmdrehkränen überein. Neben dem Zeitdruck und organisatorischen Fehlern bei der Planung stehen Koordinationsschwierigkeiten der Beteiligten und Qualifikationsdefizite von Kranmonteuren im Mittelpunkt.

## 4. Ergonomische und arbeitssicherheitliche Gesamtbewertung

Die sich aus der Unfallanalyse und der ergonomischen Begutachtung ergebenden Gesamtbewertungen von Kranführeraufgaben mit dem Turmdrehkran sind in Tab. 2 zusammengestellt. Folgende Bewertungsstufen werden verwendet:

1. Das Bewertungsmerkmal ist für den Nutzer unkritisch bzw. ohne wesentliche Einschränkungen akzeptabel.
2. Das Bewertungsmerkmal ist für den Nutzer teilweise kritisch bzw. nur unter Beachtung von Einschränkungen akzeptabel.
3. Das Bewertungsmerkmal ist für den Nutzer kritisch, nicht akzeptabel oder gesundheits- bzw. lebensgefährdend.

Die Bewertungen sind keine gewichteten Beurteilungen über die untersuchten Beurteilungsgegenstände. Wird ein Bewertungsmerkmal als kritisch, gesundheitsgefährlich oder lebensgefährdend eingestuft *und* ist das Auftreten in der Praxis nicht ausgeschlossen, dann führt das zu einer negativen Bewertung des Beurteilungsgegenstandes, unabhängig davon, wie häufig das Merkmal auftritt.

Zu den in Tab. 2 als „nicht akzeptabel“ (3) eingestuften Bewertungsmerkmalen sind noch folgende Erläuterungen notwendig:

- Die Positionierung der Bedien- und Stellteile in Schnellbaukränen wurde wegen der noch eingesetzten, ungeteilten Steuerpulte als nicht akzeptabel eingestuft.

Tab. 2 Bewertung der Kranführeraufgaben nach ergonomischen und arbeits-  
sicherheitlichen Merkmalen. Bewertungsstufen 1 - 3 siehe Text.

Ergonomische Bewertungsebene

Beurteilungsgegenstand

	Kabine Schnellbaukran			Kabine Hochbaukran			Führerstand			Fernbedienung		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung												
o Bewegungsraum	///	///	///	///	///	///	///	///	///			
o Arbeitssitz	///	///	///	///	///	///						
2. Arbeitsmittel												
2.1 Bedien- und Stellteile												
o Positionierung	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Dimensionierung	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
2.2 Kommunikationsmittel												
o Sprechfunk	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Handzeichen	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
3. Arbeitsumgebung												
3.1 Physikalische Arbeitsumgebung												
o Sichtverhältnisse	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Klima	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Lärm	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Mechan. Schwingungen	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
3.2 Organisatorische/ soziale Arbeitsumgebung												
o Zeitl. Arbeitsorganisation	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Arbeitsablauf	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Stellung im Kommunik. System	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
4. Sicherheitstechnische Arbeitsgestaltung												
o visueller Kontakt zu Lasten	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o unbeabsicht. Betätigung von Stellteilen	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Ausfall der Bedienperson	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Auf-/Abstieg und Standort	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Rettungswege	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
5. Arbeitsaufgabe und Anforderungen												
o Überwachung und Kontrolle	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Steuerung und Regelung	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
o Qualifikation	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///

- Die Kommunikation mittels Handzeichen und die Zusammenarbeit zwischen Anschläger, Einweiser und Kranführer führt aufgrund mangelhafter Unterweisung und schlechter Sichtverhältnisse immer wieder zu Verwechslungen und Fehlern.
- Die zeitliche Arbeitsorganisation wurde als kritisch eingestuft, weil die langen Arbeitszeiten in der Kabine (12 Stunden sind keine Ausnahme) zu einer Überbeanspruchung bei der Kranführertätigkeit führen. Bei der Flur und Fernsteuerung ist nicht ausgeschlossen, daß die Bedienzeiten länger als 30 Minuten dauern, sodaß hier ergonomische Verbesserungen zu fordern sind. Die Stellung im Kommunikationssystem der Arbeitsgruppe wurde für ganztags, in hochgelegenen Kabinen arbeitende Kranführer wegen ihrer relativen Isolierung ebenfalls als kritisch beurteilt.
- Der visuelle Kontakt zu den Lasten ist nicht immer gegeben; das führt zu gefährlichen Arbeitssituationen. Als kritisch für die Arbeitssicherheit wurde die mögliche, unbeabsichtigte Betätigung von Stell- und Bedienteilen und die Überbrückungsmöglichkeit der Totmannschalter beurteilt.

## 5. Maßnahmen- und Entwicklungsbedarf

Aus der ergonomischen und arbeitssicherheitlichen Gesamtbewertung ergeben sich gravierende Defizite beim Betrieb von Turmdrehkränen, die folgenden Ursachen zugeordnet werden können:

1. *Defizite im Vorschriften- und Regelwerk* für Bereiche, in denen anerkannte ergonomische und arbeitssicherheitliche Maßnahmen die Voraussetzung für eine angemessene Arbeitsgestaltung bilden, die aber wegen einer fehlenden Rechtsgrundlage nicht durchgesetzt werden. Aufzunehmen sind in Vorschriften und Regelwerke:

- Mindestabmessungen für Krankabinen
- durch konstruktive Maßnahmen bedingte ausreichende Sichtverhältnisse
- individuell verstellbare Arbeitssitze mit Armlehnen und Rückenlehne
- gegen unabsichtliches Betätigen gesicherte Bedien- und Stellteile
- Isoliermaßnahmen für die Krankabine gegen Kälte und Hitze
- eine verbindliche Qualifikation von Kranführern und Kranmonteuren.

2. *Die Defizite in der Umsetzung einschlägiger Sicherheitsvorschriften* in der Praxis liegen vor allem im betrieblichen und organisatorischen Bereich. Sicherheitstechnische Mängel an Kränen, Überschreitungen der Prüfzeiträume und fehlende Wartung sind vor allem in kleineren und mittleren Betrieben zu verzeichnen. Für die Einhaltung der Vorschriften hat der Betreiber zu sorgen und fehlendes Sicherheitsbewußtsein auf allen Hierarchieebenen führt zur mangelnden Durchsetzung von Sicherheitsvorschriften. Die festgestellten Verhaltensdefizite, die von Unkenntnis über fehlende Eignung bis zu mangelnder Motivation reichen, müssen z.T. auf dieselben Quellen zurückgeführt werden.

3. Aus der Sicherheitsanalyse und ergonomischen Bewertung ergibt sich folgender *Forschungs- und Entwicklungsbedarf*:

1. Gestaltung der Kabinen von Schnellbaukranen
  - anthropometrische und ergonomische Arbeitsplatzgestaltung
  - Gestaltung der Bedien- und Stellteile
2. Klimabedingungen in der Krankabine
  - klimatische Messungen unter verschiedenen Bedingungen (Sommer, Winter)
  - isoliertechnische Maßnahmen gegen Hitze und Kälte
  - Heizung und Belüftung
  - Vollklimatisierung
3. Ergonomische Montagesysteme
  - Dokumentation von Montagesystemen und ergonomische Bewertung
  - sicherheitstechnische und ergonomische Verbesserungsmaßnahmen
  - Aufgabenanalyse und Qualifikationserfordernisse für die Montage
4. Qualifikation und Qualifizierung der Kranführer
  - Ermittlung aufgabenspezifischer Qualifikationserfordernisse
  - Qualifizierung unter Berücksichtigung von Ausbildungskonzepten im Bauhandwerk
5. Zugänge zu Krankabinen und Rettungswege
  - Sicherheitstechnische und ergonomische Gestaltung der Zugänge
  - Rettungswege
6. Fernbedienung
  - Sicherheitsanalyse von Fernbedienungstätigkeiten
  - ergonomische Gestaltung der Fernsteuerung
7. Sicherheitsprogramm für den Betrieb von Turmdrehkranen
  - Entwicklung eines Konzepts zur Förderung des sicheren Verhaltens auf allen Betriebsebenen
  - Umsetzung in ein multi-mediales Schulungsprogramm, das mobil auf Baustellen einsetzbar ist.

## 6. Literatur

- Abt, W.: Die Unfalltypen an Kranen. In: Die Berufsgenossenschaft, 1978, Dez., S. 675–678.
- Flaig, H.: Entwicklung und Erprobung einer Krankabine als moderner humaner Arbeitsplatz, Bundesministerium für Forschung und Technologie, Forschungsbericht HA 82-038, Humanisierung des Arbeitslebens, Eggenstein, FIZ Karlsruhe, 1982.
- Henter, A. & Hermanns, D.: Tödliche Arbeitsunfälle 1980 – Statistische Analyse nach einer Erhebung der Gewerbeaufsicht. Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrg.), Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW, 1985.
- Henter, A. & Hermanns, D.: Tödliche Arbeitsunfälle 1981 und 1982. Statistische Analyse nach einer Erhebung der Gewerbeaufsicht. Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrg.), Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW, 1987.

## **Akzeptanzproblematik bei Einzelarbeitsplätzen**

### **Einleitung**

Im betrieblichen Bereich sind Unfälle an Maschinen oder infolge von Störungen an Anlagen sowie durch Ursachen, die mit der betrieblichen Umgebung zusammenhängen, trotz aller Bemühungen im Arbeitsschutz und in der Unfallforschung, nicht gänzlich aus zuschließen.

Gewöhnlich werden diese Unfälle oder auch ernsthafte, plötzlich auftretende Erkrankungen sofort bemerkt und Hilfsmaßnahmen unverzüglich eingeleitet. Diese Bedingungen sind nicht erfüllt für Personen an Arbeitsplätzen, die räumlich von anderen isoliert sind. Das kann in Ausnahmefällen auch für eine Arbeitsgruppe gelten, falls diese insgesamt, z.B. durch giftige Gase, gefährdet sein könnte.

Sind solche isolierten Arbeitsplätze zudem mit einer bestimmten erhöhten Gefährdungsmöglichkeit für die dort beschäftigte Person verbunden, müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Arbeitsplätze, die diese Kriterien erfüllen, werden „Einzelarbeitsplätze“ genannt. Durch Rationalisierungsmaßnahmen ist die menschliche Arbeitskraft in vielen Bereichen durch Maschinen ersetzt worden. Daraus resultiert u.a. eine zunehmende Anzahl solcher Einzelarbeitsplätze. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz (BAU) in Dortmund hat die Problematik aufgegriffen und einen Forschungsauftrag an den Rhein.-Westf. Technischen Überwachungs-Verein vergeben, deren Resultate in den aufgeführten 3 Arbeiten zusammengefaßt wurden:

1. Bocklenberg, J., Kriegeskorte, E., Wenn, A. und Maskos, J., Technische Einrichtungen zur Sicherung von Einzelarbeitsplätzen, Forschungsbericht Nr. 326, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund, 1982.
2. Bocklenberg, J., Kriegeskorte, E., Feld, K.-H., Sicherung von Einzelarbeitsplätzen – Beispielsammlung –, Sonderschrift FA Nr. 6, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund 1987.
3. Bocklenberg, J., Kriegeskorte, E., Bier, E., Sicherung von Einzelarbeitsplätzen, Forschungsbericht Nr. 518, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund, 1987.

# Akzeptanzproblematik

## 1. Theoretische Überlegungen

Mit dem Begriff „Akzeptanz“ verbinden wir die Vorstellung, in welchem Ausmaß bestimmte Maßnahmen, in diesem Fall technische Systeme zur Sicherung von Personen, einerseits von den betroffenen Mitarbeitern, die mit solchen Systemen überwacht werden sollen, angenommen werden, andererseits die Geschäftsführungen die Bereitschaft zeigen, die Belegschaft mit derartigen – zum Teil kostspieligen – Systemen auszurüsten.

Bei unseren Befragungen der Sicherheitsbeauftragten und der Betroffenen selbst ergab sich ein breites Spektrum von strikter Ablehnung bis hin zur hohen Akzeptanz zum Tragen technischer Geräte.

Wir wählen zum besseren Verständnis zwei Extrembeispiele aus und stellen danach die Gesichtspunkte dar, die sich aus den Interviews für und gegen die Akzeptanz technischer Sicherungssysteme herauskristallisiert haben.

Ein Beispiel absolut fehlender Akzeptanz sei vorangestellt. Im Bereich eines Stahlwerkes gab es lediglich einen Einzelarbeitsplatz, der durch ein willensunabhängiges Hilfsgerät gesichert wird. Es handelt sich um einen Wärter in einer Neutralisationsanlage. Der Wärter arbeitet völlig isoliert vom anderen Betrieb in einem kleinen Häuschen etwa 100 m entfernt von den übrigen Betriebsanlagen.

Vor ca. 20 Jahren wurde zur Sicherung dieses Arbeitsplatzes ein Sicherungssystem einer deutschen Elektrofirma angeschafft. Dies arbeitet so, daß ca. alle 2 Minuten ein sehr lautes Hupsignal ertönt. Der Wärter trägt ein Gerät am Körper, mit dem er dieses Hupsignal quittieren muß. Nach der Quittierung erlischt dieses Signal. Falls die Quittierung nicht erfolgt, wird beim Pförtner ein Alarm ausgelöst. Beim Pförtner leuchtet ein Lämpchen auf unter gleichzeitigem Ertönen eines Hupsignals. Der Wärter gab selbst an, er könne sich noch genau daran erinnern, als dieses Gerät angeschafft worden sei. Er selbst sei dazu nicht befragt worden; ihm sei es praktisch aufgezwungen worden. Aufgrund des extrem lauten Tons sei das Gerät praktisch von ihm nie benutzt worden, weil man dauernd durch die Hupe „in Angst und Schrecken“ versetzt werde. Der Wärter führte aus, er sei durchaus daran interessiert, ein Sicherungsgerät zu bekommen. Dieses dürfe ihn aber nicht in derart unerträglicher Form ständig stören.

Der Arbeitsplatz selbst ist durchaus als gefährlicher Einzelarbeitsplatz aufgrund der Umgebung einzustufen. Es sind sehr steile Treppen vorhanden, Rohrverbindungen unter der Decke, an die man leicht anstoßen kann und sehr enge Verhältnisse. Hinzu kommt, daß stillschweigend akzeptiert wurde, das Gerät nicht zu benutzen. Dem Wärter selbst wurde zwar in gelegentlichen Abständen gesagt, er solle das Gerät tragen. Er hat es allerdings nicht getan. Im Falle eines Unfalles wäre der Betroffene selbst in einer schlechten Position.

Ein Gegenbeispiel, wie hohe Akzeptanz erreicht werden kann, läßt sich aus dem Interviewbericht in einem chemischen Betrieb ersehen: Nachdem der Geschäftsführung von einer Herstellerfirma ein Angebot unterbreitet worden ist, gefährliche Einzelarbeitsplätze mit einem willensunabhängigen automatischen Sicherungssystem auszurüsten, wurde die Sicherheitsabteilung einge-

schaltet und mit der Durchführung einer Analyse beauftragt. Die Sicherheitsabteilung hat sich sehr intensiv mit dem Problem des Einzelarbeitsplatzes auseinandergesetzt und sich um klare Abgrenzungen und Definitionen bemüht. Danach hat man verschiedene Arbeitsplätze, an denen Menschen allein arbeiten, analysiert und ein abgestuftes System von Sicherungsmaßnahmen geschaffen. So konnten die Probleme weitgehend mit technisch relativ einfachen und wenig kostenintensiven Maßnahmen (z. B. halbstündlicher Telefonanruf, Sprechfunkgeräte) gelöst werden. Die Untersuchung ergab insgesamt 38 Einzelarbeitsplätze, wobei dann lediglich sechs Einzelarbeitsplätze letztlich mit willensunabhängigen Alarmgeräten ausgerüstet wurden. Unter der Bedingung einer frühzeitigen Einschaltung der Mitarbeiter in die Entscheidungsprozesse konnte eine volle Akzeptanz erreicht werden. Die Mitarbeiter waren überzeugt, daß der Einsatz eines Alarmgerätes wirklich für die eigene Sicherheit wertvoll ist. Wesentlich war für die Überzeugung der Mitarbeiter, daß alle anderen Möglichkeiten überdacht waren und als nicht ausreichend verworfen werden mußten.

Diese Gegenüberstellung macht die Palette deutlich, warum Alarmgeräte akzeptiert oder abgelehnt werden können. Aus der Gesamtheit der Interviews lassen sich folgende Gesichtspunkte für und gegen die Akzeptanz von willensunabhängigen, automatischen Überwachungssystemen ableiten:

Gesichtspunkte, die die Akzeptanz verringern:

1. Geräte sind zu schwer und zu umständlich.
2. Das Tragen und Mitführen der Geräte wird als störend empfunden.
3. Gefühl totaler Überwachung.
4. Fehlende Motivation, weil lange Zeit kein Unfall eingetreten ist.
5. Mangelnde Motivierung zum Tragen der Geräte durch Führungskräfte.

Gesichtspunkte, die die Akzeptanz erhöhen:

1. Hohe Akzeptanz nach konkreten Unfallereignissen.
2. Kein Gefühl der Überwachung, weil die Zentrale beim Pförtner (Gleichgestellter) liegt.
3. Motivation zum Tragen der Geräte zum Teil deshalb noch, weil die eigene Gesundheit und das Leben besser geschützt werden.
4. Dem Mitarbeiter muß deutlich werden, daß andere Möglichkeiten bedacht und als nicht ausreichend verworfen wurden.
5. Der Betriebsrat muß ebenfalls frühzeitig in den Entscheidungsprozeß einbezogen werden.

Unter den hier beschriebenen Faktoren, die zur Akzeptanz oder Ablehnung von Personensicherungssystemen beitragen, kommt unter arbeitspsychologischen Gesichtspunkten dem Problem der „totalen Arbeitsüberwachung“ besondere Bedeutung zu.

Sicherungssysteme, die ihren spezifischen Zweck der Unfall- oder Störanzeige nur auf Kosten einer totalen personalen Überwachung erreichen, werden erfahrungsgemäß von den Mitarbeitern abgelehnt, weil sie das Gefühl der kontinuierlichen Kontrolle erzeugen.

Als negatives Extrembeispiel kann die sogenannte „Bildschirmüberwachung“ angeführt werden, die allerdings in der Praxis eine untergeordnete Rolle spielt. Zwar sind die Möglichkeiten der Überwachung in anderen Arbeitsbereichen (z.B. in Großraumbüros) ebenfalls fast vollständig gegeben, sie sind jedoch nicht so evident und personenbezogen. In abgeschwächter Form

können auch Systeme mit „Bewegungsmeldern“ als System der Überwachung über den originären Sicherungszweck hinaus empfunden werden. So wird beispielsweise auch dann Alarm ausgelöst, wenn sich die betreffende Person etwa für eine kurze Zeit zur Ruhe legt oder setzt. In der Praxis wird dieses Problem oft dadurch gelöst, daß sich die Person an der Zentrale (z.B. Pförtner) für kurze Zeit „abmeldet“, also das Gerät außer Betrieb setzt. Allerdings wird dadurch wiederum der eigentliche Zweck der Sicherungseinrichtung in Frage gestellt.

Unter psychologischen Gesichtspunkten ist jedoch wesentlich, möglichst von vornherein Alarmsysteme anzubieten, die nicht als unangemessene Überwachung empfunden und fehlinterpretiert werden können, weil sie mit hoher Wahrscheinlichkeit eher abgelehnt werden. Daraus ergibt sich wiederum die Forderung, die vorhandenen Einzelarbeitsplätze genau zu analysieren und danach die Sicherungsmöglichkeiten auszuwählen. Systeme, die ein übermäßiges Gefühl der Überwachung erzeugen, sollten nur dann eingesetzt werden, wenn andere Systemkonfigurationen sich als nicht hinreichend herausgestellt haben.

Darüber hinaus sind grundsätzliche Überlegungen aus arbeitspsychologischer Sicht notwendig, um eine Erklärung dafür zu finden, daß die Geräte häufig nicht getragen werden.

Wie von BURKARDT (1980) übersichtlich dargestellt, ist auch die Entwicklung von Arbeitsgewohnheiten das Ergebnis eines Lernprozesses, der zur Prägung sicherer Gewohnheiten und Sicherheitseinstellungen bzw. zur Änderung sicherheitswidriger Gewohnheiten oder Einstellungen führen kann. Dabei wird die Erfahrung gemacht, daß das erwünschte „sichere Verhalten“ selten Vorteile – also belohnt wird – manchmal sogar Nachteile bringt:

- Das *Tragen* eines automatischen, willensunabhängigen Alarmgerätes erzeugt Gefühle der Überwachung, wird als lästig und störend empfunden.
- Das *Nichttragen* des Alarmgerätes erzeugt Gefühle der Unabhängigkeit und wird verstärkt durch die Tatsache, daß ein tatsächlicher Unfall ein sehr seltenes Ereignis ist.

Wir wissen aus den Lerngesetzen (operante Konditionierung oder „Lernen am Erfolg“ nach HOLLAND und SKINNER, 1971), daß ein Verhalten, welches angenehme Folgen hat – also belohnt wird – in Zukunft häufiger auftritt – also gelernt wird –, während ein Verhalten, das unangenehme Folgen hat – also bestraft wird – in Zukunft weniger häufiger auftritt – also verlernt wird –.

Bezogen auf unser Beispiel kann dies bedeuten, daß das Nicht-Benutzen eines Sicherungsgerätes zur Gewohnheit werden kann, weil die selten eintretenden Mißerfolge (Unfall) oft nicht ausreichen, eine Verhaltensänderung zu bewirken.

Daraus ergeben sich Folgerungen für die Motivierung, einen solchen Lernprozeß positiv zu verändern:

Der *Vorteil* des Tragens eines Sicherungsgerätes kann verdeutlicht werden durch

- überzeugende Information,
- frühzeitige Einbeziehung des Trägers in Entscheidungsprozesse,
- Anerkennung durch Vorgesetzte,
- Unterstützung durch Kollegen,
- Vermittlung von Erfahrungen.

Der *Nachteil* des Tragens eines Sicherungsgerätes kann reduziert werden durch

- bequeme Handhabung des Gerätes,
- Gefühl der „Überwachung“ minimieren,
- Anpassung des Systems an die konkreten Bedürfnisse des Betroffenen,
- Ausschaltung zu häufiger Störungen des Arbeitsablaufes z. B. durch Hup-töne, die quitiert werden müssen,
- ständige Überprüfung der Geräte auf Funktionsfähigkeit.

Der *Vorteil* des Nicht-Tragens eines Sicherungsgerätes kann vermindert werden durch

- regelmäßige Unterschrift über Empfang eines Gerätes,
- zeitlich begrenzte starke Überwachung.

Der *Nachteil* des Nicht-Tragens eines Sicherungsgerätes kann verstärkt werden durch

- starke Kontrolle,
- Kritik üben,
- abschreckende Beispiele,
- eingetretene Unfälle.

Eine Verbesserung der Akzeptanz zum Benutzen von Alarmsystemen durch die Betroffenen setzt allerdings zunächst eine Akzeptanz durch die Betriebsleitung selbst voraus. Auf dieser Ebene können naturgemäß bei der Entscheidung über die Einführung von Personensicherungsgeräten betriebswirtschaftliche Aspekte mit denen der Sicherheit in Konkurrenz treten.

## 2. Akzeptanzvergleich zwischen den technischen Sicherungssystemen

Die Frage der Akzeptanz von Sicherungsmaßnahmen durch die betroffenen Arbeitnehmer ist auch von entscheidender Bedeutung dafür, inwieweit die Sicherungsmaßnahme nach Einführung und Installierung auch tatsächlich dauerhaft und regelmäßig beachtet wird. Wir haben deshalb in unserem standardisierten Interview eine Befragung durchgeführt, deren Ergebnisse zunächst tabellarisch dargestellt werden.

Die Ergebnisse der Befragung sind recht deutlich ausgefallen. Daß die Quote völliger Ablehnung so gering ist, erstaunt nicht, wenn man sieht, wie lange die Personensicherungen in der Regel bereits fest installiert waren, bevor diese Befragung gestartet wurde. Immerhin empfinden 36,4 % der Befragten ein automatisches, willensunabhängiges Personensicherungssystem als unpraktisch; die Sendegeräte werden als zu groß, unhandlich und störend empfunden, während diese Einstufung beim Sprechfunk nur in 19,0 % vorgenommen wurde. Eine volle Akzeptanz finden wir weitgehend beim Sprechfunk und den sonstigen Einrichtungen, während dies bei den willensunabhängigen Systemen nur jeder Dritte bejaht.

Teilt man die Angaben in positive („hilfreich“ und „voll akzeptiert“) und eher negative Meinungsäußerungen auf, so läßt sich mit einem „Mehrfelder- $\chi^2$ -Test“ feststellen, ob die Unterschiede zwischen den Gruppen zufällig sind. Ein durchgeführter Signifikanztest ergab ein  $\chi^2 = 21,1$  bei 5 Freiheitsgraden.

## Akzeptanzvergleich zwischen versch. Personensicherungssystemen (Mehrfachnennungen möglich)

	Automatische willensunabh. Systeme			Sprechfunk			Sonstige		
	abs.	X%	N%	abs.	X%	N%	abs.	X%	N%
Abgelehnt	1	1,4	3,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Unpraktisch	12	17,4	36,4	4	10,5	19,0	0	0,0	0,0
Stört Ablauf	4	5,8	12,1	0	0,0	0,0	1	5,6	8,3
Überwachung	8	11,6	24,2	3	7,9	14,3	0	0,0	0,0
Notw. Übel	14	20,3	42,4	1	2,6	4,8	1	5,6	8,3
Hilfreich	18	26,1	54,5	13	34,2	61,9	7	38,8	58,3
Voll akzeptiert	12	17,4	36,4	17	44,8	81,0	9	50,0	75,0
$\Sigma X$ (Nennungen)	69	100	-	38	100	-	18	100	-
$\Sigma N$ (Eap)	33			21			12		

Dieser Wert ist auf dem 1 %-Niveau signifikant, d.h. die automatischen, willensunabhängigen Systeme werden statistisch signifikant eher negativ hinsichtlich ihrer Akzeptanz beurteilt; dagegen weisen die übrigen Sicherungsarten bedeutend mehr positive Beurteilungen auf.

## Was kann psychologische Risikoforschung für den sicheren Umgang mit medizinischer Technologie leisten?

Will man eine beliebige Größe einschätzen, so muß man die gegebene Information mit einem internen oder externen Standard in Beziehung setzen. So auch bei der Risikoschätzung.

Als *externe Standards* kommen bei der Schätzung von Risikoniveaus z.B. Unfallstatistiken in Frage.

Ein differenzierteres Vorgehen, das für die Bearbeitung verschiedener Sicherheitsprobleme aus der Sicht des Technikers typisch ist, kann darin bestehen, für verschiedene Arbeitsvorgänge mögliche Unfallursachen mit Hilfe von *Fehlerbäumen* systematisch zusammenzustellen. „Den Ästen“ dieser Fehlerbäume werden dann oft auch Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadenshöhen zugeordnet. Solche Zahlen werden ggf. den Unfallbilanzen entnommen, oder es wird versucht, sie mithilfe mathematischer Modelle abzuschätzen. Bekanntlich wird das Risiko dann folgendermaßen berechnet:

Risiko = Eintrittswahrscheinlichkeit × Schadenshöhe. Im Zweifelsfall würde man sich dann für eine Handlungsalternative mit geringerem Risikowert entscheiden.

Oft sind solche Zahlen ja gar nicht bekannt, z.B. aufgrund fehlender Datenbasis oder sie sind im Moment nicht verfügbar. Der Urteiler ist dann überwiegend auf ein *internes*, in der Regel aus Erfahrung und Wissen gewonnenes *Bezugssystem* angewiesen. Mithilfe eines solchen internen Bezugssystems werden zweifellos die meisten Risiken beim alltäglichen Arbeitshandeln beurteilt, vor allem auch unter Zeitdruck. Für die Beschaffenheit dieses mehr intuitiven Risikourteils, das auf der Basis eines internen oder auch subjektiver Bezugssystems erstellt wird, interessiert sich die psychologische Risikoforschung.

Dort stellt man sich z.B. die folgenden Fragen:

- Beeinflussen Vorstellungen über Unfallhäufigkeiten das Risikourteil?
- Welche Merkmale der Risikosituation beeinflussen das Risikourteil?
- Wie kommt das Urteil zur Akzeptanz eines bestimmten Risikos zustande?

Methoden zur Bearbeitung solcher Fragestellungen finden sich im Inventar der psychologischen Risikoforschung (s. z.B. Fischhoff et al., 1987). Mithilfe eines solchen Ansatzes haben wir eine explorative Feldstudie in den technikintensiven medizinischen Bereichen Anästhesie und Intensivmedizin durchgeführt. Hier interessierte uns vor allem die Beurteilung von Risiken durch die behandelnden Ärzte.

Den Ärzten wurden Kärtchen mit Beschreibungen verschiedener Behandlungssituationen vorgelegt, in denen gängige medizinische Verfahren eingesetzt werden. Dabei ist stets in mehr oder weniger großem Umfang Medizin-

technik beteiligt, z.B. eine künstliche Niere oder eine Meßsonde mit aufwendiger Elektronik und Meßtechnik.

Solche Risikosituationen waren mithilfe eines eigens dafür entwickelten Fragebogens zu beurteilen:

- Einschätzen des globalen Risikos und der Risikoakzeptanz beim jeweiligen Verfahrenseinsatz in der betreffenden Behandlungssituation.
- Einschätzen von Eintrittswahrscheinlichkeiten verschiedener Schadensarten, die bei den Verfahrenseinsätzen möglich sind.
- Einstufung der Verfahrenseinsätze mit Hilfe qualitativer Risikomerkmale

*Beispiele für Merkmale, mit deren Hilfe die Risikosituationen einzuschätzen waren*

Schätzen von Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Schadensarten (logarithmisch eingeteilte Skalen)

Angenommen diese Situation würde negative Konsequenzen nach sich ziehen.

Wie hoch schätzen Sie die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten folgender negativer Konsequenzen ein?

vorübergehende Konsequenzen (z.B. Wunden, Infektionen)

bleibende Konsequenzen (z.B. Verlust eines Körperteiles, Lähmungen)

tödliche Konsequenzen

Einstufung qualitativer Risikomerkmale (7-stufige Ratingskalen)

Einfluß von Irrtümern und Verwechslungen

In welchem Ausmaß können in dieser Situation Irrtümer und Verwechslungen bei der Gerätebedienung das Patientenrisiko ungünstig beeinflussen?

Beeinflußbarkeit der Konsequenzen

In welchem Ausmaß kann man in dieser Situation durch Geschicklichkeit, Sorgfalt oder bestimmte Fertigkeiten negative Konsequenzen des Verfahrens/ Geräteinsatzes verringern?

Sicherheit der Zuordnung negativer Entwicklungen und Auswirkungen

Wie sicher lassen sich bei diesem Geräte-/Verfahrenseinsatz mögliche negative Entwicklungen und Auswirkungen beim Patienten bestimmten Ursachen zuordnen?

Gewöhnung an das Risiko

Handelt es sich bei dem Risiko dieses Verfahrens-/ Geräteinsatzes um eines, mit dem man als Arzt zu leben gelernt hat oder um eines, an das man eher mit Furcht und Unruhe denkt?

Hier einige Ergebnisse:

- Im Risikourteil der Ärzte spielen zahlenmäßige Vorstellungen über relative Unfallhäufigkeiten eine völlig untergeordnete Rolle.
- Risiken werden in erster Linie aufgrund qualitativer Risikomerkmale eingeschätzt.

Danach bewertet der Urteiler ein Risiko um so höher,

- je weniger er sich an die Risiken des Verfahrenseinsatzes gewöhnt hat,
- je unsicherer die Zuordnung von negativen Auswirkungen zu bestimmten Ursachen für ihn ist,
- je häufiger für ihn das Gerät als Ursache für negative Auswirkungen auf das Patientenrisiko infrage kommt.

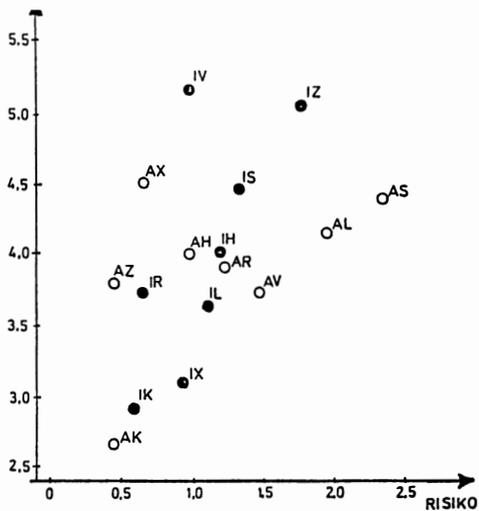
Dabei hat das Risikomerkmal „Gewöhnung an die Risiken des Verfahrenseinsatzes“ das bei weitem größte Gewicht. Der Urteiler stellt sich mit Blick auf die Gefahrenkontrolle offenbar vor, wie bedrohlich die Risikosituation werden kann. Das Ausmaß dieser wahrgenommenen Bedrohung drückt sich wieder durch den Grad der Gewöhnung an das Risiko aus. An diesen Befunden läßt sich u.a. erkennen, daß hier die Risikobeurteilung nicht analog der „Risikoberechnung“ erfolgt, so wie dies etwa von technischen Disziplinen in Anspruch genommen wird.

Etwas ausführlicher wollen wir auf die Frage nach der Akzeptanz bzw. Annehmbarkeit der Risiken eingehen. Alle beurteilten Fragen gelten in den vorliegenden Fällen „nach den Regeln der ärztlichen Kunst“ als indiziert. Darüber hinaus besteht sogar absolute Akzeptierbarkeit (vgl. Vlek & Stallen, 1980) für die betreffenden Risiken. Diese Urteile beruhen gewissermaßen auf dem Konsens der „medizinischen Gemeinschaft“. Er ist auf lange Sicht durch Erfolgs- bzw. entsprechend geringer Mißerfolgsraten (z.B. extrem niedrige Komplikations- bzw. Letalitätsraten bei bestimmten Verfahrenseinsätzen) zustande gekommen.

Für die Untersuchung dieser Frage haben wir die übliche Modellannahme zugrunde gelegt, wonach das Ausmaß der Akzeptanz das Ergebnis eines Integrationsprozesses ist, bei dem Aspekte des Risikos und des Nutzens kombiniert bzw. gegeneinander abgewogen werden. In diesem Sinne haben wir versucht, das Akzeptanzurteil mithilfe von Risiko- und Nutzenvariablen zu erklären. Wie Abbildung 2 zeigt, gibt es Akzeptanzprobleme; sie sind z.T. sogar beträchtlich. Der behandelnde Arzt, der einer besonderen Patientensituation gegenübersteht und mit spezifischen Merkmalen dieses Organismus konfrontiert ist, kann offenbar zu einem Urteil kommen, das von dem Konsens der „medizinischen Gemeinschaft“ abweicht. In Abbildung 2 haben wir die für das Akzeptanzurteil klassischen Einflußgrößen Risiko bzw. Nutzen jeweils gegen das Ausmaß der wahrgenommenen Verbesserungsbedürftigkeit aufgetragen. Entsprechend unserer Operationalisierung bedeutet ein geringes Ausmaß an wahrgenommener Verbesserungsbedürftigkeit eine größere Akzeptanz entsprechender Verfahren und umgekehrt. In Abbildung 2 erkennt man eine erhebliche Variation dieses Akzeptanzmaßes.

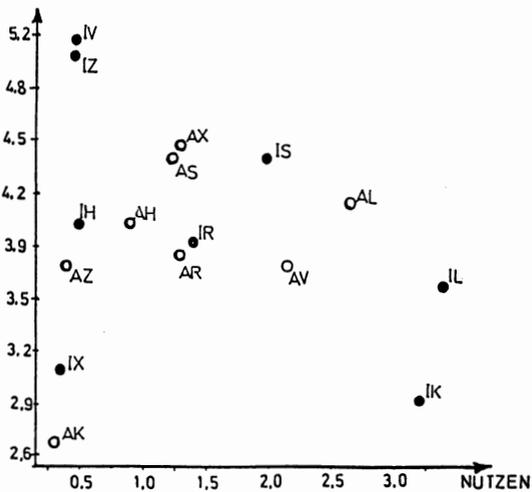
*Akzeptanz und Risiko.* In Abbildung 2 deutet sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Verbesserungsbedürftigkeit und dem wahrgenommenen Risiko an. Anders ausgedrückt: die Akzeptanz eines Verfahrenseinsatzes wird mit zunehmendem Risiko geringer. Hier finden wir zwischen VB und dem wahrgenommenen Risiko im Fachbereich Intensivmedizin eine Korrelation von  $r = 0.66$ . Für die Anästhesiesituationen steht ein etwas schwächerer Zu-

VB  
AUSMASS DER  
VERBESSERUNGS-  
BEDÜRFTIGKEIT



a)

VB  
AUSMASS DER  
VERBESSERUNGS-  
BEDÜRFTIGKEIT



b)

Abb. 2: : Darstellung der Akzeptanzproblematik. Die Einflussgrößen Risiko (a) und Nutzen (b) sind dabei gegen das Akzeptanzmaß VB aufgetragen. Ein großes Ausmaß an wahrgenommener Verbesserungsbedürftigkeit (VB) entspricht einer geringeren Akzeptanz und umgekehrt.

sammenhang von  $r = 0.51$ . Der stärkere Zusammenhang für die Verfahrenseinsätze im Fachbereich Intensivmedizin mag auf die vergleichsweise schweren Grunderkrankungen dort zurückzuführen sein. Treffen die für das Patientenrisiko relevanten verbesserungsbedürftigen Unzulänglichkeiten der Verfahren nämlich mit den im Fachbereich Intensivmedizin typischerweise schweren Grunderkrankungen zusammen, so kann eine Schädigung auch gravierender ausfallen.

*Akzeptanz und Nutzen.* Im unteren Teil der Abbildung 2 erkennen wir einen interessanten Zusammenhang. Zunächst fallen zwei intensivmedizinische Verfahren auf, die sich durch geringen Nutzen und ein besonders hohes Maß an Verbesserungsbedürftigkeit von den übrigen Verfahren abheben (IV, IZ). Für die verbleibenden 14 Situationen scheint zwischen dem Ausmaß der Verbesserungsbedürftigkeit und dem wahrgenommenen Nutzen ein umgekehrt U-förmiger Zusammenhang zu bestehen. Dabei sind Verfahren mit geringem Nutzen (z.B. IX, AZ) in ähnlichem Ausmaß akzeptiert wie Verfahren mit sehr hohem Nutzen (IL, IK). Erstere Verfahren müssen nicht so dringend eingesetzt werden wie letztere, an denen buchstäblich das Leben der Patienten hängt. Der Patient verstirbt, wenn diese Verfahren nicht unmittelbar eingesetzt werden. Das Risiko der Grunderkrankung ist hier erdrückend viel höher als etwaige Risiken des Verfahrens, die man für das Überleben des Patienten ohne Frage in Kauf nimmt. Diese Relation (Risiko des Verfahrenseinsatzes vs. Risiko durch Grunderkrankung) fällt für die Verfahren mit mittlerer Nutzensausprägung ungünstiger aus. Hier wird wieder ein größeres Ausmaß an Verbesserungsbedürftigkeit bzw. eine geringere Akzeptanz deutlich (z.B. AX, IS, AS). Der Nutzen dieser Verfahrenseinsätze ist für diagnostische und therapeutische Zwecke zwar immer noch bedeutsam, jedoch sind diese Verfahren aufgrund ihrer Risiken weniger akzeptiert als solche, auf die man gar nicht oder vollständig verzichten kann.

Damit ergibt sich folgendes Bild in Bezug auf die hier demonstrierte Akzeptanzproblematik: trotzdem ein grundsätzlicher Konsens im Einsatz eines Verfahrens besteht, hat der Einzelne u.U. Schwierigkeiten, sich diesen Konsens auch anzueignen. Es ist ja schließlich in erster Linie der Handelnde selbst, der die Folgen einer mißlingenden Gefahrenkontrolle verantworten muß und nicht die konsensbildende Gemeinschaft, für die aufgrund statistisch ermittelter Erfolgsraten ein Verfahren akzeptabel ist.

Die weitere Analyse zeigte:

1. Die Akzeptanz ist um so größer, je kleiner das wahrgenommene Risiko und je größer der Nutzen des betreffenden Verfahrens eingeschätzt wird. Dieser Befund ist plausibel und deckt sich mit den Ergebnissen anderer Studien (z.B. Fischhoff et al., 1978).

2. Dabei hat der Urteiler die Tendenz, Nutzenaspekte gegenüber Risikoaspekten einen größeren Stellenwert einzuräumen, d.h. das Ausmaß der Annehmbarkeit eines Verfahrens wird in erster Linie durch seinen Nutzen determiniert, was völlig analog zu Befunden im Rahmen der sozialen Risikoannahme ist (Starr, 1969; Fischhoff et al., 1978; Vlek & Stallen, 1981; Renn, 1984).

Ärzte als Experten für die Risiken ihres Fachgebiets verhalten sich bei der Bildung ihres Akzeptanzurteils also recht ähnlich wie die Allgemeinbevölkerung angesichts der Beurteilung technologischer Risiken. Dies ist bemerkens-

wert: Man hätte erwarten können, daß Experten die ihnen bekannten Risiken stärker oder mindestens gleich stark wichten wie den entsprechenden Nutzen des betreffenden Verfahrens.

Als nächstes haben wir uns gefragt, warum die Akzeptanz eines bestimmten Verfahrens größer oder kleiner ausfällt. Zu diesem Zweck haben wir versucht, das Akzeptanzurteil mithilfe der qualitativen Risikomerkmale aufzuklären. Dabei ergeben sich auch Hinweise für Umsetzungen in die Arbeitswelt, z.B. in Form von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen oder Maßnahmen der Ausbildung und des Trainings. So fällt die Akzeptanz verschiedener Verfahren geringer aus,

- weil die Meßvorrichtung zu artefaktanfällig ist,
- weil es dem Handelnden schwerfällt, für Komplikationen, die während des Verfahrenseinsatzes auftreten, Ursachen festzumachen,
- weil der Aufwand an Sicherheitsmaßnahmen zu hoch ist, usw.

Der hier vorgeführte Ansatz läßt sich auch auf andere Arbeitsbereiche anwenden, in denen die dort typischen Arbeitsverfahren eingesetzt werden. Mit solchen Befunden kann geklärt werden, in welchem Ausmaß und in welcher Hinsicht die angewendete Technologie mit Blick auf die Sicherheitsproblematik an das Verhaltenspotential des Menschen noch besser angepaßt werden muß.

## Literatur:

- Fischhoff, B., Read, S. & Combs, B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences* 9, 127–152.
- Fischhoff, B., Svenson, O. & Slovic, P. (1987). Active responses to environmental hazards: Perceptions and decision making. In D. Stokols & I. Altman (eds.), *Handbook of environmental psychology*, Vol. 2, pp. 1089–1133. New York: Wiley.
- Renn, O. (1984). Risikowahrnehmung der Kernenergie. Frankfurt: Campus.
- Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Science* 165, 1232–1238.
- Vlek, C. & Stallen, P.J. (1980). Rational and personal aspects of risk. *Acta Psychologica* 45, 273–300.
- Vlek, C. & Stallen, P.J. (1981). Judging risks and benefits in the small and in the large. *Organizational Behavior and Human Performance* 28, 235–271.

# **Referate und Diskussion im Plenum**

**Drittes Rahmenthema:  
Neue Entwicklungen im Aus- und Fortbildungsbereich**

**Moderation: F. Nachreiner**



## Gefahrenrelevantes Wissen im Betrieb

Was wissen Betriebsangehörige über Gefahren, mit denen sie konfrontiert sind? Mit dem gefahrenrelevanten Wissen im Betrieb befaßt sich ein DFG-Forschungsprojekt, das am Lehrstuhl für Psychologie der Technischen Universität München durchgeführt wird. Dieses Projekt mit dem Titel „Vermittlung gefahrenrelevanter Information in Industriebetrieben“ haben wir den Teilnehmern des letzten Workshops in Braunschweig vor einem Jahr bereits kurz vorgestellt. Damals haben wir über die Ergebnisse einer Pilotstudie im Rahmen dieses Projekts berichtet. Zu diesem Vortrag heute konnten wir die ersten Ergebnisse der Hauptuntersuchung mitbringen.

Ich möchte Ihnen zunächst, zum besseren Verständnis unserer Aussagen, einen kurzen Überblick über das Gesamtprojekt geben.

Wir hatten in den früheren Untersuchungen und in der Literatur gefunden,

- daß Unfälle passieren aufgrund von Wissensdefiziten,
- daß aber Wissensdefizite nicht die einzige oder gar nicht die Unfallursache sind, und
- daß es verschiedene Gründe gibt, sich trotz besseren Wissens sicherheitswidrig zu verhalten.

Aber wir sehen das Wissen über Gefahren als *einen* Beitrag unter anderen zur Unfallprävention an. Jemand wird sich um so eher sicher verhalten, je mehr er über Gefahren und Schutzmöglichkeiten weiß.

Wir fragen daher in diesem Projekt: Welches Wissen haben Arbeiter in ausgewählten Berufen über Gefahren, woher haben sie dieses Wissen, auf welchen Wegen im Betrieb haben sie es bekommen, und durch welche betrieblichen Faktoren wird diese Wissensvermittlung gefördert oder beeinträchtigt?

Unter „Wissen“ oder „Information“ verstehen wir dabei berufliches und betriebliches Fachwissen in sprachlicher Form: Es umfaßt Kenntnisse über Eigenschaften, Funktionen und Kausalitäten im Zusammenwirken von Arbeitsmaterialien und -produkten, Werkzeugen, Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen, Arbeitsvorgängen und betrieblichen Produktionsprozessen, Arbeitsumgebung und organisatorischen Rahmenbedingungen.

Wir stellten den Handwerkern mit einem Fragebogen Wissensfragen zu ausgewählten Tätigkeiten und konnten so Wissensdefizite feststellen. Mit den Personen im Betrieb, die normalerweise mit Informierung oder Wissensvermittlung betraut sind, führten wir Interviews durch. Das waren Repräsentanten der Geschäftsleitung, Meister und andere Vorgesetzte, Sicherheitsfachkräfte, Sicherheitsbeauftragte, Betriebsräte und Betriebsärzte. Alle in die Untersuchung einbezogenen Personen füllten außerdem einen Fragebogen aus, der Einstellungen zur Arbeitssicherheit erfragt.

Hauptziel der Pilotstudie war es gewesen, die Instrumente und ein Datenerhebungsverfahren in Betrieben zu entwickeln und zu erproben. Die Pilotuntersuchung wurde in einem Kfz-Reparaturbetrieb durchgeführt.

Unsere Erfahrungen waren durchaus positiv. Besonders der Einsatz des Wissensfragebogens stellte sich als Erfolg heraus. Hier einige Beispiele für solche Wissensfragen:

*Thema: Laden von Akkumulatoren*

*Frage:* Wie vermeiden Sie beim Laden einer Batterie die Entstehung von Knallgas? Was müssen Sie beachten, damit Knallgas nicht explodiert?

*Richtige Antwort:*

- für ausreichend Frischluft sorgen;
- beim Ausbau erst Massekabel lösen;
- beim Einbau als letztes Massekabel anschließen;
- Überladen der Batterie vermeiden, keine zu hohe Ladespannung.

*Thema: Reinigungsarbeiten am Fahrzeug*

*Frage:* Ist Benzin für Reinigungsarbeiten am Fahrzeug zulässig?

*Richtige Antwort:* nein.

Einige Fragen wurden anhand von Fotografien konkreter Arbeitssituationen gestellt, auf denen Mängel oder Verhaltensfehler erkannt werden sollten. Nach unserem Eindruck machte den meisten Handwerkern diese Befragung Spaß; besonders die Lehrlinge faßten sie als eine Art von Quiz-Spiel auf. Die Fotografien mit dargestellten Verhaltensfehlern kamen besonders gut an.

Da die richtigen Antworten von den Interviewern den Befragten, die etwas nicht wußten, immer gesagt und zumindest kurz erklärt wurden, diente die Befragung mit diesem Instrument zugleich als Wissensvermittlung. Wenn diese Wissensvermittlung auch nicht als Projektziel geplant war und infolgedessen auch nicht systematisch kontrolliert wurde, kann dieser Nebeneffekt dennoch als positive Auswirkung dieser Untersuchung betrachtet werden: Die Befragten haben etwas dazugelernt und vielleicht auch Denkanstöße bekommen. Viele Befragte entwickelten Interesse an den angesprochenen Sachverhalten und fragten bereits von sich aus nach der richtigen Antwort. Einige Befragte begannen auch eine Diskussion über die Gefährlichkeit bestimmter Arbeiten oder die Nützlichkeit von Sicherheitsvorkehrungen. Dadurch erfuhren einerseits die Interviewer etwas mehr über betriebliche Besonderheiten oder technische Entwicklungen und andererseits konnten den Befragten Gefährdungen und Sicherheitsvorkehrungen weiter verdeutlicht werden. Ein Interesse der befragten Handwerker, über Gefährdungen und Schutzmöglichkeiten informiert zu werden, wurde also durchaus deutlich, da sie nach der richtigen Antwort fragten, Begründungen dazu wissen wollten, in Diskussionen die Sache vertieften und z.T. von Erklärungen auch sichtbar betroffen waren.

Dieses Interesse kann als Indikator eines bestehenden und bislang ungedeckten Informationsbedarfs angesehen werden. Dieser Informationsbedarf wurde allerdings nicht direkt artikuliert, denn auf unsere Frage: „Über welche Themen des Arbeitsschutzes würden Sie gern mehr erfahren?“ erhielten wir nur relativ wenige konkrete Antworten. Wie wir vermuten, wurde das Interesse durch die Befragung, insbesondere durch die gedankliche Auseinandersetzung

mit den sehr konkreten Fragen, erst geweckt. Wenn mit dem Einsatz dieses Fragebogens Interesse tatsächlich geweckt und Wissen vermittelt werden konnte, bietet sich dieses Instrument auch als didaktische Möglichkeit für Ausbilder an. Mit Hilfe des Frage- und Antwortbogens konnte dem Untersuchungsbetrieb auf sehr einfache Weise eine Rückmeldung über häufige Wissensdefizite gegeben werden: Nach der Auswertung kennzeichneten wir im Antwortbogen diejenigen Antworten, die ein großer Teil der Befragten nicht wußte. Die Meister, die mit dem Fragebogen diesen gekennzeichneten Antwortbogen erhielten, konnten sich beim Durchblättern schnell einen Überblick verschaffen, über welche Sachverhalte Wissenslücken bestehen.

Ich darf an dieser Stelle schon vorwegnehmen, daß wir mit dem Wissensfragebogen für Bauhandwerker, den wir für die Hauptuntersuchung entwickelt und auf verschiedenen Baustellen eingesetzt haben, ebenfalls positive Erfahrungen machen konnten. Hier lauteten die Fragen z.B.:

*Thema: Fahrgerüste*

*Frage:* Warum müssen auch bei kurzfristigen Arbeiten auf ebener Fläche die Fahrrollen eines Fahrgerüsts festgestellt werden?

*Richtige Antwort:* Auch auf ebener Fläche kann ein Fahrgerüst unbeabsichtigt in Bewegung gesetzt werden.

*Frage:* Wodurch kann ein Fahrgerüst auch auf ebener Fläche in Bewegung geraten?

*Richtige Antwort:*

- durch starken Wind;
- durch Anstoßen mit Fahrzeugen;
- durch Bewegung des Arbeiters auf dem Gerüst.

Einige Fragen wurden anhand von Fotos oder Zeichnungen gestellt, auf denen Fehler erkannt werden mußten.

Auf den folgenden Bildern sind Behelfsgerüste gezeigt. Die Leitern sind 2,50 m hoch, das Brett 28 cm breit und 5 cm dick.  
Sagen Sie uns bitte, auf welchen Bildern welche Fehler zu sehen sind!

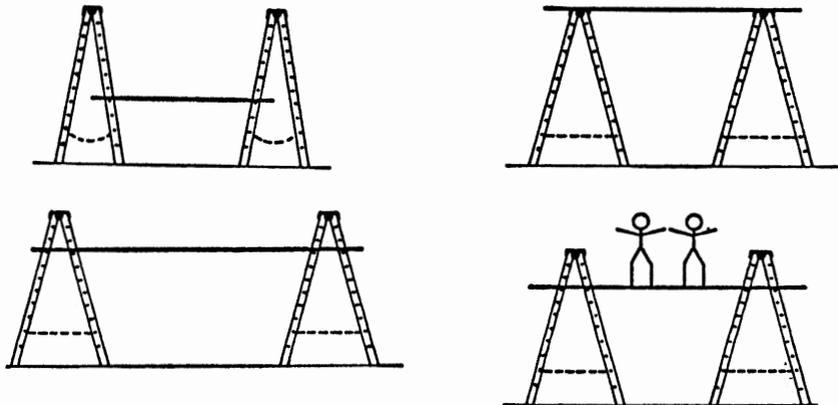


Abb. 1. Beispiel für Wissensfragen mit Zeichnungen

Die positiven Erfahrungen aus dieser Pilotstudie erleichterten uns den Einstieg in die Hauptuntersuchung: unsere Fragestellungen haben sich als sinnvoll erwiesen, der Einsatz der entwickelten Instrumente und Untersuchungsverfahren verlief unproblematisch; daher dürfen wir sie als angemessen und praktikabel ansehen.

In der Hauptuntersuchung sollten verschiedene Branchen und Betriebe mit und ohne eigene Sicherheitsstelle verglichen werden. Als Branchen wurden ausgewählt:

- Kfz-Reparatur,
- Rohbau,
- Flugzeugwartung.

In jeder dieser Branchen sollten, um anhand analoger Tätigkeiten bessere Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten, zwei Betriebe ausgewählt werden, jeweils nur einer mit eigener Sicherheitsstelle bzw. einer hauptamtlichen Sicherheitsfachkraft, der andere ohne diese Voraussetzungen.

	B r a n c h e n			
	Kfz-Rep.	Roh- bau	Flugz. Wartg.	Summe Firmen
eigene Sicherheitsstelle oder hauptamtl. Fachkraft für Arbeitssicherheit	1	1	1	3
nur nebenamtliches Sicherheitspersonal	1	1	1	3
Summe Firmen	2	2	2	6

Abb. 2. Untersuchungsdesign: Firmenauswahl

Im Bereich Kfz-Reparatur wurde nur noch in einem Betrieb eine Datenerhebung durchgeführt, da diese Daten der Pilotphase in die Auswertung der Hauptuntersuchung übernommen werden können. Damit standen aus beiden Kfz-Reparaturfirmen die Aussagen von insgesamt 100 Befragten zur Verfügung. In den Flugzeugwartungsfirmen wurden Expertengespräche durchgeführt. In den Baufirmen wurden insgesamt 83 Beschäftigte befragt. Aus den Baufirmen liegen erste Ergebnisse vor.

Die befragten Arbeiter, Vorarbeiter und Meister konnten im Durchschnitt die Wissensfragen insgesamt zu 65% richtig beantworten, 35% der Fragen konnten nicht richtig oder gar nicht beantwortet werden.

Eine Beispiele für Wissensdefizite:

Ein hoher Anteil von Befragten kannte die Bedeutung von Gefahrensymbolen nicht, z.B.

- die gelb-schwarz schräg gestreiften Linien als Kennzeichnung ständiger Gefahrenstellen,
- die Richtungsanzeige für Rettungswege.

Andere, wie wir meinen, gängige Gefahrensymbole wurden immerhin von 15% der Befragten nicht erkannt:

- Warnung vor schwebender Last,
- das Verbot, mit Wasser zu löschen,
- der Hinweis auf gesundheitsschädliche Stoffe.

Was bedeuten die folgenden Symbole?

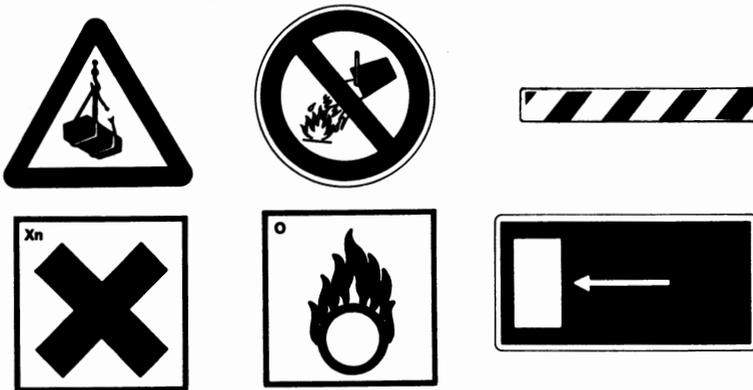


Abb. 3. Gefahrensymbole, deren Bedeutung von vielen Befragten nicht erkannt wurde

Ein hoher Anteil wußte nicht, bei welchen Geräten Gehörschutz notwendig ist, z.B. bei Bolzensetzwerkzeugen oder Schlagbohrmaschinen. Unser Hinweis, daß bei Baustellenkreissägen Gehörschutz vorgeschrieben ist, stieß i.a. auf ungläubige Verwunderung.

Weitere Beispiele:

- Bei Arbeiten im Bereich des öffentlichen Straßenverkehrs muß Warnkleidung getragen werden. Viele hielten die gelben Gummijacken für Warnkleidung, in Wirklichkeit ist Warnkleidung eine orangefarbene Kleidung mit weißen reflektierenden Streifen.
- Wenn Kies abgeböschet wird, muß der Böschungswinkel flach sein ( $45^\circ$ ), um Nachrutschen zu verhindern.
- Auch Teilverschüttungen können durch innere Verletzungen lebensgefährlich sein.
- Bei der Verwendung von lösungsmittelhaltigen Anstrichstoffen in Gruben sammeln sich giftige Dämpfe am Boden.
- Ein Fahrgerüst darf nur längs oder diagonal verfahren werden, da es beim Querverfahren kippen kann. Beim Verfahren dürfen sich keine Personen oder Gegenstände auf dem Gerüst befinden.
- Auf einem Foto arbeiten Personen auf Leitern in etwa 10m Höhe. Das Fehlen jeglicher Absturzsicherung wurde kaum als Fehler genannt.
- Die Tragfähigkeit von Stahlketten verringert sich bei Frost.
- Wenn bei Wind mit dem Kran gearbeitet wird, muß die Last von unten mit einem Führungsseil begleitet werden; die Last wird durch Winddruck schwerer.
- Ein durch elektrischen Strom Verunglückter darf nicht angefaßt werden, solange nicht sicher ist, ob er noch unter Spannung steht.

Auf unsere Frage: „Sind Sie der Meinung, daß Ihnen hier alles Wichtige gesagt wird, damit Ihnen kein Unfall passiert“, sagten 75% „ja“.

Nur ein Viertel der Befragten meint also, nicht ausreichend informiert zu werden. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Interviews läßt vermuten, daß der Kenntnisstand der Arbeiter überschätzt wird, und zwar von den Arbeitern selbst wie auch von den Vorgesetzten, das sind hauptsächlich die Baustellenlei-

ter und Meister. Die Überschätzung des Wissens der Arbeiter seitens der Vorgesetzten ist zum Teil damit zu erklären, daß diese Gruppe den Begriff des gefahrenrelevanten Wissens auf bestimmte Aspekte begrenzt. Die in den Gesprächen genannten Beispiele über Wissensvermittlung sind weitgehend auf das Tragen der geläufigsten Körperschutzmittel wie Helm und Sicherheitsschuhe reduziert. Andere Wissensinhalte werden kaum erwähnt. Wenn das benötigte gefahrenrelevante Wissen auf diese banalen Inhalte beschränkt wird, ist die Aussage zu verstehen: „die wissen schon alles, aber tun's trotzdem nicht.“ Wissen wird auch häufig gleichgesetzt mit Berufserfahrung. „Die Leute sind alle 20 Jahre im Betrieb“, damit wird angenommen, daß sie über genügend Wissen verfügen müssen. Dies trifft, wie wir festgestellt haben, nicht zu. Außerdem wird dabei übersehen, daß gerade lange Berufserfahrung die „Erkenntnis“ mit sich bringen kann, daß eben auch bei sicherheitswidrigem Verhalten nichts passiert.

Die genannten zwei Beispiele für das Verständnis von gefahrenrelevantem Wissen bei Vorgesetzten führt zu dem Schluß, daß eine Wissensvermittlung nicht nötig sei, da das nötige Wissen ja vorliege.

Zu dem Schluß der Hinfälligkeit einer Wissensvermittlung kommen Vorgesetzte auch, wenn argumentiert wird, die Arbeiter bräuchten kein gefahrenrelevantes Wissen. Hier liegt nun ein anderes Verständnis von Wissen zugrunde; Was man in praktischer Arbeitserfahrung lernt, ist nützlich und ausreichend. Ein theoretisches Hintergrundwissen ist unnötiger Luxus.

Schließlich wird das benötigte gefahrenrelevante Wissen an Verantwortlichkeit gekoppelt: Für viele Sicherheitsmaßnahmen, z.B. für die Entscheidung, ob eine Grube zu verbauen oder ob ein Gerüst aufzustellen ist, sind die Vorgesetzten verantwortlich und die sagen den Arbeitern wohl, was sie machen müssen.

Soweit zum Verständnis, das Vorgesetzte in Baufirmen vom tatsächlichen bzw. benötigten Wissen der Arbeiter zum Teil haben. Es gab jedoch, gerade von jungen Bauleitern, auch Aussagen, sie selbst und ihre Untergebenen hätten viel zu wenig gefahrenrelevantes Wissen. Generell läßt sich aber in den Baufirmen (im Vergleich zu den Kfz-Betrieben) eine weniger positive Einstellung zur Arbeitssicherheit und zur Notwendigkeit eines gefahrenrelevanten Wissens feststellen.

Um die geplanten Firmenvergleiche fundiert zu ziehen, fehlen uns derzeit noch die vollständigen Daten der Auswertung. Die Auswertung hat erst begonnen. Ein Effekt zeichnet sich aber bereits ab: es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen

- einem hohen Wissensniveau,
- einer positiven Einstellung zur Arbeitssicherheit,
- der Bereitschaft, an Veranstaltungen über Arbeitssicherheit teilzunehmen.

In den Baufirmen sind Wissensniveau und sicherheitsförderliche Einstellungen in unserer Untersuchung am niedrigsten.

Da ich Ihnen hier die entsprechenden Zahlen noch nicht demonstrieren kann, will ich mein Schlußwort vorerst als ein etwas provokatives Statement formulieren: Der Wissensstand der Beschäftigten über Gefahren hängt ab von den Einstellungen derer, die Wissen vermitteln sollen und den Einstellungen derer, die sich Wissen aneignen sollen. Und die Einstellungen zur Arbeitssicherheit sind wiederum abhängig vom Wissen über Gefahren und Schutzmöglichkeiten.

## Diskussion

KRÜGER, SOBANSKY und NACHREINER fragen gezielt nach Einzelheiten des verwendeten Fragebogens.

BERNHARDT erläutert:

- Es sei ein selbstentwickelter Fragebogen mit 20 Statements verwendet worden.
- Die verwendete Begrifflichkeit orientiere sich an der Zielgruppe. Die Statements wurden vorgelesen, konnten mitgelesen werden und wurden bei Bedarf erläutert. Insofern konnten auch ausländische Beschäftigte einbezogen werden, denen dann die Frage stärker erläutert wurde. Die möglichen Antworten seien zwar vorher operationalisiert worden, hätten aber nur den Interviewern vorgelegen. Aufgabe des Interviewers sei es gewesen, die Aussagen den richtigen Antwortkategorien zuzuordnen, ggf. durch Nachfragen.
- Aufgrund der Vorgehensweise wäre es somit nicht sinnvoll gewesen, auf Retest-Reliabilität zu prüfen, es müßten methodisch gesehen eher Lernerfolgstests durchgeführt werden.
- Es seien nicht – wie z.B. bei WEHNER – Bewertungen zur Strukturiertheit des Wissens vorgenommen worden, jedoch seien die Antworten nach den folgenden drei Kriterien klassifiziert worden:

begrifflich-perzeptiv (z.B. Wahrnehmung von Fehlern in Bildern)

Regelwissen

Kausalwissen (warum bestehen Regelungen?)

BUCHHEISTER fragt, ob die Untersuchung auch auf Zusammenhänge zwischen Wissen, Einstellung und Unfallgeschehen verweist.

BERNHARDT verneint mit dem Hinweis, daß dies nicht Ziel der Untersuchung gewesen sei. Aufgrund der Literaturanalyse würden in der Untersuchung entsprechende Annahmen enthalten sein, die aber nicht überprüfbar seien.

VON STEBUT weist auf die besondere Problematik bei Untersuchungen mit ausländischen Beschäftigten hin und verweist in diesem Zusammenhang auf eine Untersuchung bei Müllwerkern (KASTNER: Möglichkeiten zur Erhöhung der Arbeitssicherheit ausländischer Gastarbeiter am Beispiel türkischer Müllwerker. BAGUV, München, 1986).

## **Untersuchungen zur Sicherheitsbereitschaft von Sicherheitsbeauftragten**

### **1. Arbeitssicherheit im Forschungsfeld „Arbeit und Gesundheit“**

Zu den vorrangigen Zielen arbeitspsychologischen Handelns gehört unumstritten die Sorge um das physische und psychische Wohlergehen von Mitarbeitern in Arbeitssystemen. Arbeitspsychologen beobachten und analysieren deshalb die Arbeitsbedingungen technischer und organisatorischer Art, um zu erfassen, auf welche Weise die psychischen Leistungsvoraussetzungen durch diese Bedingungen belastet werden.

Sie nehmen dabei die Auswirkungen der Arbeitsbedingungen auf die individuelle Motivation zum Handeln, auf das Wissen und die Fähigkeiten und auf Struktur und Prozesse der Informationsverarbeitung bei der Bewältigung von Arbeitsaufgaben in Augenschein. In diesen drei Bereichen werden die psychischen Leistungsvoraussetzungen von Menschen beansprucht.

Beanspruchungsprozesse können mit ganz unterschiedlichen Konsequenzen verbunden sein: Auf der einen Seite lösen sie Lernen aus mit individuellen Qualifizierungsfortschritten, oder im Zusammenhang damit und darüber hinausgehend tragen sie zur Persönlichkeitsentwicklung bei.

Auf der anderen Seite können Beanspruchungsprozesse auch Gefahren für den arbeitenden Menschen heraufbeschwören, nämlich immer dann, wenn die Aufgabe und die mit ihr verbundenen Arbeitsbedingungen die Leistungsbereitschaft (Motivation) oder die Leistungsfähigkeit überfordern. Fehlbeanspruchung kann auch durch ständige Unterforderung hervorgerufen werden.

Deutliche Fehlbeanspruchungen führen direkt zu Fehlverhalten, dessen Auftreten sprunghaft die Unfallgefahr und das Gesundheitsrisiko für jeden einzelnen erhöht. Solches Fehlverhalten kann, wie bereits weiter oben angedeutet, die Interaktion zwischen Menschen betreffen – Informationen werden von anderen nicht angemessen aufgenommen oder nicht ordnungsgemäß an andere weitergeben – oder es kann die Interaktion zwischen Menschen und Maschinen stören – Anzeigen werden falsch interpretiert oder Bedienfehler treten auf. In all diesen Fällen wird durch die Arbeitsbedingungen die Gesundheit von Mitarbeitern gefährdet. Das Wissen um diese Sachverhalte fordert die Arbeitspsychologie heraus, Techniken zu entwickeln, mit deren Hilfe Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit für den einzelnen verbessert werden können. In Abb. 1 ist dieser Forschungsansatz schematisch dargestellt.

## ARBEIT UND GESUNDHEIT

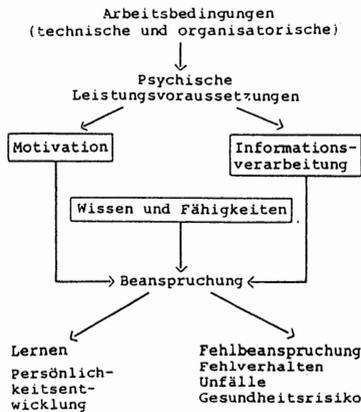


Abb. 1 Schematische Darstellung des Forschungsansatzes

## **2. Techniken zur Verbesserung der Arbeitssicherheit – die Rolle des Sicherheitsbeauftragten**

Als Favorit unter den klassischen arbeitspsychologischen Techniken im Bereich der Förderung von Arbeitssicherheit kann heute sicher „Ausbildung und Training“ gelten. Hierbei handelt es sich um eine Interventionsmaßnahme, die sich auf Veränderung menschlicher Leistungsvoraussetzungen richtet. Verändert man im Rahmen psychotechnischer Bemühungen die Arbeitsbedingungen, um dadurch eine Optimierung der Arbeitssicherheit zu erreichen, so betreibt man Arbeitsgestaltung, eine Technik, die sich zur Zeit wieder stärker durchsetzt, als das in den letzten Jahren zu beobachten war.

Man kann die Arbeitssicherheit auch mit Hilfe von Techniken verbessern, in denen weder Menschen noch Arbeitsaufgaben verändert werden müssen, wenn nämlich für vorgegebene Aufgaben die geeigneten Personen ausgewählt werden; dabei wurden schon immer Personalauswahlsysteme entwickelt, die z.B. von Berufsgenossenschaften eingesetzt werden, um ungeeignete Personen von Aufgaben mit hohem Gesundheitsrisiko fernzuhalten.

Eine weitere sicherheitsfördernde Technik, der wir unsere Aufmerksamkeit in dieser Darstellung verstärken wollen, besteht in der Beobachtung der Arbeitssysteme und -abläufe vor Ort. In diesem Zusammenhang läßt sich die Rolle des Sicherheitsbeauftragten einordnen, dessen Aufgaben man mit dem

1. Aufspüren von Verhaltensmängeln
2. Aufspüren von sachlichen und organisatorischen Mängeln

### 3. Abbau von Verhaltensmängeln und Weitergabe von sachlichen, organisatorischen und Verhaltensmängeln

beschreiben kann.

Wir haben uns in einem ersten Schritt dafür interessiert, mit welchen Begriffen man die sicherheitsspezifischen Tätigkeitsmerkmale eines Sicherheitsbeauftragten kennzeichnen kann und haben dazu ein Konzept der Sicherheitsbereitschaft entwickelt und hierzu eine empirische Untersuchung durchgeführt.

### 3. Das Konzept der Sicherheitsbereitschaft – motivationspsychologische Bedeutung

Die Bedeutung des Begriffs Sicherheitsbereitschaft enthält eine starke motivationspsychologische Komponente. Er ist verwandt mit dem von Schmidtke (1973) gebrauchten Begriff der Leistungsbereitschaft, der neben der Leistungsfähigkeit die eher motivational wirksamen Bestimmungsstücke von Leistungen umschreibt. Im Zentrum unseres Konzepts der Sicherheitsbereitschaft steht der Begriff des Handlungsziels. Inhaltlich geht es um das Ziel, sichere Handlungen zu fördern. Der Sicherheitsbeauftragte muß wissen, welche eigenen Ziele ihm durch seine Position ermöglicht werden und wo seine Grenzen sind. Er soll sich mit den realistischen Zielen der ihm gesetzten Aufgabe identifizieren, so daß er eine hohe Zielbindung erreichen kann und er sollte über ein Instrumentarium von sachlichen und sozialen Handlungsstrategien zur Durchsetzung seiner Ziele verfügen.

Auf diesem arbeitspsychologischen Hintergrund (Schwerpunkt Arbeitsmotivation) haben wir damit begonnen, das Konzept der Sicherheitsbereitschaft in eine handlungsbezogene Sprache zu übersetzen. In der Psychologie wird das in der Regel Operationalisierung genannt.

In Abb. 2 sind die zentralen Aspekte unseres Konzeptes Sicherheitsbereitschaft zusammengestellt.

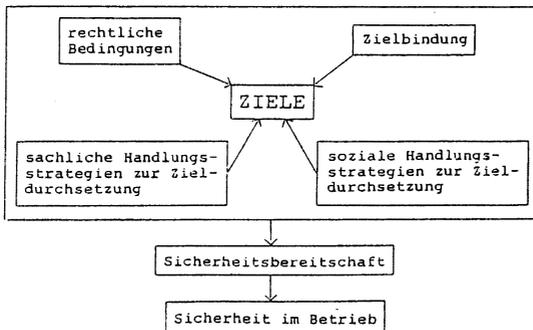


Abb. 2 Zentrale Aspekte des Konzepts Sicherheitsbereitschaft

## **4. Die Operationalisierung des Konstrukts Sicherheitsbereitschaft**

Die Entwicklung der Items für den Fragebogen und der Ablauf der Untersuchung lief in sechs Phasen ab. Ausgehend von den Tätigkeitsbereichen des Sicherheitsbeauftragten wurde ein Itempool für einen Fragebogen in folgenden Schritten zusammengestellt:

### *Sammlung von Fragen*

Für insgesamt 7 Bereiche wurden Fragen entwickelt:

- 3 Bereiche der Zielbindung mit den Aspekten Identifikation, Prävention und soziale Kompetenz;
- 3 Bereiche instrumenteller Handlungen ebenfalls mit den thematischen Aspekten Identifikation, Prävention und soziale Kompetenz und
- 1 Bereich zur sachlichen Kompetenz.

### *Erstellung des vorläufigen Fragebogens*

Die ca. 80 gesammelten Fragen wurden in einem nächsten Schritt zu einem vorläufigen Fragebogen zusammengestellt und mit einer 5-stufigen Antwortmöglichkeit versehen

### **Expertenbefragung**

Dieser vorläufig zusammengestellte Fragebogen wurde einigen Experten aus Industrie und Wissenschaft vorgelegt. Diese Experten prüften die einzelnen Fragen auf ihre inhaltliche Schlüssigkeit und praktische Relevanz. In Zusammenarbeit mit der Abteilung Arbeitssicherheit des Betriebes, in dem unsere Untersuchung durchgeführt wurde, wurde anschließend der endgültige Itempool zusammengestellt, der der Untersuchungsgruppe vorgelegt werden sollte. In den Fragebogen wurden letztlich 51 Fragen aufgenommen, die von den Experten als sprachlich und sachlich tauglich befunden wurden.

### **Auswahl der Stichprobe**

Bei der Auswahl der Untersuchungsteilnehmer war es wichtig, einen Betrieb zu finden, in dem ca. 60 Mitarbeiter zur Verfügung gestellt werden konnten, von denen die eine Hälfte Sicherheitsbeauftragte sein sollte und die andere Hälfte sich nach Möglichkeit noch nicht mit Fragen der Arbeitssicherheit verstärkt beschäftigt haben sollte. Diese Voraussetzung sollte eine nachträgliche Überprüfung der Unterschiede der Beantwortungsstrukturen der Gruppen ermöglichen.

### **Erste Erprobung der ursprünglichen Fragebogenfassung**

Dieser Itempool, bestehend aus den 51 Fragen wurde im Anschluß einer Stichprobe von 50 Mitarbeitern eines Industrieunternehmens zur Bearbeitung vorgelegt.

## Datenanalyse

In ersten Item- und Faktorenanalysen wurden 4 Faktoren extrahiert. Diese vier Bereiche lassen sich eindeutig interpretieren und zu dem Konzept Sicherheitsbereitschaft zusammenfassen. Der Sicherheitsbeauftragte, der seine Tätigkeit ernst nimmt, mit dem Ziel, die Arbeitssicherheit zu erhöhen, sollte demnach 4 Bedingungen erfüllen:

a. *Zielbindung*: Sicherheitsbeauftragte sollen sich mit den Zielen, die die Tätigkeit beinhaltet, auseinandersetzen und sie in möglichst vielen Situationen erreichen wollen (9 Items)

b. *Sachliche Kompetenz*: Sicherheitsbeauftragte müssen eine möglichst hohe sachliche Kompetenz erreichen. Nur wer über seine Aufgaben, Rechte und Befugnisse ausreichend informiert ist und sie akzeptiert, kann seine Tätigkeit umfassend erfüllen (5 Items)

c. *Soziale Kompetenz*: Sicherheitsbeauftragte sollen instrumentelle Handlungen aus dem Bereich der sozialen Kompetenz entwickeln. Sicherheitsbeauftragte müssen wissen, daß nicht jede interpersonale Aktivität mit Kollegen und Vorgesetzten dazu führt, die Arbeitssicherheit zu erhöhen, sondern nur die richtigen Mittel, Wege und Umgangsformen zu diesem Ziel führen (7 Items).

d. *Identifikation mit der Tätigkeit*: Sicherheitsbeauftragte sollen instrumentelle Handlungen aus dem Bereich Identifikation mit der Tätigkeit entwickeln. Hohe Identifikation mit der Tätigkeit hängt mit einem starken Interesse für die zu erfüllenden Aufgaben zusammen. Die Sicherheitsbeauftragten, die sich stark mit diesen Aufgaben identifizieren, entwickeln die richtigen Handlungen, um technische, organisatorische und verhaltensmäßige Mängel zu entdecken, deren Abstellung die Arbeitssicherheit erhöht (5 Items)

Diese Komponenten (4 Faktoren) wurden unter dem Begriff SICHERHEITSBEREITSCHAFT subsummiert, um zu einer Arbeitskonzeption zu gelangen.

### Arbeitskonzeption: Sicherheitsbereitschaft

Aus den Tätigkeitsbereichen des Sicherheitsbeauftragten entwickelt sich eine Zielbindung, die Arbeitssicherheit positiv zu beeinflussen. Es werden instrumentelle Handlungen zur Erreichung dieses Ziels entwickelt. Zielbindung, instrumentelle Handlungen und die sachliche Kompetenz des Sicherheitsbeauftragten münden in eine Bereitschaft, Sicherheit im Betrieb konstruktiv umzusetzen und zu erhöhen.

Die Sicherheitsbereitschaft ist somit ein mehrdimensionales Konstrukt mit prozeßhaftem Charakter und damit variabel und veränderbar.

Die folgenden beiden Tabellen geben Aufschluß über die statistischen Kennwerte der Skalen und deren Interkorrelation. Auffällig bei den Mittelwerten sind die relativ hohen Werte bei der INSK-Skala und der INID-Skala, die im oberen Bereich der Skalen liegen (Tab. 1). Die interne Konsistenz kann bei allen Skalen als zufriedenstellend bezeichnet werden, und man kann davon ausgehen, daß ein solides und zuverlässiges Meßinstrument entwickelt worden ist. Die vorwiegend niedrigen Interkorrelationen der Skalen (Tab. 2) geben einen Hinweis auf die Unabhängigkeit der Dimensionen (Aspekt der Mehrdi-

mensionalität). Der einzige positive bedeutsame Zusammenhang zeigte sich zwischen der Z-Skala und der SK-Skala, d.h. Personen mit einer stark ausgeprägten Zielbindung hatten auch eine hohe soziale Kompetenz (Przygodda, 1988).

Tab. 1 Mittelwerte ( $\bar{x}$ ), Standardabweichungen (s), Range und interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) der Skalen

Skalen	X	S	Range	Cronbachs Alpha
Z - Skala	31.69	7.10	9 - 45	.79
SK - Skala	9.04	3.80	5 - 25	.67
INSK - Skala	27.18	5.87	7 - 35	.72
INID - Skala	21.44	3.15	5 - 25	.64

Tab. 2 Interkorrelation der Faktoren

	Z - Skala	SK- Skala	INSK-Skala	INID-Skala
Z - Skala	1.00	.05	.32*	-.04
SK - Skala		1.00	.11	-.19
INSK - Skala			1.00	-.16
INID - Skala				1.00

\*  $p = .02$

## 5. Anwendungsmöglichkeiten

Welchen praktischen Nutzen bietet nun das Konstrukt der Sicherheitsbereitschaft? Zu den klassischen Maßnahmen des Arbeitsschutzes zählen, wie bereits erwähnt, Training und Unterweisung. Ruppert (1986) stellt fest, daß gerade in der Arbeitssicherheit ein starker Bedarf an wissenschaftlich fundierten Evaluationsstudien besteht. Vielen neuen Programmen stehen nur relativ wenig Beiträge gegenüber, die die Wirksamkeit dieser Maßnahmen überprüfen (Hoyos, 1987).

Als klassisches Kriterium einer Effektivitätskontrolle wurden bislang Unfallzahlen herangezogen, deren statistische Qualität aufgrund ihrer „relativen

Seltenheit“ von Ruppert (1986) angezweifelt werden. Andere, stärker am konkreten Sicherheitsverhalten orientierte Verhaltensweisen, sind beispielsweise

- Erfassung von Befolungsquoten;
- Lernerfolgsmessung;
- oder Registrierung sicherheitswidriger Verhaltensweisen;

Sie scheinen als Evaluationskriterien besser geeignet zu sein (vgl. Burckard, 1981, 1985; Hahn, 1985; Schubert, 1985).

Diese Strategien sind für die Betriebe aber nicht immer praktikabel und ökonomisch. Gerade nach Seminaren, die oft in externen Schulungseinrichtungen stattfinden, fehlt in der Regel die Möglichkeit, sich anschließend ein umfassendes Bild über die Wirksamkeit dieser Maßnahme zu verschaffen.

Der hier vorgestellte Fragebogen zur Erfassung der Sicherheitsbereitschaft könnte dieses Lücke schließen helfen und als Evaluationskriterium eingesetzt werden. Er versucht die Verhaltensebene (instrumentelle Handlungen zur sozialen Kompetenz und zur Identifikation mit der Tätigkeit), eine vom Verhalten beeinflusste Zielebene (Zielbindung) und eine Wissensenebene (sachliche Kompetenz) zu verbinden. Die 4 entwickelten Skalen können insofern überprüfen, ob

- das Wissen oder die Wissenstiefe
- die Handlungskompetenz und
- die Zielbindung

sich verändert haben.

Diese Komponenten lassen sich allerdings nur modifizieren, wenn man darauf abzielende Strategien in Trainingsprogrammen anwendet und den einfachen Lehrvortrag ersetzt. Über diese Strategien ist schon mehrfach und ausführlich berichtet worden (Workshop „Zur Arbeitssicherheit“ 1985 und 86).

Ein Untersuchungsplan zur Evaluation des Trainings könnte beispielsweise folgendermaßen aussehen:

	Trainings- gruppe	Kontroll- gruppe I	Kontroll- gruppe II
Vormessung			
Training			
1. Nachmessung			
2. Nachmessung			

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß die Sicherheitsbereitschaft von Sicherheitsbeauftragten als eine der grundlegenden Bedingungen angesehen werden kann, die für Sicherheit und Gesundheit aller Mitarbeiter eines Arbeitssystems von Bedeutung ist. Viele Fragen zum Konstrukt Sicherheitsbereitschaft sind noch offen und bedürfen weiterer empirischer Stützung. So sind konkrete Vorstellungen zu entwickeln, wie sie konsequent gefördert werden kann. Ein nächster Schritt wird sich damit beschäftigen, ein konzeptuell adäquates Training auf dessen Effekte hin zu untersuchen.

## Literatur

- Burkardt, F. (1981). Information und Motivation zur Arbeitssicherheit, Wiesbaden.
- Burkardt, F. (1985) Unfallschwerpunktbezogene Verhaltensmodifikation. In: Hoyos, Graf C. & Wenninger, G. (Hrg.) Gefahrenbewußtsein und sicheres Handeln, Workshop zur Arbeitssicherheit, Okt. 1984, Bericht Nr. 13, TU München.
- Hahn, V. (1985). Schwerpunktorientierte Maßnahmenprogramme in Betrieben der Automobilindustrie. In: Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz, 2. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit, Frankfurt 23. und 24.9. 1985, S. 69–88.
- Hoyos, Graf C. (1987). Verhalten in gefährlichen Arbeitssituationen. In: Kleinbeck U. & Rutenfranz, J. (Hrg.): Enzyklopädie der Psychologie, Band D, 111: Arbeitspsychologie.
- Przygodda, M. (1988). Zur Struktur und Veränderung der Sicherheitsbereitschaft bei Sicherheitsbeauftragten – eine Feldstudie, Wuppertal, unveröffentl. Diplomarbeit.
- Ruppert, F. (1986). Evaluation in der Arbeitssicherheit. In: Methner, H. (Hrg.), 1986: Psychologie in Betrieb und Verwaltung. Bericht über die 28. Fachtagung zur Arbeits- und Betriebspsychologie, Wiesbaden, Deutscher Psychologen Verlag.
- Schmidtke, H. (1973). Psychophysische Beanspruchung. In: Schmidtke, H. (Hrg.) Ergonomie 1 : Grundlagen menschlicher Arbeit und Leistung, München, 1973, S. 217–224.
- Schubert, K. (1985) Feldstudie zur unfallschwerpunktorientierten Verhaltensmodifikation. In: Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz, 2. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit, Frankfurt 23. und 24.9. 1985, S. 43–68

## Diskussion

HAHN verweist auf ein Projekt, das die Firma Daimler-Benz AG zusammen mit der BAU im Rahmen der modellhaften Betriebsberatung durchführe. Es nenne sich „Steigerung der Effizienz der Sicherheitsbeauftragten“. Es seien etwa 180 Mitarbeiter, Sicherheitsbeauftragte und Führungskräfte befragt worden.

Das Projekt beinhaltet zwei Maßnahmenansätze:

- Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen der Sicherheitsbeauftragten.
- Qualifizierungsmaßnahmen, z.B. erstmals Schulungen für Führungskräfte und Sicherheitsbeauftragte gemeinsam mit dem Ziel, gegenseitiges Verständnis für die Problematik zu schaffen.

Der Stand des Projektes sei momentan so, daß man versuche, die erhaltenen Vorschläge umzusetzen. Im Herbst solle noch einmal eine Befragung durchgeführt werden mit dem Ziel, zu erheben, was sich dann tatsächlich verändert habe.

ZIMOLONG, NACHREINER und RUPPERT fragen nach Hinweisen auf die Validität des entwickelten Fragebogens (ob der Fragebogen auch das wirklich mißt, was er messen soll) und verweisen auf problematische Hinweise. So könnten nach RUPPERT beispielsweise die Ergebnisse zum Faktor „soziale Kompetenz“, vor allem das Auseinandergehen der Meinungen der Befragten darüber, ob man mit Druck etwas erreichen könne, darauf hinweisen, daß auch Personen mit ausgeprägter Machtkompetenz, die sich in die Funktion des Sicherheitsbeauftragten gedrängt haben, befragt wurden (Meister, Vertrauensmann etc.), was die Ergebnisse beeinflussen könne.

PRZYGODDA und KLEINBECK verweisen darauf, daß man mit der Untersuchung am Anfang stehe, der entwickelte Fragebogen erst Validitätsprüfungen unterworfen werden müsse. Es sei auch noch nicht analysiert worden, inwieweit unter den Sicherheitsbeauftragten solche mit Vorgesetztenfunktionen gewesen seien.

RÉMUS verweist darauf, daß er in Zusammenarbeit mit einem Automobilwerk in den letzten Jahren rund 300 Sicherheitsbeauftragte trainiert habe, eine möglicherweise lohnende Gruppe für eine Nachbefragung mit dem entwickelten Fragebogen. Er habe noch Probleme, den Faktor „Zielbindung“ vom Faktor „Identifikation mit der Tätigkeit“ abzugrenzen.

PRZYGODDA erläutert, daß der Bereich „Zielbindung“ abgehoben vom Verhalten sein solle. Die beiden Bereiche „soziale Kompetenz“ und „Identifikation“ seien ausschließlich handlungsorientiert, deshalb die Trennung. Eigentlich müßte es ausführlich heißen „Instrumentelle Handlung aus dem Bereich der sozialen Kompetenz“.

HECKER fragt nach, was mit Personalauswahlssystemen gemeint sei.

KLEINBECK nennt beispielsweise die Eignungsauswahl von Lokführern. Er habe in der Einführung des Referates auf eine klassische Maßnahme hinweisen, sie jedoch nicht werten wollen.

# Die Rolle des PC in Information und Unterweisung

## Vorbemerkung

Das Thema „Die Rolle des PC in Information und Unterweisung“ wurde während des 4. Workshop „Psychologie der Arbeitssicherheit“ von den Referenten K. Schubert, F. Meier und U. Wilken behandelt. Die folgenden Ausführungen geben den Rahmen für zwei spezielle Anwendungen des PC in der Arbeitssicherheit ab.

## Einführung

In der Vorbereitung des 4. Workshop „Psychologie der Arbeitssicherheit“ gab es von verschiedener Seite das Interesse, den Personal-Computer und Anwendungsprogramme in der Arbeitssicherheit zum Gegenstand von Vorträgen, Referaten und Vorführungen von Anwendungsprogrammen zu machen. Wer – zuletzt in Nürnberg und Düsseldorf – auf den Arbeitsschutz-Messen und -Kongressen die Resonanz und das Interesse an dieser Thematik erlebt hat, wird sich wundern, daß wir bei der Suche nach Vortrags-Interessenten und PC-Programmen für den 4. Workshop nicht in erwartetem Maße fündig wurden.

Erst in den letzten Wochen gab es noch einige Nachfrage nach Präsentationsmöglichkeiten von PC-Programmen für Arbeitssicherheits-Anforderungen.

Wie ist dieser Sachverhalt zu erklären:

Der Personal-Computer hat Einzug in das Büro vieler Sicherheitsfachkräfte gehalten und wird dort zunehmend für Aufgaben in der Arbeitssicherheit eingesetzt. Der Erst-Benutzer eines PC sieht sich mit folgender Schwierigkeit konfrontiert: Welche Aufgaben sollen sinnvoll mit dem Gerät bearbeitet werden?

Beschafft wird das Gerät in der Regel erst einmal für *eine Anwendung*, zum Beispiel

- weil ein Unfalldatenverarbeitungsprogramm für das Unternehmen eingesetzt werden soll,
- weil Termine, Meßdaten u.a. verwaltet und schneller greifbar werden sollen,
- weil eine Textverarbeitung zur Vereinfachung der Büroarbeit eingeführt wird,
- weil betriebliche Daten (Alarmpläne, Produktdaten . . . auch der Sicherheitsfachkraft direkt zugänglich gemacht werden (PC als Terminal eines betrieblichen Zentralrechners . . . .)

Nach unserer Kenntnis sind dagegen nur ausnahmsweise auch weitere Möglichkeiten von Sicherheitsfachkräften bereits genutzt worden:

- Herstellung von Schulungs- und Unterweisungsmaterial,

- Nutzung betriebsexterner Datenbanken, hosts privater Anbieter,
- Nutzung von PC-Programmen für Schulung und Unterweisung,
- Einsatz des PC für Simulationstraining in der Arbeitssicherheit.

Eine grundlegende Erfahrung hat der Autor bei zahlreichen Gesprächen und Vorführungen von PC-Software-Programmen in Betrieben bei Sicherheitsfachkräften und in Institutionen wie Schulungseinrichtungen der Berufsgenossenschaften gemacht: Immer sind es ganz spezifische Probleme, für die eine bis ins Kleinste passende EDV-Lösung gesucht wird: „Was wir bisher mit der Hand, mit dem Karteikasten, mit zu großem zeitlichen Aufwand gemacht haben, soll durch den PC komfortabler und schneller erledigt werden.“

Damit klärt sich unsere Eingangsfrage etwas, warum einerseits ein erhebliches Interesse, eine große Neugierde nach PC-Anwendungen vorhanden ist, andererseits aber von denen, die bereits PC-Programme in der Arbeitssicherheit anwenden, bisher wenig Bereitschaft vorhanden ist, solche vorzuführen. Wer nämlich längere Zeit damit gearbeitet hat, weiß zu genau, daß die Erwartungen nach verbesserter Qualität der Auswertungen, der Analysen usw. sich nicht immer in erwartetem Maße eingestellt haben. Man hat den gleichen Standard wie vorher – nur jetzt arbeitet man mit dem PC.

Im PC-Hardware- und PC-Softwaregeschäft wird viel versprochen und zu oft wenig ehrlich verfahren, wenn es um die Möglichkeiten des „Normalbenutzers“ eines PCs geht. Ein Beispiel: Von den während des Sicherheits-Kongresses in Nürnberg vorgestellten fünf PC-Programmen zur Bearbeitung von Unfalldaten war in keinem Programm die Option enthalten, die Daten auf das Formblatt der Berufsgenossenschaften auszudrucken. Die meisten Programme enthielten außerdem nicht den vollen Umfang der Informationsfelder der Unfallanzeigen. Versprochen wird dem Interessenten jedoch eine Erleichterung bei der Unfallbearbeitung und eine qualifiziertere Analyse der Unfälle durch das zu erwerbende Programm.

## **Anwendungen des PC in Information und Unterweisung**

Der Personal-Computer wird zunehmend für die Informationsverwaltung und für Unterweisungen in der Arbeitssicherheit eingesetzt.

Schwerpunkte des Einsatzes des PC in der Arbeitssicherheit sind

- Unfalldaten und Unfallanalysen,
- Verwaltung von Terminen, Unterweisungen u.a.,
- Anwendung von Testverfahren,
- Nutzung von Datenbanken (intern,extern-on-line),
- Simulationen für Schulung und Training,
- Einsatz für Schulung und Unterweisung,
- Herstellung von Schulungs- und Unterweisungsmaterialien.

Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über Anwendungen des PC in der Arbeitssicherheit gegeben und deren Stellenwert diskutiert.

# 1. Schwerpunkt

## Nutzung des PC zur Unfalldatenverarbeitung und zu Unfallanalysen

Seit ca. 2 Jahren gibt es auf dem Markt PC-Programme zur Unfalldatenverarbeitung. In einzelnen Unternehmen wird seit mehreren Jahren mit solchen Programmen Unfallanalyse betrieben. Soweit der PC eingesetzt wird, dominieren in den Betrieben Anwendungen des Datenbankprogrammes dBASE II, dBASE III (Ashton Tate). Erst mit der Einführung des PC ist hier ein Bedarf entstanden, der durch geeignete Programme befriedigt werden soll.

Was leisten Programme zur Unfalldatenverarbeitung nun tatsächlich?

Bevor diese Frage beantwortet werden kann, ist erst einmal zu klären, was von einem Programm zur Unfalldatenverarbeitung erwartet wird:

- Verwaltungsvereinfachung, nur einmaliges Schreiben der Daten . . . ,
- leichter, beliebiger Zugang zu einzelnen oder ausgewählten Daten,
- statistische Auswertung inhaltlicher Fragestellungen an die Unfalldaten, verbesserte Unfallursachenanalyse, mehrdimensionale Auswertung ausgezeichneter Unfallvariablen . . .
- grafische Darstellung ausgewählter statistischer Daten . . .

Inwieweit erfüllen die angebotenen Programme die o.g. Anforderungen?

Die während der Arbeitssicherheits-Fachveranstaltungen der letzten Jahre öffentlich präsentierten Programme sind, nach intensiver Betrachtung hinsichtlich der o.g. Anforderungen, nur bedingt geeignet, den Standard der Unfallbearbeitung und -auswertung nachhaltig zu steigern:

- die Mehrzahl der Programme wurde nicht von Fachleuten der Arbeitssicherheit programmiert, wesentliche Unfallanalysekriterien oder gar Positionen der Unfallanzeigen-Vordrucke fehlen,
- nur wenige Programme können die eingegebenen Unfalldaten auch auf die Original-Unfallanzeigenvordrucke der BG'en ausgeben (die erste wesentliche Voraussetzung für Verwaltungsvereinfachung und Zeitersparnis),
- die Auswertungen sind z.T. nur für triviale Fragestellungen vorgesehen, wie „Unfälle über die Zeit, Unfälle nach Dauer der ausgeübten Tätigkeit, Nationalität der Verletzten, Verletzungsart“ usw., zweidimensionale oder mehrdimensionale Auswertungen von Unfallvariablen (die häufigste betriebspraktische Fragestellung der Sicherheitsfachkräfte) fehlen ganz, sind nur stufenweise herzustellen oder werden in unübersichtlicher Form angeboten,
- die grafische Ausgabe von statistischen Auswertungen fehlt oder sie entspricht nicht der Qualität, die heute von Billigst-Software für Präsentationsgrafik geboten wird (die auch die Sicherheitsfachkräfte bereits aus anderen Programmen her kennen). Ein Programm ist hier als Ausnahme zu betrachten, das RASI von HOESCH (mit Unterstützung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz entwickelt). Dieses Programm kann annähernd alles das, was von einem Unfalldatenverarbeitungsprogramm zu erwarten ist. Es ist nach unserer Kenntnis das qualifizierteste Programm, daß zur Zeit käuflich zu erwerben ist.

Um welchen Preis ist diese Aussage gerechtfertigt? Das RASI ist eine Entwicklung, die das Sicherheitsingenieur-know-how zur Unfallanalyse der 60er und 70er Jahre nachvollzieht. Grundlage ist das Rangordnungsmodell der Unfall- und Gefährdungsanalyse und der Schutzzielbestimmung, sowie der Ansatz der Unfallschwerpunktanalyse (vgl. A-Bericht 1985).

Für wen ist ein Programm geeignet, das derzeit aus einem Paket von 62 Anwendungsprogrammen besteht und 75 Bildschirmmasken enthält? Erweiterungen sind angekündigt. Braucht man zur Arbeit mit diesem Programm bereits einen Experten, oder welche Einarbeitungszeit ist notwendig, um die Sicherheitsfachkraft zu befähigen, mit derart komplexen Programmen zu arbeiten. Sicherheitsfachkräfte oder andere Personen, die nicht einmal eine Unfallanzeige pro Tag zu bearbeiten haben, werden nicht leicht vom Vorteil eines solchen aufwendigen Programmes zu überzeugen sein.

Ein weiteres Dilemma liegt in der Entwicklung des Unfallgeschehens. Die Unfallschwerpunkte liegen heute in einem Bereich, in dem sich mit den traditionellen Auswertungskriterien nur bedingt Hinweise auf Maßnahmen ableiten lassen.

Für die weitere Entwicklung von Unfalldatenprogrammen wäre es sinnvoll, dem veränderten Unfallgeschehen Rechnung zu tragen und einen Anforderungskatalog an ein geeignetes Programm von fachlich kompetenter Seite zu erstellen.

## **2. Schwerpunkt**

### **Verwaltung von Terminen, Unterweisungen und anderen Daten**

Der PC eignet sich hervorragend zur Verwaltung von Terminen, Unterweisungen. Hier wird das gewünschte mit einer Reihe von Standardsoftware-Programmen (dBASE, RBASE . . .), mit speziellen Anwendungen für die Arbeitssicherheit (z.B. GESITEC) oder mit Anwendungen auf der Basis von Programmiersprachen für spezielle Anforderungen des Betriebes möglich. Die Firmen GESITEC, Freiberg, mit dem Programm dSicher und die Firma cpr-Richter, Mettmann, mit dem Programm SIDOK bieten zu diesem Anwendungsbereich Lösungen, die eine Vielzahl der Verwaltungsaufgaben der Sicherheitsfachkraft mittels PC erleichtern helfen.

## **3. Schwerpunkt**

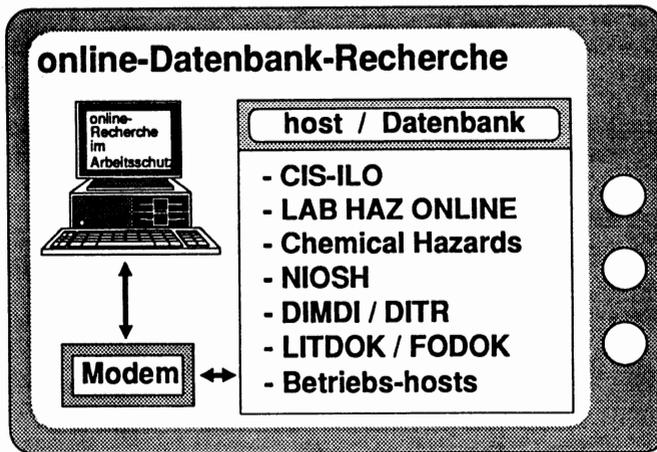
### **Anwendung von Testverfahren**

In der betrieblichen Arbeitssicherheit werden Testverfahren nur selten angewandt. In der Zukunft sind jedoch zur Überprüfung des Informationsstandes bestimmter Zielgruppen im Betrieb oder im Rahmen von Unterweisungen zur Arbeitssicherheit Testverfahren einsetzbar. Das Gruppenunterweisungs-System IBIS (s.u.) läßt beliebige Anwendungen zu.

## **4. Schwerpunkt**

### **Nutzung von Datenbanken (intern, extern-on-line, hosts)**

In der Bundesrepublik Deutschland ist, im Unterschied zu den USA oder zu Japan die Nutzung wissenschaftlicher, ökonomischer u.a. Datenbanken noch wenig Praxis in Betrieben und Institutionen. Für Fragestellungen in der Ar-



beitssicherheit stehen bereits heute zahlreiche Datenbanken zur Verfügung, die von Abstracts bis zu Volltexten in kurzer Zeit Informationen aus Fachzeitschriften, Fachliteratur, wissenschaftlichen Publikationen u.a. Quellen direkt in den eigenen Rechner liefern. Nach kurzer Einübung in die Kautelen dieser Datenbanken (erlernen der Retrieval-Sprache, des Thesaurus . . .) ist eine Suche in Datenbanken überwiegend positiv zu beurteilen. Benutzer solcher Datenbanken benötigen außer Ihrem PC nur ein Modem (Kopplungsgerät zwischen PC und Leitung der Post), eine Benutzerzulassung beim Datenbankanbieter und Übung in der Recherche. Letztere kann kostengünstig dadurch erworben werden, indem man die „Lerndisketten“ oder kostenlosen Proberecherchen der Datenbankanbieter nutzt (z.B. bei FIZ-Datentechnik, Frankfurt, Lerndiskette zur Datenbankrecherche).

Die in der Abbildung genannten Datenbanken speichern Daten aus den Bereichen:

- Arbeitswissenschaften, Arbeitssicherheit,
- Unfalluntersuchungen, Störfälle,
- Ergebnisse aus Wissenschaft und Forschung zur Thematik „Arbeitswissenschaften“, „Sicherheit“, Betriebsausstattung . . .
- Gesetze, Verordnungen, Regelwerke . . .

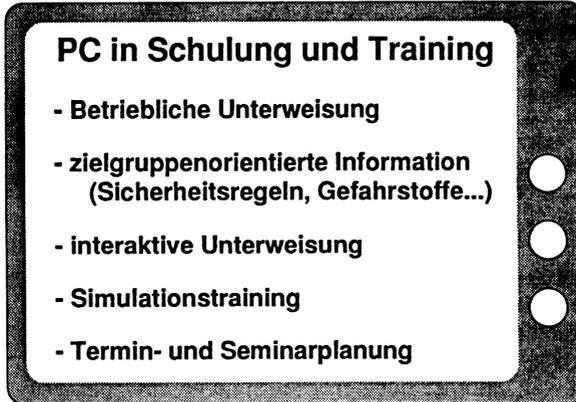
Das Angebot an Datenbanken stellt dem Sicherheitsingenieur heute auch für die Aufgabenbereiche „Gefährliche Arbeitsstoffe“ und „Umweltschutz“ notwendige Informationen in kürzester Zeit zur Verfügung.

## 5. und 6. Schwerpunkt

**Simulationen für Schulung und Training, Einsatz für Schulung und Unterweisung.**

Die Schwerpunkte fünf und sechs werden exemplarisch in den Referaten von F. Meier und U. Wilken behandelt (s.u.). Der qualitativ größte Nutzen des PC in der Arbeitssicherheit dürfte zukünftig darin liegen, den verschiedenen Ziel-

gruppen direkt Informationen – didaktisch aufbereitet – zur Verfügung zu stellen. Ein Aspekt dieser Art von Informationsdarbietung liegt in der zielgruppenbestimmten Auswahl anzubietender Informationen, ein anderer wesentlicher Aspekt ist die Möglichkeit der Lernkontrolle durch interaktives Lernen in der Informationsvermittlung. Der PC eröffnet dem (geübten) Anwender die Gestaltung von Inhalten der Arbeitssicherheit in professioneller Weise.



Es ist auf Dauer nicht akzeptabel, daß in der betrieblichen Unterweisung eine Kontrolle des vermittelten Inhaltsangebotes praktisch nicht stattfindet bzw. didaktisch nicht einmal vorgesehen ist. Interaktive Schulungs- und Unterweisungsmethoden können mit dem PC realisiert werden, wie es das Modell IBIS zeigt. Deren Nutzen liegt (beim IBIS bereits realisiert) nicht nur in der Möglichkeit der systemimmanenten Lernkontrolle sondern auch in der ständigen Überprüfbarkeit der Qualität des angebotenen Wissens. Die Didaktik dieses Fachgebietes steckt noch in ihren Anfängen. Für Arbeitspsychologen bietet sich eine Beteiligung bei der Gestaltung solcher Unterweisungssysteme an.

## **7. Schwerpunkt**

### **Herstellung von Schulungs- und Unterweisungsmaterialien**

Bedienerfreundliche Grafik- und Zeichenprogramme setzen nach kurzer Einübungszeit den PC-Benutzer in die Lage, Texte, Bilder, Diagramme, sog. Business-Grafik (grafische Darstellung von Daten in Balken-, Kurven-, Tortendiagrammen . . .) einzeln oder in Diaserien zu präsentieren.

Es ist lediglich eine Frage des Preises, ob man grafische Darstellungen und Texte in der Qualität eines Grafikers oder einer Druckerei oder in der sägezahnartigen Auflösung eines einfachen Matrixdruckers erhält. Ausgabegeräte für den farbigen Ausdruck von Grafiken auf Overheadfolien sind ebenso auf dem Markt wie Laserdrucker (Schwarz-Weiß-Druck), die Texte und Grafiken integriert in hoher Qualität auf Papier und Folien ausdrucken.

- Der wesentliche Vorteil der Anwendung solcher PC-Programme, die Texte und Grafiken in hoher Auflösung und Ausgabequalität liefern, liegt
- in der einfachen Herstellung hochwertiger Schulungsmaterialien,
  - in der leichten Veränderungsmöglichkeit einmal produzierter Texte, Folien, Manuskripte (Korrektur von Daten, Texten, Veränderung des Layouts . . .),
  - in der direkten Präsentation von Inhalten des PC-Farbbildschirms über Video-Großprojektion in Schulung und Unterweisung,
  - im sofortigen Zugriff auf gespeicherte Inhalte u.a.m.

## **Ausblick**

Der PC kann sinnvoll in der Arbeitssicherheit eingesetzt werden, wenn qualifizierte Programme und Systeme entwickelt werden. Diese Entwicklung steckt noch in den Anfängen. Es ist zu hoffen, daß der Sicherheitsfachkraft überflüssige Belastungen durch deren Einführung erspart bleiben.

Die im Referat angesprochenen Anwendungsbereiche des PC in der Arbeitssicherheit, insbesondere in Schulung und Unterweisung, lassen die Erwartung berechtigt erscheinen, daß mit der Nutzung der Möglichkeiten dieses Arbeitsmittels sich der Informationsstand in der Arbeitssicherheit erheblich verbessern läßt. Die Qualität der eingesetzten Schulungsmaterialien wird hinsichtlich ihrer Aktualität und ihrer Lesbarkeit und Anschaulichkeit steigen, neue PC-unterstützte Unterweisungskonzepte werden ihre Anwendung in der Arbeitssicherheit finden.

Um zeitraubende, ineffektive Lernphasen bei PC-Anwender gering zu halten, ist eine intensive Einführung in die Arbeitsmöglichkeiten mit dem PC für die in der Arbeitssicherheit Beschäftigten zu schaffen. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz in Dortmund hat diese Anforderung aufgegriffen und bietet ab 1989 Kurse über „Rechnergestützte Arbeitssicherheit“ an, in denen den Teilnehmern das notwendige Grundwissen über die Arbeit mit dem PC vermittelt werden soll.

Die zwei nachfolgend beschriebenen Anwendungen des PC in der Arbeitssicherheit zeigen exemplarisch, auf welchem Niveau PC-Programme für die Arbeitssicherheit bereits genutzt werden. Die Programme wurden während des Workshops Interessenten in der Ausstellung präsentiert<sup>1</sup>.

## **Diskussion**

Bezugnehmend auf die Datenbank der Berufsgenossenschaft Glas und Keramik wird hinterfragt, wer welche Informationen erhalte und wer darüber entscheide, wer welche Informationen erhalte<sup>1</sup>.

WILKEN antwortet, daß es auf keinen Fall darum gehe, jemanden Informationen vorzuenthalten, jedoch habe man in Absprache mit den Zielgruppen in 3 Seminaren die jeweils benötigten Informationen aus der Masse der Informationen ausgewählt. Ohne weiteres könne jedoch beispielsweise eine Sicherheitsfachkraft zusätzlich zu den erhaltenen Informationen auch die Information für den Arzt oder andere Zielgruppen abrufen.

FINTHAMMER bezieht sich auf die Möglichkeit der beschriebenen Software, auch direkt eine Unfallmeldung auszuschreiben und fragt, wo man ein EDV-gerechtes Formular erhalten könne. Zusätzlich hinterfragt er, welche Vorteile die „selbstgestrickten“ PC-Programme gegenüber den käuflichen hätten und wie man an die externen Datenbanken kommen könne.

SCHUBERT erläutert, daß es relativ einfache Programmieraufgaben seien, die ermöglichen, daß der Text in die bekannten BG-Formulare per Durchschlag oder, wenn nicht möglich, in viermaliger Einzelblattzuführung nach Trennung des Durchschlagblockes, ausgedruckt werden können.

Die „selbstgestrickten“ Programme realisieren in den meisten Fällen auf akzeptable Weise das, was beispielsweise eine Sicherheitsfachkraft an Möglichkeiten brauche, die käuflichen nicht immer. Was den legalen Zugriff auf externe Datenbanken betreffe, so solle man ihn, SCHUBERT, ansprechen. Er habe für den Zugang die entsprechenden Datenblätter, Bedingungen und Kosten und biete eine entsprechende Beratung und Vorführung an.

<sup>1</sup> Nur für eine Anwendung „Computerunterstützte Unterweisung“ liegt die schriftliche Fassung vor (siehe folgende Seite)

## Computerunterstützte Unterweisung in der Arbeitssicherheit

Arbeitssicherheit erfordert nicht nur das Aufdecken von Schwachstellen und das Entwickeln technischer Vorkehrungen zur Verhinderung von Unfällen und Beeinträchtigungen, sondern in weiten Bereichen auch Information, Schulung und Qualifikation von Belegschaften und Führungskräften. Obwohl sicheres Verhalten nur im praktischen Handeln erfahren und eingeübt werden kann, so kommt doch den informierenden und erklärenden Unterweisungen eine große Bedeutung zu, vor allem

- bei der Einstellung neuer Mitarbeiter,
- bei erhöhter Personalfuktuation und Personalumsetzung,
- bei Einrichtung neuer oder Veränderung vorhandener Produktionsstätten,
- bei Veränderungen von Arbeitsabläufen,
- nach Unfällen, Schadensfällen, sicherheitsrelevanten Ereignissen,
- für bestimmte betriebliche Zielgruppen (Sicherheitsbeauftragte, Gabelstaplerfahrer. . .) u.a.m.

Viele Unterweisungsprogramme werden für große Zielgruppen über Betriebsgrenzen hinweg konzipiert und von Medien- und Geräteherstellern oder Berufsgenossenschaften produziert. Ein zentraler Bestandteil dieser Unterweisungsprogramme ist mittlerweile die audiovisuelle Inhaltsdarstellung, die das Interesse und die Aufmerksamkeit bei den Schulungsteilnehmern erhöhen soll. Diese technische Unterstützung der Unterweisung umfaßt allerdings nur den Aspekt der Information. Das Einüben bzw. das Training von kognitiven Fertigkeiten und Kenntnissen, wie z.B. das Abschätzen von Belastungsgrenzen, die adäquate Vorstellung über Unfallursachen und Gefährdungen, sowie die Kontrolle der Lernleistungen werden durch den Medieneinsatz kaum geleistet.

Während die Qualität der audiovisuellen Geräte ständig gesteigert wurde, blieb die Entwicklung einer entsprechenden Mediendidaktik weit hinter den Anforderungen zurück, die sich aus den Möglichkeiten der neuen Medien ergeben.

Aufgrund der Schulungskosten sind betriebliche Unterweisungen in der Arbeitssicherheit in Umfang und Zeitdauer begrenzt. Dies führt zwangsläufig zur Steigerung der Informationsmenge und zur Vernachlässigung von Übungsphasen und Lernkontrollen. Für den Ausbilder stellt sich die Frage, inwieweit hier computerunterstützte Unterweisungssysteme (CUU) auf der Basis eines Personalcomputers weiter helfen. Ein solches CUU-System sollte folgende Lehraufgaben übernehmen und unterstützen können (Meier, 1988a):

- Informationseinheiten audiovisuell darbieten,
- Fragen und Aufgaben stellen,
- Antworten und Aufgabenlösungen bewerten,
- Aufgabenlösungen und Leistungsbewertungen an die Unterweisungsgruppe insgesamt und den Unterweisungsteilnehmer individuell rückmelden,
- summative Ergebnisse über die Lernleistung an Ausbilder und Teilnehmer rückmelden,
- Übungs- und Kontrollphasen vollständig steuern,
- systematisch jeden Teilnehmer der Unterweisungsgruppe aktivieren,
- Lernmotivation durch unmittelbaren Leistungsvergleich steigern,
- unmittelbare empirisch-statistische Analysen des Lernverhaltens zur Unterrichtsevaluation und Lehrkontrolle erzeugen.

Bereits seit den sechziger Jahren wurden unterschiedliche Systeme entwickelt, deren Verfügbarkeit und Funktionalität mit dem Fortschreiten der Microcomputertechnik verbessert wurden (vgl. Freibichler, 1974). Ein wesentliches Merkmal aller bekannten CUU-Systeme ist, daß Sie für den Einzelplatz entworfen wurden und daher nicht den Gruppenunterricht als soziales Ereignis unterstützen. Von daher sind diese Systeme ausschließlich an kognitiven und weniger sozial-emotionalen Lernzielen orientiert, was die Vernachlässigung einer wesentlichen Unterrichtskomponente bedeutet (vgl. Bloom, 1966, Krathwohl et al., 1966). Eine Ansammlung von Einplatzsystemen in einem Gruppenarbeitsraum soll hier nicht als Gruppenlehrsystem verstanden werden, da wesentliche Funktionen der Leistungsrückmeldung im Unterrichtsgeschehen damit nicht vorgenommen werden können.

Mit der Einführung der Bildplatte in einzelnen Berufsgenossenschaften hat die Diskussion um Systeme begonnen, die für den Einsatz in Schulungs- und Weiterbildungsveranstaltungen zur Arbeitssicherheit effizient einsetzbar sind (vgl. Wyrwich, 1987). In großen Industriebetrieben werden Informations- und Instruktionssysteme installiert, die den PC als Netzwerkstation benutzen und den Mitarbeitern arbeitsplatznah Sicherheitsinformationen anbieten. Während CUU-Systeme für den Einzelplatz in der Arbeitssicherheit bereits an manchen Stellen erfolgreich eingesetzt werden, steht die Erprobung von Gruppenlehrsystemen noch aus.

Wir wollen im folgenden das Interaktive Befragungs- und Instruktionssystem IBIS für die Gruppenunterweisung vorstellen, das mit Unterstützung der Technologieberatungsstelle Ruhr in Bochum von der Forschungsgruppe IBIS entwickelt wurde. Die Systementwicklung richtete sich vor allem nach den genannten psychologisch-pädagogisch und didaktisch sinnvollen Aufgabenstellungen für ein CUU-System. In Abb. 1 ist die aus drei Subsystemen bestehende Hardwarestruktur dargestellt.

- Ein zentrales Personalcomputer-System steuert die frei programmierbare Ablaufsteuerung von Instruktion- und Lernkontrollphasen und übernimmt die Auswertung und Analyse von Antwortreaktionen und Aufgabenlösungen für direkte Rückmeldungen an die Teilnehmergruppe und jeden Einzelnen über die aktuelle Lernleistung.
- Ein Videosystem erlaubt die vom PC gesteuerte Darbietung von Videoszenen über einen Videomonitor, auf dem zugleich auch Texte und Graphiken des PC als Gruppeninstruktion dargestellt werden.

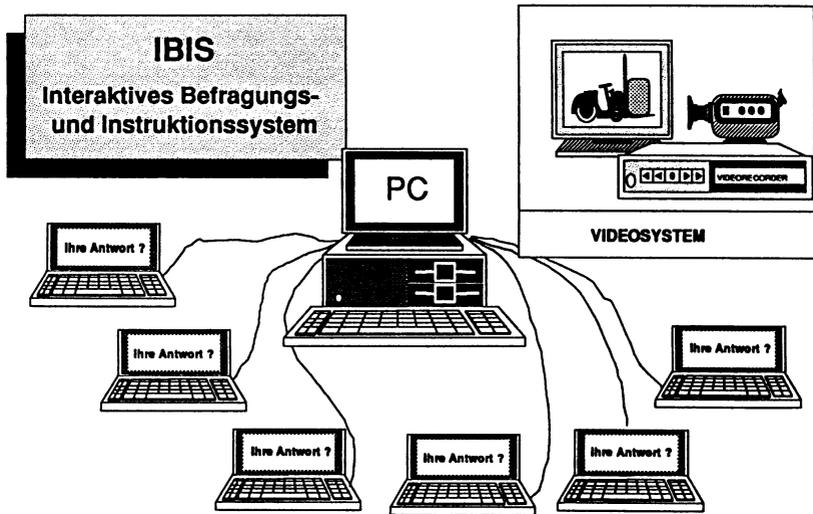


Abbildung 1: Die Hardwarekonfiguration des Gruppenlehrsystems IBIS

– Ein Handterminalsystem bestehend aus Terminals oder kleinen Arbeitsplatzcomputern, so genannten Laptops oder Portables, ermöglicht die vom PC gesteuerte individuelle Darbietung von Aufgaben und Fragen sowie die numerische und alphanumerische Answererhebung.

Der Software-Prozessor IBIS steuert und koordiniert die drei Subsysteme anhand einer vom Anwender entworfenen Steuerdatei. Es handelt sich somit um eine Shell-Funktion, die die deutsch-sprachigen Anweisungen des Anwenders in einen vollautomatischen Kursablauf umsetzt. Wir wollen dies anhand der Abb. 2 näher erläutern. Dort wird der Ablauf eines IBIS-Kursprogramms zum Thema „Kippgefahr beim Gabelstapler“, anhand von sechs schematisierten Monitorbildern skizziert.

Der IBIS-Prozessor ist in der Lage aus einem Videoband jede beliebige Bildfolge auszuwählen und wiederzugeben. Dazu muß zuvor jedes Einzelbild eines vorhandenen Videospots elektronisch adressiert werden. Dies geschieht mit einem Video-Editor des IBIS.

Das erste Monitorbild in Abb. 2 stellt die Darbietung einer Videoszene dar, die mit der Anweisung .VIDEO der IBIS-Anweisungssprache aufgerufen wurde. Die Anweisung .WARTE erlaubt es, den Programmablauf solange anzuhalten, bis der Videoausschnitt in der gewünschten Länge abgelaufen ist.

Aufgrund von Erkenntnissen aus der Gedächtnispsychologie über die Begrenztheit der Informationsaufnahme (vgl. z.B. Norman Lindsay, 1977) ist es sinnvoll, die Länge der einzelnen Videoszenen auf wenige Minuten (ca. 3–5 Min.) zu beschränken. Durch eine anschließende Nachbearbeitung mittels zusammenfassender und wiederholender Fragen sowie Übungsaufgaben wird das aufgenommene Wissen sofort verfestigt. Eine solche Aufgabenstellung ist im zweiten Monitorbild der Abb. 2 skizziert. Sie wird mit der Anweisung .TEXT erzeugt. In diesem Falle wird eine Rechenaufgabe zum Last-Trag-

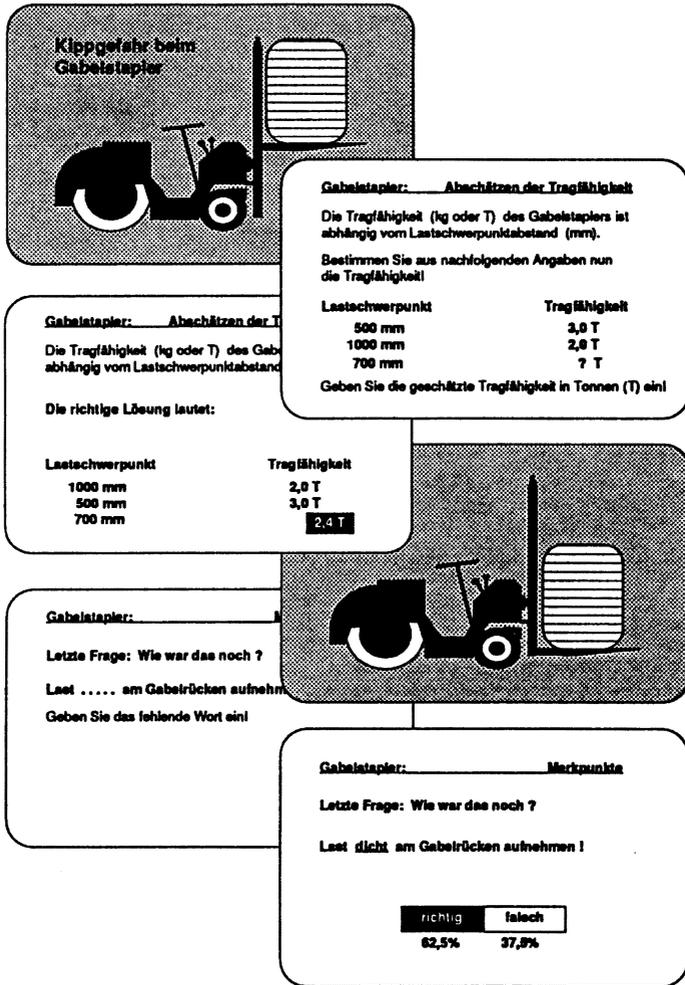


Abbildung 2: Schematisierte Monitorbilder eines Kursprogramms

kraft-Diagramm gestellt. Die Teilnehmer geben ihre Lösungen als Antwort über die Handterminals an ihren Arbeitsplätzen ein. Die Answererhebung wird mit der Anweisung .ANTWORT gesteuert. Die Anweisung .KOMMENTAR erlaubt es, umgehend eine individuelle Rückmeldung über die Richtigkeit der Antwort auf die Handterminals der Teilnehmer auszugeben (vgl. Abb. 1). Das dritte Monitorbild in Abb. 2 zeigt die ergänzende Rückmeldung der richtigen Lösung an die Gruppe über den zentralen Monitor. Das Bild wurde wieder mit der Anweisung .TEXT modifiziert.

Das vierte Monitorbild symbolisiert die Einbindung einer weiteren Videoinformation. Es ist sinnvoll, während zu einer Videoszene eine Fragen- bzw.

Aufgabenfolge dargeboten und bearbeitet wird, bereits mit der Anweisung .VIDEO die nächste Szene anzuwählen und das Videoband mit Hilfe des IBIS am Beginn der Szene zu positionieren, damit diese dann nahtlos abgespielt werden kann.

Das fünfte Monitorbild zeigt die Formulierung einer Frage als Lückentext, d.h. der Teilnehmer gibt einen Antworttext ein und der IBIS-Prozessor analysiert mit der Anweisung .WORT, ob die Lösung richtig ist. Die Analyse geschieht mithilfe von Zeichenfolgen, sogenannter „Strings“. Da 20 und mehr solcher Zeichenfolgen zum Vergleich vorgegeben werden können, vermag der Anwender unterschiedliche Schreibweisen oder Synonyme zu berücksichtigen. Er kann sogar durch Verkürzung der Zeichenfolgen auf einen sicher identifizierbaren Rest falsche Schreibweisen ignorieren.

Das sechste Monitorbild zeigt die Rückmeldung über die richtigen Antworten an die Gruppe. Mit der Anweisung .SKALA wird zunächst eine Skalierung der Werteverteilung auf den Bildschirm geschrieben, die in diesem Beispiel die Ausprägungen falsch und richtig darstellt. Mit der Anweisung .VERTEILUNG werden dann die entsprechend berechneten Prozentangaben zugeordnet.

Über die beschriebenen Anweisungen hinaus stehen weitere zur Steuerung der folgenden Funktionsgruppen des IBIS zu Verfügung:

- Kursprogrammablauf,
- Videomonitor,
- Videorecorder,
- Handterminals,
- Antwortauswertung,
- Ergebnisausgabe.

Diese Funktionen sollen hier nicht im einzelnen beschrieben werden. Sie bieten mehr als 100 verschiedene Systemoperationen. Es sei hier jedoch neben den Filter- und Sprungfunktionen im Programmablauf auf die wesentliche Unterscheidung in synchrone und asynchrone Aufgabenbearbeitung hingewiesen. Werden die Antworten aller Befragten gleichzeitig erhoben und ausgewertet, so geschieht dies synchron, d.h. der Programmablauf wird erst fortgesetzt, wenn der letzte Teilnehmer geantwortet hat. Die asynchrone Antwortsteuerung erlaubt, beliebig umfangreiche Aufgaben- und Frageblöcke über das Handterminal zur individuellen Bearbeitung mit individuellen Bearbeitungszeiten darzubieten.

Die Antwortauswertung geschieht bezüglich der Wertebereichsprüfung und der Bestimmung der Antwortzeiten automatisch. Für Antwort und Beantwortungszeit werden Individual- und Mittelwert sowie die Standardabweichung in der Teilnehmergruppe protokolliert. Summen- und Gruppenzuordnungen von Einzelantworten sowie Umkodierungen werden nach Bedarf im Programmablauf definiert. Es können ganzzahlige, dezimale, alphanumerisch offene und auf Richtigkeit zu prüfende alphanumerische Antworteingaben spezifiziert werden.

Die Steuerung des Videobildschirms richtet sich nach den im Rechnersystem bzw. Systemterminal vorhandenen graphischen Funktionen. Die Steuerung der Handterminals nutzt ebenfalls die Möglichkeiten der eingesetzten Geräte. Der Videorecorder wird entsprechend seiner Fernsteuerungsfunktionen vom IBIS-Prozessor über ein intelligentes Interface angesprochen. Dies trifft auch

für den möglichen Einsatz von Bildplattengeräten und Diaprojektoren zu. Die Konfiguration der peripheren Systembestandteile kann aus dem handelsüblichen Geräteangebot nur mit wenigen Einschränkungen ausgewählt werden.

Abbildung 3 zeigt die Software-Struktur des IBIS und dessen Shell-Funktion, d.h. der Prozessor wird mit einem Anwendungsprogramm aus einer Steuerdatei gefüttert, die dann zu einem Funktionsablauf der Hardware führt und zu einer Ergebnissammlung in Ausgabedateien. Die Steuerdatei kann um weitere Hilfssteuerdateien ergänzt werden. Sie ist mit jedem Bildschirmeditor zu entwerfen. Änderungen, die sich aus der Anwendung im Unterricht ergeben, können direkt in der Steuerdatei editiert werden. Oft sieht der Ausbilder die Notwendigkeit, den Kursablauf zu unterbrechen, um ergänzende Erläuterungen zu geben. IBIS unterstützt dies, in dem es akute Anweisungen aufnimmt und ausführt. Dies sind in der Regel der Aufruf einer Hilfssteuerdatei oder die Anweisung zur Verteilungsberechnung von Antworthäufigkeiten oder die spezielle Ansteuerung einer Videosequenz.

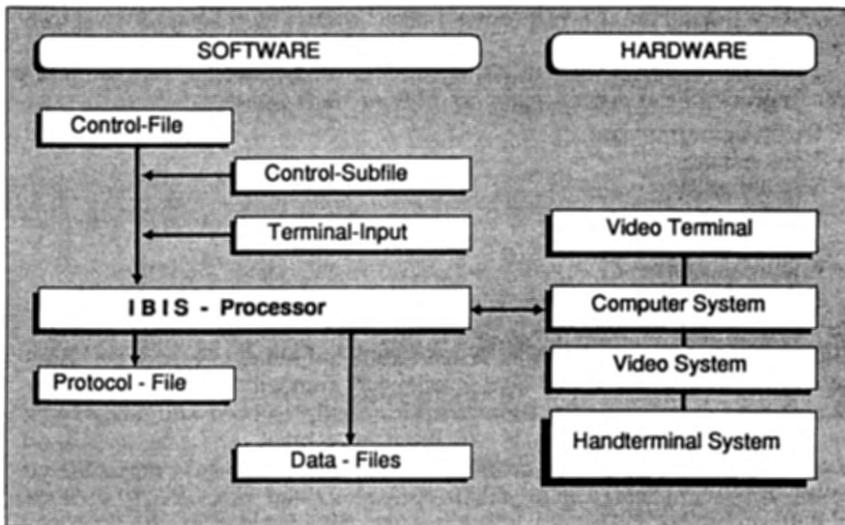


Abbildung 3: Die Softwarestruktur des Interaktiven Befragungs- und Instruktionssystems

Der gesamte Ablauf einer vom IBIS dargebotenen Unterrichtseinheit wird in einer Protokolldatei dokumentiert. Anhand dieses Protokolls kann das System bei Bedarf abgebrochene Kursabläufe weiterführen, ohne von vorn beginnen zu müssen. Das Protokoll dient ebenfalls zur Erstellung der Ergebnisdatei, in der für jeden Teilnehmer die Lernleistungen übersichtlich zusammengestellt und ausgedruckt werden können. Ein Formulargenerator unterstützt dabei die anwendungsspezifische Gestaltung der Ergebnisdarstellung. Die Statistikdatei enthält die Sammlung der Antworten aller Teilnehmer, die an einem Kurs teilgenommen haben, und ist so formatiert, daß die Daten direkt zur weiteren Analyse in ein Statistikprogramm eingelesen werden können.

Wenngleich die Entwicklung des hier dargestellten Interaktiven Befragungs- und Instruktionssystems unter pädagogischen und psychologischen Gesichtspunkten

punkten zu einem hochfunktionalen Gruppenlehrsystem geführt hat, so ist es dennoch auch als Einplatzsystem einsetzbar. Die deutsche Anweisungssprache erlaubt hierzu eine hohe Flexibilität in der Systemsteuerung und dem Einsatz von Kursprogrammen in verschiedenen Systemen.

Zusammenfassend können die psychologischen Effekte, die durch die Systementwicklung angestrebt werden und die sich in den bisherigen Anwendungen erwiesen haben, darin gesehen werden,

- daß der Kursteilnehmer zur aktiven Teilnahme am Unterrichtsgeschehen motiviert wird,
- daß durch die interaktive Darbietung von audiovisuellen Informationen eine höhere Aufmerksamkeit erzeugt wird als im üblichen Unterrichtsgespräch,
- daß Fragen und Aufgaben in ihrem Bedeutungs- und Urteilszusammenhang präzisiert bzw. in ihrem Kontext genauer dargestellt werden können,
- daß Leistungsrückmeldungen direkt am Arbeitsplatz und zentral auf dem Videomonitor die Unterrichtsbeteiligung erhöhen und das Lernverhalten verstärken.

Soziale Verstärkung und soziale Motivation (Huber, 1985) sind wesentliche Momente, die sich aus dem Gruppengeschehen ergeben. Kontrolliertes Lernen in der Gruppe kann dies nutzen, wenn es kontinuierlich bzw. begleitend geschieht im Sinne von sozialer und individueller Rückmeldung und nicht im Sinne von Prüfung. Erst das computerunterstützte kontrollierte Lernen entlastet den Ausbilder von aufwendigen Korrekturarbeiten, die wiederholte Lernkontrollen erfordern.

Darüberhinaus bietet die fortlaufende Dokumentation des Leistungsstandes einer Kursgruppe auch die Möglichkeit zur kontinuierlichen Kontrolle bzw. Evaluation der Kursgestaltung. Die statistische Analyse gibt Auskunft über Verstehbarkeit und Schwierigkeit des didaktischen Kursablaufes. Schwachstellen werden sofort erkannt und können direkt geändert werden. Die statistische Analyse erlaubt ebenso den Vergleich von Kursgruppen in bezug auf regionale, betriebliche oder Jahrgangsunterschiede.

Neben Kursprogrammen können auch Befragungen zu Gefährdungen und Sicherheitsbedingungen am Arbeitsplatz mit Hilfe des IBIS durchgeführt werden (vgl. Meier, 1988b), d.h. daß Untersuchungen zu aktuellen Arbeitssicherheitsproblemen in Kursprogramme aufgenommen und mit Hilfe eines Statistikprogramms schnell analysiert werden können, um Gefährdungspotentiale aus der Sicht der Betroffenen kontinuierlich zu ermitteln. So werden Gefährdungen viel früher erkannt als anhand von Sekundärstatistiken meldepflichtiger Vorfälle (vgl. Hoffmann, 1987). Die Befragungsforschung ergänzt die informative, erkenntnisvermittelnde Funktion der Psychologie in der Arbeitssicherheit um die evaluative, erkenntnisschaffende Aufgabenstellung.

## Literatur

Bloom, B.S. (ed.) (1966). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain.* New York, David McKay. London, Longman Group, 1979, Reprint.

- Freibichler, H. (Hrsg.) (1974). *Computerunterstützter Unterricht*. Hannover, Schroedel.
- Hoffmann, B. (1987). *Unfallanalyse 1985. Auswertungen, Trends und Schwerpunktuntersuchungen auf der Grundlage der Statistiken der meldepflichtigen, erstmals entschädigten und tödlichen Arbeits- und Wegeunfälle in der gewerblichen Wirtschaft in den Jahren 1981–1985*. St. Augustin, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften.
- Huber, G.L. (1985). *Computer im Unterricht: Möglichkeiten kooperativen Lernens*. In: Mandl, H. & Fischer, P. (Hrsg.). *Lernen im Dialog mit dem Computer*. München, Urban & Schwarzenberg, 229–238.
- Krathwohl, D.R., Bloom, B.S. & Masia, B.B. (eds.) (1966). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. Handbook II: Affective domain*. New York, David McKay. London, Longman Group, 1979, Reprint.
- Lindsay, P.H. & Norman, D.A. (1977). *Human information processing*. New York, Academic Press, 2nd edition.
- Meier, F. (1988a). *Computerunterstütztes Lehren und Lehrer-Schüler-Beziehung: Gegensatz oder Ergänzung*. *Versicherungswirtschaft* 43, 575–578.
- Meier, F. (1988b). *Konzeption und Realisation eines rechnergestützten interaktiven Befragungssystems*. In: Faulbaum, F. & Uehlinger, H.M. (Hrsg.). *Fortschritte der Statistik-Software 1*. Stuttgart, Gustav Fischer, 105–113.
- Wyrwich, H. (1987). *Die Rolle des Personal-Computers im Bereich der Arbeitssicherheitsschulung, Einsatzmöglichkeiten und Beispiele der Anwendung*, In: *Die BG (Die Berufsgenossenschaft)* 4/87, 184–187.

## **Ein Konzept zur Überprüfung der Einsatzfähigkeit des Gabelstapler-Fahrtrainers in Aus- und Fortbildung**

Bisher wurden Trainingssimulatoren mit großem Erfolg in der Ausbildung von Flugzeugführern und Schiffsoffizieren eingesetzt. Aufgabe dieser Simulatoren ist es, die entsprechenden Personen mit der Bedienung und den spezifischen Eigenschaften der Geräte vertraut zu machen und auf routinemäßige und gefährliche Situationen vorzubereiten, damit ggf. entsprechend gehandelt werden kann.

Aufbauend auf diesen positiven Erfahrungen aus dem Einsatz von Trainingssimulatoren soll in der Sicherheitsausbildung diese Simulationsform zur Förderung sicherer Verhaltensgewohnheiten genutzt werden. Mit der Entwicklung eines Gabelstapler-Fahrtrainers wurde der erste Schritt in die genannte Richtung getan.

Da sich bei der Überprüfung der Einsatzfähigkeit des bestehenden Prototyps eine Reihe von Fragen bezüglich Gefahrensimulation und Verhaltensbeeinflussung ergeben, möchten wir die Gelegenheit nutzen, schon zu Beginn eines entsprechenden Forschungsvorhabens die sich stellenden Probleme auf dem Workshop zur Diskussion zu stellen.

### **1. Begründung für die Entwicklung des Prototyps**

Der Gabelstapler ist unverzichtbarer Bestandteil des innerbetrieblichen Waren- und Materialtransports geworden und wird es auch zukünftig bleiben.

Schätzungen zufolge sind derzeit in der Bundesrepublik 130000-140000 Gabelstapler im Einsatz.

Das Unfallgeschehen mit Staplern blieb über Jahre hinweg konstant:

- Anzahl der angezeigten Arbeitsunfälle mit Gabelstaplern ca. 12000-12500 pro Jahr,
- erstmals entschädigte Unfälle ca. 720 pro Jahr,
- tödliche Arbeitsunfälle mit Staplern ca. 30 pro Jahr.

Eine genaue Analyse der Unfälle nennt als wesentliche Unfallereignisse:

- das An- und Umstoßen von Personen durch Gabelstapler oder Lasten,
- Anfahren von Gegenständen,
- Umstürzen des Gabelstaplers.

Als besonders gefährliche Arbeitsbereiche haben sich Lagerhallen und Lagergebäude herausgestellt. Hier kamen häufig Unfälle zustande, weil:

- die Transportwege nicht von den Fußwegen getrennt waren,
- feste Abgrenzungen an kritischen Stellen fehlten,
- Sicht einschränkungen durch falsche Lagerung entstanden,
- sich im innerbetrieblichen Kreuzungsbereich nicht vorschriftsmäßig verhalten wurde.

Diese Faktoren machen deutlich, daß nicht nur der Gabelstaplerfahrer allein am Unfallgeschehen beteiligt sind und dafür verantwortlich gemacht werden können, sondern auch zu einem erheblichen Teil Personen, die im Wirkungsbereich des Gabelstaplers tätig oder für den Wirkungsbereich verantwortlich sind.

Hieraus resultiert, daß Gabelstaplerfahrer nur dann sichere Verhaltensweisen im Umgang mit den Gabelstaplern praktizieren können, wenn zur selben Zeit

- einerseits die Arbeitsbedingungen sicheres Verhalten ermöglichen
- und andererseits die Personen, die mit den Gabelstaplerfahrern zusammenarbeiten oder für ihren Einsatz verantwortlich sind, ebenfalls sicheres Verhalten praktizieren und damit den Staplerfahrern sicheres Verhalten ermöglichen.

Für Schulungsmaßnahmen bedeutet dieses: Sie können nur dann erfolgreich sein, wenn sie nicht nur beim Gabelstaplerfahrer ansetzen, sondern auch die in seinem Wirkungsbereich tätigen Personen mit einbeziehen.

Folglich sollte die bestehende Ausbildung nach der ZH 1/554 „Auswahl, Ausbildung und Befähigungsnachweis von Gabelstaplerfahrern“ ergänzt werden um Fortbildungsmaßnahmen, die einerseits die Staplerfahrer befähigen, unter besonderen betrieblichen Bedingungen, Handlungszwängen und Grenzsituationen mit dem Gabelstapler sicher umzugehen und andererseits die Personen aus dem Wirkungsbereich Gabelstapler für das besondere Geräterisiko, welches vom Stapler ausgeht, zu sensibilisieren.

## **2. Aufgabenstellung**

Für die Umsetzung beider Forderungen könnte der Gabelstapler-Fahrtrainer ein ideales Trainingsgerät darstellen, wenn er folgende Aufgaben erfüllt:

1. Mit dem Fahrtrainer müssen systematische Fahrübungen durchgeführt werden können, ergänzend zu denen mit einem realen System. Hierbei sollen die spezifischen Fahreigenschaften, ins besondere in Grenzsituationen gefahrlos erlebbar gemacht werden.
2. Führungskräfte und insbesondere betriebliche Mitarbeiter aus dem Wirkungsbereich Gabelstapler sollen mit Hilfe des Fahrtrainers die spezielle Problematik dieses Nutzfahrzeuges risikofrei erfahren können und damit stärker für sicherheitsorientiertes Verhalten im Umgang mit Staplern sensibilisiert werden.

### 3. Vorstellung des bestehenden Prototyps

Das Gerät besteht aus einem gekürzten echten Gabelstapler mit Sitz, Lenkrad, Gaspedal, Fußbremse, Feststellbremse, Zündschlüssel und Bedienungshebeln für Vorwärts/Rückwärts, Gabel-Hub und neigbaren Hubmast. Monitorbild und Lautsprechergeräusche werden in Echtzeit berechnet und reagieren praxisnah auf die Steuerbewegungen des Fahrers (Abb. 1).

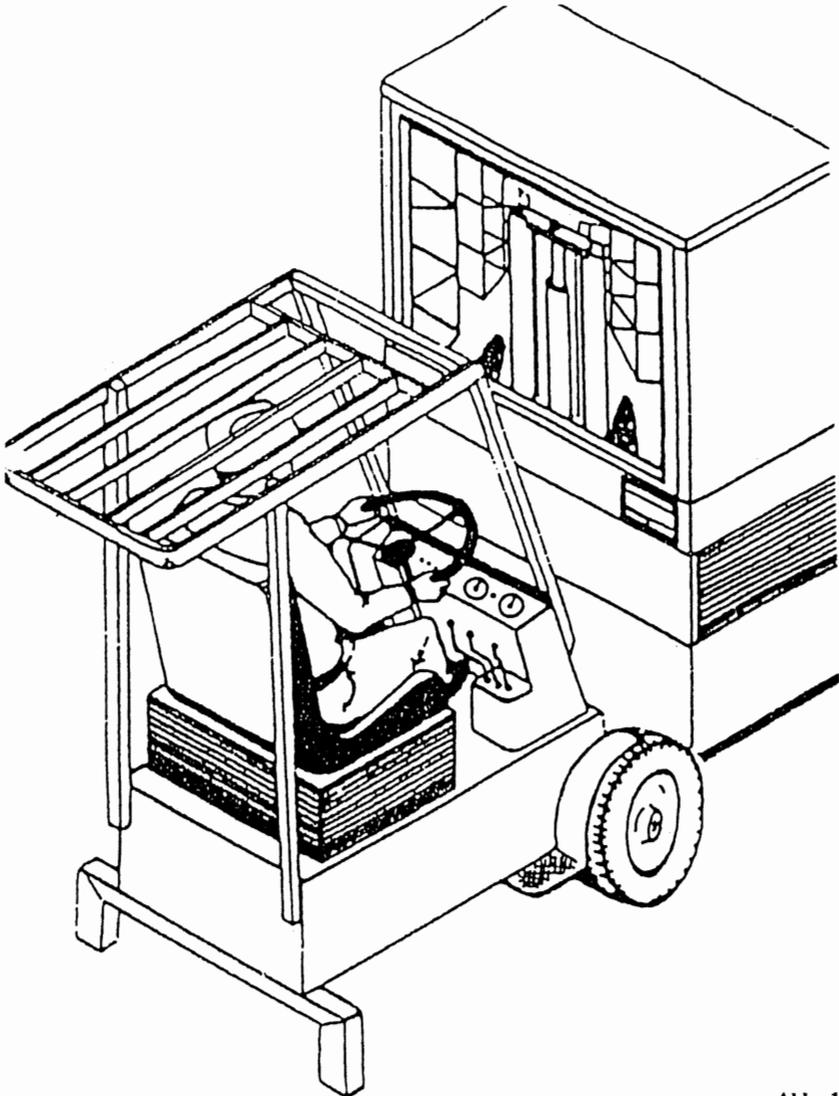


Abb. 1.

Die Abb. zeigt eine Lagerhalle mit Regalen. Als Last wird eine Kiste simuliert, die vom Gabelstapler aufgenommen, transportiert, angehoben und an beliebigen Stellen im Lager wieder abgesetzt werden kann. Auf Bedienungs- und Fahrfehler reagiert der Fahrtrainer visuell, d.h. Fehleranzeigen erfolgen per Texteinblendung auf dem Bildschirm. Alle Fehler werden vom Rechner registriert, nach Kategorien aufaddiert und können vom Drucker schriftlich abgerufen werden (Abb. 2).

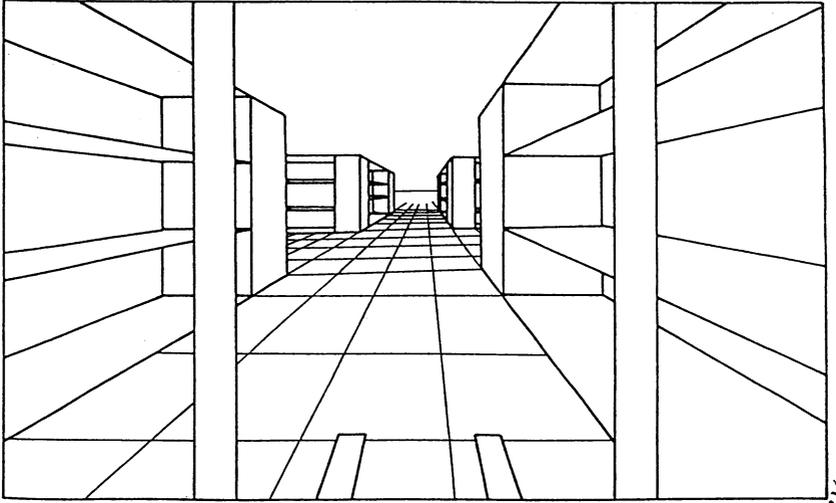


Abb. 2.

Der geschilderte und hier ausgestellte Prototyp soll überprüft werden durch folgende Fragestellungen:

- Welche Änderungen und Ergänzungen müssen vorgenommen werden, damit in der Aus- und Fortbildung systematische Fahrübungen mit dem Fahrtrainer durchgeführt werden können?
- Welche kritischen Situationen muß er simulieren, um der Forderung gerecht zu werden, Gefahren erlebbar zu machen?

#### **4. Schritte zur Überprüfung der Einsatzfähigkeit des Gabelstapler-Fahrtrainers**

Bei den von uns entwickelten Schritten zur Überprüfung haben wir uns orientiert an den Vorgehensweisen bei der Entwicklung anderer Simulatoren. Voraussetzungen für die Überprüfung sind:

1. eine konkrete Beschreibung der Arbeitsaufgaben, die mit dem Fahrtrainer ausgeführt werden sollen;

2. Erstellung von umfassenden und detaillierten Arbeitsablaufstudien aus dem realen Wirkungsbereich des Gabelstaplers entsprechend der Aufgabenbeschreibung;
3. Bestimmung der Arbeitsabläufe, die zuerst am Fahrtrainer praktiziert werden sollen.

Erst nach diesen Voruntersuchungen sollte die Entwicklung eines Fahrtrainers entsprechend den unter 3. bestimmten Arbeitsabläufen erfolgen.

Die Simulationsumsetzung wird dann durch Experten (Gabelstaplerfahrer und Ausbilder) eingehend überprüft.

Wichtige Fragen zur Überprüfung sind:

- a) entspricht das simulierte Bedienungsverhalten dem in der Ausbildung erlernten Bedienungsverhalten?
- b) zeigt der Gabelstaplerfahrer in der simulierten Situation genau das gleiche Verhalten wie in der realen Situation?

Kommt es zu Abweichungen von den genannten Punkten, muß überprüft werden, worauf diese zurückzuführen sind. Liegt es an der Qualität der Simulation, so müssen entsprechende Veränderungen vorgenommen werden, die ebenfalls wieder von den Experten zu überprüfen sind. Erst wenn ein Arbeitsablauf realitätsnah simuliert wird, kann die Umsetzung des nächsten erfolgen.

Die Anzahl der durchzuführenden Teilschritte ist abhängig von der Realitätsnähe, die per Simulation erreicht werden soll. Unsere ersten Untersuchungen zeigen, daß der Gabelstapler-Fahrtrainer eine recht große Realitätsnähe haben muß, um die eingangs genannten Aufgaben zu erfüllen.

## **5. Ergebnisse einer ersten Überprüfung der Simulationsumsetzung**

In einer ersten Überprüfung haben wir im Rahmen einer jährlichen Wiederholungsunterweisung in einem Unternehmen 120 Gabelstaplerfahrer und einen Ausbilder den Fahrtrainer erproben lassen. Alle Personen hatten mit dem Fahrtrainer eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen.

Aufgrund der Möglichkeiten, die der Gabelstapler-Fahrtrainer bietet, haben wir uns bei der Überprüfung auf folgende drei Verhaltensbereiche beschränkt:

- a) Bedienungsverhalten
- b) Verhalten in simulierten Gefahrensituationen
- c) Sichtverhalten (Auf diesen Punkt wird im Rahmen des Vortrages nicht eingegangen.)

### **a) Bedienungsverhalten**

Zuerst ist darauf hinzuweisen, daß die Anordnung der Bedienelemente des Fahrtrainers mit der Anordnung bei den im Unternehmen eingesetzten Gabelstaplern identisch war. Vor der Fahrt auf dem Fahrtrainer wurden den Staplerfahrern die Bedienelemente erklärt. Anschließend erfolgte eine genaue Erklärung der Handlungsschritte, die erforderlich sind, um die geforderte Arbeitsaufgabe fehlerfrei durchzuführen. Es ist darauf hinzuweisen, daß die vom Fahrtrainer geforderten Handlungsschritte denen entsprachen, die für eine vorschriftsmäßige Bedienung, wie in der Ausbildung erlernt, erforderlich sind.

Als wichtigstes Ergebnis der Beobachtung des Bedienungsverhaltens ist festzustellen, daß sich alle Fahrer sehr stark auf die vorschriftsmäßige Bedienung konzentrieren mußten. Dieses Verhalten wurde verdeutlicht durch sehr langsames Fahren und einer langsamen, kontrollierten Ausübung der einzelnen Handlungsschritte.

Gespräche ergaben, daß die einzelnen Handlungsschritte für die vorschriftsmäßige Bedienung zwar im großen und ganzen bekannt waren, aber in der Praxis doch ein anderes Verhalten gezeigt wird. Dieses dokumentieren auch folgende sich häufig wiederholende Aussagen zu Fragen der Praxisnähe der simulierten Fahrt:

- „Ja, so soll man fahren, aber wer macht das schon?“
- „Das ist ja praxisfern, so fährt keiner.“
- „Wenn wir so fahren, schaffen wir die geforderte Leistung nie.“

Vergleicht man das vom Fahrtrainer verlangte Bedienungsverhalten mit dem in der Realität praktizierten Verhalten, so ist folgendes festzustellen:

- Wir haben bisher keinen Gabelstaplerfahrer erlebt, der den vorgeschriebenen Arbeitsablauf in der Praxis konsequent der erlernten Vorgabe entsprechend ausgeführt hat.
- Anfänger oder Fahrer mit wenig Fahrpraxis orientieren sich mehr am vorschriftsmäßigen Arbeitsablauf als Fahrer mit sehr viel Übung.
- Außerdem erlebten wir keinen Ausbilder oder Vorgesetzten, der von den Staplerfahrern im betrieblichen Alltag konsequent die vorschriftsmäßige Bedienung verlangte.

Soll mit dem Fahrtrainer ein Bedienungsverhalten erlernt werden, das auch in der Praxis umgesetzt wird, müssen die Gründe für die Verhaltensabweichung des erlernten vom praktizierten Bedienungsverhalten geklärt werden.

Nach unseren bisherigen Überlegungen könnten zwei sich widersprechende Aspekte eine Rolle spielen:

- Einerseits besteht die Möglichkeit, daß in der Ausbildung das vorgeschriebene Bedienungsverhalten nicht genügend geübt wird und keine Gewohnheitsbildung möglich ist. Hierfür spricht, daß der Praxisteil in der Ausbildung häufig nur wenige Stunden umfaßt. Unter diesen Annahmen wäre der Gabelstapler-Fahrtrainer die ideale Ergänzung zur bestehenden Ausbildung. Jetzt könnte das vorgeschriebene Bedienungsverhalten an einem „neutralen“ Gerät ohne Ausbilder solange geübt werden, bis es zu gewohnheitsmäßigen Verhalten geworden ist.
- Andererseits liegt die Annahme nahe, daß der Mensch bestrebt ist, ganzheitliche Bewegungsabläufe auszuführen, d.h. er führt dauerhaft lieber überlappende Handlungsabläufe aus, als stark zergliederte Handlungsabläufe, bei denen ein Handlungsschritt erst abgeschlossen sein muß, bevor der nächste Schritt beginnt. Das vorgeschriebene Bedienungsverhalten für Gabelstaplerfahrer entspricht jedoch einem total zergliederten Handlungsablauf. Stimmt diese Annahme, so muß der Staplerfahrer für die dauerhafte, korrekte Handlungsausführung zuviel psychische Energie und Aufmerksamkeit aufwenden.

Der bisherige Stand unserer Untersuchungen erlaubt noch keine Beantwortung der Frage, ob es trotzdem angebracht ist, die Staplerfahrer unter hohem Energieaufwand die vorgeschriebenen Handlungsabläufe so lernen zu lassen, daß sie dauerhaft praktiziert werden, oder ob es sich günstiger auf den sicheren

Umgang mit Gabelstaplern auswirkt, wenn das zu erlernende Bedienungsverhalten dahingehend verändert wird, daß es das Bestreben des Menschen nach ganzheitlichen Bewegungsabläufen berücksichtigt.

## **b) Verhalten in simulierten Gefahrensituationen**

Der Gabelstapler-Fahrtrainer simuliert eine wichtige Gefahrensituation, nämlich die zu schnelle Fahrt um die Kurve. Eine Situation, die in der Realität häufig vorkommt und auch schon zu einer Reihe von schweren Unfällen geführt hat. Der Fahrtrainer macht ggfs. durch Texteinblendung „zu schnelle Kurvenfahrt“ auf die Gefahrensituation aufmerksam. Bei den Übungsfahrten ist leider keiner der 120 Gabelstaplerfahrer in die beschriebene Situation gekommen. Folglich können auch keine Aussagen auf die verhaltensbeeinflussende Wirkung der entsprechenden Texteinblendung gemacht werden.

Für uns stellt sich im Zusammenhang mit der Simulation von Gefahren folgende Frage: Können überhaupt Gefahren durch Simulation im Mensch-Maschine-Umwelt-System erlebbar gemacht werden?

Unserer Meinung nach setzt das Erlebbarmachen von Gefahren Verhalten in Risikosituationen voraus. Risikosituationen bestehen für ein Individuum nur dann, wenn bei Nichterreichung eines Handlungsziels für das Individuum negative Konsequenzen eintreten können, z.B. ein Schaden. Simulationen sehen jedoch keine negativen Konsequenzen vor. Diese Annahme könnte für die Weiterentwicklung des Gabelstapler-Fahrtrainers bedeuten, daß er bei zu schneller Kurvenfahrt deutlich das Umkippen andeuten muß.

Diese erste Überprüfung des Gabelstapler-Fahrtrainers hat ergeben, daß

1. bezogen auf das Bedienungsverhalten noch grundsätzliche Verhaltensfragen geklärt werden müssen, bevor eine entsprechende Umsetzung am Fahrtrainer erfolgen kann;
2. bezogen auf das Verhalten in Gefahrensituation eine Texteinblendung, die auf die Gefahrensituation aufmerksam macht, allein nicht ausreicht.

Grundsätzlich waren alle „Testfahrer“ davon überzeugt, daß der Gabelstapler-Fahrtrainer bei entsprechender Gestaltung eine sinnvolle Ergänzung zur bestehenden Aus- und Weiterbildung darstellt.

## **Literatur**

- Dicke W. / H. Schneider / H. Grulke: Alles über Gabelstapler, Bremerhaven 1986  
Schmale, Hugo: Psychologie der Arbeit, Stuttgart 1983  
Hoyos, Carl Graf: Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung, Stuttgart 1980

## **Diskussion**

VAJEN, ergänzt und unterstützt von WEHNER, führt aus, daß die Frage „zergliedert oder fließend“ falsch gestellt sei. Man müsse bei Staplerfahrern von einer Mehrfachhandlungsbedingung ausgehen. Das Können des Staplerfahrers

bestehe ja gerade darin, mehrere Prozesse gleichzeitig ablaufen zu lassen. Somit sollte man von einer ganzheitlichen Tätigkeit ausgehen. Allerdings würden bürokratisch orientierte Sicherheitsfachkräfte, die Regeln aufstellen wollen, nicht unbedingt mit der Praxis übereinstimmen. Die wichtigere Frage sei hingegen, ob und wie gut man Gefahren simulieren könne.

WEHNER weist darauf hin, daß die Simulation seinen theoretischen Vorstellungen sehr nahe komme. Zunächst sei jedoch zu klären, ob zu simulierende Kategorien schon herausgearbeitet worden seien, z.B. von erfahrenen Fluglehrern für Hubschrauber. Dies sei jedoch nicht der Fall, es gäbe keine Kategorisierung darüber, welche Fehler im Simulator erlebt werden sollen. Somit müsse man sich zunächst auch theoretisch und analytisch damit befassen, welche Fehler in welcher Hierarchie auf welcher Aneignungsebene simuliert werden sollen. Und zu den Konsequenzen eines simulierten Fehlers: Es gehe nicht darum, daß der Stapler umfalle, sondern daß die Bedingungen des Fehlers reflektiert werden können. Die Konsequenz müsse nicht eingetreten sein, sondern in Annäherung erlebbar gemacht worden sein.

HILDEBRANDT fragt nach den Kosten und inwieweit der Simulator die praktischen Übungen ersetzen könne. KIRSCHSTEIN antwortet, daß die Entwicklungsarbeiten über die Firma Dr. Förster abliefen. Über einen zukünftigen Preis gäbe es z.Z. noch nicht genügend Anhaltspunkte, weil die Entwicklung noch nicht abgeschlossen sei. Ursprünglich sei an ca. DM 60 000 gedacht worden, diese Kalkulationen wären zwischenzeitlich jedoch nicht mehr realistisch. Auch könnten die ursprünglichen Forderungen, nämlich leicht transportierbar und aufbaubar, wahrscheinlich nicht realisiert werden. Wenn es wichtig für den Gabelstaplerfahrer sein sollte, die einzelnen Handlungsschritte zu erlernen, dann könnte der Simulator einen hohen praktischen Nutzen haben. Im Moment zumindest liegt die Annahme nahe, es müssen jedoch noch einige Dinge untersucht werden.

BECKER, Gerhard, fragt, ob das simulierte Sichtfeld variabel sei, ein so freies Sichtfeld hätten nur wenige neuere Stapler. KIRSCHSTEIN verneint. Momentan sei dies noch nicht variabel, auch beim Rückwärtsfahren hätte der Fahrer z.Z. nur das vordere Monitorbild zur Verfügung.

VON STEBUT und NACHREINER hinterfragen, inwieweit z.Z. nicht nur Vorsignale für eine Gefahr, z.B. das Umkippen, erlebbar gemacht werden können, sondern auch abgestufte Chancen gegeben seien, aus dieser Situation wieder durch eigene Handlungen herauszukommen. KIRSCHSTEIN weist darauf hin, daß der Simulator das zur Zeit noch nicht könne, in mehreren Schritten sei jedoch jetzt geplant, mehr Realitätsnähe simulieren zu können, z.B. ein Rundumbild oder die Möglichkeit, auf verschiedener Höhe, bisher nur auf einer, einstapeln zu können. Erst wenn das realisiert sei, könne man den angesprochenen Schritt in Angriff nehmen.

NACHREINER ergänzt, daß dies technisch sicherlich möglich, jedoch eher eine Frage der entstehenden Kosten sei.

## **Alkohol im Betrieb**

### **Ein Teufelskreis für Vorgesetzte und Mitarbeiter Maßnahmen zur Alkoholprävention durch Organisationsentwicklung wirksam einführen**

Viele Unternehmen und die Berufsgenossenschaften haben das Gefährdungspotential durch Alkohol im Betrieb erkannt: Das häufig ausgesprochene Verbot von Alkohol während der Arbeitszeit und die Aufklärungsarbeit sollen dieser Gefahr Rechnung tragen.

Jedoch reicht ein Verbot tatsächlich nur selten aus,

- um die durch Alkohol entstehenden Gefährdungen für die Mitarbeiter abzuwenden,
- um die verursachten Mengen- und Qualitätseinbußen zu verhindern und
- um die Belastungen des Betriebsklimas durch alkoholgefährdete Kollegen aufzufangen.

Die Anzahl der durch Alkoholkonsum verursachten Unfälle in industriellen Betriebsbereichen sind nur sehr schwer zu quantifizieren. Die Berufsgenossenschaft Verwaltung<sup>1</sup> schätzt, daß 5–30% der (meldepflichtigen?) Arbeitsunfälle alkoholbedingt sind.

Es ist nichts Neues, daß Betriebsstörungen sehr häufig durch Fehleinschätzungen und Wahrnehmungsfehler bei Mitarbeitern ausgelöst werden, und es ist ebenso unbestreitbar, daß Alkoholkonsum analog zum Risikoverhalten im Straßenverkehr solche Fehler drastisch zunehmen läßt.

Die realistischen „Folgekosten“ des Alkoholkonsums in den Betrieben sind u.E. höher, als es jede Statistik zu erfassen vermag.

**DOCH WAS IST ZU TUN?**

**ETWAS STIMMT NICHT**

Ein Beispiel:

Der Leiter der Elektrowerkstatt, Meister B., sieht auf seinem Weg in sein Büro, daß Betriebselektriker A. mit leicht unsicherem Gang hinter der Maschine verschwindet, in der am Morgen ein elektrischer Leitungsfehler gemeldet wurde. Er hatte A. den Auftrag gegeben, sich diesen Schaden anzusehen und ihm bis 11.00 Uhr zu melden, ob die Maschine für die Nachmittagschicht wieder betriebsbereit zu machen sei. Er hatte A. schon wiederholt ermahnt, keinen Alkohol während seiner Arbeitszeit zu trinken.

Diesmal reicht es ihm!

Doch statt zu A. zu gehen, ruft Meister B. den Werkschutz, der nach fünf Minuten erscheint, und den er damit beauftragt, den alkoholisierten Werker A. aus dem Betrieb zu entfernen. Der hat jedoch inzwischen die Halle verlassen,

---

<sup>1</sup> Aus: „Der Sicherheitsreport“ (4/86), S. 9, herausgegeben von der BG Banken, Versicherungen und Verwaltungen

der Werkschutz kehrt unverrichteter Dinge zurück, und Meister B. legt die Sache resignierend mit einem Achselzucken zu den Akten. Er nimmt sich vor, das nächste Mal einen anderen Mitarbeiter mit einer solch wichtigen Aufgabe zu betreuen.

Zeigt dieses Beispiel, wenn man nur einmal hinsieht, die Hilflosigkeit eines Vorgesetzten, so wird beim zweiten Hinsehen deutlich, daß es der Vorgesetzte vermieden hat, eine persönliche Konfrontation mit dem „Problemfall“ zu schaffen.

Diese Botschaft versteht auch der Alkoholgefährdete: „Ich weiche mit Dir der Situation aus“.

So wird sich Werker A. weiterhin mit dieser Gewißheit verhalten wie bisher. Das unsichtbare Band zwischen beiden lähmt die Bewegungsfreiheit, und das Gefühl der Selbstverantwortung für das eigene Tun: Unausgesprochene Vorwürfe, Wut und das nagende Gefühl, für den Alkoholgefährdeten doch nicht alles getan zu haben, wechseln manchmal einander ab.

### Ansatzpunkte für Veränderungen

Das folgende Schaubild macht den Teufelskreis des beiderseitigen Verhaltens deutlich. Es zeigt, wie das Zusammenwirken von Gefühl und Verhalten der beiden Partner abläuft (Abb. 1):

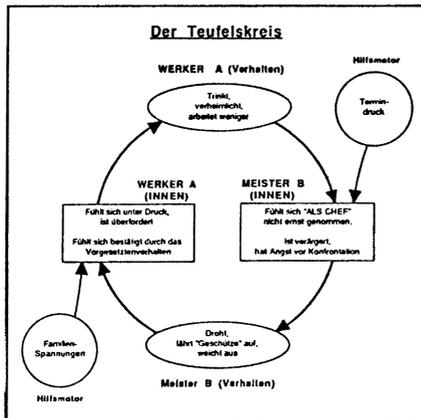
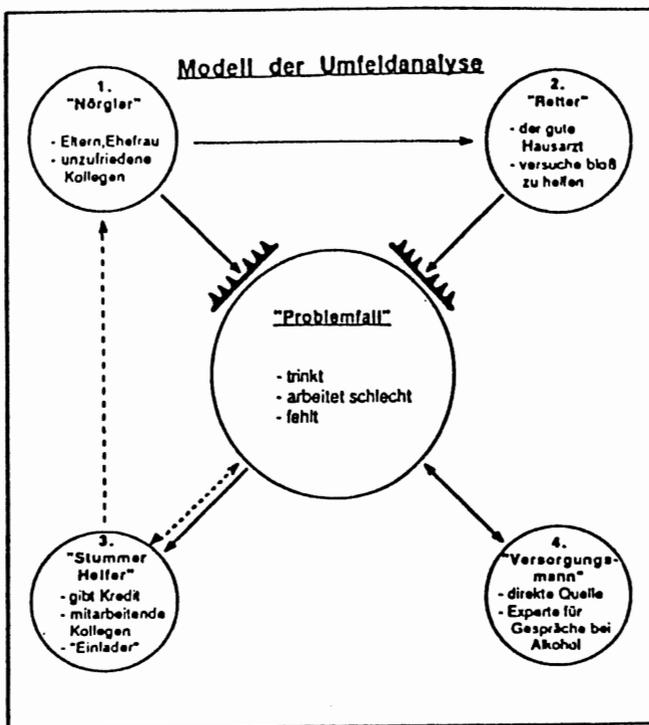


Bild 1: Der Teufelskreis

Die Konfliktsituation wird angetrieben durch gegenseitige Schuldzuweisungen, d.h. jeder Partner sieht die Begründung für sein Verhalten nur im Handeln des anderen. Darüber hinaus gibt es sogenannte „Hilfsmotoren“, die diesen Teufelskreis in Gang halten. Diese Hilfsmotoren können mit der beruflichen Situation etwas zu tun haben. Diese Hilfsmotoren beziehen ihre Schubkraft jedoch auch aus anderen Bereichen.

Wenn es gelingt, aus einem solchen Beziehungskreislauf herauszukommen, kann Vorgesetzten und Kollegen die notwendige Freiheit zurückgegeben werden, die beide Seiten brauchen, um ihren Teil der Verantwortung zur Erfüllung ihres Arbeitsauftrages (und Bewältigung der eigenen Lebenssituation zu übernehmen).

Solche Beziehungskreisläufe sind nicht nur zwischen Vorgesetzten und Alkoholgefährdeten zu beobachten, sie finden auch zwischen Alkoholgefährdeten und ihren Kollegen statt. Viele „kleine“ Verhaltensweisen zwischen Kollegen sind ebenso wirksame stabilisierende Botschaften für den Problemfall: Die Kollegen helfen, sie arbeiten mit, sie nörgeln, sie geben Ratschläge in einem Gespräch unter vier Augen, bemerken die „Fahne“ nicht, tragen Flaschen weg usw., usw. In jeder dieser Verhaltensweisen drückt sich der ganz individuelle Umgang mit dem Problem Alkohol aus: Man will unterstützen, den Problemfall nicht allein lassen, seine Ruhe haben, sich selbst evtl. auch als kompetenter Helfer darstellen (Abb. 2).



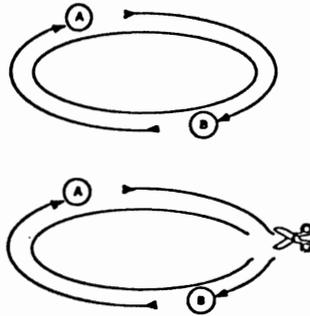
**Das Beziehungssystem im Umfeld des Problemfalles**

Nur, gemeinsam ist allen Reaktionen eines, sie bleiben dem Grundmuster verhaftet, real nichts am Trinkverhalten des Problemfalles zu verändern.

Unsere Erfahrungen in Betrieben haben uns gezeigt, daß es richtig ist, eine Reihe von typischen Reaktionen auf das Alkoholproblem als Ansatzpunkt für produktive Veränderungen im Umgangsstil mit dem Problem Alkohol zu nehmen.

Erst wenn es gelingt, den „Teufelskreis des Verfolgungsrennens“ (Abb. 3) zu durchtrennen, wenn beide Partner die Kraft und das Wissen haben, was sie selbst tun können, werden Veränderungen möglich. Dazu gehört vor allem Einsicht und persönliche Erfahrung um die eigene Rolle in der Beziehung zum Problemfall.

## Verfolgungsrennen



Den Teufelskreis durch  
brechen

Diese typischen Rollen sind notwendig, um das Trinkverhalten des Problemfallers aufrechtzuerhalten. Ja noch mehr: Der Problemfall braucht diese Rollen in seinem Umfeld genauso, wie er seinen „Stoff“ braucht.

In einem Organisationsentwicklungsprozeß, der sowohl das individuelle Verhalten, das Gruppenklima und das Betriebsklima insgesamt erfaßt, kann durch gezielte Trainingsarbeit mit Vorgesetzten und Mitarbeitern

1. eine grundlegende Veränderung des Betriebsklimas erreicht werden,
2. im Umgang mit „Problemfällen“ neues Verhalten erreicht und
3. das allgemeine Führungsverhalten im Umgang mit Alkohol produktiv verändert werden.

In diese Entwicklungsarbeit werden der Betriebsrat und die (soweit vorhanden) Sozialen Dienste mit einbezogen. Damit wird gewährleistet, daß das gemeinsame Ziel unter Berücksichtigung aller Interessen angestrebt wird. Darüber hinaus werden alle im Betrieb bereits vorhandenen Kräfte und Potentiale genutzt.

Das Organisationsentwicklungskonzept (Abb. 4) besitzt die Offenheit, um den speziellen betrieblichen Abläufen und den ganz eigenen betrieblichen Problemstellungen Rechnung zu tragen.

## **Perspektiven für die Personalwirtschaft**

Aus der Entwicklung dieses Personalförderungsinstruments entstehen neue positive Impulse für das Betriebsklima und die Betriebskultur. Zudem bietet es ihnen neue Chancen, bisher ungenutzte Wirtschaftlichkeitspotentiale zu erschließen. Es muß verdeutlicht werden, daß diese Erweiterung der Führungsverantwortung keinesfalls „lediglich eine Sozialmaßnahme“ ist, sondern eine betriebswirtschaftlich zu begründende und zu entscheidende Investition.

## Perspektiven für die Sicherheitsarbeit

Die bisher geleistete Arbeit in der Sicherheitstechnik und -organisation wird ergänzt durch gezielte Maßnahmen im Verhaltensbereich. Daraus folgt eine Aufwertung der Sicherheitsarbeit in Richtung Personalförderung. Die allgemeine Arbeitssicherheit wird erhöht. Wir erwarten eine Reduzierung von Gefährdungssituationen und positive Impulse für die Sicherheitsarbeit.

Das Organisationsentwicklungskonzept						
	Zeit	Betriebsfkt.	Führungskr.	Mitarbeiter	Betriebsrat	Soz. Dienste
Erkennen und Annehmen des Problems	4 Wochen	Analyse; Entscheidung, Auswahl geeign. Ansatzpunkte	Ermittlung des Unterstützungsbedarfes, Beratung, TRAINING	Gezielte Information Beteiligung eröffnen	Information, Kooperation	Erfahrungen nutzen, Mitarbeit einleiten
Handlungsplanung	4 Wochen	Teilziele und Maßnahmen festlegen	Weg – Ziel Planungen	Gesprächszirkel	Beteiligung, Mitarbeit	Abstimmung der Unterstützungsleistungen
Planungskorrektur	2 Wochen	Prozeßsteuerung	Information, Rückmeldung			
Ergebnissicherung	1 Woche	Neue Führungsgrundsätze formulieren	Etablierung des neuen Führungsstils	Abschluß des Prozesses	Neue Kooperationsbasis	Beratung, Koop. mit Verbänden und Reha-Stellen

Bild 4

## Diskussion

VON STEBUT weist auf die Probleme im Vorfeld hin. In erhöhtem Maße würden Unfälle bei leichtem Alkoholkonsum verursacht werden. Man könne sich hier auch nicht so sehr auf die Statistiken verlassen, denn die verantwortlichen Führungskräfte hätten vor Augen, daß der Betroffene bei konsequentem Führungsverhalten durch das soziale Netz fallen könnte, was sie vermeiden wollen. Deshalb müsse man vor allem auch Vorgesetzte fragen, was sie dann den Angehörigen sagen würden, wenn ein Mitarbeiter verunglückt und Alkohol als wesentliche Unfallursache festgestellt worden sei und damit kein soziales Netz mehr vorhanden sei. Dieser Verantwortung könne der Vorgesetzte nicht mehr ausweichen.

WEHNER hinterfragt, ob das vorgestellte Konzept nicht eher ein vorsichtiges Therapiekonzept, weniger ein Präventionskonzept sei. Dies wird von den Autoren verneint, sie hätten nicht den Anspruch der Therapie, das seien Aufgabenstellungen der Rehabilitation. Ihre Indikatoren seien letztlich die Statistik, daß nämlich 5–10% der Bevölkerung Alkoholprobleme hätten. Das Konzept beinhalte Lernprozesse, die schon weit im Vorfeld die Problematik bewußt machen und auf deren Erfahrung der Vorgesetzte dann bei ersten Anzeichen

zurückgreifen könne. Es solle vermieden werden, daß so etwas wie Nestwärme für solche Beziehungskonstellationen geschaffen würde.

HILDEBRANDT vermißt Aussagen über Druck oder Erhöhung des Leidensdruckes. Aus den Erfahrungen in seinem Betrieb heraus wäre dies eine entscheidende Überlegung. Viele trockene Alkoholiker würden den Erfolg alleine auf den nötigen Druck seitens der Firma zurückführen. Wie würde diese Problemstellung in einer Betriebsvereinbarung formuliert werden? Die Autoren verweisen darauf, daß Druck im Sinne „Konfrontation mit der Realität“ durchaus eine bedeutende Rolle in dem abgestuften Programm von Gesprächen spiele.

RUPPERT fragt, ob nun die Sicherheitsfachkräfte auch noch zu Therapeuten ausgebildet werden sollten.

ENDRUWEIT ist der Auffassung, daß nicht unbedingt externe nötig, eigene Strategien im Rahmen eines solchen Programmes möglich seien. Im übrigen handele es sich um Aufgaben der Vorgesetzten, nicht der Sicherheitsfachkräfte. Letztere hätten allerdings eine Multiplikatorfunktion, so daß es sich für sie schon lohnen würde, sich weiter zu qualifizieren. Nicht zuletzt sei es jedoch weder für Fachkräfte noch Führungskräfte Aufgabe, therapeutisch aktiv zu sein, sie sollten führen, also deutlich machen, welche Konsequenzen Alkoholmißbrauch habe und haben werde.

Die folgenden drei Fragen konnten aus Zeitmangel von den Autoren nicht mehr beantwortet werden:

HECKER war bereits mit Seminaren zu Alkoholproblemen befaßt. Es wurde dort darauf verwiesen, daß es Aufgabe der Führungskräfte sei, eingeschlossene Verhaltensmuster aufzubrechen, ggf. den Konflikt auf die Spitze zu treiben, auch in Kauf zu nehmen, daß der Arbeitsplatz dann dabei verlorengehen könne. Er fragt, inwieweit die Autoren mit diesen Aussagen übereinstimmen würden.

ZUCK fragt, was der genannte Co-Alkoholiker genau sei, der der mittrinke, die Verantwortung trage, oder der Betrieb, der zu einer Feier oder Weinprobe einlade.

Inwieweit und wie müsse als Präventivmaßnahme schon auf Trinksitten und Gewohnheiten eingegangen werden?

# **Referate und Diskussion im Plenum**

**Viertes Rahmenthema:  
Verkehrssicherheit**

**Moderation: B. Zimolong**



## Untersuchung schwerer Verkehrsunfälle auf dem Arbeitsweg

Im Rahmen einer Untersuchung von schweren Verkehrsunfällen auf dem Weg von und zur Arbeit wurden 118 Unfallakten der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten ausgewertet. Bei der Stichprobe handelt es sich um eine Totalerhebung aller schweren Verkehrsunfälle der Bezirksverwaltungen Mannheim und München, die sich 1986 ereigneten. Für den Auswerter wurde ein standardisierter Erhebungsbogen entwickelt. Die Daten stammten aus Ermittlungsakten der Polizei, technischen Gutachten, Aussagen der Betroffenen und Zeugen sowie aus Ermittlungsunterlagen der Berufsgenossenschaft. Die Ergebnisse wurden, soweit dies möglich war, mit einer Statistik des KraftfahrBundesamtes verglichen, die alle Verkehrsunfälle der Bundesrepublik für das Jahr 1986 einschloß.

50% der Unfälle waren PKW-Unfälle, 28% waren Zweiradunfälle (6,8% Motorrad, 10,2% Leichtkraftrad, 11% Mofa/Moped), 7,6% waren Fahrradunfälle, 11,9% Fußgängerunfälle. 8,4% der Verletzten verunglückten als Mitfahrer.

Bei fast 45% der Führerscheininhaber war das Führerscheinalter geringer als 2 Jahre.

40% der Unfälle ereigneten sich auf Straßen innerorts, 4,5% auf Bundesautobahnen und 55,5% auf Straßen außerorts. 42,5% der Unfälle passierten tagsüber, der restliche – überwiegende Teil – bei Dämmerung oder nachts.

In 52,5% der ausgewerteten Fälle war die Fahrbahn trocken, in 20% der Fälle jedoch feucht oder naß, bei 15% der Unfälle wurde Schnee oder Glatteis festgestellt.

Bei nur einem Unfall spielte Nebel eine Rolle. Bei fast 18% der Unfälle prallte der Verkehrsteilnehmer auf ein Hindernis auf, bei 11% wurde „Schleudern“ festgestellt, in 52% der Fälle kollidierten zwei Verkehrsteilnehmer und in fast 10% der Fälle stürzten Verkehrsteilnehmer.

Es wurde unterschieden zwischen den Unfallursachen der bei der Berufsgenossenschaft versicherten Verkehrsteilnehmer und deren Unfallgegner. Bezogen auf Kollisionsunfälle ergaben sich folgende Ergebnisse (s. Tabelle):

Auffallend ist, daß sich die Unfallursachen bezogen auf Versicherte und Unfallgegner unterscheiden: Bei den Versicherten wurden mehr Unfälle, die durch „Abkommen von der Fahrbahn“ oder „falsches Überholen“ verursacht wurden festgestellt. Außerdem spielte häufiger als beim Unfallgegner die „Aufmerksamkeit“ eine Rolle. Schließlich wurden auch die Fahrbahnverhältnisse, wie Straßenglatte durch Regen, Eis und Schnee, als Unfallursache häufiger genannt. Umgekehrt konnten bei den Unfallgegnern häufiger Vorfahrtsverletzungen festgestellt werden. Auch Fahruntüchtigkeit infolge Alkoholgenußes werden bei den Unfallgegnern häufiger genannt.

Ursache	Versicherter	Gegner
Abkommen von der Fahrbahn	26,9 %	12,7 %
Vorfahrtsverletzung	18,9 %	23,4 %
Aufmerksamkeit	18,9 %	6,4 %
unangepaßte Geschwindigkeit	16,2 %	14,9 %
Nichterkennen der Gefährdung	13,5 %	15,3 %
Überholen	13,5 %	2,4 %
Fahrbahnverhältnisse	13,5 %	7,1 %
Alkohol	3 %	10,6 %

Als Interpretation bietet sich an, daß sich gerade auf dem Arbeitsweg eine geringe Aufmerksamkeit bzw. Ermüdung in Verbindung mit den Fahrbahnverhältnissen negativ auswirkt. Auch Eile (siehe „Abkommen von der Fahrbahn“ bzw. „falsches Überholen“) mag eine Rolle spielen.

Insgesamt wurden 14 Alkoholunfälle festgestellt, davon 4 (2,5%) durch unsere Versicherten verursacht. Mit anderen Worten: Nahezu 12% der Unfälle waren Alkoholunfälle.

Von 24 Unfällen der Bezirksverwaltung München waren 6 Alkoholunfälle (davon 2 Versicherte). Das bedeutet, wobei die geringe Teilstichprobe zu beachten ist: Bei schweren Verkehrsunfällen auf dem Arbeitsweg spielt in Bayern sehr oft (25%) der Alkohol eine Rolle. Inwieweit dieses Ergebnis verallgemeinerungsfähig ist, sei dahingestellt, allerdings ist es ein Hinweis darauf, daß man bei der Untersuchung von Arbeitswegunfällen auch regionale Unterschiede berücksichtigen sollte.

Bei 9,3% der PKW-Fahrer war der Sicherheitsgurt nicht angelegt. Diese Zahl erscheint bei einer derzeitigen Anlegequote von teilweise über 96% sehr hoch, allerdings ist zu berücksichtigen, daß die Stichprobe (schwere Unfälle) extrem negativ ausgelesen ist.

Die größte Gefährdung besteht für Zweiradfahrer durch Autos (41,9% kollidierten mit PKWs). 28% prallten auf ein Hindernis. 23,3% stürzten auf die Fahrbahn, letzteres ohne Kollision oder Aufprall. 5% der Zweiradfahrer trugen keinen Schutzhelm.

Bezogen auf die Bunderepublik ist der Straßenzustand bei Unfällen mit Personenschaden etwa in 30% der Fälle naß bzw. schlüpfrig, bei den untersuchten bg-lichen Unfällen jedoch in 41% der Fälle.

In der Bundesrepublik passieren etwa 30% der Unfälle bei Dämmerung oder Dunkelheit, bei den bg-lichen Unfällen sind dies fast doppelt so viel (57,6%).

Während, bezogen auf die BRD, in 5,25% der Fälle „Alkohol“ als Unfallursache angegeben wird, sind dies, bezogen auf unsere Stichprobe mit 11,7%, mehr als doppelt so viel.

Bezogen auf bei der Berufsgenossenschaft Versicherte kommen, verglichen mit der BRD, folgende Fehlverhaltensweisen tendenziell häufiger vor (nach

dem amtlichen Ursachenkatalog): Vorfahrtsverletzung, falsches Überholen, Geschwindigkeit.

Die besondere Gefährdung der Versicherten liegt offenbar in der Kombination von besonderen Fahrverhaltensweisen mit den äußeren Umständen. Eile (Geschwindigkeit, Überholen) in Verbindung mit der körperlichen Befindlichkeit (Aufmerksamkeit) und den Witterungsverhältnissen bzw. den Sichtverhältnissen stellte die besondere Unfallgefahr dar.

## Diskussion

STEDING fragt, ob geplant sei, im Bereich der Arbeitssicherheit Verkehrsunfälle auf die geleistete Arbeitszeit (Zeit am Steuer) umzurechnen. BÄRENZ verweist auf eine noch nicht abgeschlossene Untersuchung bei 200 „Vielfahrern“, die im Rahmen eines Sicherheitstrainings durchgeführt werde. Dort würde das Problem der Exposition zeitgenau analysiert werden.

BERNARD hinterfragt das Sicherheitstraining, ob dadurch nicht die Risikoakzeptanz steigen würde. BÄRENZ betont, daß es sich um Sicherheitstrainings, nicht um „Antischleuderkurse“ gehandelt habe, so daß bei einem gut ausgebildeten Trainer das Problem eigentlich nicht auftauchen dürfte. Allerdings gäbe es für die heutige Variante des Sicherheitstrainings keine Nachuntersuchung, die diese Aussagen mit harten Fakten belegen könnten.

Auf die Frage von BERNARD, inwieweit Motorradfahrer Verursacher oder Opfer eines Unfalls waren, verweist BÄRENZ auf die Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen und das Institut für Zweiradforschung in Bochum.

WEHNER und WESSEL, Wieland fragen, inwieweit ein Zusammenhang von Unfalldaten und organisatorischen oder tätigkeitsbezogenen Größen vorhanden sei.

BÄRENZ verweist darauf, daß dieser Zusammenhang in der vorgetragenen Studie nicht untersucht wurde, die Angaben in den Akten wären jedoch in eingeschränktem Maße für eine solche Aussage brauchbar. Es seien zumindest die Uhrzeit und Angaben der Betroffenen über die Art der Tätigkeit vorhanden.

In bestimmten Firmen hätte man organisatorische Merkmale miteinander verknüpft. Zum Beispiel hätte man festgestellt, daß Frischdienstfahrer die meisten Unfälle zwischen 10.00 und 13.00 Uhr hätten, weil ihnen zuvor, vereinfacht ausgedrückt, klar geworden wäre, wieviele Kunden sie in der noch vorhandenen Zeit anfahren müßten. Darauf aufbauend wurde eine Reihe von organisatorischen Maßnahmen abgeleitet, die erfolgreich waren. Hierzu gibt es jedoch keine Veröffentlichung. Auch bei Molkereien und Bäckereien gäbe es Ansätze, Verkehrsunfallergebnisse mit Merkmalen der Arbeitsorganisation und Tätigkeit in Beziehung zu setzen und entsprechende Konsequenzen zu ziehen.

BÄRENZ hält seine Untersuchung, da es sich um eine Vollerhebung für den süddeutschen Raum gehalten habe, für aussagefähig. Was die Dunkelziffer bei der Frage betreffe, inwieweit Alkohol mitbeteiligt war, könne man davon ausgehen, daß sie relativ klein war, weil die Polizei gerade bei schweren Unfällen dieser Fragestellung ein besonderes Augenmerk widme. Die Dunkelziffer für Arbeitsunfälle dürfte um ein Vielfaches höher sein.

## **Aktivitäten des Deutschen Verkehrssicherheitsrates**

Bei der Beschreibung der Aktivitäten des Deutschen Verkehrssicherheitsrates sollen im Wesentlichen jene vorgestellt werden, die sich als betriebliche Maßnahmen der Wegeunfallverhütung einsetzen lassen. Dabei soll auch der Bezug zur Problematik des Wegeunfallgeschehens hergestellt und die Maßnahmen entsprechend begründet werden.

Zunächst jedoch einige Fakten zum DVR selbst: Der Deutsche Verkehrssicherheitsrat wurde 1969 als Dachverband von ca. 270 Mitgliedern gegründet. Er fördert und verstärkt alle Maßnahmen, die die Sicherheit auf den Straßen verbessern. Dabei arbeitet er eng mit den zuständigen Behörden sowie allen an dieser Zielsetzung interessierten Vereinigungen, Organisationen und sonstigen Stellen zusammen.

Besondere Aufgabe des DVR ist es, alle Bemühungen um mehr Verkehrssicherheit so zusammenzufassen und zu harmonisieren, daß sich ein gemeinsames sinnvolles und wirksames Handeln ergibt.

Der DVR befaßt sich mit Fragen der Verkehrserziehung und -aufklärung, der Verkehrstechnik, des Verkehrsrechts und der Verkehrsmedizin. Zu diesen Bereichen werden im ehrenamtlichen Vorstand und in Fachausschüssen Empfehlungen erarbeitet, Programme konzipiert und deren Umsetzung in die Praxis ermöglicht.

270 DVR-Mitglieder – darunter der Bundesminister für Verkehr, nahezu alle Bundesländer, die gewerblichen Berufsgenossenschaften, die Automobilclubs, die Deutsche Verkehrswacht, die Arbeitgeberorganisationen und die Gewerkschaften, die Kirchen, die Versicherungswirtschaft, die Automobilindustrie und die Kraftfahrzeug-Überwachungs-Vereine – sind Garanten für die notwendige Breitenwirkung der gemeinsam entwickelten Maßnahmen (vgl. Anlage 1).

Gemeinsam mit den gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Bundesarbeitsgemeinschaft für Arbeitssicherheit setzt der DVR das Programm „Sicherheit auf allen Wegen“ zur Verbesserung der Sicherheit auf Arbeits- und Dienstwegen um.

Der Anteil der Unfälle im Straßenverkehr (Wege- und Dienstwegeunfälle) an den Arbeitsunfällen insgesamt beträgt bei den angezeigten Unfällen ca. 10 Prozent, bei den erstmals entschädigten Unfällen, also jenen die Rentenleistungen nach sich ziehen, ca. 20 Prozent und bei den tödlichen Unfällen mehr als 50 Prozent (vgl. Anlage 2). Dafür wenden die Berufsgenossenschaften jährlich ca. 3 Milliarden DM an Entschädigungsleistungen auf. 10 Prozent der Unfälle verschlingen 40 Prozent der Entschädigungsleistungen; hinzukommen die Kosten, die den Unternehmen direkt entstehen.

Für 1987 ist – im Vergleich zu 1986 – ein Anstieg der meldepflichtigen Unfälle um 11,7 Prozent zu verzeichnen. Bei den erstmals entschädigten Unfällen ist die Anzahl etwa konstant geblieben; hier ist lediglich ein Anstieg um 0,5 Prozent zu verzeichnen. Nur bei den tödlichen Wege- und Dienstwegeunfällen ist ein Rückgang um 4,6 Prozent zu beobachten. Bei den tödlichen Unfällen sind Pkw und motorisierte Zweiradfahrer besonders stark betroffen. Betrachtet man die Entwicklung der Wege- und Dienstwegeunfälle über einen längeren Zeitraum hinweg, so wird deutlich, daß die Tendenz stark rückläufig ist: Verunglückten 1965 noch ca. 15 000 Personen schwer auf Wege- und Dienstwegen, so waren es 1987 nur noch etwa 9 000. Überproportional stark sind dabei die 18–25jährigen Verkehrsteilnehmer gefährdet. Dies entspricht im übrigen der bundesweiten Unfallstatistik für das gesamte Unfallgeschehen.

Das gemeinsame Programm „Sicherheit auf allen Wegen“ der gewerblichen Berufsgenossenschaften, der Bundesarbeitsgemeinschaft für Arbeitssicherheit und des Deutschen Verkehrssicherheitsrates enthält zahlreiche Möglichkeiten zur Senkung der Wege-, Dienstwege- und Arbeitsunfälle im Straßenverkehr. Das Programm besteht aus drei Teilen:

## **1. Berufsgenossenschaftliche Aus- und Weiterbildung**

Im Rahmen der berufsgenossenschaftlichen Aus- und Weiterbildung werden Seminare für Sicherheitsfachkräfte, betriebliche Führungskräfte, Betriebsräte, Technische Aufsichtsbeamte und andere Multiplikatoren durchgeführt. In diesen Seminaren wird das Angebot zur Wegeunfallverhütung erläutert und die Umsetzungsmöglichkeiten aufgezeigt. Hierzu bietet der DVR den Einsatz von Moderatoren und Referenten an; zur Unterstützung der Seminare wurden außerdem zahlreiche begleitende Medien entwickelt. So können Gesprächsleitfäden, Overhead-Folien und Dias, eine spezielle Bildplatte zum Thema „Verkehrssicherheit“ oder Video-Filme und schließlich ein Fahr Simulator eingesetzt werden. Die Seminardauer richtet sich nach den Möglichkeiten der jeweiligen Berufsgenossenschaft oder des jeweiligen Betriebes. Bislang wurden zahlreiche Varianten von der 1 1/2 stündigen Lehreinheit bis zum 5-tägigen Seminar durchgeführt und wissenschaftlich begleitet.

## **2. Betriebliche Verkehrssicherheitsarbeit**

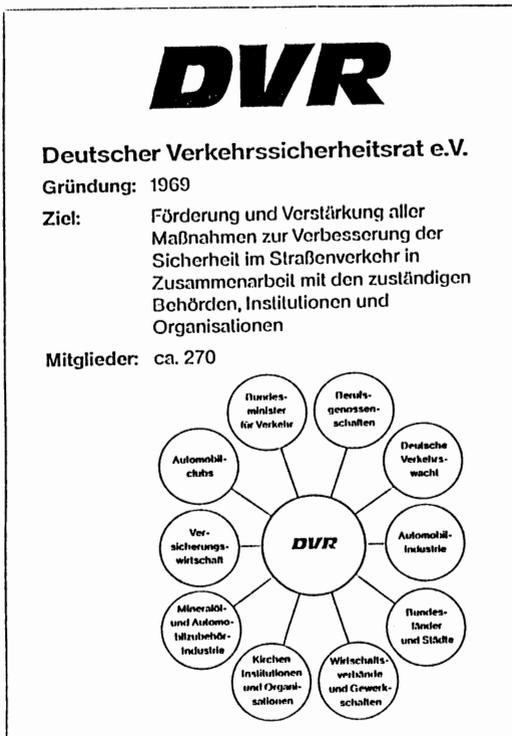
Betriebliche Verkehrssicherheitsarbeit kann ganz unterschiedliche Themenschwerpunkte haben. So können einerseits Verkehrssicherheitsaktionen durchgeführt oder auch Fahrssicherheitsprogramme für die jeweiligen Verkehrsteilnehmergruppen organisiert werden. In diesem Bereich bietet der DVR ein Pkw-Sicherheitstraining, ein Zweiradtraining für motorisierte Zweiräder vom Mofa bis zum Leichtkraftrad sowie ein Lkw-Sicherheitsprogramm an. Den Sicherheitsprogrammen wird die größte Effizienz zugesprochen, während Verkehrssicherheitsaktionen eher dazu dienen, auf das Thema aufmerksam zu machen. Auch die Verkehrssicherheitsaktionen werden derzeit wissenschaftlich von EMNID begleitet, um zu überprüfen, inwieweit die vorhandenen Materialien den Anforderungen der Betriebe entsprechen.

Für die recht heterogene Gruppe der Auszubildenden wurde ein spezieller Baustein zum Thema „Partnerschaft im Straßenverkehr“ entwickelt, der durch betriebliche und/oder überbetriebliche Ausbilder bzw. Berufsschullehrer umgesetzt werden wird. Auch für diesen Bereich stellt der DVR zahlreiche Medien zur Verfügung: Planungs- und Organisationsunterlagen erleichtern die Abwicklung einer Verkehrssicherheitsaktion. Bildplatte, Videos und Filme sowie der Fahr Simulator sind ergänzende Hilfsmittel, um Verkehrssicherheitsaktionen interessanter zu gestalten.

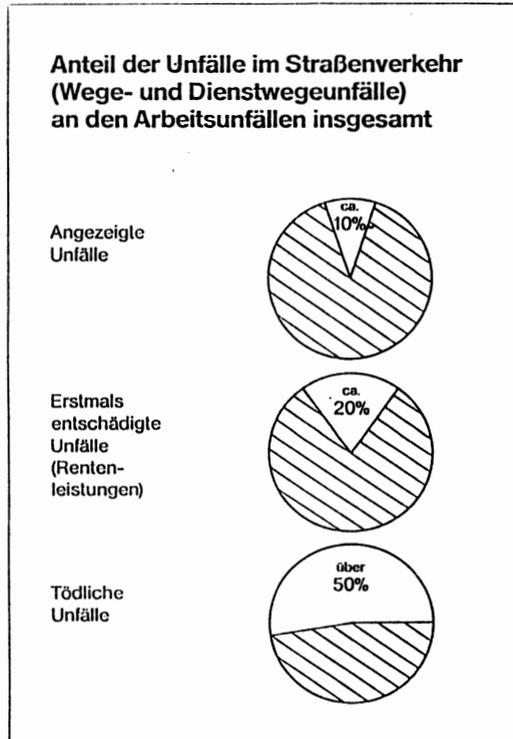
### 3. Öffentlichkeitsarbeit und übergreifende Maßnahmen

Zur Aufklärung der 23 Millionen versicherten Arbeitnehmer arbeitet der DVR eng mit Presse, Funk und Fernsehen zusammen. In regelmäßigen Abständen werden Bundesautobahnplakate, Großflächenplakate, Funkspots und Fernsehfilme eingesetzt, um eine möglichst breite Masse für das Thema Verkehrssicherheit zu sensibilisieren und so die betrieblichen und regionalen Aktionen und Programme zu ergänzen.

Weitere Informationen zu den Programmen des DVR und seiner Mitglieder können Sie jederzeit bei uns anfordern:



Anlage 1



## Diskussion

HILDEBRANDT fragt, inwieweit festgestellt wurde, ob sich betriebliche Sicherheitsmaßnahmen auf Verkehrssicherheit ausgewirkt hätten. Er bezieht sich dabei als Beispiel auf die Fa. Du Pont, die durch innerbetriebliche Maßnahmen erreicht hätte, daß nur noch ein Drittel der Verkehrsunfälle im Vergleich zur chemischen Industrie auftreten würden.

ALBRECHT antwortet, daß ein solcher Ansatz in den Angeboten des DVR vorhanden sei. Man gehe jedoch davon aus, daß jemand, der sich am Arbeitsplatz sicher verhalte, sich auch eher im Straßenverkehr sicher verhalte. Man versuche dies im Rahmen des für den DVR Möglichen in Querverweisen bei Filmen, Broschüren, Seminaren etc. auszudrücken.

ZUCK problematisiert, ob die Firma Du Pont nicht in erster Linie ihre Erfolge aufgrund des sehr lukrativen Prämiensystems erreicht habe.

HOYOS verweist ergänzend auf Erfahrungen, daß Kampagnen zur Verkehrssicherheit immer dann erfolgreich waren, wenn die Fahrer, kurz bevor sie sich in den Straßenverkehr begaben, angesprochen wurden, z.B. am Werkstor.

Direkt angesprochen verweist ALBRECHT darauf, daß der Fahrsimulator mit relativ geringen Kosten ausgeliehen werden könne (Kosten bitte beim DVR abfragen)

## Einfluß der Risikokompensation auf die Wirkungen von Verkehrssicherheitsmaßnahmen am Beispiel ABS

Der Gedanke, daß mögliche Sicherheitsgewinne, die aus technischen, baulichen und sonstigen Sicherheitsmaßnahmen resultieren könnten, durch risikoreicheres Verhalten soweit kompensiert werden, daß trotz solcher Maßnahmen das Niveau an Sicherheit bzw. an Unsicherheit letzten Endes konstant bleibt, ist nicht neu. Er wurde aber gerne verdrängt, selten diskutiert und noch weniger bei der Einführung neuer Sicherheitsmaßnahmen von vorneherein als eine reale Möglichkeit menschlichen Verhaltens in die jeweiligen Konzepte zur Einführung neuer Sicherheitsmaßnahmen einbezogen. Neu an der Theorie des kanadischen Psychologen G. Wilde, die er als Theorie der Risikohomöostase bezeichnet, ist also nicht der Grundgedanke, sondern die detailliertere Beschreibung der an der Konstanthaltung des Sicherheitsniveaus beteiligten situativen und persönlichkeitsabhängigen Komponenten (Wilde, 1986).

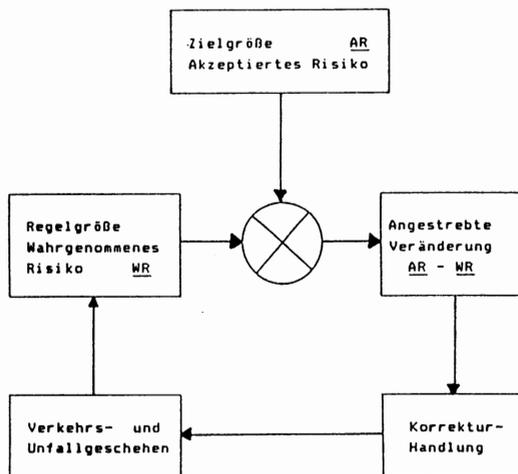
Wildes Theorie hat dann zu einer intensiveren Diskussion des Umgangs mit Sicherheitsmaßnahmen besonders auf dem Gebiet des Straßenverkehrs geführt, obwohl die Theorie als solche sich auf alle Lebensbereiche anwenden läßt, in denen die Abwägung von Risiken und damit verbundene Schädigungen an Personen und Sachen eine Rolle spielen. Wildes empirischer Ausgangspunkt bestand allerdings in der Beobachtung der erstaunlichen Konstanz von relativen Unfallzahlen im Straßenverkehr über lange Zeiträume. (Diese Konstanz trifft auch auf die globalen Unfallhäufigkeiten in der BR Deutschland zu, da die Zahl der Unfälle mit Personenschäden im Zeitraum von 1970 bis heute mit Ausnahme der Ölkrise im Jahr 1973 bis 1974 nur um etwa 3% schwankt. Die Abnahme der bei Verkehrsunfällen Getöteten, deren Rückgang oft allzu einseitig als Beleg für „mehr Sicherheit“ im Straßenverkehr herausgestrichen wird, ist im Hinblick auf das gewaltige Gesamtvolumen der Personenschäden nicht so wesentlich: „Nur“ bei 2,8% der Unfälle mit Personenschäden werden Verkehrsteilnehmer getötet.)

Obwohl also schon die unrelativierten Unfallzahlen eine erstaunliche Konstanz aufweisen, bezieht Wilde die „Konstanz“ auf die Gesamtzeit der Verkehrsteilnahme aller Personen in einem Verkehrssystem während eines bestimmten Zeitraums. In seiner kürzesten Form lautet deshalb die auch als das „Wilde'sche Elenderhaltungsgesetz“ apostrophierte Theorie der Risikohomöostase:  $U/T = k$ . Dabei ist  $U$  die mit der Schwere der Folgen gewichtete Summe der Unfälle in einem Verkehrssystem (z.B. ein Staat, eine Straße) in einem bestimmten Zeitraum;  $T$  die Gesamtzeit der Verkehrsteilnahme aller Personen in dem System während des Zeitraums;  $k$  eine Konstante.

Wie kommt es nach Wilde zu dieser Konstanz trotz wechselnder situativer Bedingungen im Straßenverkehr? Die Unfallhäufigkeit ist das Ergebnis eines homöostatischen Regelvorgangs. Die Risikoakzeptanz des Verkehrsteilnehmers bestimmt dabei die über die Zeit gemittelte Unfallrate. Daraus ergibt sich, daß die Unfallzahl in der Vergangenheit über einen Regelkreis die Unfallzahl in der Gegenwart bestimmt. Die Zahl der Unfälle hängt davon ab, wieviele Unfälle die einzelnen Mitglieder einer Population zu akzeptieren bereit sind. Die Konstanz der Unfallhäufigkeiten wird auf die Dauer der Verkehrsteilnahme bezogen, weil diese auch die psychologisch bedeutsamste Bezugsgröße darstellt. Herkömmliche Unfallstatistiken werden zwar selten auf die Dauer der Verkehrsteilnahme relativiert, und die entsprechenden Daten sind auch nur schwer zu erfassen, aber es ist andererseits einleuchtend, daß für die individuelle Abschätzung von Risiken jeweils die Dauer einer Tätigkeit entscheidend ist, nicht aber etwa die zurückgelegten Strecken oder die Unfallzahl pro Kopf der Bevölkerung (Abb. 1).

Abbildung 1

6. Wildes Riskohomöostatetheorie



Aus dem dargestellten Schema geht hervor, daß das „akzeptierte Risiko“ die einzige Größe *außerhalb* des Regelkreises darstellt. Nur solche Sicherheitsmaßnahmen verändern deshalb die Schadensmenge, die dieses „Niveau des Risikos“, das bei der Verkehrsteilnahme akzeptiert wird, beeinflussen. Sicherheitsmaßnahmen technischer Art greifen aber innerhalb des Regelkreises ein. Sie werden über kurz oder lang wahrgenommen, wie z.B. verbesserte Lenk- oder Bremsmöglichkeiten eines Fahrzeugs oder auch der Schutz durch Sicherheitsgurte, und ihr Effekt wird im Verhalten antizipiert, um das jetzt geringere wahrgenommene Risiko wieder mit dem angestrebten Risiko zur Deckung zu bringen. Deshalb ist auch Wildes Feststellung vernünftig, daß Fahrer nach

Einführung von Sicherheitsmaßnahmen, die die Motivation nicht verändern, versuchen werden, eine größere Geschwindigkeit und Beweglichkeit für das gleiche Unfallrisiko zu erhalten. Die relative Unfallrate kann nur in dem Ausmaß gesenkt werden, indem es gelingt, das durchschnittliche Niveau des tolerierten Risikos herabzusetzen. Um den Erfolg einer Sicherheitsmaßnahme abzuschätzen, müßte deshalb zunächst ihr möglicher Einfluß auf Risikobereitschaft und Risikoeinschätzung untersucht werden.

Wilde hat seine Theorie bisher nur anhand von empirischen Daten zu belegen versucht, die vorher in anderen Zusammenhängen erhoben worden waren. Eine gezielte Überprüfung der RHT steht hingegen bislang aus. Das Forschungsprojekt der BAST stellt den Versuch einer solchen empirischen Überprüfung der Risikohomöostasethorie (RHT) am Beispiel einer technischen Maßnahme, eben des ABS, dar. Die konkrete Hypothese, die sich aus der RHT zum Sicherheitseffekt von ABS ergibt, lautet:

*ABS ist unwirksam zur Reduktion von Unfällen.*

Es gehört nämlich nicht zu der Kategorie von Sicherheitsmaßnahmen, die die Risikoakzeptanz beeinflussen. Diese Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr müssen auf längere Sicht wirkungslos bleiben, da ihre möglichen positiven Effekte durch unvorsichtigeres Verhalten der Fahrer wieder zunichte gemacht werden.

Das ABS wurde als Sicherheitsmaßnahme gewählt, da es sich hierbei um eine zum Zeitpunkt der Vergabe des Projekts im Jahre 1984 einerseits zwar bekannte, aber noch nicht sehr weitverbreitete fahrzeugtechnische Maßnahme handelte. Tatsächlich können unter Testbedingungen bedeutende Sicherheitsvorteile des ABS gegenüber herkömmlichen Bremssystemen gezeigt werden. In den hierzu durchgeführten Untersuchungen werden im allgemeinen zunächst kritische Situationen geschaffen, in denen sich dann Fahrer mit und ohne ABS zu bewähren haben. Bei der häufig voreiligen Generalisierung der so ermittelten „Sicherheits“-Gewinne wird aber stillschweigend davon ausgegangen, daß die Anzahl kritischer Situationen, in die sich ABS- und Nicht-ABS-Fahrer begeben, gleichbleibend wäre. Dies ist natürlich sehr fraglich, und nach Wilde ist es auch sehr unwahrscheinlich. Der effektive Sicherheitsgewinn einer Maßnahme wie ABS kann deshalb durch solche Untersuchungen keinesfalls nachgewiesen werden.

Das Ziel dieser Untersuchung war es deshalb, die Wirkung von ABS einerseits unbedingt in der realen Verkehrssituation zu erfassen, andererseits aber genügend kontrollierte Bedingungen hinsichtlich der Fahrleistungen, die die Fahrer zu erbringen haben und der Risiken, denen sie von außen her ausgesetzt sind, zu schaffen.

Dank der Mithilfe eines großen Münchener Taxiunternehmens konnte eine Stichprobe von Personen und Fahrzeugen zusammengestellt werden, in der die Fahrer auf Fahrzeuge mit und ohne ABS zugeteilt wurden. Nur so läßt sich der isolierte Effekt der Maßnahme ABS überprüfen. Normalerweise wären nämlich die Auswirkungen des ABS nicht zu trennen von besonderen Merkmalen der Personen, die sich von sich aus für den Einbau des ABS in ihren Fahrzeugen entscheiden. Vier Arten von Daten wurden erhoben, um möglichst umfassende Aussagen über das Verhalten von Fahrern und Fahrzeugen machen zu können:

1. Analyse von Unfallhäufigkeiten und -abläufen;
2. apparative Registrierung von Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen;
3. Beobachtung und Registrierung des Fahrverhaltens durch mitfahrende Beobachter;
4. Befragung über Kenntnisse und Einstellungen zu Sicherheitsmaßnahmen, speziell zum ABS.

Die Daten stammen aus zwei unterschiedlichen Zeiträumen. Die Unfallanalyse betrifft den Zeitraum von 1981 bis 1983, während die anderen Daten (Beschleunigung, Verhalten, Einstellungen) aus den Jahren 1985 und 1986 stammen.

## Unfallanalyse

Das Unternehmen hatte in der Zeit von 1981 bis 1983 unter seinen 91 Taxen insgesamt 21 mit ABS ausgestattete Fahrzeuge. In dem Dreijahreszeitraum waren die Taxen des Unternehmens an 957 Unfällen beteiligt. Nach einer exakten Parallelisierung von Fahrleistungen über die Jahreszeiten wurden 170 Unfälle mit ABS-Fahrzeugen und 577 Unfälle mit Normalfahrzeugen ausgewertet. Die Unfallhäufigkeiten der 21 ABS-Taxen wurden dabei den Unfallhäufigkeiten aus 500 zufällig gezogenen Vergleichstichproben mit Normalfahrzeugen zugeordnet. Die Stichproben waren dabei hinsichtlich der Fahrleistungen und Zulassungszeiten vollständig parallelisiert. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Unfallhäufigkeiten in 500 Vergleichstichproben ohne ABS.

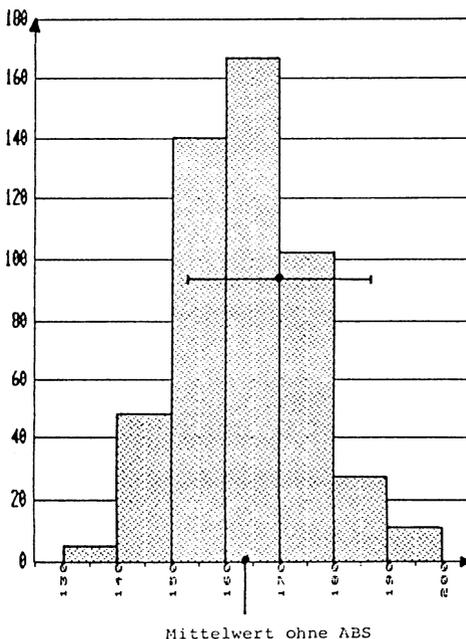


Abb. 2.

Anzahl der Unfälle und Vertrauensintervall;\* mit ABS

Verteilung der Unfallhäufigkeit in 500 Vergleichstichproben ohne ABS.

\* Das Vertrauensintervall ( $\pm 1$  Standardabweichung) wurde aus der Varianz der Unfallzahlen über die 21 mit ABS ausgestatteten Fahrzeuge bestimmt.

Die Unfallzahlen in diesen Vergleichsstichproben reichen von 132 bis 199 bei einem Mittelwert von 164 Unfällen. Mit einer Gesamtunfallzahl von 170 liegen die ABS-Taxen im oberen Drittel dieses Bereichs bei einem Prozentrang von 71. Von den 500 Vergleichsstichproben ohne ABS haben also 71 %, d.h. 355 Stichproben, im selben Zeitraum weniger Unfälle als die Fahrzeuge mit ABS. Nur auf 29 %, d.h. 145 Stichproben, entfallen im selben Zeitraum mehr Unfälle (Abb.2).

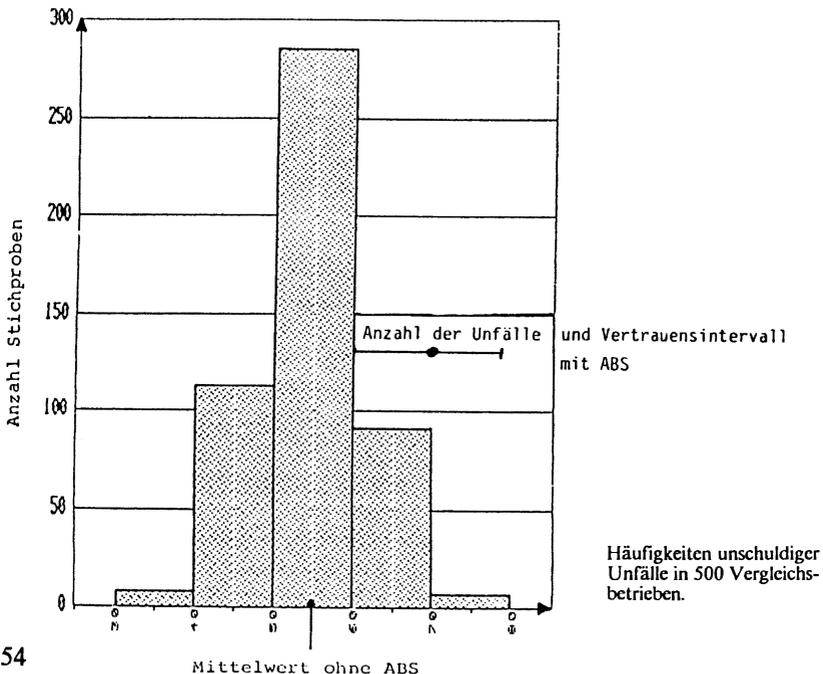
Es ist also festzustellen, daß die Fahrzeuge mit ABS keinesfalls weniger in Unfälle verwickelt sind als die Vergleichsfahrzeuge. Zwar haben die ABS-Taxen auch nicht eindeutig mehr Unfälle, sie liegen aber im oberen Bereich der Vergleichsgruppen.

Für die 500 Vergleichsstichproben wurden neben den Gesamtzahlen der Unfälle auch die Zahlen unschuldiger und schuldiger Unfälle getrennt ausgezählt.

Die Anzahlen unschuldiger Unfälle in den 500 Stichproben reichen von 36 bis 76 mit einem Mittelwert von 54,9. Die Abbildung 3 zeigt die Verteilung der unschuldigen Unfälle. Mit 69 unschuldigen Unfällen liegen die ABS-Taxen mit an der Spitze dieser Verteilung und nehmen den Prozentrang von 98 ein. Nur 2 % der Vergleichsstichproben sind im selben Zeitraum häufiger unschuldig an Unfällen beteiligt.

Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den von den Taxis verschuldeten oder mitverschuldeten Unfällen. Hier reichen die Unfallzahlen in den Vergleichsstichproben von 85 bis 142 mit einem Mittelwert von 109,4. Mit 101 schuldigen Unfällen liegen die ABS-Taxen hier im unteren Bereich bei einem Prozentrang von 15 (Abb. 4).

Abb. 3.



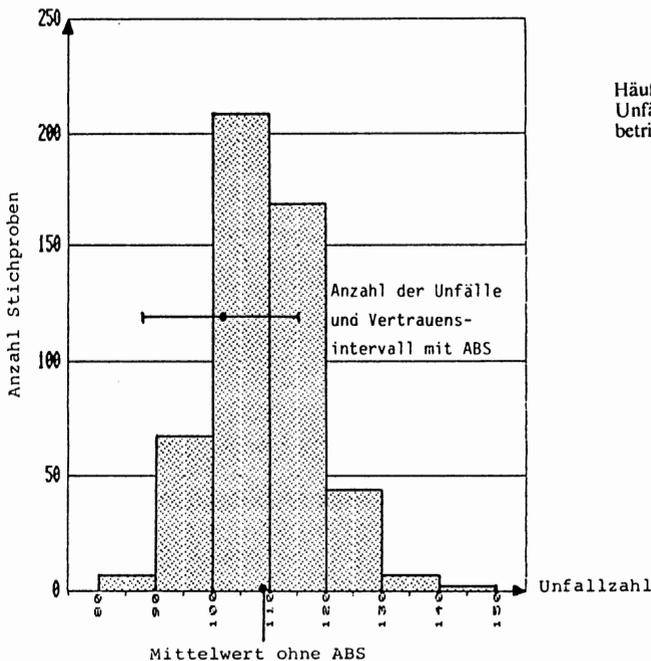


Abb. 4.

Häufigkeiten schuldiger Unfälle in 500 Vergleichsbetrieben.

Bei der Analyse weiterer Unfallmerkmale (Zeit und Ort, äußere Umstände, Unfallhergang, Unfallfolgen) ergab sich lediglich ein signifikanter Unterschied. ABS-Fahrzeuge hatten nämlich keine „unschuldigen“ Unfälle, die durch Schneiden oder falschen Spurwechsel des schuldigen Unfallgegners hervorgerufen werden, während 18,3 % der von Gegner an Taxen ohne ABS verschuldeten Unfälle auf diese Weise zustande kamen.

### Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten

Für die drei anderen Teile der Untersuchung wurden zehn Fahrzeuge mit ABS ausgestattet und zehn weitere, sonst völlig identische Fahrzeuge, die zur gleichen Zeit geliefert wurden, als Kontrollstichprobe herangezogen.

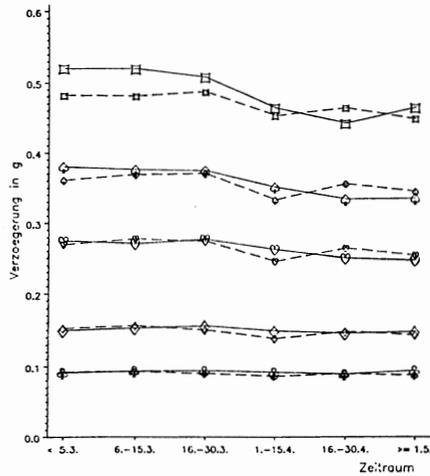
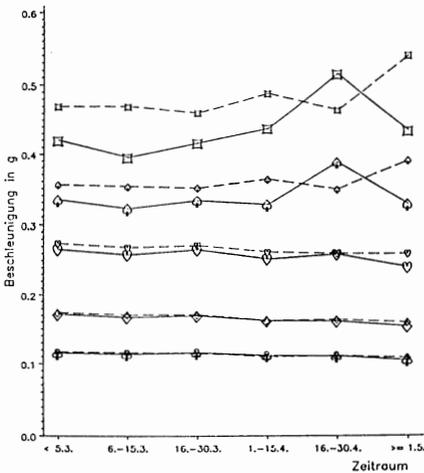
Wenn die Ausrüstung von Fahrzeugen mit ABS risikokompensatorisches Verhalten zur Folge hat, so kann sich dies sowohl in geringerer Aufmerksamkeit und Vorsicht bei gleichbleibendem Fahrstil als auch in einem riskanteren Fahrstil zeigen. Da bei Taxifahrern der Umsatz und damit auch ihr Verdienst u.a. von der Geschwindigkeit des Vorankommens abhängen, ist zu erwarten, daß sich bei ihnen Risikokompensation vor allem in geändertem Fahrverhalten zeigt. Da das ABS eine verbesserte Beherrschung des Fahrzeugs beim Bremsen erlaubt, könnte solch eine Risikokompensation in schnellerem Fahren und im Einhalten geringerer Abstände zu vorausfahrenden Fahrzeugen zum Ausdruck kommen. Beide Verhaltensweisen haben im Stadtverkehr vor allem zur Folge, daß der Fahrer sowohl häufiger als auch kräftiger bremsen muß.

Außerdem muß er zumindest häufiger auch wieder beschleunigen. Darüber hinaus ist anzunehmen, daß ein solcher Fahrer auch stärker beschleunigt, so weit sein Fahrzeug ihm dies erlaubt.

Für die vorliegende Untersuchung wurde ein vom Fahrbahnkontakt unabhängiges, nach dem Trägheitsprinzip operierendes Beschleunigungs- und Verzögerungsmaß entwickelt. Die alle 10 msec gemessenen Werte wurde in 20 Stärkeintervalle der Breite von jeweils etwa 0,04 g eingeteilt, so daß der Bereich von 0 g bis 0,8 g abgedeckt war. Dann wurde für jede Stunde ausgezählt, wie häufig jede der 20 Beschleunigungs- und Verzögerungsstärken vorlag. Insgesamt wurde 3276 Stunden lang gemessen. Die Taxen beschleunigen im Mittel 7,5 Minuten pro Stunde und verzögern im Mittel 8,2 Minuten pro Stunde. Die folgenden Abbildungen geben die Wechselwirkungen zwischen Zeit und ABS-Ausstattung für jeweils 5 Zentilwerte der Beschleunigung bzw. der Verzögerung wieder. Diese Zentile wurden so gewählt, daß sie sowohl Indikatoren für das durchschnittliche Verhalten als auch für das extreme Verhalten der Fahrer abgaben. Als Maße für das durchschnittliche Verhalten wurden jeweils das 50. und das 25. Zentil berechnet. Das 50. Beschleunigungszentil ist der Beschleunigungswert, der in der Hälfte der Zeit, zu der überhaupt beschleunigt wird, unterschritten und in der anderen Hälfte dieser Zeit überschritten wird. Er gibt sozusagen die mittlere Beschleunigung an. Entsprechend wird das 25. Zentil von 75% der Messungen unterschritten und nur von 25% der Messungen überschritten. Er stellt sozusagen die mittlere stärkere Beschleunigung dar. Die entsprechenden Verzögerungszentile sind analog definiert. Als Indikatoren für das Verhalten in extremeren Situationen wurden jeweils das 5. und 1. Zentil gewählt, d.h. die Werte, die von 5% und 1% der Messungen überschritten wurden. Schließlich wurde als Wert für die aufgetretenen Maximalbeschleunigungen und Verzögerungen der Wert genommen, der in 0,1% der Zeiten, also pro Stunde für etwa eine halbe Sekunde überschritten wurde (Abb. 5 und 6).

Beschleunigung, Alle Fahrer -- Stundenbezogen.

Verzögerung, Alle Fahrer -- Stundenbezogen.



Centil: □: 0.1%, ◊: 1%, ◊: 5%, ◊: 25%, ◆: 50%,  
ABS : ——— : mit, - - - - : ohne

Centil: □: 0.1%, ◊: 1%, ◊: 5%, ◊: 25%, ◆: 50%,  
ABS : ——— : mit, - - - - : ohne

Beim Vergleich der Summenkurven der beim Beschleunigen und Verzögern auftretenden Kräfte zeigt es sich, daß im normalen Fahrbetrieb Fahrzeuge mit und ohne ABS nicht unterschiedlich beschleunigt oder abgebremst werden. Lediglich bei den extremen Meßwerten ergeben sich Unterschiede in der Weise, daß bei den ABS-Fahrzeugen höhere Kräfte beim Bremsen, bei den Vergleichsfahrzeugen hingegen höhere Kräfte beim Beschleunigen auftraten. Auch darin wird man eher unmittelbar technisch bedingte Effekte sehen als die Resultate veränderter Einstellungen oder Verhaltensweisen der betreffenden Fahrer. Dabei ist zu berücksichtigen, daß viele Fahrer auf beiden Arten von Fahrzeugen fahren, was eine personenbezogene Interpretation der Ergebnisse erschwert.

## Verhaltensbeobachtung

Auf einer gleichbleibenden Fahrstrecke von 18 km wurden 113 Beobachtungsfahrten durchgeführt, bei denen die Beobachter als normale Fahrgäste im Taxi mitfahren, d.h. von den Fahrern nicht in ihrer Funktion erkannt wurden. 57 Fahrten entfielen auf ABS-Fahrzeuge, 56 auf Vergleichsfahrzeuge, wobei die Beobachter nicht wußten, um was für ein Fahrzeug es sich jeweils handelte. Das Fahrverhalten wurde auf 18 siebenstufigen Skalen beurteilt. (Abb. 7 zeigt das Beispiel eines ausgefüllten Beobachtungsfragebogens mit den 18 Skalen.) An vier Meßpunkten wurde außerdem die Geschwindigkeit vom Tachometer abgelesen.

Abbildung 7

1/30

PF 8323 FAHRVERHALTENSBEOBSACHTUNG

IDENTIFIKATION: Datum 03.01.1985 Uhrzeit von 19 h 47 min  
 Taxi-Nr. 1876 bis 20 h 36 min  
 Name des Fahrers X  
 K.A. z.P.

01. FAHRZEUGBEDIENUNG

1. Anfahren	weich	1 2 3 4 5 6 7	hart
2. Beschleunigen	sanft	1 2 3 4 5 6 7	scharf
3. Gasgeben	ruhig	1 2 3 4 5 6 7	nervös
4. Bremsen	weich	1 2 3 4 5 6 7	hart
5. Drehzahl	niedrig	1 2 3 4 5 6 7	hoch

02. FAHRBAHNENUTZUNG

6. Spurhaltung	stetig	1 2 3 4 5 6 7	schwankend
7. Einordnen	früh	1 2 3 4 5 6 7	spät
8. Einordnen	angepaßt	1 2 3 4 5 6 7	unangepaßt
9. Kurvenschneiden	wenig	1 2 3 4 5 6 7	viel
10. Spurwechsel	selten	1 2 3 4 5 6 7	häufig

03. VERKEHRSANPASSUNG

11. Mitfahren	viel	1 2 3 4 5 6 7	wenig
12. Abstandhalten	groß	1 2 3 4 5 6 7	klein
13. Geschwindigkeit	niedrig	1 2 3 4 5 6 7	hoch
14. Voraussicht	weit	1 2 3 4 5 6 7	kurz
15. Ausn. v. Mögl.	viel	1 2 3 4 5 6 7	wenig
16. Beacht. Vorschr.	immer	1 2 3 4 5 6 7	wenig
17. Fahrweise	defensiv	1 2 3 4 5 6 7	offensiv
18. Gefährdungen	wenig	1 2 3 4 5 6 7	viel

04. GESCHWINDIGKEIT

Punkt 1 69 km/h 2 88 km/h 3 65 km/h 4 68 km/h

Besonderheiten: - keine - Reifen lötlos / 74 - 60 km/h

Die fünf signifikanten Verhaltensunterschiede, die sich ergaben, deuten auf eine offensivere, risikoreichere Fahrweise der ABS-Fahrer: sie neigen stärker als die Fahrer der Vergleichsfahrzeuge dazu, Kurven zu schneiden, sie halten die Fahrspur nicht so exakt ein, ihre Voraussicht über den Verkehrsablauf ist geringer, sie verhalten sich beim Einordnen weniger angepaßt und sie verursachen häufiger Konfliktsituationen. Die Geschwindigkeitsmessungen durch Ablesen des Tachometers während der Fahrt fügen sich insofern in dieses Bild ein, als am ersten Meßpunkt, an dem von allen Meßpunkten die höchsten Fahrgeschwindigkeiten gefahren wurden, die ABS-Fahrzeuge noch schneller fuhren als die Kontrollfahrzeuge. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit der ABS-Fahrzeuge betrug hier 80,9 km/h, die der Normalfahrzeuge 77,1 km/h. An den drei übrigen Meßstellen unterschieden sich die Fahrgeschwindigkeiten nicht. Auch war die Fahrdauer nicht unterschiedlich zwischen beiden Fahrzeuggruppen (s. Tabellen 1 und 2).

Tabelle 1

Mittelwerte der subjektiven Fahrverhaltensvariablen  
mit und ohne ABS

Variablen	mit ABS	ohne ABS	P
Anfahren - hart	3,63	3,57	0.54
Beschleunigen - scharf	3,82	3,55	0.22
Gasgeben - nervös	3,30	3,07	0.35
Bremsen - hart	3,77	3.62	0.40
Drehzahl - hoch	3.86	3,69	0.42
Spurhaltung - schwankend	3,47	2,75	0.005 **
Einordnen - spät	2,95	2,59	0.12
Einordnen - unangepaßt	2,77	2,34	0.04 *
Kurvenschneiden - viel	3,42	2,57	0.001 **
Spurwechsel - häufig	3,51	3,12	0.10
Mitfahren - wenig	2,59	2,45	0.32
Geschwindigkeit - hoch	4,04	3,89	0.34
Voraussicht - kurz	2,68	2,31	0.03 *
Beachten von Vorschriften - wenig	2,32	2,11	0.22
Fahrweise - offensiv	2,60	2,46	0.41
Gefährdungen - viel	1,96	1,45	0.003 **
Abstandhalten - klein	3,10	2,96	0.43
Ausnützen von Möglichkei- ten - wenig	2,40	2,40	0.63

Die angegebenen Ausprägungsrichtungen bezeichnen den hohen hohen numerischen Wert.

Mittelwerte der Fahrgeschwindigkeiten (in km/h)  
und der Fahrtdauer (in min) mit und ohne ABS

Variablen	mit ABS	ohne ABS	P
V <sub>1</sub> (60)	80,9	77,1	0.05
V <sub>2</sub> (30)	43,8	44,7	0.61
V <sub>3</sub> (50)	61,2	63,5	0.46
V <sub>4</sub> (50)	62,9	61,9	0.31
Dauer	43,2	42,2	0.66

(In Klammern: die erlaubte Geschwindigkeit in km/h)

- V<sub>1</sub>: Unterführung "von-der-Tann-Straße"
- V<sub>2</sub>: Am Friedensengel
- V<sub>3</sub>: Rauchstraße bzw. Lindwurmstraße
- V<sub>4</sub>: Luitpoldbrücke bzw. Luise Kiesselbachplatz

## Einstellungen und Kenntnisse

In strukturierten Interviews nach Abschluß der Beobachtungsphase wurden Fragen über die Funktionsweise, über Vor- und Nachteile von ABS, zu Einstellungen gegenüber ABS sowie zum eigenen und fremden Fahrverhalten mit und ohne ABS gestellt. An der Befragung nahmen 70 Taxifahrer aus demselben Unternehmen teil. Von diesen wurden 26 als „häufige ABS-Fahrer“ (mehr als 50% der Fahrten mit ABS-Fahrzeugen) und 44 Fahrer als „selten/nie-ABS-Fahrer“ eingestuft. Zwischen beiden Gruppen zeigten sich nur geringe, statistisch nicht bedeutsame Unterschiede. Die exakte Wirkungsweise war 66% der Fahrer nicht bekannt. Trotzdem war die Einstellung zum ABS im allgemeinen eher positiv. (Mehr als 80% hielten ABS für „eine gute Sache“ und meinten sogar, daß es in alle PKW eingebaut werden sollte.) Dennoch nannten auch 80% der Befragten spezifische Nachteile von ABS. Im Sinne der RHT ist es aufschlußreich, daß etwa 66% der Fahrer glauben, daß mit ABS riskanter gefahren wird als ohne. Ca. 10% der Befragten halten dies auch für gerechtfertigt, indem sie mit ABS ausgerüsteten Fahrzeugen sowohl geringere Sicherheitsabstände wie auch höhere Kurvengeschwindigkeiten zubilligen.

## Schlußfolgerungen

Insgesamt sprechen die Ergebnisse dieser Untersuchung insofern für Risikokompensation, als zumindest unter den Bedingungen des Großstadtverkehrs kein Gewinn an Sicherheit nachzuweisen war. Die technisch bedingten Vorteile von ABS im Sinne einer besseren Fahrzeugkontrolle konnten in Situatio-

nen aufgewiesen werden, in denen das Fahrzeug voll abgebremst werden muß, um eine Kollision mit einem in die eigene Fahrbahn schneidenden Fahrzeug zu vermeiden. Die relativ wenigen, jedoch signifikanten Verhaltensunterschiede bei den Fahrern lassen sich im Sinne der RHT Wildes als unerwünschte Anpassung an verbesserte technische Möglichkeiten interpretieren. Es ist zu erwarten, daß diese Verhaltensunterschiede bei Fahrern, die sich aus Gründen höherer „aktiver Sicherheit“ selbst für ABS entscheiden, noch deutlicher ausgeprägt sind. Die psychologisch bedingte, riskantere Fahrweise könnte dazu geführt haben, daß sich die Unfallbelastung der mit ABS ausgestatteten Fahrzeuge trotz technisch bedingter, besserer Kontrollierbarkeit nicht von derjenigen der Vergleichsfahrzeuge unterschieden hat.

## Literatur

Wilde, Gerald J.S. Beyond the concept of risk homeostasis: Suggestions for research and application towards the prevention of accidents and lifestyle-related disease. *Accid. Anal. & Prev.* 18, No. 5, pp. 377–401, 1986.

## DISKUSSION

HOYOS fragt konkret nach der Regelstrecke für die Kompensation. Nur dann hätte seiner Meinung nach die WILDE'sche Theorie einen Sinn, in welcher Hinsicht werde was und wie kompensiert.

ASCHENBRENNER kommt dem Wunsch nicht entgegen, weil er die Risikokompensationstheorie von WILDE nicht unterstützen möchte. Er könne, aufbauend auf seinen früheren Arbeiten über sog. umgekehrt u-förmige Bevorzugungen zeigen, daß man für die Erklärung der Ergebnisse weder den Regelkreis, noch das wahrgenommene Risiko brauche, sondern das Ganze auch auf andere alternative Arten erklären könne.

ASCHENBRENNER betrachtet die WILDE'sche Theorie nur als Aufhänger. Sie habe gezeigt, daß man mit Sicherheitstechnik alleine nicht auskomme, sondern das darauf bezogene Verhalten des Menschen mit einbeziehen müsse. Sie habe den Systemcharakter aufgezeigt und, daß man deshalb nicht isoliert einen Aspekt aufgreifen und verändern könne, ohne u.U. negative Auswirkungen bei anderen Systemelementen zu erhalten. Andererseits glaube ASCHENBRENNER nicht, daß die Theorie als solche in ihrer strengen Form mit der Regelstrecke etc. haltbar sei.

# **Arbeitskreise**

## **Arbeitskreis I Wirksame Information und Unterweisung**

**Leitung: C. Graf Hoyos  
Berichterstatter: G. Wenninger**



## Statistische Methoden zur Auswahl von Unterweisungsinhalten für arbeitsplatzbezogene Unterweisungen

In vielen Betrieben findet sich ein allgemeiner Rückgang der Unfallzahlen. Schen wir einmal ab von den Fällen, in denen Rückgänge der Unfallziffern nichts mit dem tatsächlichen Geschehen zu tun hat, vielmehr auf die Verhütung von Unfallmeldungen zurückgeht. Dann ist es üblicherweise so, daß nach jahre- und jahrzehntelangen Bemühungen auch der Erfolg nicht ausgeblieben ist.

Relativ kleine Unfallzahlen sagen aber noch nichts darüber, ob der Betrieb in dem sie erreicht sind, nicht doch noch Schwerpunkte des Unfallgeschehens aufweist. Vielmehr trifft der von außen kommende Beobachter gerade in den letzten Jahren immer häufiger in sonst unfallarmen Betrieben Bereiche an, in denen Unfallzahlen vorkommen, die an die sechziger Jahre erinnern. Meist sind es aber nicht die Zahlen, die erstaunen, sondern die Folgen bzw. Kosten, die hingenommen werden.

Oft handelt es sich um Unfälle, deren Hergänge sich ähneln. Solche Häufungen von Unfällen entstehen,

- wenn sie nicht als betriebstypisch erkannt werden,
- wenn die dagegen getroffenen Maßnahmen inadäquat sind,
- wenn sie für unvermeidlich gehalten werden oder
- wenn sie nach Häufigkeit oder Folgeschwere falsch eingeschätzt werden.

Mehrere dieser Gründe können zugleich zutreffen. Die Erkenntnis, daß gleichartige Ereignisse immer wieder auftreten, ist im Betrieb zwar vorhanden, läßt sich aber aus den vorhandenen Aufschreibungen oder Statistiken häufig nicht ohne weiteres belegen. Offensichtlich sind die Beobachtungsinstrumente für das Erkennen und den durchschlagenden Nachweis solcher Erscheinungen häufig nicht geeignet.

Gründe dafür sind:

- Als Unterlage für Auswertungen dienen die Unfallmeldungen. Der Auswerter weiß zwar, daß sie trotz Benutzung einheitlicher Formblätter an wichtigen Punkten ungenau sind, benutzt sie aber, als seien sie genau genug für die Ermittlung von Schwerpunkten.
- Es wird so getan, als sei das Jahr ein irgendwie „natürlicher“ Abgrenzungszeitraum für Vorgänge im Betrieb. Am 1. Januar ist völliger Neuanfang, für das Jahr davor wird Bilanz gemacht.
- Schwerer wiegt es, wenn die Aufzeichnungen nach Merkmalen und Kategorisierungen stattfinden, die nicht gegenstandsangemessen, d.h. weder betriebs- noch unfallbezogen sind. Charakteristisch ist heute die Übernahme fremder Statistik-Systeme.

Um dem Problem „gleichartige Ereignisse“ näherzukommen, ist also zu klären,

- wie weit die Unfallanzeigen verlässlich sind
  - ob langjährig aufgezeichnet wird
- und
- ob vorhandene Auswertungen betriebsangepaßt sind.

Dann läßt sich feststellen, ob sich im Verlauf mehrerer Jahre das Unfallgeschehen nach wichtigen Merkmalen verändert hat oder gleich blieb. Gleichzeitig lassen sich Ansätze zu systematischer Sicherheitsarbeit und deren Wirkung sichtbar machen.

Was ergibt diese Zuverlässigkeitsprüfung – die übrigens auch eine Schlüsselkontrolle der betrieblichen Unfallstatistik einschließen kann?

Insbesondere bei Daten mit hohem Aussagewert muß immer mit mehr oder weniger absichtlichen Falschangaben gerechnet werden. Wenn z.B. Kostenzuordnungen stattfinden, steigt die Neigung in Unfallmeldungen Kostenstellennummern zu verdrehen, weil das meist folgenlos bleibt.

Bei den Identifikationsdaten wird z.B. die Betriebszugehörigkeitsdauer falsch angegeben, es wird konstante Tätigkeit an einem Arbeitsplatz vorgetäuscht und die Notwendigkeit schulmäßiger Unterweisung auch langjährig im Betrieb beschäftigter Mitarbeiter verschleiert.

Unfallort, Unfallstelle, werden unterschiedlich bezeichnet. So kann es passieren, daß die Verknüpfung von Hallennummer, Kostenstelle, wörtlicher Bezeichnung des Unfallorts, Maschinennummer usw. eine Nullkorrelation ergibt, wo hundertprozentige Übereinstimmung erwartet werden müßte.

Dasselbe kann für gleiche Tätigkeiten geschehen, sie erhalten unterschiedliche Bezeichnungen, oder unterschiedliche Tätigkeiten erhalten gleiche Bezeichnung

Prekärer wird es bei den Hergangsbeschreibungen:

Wichtigstes Problem ist die „ausreichende“ Beschreibung, wobei z.B. „ausreichend“ nach Maßstäben der Unfallversicherungsträger nicht genügt.

Alle diese Erscheinungen haben den Effekt, daß Schwerpunkte verwischt werden. Besonders frustrierend ist es, wenn mit viel Zeitaufwand die eigenen Unfallanzeigen verschlüsselt werden und nichts dabei rauskommt.

Was ergibt die Konstanzprüfung:

Allgemein finden wir – erwartungsgemäß – daß sich das Unfallgeschehen, wenn überhaupt, nur sehr langsam verändert, jedenfalls nach der positiven Seite.

Alle genannten Merkmale eignen sich für die Konstanzprüfung. Mit statistischen Prüfverfahren macht man das Ergebnis auch den Gesprächspartnern im Betrieb oder Lehrgang akzeptabel, wenn sie nicht dem ersten Augenschein trauen.

Wenn Anomalien (im Sinne von Nicht-Konstanz) oder Sprünge festzustellen sind, müssen sie abgeklärt werden. Die Diskussion bewegt sich gewöhnlich um die Frage, ob es sich um eine durch betriebliche Veränderungen beendete oder neu begonnene Unfallserie handelt.

Damit führe ich das Ziel wieder ein, auf das die Bemühungen um Gewinnung zuverlässiger Angaben über Unfälle, um Langfristigkeit des Bemühens, um genaue Aufschreibung und betriebsangepaßte Statistik hinauslaufen:

Auf den Nachweis, daß das Unfallgeschehen eines Betriebes über lange Zeit aus Ereignissen besteht, die unter gleichartigen Bedingungen stattfinden. Die

Variationsarmut des Unfallgeschehens eines Betriebes, seine Unfallserien sind sichtbar zu machen.

Was ist eine Unfallserie?

Für eine realistische Bewertung und die Einleitung entsprechender Konsequenzen reicht aber der rein statistische Nachweis der Konstanz des Geschehens nicht aus.

Auf die analytische Betrachtungsweise folgt eine eher synthetische Sachverhaltsdarstellung, für die allerdings die Bearbeitung der Daten aus den Unfallmeldungen Voraussetzung ist. Sie soll mit den betriebsüblichen Begriffen für Gelegenheit, Zeit, Tätigkeit und Ort die Bedingungen beschreiben, unter denen sich das als serienhaft erkannte Ereignis im Betrieb abspielt. Die in den Meldungen verwendeten Beschreibungsbegriffe für das Mißlingen der beabsichtigten Handlung und für die Entstehung der Verletzungen werden hinzugefügt. Die als „beteiligt“ angeführten Gegenstände werden aufgelistet.

Alles das, was Varianz nur vortäuscht, wird berichtigt.

Es ergibt sich als Aggregat vieler Unfallschilderungen ein differenziertes Bild, dem auch Zahlen, Häufigkeiten zugeordnet werden können.

Die Teilnehmer am Lehrgang stellen dieses Aggregat selbst her.

Für motivierende Maßnahmen in Richtung auf Zielgruppen mit unterschiedlicher Interessenlage ist der Nachweis der Serienhaftigkeit von Unfallereignissen bedeutsam, weil die Erklärung „überwiegend durch Verhalten des Verletzten verursacht“ angesichts genauer Bedingungsbeschreibungen kaum überzeugt. Die Auswahl der geeignetsten Präventionsmaßnahmen und der Einstieg in systematische und evtl. aufwendigere Prävention wird also erleichtert.

Natürlich sind betriebliche und Lehrgangs-Situationen denkbar, in denen der statistische Nachweis und das „Aggregat“ nicht ausreichend überzeugen. Es kann sogar die groteske Situation auftreten, daß die Verfasser von Unfallanzeigen das Ergebnis der Auswertung eben dieser Anzeigen anzweifeln. Manchmal hilft es, wenn die Einzelfälle einer Unfallserie am Ort des Geschehens unter Beteiligung der Zweifler nachuntersucht werden. Angesichts der vielfach anzutreffenden Inhaltsarmut von Unfallmeldungen ist dieses Vorgehen sowieso angezeigt, um ein aussagekräftiges Faktenaggregat zu erhalten.

Hier und heute geht es um das, was in einem Lehrgang geleistet werden kann. Üblicherweise an einem Material, das den Teilnehmern vorher nicht bekannt ist. Und das, was ich Ihnen bisher geschildert habe, ist es etwa.

1. Skepsis gegenüber dem Inhalt geschriebener (offizieller) Meldungen über Unfälle
2. Verständnis der Methoden zur Konstanzprüfung, Erkennen des Seriencharakters von Ereignissen
3. Erarbeiten mehr oder weniger vollkommener aggregierter Beschreibungen der serienhaften Ereignisse.

Realistische Darstellung eines oder mehrerer serienhaft aufgetretener Unfallereignisse am Modell, mit echten Requisiten. Das ist für die Teilnehmer die Grundlage, sich für die eine oder andere Maßnahme zu entscheiden, die im weiteren Verlauf ausgearbeitet werden muß.

Was läßt sich nun zum Inhalt von Unterweisungen aus der Statistik entnehmen?

## Ablauf

### "Schwerpunkte (Unfallserien) finden"

1. Betriebsangepaßten Schlüssel entwickeln
  - 1.1 Einlesen in die Unfallanzeigen
  - 1.2 Spalteneinteilung (Was soll geschlüsselt werden?)
    - 1.2.1 persönliche Daten (meist nicht nötig)
    - 1.2.2 Verletzung
    - 1.2.3 \* zeitliche Einordnung (Meist nicht nötig, wann nötig?)
    - 1.2.4 \* örtliche Einordnung
    - 1.2.5 Unfallcharakteristik
      - \* "Außer-Kontrolle-geraten" (Wie mißlingt die Tätigkeit?)
      - \* "Verlauf bis zur Verletzung"
    - 1.2.6 Beteiligte Gegenstände
      - \* fallcharakteristisch (unfallbewirkend)
      - \* verletzungsbewirkend
  - 1.3 offene eigene Schlüssel
  - 1.4 übernahme fremder Schlüssel
  
2. Daten eingeben
  - 2.1 Eingabe
  - 2.2 Schlüssel kürzen
  - 2.3 Umschlüsseln per Maschine
  
3. Daten verarbeiten, rechnen
  - 3.1 Kontinuität feststellen
    - 3.1.1 Was ist konstant?
    - 3.1.2 Was ändert sich
    - 3.1.3 Statistische Prüfung
  - 3.2 Plausibilitätsprüfungen (inhaltlich)
    - 3.2.1 Ort
    - 3.2.2 Tätigkeit
    - 3.2.3 Gegenstände
  
4. Unfallserien (Schwerpunkte) nachweisen
  - 4.1 aus einfachen Daten
    - 4.1.1 Tätigkeit
    - 4.1.2 Ort
    - 4.1.3 Verletzung
  - 4.2 aus komplexer Verschlüsselung: Aggregieren und Formulieren der betriebstypischen Standard-Unfallhergänge mit ihren Varianten

1. Die Einschätzung der realen Gefahr nach Häufigkeit und Folgeschwere ihres Wirksamwerdens – ein Schritt der bei Vorbereitung von Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit häufig unterbleibt, was dann dazu führt, daß der eine oder andere Betroffene die Gefahr „anders“ einschätzt.
2. Die Antwort auf die Frage ob Unterweisung wirklich die geeignetste Maßnahme gegen die bestehenden Gefahren ist. Entsprechend: Was kann Unterweisung in diesem konkreten Fall leisten? Reicht Unterweisung als isolierte Maßnahme aus?
3. Diejenigen Einzelheiten der Tätigkeit, der technisch-physikalischen Vorgänge, der Eigenschaften von Arbeitsmitteln, die gefahrenerhöhend oder -mindernd wirken, die in der Unterweisung enthalten sein müssen, aus dem Aggregat vieler unvollständiger „Meldungen“.

(Diskussion auf Seite 175)

## Betriebliche Themenkonferenzen zur Bestimmung von Sicherheitszielen in der BASF AG.

Themenkonferenzen zur Bestimmung von Sicherheitszielen helfen auf der Betriebsebene, d.h. im einzelnen Betrieb, konkrete Gefahren zu identifizieren und entsprechend spezifische Maßnahmen zu entwickeln d.h. die Gefahren so einzudämmen, daß sie kein Risiko werden.

### Ausgangslage

Themenkonferenzen wurden als Methode entwickelt, um präventiv Arbeitssicherheit zu gewährleisten. Kriterien, die sich aus Maßnahmen wie Betriebsbegehungen, Unfallanalysen etc. ergeben, sind nicht ausreichend. Gefährdungen, die sich aus der Dynamik spezifischen Arbeitsverhaltens, als dem oft sehr individuellen Umgang mit der Technik (Maschinen, Anlagen, Werkzeugen . . .) oder aus den nicht in Organisationsplänen oder Anweisungen faßbaren, betrieblichen Vorgängen ergeben, werden nicht erfaßt. So z.B.:

*Ein Staubsauger wird benutzt, um Farbstäube gefahrlos zu entfernen d.h. die Mitarbeiter bei Reinigungsarbeiten zu schützen. Das funktioniert auch. Aber die Entleerung des vollen Staubbeutel geschieht durch kräftiges Ausschütteln in einen großen Behälter.*

*Ein Betrieb hat für bestimmte Arbeiten Gummistiefel vorgeschrieben. Es sind zum allgemeinen Gebrauch Stiefel in verschiedenen Größen vorhanden. Nur die Mitarbeiter sagen: „Wir ziehen diese Fußpilz-Stiefel nicht an!“*

*Vor dem Einfüllen muß ein Einsatzstoff auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden. Eine Wärmekammer ist vorhanden und sollte benutzt werden. Nachts wird das aber anders gemacht. Zwischen die Fässer wird ein Dampfschlauch gelegt, eine Plane kommt darüber und die Fässer haben schnell die entsprechende Temperatur.*

Die Methode „Themenkonferenz“ orientiert sich an der Erfahrung der Mitarbeiter. Diejenigen, die die Arbeit machen, wissen bzgl. ihrer eigenen Arbeit auch am besten Bescheid. Sie sind Experten in der Kenntnis ihrer Arbeitsumgebung und in der Kenntnis ihres eigenen Arbeitsverhaltens, sowie der Kollegen.

### Intention

Die subjektive Risikowahrnehmung und Risikoeinschätzung des Mitarbeiters bestimmt neben dem technischen Standard wesentlich die Sicherheitssituation

des Betriebes. Themenkonferenzen versuchen diese Risikowahrnehmung und -einschätzung den Mitarbeitern bewußt zu machen und gemäß den Erfordernissen des betrieblichen Ablaufes gemeinsam Verhaltensweisen zu bestimmen und einzuüben, so daß Gefährdungen ausgeschlossen werden.

Sie basieren somit zunächst auf einem analysierenden Ansatz zu dem dann ein helfender bzw. verändernder Ansatz hinzukommt. Sie sind nicht an das Kriterium „Unfall“ gebunden, sondern orientieren sich am betrieblichen Gefährdungspotential.

Dieses wird über alle hierarchischen Ebenen hinweg erhoben. So wird das gesamte Spektrum (Technik-Organisation-Person) der Gefährdungen bearbeitet.

## **Themenkonferenzen haben zum Ziel:**

- Erhöhung des Sicherheitsbewußtseins.
- Forderung einer angemessenen Gefahrenereinschätzung.
- Training sicherer Verhaltensweisen.
- Konkretisierung und Systematisierung der Sicherheitsarbeit im Betrieb.

## **Aufbau der Themenkonferenz**

### **1. Mitarbeiterebene**

Die Themenkonferenz auf der Mitarbeiterebene umfaßt drei aufeinander aufbauende Phasen (Schaubild 1), die in einem Abstand von jeweils 14 Tagen durchgeführt werden.

Methode: Gruppengespräch

Teilnehmer: 8–12

Die Gruppenzusammensetzung sollte möglichst über alle drei Veranstaltungen hinweg gleich bleiben. Dies ist eine, in der betrieblichen Praxis, schwer zu erfüllende Voraussetzung, im Sinne eines Gruppenprozesses jedoch dringend zu empfehlen.

### **Phase 1**

In der ersten Gesprächsrunde (Dauer: 1 Stunde) werden zunächst betriebliche Gefahren und Gefährdungen gesammelt und aufgelistet.

Methode: Brainstorming mittels Kommunikationskarten, oder direkte offene Kommunikation.

Die auf Flip-Chart-Bögen aufgelisteten Punkte: Gefahren und Risiken werden gemeinsam mit den Mitarbeitern den drei Ursachen-Faktoren *Technik-Organisation-Person* zugeordnet.

Im Zusammenhang mit der Zuordnung zu den Ursachen-Faktoren wird die Beeinflussbarkeit des einzelnen Faktors durch den Mitarbeiter diskutiert. Naturgemäß sind technische oder organisatorische Faktoren von den Mitarbeitern weniger beeinflussbar, als das eigene Verhalten.

### Phase 1: Dauer – Eine Stunde

#### Ablauf:

Sammlung betrieblicher Gefahren aus der Sicht der Mitarbeiter.

Diskussion der sich daraus ergebenden Risiken.

Zuordnung der Risikoquellen zu  
Technik - Organisation - Person.

### Phase 2: ca. 14 Tage nach Phase 1 - Dauer 2 Stunden

#### Ablauf:

Ergänzende Sammlung von betrieblichen Gefährdungen  
Selektion und Diskussion der Gefährdungen, die im Verhaltensbereich der Mitarbeiter liegen.

Diskussion sicherer Verhaltensweisen und Überlegungen zur Fixierung dieser Verhaltensweisen z.B.

Verhaltenstraining.

Teilweise: Ortsbegehungen zur Prüfung der praktischen Durchführbarkeit.

### Phase 3: ca. 14 Tage nach Phase 2

Ablauf: Besprechung und Vereinbarung sicherer Verhaltensweisen.

Diskussion von Kontrollmaßnahmen, die abweichendes Verhalten möglichst frühzeitig erfahrbar machen.

In Einzelfällen erarbeiten einer Merkkarte für das vereinbarte Verhalten.

Das Ziel der Diskussion ist bei den Mitarbeitern die Reflexion über das eigene Verhalten in Gang zu setzen und Nachdenklichkeit zu erzeugen.

Sie sollen innerhalb der nächsten 14 Tage ihren Arbeitsalltag bewußter wahrnehmen und Arbeitsabläufen gegenüber sensibler werden.

## Phase 2

Die zweite Gesprächsrunde (Dauer: 2 Stunden) beginnt mit einer Durchsicht der in Phase 1 eingebrachten und diskutierten „P“-Faktoren.

Aufgrund der erworbenen Sensibilität werden von Seiten der Mitarbeiter weitere Punkte eingebracht und ausführlich diskutiert.

Besonders thematisiert wird immer wieder der Verhaltensbereich. Es werden Lösungsmöglichkeiten gemeinsam gesucht, wie sich z.B. sichere Verhaltensweisen stabilisieren lassen, welche Bedingungen im Umfeld gegeben sein müssen usw.

Hierdurch wird dem Teilnehmer im einzelnen die Notwendigkeit des persönlichen sicheren Verhaltens bewußt. Er erkennt, daß Vorschriften, Technik und Organisation ohne sein eigenes verantwortliches, sicheres Verhalten unwirksam sind.

Im Allgemeinen schließt eine Ortsbegehung die zweite Phase ab. Vor Ort wird nochmals die praktische Durchführbarkeit der besprochenen Verhaltensmaßnahmen gemeinsam überprüft.

### **Phase 3**

Die dritte Phase (Dauer: 1 Stunde) dient der Vertiefung der in der zweiten Phase festgelegten Verhaltensweisen. Bestimmte Verhaltensabfolgen werden durchgesprochen (evtl. durchgespielt), der Spielraum für Abweichungen abgesteckt und die Konsequenzen einer möglichen Verhaltensabweichung fixiert.

Hierbei ist es von Bedeutung, ob es sich um eine Abweichung von einer allgemein verbindlichen Vorschrift oder um verschiedene sichere Verhaltensabfolgen eines nicht explizit geregelten Arbeitsvorganges handelt. Bei letzteren können Vereinbarungen über Korrekturmaßnahmen diskutiert und festgelegt werden. Die vereinbarten Verhaltensweisen, die Kriterien für Abweichungen und die Korrekturmaßnahmen werden auf einer Merkkarte festgehalten.

## **Aufbau der Themenkonferenz**

### **2. Betriebliche Führung (Management)**

Die zweite Stufe der Themenkonferenz (Schaubild 2) wendet sich an die betriebliche Führung (Betriebsleiter, Betriebsingenieur, Betriebsmeister, Schichtführer, Vorarbeiter).

In mehreren unterschiedlichen Gesprächsrunden *Betriebsleiter/Betriebsingenieur, Betriebsmeister, Schichtführer, Vorarbeiter*

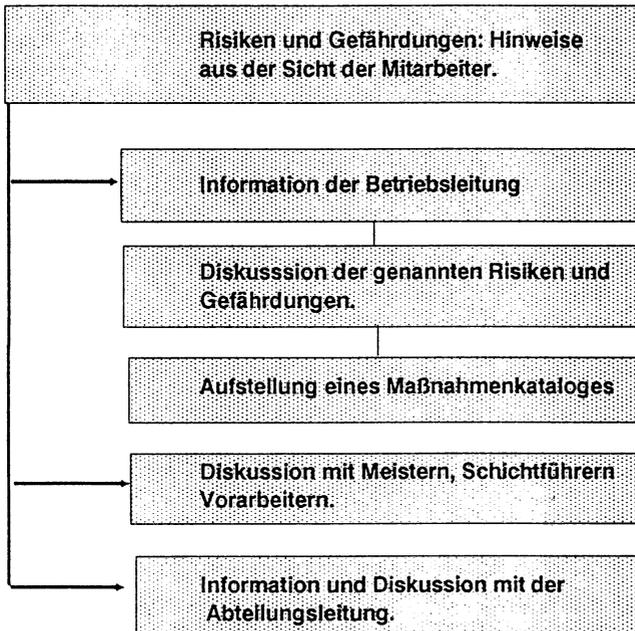
werden die von den Mitarbeitern eingebrachten Risiken und Gefährdungen diskutiert und analysiert.

Die technischen Gefährdungen die Probleme in der Kooperation von Mitarbeitern mit Führungskräften, sowie die mit den Mitarbeitern vereinbarten Verhaltensweisen.

Die Ergebnisse der Gruppen führen zu einem Gespräch mit der Abteilungsleitung.

Hier wird eine Prioritätenliste über die zu verändernden Bedingungen aufgestellt. Daraus werden Ziele und Maßnahmen zur Zielerreichung abgeleitet und verbindlich festgelegt.

Ein genauer Zeitplan, geregelte Zuständigkeiten und Prüfkriterien ergeben einen individuell auf den einzelnen Betrieb zugeschnittenen Aufgabenkatalog an deren Erfüllung die gesamte betriebliche Mannschaft interessiert ist. Es geht



nicht um irgendwelche Erfüllung von Vorschriften, sondern um die Erfüllung selbstgesetzter Ziele.

Die Information der Abteilungsleitung und die letzte Diskussion der zu verbindenden Maßnahmen mit ihr ergibt die notwendige Verbindlichkeit.

Für den längerfristigen Erfolg von Themenkonferenzen ist wichtig, daß erreichte Veränderungen (Ergebnisse der Themenkonferenz) an die Mitarbeiter rückgemeldet werden.

Hierdurch wird den Mitarbeitern gezeigt, daß ihre differenzierte Kenntnis betrieblicher Schwachstellen gebraucht wird und, daß Konsequenzen daraus gezogen werden.

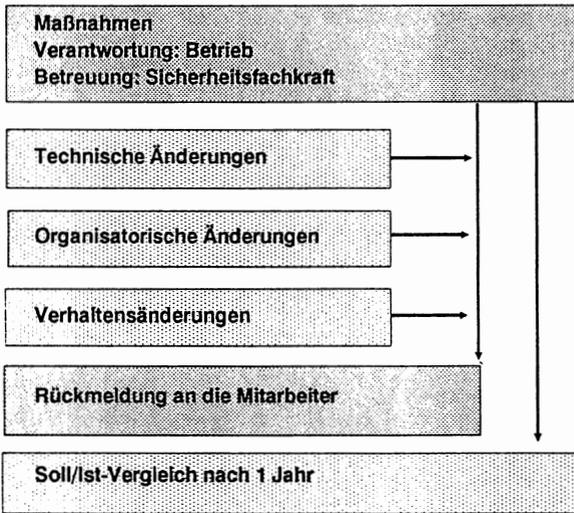
Ihr Mitdenken, ihr Engagement hat einen Sinn: Die eigene Sicherheit, die der Kollegen und die des Betriebes hat sich durch ihre Aktivität verbessert.

Ein Soll/Ist-Vergleich nach ca. einem Jahr führt zu einer Bilanz verbunden mit einem definierten Leistungsmaßstab. Er kann neue Erkenntnisse bringen und so zu einem neuen Ansatz führen.

## Maßnahmen

Insgesamt ergeben sich aufgrund der Themenkonferenzen eine Reihe von Maßnahmen. (Schaubild 3)

Sie gliedern sich grob in technische, organisatorische oder in verhaltensbeeinflussende Maßnahmen. Allgemein werden technische Maßnahmen relativ schnell gefunden und auch durchgeführt. Organisationsverändernde Maßnahmen und verhaltensändernde Maßnahmen machen oft große Schwierigkeiten oder werden nur halbherzig angegangen.



## Voraussetzungen

Der Moderator sollte vor Beginn der Themenkonferenz die Arbeitsplätze der Mitarbeiter bzw. den Betrieb gesehen haben und im Überblick kennen.

Eine exakte und langfristige Terminplanung.

Eine positive Bewertung und Einführung der Maßnahme durch den Betriebsleiter.

Ein betriebsnaher Raum mit Sitzgelegenheit für jeden Mitarbeiter. Der Raum sollte ein ungestörtes Arbeiten ermöglichen.

Auf der Mitarbeiterebene sollten keine Vorgesetzten (Schichtführer, Meister o.ä.) am Gespräch teilnehmen, da sich die Diskussion in der Regel auf positive Elemente verlagert.

Es muß darauf geachtet werden, daß einzelne Teilnehmer sich nicht profilieren.

Die Anonymität von Aussagen muß gewährleistet sein. Der Moderator wird von den Mitarbeitern getestet. Die Zusage, daß nur Fakten bedeutend sind, ist für den Erfolg von Themenkonferenzen von großer Bedeutung.

## Erfahrungen

Der Moderator muß bezüglich der Zusammensetzung der Gruppen sowie der persönlichen Voraussetzungen der Teilnehmer sehr flexibel sein. Er sollte nicht schematisch vorgehen.

Es ist nicht leicht Mitarbeiter zum Sprechen zu bringen. Häufig ist das von Seiten der Mitarbeiter kein böser Wille, sondern nur eine gewisse Hilflosigkeit. In solchen Fällen kann Phase 1 als „Vor-Ort-Kontaktaufnahme“ zur Sammlung betrieblicher und verhaltensverursachter Gefahren ersetzt werden.

Mitarbeiter können häufig das, was sie meinen, besser vor Ort zeigen, als lange beschreiben. Ebenso kann der Moderator, zwischen Phase 1 und Phase 2, Gespräche und Beobachtungen an den Arbeitsplätzen der Mitarbeiter zu Diskussionsthemen in der Gruppe generieren (falls in Phase 1 wenig oder gar nichts kam).

Die zweite Phase gestaltet sich in der Regel sehr lebhaft. Die Teilnehmer sind sensibler und haben inzwischen registriert, wie mit Ihren Informationen umgegangen wird.

Da es den Teilnehmern häufig schwerfällt, abstrakt d.h. verbal, das genau auszudrücken, was sie meinen, bringt ein gemeinsamer Betriebsrundgang bessere Informationen, da sie vor Ort zeigen können an welchen Stellen sie genau das Problem sehen.

In der dritten Phase ist es vorgesehen mit den Teilnehmern Merkkarten über das vereinbarte sichere Verhalten zu erarbeiten. Dies ist aber nicht immer möglich. Es ist abhängig von den eingebrachten Gefahrenpunkten, den persönlichen Voraussetzungen der Teilnehmer und der zur Verfügung stehenden Zeit.

Der Vorteil von Merkkarten ist, daß der Meister oder auch der Kollege den Merkkarten-Inhaber auf sein abweichendes Verhalten hinweisen kann. Da der Mitarbeiter selbst an der Festlegung des Inhaltes mitgewirkt hat, hat er im allgemeinen keine Argumente, die sein abweichendes Verhalten rechtfertigen.

Themenkonferenzen bieten den Teilnehmern auch die Möglichkeit, sich einfach mal auszusprechen, „Dampf“ abzulassen.

Dies ist ein nicht zu unterschätzender Wert, da des Öfteren auf diese Weise unterschwellige betriebliche Konflikte deutlich werden und bearbeitet werden können.

Leider zeigt sich, daß Führungskräfte nicht immer die notwendige Toleranz gegenüber ihren Mitarbeitern haben. Von den Teilnehmern eingebrachte Gefährdungen bzw. Mängel werden nicht sachlich aufgenommen.

Überreaktionen wie, die Teilnehmer erzählen Märchen, wer hat das gesagt, das stimmt doch nicht etc. sind nicht selten.

Von Seiten der Teilnehmer werden zunächst technische Punkte genannt, danach kommt zaghaft ein *Organisationsfrust* zum Tragen. Erst viel später, wenn sich sozusagen ein Vertrauensverhältnis herausgebildet hat wird über eigenes sicherheitswidriges Verhalten gesprochen.

Die in der ersten Gesprächsphase genannten technischen Faktoren (T-Faktoren) sind oft Gesprächsthema in späteren Phasen.

Es zeigt sich, daß sich viele Mitarbeiter dazu schon ausgiebig Gedanken gemacht haben. Andere Punkte sind aus der Sicht der Mitarbeiter tabu. Rationalisierungen wie, die sollen nur machen, oder das haben wir schon immer so gemacht, oder da kümmerge ich mich nicht darum, oder ich habe das schon hundertmal meinem Meister gesagt, es tut sich nichts, o.ä. sind öfters anzutreffen.

Themenkonferenzen oder betriebliche Gefahrenanalysen unter Einbezug der gesamten betrieblichen Belegschaft, in allen betrieblichen Verzweigungen sind ein ausgezeichnetes Mittel, formal ablaufende Aktivitäten mit Inhalt zu füllen. Sie geben den Mitarbeitern das Gefühl den Betrieb mitzugestalten, Einfluß zu haben.

Die Mitarbeiter werden positiv motiviert, ihr Zugehörigkeits-Gefühl (*Wir-Gefühl*) steigt. Sie fühlen sich selbst *mitverantwortlich*.

## Gemeinsame Diskussion der Referate von Gürtler und Klump

Zunächst werden weiterführende Fragen zur Methode der betrieblichen Themenkonferenz gestellt. KLUMP und FREY führen weiter aus:

(a) Diese Methode unterscheide sich deutlich von anderen Problemlösegruppentechniken. Thema sei z.B. allein Arbeitssicherheit und jeder Mitarbeiter einer Abteilung müsse teilnehmen. (b) Zeitbedarf: 4 Stunden für die Zielfindung, meistens mehr Aufwand, mehrere Sitzungen während der Aufbereitungs- und Umsetzungsphase. (c) Gruppen von 8–12 Mann. (d) Ein Psychologe sei für eine Betriebseinheit mit 400 Mitarbeitern ein Jahr lang beschäftigt.

VOLLMER sieht Widersprüche zwischen der Problemidentifikation durch die untere Ebene, weil dort Experten für ihren Arbeitsplatz seien, und der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen auf einer höheren Expertenebene. FREY und KLUMP sehen diese Widersprüche in ihrem Ansatz nicht. Dort, wo die Teilnehmer auch Lösungsvorschläge umsetzen könnten, wie z.B. zur konkreten Zusammenarbeit, würden sie auch Lösungsvorschläge machen und umsetzen. Hilfsmittel sei die zu erarbeitende Verhaltensliste. Unterstützend sei die Überprüfung nach etwa einem halben Jahr. In vielen Fällen, nicht nur bei technischen Problemen, könne dagegen die Gruppe keine Lösungen anbieten. Schon dann, wenn beispielsweise ein Meister als Problem identifiziert werde, müßten übergeordnete Stellen realistische Problemlösungen vorschlagen und umsetzen.

Eine intensive Diskussion wird zwischen NOWACK, KLUMP, FREY und GÜRTLER geführt. Ausgangspunkt ist die Einschätzung von NOWACK, der Ansatz von KLUMP verfolge eher den quantitativen, der Ansatz von GÜRTLER eher den qualitativen Aspekt. Bei beiden Ansätzen würde jedoch der innovative Charakter fehlen. Es gehe auch um Dinge in der Arbeitssicherheit, „die noch nicht in den Köpfen seien“.

KLUMP bestätigt, daß der Zugang über kognitive Größen, z.B. der Risikowahrnehmung, vorgenommen werde, was aber nicht ausschließen würde, daß man bei Verhaltensweisen landen könne, die bisher noch nicht bewußt waren.

GÜRTLER verweist darauf, daß durch die statistische Verdichtung auf das Wesentliche sehr wohl quantitative Aspekte enthalten seien, auch über die Ermittlung der Unfallkosten. Auch komme man durch diese Vorgehensweise sehr schnell zu dem, was wesentlich sei, z.B. frühere Lerninhalte in der Facharbeiterausbildung oder Merkmale des Entgeltsystems. Angesichts des Vorschlages von NOWACK, man müsse nur andere Verfahren einsetzen, z.B. Methoden der Verhaltensbeobachtung, erwidert FREY, daß einige der theoretisch erarbeiteten Vorschläge in der Praxis nicht unbedingt funktionieren müssen, z.B. würden auch die Konzepte der Meldung von Beinaheunfällen meistens mißlingen, weil ganz einfach in der betrieblichen Realität dafür nicht das notwendige Vertrauen vorhanden sei. Er persönlich glaube auch, daß in der Sicherheitsarbeit viel zu viel mit anonymen und statistisch ermittelten Ergebnissen gearbeitet werde. Er habe viel mehr Erfolg, wenn er auf qualitative, personenorientierte Aussagen aufbaue, weil diese von den Mitarbeitern getragen würden und einen wesentlich höheren Stellenwert für die Problemlöseprozesse hätten.

NOWACK insistiert abschließend darauf, daß der aus seiner Sicht bessere Weg für die Erarbeitung von Unterweisungsinhalten eine Kombination der vorgetragenen beiden Methoden unter zusätzlichem Einsatz von Beobachtungsmethoden, z.B. mit der Videokamera, sei.

## **Beobachten Informieren Kontrollieren Auswerten (B I K A)**

Das BIK A Programm ist integrierter Bestandteil im Sicherheitsprogramm des Ingenieurwesens. Zum Verständnis werden hier die 1979 entwickelten Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit (Aktion Sicherheit) im Werk Hoechst kurz aufgezeigt und das daraus abgeleitete Sicherheitsprogramm des Ingenieurwesens dargestellt.

### **A. AKTION SICHERHEIT**

Viele Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit bleiben in ihrer Wirkung begrenzt, wenn es nicht gelingt, die Beschäftigten dazu zu bewegen, das Streben nach einem Maximum an Arbeitssicherheit zu ihrer eigenen Sache zu machen. Durch intensive Schulungs- und Informationsmaßnahmen sowohl der betrieblichen Vorgesetzten als auch der Mitarbeiter muß erreicht werden, daß im Betrieb täglich über sicheres Arbeiten gesprochen wird. Alle Beschäftigten sind so zu motivieren, daß sie von sich ihr eigenes Verhalten und das ihrer Kollegen im positiven Sinne beeinflussen. Diskussionen in kleinen Gruppen, bei denen konkrete Einzelfragen des sicheren Arbeitens behandelt und die Lösungen durch die Gruppen gemeinsam erarbeitet werden, können dabei von besonderem Nutzen sein.

#### **1. Sicherheitskurzgespräch**

Meister, Vorarbeiter oder Schichtführer führen mindestens monatlich mit allen Mitarbeitern ein Sicherheitskurzgespräch, z.B. über besondere betriebliche Unfallgefahren, die Benutzung der Arbeitsschutzmittel oder über Erkenntnisse, die man aus dem bisherigen Unfallgeschehen ziehen kann. Die Durchführenden erhalten hierzu durch die Abteilung Sicherheitsüberwachung thematische Anregungen. Sie informieren durch Protokolle den Betriebsleiter über durchgeführte Gespräche.

#### **2. Sicherheitsdiskussion**

Die Betriebsleiter führen etwa monatlich eine Sicherheitsdiskussion mit den betrieblichen Vorgesetzten durch, die Sicherheitskurzgespräche mit den Mitarbeitern führen. Diese Diskussion dient der inhaltlichen und psychologischen Vorbereitung der Kurzgespräche sowie der Feststellung besonderer betrieblicher Unfallgefahren. Ein Protokoll geht an den zuständigen Abteilungsleiter.

### **3. Sicherheitskommission**

Die Abteilungen bilden Sicherheitskommissionen, die vierteljährlich die Berichte der Betriebe entgegennehmen und Maßnahmen beschließen. Den Vorsitz übernimmt der Abteilungsleiter, Protokoll führt der Sicherheitsreferent. Eine Ausfertigung des Protokolls erhält der Produktions- bzw. der Ressortleiter.

### **4. Sicherheitskomitee**

Die Produktionsleiter bzw. Mitglieder in der Ressortleitung in vergleichbarer Position, laden die Abteilungsleiter jährlich zu einer Aussprache über die Ergebnisse der Sicherheitsarbeit und das weitere Vorgehen ein.

### **5. Sicherheitsreferenten**

Die Sicherheitsreferenten unterstützen die Abteilungsleiter bei Sitzungen der Sicherheitskommissionen und in allen anderen Fragen der Arbeitssicherheit in der Abteilung. Sie werden dazu durch die Sicherheitsüberwachung geschult.

### **6. Sicherheitsbegehung**

Die Betriebe führen vierteljährlich eine Sicherheitsbegehung durch. Ein Durchschlag der Protokolle geht an die Sicherheitsüberwachung.

### **7. Unfallanalyse**

Der Betriebsleiter führt mit dem Unfallverletzten ein Unfallanalysegespräch, um die Unfallursache eindeutig zu klären.

Für alle betrieblichen Führungskräfte werden Seminare in der Sicherheitsüberwachung durchgeführt. Themen sind beispielsweise Möglichkeiten der Motivation von Mitarbeitern und Methoden der Gesprächsführung.

## **B. SICHERHEITSPROGRAMM DES INGENIEURWESENS (Auszüge)**

Die Leitung des Ingenieurwesens hat beschlossen, die Sicherheitsarbeit zu intensivieren. Auf vier Gebieten sollen die Anstrengungen für die Sicherheitsarbeit des Ingenieurwesens verstärkt werden:

1. Vereinheitlichung und Straffung der Auswertung und Darstellung des Unfallgeschehens mit dem Ziel der Steigerung der Aussagefähigkeit
2. Ausdehnung des internen Informationsbereiches mit einer Verbesserung der Information über Unfälle
3. Organisatorische und technische Maßnahmen
4. Motivations-, Schulungs- und betriebliche Ordnungsmaßnahmen

Folgend werden Maßnahmen unter Punkt 4 dargestellt:

- 4.1 Bei den Mitarbeitern soll das Sicherheitsbewußtsein nachhaltig gestärkt werden
- 4.2 Schulung der oberen Führungskräfte
- 4.3 Die Abteilungen führen Schulungskurse für Meister, Vorarbeiter, Ausbilder, Sicherheitsreferenten und Sicherheitsbeauftragte durch. In diesen Schu-

lungskursen werden typische Unfälle und Unfallgefahren anhand von Modellen, Dias, Skizzen oder Videoaufzeichnungen erläutert und diskutiert. Die Materialien werden zwischen den Fachabteilungen ausgetauscht.

Betriebsführer, Meister oder Vorarbeiter halten Referate oder Kurzvorträge, die diskutiert werden. Die Schulungen finden in Regel dreimal pro Jahr statt. Sie werden von oberen Führungskräften der jeweiligen Abteilung moderiert. Darüber hinaus soll das Erkennen unfallträchtiger Arbeitssituationen, unsicherer Arbeitsweisen und Handlungen systematisch geschult werden. (Hier knüpft BIKa an).

- 4.4 Für Mitarbeiter mit erhöhter Unfallhäufigkeit werden Sicherheitstrainingsseminare durchgeführt
- 4.5 Schulung aller Mitarbeiter
- 4.6 Intensivierung der Ausbildung der Auszubildenden im Sicherheitsverhalten
- 4.7 Darstellung der Verantwortung eines jeden Mitarbeiters und vor allem eines jeden Vorgesetzten
- 4.8 Regelmäßige Rundschreiben mit dem Thema „Sicherheit“ an alle Mitarbeiter
- 4.9 Sicherheitswettbewerbe.

## **C. BIKa (Beobachten Informieren Kontrollieren Auswerten)**

### **1. Allgemeines**

Das BIKa-Programm wurde in Zusammenarbeit mit der Leitung des Ingenieurwesens und der Abteilung Sicherheitsüberwachung entwickelt. Ziel ist es, kritische Situationen, sicherheitswidrige Handlungen und Mängel bewußt wahrzunehmen und daraus Maßnahmen abzuleiten, bevor es zu einer Verletzung kommt. In der Übungsphase werden die gemachten Beobachtungen schriftlich festgehalten und ausgewertet. Durch die angewandte Trainingsmethode werden komplexe Situationen in Einzelabschnitte zerlegt, die dann als Sequenzen analysiert werden. Die Einzelelemente wiederum werden Gegenstand der Unterweisung vor Ort. Der zu schulende Personenkreis reicht vom Abteilungsleiter bis zum Vorarbeiter aus dem Ingenieurwesen.

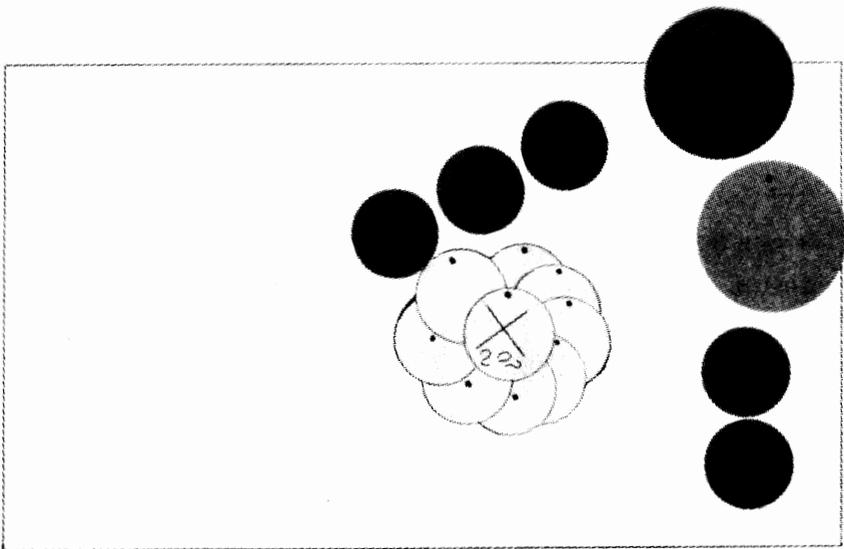
### **2. Organisation**

Die Teilnehmerzahl pro Veranstaltung ist auf 12 begrenzt und wird in der Sicherheitsüberwachung durchgeführt. Das Seminar ist in drei Blöcke geteilt:

Block 1: 2,5 Stunden, Vermittlung theoretischer Grundlagen (Dienstag)

- Begrüßung und Zielformulierung durch eine obere Führungskraft des Ingenieurwesens
- Vorstellungsrunde Teilnehmer
- Einstieg in Grundlagen der Beobachtung und der Wahrnehmung.

Anhand der Leitfrage „Was sehen sie?“ wird herausgearbeitet, daß bei Beobachtungen immer wieder subjektive Komponenten des Beobachters mit einfließen. Es fällt leichter, Zusammenfassungen zu geben, also den subjektiven Eindruck zu schildern (»Picasso, wilde Anordnung von Punkten« u.v.m.). Prüft



man jedoch nach ganz bestimmten Kriterien, so kommt man zu objektiven Aussagen:

MENGE	:	16
FORM	:	rund, Kreis
GRÖÖE	:	2 verschiedene Durchmesser; 11,5 cm, 14,0 cm
FARBE	:	4 verschiedene; 9 gelb, 3 grün, 3 rot, 1 blau
ANORDNUNG	:	1 x außerhalb der Tafelbegrenzung 1 x zwischen äußerer und innerer Begrenzung 3 x nach rechts oben steigend 4 x übereinander 9 x ineinander verschachtelt
MATERIAL	:	Karton 0,2 mm
BEFESTIGUNG	:	mit Stecknadeln - in der Mitte - in oberer Hälfte

Danach wird den Teilnehmern ein Bild präsentiert, auf dem sowohl sicherheitswidrige Zustände als auch unsichere Handlungsweisen zu sehen sind (Abb. 2).

Als Information erhalten die Beobachter folgende Hinweise:

- das Bild wird 30 Sekunden gezeigt
- für die auf dem Bild gezeigten Personen sind die Teilnehmer verantwortlich
- Überprüfung des Bildes auf Gegebenheiten, die zu einer Verletzung führen könnten
- Beobachtungen sind schriftlich festzuhalten

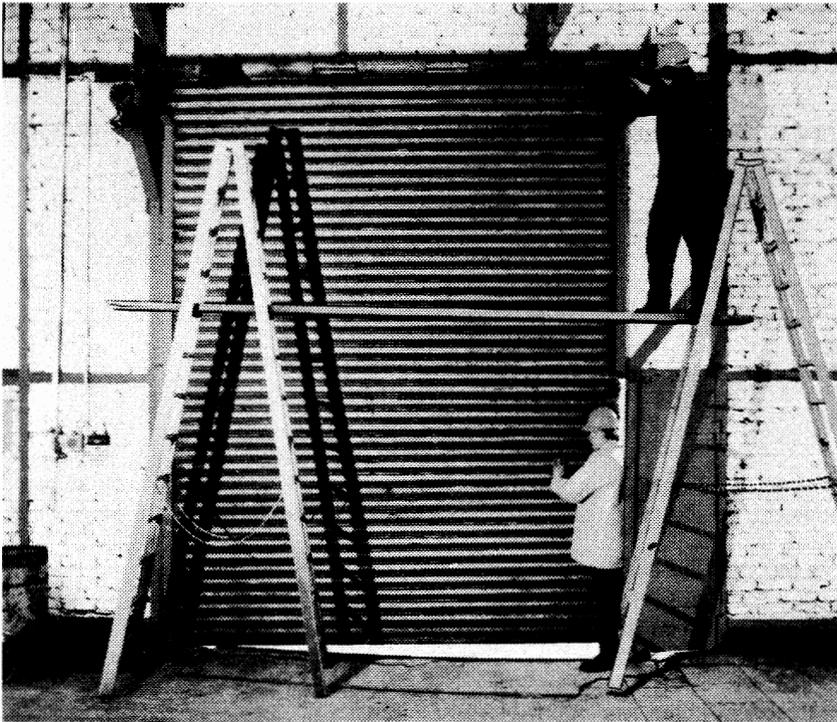
Nach der Präsentation erfolgt eine Abfrage der Beobachtungen, wobei nur diejenigen gezählt werden, die von den Teilnehmern schriftlich festgehalten worden sind. Die Beobachtungen werden zahlenmäßig an der Tafel notiert. Es werden die Beobachtungen auf der linken Seite im Textteil aufgedeckt, die erkannt wurden.

Nach dieser Auflistung, die zunächst unvollständig bleibt, werden die BIKA-Beobachtungslisten an die Teilnehmer ausgegeben. Nach einer Erklärung zur Vorgehensweise werden die Teilnehmer aufgefordert, die vorgegebe-

Bild 3

- |  |     |     |
|--|-----|-----|
| Behelfsgerüst über 2 Meter hoch                  | --- | --- |
| Gerüstbohle beschädigt                           | --- | --- |
| Spreizsicherung nicht gespannt                   | --- | --- |
| Gerüstbohle liegt nicht auf allen 4 Sprossen auf | --- | --- |
| Sprosse fehlt an rechter Stehleiter              | --- | --- |
| Behelfsgerüst im Verkehrsweg                     | --- | --- |
| Rechte Stehleiter nicht standsicher              | --- | --- |

(nicht vollständig)



nen Begriffe für sich persönlich und auf den Verantwortungsbereich bezogen, zu definieren. Dadurch legt der Teilnehmer einen für sich umsetzbaren (Sicherheits-) Standard fest. Beispiel ORDNUNG:

„alle Teile liegen an dem dafür vorgesehenen Platz“,  
„es sind nur die Werkzeuge auf der Werkbank, die für diese Arbeit notwendig sind“.

Bei der Diskussion über die einzelnen Begriffe wird deutlich, daß gleiche Begriffe unterschiedlich aufgefaßt werden müssen (Feinmechanik – Scher-  
montage).

Nachdem die Definitionsphase abgeschlossen ist, wird Bild 2 erneut (ohne Zeitbegrenzung) gezeigt und systematisch anhand der Beobachtungsliste geprüft. Die jetzt genannten Beobachtungen werden ebenfalls an der Tafel (Bild 3) festgehalten. Das Beobachtungssystem wird an mehreren Bildern trainiert. Das Bildmaterial entstammt einer Lehrunterlage der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft sowie eigenem Bildmaterial, das während der Vorbereitung des Seminars erstellt wurde. Zum Schluß der 1. Veranstaltung wird mitgeteilt, welche Bereiche für die praktische Durchführung ausgewählt worden sind.

Block 2: 2 x 1,5 Stunden, 2 Gruppen a 6 Personen (Mittwoch)

Am zweiten Tag treffen sich die Teilnehmer (vormittags 6, nachmittags 6) in den festgelegten Werkstätten, um die Beobachtungsliste in der Praxis anzuwenden. Jeder führt die Beobachtungen eigenständig durch und notiert sie. Eine Besprechung oder eine Diskussion der gemachten Beobachtungen findet im Teilnehmerkreis an dieser Stelle nicht statt.

Block 3: 2,5 Stunden, Besprechung und Auswertung der Beobachtungen (Freitag)

Am dritten Tag werden die einzelnen Beobachtungen genannt und anhand der 24 Kriterien zugeordnet. Außerdem hat der Beobachter anzugeben, welche Verletzungen seiner Meinung nach möglich sein können. Auch hier erfolgt eine zahlenmäßige Registrierung. Beispiel: Beobachtung Palette im Verkehrsweg  
Einstufung Ordnung Mögliche Folgen stolpern, fallen

Durch die heterogene Zusammensetzung des Teilnehmerkreises, können beobachtete Mängel sachverständig diskutiert werden. In der Regel führen diese Diskussionen zu praktikablen Lösungen.

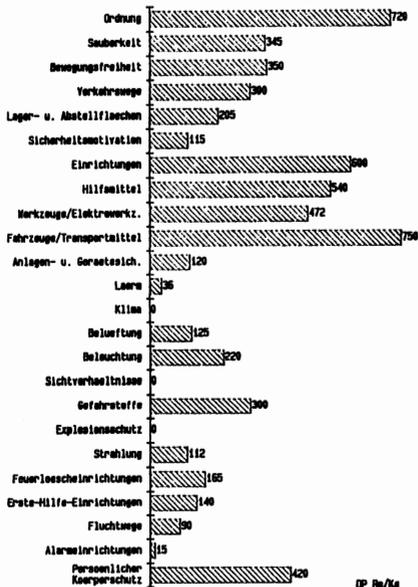
Bild 4 gibt eine Übersicht über Häufigkeiten der einzelnen Kriterien. Es handelt sich um eine Auswertung von 104 Personen mit insgesamt 6140 Beobachtungen.

Bild 5 zeigt die Übersicht über mögliche Verletzungen, die von o.a. Personen unter der Rubrik „SAUBERKEIT“ eingeordnet wurden (markierte Felder).

Bild 6 zeigt den BIKA-Block.

Kontrollmaßnahmen und Verfahrensweisen werden in den jeweiligen Fachabteilungen festgelegt. Aufgrund der Einzelauswertungen in den einzelnen Werkstattbereichen kann nachvollzogen werden, welche Maßnahmen welche Wirkung zeigten. Die Abteilungen erstellen Beobachtungsvorgaben, die in einem bestimmten Zeitraum abgearbeitet sein müssen. Koordination und Kontrolle erfolgt durch das Sicherheitskomitee.

BIKA  
Auswertung 1



6140 Beobachtungen

SAUBERKEIT

getroffen werden	fallen, stuerzen, stolpern, umknicken	ausrutschen	hineintreten in	reißen, schneiden
klemmen, quetschen	sich stossen	sich verbrennen	sich veraetzen	in Brand geraten
haengen bleiben	Aufnahme von Schadstoffen	erfasst werden	"verblitzen"	angefahren werden
"Stromschlag"	Verkehrs-unfall	Umwelt-belastung	nicht gesehen werden	nicht gegen mech. Beschae-digung gesch.
Berufser-krankung				

Blatt 5



## **Einwöchige Seminare für betriebliche Führungskräfte zum Thema: „Arbeitssicherheitsunterweisung“ in der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft**

### **Zur Entstehung des Seminars**

Seit mehr als 10 Jahren wird ein Seminar zum Thema „Unterweisung“ bei der Masch.-BG durchgeführt. Die Zielgruppe ist dabei offen. Die Teilnehmer waren aber überwiegend Sifa. Es wurden 1 bis 2 Seminare pro Jahr durchgeführt und die Teilnehmerzahlen zeigten rückläufige Tendenzen. Für die Zielgruppe „Mittlere Führungskräfte“ werden 3 Grundseminare von 1 Woche Dauer durchgeführt. Nach Abschluß des dritten Seminars fragten die Teilnehmer, was danach käme. Aus den Erfahrungen der oben beschriebenen Seminare wurde ein neues Seminar mit dem Inhalt „Unterweisung“ für die Zielgruppe „Mittlere Führungskräfte“ in 1987 erstmalig ausgeschrieben. Die Resonanz war so groß, daß 10 Seminare hätten durchgeführt werden können. Aufgrund der Resonanz wurde das Konzept auf die Zielgruppe genau angepaßt. Die Gruppenarbeiten wurden als *Fallstudie* mit Unterlagen aus einem Mitgliedsbetrieb durchgeführt (Unfallanzeigen, Arbeitsplatzbeschreibungen, Fotos, Statistiken, die selber erstellt wurden; siehe Vortrag Dr. Gürtler).

### **Seminarablauf**

*Wer* muß *warum* unterweisen? Den Teilnehmern (Mittlere technische Führungskräfte) wurde aufgrund von gesetzlichen Bestimmungen und betrieblichen Notwendigkeiten verdeutlicht, daß sie die Personengruppe sind, die Arbeitssicherheitsunterweisung (Erstunterweisung und Wiederholungsunterweisung) im Betrieb durchzuführen hat, mit dem Ziel, die Unfallhäufigkeit zu reduzieren. Danach wurde das Seminar in 4 Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe bekam einen Unterweisungsauftrag, aus einer Abteilung der Fallstudie eine Unterweisung, wie sie sie bisher praktiziert haben, durchzuführen.

Diese vorbereitete Unterweisung wurde in Form eines Rollenspiels mit Videoaufzeichnung vorgenommen. In der nachfolgenden Gruppenarbeit lautete die Aufgabenstellung:

### 1. als Zuhörergruppe

Was haben wir als Unterwiesene in der durchgeführten Unterweisung behalten?

### 2. als Unterweisungsgruppe

Was waren unsere Unterweisungsinhalte bzw. was sollten die Zuhörer lernen?

Bei der Auswertung im Plenum wurde das, was behalten und vermittelt wurde, verglichen. Hierbei wurde deutlich, daß schon sehr viel vergessen wurde. Bei den Teilnehmern wurde erkannt, daß die vorgeführten Unterweisungen, die mit der früheren Praxis vergleichbar sind, in ihrer Wirkung viel geringer als vermutet waren. Die Begründungen für diese Probleme lagen in

- zu großer Stoffmenge,
- kein Medieneinsatz,
- Zielgruppe nicht abgegrenzt,
- kein Lernziel,
- keine Übereinstimmung zwischen Inhalten und Zielgruppen,
- kein Konzept,
- falsche Methode

Die Gründe, warum sehr wenig Übereinstimmung herrschte, wurden im Plenum erarbeitet. Die Ergebnisse der Diskussion legten die Schwerpunkte und Inhalte des Seminars fest.

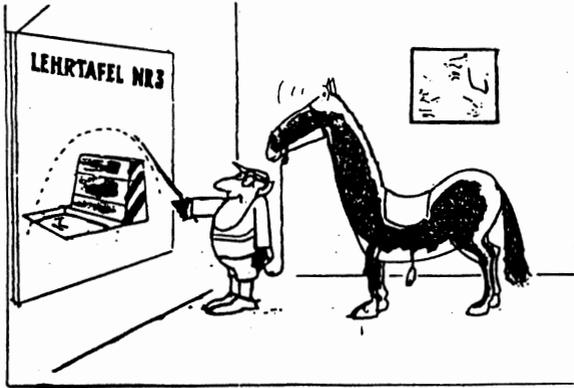
Anschließend wurden lernpsychologische Grundlagen vermittelt, z.B. daß Lernen Verhaltensänderung bedeuten muß. In allen folgenden Gruppenarbeiten wurde eine weitere Unterweisung, die wieder als Rollenspiel durchgeführt wurde, systematisch vorbereitet. Dazu wurde in einer Gruppenarbeit eine umfangreiche Stoffsammlung für die ausgewählte Abteilung erstellt. Als Arbeitsunterlage dienten dazu Unfallverhütungsvorschriften, Gesetze, Normen usw.

Im nächsten Schritt wurde die Bedeutung im Zusammenhang zwischen der ausgewählten Zielgruppe und den Unterweisungsinhalten besprochen. Die Unterweisungsinhalte wurden dann auf das Wesentliche reduziert. Dies geschah durch:

Wegstreichen aller Unterweisungsinhalte aus der Stoffsammlung, die sich erstens nicht durch beobachtetes Fehlverhalten begründen lassen, zweitens keine Unfälle passiert sind oder sich durch statistische Unterlagen begründen lassen. In der anschließenden zweiten Gruppenarbeit wurde von den Teilnehmern anhand von zur Verfügung gestelltem Material die geeignete Stoffsammlung reduziert bzw. falls erforderlich, ergänzt.

Im Anschluß wurden Grundlagen für Lernzielformulierungen gegeben und beispielhafte Lernzielformulierungen vorgestellt, um in der anschließenden Gruppenarbeit die ausgewählten Unterweisungsinhalte zu formulieren.

Der Einstieg in das Thema „Methodik der Unterweisung“ geschah durch eine Kurzunterweisung des Seminarleiters. Das Thema „Auspendeln von Lasten an einem Brückenkran“ wurde als theoretische Unterweisung im Seminarraum durchgeführt. Auf die Frage, ob alles verstanden wurde, erfolgte Bestätigung. In der anschließenden Übung am Brückenkran in unserer Übungshalle kam es zu der Erkenntnis, daß die ausgewählte Unterweisungsmethode doch nicht die richtige war, da kaum ein Teilnehmer das Verstandene auch wirklich beherrschte. Die im Seminarraum gezeigte Folie verdeutlichte dieses:



Die daraus resultierenden Konsequenzen zeigten, daß Unterweisung mehr Zeigen, Üben und verstärkten Medieneinsatz erforderlich machen. Zum Abschluß der Vorbereitung wurde mit dem unten gezeigten Vordruck das Unterweisungskonzept erstellt.

Thema:

Lehrplanungsbogen

Lernziel:

. LE

geplantes Referentenverhalten (Referent = R)	erwartetes Teilnehmerverhalten (Teilnehmer = TN)	Unterrichtsform	Medien/Arbeitsmittel	didaktische Überlegungen	Zeit in Min.	Bemerkungen/Notizen

Die Durchführungen der Unterweisung fanden wieder in Form eines Rollenspiels statt. Die meisten Gruppen wählten als Unterweisungsort Maschinen und Geräte in unserer Übungshalle. Im Anschluß daran wurden die Rollenspiele ausführlich anhand der Videoaufzeichnungen ausgewertet. Die Auswertung der Videoaufzeichnungen, insbesondere der Aktionen des Rollenspiels zeigte, wie groß die Verbesserungen des Lernerfolges der Teilnehmer waren.

Wenn die Seminarteilnehmer das hier Erlernete in die Betriebspraxis umsetzen, ergibt sich mit Sicherheit ein besserer Lernerfolg, sprich ein höherer Wirkungsgrad der innerbetrieblichen Unterweisungen. Als Ergebnis wird daraus bei den Mitarbeitern ein sicheres Arbeitsverhalten und somit weniger Unfälle zu erwarten sein.

Da nicht jeder Teilnehmer die Möglichkeit hatte, ein Rollenspiel mit Videoaufzeichnung durchzuführen, sondern nur jeweils aus jeder Gruppe ein Teilnehmer, wird ein Aufbau-Seminar als reines Übungsseminar angeboten, in dem jeder Teilnehmer die Möglichkeit hat, eine Unterweisung mit Video durchzuführen. Auch firmenbezogene Seminare zum Thema „Unterweisung“ werden durchgeführt. Die Fallstudie muß dann aus dem Betrieb der Teilnehmer kommen. Das Seminar wird in Absprache mit der Firma durchgeführt. (Diskussion auf Seite 192)

## **Konzept der BG Chemie für ein einwöchiges Seminar „Wirksame Unterweisung von Mitarbeitern“ und ein entsprechendes „Train-the-Trainer“ Seminar.**

Mitarbeiter gezielt über Sicherheitsbelange zu informieren, ist die permanente Aufgabe eines Unternehmens. Im Bereich der Arbeitssicherheit wird die Informationsvermittlung durch Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften verpflichtend vorgegeben.

Die Zahl der Unternehmen, die nicht nur die gesetzlich vorgeschriebenen Unterweisungen durchführen, sondern diese immer häufiger zur gezielten Informationsvermittlung einsetzen, steigt ständig. So werden immer mehr Unterweisungen auf dem tatsächlichem Tätigkeitsniveau der Mitarbeiter vor Ort durchgeführt.

### **Schwierigkeiten im betrieblichen Alltag**

Die Durchführung gezielter Unterweisungen stößt jedoch im Alltag auf gewisse Schwierigkeiten:

1. Fülle der Information
2. Manpower – Problem
3. Manpower – Qualifizierungsproblem

Jedes modern und sicherheitsdenkende Unternehmen ist sich bewußt, daß nur *gezielte* Unterweisungen diese Schwierigkeiten beeinflussen können. Und so stellen sich bei der Aufbereitung von Unterweisungen die Fragen:

- Wie bereite ich die Informationen auf ?
- Wie erreiche ich, daß die Informationen auch „verstanden“ werden ?
- Was muß ich tun, damit die Informationen nicht „vergessen“ werden ?

### **Konzept der BG Chemie**

Antwort auf diese Fragen gibt das Konzept der BG Chemie für ein einwöchiges Seminar:

„*Wirksame Unterweisung von Mitarbeitern*“  
und ein entsprechendes

„*Train-the-Trainer*“ Seminar

## Seminar: „Wirksame Unterweisung von Mitarbeitern“

Dieses Seminar wurde von der BASF Ludwigshafen unter Federführung von Dipl.-Psych. Georg Frey und in Zusammenarbeit mit Dieter Wessel BDVT (Verhaltens- und Kommunikationstrainer) entwickelt und in mehreren Seminaren der BG Chemie in Maikammer mit Erfolg durchgeführt.

Das Seminar richtet sich an alle Personen in Unternehmen, die arbeitsplatz- und arbeitsablaufsorientiert unterweisen, also in erster Linie an Vorarbeiter, Meister und die nächsthöhere Hierachiestufe, sowie an Sicherheitsfachkräfte. Inhaltliche Schwerpunkte dieses Seminars sind neuere Kenntnisse aus dem Bereich der Informationsverarbeitungsprozesse beim Menschen. Basierend auf den Erarbeitungen von Prof. F. Vester („Denken-Lernen-Vergessen“) werden u.a. die Fragen geklärt:

- Was geht in unserem Kopf vor ?
- Wie lernt das Gehirn ?
- Wann läßt es uns in Stich ?

Natürlich klärt es auch die daraus resultierende Frage:

- *Wie wende ich dieses Wissen bei der Gestaltung und Durchführung von Sicherheitsunterweisungen in der Praxis an ?*

Durch diese Fragestellung ergeben sich auch die Ziele des einwöchigen Seminars:

1. Führungskräften Kenntnisse über die Informationsverarbeitung beim Menschen zu vermitteln.
2. Führungskräfte zu trainieren diese Kenntnisse bei der Gestaltung und Durchführung von Sicherheitsanweisungen und -unterweisungen im betrieblichen Alltag anzuwenden.

Das Seminar zeigt, daß alle Mühe um Sicherheitsunterweisungen umsonst ist, wenn wir bei der Informationsvermittlung gegen die biologischen Grundgesetze des Lehrens und Lernens verstoßen.

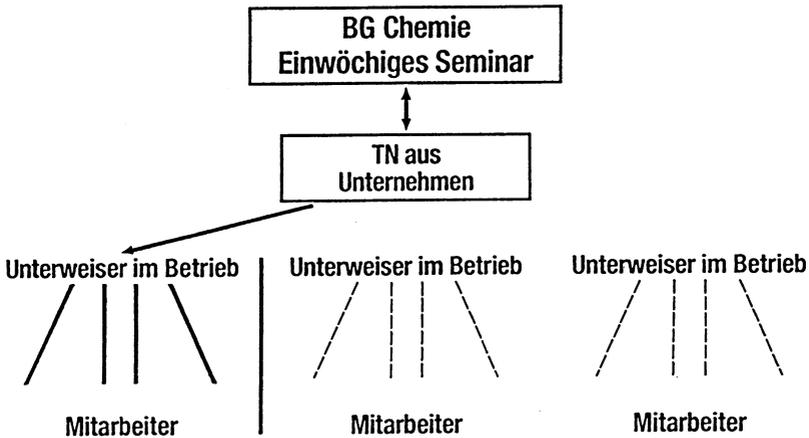
Unterstützt durch Gruppenarbeiten und Praxisübungen zeigt das Seminar auch, daß bei der Berücksichtigung des informationsverarbeitenden Prozesses des menschlichen Gehirns, Sicherheitsinformationen wesentlich effektiver vermittelt werden können.

Neben wichtigen Hintergrundinformationen stehen natürlich die Übertragungs- und Anwendungsmöglichkeiten dieser Kenntnisse im betrieblichen Alltag im Vordergrund des Seminars. Das Seminar „Wirksame Unterweisung von Mitarbeitern“ wird z.Zt. zweimal jährlich von der BG Chemie in Maikammer angeboten. Daraus ergibt sich jedoch ein quantitatives Problem. Anhand des folgenden Schaubildes läßt sich dieses Problem darstellen:

Die BG Chemie trainiert Teilnehmer aus verschiedenen Mitgliedsbetrieben, die wiederum die Unterweisung ihrer Mitarbeiter vor Ort, daß heißt in den eigenen Betrieben vornehmen sollen. Doch was ist mit den weiteren, ebenfalls mit der Durchführung von Unterweisungen beauftragten Personen im selben Unternehmen ? Wer bereitet diese Personen auf ihre Tätigkeit vor ?

Zu dieser Fragestellung gibt es zwei Lösungen:

1. Die zusätzlichen Unterweiser werden in internen unternehmensspezifischen Seminaren durch einen externen Spezialisten mit den gleichen Seminarinhalten auf ihre Aufgabe vorbereitet. So geschieht dies z.B. bei der BASF und der Rütgers AG, sowie bei weiteren größeren Betrieben, deren Kapazität an



Unterweisern eine Teilnahme an den BG Chemie Seminaren nicht möglich macht.

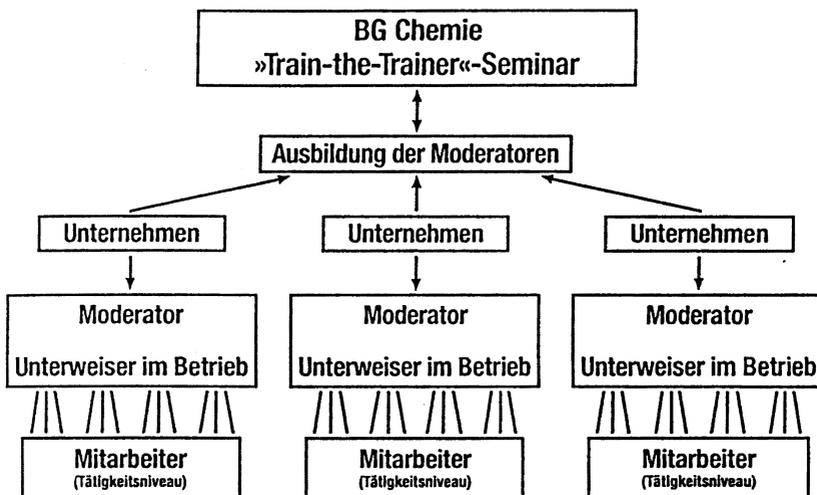
2. Interne Moderatoren, speziell ausgebildet durch die BG Chemie, sorgen für die systematische Einarbeitung aller Mitarbeiter und Führungskräfte im eigenen Unternehmen in die Aufgaben und Anforderungen der Sicherheitsanweisungen und Unterweisungen.

### **„Train-the-Trainer“ Seminar (Moderatoren-Training)**

Um dem Lösungsvorschlag „2“ gerecht zu werden, führt die BG Chemie im Anschluß an das einwöchige Seminar ein spezielles „Train-the-Trainer“ Seminar zur Ausbildung von unternehmensinternen Moderatoren durch.

Dieses Spezialseminar wird ausschließlich in kleinen Gruppen in den Schulungsräumen der BG Chemie in Maikammer durchgeführt. Es befähigt betriebliche Moderatoren in ihren Unternehmen Mitarbeiter bzw. Führungskräfte für die Aufgabe der Sicherheitsanweisung und Unterweisung zu qualifizieren. Das folgende Schaubild erklärt die Systematik:

1. Schritt: Die Ausbildung der Moderatoren erfolgt durch spezielle Seminare durch die BG Chemie
2. Schritt: Die ausgebildeten Moderatoren übernehmen in ihren Unternehmen die Einarbeitung der weiteren Unterweiser im Betrieb
3. Schritt: Die Unterweiser im Betrieb führen die Sicherheitsunterweisungen auf dem Tätigkeitsniveau der Mitarbeiter durch.



### Voraussetzung zur Teilnahme an den „Train-the-Trainer“ Seminaren

Die BG Chemie verbindet die Teilnahme an den „Train-the-Trainer“ Seminaren mit einigen Grundvoraussetzungen. So erwartet die BG Chemie einen Unternehmensbeschluss mit der Bereitschaft:

- Moderatoren im Unternehmen auszubilden
- Für eine systematische Betreuung der Moderatoren zu sorgen
- Diese mit der Aufgabe zu betrauen, Unterweiser im Betrieb auszubilden

Die Praxis der Unterweisung zeigt, daß Effektivität nur erreicht wird, wenn Systematik und Konsequenz der Informationsvermittlung im Bereich der Arbeitssicherheit als Unternehmensaufgabe in der Organisation verankert ist.

## Diskussion der Beiträge von Reinartz, Faulenbach und Wessel, Dieter

Die Diskussion zu diesem Beitrag ist intensiv und über weite Strecken kontrovers. Die Diskussion spiegelt die unterschiedlichen Arbeitsbedingungen von Forschern und Pädagogen und Psychologen in der Praxis wider. Am deutlichsten werden die unterschiedlichen Sichtweisen in einem Beitrag von WEHNER, der die Trainingskonzeption von WESSEL als unververtretbaren Pragmatismus bezeichnet. WEHNER bezweifelt, daß man genügend Forschungsergebnisse habe, um in der Praxis Seminare zum Thema Informationsverarbeitung veranstalten zu können. Das, was die Psychologen bisher herausbekommen hätten, hätte lediglich den Stellenwert von Forschungsfragen. In den Seminaren würde so getan, als wüßte man, wie die menschliche Informationsverarbeitung funktioniert. Nicht weniger deutlich sind die Antworten von WESSEL, Dieter und FREY. Sie weisen darauf hin, daß heute und nicht irgendwann in den Betrieben ein enormer Handlungsbedarf bestehe, der geradezu herausfordere, sich auch mit der Form, also der Informationsverarbeitung bei Unterweisungen, auseinanderzusetzen. Man könne nicht erst für 3 oder 4 Jahre einen Forschungsauftrag vergeben oder abwarten und darauf verweisen, daß daran an den Universitäten geforscht würde.

FREY berichtet, daß er mehrfach versucht habe, Forscher einzubeziehen, was bisher jedesmal schiefgegangen sei. Er habe keine Vorschläge für die Praxis erhalten, die umsetzbar gewesen seien. WESSEL, Dieter und FREY verwehren sich auch gegen den Vorwurf, sie würden Gesetzmäßigkeiten oder abschließende Wahrheiten über Informationsverarbeitungsfragen anbieten. Vielmehr sei sogar der kritische Umgang mit „naiven“ Unterweisungskonzepten ein Lernziel im angesprochenen Seminar.

Ein Teilnehmer bemerkt, daß die Diskussion damit zu tun habe, was ILLICH Entmündigung durch Experten genannt hat. Man habe sich so daran gewöhnt, daß Probleme irgendwo hindelegiert werden, so daß die Sicherheitsfachkraft sich gar nicht mehr getraue, einen Arbeitenden zu beobachten und sich zu überlegen, was und warum es sein Handeln beeinflussen könnte. Da müsse erst ein Psychologe her, weil man sich daran gewöhnt hätte, daß solches Wissen nur in Portionen vorkomme und gewissermaßen immer das akademische Siegel darüber sein müsse, damit man einen hinreichenden Grad an Glaubwürdigkeit habe. Das sei jedoch nicht nur ein Problem der Psychologie, sondern ein generelles Problem. Jeder, der mit Wissenschaft zu tun habe, wisse, daß er für Patentlösungen in Anspruch genommen werde.

HOYOS greift vermittelnd in die Diskussion ein. Mit eigenen Erfahrungen aus dem Bereich der Organisationsentwicklung, in dem „abenteuerliche“ psychologische Inhalte vermittelt wurden, versucht er Verständnis für die vorhandenen Befürchtungen der Forscher herzustellen. Andererseits betont er, daß man das in den Universitäten angesammelte psychologische Fachwissen auch an die Praxis weitergeben müsse, und vielleicht liege auch hier ein Problem, daß die Universitäten dieses Wissen nicht gut genug verkaufen könnten. Gerade deshalb seien Workshops dieser Art so wichtig.

Verständnisprobleme drücken sich auch in einer anderen Diskussion aus, in der REINARTZ gefragt wird, wie er die Unterschiede zwischen Beobachtung und Bewertung definiert habe, und er antwortet, daß keine Unterschiede angestrebt seien, jede Führungskraft würde die Begriffe mit eigenen Vorstellungen

ausfüllen. Entscheidend sei nur, daß der Nutzer damit konstruktiver umgehe. In einem längeren Beitrag wird ihm erneut entgegengehalten, wie wichtig eine Abgrenzung sei zwischen Beobachtung, die durch gerichtete Wahrnehmung und Einstellungen verfälscht sein könne und Interpretation, die durch naive Theorien beeinflusst sein könne. Auch wenn mehrere Personen mit naiven Konzepten zur Übereinstimmung gelangt seien, müsse das Ergebnis deshalb nicht richtiger sein. Vermutlich wird dieser Redner nicht so sehr zufrieden sein mit der pragmatischen Antwort von REINARTZ, der ausführt, daß es ihm nicht in erster Linie darauf ankomme, jemanden als möglichst objektiven Beobachter auszubilden. Sein Ziel sei vor allem, eine intensive Auseinandersetzung mit den 24 vorgegebenen Begriffen zu erreichen, damit z.B. ein Vorgesetzter, der 15 Jahre aktiv gewesen ist, aus seiner „Betriebsblindheit“ herausfindet.

Ebenfalls unterschiedliche Herangehensweisen drückt ein dritter Diskussionsbeitrag aus. Bezugnehmend auf den Beitrag von FAULENBACH wird eine Kluft zwischen dem relativ globalen Unterweisungsschwerpunkt und detaillierter Inhaltsvermittlung vermutet. Es müsse doch zunächst im Detail ermittelt werden, was fehle, welche Inhalte trainiert werden sollten, welche Art der Vermittlung nötig sei etc. Erst dann könne man unterweisen. Ansonsten hätte man nur ein Ideal des Handlungsablaufes, während u.U. die realitätsbezogenen Gewohnheiten ganz anders aussehen könnten. Wiederum – hier von FAULENBACH – wird auf den riesigen Unterweisungsbedarf verwiesen, der legitimierte, daß man sich mit einer anerkannten Methode zuerst mit dem besonders Offensichtlichen und den auffälligen Gewohnheiten beschäftige. Dies sei Ziel des vorgestellten Seminars gewesen. Dabei gehe es nicht nur um Unterweisungsinhalte, sondern vor allem um eine pädagogische Methode, mit Unterweisungsinhalten umzugehen. Das schließe natürlich nicht aus, daß man sich parallel dazu, spätestens jedoch dann, wenn die Unfälle auf diese Weise reduziert seien, in der vorgeschlagenen Weise vorgehe.

Von PROTHMANN wird eine Aussage von FREY erneut aufgegriffen, der die Umsetzbarkeit der Theorie der kritischen Ereignisse in die Praxis bezweifelt hatte (siehe Diskussion zu den vorhergegangenen Referaten). Er sei verwundert darüber, daß keiner diese Vorgehensweise verteidigt habe, obwohl gerade erfolgreiche Betriebe ihr einen sehr hohen Stellenwert beimessen würden. FREY ergänzt, daß er mit seinem Beitrag die Wirksamkeit der Methode an sich nicht in Frage stellen wollte. Natürlich sei es möglich, daß z.B. ein externer Psychologe durch bestimmte vertrauensbildende Maßnahmen Informationen über kritische Ereignisse erhalten könne. Nur der „ganz normale Vorgesetzte im normalen betrieblichen Alltag“ erhalte diese Informationen in der Regel nicht, weil dies ein besonders gutes Vertrauensverhältnis und Organisationsklima voraussetzen würde, was jedoch meistens nicht gegeben sei.

BERNHARDT weist auf positive Erfahrungen hin. Man habe auf Baustellen die Arbeit mit einer Videokamera gefilmt. Diese Filme wurden in Gruppen bezüglich kritischer Ereignisse diskutiert.

PROTHMANN selbst weist auf erfolgreiche Beispiele hin, in denen das Bewerten von kritischen Ereignissen mit einem hohen unternehmerischen Stellenwert und finanziellen Anreizen verknüpft wurde.

REINARTZ wird gefragt, ob zwischenzeitlich ein Zusammenhang zwischen Training und Beobachtungsinhalten erkennbar geworden sei. Er bejaht dies. Das Programm werde in einem bestimmten abgegrenzten Bereich durchgeführt. Nach anderthalbjähriger Laufzeit würden sich die Begehungen zuneh-

mend wiederholen. Dabei sei sichtbar geworden, daß sich die Anzahl der sicherheitswidrigen Situationen deutlich verringert hätte.

MEHL bezieht sich auf Aussagen, daß es vor allem von der Führungskraft abhängt, ob der Sicherheitsstandard gut sei und fragt, ob dies nun der „Königsweg oder Resignation sei. Seiner Meinung nach könne man so auch Sicherheitsprobleme verdecken. Was helfen Wegweiser (Führung), wenn der Mensch auch mit vielen Wegweisern Probleme hat, den richtigen Weg zu finden?

Von verschiedenen Teilnehmern wird einvernehmlich ausgeführt, daß sowohl rechtlich wie von der Kenntnis der Arbeitsbedingungen her die Führungskraft am ehesten Unfälle verhüten könne. Die Fachkraft für Arbeitssicherheit könne von ihrer Aufgabenstellung her diese Aufgaben nicht übernehmen oder ersetzen, lediglich beraten. Auch mögliche Probleme, daß z.B. Vorgesetzte ein schlechtes Vorbild abgeben oder ambivalente Signale in Richtung Sicherheit und hohes Produktionsergebnis vermitteln, sei ein Führungsproblem der leitenden Führungskräfte. Wenn man nicht die Arbeitssicherheit als aufgepfropft Problem betrachte, stelle sich die von MEHL aufgeworfene Frage erst gar nicht.

HOYOS schließt die Diskussion mit dem Hinweis ab, daß dieses Thema schon auf dem letzten Workshop in Braunschweig mit einem gleichsinnigen Ergebnis ausführlich diskutiert wurde.

## System der Sicherheitsunterweisung in der BASF AG. Training von Führungskräften.

In Unfallverhütungsschriften ist festgelegt, daß die Mitarbeiter unterwiesen werden müssen, d.h. Unternehmen werden verpflichtet ihre Mitarbeiter so zu informieren, daß sie ohne Gefährdung arbeiten können.

Die betriebliche Praxis der Unterweisung von Mitarbeitern ist bekanntlich schwierig zu handhaben, wenn Arbeitsverhalten mental und praktisch geteilt wird in *sicheres* Verhalten und *produktives* Verhalten, welches sich gegenseitig ausschließt.

Führungskräfte aller Ebenen müssen im allgemeinen erst lernen, daß Sicherheit und Produktivität keine gegensätzlichen Faktoren im Arbeitsprozeß sind. Theoretisch wird dies zwar schon gesehen und vertreten, praktisch wird aber in vielen betrieblichen Belangen deutlich dagegen verstoßen. Diesbezüglich vorhandene kognitive Dissonanzen bei Führungskräften übertragen sich auf die Mitarbeiter und die normale Alltagserfahrung von Mitarbeitern und Führungskräften „es passiert ja nichts“, tut ein Übriges, um sichere Verhaltensweisen nicht in den täglichen Katalog von Führungsaufgaben aufzunehmen.

In der BASF AG haben sich neben anderen Formen der Unterweisung dialogisch „vor Ort“ geführte Kurzgespräche bewahrt. Unter Beteiligung der Mitarbeiter werden „Modelle“ sicheren und produktiven Arbeitsverhaltens erarbeitet.

Die gemeinsame Betrachtung des Arbeitsverhaltens unter Handlungskriterien verändern den Informationsstand so, daß:

1. das Arbeitsverhalten bewußt und somit aktualisiert wird.
2. Abweichungen erkannt und in die gewünschte Richtung verändert werden.

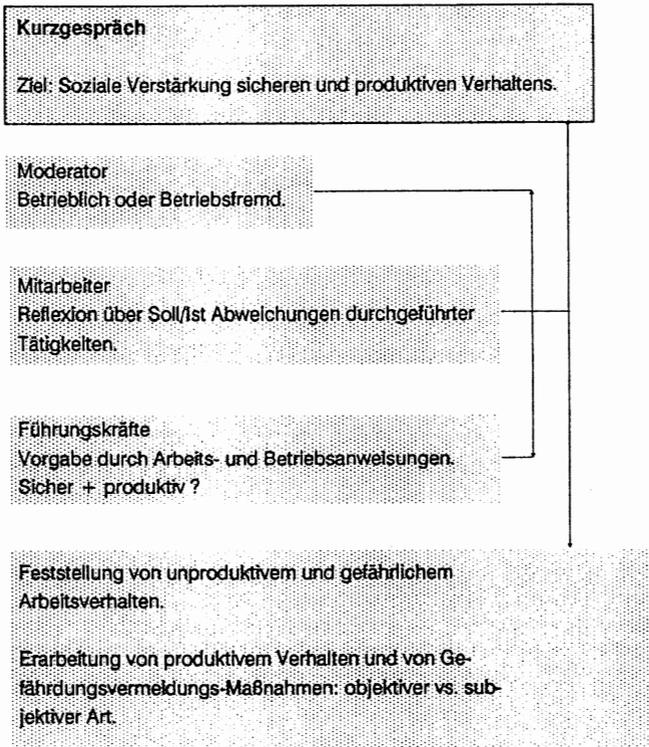
### Methode des Kurzgespräches

Die Methode des Kurzgespräches ist ein Kleingruppengespräch, die Betonung liegt auf Gespräch, mit etwa 6–8 Teilnehmern.

Folgendes Schaubild zeigt einige Zusammenhänge auf:

Im Kurzgespräch „vor Ort“ wird eine dialogfördernde Gliederung verwendet. Der Umgang mit ihr wird in verschiedenen Trainings, wie unten beschrieben, von den Kurzgesprächführenden erlernt.

Das Gespräch gliedert sich in folgende Punkte:



1. Was wollen wir erreichen (tun) ?
2. Was kann dabei passieren ?
3. Wie können wir das verhindern ?

Kurzgespräche sind also Gespräche „Vor Ort“, die von den Aufsichtsführenden mit allen Mitarbeitern

1. in kleinen Gruppen, maximal 10 Minuten und
2. über Themen, die jeweils die Mitarbeiter betreffen, geführt werden.

## Anzahl und Anlaß

Kurzgespräche sollten mindestens einmal pro Woche und möglichst nicht am Freitagnachmittag, sondern zum Wochenbeginn durchgeführt werden.

Außer dem terminlich festgelegten Kurzgespräch sollten bei allen aktuellen Ereignissen Kurzgespräche geführt werden.

So z.B. bei Beinahe-Unfällen, bei der Ausführung neuer Tätigkeiten, beim Umgang mit Gefahrstoffen, sowie bei der Beobachtung von sicherheitswidrigem bzw. unproduktivem Verhalten.

## Training von Führungskräften

Kurzgespräche „vor Ort“ müssen in die betriebliche „Kultur“ eingebettet werden. Sie können nicht angeordnet werden. Die Erfahrung zeigt, daß Kurzgespräche immer dann, wenn keine Hilfestellung von außen erfolgt, d.h. wenn die betriebliche Maßnahme nicht von einer zentralen außerbetrieblichen Stelle betreut wird, innerhalb kurzer Zeit ihre Wirkung verlieren.

Ein wesentlicher Grund liegt im pädagogisch-didaktischen Bereich, der von vielen Führungskräften nicht so wahrgenommen wird, daß eine Sicherheitsinformation als Information von den Mitarbeitern aufgenommen wird.

Aus diesem Grund werden in der BASF AG in Ludwigshafen Meister und Vorarbeiter trainiert, Kurzgespräche zu führen.

Das Training selbst besteht aus 2 Phasen:

Phase 1: *Trockenübung* im Kreis der Kollegen (7 Stunden).

Phase 2: *Live-übung* im betrieblichen Alltag ( 10 Min. + 30 Min.).

In der Phase 1 werden, in der Kleingruppe 6–8 Teilnehmer, allgemeine didaktische Grundsätze und Fertigkeiten der Gesprächsführung besprochen und geübt. Dafür ist ein Arbeitstag vorgesehen.

In der Phase 2 werden in der vorgesehen Form mit den Mitarbeitern im Betrieb Kurzgespräche geführt. Ein Kollege aus der Übungsgruppe Phase 1 ist jeweils mit anwesend und zudem der Trainer aus Phase 1. Nach dem durchgeführten Gespräch erfolgt eine Gesprächsauswertung: Gesprächsführer, Kollege, Trainer von ca. 30 Minuten. Im Abstand von etwa 2–3 Monaten werden die trainierten Meister vom Trainer im Betrieb aufgesucht. Er führt mit dem Meister ein informelles Gespräch über die positiven und negativen Erfahrungen und klärt ab, welche Hilfestellung von Außen noch notwendig ist.

Die nunmehr über zwei Jahre bestehende Erfahrung in der BASF AG zeigt, daß mit dieser Methode das Arbeitsverhalten und damit auch das Unfallgeschehen positiv verändert werden kann.

(Diskussion auf Seite 216)

# **Der Anfänger im Spannungsfeld von Informationsbedarf und Fertigungsentwicklung<sup>1</sup>**

Wir wollen mit dieser Arbeit die „Anfängerdiskussion“ neu beleben und eingefahrene Denkmuster bzw. Erklärungsansätze aus Sicht des Fertigkeitserwerbs, den wir in der Handlungsfehlerforschung (vgl. Wehner und Mehl 1987) studiert haben, hinterfragen. Neben einem Problemaufriß geben wir Einblick in erste Einzelfallanalysen, die wir mit „Anfängern“ in einem Montagewerk der Automobilindustrie durchgeführt haben, grenzen einige Phasen der Eingewöhnungszeit ab und fordern eine dynamische, arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene „Meisterunterlage“, die den Anlernprozeß vor allem aus der Sicht der Arbeitsaufgabenbewältigung und damit immer auch aus der Perspektive des Arbeitsschutzes reflektiert.

## **1. Die „gängige“ Betrachtung der „Anfängerproblematik“**

Das „Anfänger“-Problem in Betrieben, vor allem aber im institutionellen Arbeitsschutz (staatliche Behörden eingeschlossen), wird als ein statisches Problem aufgefaßt und behandelt.

So wird die gesetzliche Verankerung der Erstunterweisung unter anderem mit der statistischen Unfallhäufigkeit begründet: Der Anfänger bildet einen Unfallschwerpunkt.

Bei der Interpretation der typischen Unfallverteilungskurve (vgl. die fiktive Kurve der Abb. 1 wird lediglich auf den sog. „Anfängerpeak“ reagiert, während die Dynamik der Kurve keinen Einfluß auf die Ätiologie und Maßnahmenableitung ausübt.

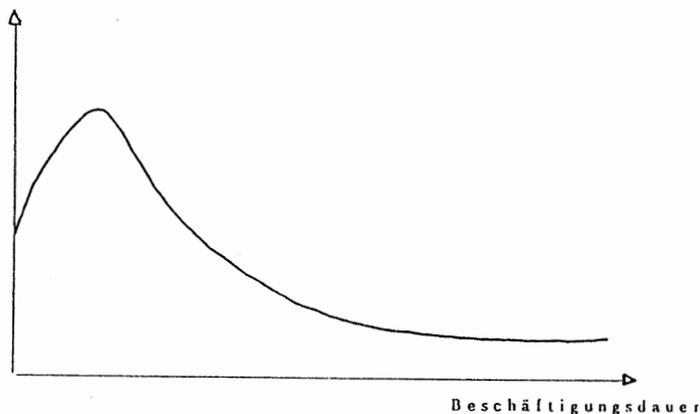
Bezüglich der Ursachen für den „Anfängerunfall“ herrscht nach wie vor die Annahme, daß

- spezifische Informationen fehlen (Unwissenheit)
- keine vollständige Orientierungsgrundlage vorliegt (Neuheit)
- die Arbeitsaufgabe ungenügend geübt ist (Unerfahrenheit)
- die neuen Gefahren nicht bekannt und demzufolge nicht beachtet werden (Unbekanntheit).

Diese Mangelsituation, in der sich der Anfänger bewegt, findet ihren Ausdruck bereits in der über dem Werksdurchschnitt liegenden Unfallhäufigkeit zum Arbeitsbeginn. Im Laufe der Zeit, so die weitere gängige Interpretation,

---

<sup>1</sup> Die Arbeit wird durch eine Sachbeihilfe des BMFT (PT: „Humanisierung des Arbeitslebens“ 01 HK 1752) finanziert.



werden zwar die o.a. Defizite sukzessive abgebaut, dies führt jedoch deshalb nicht zu einem kontinuierlichen Abfall der Unfallzahlen, weil Unaufmerksamkeit (aufgrund vermeintlicher Beherrschung der Arbeitsaufgabe) eintritt und sich angeblich bereits der „Schlendrian“ breit macht. Dies wird mit einem Anstieg der Unfallzahlen, dem eigentlichen „Anfängerpeak“, quittiert. Dann, nach dem Motto: „Aus Schaden wird man klug“, sinken die Unfallhäufigkeiten asymptotisch und pendeln sich beim Werksdurchschnitt ein. Die aus dieser Sicht gezogenen Konsequenzen sind folgerichtig, auch wenn sie das Problem, wie wir in der Praxis anhand empirischer Daten sehen konnten, nur verschieben (s.u.): Es werden punktuelle und globale Unterweisungen seitens des Arbeitsschutzes und eine dem Gesetzgeber Genüge leistende Einweisung seitens der Vorgesetzten durchgeführt. Diese haben eher appellativen als informativen Charakter, so daß sie die Aufmerksamkeit unspezifisch erhöhen (Vorsicht und Angst sich breit machen) und vor allem die Präsenz und Kontrolle des Arbeitsschutzes dokumentieren.

Dazu ein empirischer Befund, der hier nicht als Zahlenmaterial präsentiert werden kann: In einem Automobilwerk konnte ein „Anfängerpeak“ statistisch ausgemacht werden. Man entschloß sich daraufhin, die ohnehin (gegenüber dem Gesetzgeber) freiwillig durchgeführte Zweitunterweisung in den Zeitraum kurz vor dem Verteilungsgipfel zu legen; mit dem Resultat, daß der „Anfängerpeak“ wie eine Welle auf der Abszisse verschoben wurde und keinerlei Einfluß auf die Ordinate, und damit auf die Unfallzahlen hatte. Was also wirkte war der Appell. Auch wenn damit keine Einsichten vermittelt werden und letztlich keine tatsächliche Unfallprophylaxe betrieben wird.

## 2. Von einer statischen zu einer genetischen Auffassung des Problems

Wir meinen, daß eine Fehlinterpretation vorliegt, indem vorrangig statische, punktuelle Maßnahmen<sup>2</sup> ergriffen werden, statt die Genese des Eingewöh-

nungs- und Aneignungsprozesses zu berücksichtigen, und von daher dynamische und aufgabenspezifische Maßnahmen zu ergreifen wären.

Aus der Perspektive einer handlungsorientierten Aneignungstheorie und gestalttheoretischer Vorstellungen über die Genese von Ausführungsgewohnheiten sehen wir im „Anfängerproblem“ weniger die quantitativen Defizite als die qualitativen Unterschiede. Kurt Lewin (1927) hat den Unterschied zwischen dem Anfänger und dem Köhner beim Schreibmaschineschreiben sehr anschaulich verdeutlicht: Während der Anfänger noch jeden einzelnen Buchstaben auf der Tastatur sucht, sich dadurch Orientierung (sowohl räumliche als auch zeitliche) verschafft, ist der Köhner keinesfalls ein geübter, schneller Sucher und Finder von Buchstaben. Er schreibt, im Gegensatz zum Anfänger „Inhalte“ und nicht aus Buchstaben, additiv zusammengesetzte Worte. Von daher ist das Aneignungsproblem ganzheitlich und nicht als ein additiv verknüpftcs Variablenbündel aufzufassen. Eine Unterstützung des Aneignungsprozesses sollte deshalb kontinuierlich erfolgen, wobei die Etappen der Aneignung reflektiert werden müssen.

Geht man bei der Abbildung von Aneignungsprozessen so vor, und bildet den Lerngewinn auf der Ordinate und die Lernzeit auf der Abszisse ab (vgl. die fiktive Kurve der Abb. 2, so ergibt sich ein charakteristischer Verlauf, der keinesfalls polynomial oder gar linear, sondern neben den verschiedenen Anstiegsflanken Plateaus und unter Umständen auch wieder Einbrüche aufweist. Der gesamte Prozeß läßt sich als Verdichtungs- und Umstrukturierungsvorgang beschreiben, indem ständige Bereichseinschränkungen und Bedeutungsverlagerungen stattfinden. Es handelt sich um einen Vorgang der für alle Routinisierungsprozesse gilt und mit dem „Automatismusbegriff“ viel zu verkürzt umschrieben wird (vgl. Wehner und Mehl 1986).

Die Unfallverlaufskurve von Betriebsneulingen spiegelt natürlich mehr wider als nur den Erwerb von Ausführungsgewohnheiten. Diesen bildet sie jedoch ebenfalls ab, so daß auch hier nicht nur der „Anfängerpeak“, sondern der Verlauf über die Zeit erfaßt und interpretiert werden muß. Tut man dies, so ergibt sich ein Bild wie es die Abb. 3 nach Abt (1979) zeigt. Vor allem erkennt man deutlich, daß sich der „Anfängerpeak“ scheinbar wiederholt und nur bezüglich der Amplitude nach ca. 18 Monaten den höchsten Gipfelpunkt erreicht. Im weiteren Verlauf ist dann nicht eine asymptotische, sondern eine periodische (zumindest mehrmodal) Charakteristik erkennbar.

Hier ist die Parallele zu der in Abb. 2 diskutierten Aneignungskurve zu ziehen: Die absteigenden Flanken (der Abb. 1 u. 3) markieren Phasen der Modifikation, Erweiterung und Umstrukturierung der Fertigungsstrukturen; Phasen, in denen die Handlungen mit Aufmerksamkeit geplant und verfolgt werden. Die ansteigenden Flanken (der Abb. 1 u. 3) hingegen entsprechen den Plateaus der Lernkurve und markieren die routinisierte, stereotype Anwendung der (vorläufigen) Ausführungsgewohnheiten. Während in der ersten Phase neue, situative Gegebenheiten und Anforderungen aufgenommen und in die bestehende Struktur zu integrieren versucht werden, wird in der zweiten Phase die erworbene Köhnenstruktur invariant gesetzt und nur dann bezüglich ihrer Angepaßtheit (Effizienz und Ökonomie) hinterfragt, wenn unerwünschte Resultate

<sup>2</sup> Alle Patenschaftskonzepte und neuere Ansätze, die etwa die Bundesanstalt für Arbeitsschutz in Zusammenarbeit mit Dieckershoff erprobt, sind hier ausgenommen; vor allem das alte Werftenprinzip, wo die Rede des Anfängers gilt: „Mein Macker und ich“.

Lerngewinn

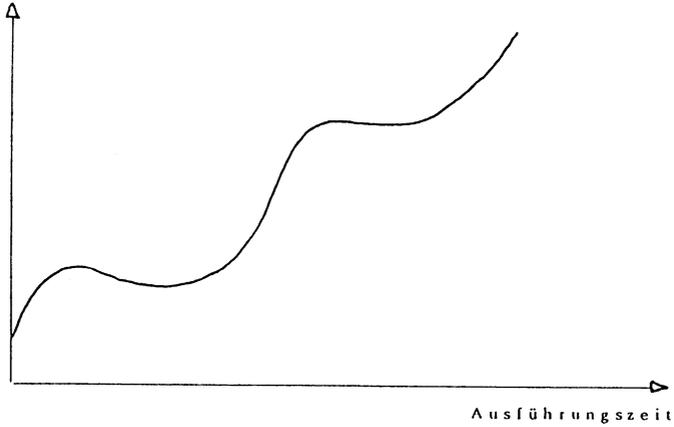


Abb. 2: Fiktive Verlaufskurve über den Erwerb einer Ausführungsgewohnheit.

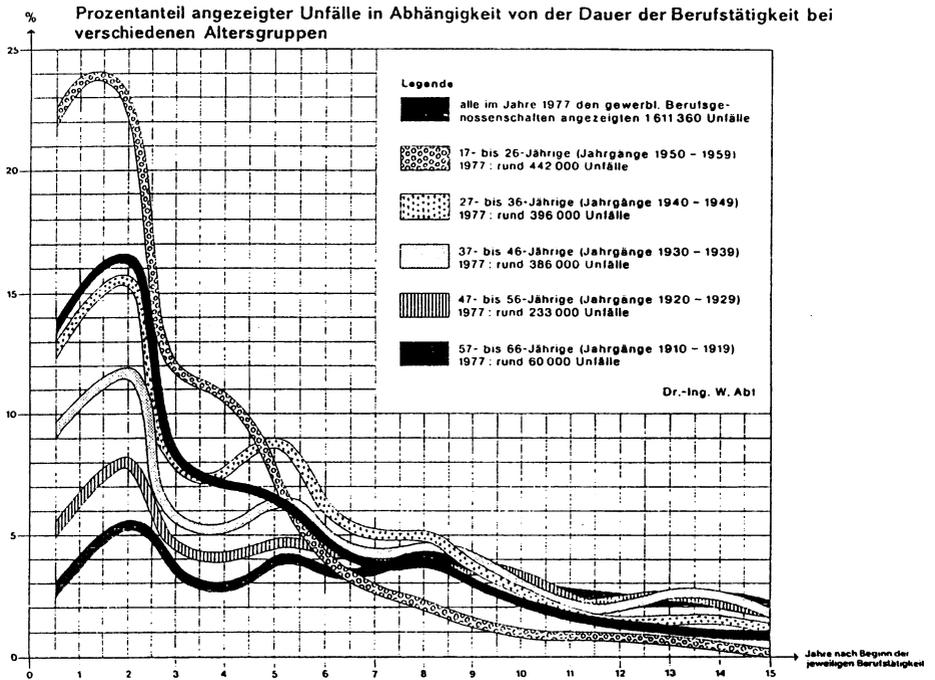


Abb. 3: Unfallverteilung (Prozentanteil) in Abhängigkeit von der Beschäftigungsdauer für verschiedene Altersgruppen (nach Abt, 1979)

(Handlungsfehler, Beinaheunfälle, Unfälle) eintreten. Selbstverständlich werden zu Beginn eines Aneignungsprozesses, aber auch zu späteren Zeitpunkten, noch nicht wahrgenommene und integrierte subjektive und objektive Anforderungen sichtbar; diese leiten erneute Umstrukturierungsphasen ein.

Bezüglich der Aufmerksamkeits-, vor allem aber der Bewußtseinsprozesse spiegelt die Kurve folgenden Sachverhalt wider: Während der Zeit der absteigenden Flanken sind die Handlungsausführungen bewußtseinspflichtig, für die Zeit der ansteigenden Flanken gilt, daß sie (im Falle unerwünschter Resultate) bewußtseinsfähig, aber grundsätzlich nicht bewußtseinspflichtig sind und nur mit intermettierender Aufmerksamkeit bedacht werden.

Wie die Abb. 3 zusätzlich zeigt, werden die beschriebenen Perioden lediglich länger, und die Umstrukturierung verläuft (bezüglich der Unfallhäufigkeit) nicht mehr so dramatisch, wie zu Beginn des Aneignungsprozesses. Diese Sichtweise gilt nun nicht nur für den „Anfänger“, sondern auch, graduell abgestuft, für den Arbeitsplatzwechsler und den vermeintlichen „alten Hasen. Entwicklungsprozesse – so die grundlegende Einsicht – sind nie vollständig abgeschlossen, auch wenn sie sich nicht grundsätzlich im wahrnehmbaren Bereich vollziehen. Daß sie nicht abgeschlossen sind wird sowohl dem Forschenden, als auch dem Handelnden anhand von Handlungsfehlern und anderen unerwünschten Ereignissen, die uns die Diskrepanz zwischen vorliegenden Fertigkeiten und situationsspezifischen Anforderungen verdeutlichen, bewußt.

Um noch einen kurzen Einblick in unser praktisches Vorgehen und das daraus abzuleitende Konzept zu geben, müssen wir hier die theoretische Diskussion abrechnen und verweisen auf die experimentellen Arbeiten zur Analyse von Ausführungsgewohnheiten.

### **3. Einzelfallstudien mit Betriebsneulingen**

#### **3.1 Skizze des methodischen Vorgehens**

Nach dem bekannten und teilweise auch praktizierten Modell der Übernahme von „Patenschaften“ für Betriebsneulinge gingen auch wir vor. Wir wählten uns drei, aus arbeitspsychologischer Sicht „günstige“ Arbeitsbereiche und übernahmen durch einen der Forschungsmitarbeiter Patenschaften für die ersten Monate der Einarbeitungsphase. Ziel der Einzelfallanalysen war es, Protokolle über die Fertigkeitengenese und die Ausbildung von Gefahrenkognitionen (ebenfalls im Längsschnitt und damit als Zeitreihen) zu erfassen und abzubilden. Aufgezeigt werden sollten:

- Vermutungen über und tatsächlich begegnete Schwierigkeiten bei der Ausführung der Arbeitsaufgaben
- Vermutungen über und tatsächlich erlebte Gefahrenpunkte innerhalb der Arbeitshandlungen
- Bewältigung von Fehlhandlungen, kritischen Ereignissen und Beinahe-Unfällen
- Einschätzungen über objektiv bekannte und vermittelte Gefahren
- Bewertungen vermittelter und Vermutungen über fehlende Informationen

Die Einzelfragen wurden selbstverständlich in Korrespondenz zueinander gesehen und grundsätzlich auf dem Hintergrund des jeweiligen Fertigkeitenniveaus zu interpretieren versucht.

Der Ausschnitt an methodisch wichtigen Fragen zeigt, daß eine Erhebung nicht mit Checklisten oder standardisierten Instrumentarien erfolgen kann. Wir schlagen eine *phänomenologische Deskription* vor und rekurrieren auf die Selbstbeobachtungsfähigkeiten der Forschungspartner; selbstverständlich muß diese geschult werden. Grundsätzlich wurde jedoch aufgefördert, in narrativer (erzählender) Form die jeweiligen Fragen mit evtl. Erlebnissen zu füllen. Neben dieser verbalen Erfassungsmethode wählten wir noch zwei weitere Erhebungsstrategien:

- spontane Erfassung von Ereignisprotokollen durch den Forschungspartner mit Hilfe eines Diktaphons
- Replikation und Bewertung der Arbeitsaufgabe (bezüglich der o.a. Fragen) anhand von Fotomaterial aus dem Arbeitsbereich.

Der mit einem Diktiergerät „ausgerüstete“ Werker sollte beim Auftreten unerwarteter Ereignisse direkt, bzw. zum nächstmöglichen Zeitpunkt innehalten und sich fragen: „Wo wollte ich hin?“, „Wo kam ich her?“, „Was war falsch?“, „Wo wäre das Falsche evtl. sinnvoll gewesen?“.

Solche sich unmittelbar an unerwünschte Ereignisse anschließende Protokolle sind unumgänglich. Nur so werden spätere Gestaltschließungen, nachträgliche Erklärungen und Plausibilitätsüberlegungen minimiert und ein eher assoziatives Protokoll mit durchaus affektiven Komponenten erstellt.

Das Arbeiten mit dem Fotomaterial<sup>3</sup>, welches detaillierte Ausschnitte der Arbeitsaufgabe wiedergibt, hat den Vorteil, die Distanz und Abstraktion des Erzählens (des Beantwortens der o.a. Fragen) zu überwinden und ebenfalls den Grad an Authentizität und Affektivität zu erhöhen. Zudem werden Sprachbarrieren überbrückt, indem komplexe Vorgänge eben nicht sprachlich ausgedrückt werden müssen. Die als schwierig, gefährlich etc. eingeschätzten und bewerteten Handlungs- und Arbeitsschritte können zudem leicht markiert werden. Am Ende der Erhebungszeit liegen dann, für jeden Erhebungszeitpunkt Fotos vor, die die Veränderungen in der Beantwortung der Fragen direkt aufzeigen.

### 3.2 Einblicke in die Ergebnisse

Wir wollen mit der Darstellung zweier Ereignisprotokolle beginnen und im weiteren „lediglich“ vier sich überlappende Phasen des Eingewöhnungsprozesses beschreiben.

*Ereignisprotokoll I:* Die Arbeitsaufgabe eines der Befragten bestand darin, bei fließender Fertigung eine Dachzierleiste zu montieren. Nachdem er von einem Kollegen eingewiesen wurde, diesen zunächst bei der Montage unterstützte, war er nach zwei Tagen in der Lage, die Arbeit selbständig auszuführen. Er begann die Montage stets an einem Punkt am Übergang der Kühlerhaube zur Windschutzscheibe und ging von dort weiter zur Rückfront des PKW. Die Kühlerhaube war zu dem Zeitpunkt, an dem er diese Montage begann, geöffnet. Während der Einarbeitung in den ersten Tagen „fiel“ er dabei des öfteren auf den auf diesen Arbeitsplatz angrenzenden Bandabschnitt ab, was jedoch außer erhöhtem „Streß“ keinerlei weiteren Folgen hatte.

---

<sup>3</sup> Hier könnten auch Schemazeichnungen oder Ablaufdiagramme der Arbeitsaufgabe benutzt werden.

In den darauffolgenden Tagen gelang die Montage jedoch immer unproblematischer, was der Befragte durch die Fähigkeit beschrieb, sich nun problemlos „vorarbeiten“ zu können.

Zu einem leichten Unfall kam es nach einwöchiger Arbeitstätigkeit: Dem „Neuling“ wurde die Hand gequetscht, als ein Kollege die Kühlerhaube während der von ihm auszuführenden Montagearbeiten zuklappte. Das hier anscheinend nicht vorhandene „Aufpassen“ des Verletzten (er wußte sehr wohl um das Zuklappen im folgenden Bandabschnitt) wurde durch die genaue Rekonstruktion des Vorganges plausibel: Aufgrund einer Störung begann er seine Dachleistenmontage später als gewöhnlich. Dies führte jedoch nicht gleichzeitig zu einem „Auflösen“ seiner zu diesem Zeitpunkt bereits festen Handlungs-routine, um die eigenen Montagearbeiten den veränderten Bedingungen anzupassen (dies galt ebenso für den Kollegen: er klappte die Kühlerhaube „wie immer“ (vgl. hierzu die Arbeit von Wehner et al. in diesem Band) zu).

Das Anbringen der Dachleiste an dieser Stelle, in Nähe der Kühlerhaube, wurde, nachdem die Ausführung ohne größere Schwierigkeiten gelang, von dem befragten „Neuling“ als „harmlos“ gewertet. Diese Einschätzung blieb auch nach dem Vorfall bestehen. Das bislang jedoch „harmlose“, unakzentuierte Weiterarbeiten in den angrenzenden Bandbereich erhielt nun den imperativen Charakter: Achtung, Vorsicht! Damit änderte sich für den Befragten zugleich die Topologie seines Arbeitsfeldes: „Seinem“ Arbeitsabschnitt trat nun deutlich abgegrenzt der „Benachbarte“, „Anderer“ gegenüber, eine Annäherung an diese „Grenze“ führt zu einer besonderen Aufmerksamkeit hinsichtlich der dort beginnenden Montagearbeiten.

*Ereignisprotokoll II:* In einem Arbeitsabschnitt der Achsmontage bestand die Arbeitsaufgabe in dem Anziehen mehrerer Schrauben mit einem bestimmten Drehmoment (sog. „Abknacken“) und dem anschließenden Markieren der abgeknackten Schrauben mit einem Stift. Dieses Markieren dient der an einem späteren Arbeitsplatz erfolgenden Kontrolle der sicherheitsrelevanten Schraubverbindung. Bei diesem Abknacken vergaß der befragte „Neuling“ immer wieder die angezogenen Schrauben zu markieren, was zu Nachfragen und Verärgerungen der Kollegen führte.

Diesen Strich zu machen, so die Aussage, „paßt irgendwie nicht dazu“. Trotz der festen Vornahme, ihn nicht wieder zu vergessen, gelang es dem Befragten erst nach etwa einwöchiger Arbeit, dies auch nur annähernd zu realisieren. Dieses Vergessen wurde zwar im weiteren Verlauf der Arbeit immer seltener, als Aussage blieb jedoch bestehen: „Das Markieren ist irgendwie nervig!“

Integriert man diese und weitere Ereignisprotokolle zu einem Gesamtbild und versucht danach einzelne, nicht streng voneinander abgrenzbare Aneignungsphasen zu beschreiben, ergibt sich folgendes Bild:

### *Erfassung der räumlichen und vor allem der zeitlichen Betriebsstruktur*

In dieser, ab dem ersten Tag, aber auch noch nach Monaten wirkenden Phase werden der Betriebsrhythmus und die räumliche Struktur zu erfassen versucht (wo ist mein Arbeitsplatz, wo die Toilette, Kantine etc.; wann ist Pause, wie lang ist diese; wieviel Zeit bleibt für jede meiner Arbeitsaufgaben, wie kann diese optimiert werden etc.).

### *Organisation und Strukturierung der Arbeitsaufgabe*

Hierunter ist der eigentliche Aneignungsprozeß zu fassen: Aus den Einzelteilen (die u.U. als durchaus fremd und als nicht zusammengehörig erlebt wer-

den (s. Ereignisprotokoll II) muß eine Handlungsganzheit gebildet werden. Diese muß dem eigenen Rhythmus und dem vorgeschriebenen Arbeitstakt entsprechen, bzw. beides muß aufeinander abgestimmt sein. Hier begegnen uns vor allem Umlernprozesse, Transfer- und Generalisierungsinterferenzen („Ich hatte angenommen, dieses Werkzeug etc. sei genauso zu handhaben wie jenes, mir geläufige“). Neben der Um-Orientierung findet natürlich gleichzeitig eine Aus-Differenzierung der Arbeitsaufgabe statt.

#### *Bewältigung von Belastungs- und Beanspruchungsmomenten in der Arbeitstätigkeit*

Nachdem Orientierung und Differenzierung (halbwegs) gelungen sind, werden erste Belastungsfaktoren erlebt und zu bewältigen versucht. So bemerkte etwa einer der Werker, daß er einen drei Kilo schweren Preßluftschrauber während der nicht im Arbeitseinsatz befindlichen Zeit, nicht einfach „am langen Arm“ halten, sondern einen günstigeren Regenerationsgriff herausfinden mußte<sup>4</sup>. Vor allem diese Phase erstreckt sich über einen sehr langen Zeitraum. Mitunter stellt sich ja erst nach Jahren (und dies auch nur unterstützt durch medizinische Diagnostik) heraus, daß eine geforderte oder auch selbstgewählte Arbeitsweise nicht-kompensierbare Belastungen beinhaltet.

#### *Überprüfung und Erweiterung des Sicherheitsbewußtseins und der Gefahrenkognition*

Während in der Phase II der inhaltliche Teil der Arbeitsaufgabe angeeignet und zu einer Könnensstruktur ausgebildet wird, erfolgt hier die Aneignung sicherheitsbezogener Aspekte der Arbeitsaufgabe und des Gesamtbetriebes. Es begegnen uns also wieder Transfer- und Generalisierungsinterferenzen („Ich dachte dieses Werkzeug etc. sei ebenso ungefährlich/gefährlich, wie jenes mir bekannte“).

Wir haben hier nur grobe Phasen abgegrenzt und blieben von daher auch teilweise abstrakt. Selbstverständlich läßt sich jedes der beschriebenen Durchgangsstadien wieder unterteilen und die jeweilige Spezifika herausarbeiten; zur Begründung eines Einweisungskonzeptes ist dieses Vorgehen unumgänglich und wird von uns auch durchgeführt.

## 4. Fazit

Die Bedürfnisse der „Anfänger“ sind sich *dynamisch* verändernde. Keinesfalls besteht am Arbeitsbeginn ein „Riesenloch“ an Informationsbedarf<sup>5</sup>, welches nur schnell gefüllt werden sollte, um für alle zukünftigen Probleme gewappnet zu sein.

Es fehlen jeweils *spezifische* Informationen (Wo ist die Kantine (Phase I), was ist hier anders als dort wo ich herkomme (Phase II), warum gehört der

---

<sup>4</sup> Es sei angemerkt, daß ihm dies natürlich gelang; und zwar in einer Weise, die unter den Kollegen kein Vorbild hatte.

<sup>5</sup> So scheint es, wenn man sieht, wer alles in den ersten Tagen für eine regelrechte Informationsüberflutung sorgt

Arbeitsschritt X zur Gesamtaufgabe (Phase II), wie handhabe ich die Werkzeuge am günstigsten (Phase III), wie sind die mir bekannten Gefahren im Betriebskontext zu interpretieren und zu bewerten (Phase IV)?

Aus den Ergebnissen geht weiter hervor, daß weder in jeder Phase arbeitsschutzrelevantes Wissen benötigt wird, noch, daß dieses gerade am Anfang (wo es obligatorisch verordnet wird) in seinem vollen Umfang und bewußt aufgenommen werden könnte. Die Betriebsstruktur und Aufgabenorganisation stehen zu Beginn der Tätigkeit im Zentrum der Aufmerksamkeit und der bewußten Reflexion: Was benötigt wird sind tätigkeitsspezifische Informationen und nicht arbeitsschutzrelevante Verhaltensregeln oder gar normatives Wissen. Darüber hinaus zeigt sich, und dies wiegt noch schwerer, daß die Aufgabenorganisation (Phase II) und die „Adaptation“ des Sicherheitsbewußtseins (Phase IV) nicht (grundsätzlich) parallel, sondern zeitlich nachgeordnet stattfinden. Hier sollte auf jeden Fall eine Verschränkung erfolgen; es muß vermittelt werden, daß Funktionalität und sichere Beherrschung auseinander hervorgehen und nicht unabhängig voneinander erworben werden können.

Einweisungskonzepte sollten also nicht nur *dynamisch* sondern auch *tätigkeitsbezogen, aufgabenspezifisch* und bezüglich des Arbeitsschutzaspektes *integrativ* aufgebaut sein. Gemeinsam mit der Arbeitsschutzabteilung unseres Kooperationsbetriebes erproben wir ein solches Konzept und stellen dieses zu gegebener Zeit zur Diskussion.

## Literatur

- Abt, W.: Die Unfallgefährdung der Berufsanfänger und Neulinge im Betrieb. Die BG 9, 1979.
- Lewin, K.: Untersuchungen zur Handlungs- und Affektpsychologie. Psychol. Forsch. 7, 1927.
- Wehner, T., Mehl, K.: Über das Verhältnis von Handlungsteilen zum Handlungsganzen – der Fehler als Indikator unterschiedlicher Bindungsstärken in „Automatismen“. Zeitschr. Psychol. 194, 1986.
- Wehner, T., Mehl, K.: Handlungsfehlerforschung und die Analyse von kritischen Ereignissen und industriellen Arbeitsunfällen. In: Amelang, M. (Hrg.): BER. 35. Kong. d. DGfPs. Göttingen 1987.
- (Diskussion auf Seite 216)

# **Der Einsatz von Argumentationsleitfäden als Unterstützung für den sicherheitsorientierten Dialog – dargestellt am Beispiel „Sicheres Arbeiten auf der Leiter“.**

## **1. Einführung**

Ziel eines von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund, geförderten Projektes ist es, Fachkräften für Arbeitssicherheit und betrieblichen Vorgesetzten Hilfen für das betriebliche Sicherheitsgespräch zu geben. Der hier vorgestellte, sich noch im Entwicklungsstadium befindliche Leitfaden bezieht sich auf den sicheren Umgang mit der Leiter. Anlaß zu dieser Arbeit ist die Tatsache, daß vor allem auf der untersten Führungsebene (Meister, Vorarbeiter) Bedarf besteht an Konzepten, die möglichst praxisnah Argumentationshilfen geben. Besonderer Wert wird auf die Vermittlung von Informationen über verhaltensrelevante Anforderungen im Umgang mit der Leiter gelegt. Sicheres Arbeiten auf der Leiter ist demnach nur möglich, wenn eine technisch einwandfreie Leiter eingesetzt wird, wenn der Arbeitende über Grundkenntnisse für den sicheren Umgang damit verfügt, wenn Gefährdungen realistisch eingeschätzt, die Bewegungen richtig koordiniert werden und wenn die Arbeit vorausschauend geplant, die einzelnen Arbeitsschritte sachgerecht konzipiert und ausgeführt werden.

## **2. Problem**

### **2.1 Risiken im Umgang mit der Leiter**

Die Leiter ist ein gebräuchliches Arbeitsmittel:

- sie erlaubt es, Höhenunterschiede zu überwinden,
- sie ist ein Transportweg,
- sie dient für Arbeiten auf erhöhten Standorten.

Die Leiter ist jedem geläufig, der Umgang erklärt sich fast von selbst. Technische Entwicklung, Normen und Vorschriften haben zu einem vielfältigen, überwiegend funktionsgerechten und technisch sicheren Leiterangebot geführt. Im Unfallgeschehen spielt die Leiter jedoch eine erhebliche Rolle. Der Anteil der Unfälle mit Leitern bei den angezeigten Unfällen ist hoch. Bei den tödlichen Unfällen ist der Sturz von der Leiter der dominierende Unfalltyp (vgl. SEGGER & ZIMOLONG, 1982). Ein nicht unerheblicher Anteil des Risikos dürfte expositionsbedingt sein, nichtsdestotrotz ist die Leiter ein gefährliches Arbeitsmittel.

JÄGER (1980) nennt drei Ursachen, die 87 % aller Unfälle hervorgerufen haben: Neben falscher Auswahl und Benutzung der Leiter (36 %) dominiert das falsche Verhalten auf der Leiter (32%). Technische Mängel der Leiter führt er in 19 % der untersuchten Fälle als Unfallursache an. ABT & BAUM (1979) kommen zu einer differenzierteren Typisierung der Unfallursachen bei Steh- und Anlegeleitern:

1. Stolpern, Abrutschen und Fallen von der Leiter beim Auf- und Absteigen der sich im unbewegten Zustand befindlichen Leiter.
2. Absturz von der stillstehenden Leiter und zwar nicht nur beim Auf- und Absteigen sondern auch bei allen anderen Tätigkeiten wie z.B. beim Handhaben von Werkzeugen und Transportieren von Gegenständen.
3. Absturz aufgrund eines Bruches oder sonstigen mechanischen Versagens eines Bauteils der Leiter beim Auf- und Absteigen und auch bei allen anderen Tätigkeiten.
4. Absturzunfälle infolge einer Fall-, Kipp-, Gleit- oder Rutschbewegung der Leiter beim Auf- oder Absteigen und bei allen anderen Tätigkeiten.

Unfalltyp 1 stellt sowohl für Steh- als auch für Anlegeleitern die meisten Unfälle. Der Unfalltyp 2 tritt eher bei der Stehleiter auf, bedingt durch die höhere Kippstabilität dieses Leitertyps. Unfalltyp 3 und 4 sind von nachrangiger Bedeutung. Abstürze bei Stehleitern sind häufiger als bei Anlegeleitern. Diese Tatsache mag darauf zurückzuführen sein, daß bei Stehleitern häufiger freihändig auf der Leiter stehend gearbeitet wird (vgl. JÄGER, 1984).

ROHMERT & LESSER (1987) kommen aufgrund einer Analyse von Leiterunfällen aus dem Bereich des Elektrohandwerks zu dem Schluß, daß technische Mängel an Leitern von nur geringerer Relevanz für das Unfallgeschehen sind. Ein hoher Anteil von Unfällen auf und mit der Leiter hängt vielmehr direkt mit der Durchführung von Arbeitstätigkeiten zusammen.

Aufgrund der Ergebnisse von SEGGER & ZIMOLONG (1982), ERKE et al.(1985), ROHMERT & LESSER (1987) und aufgrund systematischer Beobachtungen und Baubegehungen im Rahmen des vorzustellenden Projektes kann zu Ursachen von Leiterunfällen gefolgert werden, daß Leiterunfälle sich bei folgenden Tätigkeiten oder sonstigen unfallbedingenden Faktoren ereignen:

- bei Arbeiten, bei denen durch hohe Kraftaufbringung (statische und dynamische Druck- und Zugkräfte) das Gleichgewicht verloren oder abgerutscht wird
- bei Arbeiten, bei denen durch weites Herauslehnen der Schwerpunkt verlagert wird, um das Hinabsteigen von der Leiter oder ein Umstellen zu umgehen.
- Mängel bei der Einschätzung von Material und im Umgang mit Werkzeug. Plötzlich auftretende hohe Kraftwirkungen durch z.B. Verankern einer Bohrmaschine, Bohren in Hohlsteine.
- Transport sperriger und oder schwerer Lasten beim Auf- und Absteigen auf der Leiter.
- Auf- und Absteigen von der Leiter ohne vorherige Kontrolle, mit nicht angepaßter Geschwindigkeit.
- Mängel in der Arbeitsvorbereitung: nicht verfügbare oder nicht geeignete Arbeitsmittel und Arbeitsmaterialien, ungeeignete Leitern, mangelnde Koordination bei der Arbeitstätigkeit, etc.

- Falsche Auswahl von Leitern, Nichtberücksichtigen von Schäden, ungenügendes Sichern beim Aufstellen von Leitern.

## 2.2 Problemanalyse Sicherheitsunterweisung

Kritik an der Unterweisungspraxis konzentriert sich üblicherweise auf Mängel in der Unterrichtsmethodik (vgl. KRÜGER, 1983; MAIER, 1985). In letzter Zeit wird zunehmend auch über die Angemessenheit der Unterweisungsinhalte diskutiert. Die Unterweisungsinhalte (aus den UVV'n) beziehen sich nicht auf die spezifischen Gefährdungen am Arbeitsplatz und die daraus resultierenden Anforderungen an das Vorsorgeverhalten. Unterweisungsinhalte berücksichtigen nicht den konkreten Kenntnisstand, das tatsächliche Arbeitsverhalten und die Beweggründe für das Verhalten (vgl. STROBEL, 1988).

Will man diese Erkenntnisse für die Praxis der Unterweisung nutzbar machen, sind besondere Forderungen an den Unterweiser gestellt. Er muß sich selbst ein Bild über die Arbeitsanforderungen und die damit verbundenen Gefahren am Arbeitsplatz der zu Unterweisenden machen und in einem zweiten Schritt feststellen, ob die Beschäftigten über Kompetenzen zur Gefahrenkontrolle verfügen. In einem weiteren Schritt müssen relevante Unterweisungsinhalte ausgewählt und für die Vermittlung aufbereitet werden. Dieses Vorgehen impliziert, daß statt einem lösungsorientierten ein problemorientiertes Vorgehen praktiziert wird. Der Unterweiser (Meister oder sonstiger betrieblicher Vorgesetzter) muß sich für die Arbeitsaufgaben der Mitarbeiter interessieren und mit ihnen zusammen leistungs- und sicherheitsrelevante Probleme thematisieren. Dies stellt Anforderungen an die soziale Kompetenz des Unterweisers. Er muß den Weg vom Vortragenden/Unterweisenden zu einer den Dialog fördernden Gesprächshaltung finden.

Die bisherigen Ausführungen legen nahe, Unterweisungs- bzw. Gesprächsinhalte stärker auch auf Arbeitstätigkeiten im Zusammenhang der Nutzung von Leitern als Arbeitsmittel auszurichten statt wie bisher ausschließlich die Leiternutzung zu thematisieren. Notwendig jedoch sind beide Themenschwerpunkte – sicheres Arbeiten auf der Leiter und sicherer Umgang mit der Leiter bei spezifischen Arbeiten. Modellhaft läßt sich dies mit der Figur-Grund-Vertauschung aus der Wahrnehmungspsychologie veranschaulichen. Zum einen bildet das Gespräch über die Arbeitstätigkeit die Figur vor dem Hintergrund der Nutzung der Leiter (auf der Leiter stehend ein Loch in die Wand bohren), zum anderen wird der Umgang mit der Leiter vor dem Hintergrund der erforderlichen Arbeitstätigkeit diskutiert (Lastentransport die Leiter hinauf). Im ersten Fall ist die Arbeit die Hauptaufgabe (auf die sich konzentriert wird) und die Leiternutzung die Nebenaufgabe, im zweiten Fall ist das Umgekehrte relevant.

## 3. Konzeption

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Grundlagen der Entwicklung des Argumentationsleitfadens.

Demnach sehen wir ein wesentliches Problem betrieblicher Sicherheitsarbeit im allgemeinen und der Sicherheitsunterweisung im speziellen begründet in der üblichen betrieblichen „Sicherheitsphilosophie“. Arbeitsorganisation und Ar-

## GRUNDLAGEN

Sicherheitsphilosophie  
System(un)sicherheit

## SEMINARZIELE

Arbeitssicherheit ist Systemsicherheit  
Sicherheitsgespräche problemorientiert führen

## DIDAKTISCHE PRINZIPIEN

Situations- statt Sollorientierung  
Perspektivübernahme  
Aufgabenorientierung

Abb. 1. Konzeptionelle Grundlagen des Sicherheitsdialoges

beitsdurchführung werden als im Grunde genommen sicher angesehen. Der Unfall ist ein isoliertes Ereignis das mit dem üblichen Arbeitsablauf wenig gemein hat und in der Regel durch Fehlverhalten provoziert wurde. Unsicherheit ist mithin lediglich ein Spezialfall, der vermieden werden muß. Die Konsequenz ist, daß der Beschäftigte unsicheres Arbeiten nicht zugeben darf, dem Vorgesetzten unsicheres Arbeiten seiner Mitarbeiter als Führungsschwäche zur Last gelegt wird.

Demgegenüber halten wir ein Arbeitssystem für prinzipiell unsicher. Der Ausgleich von Fehler und Mängel von Maschinen, Material, Arbeitsverfahren und Handlungen ist mithin Bestandteil des normalen Arbeitens und als ständige Leistung gefordert (vgl. WEHNER in diesem Band).

Für die Unterweisungspraxis bedeutet dies, daß die Beschäftigten unsicheres Arbeiten zugeben und ansprechen dürfen. Gesprächsziel ist das effiziente Arbeiten, nicht das individuelle Versagen. Der Vorgesetzte braucht keine Schuldzuweisungen vorzunehmen, er kann in einen Dialog treten, bei dem auch die Kompetenz des Mitarbeiters gefragt ist.

Die Ziele für unseren Leitfaden und Seminare sind demnach Kenntnisse zu Arbeitssicherheit als Systemsicherheit zu vermitteln und die unmittelbaren betrieblichen Vorgesetzten in die Lage zu versetzen, Sicherheitsgespräche problemorientiert zu führen.

Zur Zielerreichung haben wir uns als didaktische Prinzipien folgendes auferlegt:

### *Problem- statt Sollorientierung:*

Der Meister soll sich im Sicherheitsgespräch weniger darauf konzentrieren, wie sicher gearbeitet wird (und entsprechendes demonstrieren), als vielmehr, möglichst breit angelegt, Gründe für sicherheitswidriges Arbeiten erheben. Dazu ist es notwendig, daß er sowohl die Arbeitsanforderungen an den jeweiligen Arbeitsplätzen als auch eventuelle Defizite bei den Kollegen feststellt.

### *Perspektivübernahme:*

Bereits vorhandene Checklisten etc. sind nur für eine objektive Analyse der Arbeitssituation geeignet (Checklisten für die Überprüfung des Zustands von

Leitern gibt es bereits in vielfältiger Form). Als ein Hilfsmittel für die Beobachtung und Befragung von Mitarbeitern am Arbeitsplatz haben wir ein Handlungsschema für den Umgang mit Arbeitsmitteln entworfen (siehe Abb. 2), das dem Meister die gedankliche Durchdringung des Arbeitsablaufs erleichtern soll und das ihm helfen soll, dabei die Perspektive des Kollegen zu übernehmen.

Der Perspektivübernahme wird im Rahmen des sozialen Lernens eine zentrale Rolle zugeordnet (vgl. GEULEN, 1982). Der Meister, der sich vor der Unterweisung ernsthaft bemüht, die Perspektive der Mitarbeiter zu übernehmen, wird bei der Unterweisung intuitiv vieles richtig machen, was sonst erst mühsam mit Methoden der Erwachsenenbildung vermittelt werden muß.

*Aufgabenorientierung:*

Als Hilfsmittel für die Perspektivübernahme kann die Orientierung auf die Arbeitsaufgabe dienen. Hierbei wird der Meister aufgefordert, die Arbeitsaufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen und jeweils die handlungs- und sicherheitsrelevanten Bedingungen zu prüfen. Der aufgabenorientierte statt eines sicherheitsorientierten Dialogs hat darüber hinaus den Vorteil, daß weniger Gefahr besteht Sicherheit normativ zu diskutieren. Vielmehr sollte im Dialog auch den Mitarbeitern deutlich werden, daß sicheres Verhalten Bestandteil effizienten Handelns ist. Es sollte deshalb der Dialog zum sicheren Arbeiten auf der Leiter weniger sicherheits- als aufgabenbezogen geführt werden (siehe Abb. 2).

Ebenen des Verhaltens	anforderungs-, sicherheitsrelevante Fragen
<u>Auf dem Betriebshof: Arbeit planen</u>	
Auszuführender Auftrag	Was alles muß der Kollege tun? Was kann dabei passieren? Worauf muß er deshalb achten?
<u>Auf der Baustelle: Arbeitsablauf durchdenken</u>	
Arbeit zerlegen in einzelne Bestandteile	Kann er die Arbeit ausführen wie geplant? Gibt es bessere Alternativen zum geplanten Vorgehen?
Durchführbarkeitsprüfung	Kann er das Vorgehen rückgängig machen?
<u>Auf der Leiter: Arbeit ausführen und kontrollieren</u>	
Durchführung	Die Ausführung mit der Aufgabe vergleichen!
Reserven	Gefährliche Konsequenzen einschätzen (Störungen)! Kann er jederzeit aufhören?

Abb. 2. Planung sicheren Verhaltens auf der Leiter

## 4. Darstellen des Leitfadens

Die zentralen Bestandteile des Konzeptes liegen auf der Gestaltung der Gesprächsinhalte. Verbunden damit wird der Anspruch, relevante arbeitsplatzbezogene Inhalte für eine Sicherheitsunterweisung auszuwählen und durch die inhaltliche Ausrichtung in eine, dem Sicherheitsdialog förderlichen Gesprächshaltung zu kommen.

Im 4. Kapitel sollen Teile des Leitfadens und der empfohlenen Gesprächsführung dargestellt werden. Wir beziehen uns dabei auf solche Bestandteile, die die Aufgabenorientierung dokumentieren.

### 4.1 Gesprächsinhalte – Arbeitsaufgabe

Bewegungen auf der Leiter richtig koordinieren:

Wird das Risiko im Umgang mit der Leiter richtig eingeschätzt, so kann auch das Überschätzen der eigenen Geschicklichkeit ein Grund für sicherheitswidriges Verhalten auf der Leiter sein.

#### (a) Störanfälliges Gleichgewicht

Das letzte Glied in der Ereigniskette ist, das Gleichgewicht zu verlieren. Das Gleichgewicht zu halten ist eine komplexe Aufgabe, die „den ganzen Menschen“ fordert. Nehmen Sie einmal einen schweren Gegenstand (z.B. einen Fäustel in die Hand und bitten einen Kollegen, abwechselnd leichten Druck auf die Rückenmuskulatur, die Ober- und Unterschenkelmuskulatur und die Fersen auszuüben. Wenn Sie dann jeweils den Gegenstand am ausgestreckten Arm halten, werden Sie spüren, daß die gesamte Körpermuskulatur mitarbeitet, um das Gleichgewicht zu halten.

Das Gleichgewicht ist störanfällig

- bei Überkopfarbeiten auf der Leiter
- bei hoher muskulärer Beanspruchung
- bei langdauernden Tätigkeiten auf der Leiter
- bei Unwohlsein
- bei Alkohol- und Drogenkonsum

#### *Maßnahme*

Bei längerdauernden Arbeiten sollte der Einsatz einer Arbeitsbühne geprüft werden. Ist dies nicht möglich, bieten häufigere kürzere Pausen und Lockerungsübungen eine Entlastung. Ist der Kollege nicht fit, sollte ein anderer die Arbeiten übernehmen.

#### (b) Geringer Regelbereich

Ein Mensch stolpert oft, bevor er fällt. Hoppla, noch mal gut gegangen - ein Ausfallschritt macht's möglich. Der Platz für den rettenden Schritt fehlt auf der Leiter – die Grenzen, innerhalb derer wir das Gleichgewicht aufrechterhalten können, sind wesentlich enger gesteckt. Beim Hinauslehnen sind die Möglichkeiten Fehler zu korrigieren erheblich eingeschränkt.

#### *Maßnahme*

Als Faustregel für die Größe des Arbeitsbereichs kann man sich deshalb (unter günstigen Bedingungen) eine halbe Armlänge merken.

Zusätzlich kann die Standsicherheit auf der Leiter erhöht werden

- durch zusätzliche Auflagepunkte an Knien und Schienbein
- durch Umschlingen des Holmes mit dem Fuß.

### (c) Art der Tätigkeit/Aufgabe

Die Leiter ist nutzbar als Aufstiegshilfe, als Transportweg, als Arbeitsplatz.

Die sicherheitsgerechte Aufstellung der Leiter vorausgesetzt ist das Auf- und Absteigen auf der Leiter relativ unproblematisch. Beim Ein- und Aussteigen von oben müssen die dabei auftretenden Impulskräfte mit den Folgen für die Standfestigkeit der Leiter berücksichtigt werden.

Beim Lastentransport ist der Umgang mit der Leiter schon erheblicher schwieriger. Besondere Vorsicht ist geboten beim Transport schwerer und sperriger Lasten.

Ist die Leiter stabil genug? Gerät sie eventuell ins Schwanken? Es muß nicht nur der Ein- und Aufstieg, sondern auch der problemlose Ausstieg gewährleistet sein! Beim Übersteigen sollte die Last vorher abgelegt werden. Der Transport kann beim Abstieg zu Schwierigkeiten führen, da die Beweglichkeit und Flexibilität des Leiternutzers eingeschränkt ist.

Absteigen ist problematischer als Aufsteigen weil:

- rückwärts (runter-)steigen ein unsicheres Gefühl vermittelt,
- beim Absteigen sich oft ein ungünstigerer Schwerpunkt ergibt,
- sich ein ungünstigerer Bewegungsablauf ergibt; der Absteiger in die untere Stufe „fällt“ (besonders bei Ermüdung).
- die Leiter schwankt, bedingt durch den Bewegungsablauf.

Dient die Leiter als Arbeitsplatz, liegen für den sicheren Umgang mit der Leiter psychologisch besonders ungünstige Bedingungen vor. Die Hauptaufgabe ist die zu erledigende Tätigkeit, der Umgang mit der Leiter ist dabei Nebensache (Nebenaufgabe). Der Leiternutzer konzentriert sich voll auf seine Arbeit, die Leiter wird dabei leicht vergessen. Die Leiter wird nicht selten für kurzfristige Arbeiten zwischendurch gebraucht. Reparatur, Ausbessern, Korrigieren usw. Die Bereitschaft einer gründlichen Arbeitsvorbereitung ist dementsprechend gering!

„Noch mal eben schnell den Sitz der Dachtraufe kontrollieren“, auf richtigen Stellwinkel, saubere Standfläche, tragfähige, rutschfeste Anlegepunkte wird dabei nicht oder nicht genügend geachtet.

Die Leiter als Arbeitsplatz stellt besondere Anforderungen an die Aufgaben-erledigung. Jede Arbeit mit starkem Kraftaufwand, jeder Fehler, jede Störung bei der Arbeit kann sich auf die Standsicherheit auswirken:

- mit dem Bohrer in einen Hohlstein bohren,
- mit dem Fäustel daneben schlagen,
- Entfernungen falsch einschätzen,
- fallenden Gegenständen nachgreifen,
- ausrutschen, bedingt durch verschmutzte Schuhe.

### *Maßnahme*

Für den sicheren Umgang mit der Leiter ist eine gewissenhafte Arbeitsvorbereitung entscheidend. Vor Besteigen der Leiter sollte zusätzlich noch einmal die gesamte anstehende Aufgabe durchdacht werden.

Bei der Unterweisung sollte deshalb dem Kollegen deutlich gemacht werden, wie wichtig es ist, vor dem Einstieg in die Leiter

- die anstehende Aufgabe zu durchdenken (siehe Abb.2),
- Alternativen zum gewählten Vorgehen zu prüfen,
- zu prüfen, ob die Arbeit auf der Leiter noch abgebrochen oder rückgängig gemacht werden kann, wenn sie sich als unsicher erweist.

## 4.2 Richtig argumentieren

Sicherheitsgespräche berühren ein Grundproblem:

Der Kollege möchte aufgrund seiner Kenntnisse und Leistungen bei der Arbeit anerkannt werden. Kritik an seinem Sicherheitsverhalten dagegen empfindet er häufig als überflüssig oder gar als persönlichen Angriff. „Was soll der ganze Quatsch. Es passiert schon nichts und meine Arbeit mache ich gut!“ Unter- und Zurechtweisen oder Bloßstellen ist hier wenig sinnvoll.

Genauso störend wirkt:

Moralisieren, Schuldzuweisen: „Ihr wollt Vorbilder sein? Ohne diesen Pfuscher wäre das nicht passiert“.

*Folge:* Weil hier die Person abgelehnt wird, lehnt die Person den Inhalt ab.

Schockieren: „Durch eine ähnlich morsche Sprosse wurde einem anderen glatt der Schädel zertrümmert.“

*Folge:* Jeder hat Hemmungen, die Möglichkeit eines schrecklichen Unfalls für sich in Betracht zu ziehen. Deshalb führt Schockieren zum Ausblenden der Gefahr.

Bevormunden, Geringschätzen: „Bei Euch ist ja Hopfen und Malz verloren. Stellt sofort die Leiter um.“

*Folge:* Keinem gefällt es, sich von oben herab behandeln zu lassen. Deshalb werden Gesprächsform und -inhalt abgelehnt.

Vielmehr ist es notwendig, im Dialog mit dem Kollegen die Gründe für sein Verhalten zu klären. Dies bedeutet jedoch nicht, unsicheres Verhalten zu tolerieren!

Wichtig für eine dialogorientierte Gesprächshaltung ist:

1. den anderen als gleichberechtigten Partner, als kompetenten Fachmann für seine Arbeit zu akzeptieren.

Im Einzelnen:

- a) auf Kritik sachlich reagieren
- b) Gemeinsam nach Lösungen suchen

ARGUMENT	FRAGEBEISPIELE
1. Arbeit ausführbar!	Kann der Kollege so gute Arbeit liefern?  Wie wurde die Arbeit vorbereitet?  Wie hat der Kollege die Arbeit durchdacht?
2. Arbeit zumutbar	Ermüdet die Arbeit auf Dauer?
3. Arbeitsalternative	Gibt es keine bequemere (sichere) Alternative zum augenblicklichen Vorgehen?

Abb. 3. Schrittfolge von arbeitsplatzbezogenen Argumenten

- c) Kompromisse eingehen, sich nicht um jeden Preis durchsetzen wollen
2. sich ernsthaft mit seiner Meinung und Sichtweise auseinandersetzen.  
Im Einzelnen:
- a) arbeitsbezogen diskutieren (siehe auch Abb. 3)
  - b) größere Gefahren verdeutlichen; Beispiele bringen (gemeinsame Erlebnisse, Erfahrungen zu Beinahe-Unfällen, Ereignissen mit Sachschaden)

## 5. Erste Erprobung

In einem ersten Durchlauf haben wir im Rahmen der Meisterausbildung Erlernbarkeit und Umsetzbarkeit der Argumentationshilfen erprobt. Am Ende eines Seminartages sollten anhand eines Fallbeispiels die für den Fall relevanten Unterweisungs- und Gesprächsinhalte ausgewählt und in Rollenspielen erprobt werden. Für uns besonders wichtig war dabei, daß nicht nur technische Aspekte der Leiternutzung, sondern vor allem auch arbeitsorganisatorische und arbeitsbzw. verhaltensbezogene Aspekte berücksichtigt wurden. Der Erfolg ermutigt ein weiteres Vorgehen.

## Literatur

- Abt, W.; Baum, D. (1979). Unfälle an Leitern und Tritten. Die Berufsgenossenschaft 1, S. 25–30.
- Erke, H.; Packebusch, L.; Wessel, W.; Zimolong, B. (1985). Verhinderung von Absturzunfällen. Teil B: Entwicklung arbeitspsychologischer Schulungsprogramme. Fb. 433 Bd. II der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Geulen, D. (1982). Perspektivübernahme und soziales Handeln. Frankfurt: Suhrkamp.
- Jäger, W. (1980). Die Sicherheitsinformation – Leitern und Tritte. München: Ecomed Verlag.
- Jäger, W. (1984). Absturzunfälle mit Leitern. Die BG 4. Bonn, S. 262–267.
- Rohmert, W.; Lesser, W. (1987). Ergonomische Untersuchung zur Sicherheit beim Arbeiten auf Leitern. Hrsg. von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln.
- Segger, H.-R. und Zimolong, B. (1982). Möglichkeiten zur Verhinderung von Absturzunfällen. Fb Nr. 314, Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

## Diskussion zu den Beiträgen von HÖFLING, MEHL und WESSEL, WIELAND

Zunächst werden von den Vortragenden Ergänzungen aufgrund gezielter Nachfragen gegeben.

HÖFLING und FREY ergänzen:

In den die Meister vorbereitenden Treffen von 4 × 45 Minuten werden ausgewählte Unterweisungsthemen exemplarisch geübt. Die Meister bekämen dann die Hausaufgabe, eigene Themen zu erarbeiten. Geübt werde, Tätigkeiten in einzelne Schritte und Abfolgen zu strukturieren und die jeweiligen Risiken zu erarbeiten. Die Frage, was jeweils passieren könne, sei für die betriebliche Realität eher ungewöhnlich, eher tabuisiert. In der Regel werde vom Meister im Detail aufgezählt, was richtigerweise zu tun sei, nicht jedoch ergänzt, was passiere oder zu tun sei, wenn man davon abweiche. Das Einbringen von eigenen Erfahrungen mit kritischen Situationen müsse erst trainiert und verabredet werden.

Wenn es sich um zu unterweisende Tätigkeiten handele, für die nicht so viel Erfahrung beim Meister vorläge, z.B. weil sie seltener vorkämen, könne er auf eine Sammlung von Unterweisungsthemen und -beispiele zurückgreifen, allerdings nur, wenn er in diese Sammlung auch eigene Beispiele einbringe. Die z.Z. rund 500 Unterweisungsthemen würden dabei quasi im Schneeballsystem aktualisiert, korrigiert und erweitert werden, mittelfristig seien alle Meister einbezogen.

Ein organisatorischer Bezug zu den von KLUMP vorgestellten Themenkonferenzen könne, müsse jedoch nicht bestehen.

RUPPERT wertet den Beitrag von MEHL von der analytischen Seite her als sehr informativ, bittet jedoch um Konkretisierung von zwei daraus resultierenden Vorschlägen, nämlich dem mentalen Training und der Gestaltung des Arbeitsplatzes, damit ein Wechsel zwischen Fertigkeiten und Routine von Aneignungsstrukturen möglich sei.

MEHL schränkt ein, daß er keine pragmatischen Vorschläge habe, auch nicht genau wisse, wie dies im einzelnen geschehen solle. Er hätte Aspekte genannt, die man verfolgen und erproben müsse.

Ein anderer Zuhörer hat Zweifel daran, ob das von MEHL vorgetragene Modell geschlossen und inwieweit ein Praxisbezug überhaupt möglich sei. Ihn störe, daß andauernd von Brüchen gesprochen werde, einerseits von Komplexität der Tätigkeit, andererseits von Überforderungen durch einzelne Teilhandlungen. Die pragmatische Frage wäre zum Beispiel, wieviele dieser überfordernden Teilhandlungen und welche müßte man aus der Tätigkeit herausnehmen, damit das Ganze passe? Gibt es so etwas ähnliches wie Schlüsselemente, die anzeigen, daß es zu Inkompatibilitäten komme?

MEHL antwortet, daß er lediglich darauf hinweisen wollte, daß es Teilhandlungen gäbe, die schwerer zu integrieren seien, konkrete Antworten noch nicht gegeben werden könnten.

Ein anderer Teilnehmer weist darauf hin, daß es in der chemischen Industrie das Prinzip der Patenschaft gäbe. Einem neuen Mitarbeiter wird ein erfahrener zugeordnet. Hier sei es oftmals schwierig, die richtige Wahl zu treffen. Nach welchen Erkenntnissen solle man diese Paten auswählen. Könnten die Ergebnisse von MEHL hierzu einen Hinweis geben? MEHL ist der Meinung, daß es

wichtig sein könne, wie nahe sich der Pate in der Situation des Neulings befinde. Beispielsweise sei es fraglich, ob ein langjähriger Autofahrer, der einem Führerschein-Neuling als Pate beigelegt werde, sich so gut in seine Situation versetzen könne wie jemand, der eine erfolgreiche, aber kürzere Fahrpraxis nachweisen könne.

WEHNER mißt der Unterscheidung von WESSEL, Wieland in Haupt- und Nebenaufgaben eine große Bedeutung bei. Es sei bedeutsam für den Umgang mit der Leiter, ob die Leiter Werkzeugcharakter habe oder als Hilfsmittel wahrgenommen würde.

WESSEL stellt jedoch in Frage, ob dies den Benutzern auch vermittelt werden könne. Im Projekt gehe es bei der Umsetzung eher um eine Art subjektive Arbeitsanalyse durch die Betroffenen. Im übrigen gäbe es im Zusammenhang mit der Leiter auch andere objektiv bedeutsame Unterschiede, die nur selten thematisiert werden würden, z.B. der wesentliche Unterschied, ob man mit einer Last die Leiter auf- oder absteige. Das Absteigen sei ungleich kritischer.

WEHNER verdeutlicht anhand der Beiträge erneut seine Position. Er lehne eine Philosophie ab, die davon ausgehe, daß jemand, der sich an Vorschriften halte, keinen Risiken ausgesetzt sei. Dennoch, wenn es zu einem Unfall komme, habe der Vorgesetzte Schuldgefühle, weil er verantwortlich ist und die Sicherheitsfachkraft empfinde ein persönliches Versagen, weil sie fachlich zuständig sei. Typisch für diese Philosophie sei der Beitrag von HÖFLING. Mit der Frage „Was soll erreicht werden?“ werde sofort ein „Sicherheitsmarginal“ in den Mittelpunkt gestellt. Sinngemäß gelte das gleiche für die Beiträge von RENGGLI (Das nationale Sicherheitsprogramm Leitern) und ZIMOLONG (Entwicklung eines Untersuchungsprogramms zur ergonomischen Sicherheitsanalyse von Krananlagen auf Baustellen) für die vorgestellten Checklisten.

Wenn man frage „was passiert?“ müsse man auch die Antwort geben „nichts“. Beim Nichttragen des Helmes könne auch „nichts“ passieren, auch beim Schrägziehen einer Last. Er halte nichts vom Prinzip „je drastischer, desto besser“.

Dagegen habe dem Beitrag von WESSEL, Wieland eher eine Philosophie unterlegen „Was soll im Sinne von Tätigkeitsanforderungen erreicht werden?“. Denn wenn man davon ausgehe, daß der Unfall integraler Bestandteil der Tätigkeit sei, daß also Systemsicherheit erreicht werden solle, dann würde die Bewältigung der Gefährdung eine fortlaufende, integrierte Leistung darstellen. Ein Umgang mit Beschäftigten in diesem Sinne würde bedeuten, daß man mit dem Thema entspannter umgehen könne, nicht die Probleme des mangelnden Vertrauens, von Schuldgefühlen etc. hätte.

HOYOS schließt die Diskussion im Arbeitskreis mit einem grundlegenden Fragenkomplex ab, der sich ihm beim Zuhören gestellt habe, und der ggf. auf dem nächsten Workshop ausführlicher diskutiert werden könne. Er stellt die Frage, ob die bisherigen Vortragenden alle nur, bezogen auf bestimmte Sektoren – bestimmte Branchen, Firmen, Problemstellungen, Gegenstände –, erfolgreiche Ergebnisse erarbeitet hätten, und ob man für andere Sektoren jetzt wieder von vorne beginnen müsse (Ergebnisse für Leitern, jedoch von vorne beginnen für Rollgerüste?). Oder wurden exemplarische Lösungen vorgetragen, die übertragbar auf andere Probleme seien, ggf. adaptiert werden müßten? Wenn ja, wie sähen die Übertragungsstrukturen aus?

## **Berichterstattung zum Arbeitskreis 1: Wirksame Information und Unterweisung**

Schon vor 50 Jahren erhoffte man sich – zumindest in den USA – durch eine Nutzung psychologischer Erkenntnisse eine Wende im Arbeitsschutz: „Safety engineering has held the field for two decades. It is now the turn to safety psychology“.

Markige „Wendesprüche“ und Heilsversprechungen, in der Politik gang und gäbe, hat es also auch in der Psychologie schon immer gegeben, allerdings auch schon immer – und in den letzten Jahren gehäuft – die Forderungen nach Umsetzung psychologischer Erkenntnisse in praktische Maßnahmen des Arbeitsschutzes. Die Psychologie soll zeigen, daß sie mit ihren Theorien mehr leisten kann als z.B. Astrologen. Absichtskundgebungen verlieren doch immer mehr an Aufmerksamkeit. Prof. Dörner drückte dies vor einigen Jahren so aus: „Ständig zu sagen, man könne allen Leuten das Fliegen beibringen, hilft auf die Dauer nicht. Man muß zumindest kleine Gleitflüge auch demonstrieren können“.

Beim Informieren und Unterweisen im Arbeitsschutz könnte die Psychologie nun zeigen, was sie leisten kann. Informieren und Unterweisen gehören zu den klassischen psychologischen Aufgaben im Arbeitsschutz bzw. in der Unfallverhütung. Dadurch soll ein richtiger Umgang mit bekannten Gefahren und Risiken erreicht werden. Die eigentliche Gefahr bleibt weiter bestehen, es werden lediglich Techniken zur besseren Risiko- und Situationsbeherrschung vermittelt – der Einsatz von Psychologie also als defensive Prävention.

Im Bereich von Information und Unterweisung haben wir es mit einer Fülle von unterschiedlichen Maßnahmen zu tun. Sie variieren nach Inhalten, Tiefe, Zielgruppen, Wirksamkeit und Zieldimensionen. Auch die acht Referate bzw. Unterweisungs- und Informationsmaßnahmen, die im Arbeitskreis 1 gestern vorgestellt wurden, bestätigen dies.

Ich möchte zuerst einen Überblick über die Referate geben. Wir hatten acht Referate gehört, gruppiert zu drei Themenblöcken:

Block 1: Themenfindung für Sicherheitsunterweisung (GÜRTLER, KLUMP/FREY),

Block 2: Seminargestaltung, Gestaltung wirksamer Information und Unterweisung (REINARTZ, FAULENBACH, D.WESSEL),

Block 3: Zielgruppenorientierte Information und Unterweisung (HÖFLING, MEHL, W.WESSEL).

Zu Block 1: Themenfindung, Finden von Unterweisungsinhalten, Finden der Information, die in Unterweisung eingebracht werden, Vorbereitung von Unterweisung.

Herr Gürtler schilderte statistische Methoden und Vorgehensweisen, um u.a. die Serienhaftigkeit von Unfällen und die Konstanz des Unfallgeschehens aufzuweisen und vor allem bei Führungskräften den Blick wegzulenken vom menschlichen Fehlverhalten und zugleich Skepsis und Zweifel zu erwecken an den einfachen Ursachenzuschreibungen.

Herr Klump stellte Vor-Ort-Maßnahmen, „Themenkonferenzen“ dar, mit deren Hilfe sich ein dynamisches Bild, konkrete Abbilder der Sicherheitssituation bzw. der Risikowahrnehmung und -einschätzung innerhalb eines Betriebes durch Gespräche mit allen Mitarbeitern auf allen Ebenen erreichen lassen sollen. Es handelt sich bei Themenkonferenzen nicht um eine freie Beteiligung wie etwa bei Qualitätszirkeln, sondern die in den Konferenzen ablaufenden Zielfindungs-, Aufbereitungs- und Realisierungsgespräche sind bindend für die jeweiligen betrieblichen Bereiche.

Zu Block 2: Seminare, Schulungen, Konzepte, konkrete Durchführung und Gestaltung der Seminare

Herr Reinartz stellte das BIKA (Beobachten, Informieren, Kontrollieren, Auswerten), ein Sonderprogramm bei Firma Hoechst, vor. Es richtet sich an Vorgesetzte und an den Ingenieurbereich und will die Betriebsblindheit dieses Personenkreises bekämpfen. Mit Hilfe von Photos mit konkreten Situationen sollen die Gefahrenerkennung und das bewußte Beobachten von sicherheitsrelevanten Situationen, die Blickschärfung für Gefahren, erreicht und somit die Betriebsblindheit für Gefahren behoben werden (Folie mit sicherheitskritischer Situation wird 30 Sekunden lang eingeblendet; in einem kleinem Experiment versuchen alle Teilnehmer, die Gefahren auf dem Bild zu erkennen).

Die Seminare, die Herr Faulenbach für Führungskräfte, Ausbilder und Sicherheitsingenieure gestaltet und durchführt, basieren auf Videoaufnahmen von Rollenspielen. Es werden Unterweisungen „gespielt“ und anschließend durchgesprochen. Dieses Konzept hängt eng zusammen mit dem eingangs von Herr Gürtler schon vorgestellten Vorgehen.

Herr D. Wessel schließlich richtet sich mit seiner Moderatorenausbildung an Führungskräfte. Er will ihnen zum Beispiel fundierte psychologische Kenntnisse über die Informationsverarbeitung beim Menschen vermitteln, die sie dann im Alltag von Sicherheitsunterweisungen anzuwenden versuchen sollten.

zu Block 3: Darstellung von Konzepten, nun aber konzentriert auf die Unterschiede in Abhängigkeit von den Zielgruppen.

Herr Höfling berichtete über Arbeitssicherheitskurzgespräche für Führungskräfte im Rahmen eines Meistertrainings. Kurz nach Arbeitsbeginn stellen sich Meister und Mitarbeiter jeweils die Frage: „Was kann passieren? Wie können wir das verhindern?“ Einzelne Risiken werden jeweils gemeinsam von den möglicherweise Betroffenen mit dem Meister durchgesprochen, um so ein Risikobewußtsein zu schaffen (Folie mit Gruppenbesprechung – Meister, Mitarbeiter – wird aufgelegt). Herr Mehl widmet sich den Problemen des Neulings im Betrieb und am Arbeitsplatz. Die Probleme des Anfängers wurden in einer Pilot-Studie anhand eines anfangerspezifischen Gefährdungskadasters zu erfassen versucht. Wo das Wissen des Neulings nicht seinen Fertigungsstrukturen entspricht, kommt es zu Handlungsfehlern. Der Kadaster soll Einweisungs- und Einarbeitungsgrundlage sein können mit dem Ziel, Fertigkeiten aufzubauen, die dem Wissen des Anfängers über seinen Arbeitsplatz und dessen Gefahren dienen.

Zuletzt berichtete W. Wessel – in alter Braunschweiger Tradition – über Absturzunfälle bei Leiterarbeiten. Ausgehend von den Arbeitsanforderungen beim Umgang mit Leitern und vom Arbeitsablauf wurde ein Argumentationsleitfaden für Meister entwickelt. Ausgangspunkt dieses Konzeptes sind nicht die besonderen Gefahren und Risiken bei der Arbeit, sondern die alltäglichen Anforderungen bei der Bewältigung der Arbeitsaufgabe.

Soweit in Kürze eine Skizze der acht Referate des Arbeitskreises 1.

Abschließend möchte ich einige Eindrücke, Kritik, Fragen und Kontroversen wiedergeben, die im Arbeitskreis im Verlauf des gestrigen Nachmittags aufgeworfen wurden (von den Referenten selbst, von den Teilnehmern, von Diskussionsleiter Graf Hoyos) bzw. die sich darüber hinaus in der einschlägigen Literatur finden lassen.

### 1. *Unterschiedliche Stoßrichtung, Prioritäten und Ziele der Maßnahmen*

- a) Analyse von Gefahren und Unfällen versus Analyse von Fehlleistungen und Beinahe-Unfällen
- b) Analyse der Aufgaben- und Anforderungsbewältigung versus Analyse von Gefahren und Sicherheit als alleinige Aspekte
- c) Spezifische Zielgruppen (Führungskräfte, Moderatoren, Sicherheitsingenieure, Werker, Mitarbeiter, Sicherheitsbeauftragte) versus Schaffung einer Sicherheitskultur durch gleichzeitigen Einbezug aller Zielgruppen in Maßnahmen

### 2. *Evaluation, Erfolgskontrolle*

Die meisten Publikationen über Unterweisungs- und Trainingsmaßnahmen beruhen auf beschreibenden Darstellungen, detaillierten Berichten mit Ausmalungen des überwiegend erfolgreichen Ausgangs von Informations-, Unterweisungs- und Trainingsmaßnahmen. Nur selten wird die Effektivität solcher Maßnahmen einer Prüfung unterzogen. Meist bleibt es bei der „Schulungseffektivität“ (Blitzlichter), selten kommt es zu Transfer- oder Verhaltens-Evaluation. Auch bei den acht Referaten hatte ich zum Teil diesen Eindruck. Lassen Sie mich provozierend sagen – wohlwissend, wie schwierig die Effektivität von Sicherheitsmaßnahmen zu messen ist – Erfolgskontrollen müssen her! Auch bei den im Arbeitskreis vorgestellten Maßnahmen! Nicht verschweigen möchte ich aber in diesem Zusammenhang, daß betriebliche Sicherheitsexperten sich zum Teil vehement gegen solche „Zahlenspielereien“ zur Wehr setzen. Sie fordern stattdessen, man müsse „global“ denken. Doch über diese Problematik haben wir ausführlich auf dem letzten Workshop in Braunschweig im Arbeitskreis „Sicherheitsbeauftragte als Stiefkinder des Arbeitsschutzes“ diskutiert.

### 3. *Übertragbarkeit der Maßnahmen in Einzelbetrieben oder -branchen auf andere Betriebe und Branchen*

Wie hoch ist die Verallgemeinerbarkeit der im Arbeitskreis vorgetragenen Ergebnisse von einzelnen Maßnahmen? Sollten nicht gerade verhaltensbezogene Maßnahmen und Lösungsvorschläge im Bereich Information und Unterweisung besonders gut transformierbar sein auf die Probleme in anderen Betrieben und Branchen? Warum müssen denn immer wieder neue Studien über „Leitern“ und andere Geräte durchgeführt werden – können sie nicht exemplarisch für andere Geräte und Maschinen stehen und der Maßnahmenableitung dienen?

#### 4. *Psychologie weitergeben? Ja – aber welche Theorien?*

Wie leistungsfähig ist die Psychologie mit ihren überwiegend aus Laborexperimenten stammenden Theorien für die betriebliche Sicherheitsarbeit? Handelt es sich dabei schon um „Endgültigkeiten“ oder eher um vorläufige Theorien? Wer soll es ausbügeln, was Psychologen und Nicht-Psychologen bei voreiliger oder gar falscher Anwendung bzw. Verkündigung von psychologischen „Wahrheiten“ anrichten? Andererseits gilt: Sollen Psychologen mit der Umsetzung ihrer Theorien warten, bis gesichertere Befunde vorliegen? Sollen Psychologen anwendungsabstinent bleiben und das Anwendungsfeld den Nicht-Psychologen überlassen?

#### 5. *Gefahr des Psychologismus*

Handelt es sich bei dem Anwendungsbereich Informieren und Unterweisen um einen Bereich, bei dem die Gefahr besteht, durch vorschnelle Ausblendung von (teuren) technisch-organisatorischen Maßnahmen nur Augenwischerei zu betreiben? Ist diese Gefahr nicht im besonderen durch die Umsetzung psychologischer Theorien durch Nicht-Psychologen (Pädagogen, Ingenieure) gegeben, die psychologiegläubiger sind als Psychologen?

#### 6. *Unterschiedliches Engagement der Sicherheitsingenieure im Arbeitsschutz*

Sicherheitsingenieure haben sicherlich unterschiedliche Spielräume, den Arbeitsschutz zu verbessern. Je nach der damit zusammenhängenden Sicherheitsphilosophie – „Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe“ (Ewald Siller) oder „Arbeitssicherheit als Sache der Sicherheitsingenieure und Sicherheitsbeauftragten“ – gibt es für sie auch mehr oder weniger viele Möglichkeiten, Psychologie und verhaltensbezogene Maßnahmen einzusetzen. Der Stellenwert von verhaltensbezogenen Maßnahmen im Arbeitsschutz kann aber darüber hinaus von den Sicherheitsingenieuren auch eher als „Abstellaufgabe“ eingeschätzt werden, für die es sich kaum lohnt, sich zu engagieren. Wo liegt der Königsweg? Mehr in Richtung wissenschaftlicher Durchdringung der Probleme des betrieblichen Arbeitsschutzes oder mehr in Richtung „Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe“?



## **Arbeitskreis II**

**Bewährung psychologischer Maßnahmen zur  
Verhaltensmodifikation**

**Leitung: F. Burkardt  
Berichterstatter: D. Bratge**



## **Arbeitskreis II: Bewährung psychologischer Maßnahmen zur Verhaltensmodifikation**

In den letzten Jahren konnten wir in der Sicherheitsarbeit eine Vielzahl psychologischer Aktivitäten beobachten. Von unterschiedlichen theoretischen Konzeptionen her und mit unterschiedlichen Vorgehensweisen wurde und wird versucht, Arbeitssicherheit voranzubringen. Die Fülle der vorgeschlagenen Maßnahmen und Methoden steht dabei im krassen Gegensatz zur Anzahl der durchgeführten Erfolgskontrollen. Nüchterne Bewährungskontrollen für wirkungsvoll gehaltener Maßnahmen wären aber eine große Hilfe für die Praxis. In diesem Arbeitskreis wollen wir uns deshalb gerade mit den Möglichkeiten solcher Bewährungskontrollen beschäftigen. In den Berichten, die wir hören werden, stehen daher neben den gewählten Vorgehensweisen und durchgeführten Maßnahmen mit besonderem Akzent die damit erreichten Ergebnisse im Vordergrund.

# Schwerpunktorientierte psychologische Maßnahmenprogramme und deren Bewährung in einem Betrieb der Automobilindustrie

## 1. Ausgangssituation

In den letzten Jahren wurde in unseren Werken ermittelt, daß der Anteil der verhaltensbedingten Betriebsunfälle am gesamten Unfallgeschehen etwa 60–90 % beträgt.

Hierzu zwei Anmerkungen:

In den Werken werden die Unfälle als verhaltensbedingte Betriebsunfälle eingestuft, bei denen es zu Verletzungen kommt, weil Mitarbeiter eine vorgegebene Verhaltensforderung nicht einhalten.

Es ist zu vermuten, daß mit hoher Wahrscheinlichkeit eine nicht unbeträchtliche Zahl von Unfällen in diese Kategorie eingestuft wurde, ohne daß dabei kritisch überprüft wurde, ob die vorliegenden Verhaltensforderungen physiologische oder „psychologische“ Beanspruchungsgrenzen überschritten, – anders ausgedrückt – ob die Verhaltensforderungen unrealistisch waren.

Das würde bedeuten, daß bei kritischer Wertung der prozentuale Anteil der verhaltensbedingten Betriebsunfälle am gesamten Unfallgeschehen nicht so hoch liegt, wie von den Werken angegeben.

Trotzdem bleibt ein bedeutsamer Anteil an Unfällen, der auf das Verhalten der Mitarbeiter zurückzuführen ist, bestehen. Deshalb ist die Untersuchung und Beeinflussung von verhaltensbedingten Betriebsunfällen als eine der Schwerpunktaufgaben im Arbeitsschutz zu sehen.

Dabei darf nicht – wie dies leider häufig von Sicherheitsfachkräften getan wird – in der psychologischen Beeinflussung das Allheilmittel für eine weitere Verbesserung der Sicherheitsarbeit gesehen werden. Nach wie vor hängt der Erfolg in der Arbeitssicherheit von der unerläßlichen Beachtung der Maßnahmenhierarchie – Technik/Organisation/Verhaltensbeeinflussung – ab.

Die Verhaltenswissenschaften können keine Wende in der Sicherheitsarbeit herbeiführen. Sie stellen vielmehr eine notwendige Ergänzung der bisherigen Sicherheitsarbeit dar.

Desweiteren muß klar gesagt werden, daß eine Vernachlässigung der Verhaltensforderung durch den Mitarbeiter u.a. nur deshalb möglich ist, weil viele Führungskräfte dies stillschweigend tolerieren.

Hier ist eine Verbesserung nur dann zu erwarten, wenn es gelingt, den Führungskräften ein anderes Selbstverständnis für ihre Aufgabe in der Arbeitssicherheit zu vermitteln und sie stärker als bisher in die Sicherheitsarbeit einzubinden. Die Führungskräfte müssen wissen, wie sie durch ihr Führungsverhalten zur Arbeitssicherheit beitragen können und welche Maßnahmen von ihnen insbesondere zur Verhaltensbeeinflussung ergriffen werden müssen; letztend-

lich hängt von ihnen entscheidend der Erfolg oder Mißerfolg der Sicherheitsarbeit ab.

Dies macht deutlich, daß der Kreis der Führungskräfte eine entscheidende Zielgruppe für eine weitere Verbesserung der Arbeitssicherheit und damit für ein methodisches Konzept ist.

Um in der hier aufgezeigten Problematik einen Schritt weiter zu kommen, haben wir eine Arbeitsmethode erprobt, bei der die vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse und praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet der Gefährdungsanalyse verknüpft wurden mit einem praxisorientierten lerntheoretischen Ansatz zur Verhaltensmodifikation.

Wir haben nach einer ersten erfolgreichen Pilotstudie in unserem PKW-Montagewerk Bremen zwei weitere Studien in den Werken Düsseldorf und Kassel durchgeführt. Damit wollten wir prüfen, ob diese Arbeitsmethode auch auf andere Fertigungen übertragbar ist.

Im folgenden werde ich die einzelnen Arbeitsschritte des Konzepts und die Ergebnisse, die wir im Werk Kassel erzielt haben, erläutern.

Vorab einige Informationen über das Werk selbst, damit Sie einen groben Eindruck über die dortige Fertigung erhalten:

Im Werk Kassel werden alle Vorder- und Hinterachsen für die Nutzfahrzeuge der Daimler-Benz AG gefertigt. Die Produktion umfaßt eine Teilevielfalt von 23 000 bei insgesamt 4 800 Achsvarianten.

Das Werk beschäftigte zur Zeit der Studie knapp 4 300 Mitarbeiter und produzierte rund 321 000 Achsen; davon mehr als 185 000 Vorder- und knapp 136 000 Hinterachsen. Für die Durchführung der Studie wurde eine Arbeitsgruppe, bestehend aus dem Sicherheitsingenieur, der den untersuchten Bereich betreut, dem Leiter des Arbeitsschutzes und mir gebildet.

## 2. Arbeitsschritte der Methode

### 2.1 Ermittlung des Schwerpunktbereichs

Die Unfälle eines Werkes verteilen sich unterschiedlich auf die einzelnen Fertigungsbereiche. Im Sinne eines an der Dringlichkeit und der Notwendigkeit orientierten Vorgehens gilt es im ersten Schritt den am stärksten unfallbelasteten Bereich eines Werkes zu ermitteln. Dieser Fertigungsbereich wird als der *Schwerpunktbereich* bezeichnet.

In Anlehnung an Überlegungen von Schneider (1981) zur Ermittlung von betrieblichen Unfallschwerpunkten, haben wir die Unfallhäufigkeit und die Unfallfolgen als Bestimmungsgrößen für die Unfallbelastung eines Bereiches definiert.

Das praktische Vorgehen zur Bestimmung des Schwerpunktbereichs sieht wie folgt aus:

- Als erstes wird die relative Unfallhäufigkeit und die mittlere Unfallschwere für die einzelnen Fertigungsbereiche ermittelt und daraus die Unfallbelastungskennzahl errechnet.
- Danach werden die drei Fertigungsbereiche mit den höchsten Unfallbelastungen ausgewählt und die absolute Unfallhäufigkeit miteinander verglichen. Im Idealfall ist der Schwerpunktbereich der Bereich, der die höchste Unfallbelastung und gleichzeitig die größte Anzahl an Unfällen aufweist.

- Reicht die Betrachtung dieser beiden Aspekte nicht für eine Entscheidung aus, kann als weitere Entscheidungshilfe noch die Unfallentwicklung dieser Fertigungsbereiche in den letzten Jahren herangezogen werden. Im Zweifelsfall ist bei gleicher Ausgangsposition der Bereich als Schwerpunktbereich zu sehen, der in den letzten Jahren eine negative Unfallentwicklung hatte.

Die Abb. 1 zeigt die Kennzahlen für alle Fertigungsbereiche des Werkes Kassel, die zur Bestimmung des Schwerpunktbereichs benötigt werden.

Kennzahlen Ferti- gungs- bereiche	Gefährdungs- kennzahl	mittlere Un- fallschwere	Unfallbe- lastung	
	D-Arztfälle je 1 Mio. geleistete Arbeitsstunden	Ausfalltage je D-Arzt- fall	Ausfalltage je 1 Mio. geleistete Arbeitsstunden	D-Arzt- fälle absolut
PRA I	148	7,3	1 087,6	195
PRA II	126	6,1	774,6	81
ZFA	116	9,0	1 046,2	44
HAE	46	8,0	367,9	3
PRR 1/PRL 2	139	6,5	919,6	74
IPD	71	4,9	351,5	73
PRW	45	7,1	321,8	17
Rest	89	4,8	425,7	69
Werk gesamt	109	6,5	711,1	556

Abb.1: Unfallkennzahlen der Fertigungsbereiche und des Werkes für Januar–Dezember 1983

Als Schwerpunktbereich wurde die Achsenproduktion I (PRA I) ermittelt, weil dort bei etwa gleicher Unfallbelastung eine deutlich höhere Zahl an absoluten Unfällen als bei der Zahnradfertigung (ZFA) auftrat. Die PRA I besteht aus zwei organisatorisch getrennten Fertigungsstufen:

- der mechanischen Fertigung und
- der Montage mit Lackierung.

Diese unterscheiden sich in der Art der Fertigung und somit auch in der Gefährdung. Vergleicht man die Kennzahlen dieser Fertigungsstufen miteinander, so war die mechanische Fertigung aufgrund der hohen absoluten Unfallzahlen der Bereich, in dem die weiteren Arbeitsschritte durchgeführt wurden (s. Abb. 2).

Kennzahlen Ferti- gungs- stufen	Gefährdungs- kennzahl	mittlere Un- fallschwere	Unfallbe- lastung	
	D-Arztfälle je 1 Mio. geleistete Arbeitsstunden	Ausfalltage je D-Arzt- fall	Ausfalltage je 1 Mio. geleistete Arbeitsstunden	D-Arzt- fälle absolut
mechanische Fertigung	142	7,7	1 093,4	132
Montage/ Lackierung	163	6,7	1 092,1	63

Abb. 2: Unfallkennzahlen der Fertigungsstufen von PRA I für Januar–Dezember 1983

In diesem Bereich werden mit Hilfe zerspanender Fertigungsverfahren Achsteile bearbeitet. Es handelt sich hierbei von der Art der Fertigung her nicht um einen spezifischen Fertigungsbereich der Automobilindustrie. Derartige Bearbeitungsverfahren sowie entsprechende Fertigungsanlagen finden sich überall in Betrieben der Metallverarbeitung. Insofern kann dieses Anwendungsbeispiel als Nachweis für die Allgemeingültigkeit der Methode angesehen werden.

## 2.2 Ermittlung und Analyse der Unfallschwerpunkte

Die Ermittlung der Unfallschwerpunkte erfolgt anhand solcher Merkmale, die die Gefährdung beschreiben. Dies wird mit den beiden Merkmalen

- Fertigungsschritt
- Tätigkeit

erreicht. Mit dem Merkmal *Fertigungsschritt* werden die einzelnen technischen Bearbeitungsvorgänge, die zur Fertigstellung des Produkts erforderlich sind, innerhalb eines Fertigungsbereichs bzw. einer Fertigungsstufe dem Fertigungsablauf folgend erfaßt. Damit werden die technischen Faktoren des Arbeitssystems beschrieben und Hinweise auf die Gefahren gegeben. Das Merkmal *Tätigkeit* gibt die Aufgaben, die der Mensch bei den einzelnen Fertigungsschritten zu verrichten hat, wieder. Dieses Merkmal enthält also Hinweise auf die menschlichen Faktoren und das räumliche und zeitliche Zusammentreffen.

Zur Ermittlung der Unfallschwerpunkte sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Aufgliederung des Fertigungsbereichs bzw. der Fertigungsstufe in Fertigungsschritte entsprechend dem Fertigungsablauf.
- Zuordnung der Unfälle und Auswahl der Fertigungsschritte mit den quantitativ stärksten Häufungen.
- Aufgliederung der Tätigkeiten, die bei diesen Fertigungsschritten anfallen.
- Zuordnung der Unfälle zu diesen Tätigkeiten und Ermittlung der Tätigkeiten mit den höchsten Unfallkonzentrationen.
- Ggf. weitere Untergliederung in Fertigungsteilschritte und/oder Teiltätigkeiten, falls dies zur Spezifizierung der Gefährdung erforderlich ist.

Hierfür wird eine Matrix erstellt, deren Spalten die Fertigungsschritte und deren Zeilen die Tätigkeit enthalten. Dieser Matrix werden dann die Unfälle zugeordnet und es sind auf diese Art und Weise sehr leicht die Unfallkonzentrationen bei den Fertigungsschritten und den Tätigkeiten zu erkennen (s. Abb. 3).

Abbildung 4 zeigt die ermittelten Unfallschwerpunkte, d.h., die Fertigungsschritte und Tätigkeiten in der mechanischen Fertigung mit den höchsten Unfallkonzentrationen.

Bei der sich anschließenden Analyse der Unfallschwerpunkte wurden die Tätigkeiten konkretisiert bzw. in Teiltätigkeiten weiter differenziert und die Unfallfolgen ermittelt. Dies führte zu den in Abb. 5 dargestellten Unfalltypen. Diese Unfalltypen beinhalten mit 97 Unfällen 73,5 % der gesamten Unfälle der mechanischen Fertigung. Die Differenz von 6 Unfällen gegenüber den Unfallschwerpunkten (s. Abb. 4) entstand dadurch, daß sich bei der Tätigkeit „Maschine betätigen; Bearbeitungsvorgang durchführen“ bei 6 der 16 Unfälle keine gemeinsamen Merkmale ergaben und sie deshalb nicht zu einem Unfalltyp zusammengefaßt werden konnten.

Fertigungs- schritte / Tätigkeiten	mechanisch arbeiten	waschen	schweißen	entgraten	Teil- montieren	Sonstiges	nicht klassifi- zierbar	Σ Unfälle
Material transportieren	28	5	1	-	-	-	-	34
Werkstück in Vorrichtung bzw. Maschinenfutter ein-, ausspannen	11	X	-	-	-	-	-	11
Maschine betätigen; Bearbeitungsvorgang durchführen	4	-	2	6	4	-	-	16
Späne entfernen	15	X	X	X	X	-	-	15
Maschine einrichten und umrüsten	20	X	-	X	X	-	-	20
Störungen an Maschinen beseitigen	2	-	-	-	-	-	-	2
Prüfen und kennzeichnen der Bauteile	6	X	-	-	1	-	-	7
Podeste betreten, heruntertreten	1	-	-	-	-	1	-	2
Sonstiges	2	-	2	1	1	9	2	17
nicht klassifizierbar	-	-	-	-	-	1	7	8
Σ Unfälle	89	5	5	7	6	11	9	132

Abb. 3: Verteilung der Unfälle (Durchgangsarztfälle) von 1983 auf Fertigungsschritte und Tätigkeiten in mechanischer Fertigung

### 2.3 Festlegung der Schutzziele

Mit Hilfe des Schutzziels wird der zur Vermeidung von Wiederholungsunfällen erforderliche Sicherheitszustand für ein Arbeitssystem (Soll-Zustand) festgelegt.

Die Schutzziele werden üblicherweise entsprechend ihrer Zielrichtung und ihrer zu erwartenden Wirksamkeit in Kategorien eingeteilt (Abb. 6).

Die Schutzziele I.3–II.3 sind in der Regel mit Verhaltensforderungen an die Mitarbeiter verknüpft. Sie können also nur dann erreicht werden, wenn die Verhaltensforderungen von den Mitarbeitern eingehalten werden. Für den

Fertigungs- schritte  Tätigkeiten	mechanisch bearbeiten	waschen	schweißen	entgraten	Teil- montieren	Sonstiges	nicht klassifi- zierbar	Σ Unfälle
Material transportieren	28	5	1	-	-	-	-	34
Werkstück in Vorrichtung bzw. Maschinenfutter ein-, ausspannen	11	X	-	-	-	-	-	11
Maschine betätigen; Bearbeitungs- vorgang durch- führen	4	-	2	6	4	-	-	16
Späne ent- fernen	15	X	X	X	X	-	-	15
Maschine ein- richten und umrüsten	20	X	-	X	X	-	-	20
Prüfen und kenn- zeichnen der Bauteile	6	X	-	-	-	1	-	7
Σ Unfälle	84	5	3	6	4	1	-	103

Abb. 4: Unfallschwerpunkte der mechanischen Fertigung 1983

Fall, daß keine Sicherheitsmaßnahmen im Sinne der Schutzziele I.1–II.3 möglich sind, bleibt nur die Möglichkeit, die Gefährdungen allein durch Verhaltensforderungen zur Arbeitsweise und zum Arbeitsablauf zu kompensieren. Diese Möglichkeit sollte jedoch nur in Ausnahmefällen genutzt werden.

Auf die Darstellung der von uns erarbeiteten Schutzziele für die einzelnen Unfalltypen möchte ich aus Zeitgründen verzichten. Ich bin gerne bereit, Ihnen diese Unterlagen auf Anfrage zur Verfügung zu stellen.

## 2.4 Festlegung und Durchführung der Maßnahmen

Bei der Erarbeitung der Maßnahmen wurde von den Sicherheitsfachkräften auf die bisherigen Erfahrungen in vergleichbaren Fällen, bestehende Vorschriften und ggf. auf weitere Analyseergebnisse, die sich bei Wiederholungsunfällen, z.B. im Rahmen von Wirksamkeitskontrollen ergaben, zurückgegriffen.

Zur Verhaltensbeeinflussung wurden solche Maßnahmen festgelegt, die im

Unfalltypen	Zahl der D-Arztfälle 1983
1. Beim Material aus den Behältern nehmen und auf Rutschen bzw. Rollenbändern bewegen Hände und Finger gequetscht. Hier stellen insbesondere die nachrutschenden Teile in den Behältern eine Gefährdung dar.	13
2. Beim Aufnehmen und Ablegen der Teile mit dem Hebezeug Finger gequetscht bzw. durch die Nichtverwendung des Hebezeugs verschiedene Körperteile geprellt.	21
3. Bei der mechanischen Bearbeitung Hände und Finger beim Ein-/Ausspannen der Werkstücke in/aus den Vorrichtungen/ dem Maschinenfutter geprellt bzw. gequetscht. Hier stellen u. a. herabfallende Werkstücke, die beim Ein- oder Ausspannen im Wege waren, eine Gefährdung dar.	11
4. Bei der mechanischen Bearbeitung und bei dem Entgraten traten Überwiegend Augenverletzungen durch Fremdkörper beim Beobachten des Bearbeitungsvorgangs auf.	10
5. Beim Kennzeichnen der Teile mit Schlagzahlen und beim Einschlagen der Verbindungstifte mit dem Hammer Finger verletzt.	7
6. Beim Späneentfernen traten Überwiegend Schnittverletzungen der Hände auf.	15
7. Bei der mechanischen Bearbeitung ergaben sich beim Maschineneinrichten und -umrüsten Schnitt- und Rißverletzungen an den Händen. Eine besondere Gefährdung stellte das Lösen von Schraubverbindungen dar.	20
Summe	97

Abb. 5: Unfalltypen in der mechanischen Fertigung

Sinne von Verstärkern und Löschern zur Realisierung des geforderten Verhaltens beitragen. Informationen für die Festlegung zielgerichteter Verstärker und Löscher können sich z.B. durch folgende weitere Analysen ergeben:

- die Ermittlung der Befolgsrate von Verhaltensforderung (gilt für Wiederholungsunfälle)
- die Risikoeinschätzung der Mitarbeiter zu den von Ihnen zu verrichtenden Arbeiten
- die Erfassung der Argumente bzw. Rechtfertigungen der Mitarbeiter gegen die Verhaltensforderungen.

Sämtliche Maßnahmenvorschläge bildeten das Maßnahmenprogramm. Dieses wurde mit allen betroffenen Führungskräften abgestimmt. Dadurch sollte sichergestellt werden, daß die Erfahrung der Führungskräfte bei der Maßnahmenfestlegung mit einfließt und eine bessere Akzeptanz sowie ein höherer Identifikationsgrad bei diesem Personenkreis erreicht werden.

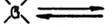
I.	Gefährdung vermeiden		
I.1	Gefahren beseitigen		M
I.2	Mensch substituieren	G 	
I.3	Zusammentreffen vermeiden	G 	M
II.	Gefährdung reduzieren		
II.1	Gefahren reduzieren		M
II.2	Zusammentreffen reduzieren	G 	M
II.3	Einwirkung der Gefahren weitestgehend verhindern	G 	

Abb. 6: Schutzzielkategorien

Am Ende dieses Abstimmungsprozesses stand ein von allen Beteiligten akzeptiertes und gemeinsam getragenes Maßnahmenprogramm aus dem hervorging, was von wem bis wann zu tun ist.

Damit die Führungskräfte für die Anwendung dieser Arbeitsmethode vorbereitet sind und sie die Notwendigkeit bestimmter Maßnahmen sowie insbesondere ihres eigenen Beitrages zur Verhaltensmodifikation erkennen, ist es zwingend erforderlich – bei einer erstmaligen Anwendung dieser Methode – die Führungskräfte vor der Abstimmung des Maßnahmenprogramms zu schulen. Mit dieser Schulung der Führungskräfte werden die folgenden Ziele verfolgt:

- sie sollen die lerntheoretischen Grundlagen und konkrete Handlungsanleitungen zur Verhaltensmodifikation vermittelt bekommen
- sie sollen mit der Arbeitsmethode vertraut gemacht werden und die Ergebnisse der Schwerpunktanalyse sowie der zusätzlichen Erhebung vorgestellt bekommen.

Dies ist u.E. eine entscheidende Maßnahme, mit der es gelingt, die Führungskräfte für das Thema „Verhaltensmodifikation“ zu sensibilisieren. Da eine Darstellung des gesamten Maßnahmenprogramms den zeitlichen Rahmen meines Referates sprengen würde, möchte ich im folgenden nur die Maßnahmen aufzählen, die neben den rein technischen und organisatorischen zur Verhaltensmodifikation festgelegt wurden:

- Beteiligung der Mitarbeiter an der Auswahl neuer Körperschutzmittel.
- Unfalltyporientierte Wiederholungsschulung; in Gruppen und in Einzelgesprächen.
- Monatlicher Bericht der oberen Führungskräfte über die Unfallentwicklung bei der Werkleitung.
- Untersuchung der Unfälle von den zuständigen Meistern und Gruppenmeistern.
- Mit jedem Verletzten wird nach der Genesung und vor der Wiederaufnahme seiner Arbeit vom Vorgesetzten ein Gespräch geführt.
- Die Führungskräfte tragen zukünftig selbst Schutzschuhe und soweit erforderlich Schutzbrillen (Vorbildfunktion).
- Die Führungskräfte verstärken ihre Aufsicht.
- Das sichere Verhalten der Mitarbeiter wird durch die Führungskräfte vermehrt anerkannt.

- Bei mehrmaligem Verstoß gegen vereinbarte Verhaltensforderungen werden Disziplinarmaßnahmen von den Führungskräften eingeleitet.
- Es wird eine Sonderaktion „Verbesserungsvorschläge zur Arbeitssicherheit“ vom Vorschlagswesen durchgeführt, um das Interesse der Mitarbeiter für die Arbeitssicherheit zu verstärken.

Zur Durchführungskontrolle des gesamten Maßnahmenprogramms fanden 14-tägig Gespräche mit den Meistern und Gruppenmeistern, die vom Leiter des Bereichs durchgeführt wurden, statt.

## 2.5 Wirksamkeitskontrolle

**Die Wirksamkeitskontrolle erfolgte in den folgenden drei Schritten:**

*Erfassung der Reaktion der Führungskräfte auf die Schulung.*

Im Werk Kassel wurden 4 Veranstaltungen für 30 Führungskräfte durchgeführt und anhand eines Fragebogens die Resonanz der Führungskräfte abgefragt. Die Auswertung ergab, daß die Schulungen ausgesprochen positiv von den Führungskräften beurteilt wurden.

*Kontrolle der Einhaltung wichtiger Verhaltensforderungen.*

Es bestanden hier die Verhaltensforderungen:

- den Späneaken zum Späneentfernen verwenden
- das Lastaufnahmemittel zum Bestücken der Bearbeitungsmaschine benutzen
- die Schutzbrille tragen

Durch die im Maßnahmenprogramm festgelegten Maßnahmen sollte die Befolgungsrate deutlich verbessert werden. Inwieweit dies gelungen war, wurde anhand von Multimomentstudien kontrolliert. Dabei war es besonders schwierig und zeitaufwendig, die Verwendung der Späneaken und der Lastaufnahmemittel zu kontrollieren. Dies lag daran, weil die Späneaken nicht bei jedem Arbeitszyklus verwendet werden, sondern der Mitarbeiter entscheidet, wann er die Späne entfernt und weil die Verwendung der Lastaufnahmemittel vom Bauteil abhängig ist. Die Ergebnisse der Multimomentstudie sind in den Abbildungen 7, 8 und 9 dargestellt.

	Späneaken	
	vorher %	nachher %
verwendet	60,6 (57)	78,2 (68)
nicht verwendet	39,4 (37)	21,8 (19)
insgesamt beobachtete Personen	100 (94)	100 (87)
	$\chi^2 = 6,50$ signifikant	
Berechnung von $\chi^2$ erfolgt anhand der absoluten Zahlen (s. Klammerwerte)		

Abb. 7. Befolgungsrate bei Späneaken vor und nach der Maßnahmendurchführung

	Lastaufnahmemittel	
	vorher %	nachher %
verwendet	64,9 (37)	71,1 (48)
nicht verwendet	35,1 (20)	28,4 (19)
insgesamt beobachtete Personen	100 (57)	100 (67)
	$\chi^2 = 0,63$ nicht signifikant	
Berechnung von $\chi^2$ erfolgte anhand der absoluten Zahlen (s. Klammerwerte)		

Abb. 8. Befolgungsrate bei Lastaufnahmemittel vor und nach der Maßnahmendurchführung

	Schutzbrillen	
	vorher %	nachher %
getragen	58,7 (61)	71,6 (53)
nicht getragen	41,3 (43)	28,4 (21)
insgesamt beobachtete Personen	100 (104)	100 (84)
	$\chi^2 = 3,16$ signifikant auf dem 10 %-Niveau	
Berechnung von $\chi^2$ erfolgte anhand der absoluten Zahlen (s. Klammerwerte)		

Abb. 9: Tragequoten von Schutzbrillen vor und nach der Maßnahmendurchführung

Bei den Späneaken konnte die Verwendungsquote signifikant gesteigert werden.

Der Anstieg der Verwendungsquote bei den Lastaufnahmemitteln war nicht signifikant. Diese Quote deutlich zu erhöhen, scheint deshalb so schwierig zu sein, weil die Bauteile vom Gewicht her durchaus noch von den Mitarbeitern gehoben und in die Maschinen eingespannt werden können und durch diese Arbeitsweise der Zeitaufwand für diesen Arbeitsgang reduziert werden kann.

Die Verbesserung der Tragequote der Schutzbrille ist auf dem 10 % Niveau signifikant.

### *Unfallentwicklung*

Entwicklung in der mechanischen Fertigung im Vergleich zur Montage mit Lackierung.

Der Vergleich des Bereichs mit Maßnahmenprogramm (mechanische Fertigung) mit dem Bereich ohne Maßnahmen (Montage mit Lackierung) ist methodisch sinnvoll. Im vorliegenden Fall ist dieser Vergleich jedoch nicht ganz

unproblematisch, da sämtliche Führungskräfte des Bereichs PRA I und damit auch die der Montage mit Lackierung, also des Bereichs ohne Maßnahmen, geschult wurden. Von diesen Führungskräften wurde natürlich nicht darauf verzichtet, allgemeingültige Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung auch in ihrem Bereich durchzuführen. Mit solchen Effekten muß immer gerechnet werden, da die Führungskräfte ihrer Verantwortung für die Arbeitssicherheit nachkommen wollen.

1984 wurde das Maßnahmenprogramm durchgeführt. Erstaunlich ist, daß in der Montage mit Lackierung die Reduzierung der Unfälle in ähnlicher Größenordnung eintrat wie in der mechanischen Fertigung. Dies läßt sich zum Teil durch die oben angesprochene Schulung der Führungskräfte dieses Bereichs und die von ihnen abgeleiteten und durchgeführten Maßnahmen erklären. Zusätzlich kann in diesem Bereich eine Art Sogeffekt (Burkardt 1983) eingetreten sein. Allerdings zeigte sich 1985 deutlich, daß dieser Effekt im Bereich der Montage mit Lackierung nicht von Dauer war.

Entwicklung der Unfälle in den Unfalltypen.

Abbildung 10 zeigt die Rückgänge der Unfälle für die Unfalltypen

	1983	1984	1985
Unfalltypen	97	58	52

Abb. 10. Entwicklung der absoluten Unfallzahlen in den Unfalltypen

Insgesamt konnte die Unfallzahl von 97 in 1983 auf 58 in 1984 gesenkt werden. Dies entspricht einer Reduzierung um 40,2%. Auch 1985 lagen die Betriebsunfälle aller Unfalltypen wieder auf dem niedrigen Niveau von 1984. Es ist durchaus als Erfolg zu betrachten, daß das niedrige Niveau von 1984 gehalten werden konnte.

## 2.6 Weitere Anwendung der Methode in anderen Fertigungsbereichen des Werkes

Aufgrund der durchweg positiven Ergebnisse wurde in 1985 die Methode auch in anderen Fertigungsbereichen des Werkes Kassel eingesetzt. Hierzu gehörte die Zahnradfertigung (ZFA) und ein Teilbereich der Achsenproduktion (PRA II/2). 1986 wurde die Methode auch in dem Bereich Montage mit Lackierung eingeführt.

In allen drei Bereichen zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Unfallzahlen aufgrund der Anwendung der hier nur knapp dargestellten Methode (s. Abb. 11).

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß in allen diesen Bereichen die Methode um einen Workshop für die Mitarbeiter des Bereichs ergänzt wurde. Die Zielsetzung dieses Workshops war

	'83	'84	'85	'86	'87
FRA I	148	125	122	95	80
mechanische Fertigung	141	120	106	100	79
Montage/ Lackierung	162	133	164	97	82
ZFA		132	95	79	40
PRA II/2		183	122	112	115

Abb. 11: Entwicklung der D-Arztfälle je 1 Mio. geleistete Arbeitsstunden in weiteren Bereichen

- die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen von den Mitarbeitern selbst zu Problemen, die von diesen gesehen werden
- die Förderung der Eigeninitiative der Mitarbeiter
- die Verbesserung der Identifikation der Mitarbeiter mit der Arbeitssicherheit.

Die Workshops wurden von einem Mitarbeiter des Bildungswesens und dem Leiter des Arbeitsschutzes moderiert. Die Erfolge hiermit zeigen, daß gerade die aktive Einbindung der Mitarbeiter durch diese Workshops eine wesentliche Ergänzung der hier vorgestellten Methode darstellt.

Durch die Einführung dieser Methode im Werk Kassel konnte beginnend mit dem Jahr 1984 eine kontinuierliche Senkung der Unfälle im Werk erreicht werden (s. Abb. 12).

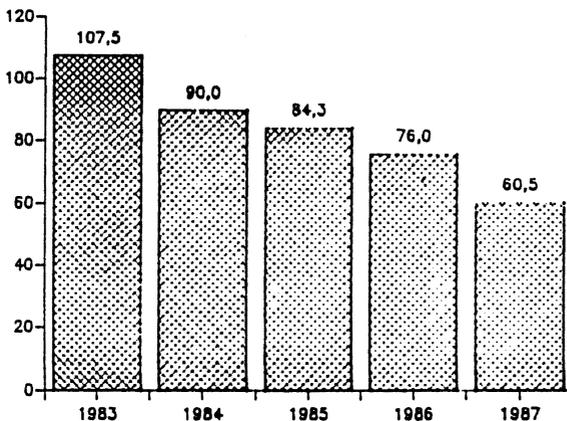


Abb. 12: Entwicklung der D-Arztfälle je 1 Mio. geleisteter Arbeitsstunden im Werk Kassel

Die Erfolge mit der Methode zur Ermittlung von unfallschwerpunktorientierten Maßnahmenprogrammen unter Berücksichtigung lerntheoretischer Ansätze haben uns veranlaßt, sie zum Bestandteil unserer innerbetrieblichen Fortbildung für Sicherheitsingenieure zu machen.

Es ist geplant, sie sukzessiv in allen Werken der Daimler Benz AG einzuführen.

## Literatur

- Burkardt, F.: 2. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit. In: Psychologische Beiträge zum Arbeitsschutz. 2. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit. Frankfurt (Main): Institut für Psychologie der J.W.Goethe-Universität 1985
- Burkardt, F.: Wirksamkeit von unfallschwerpunktorientierter Verhaltensbeeinflussung. Sonderdruck aus Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Düsseldorf: 1983
- Burkardt, F.: Information und Motivation zur Arbeitssicherheit. Wiesbaden: Universum Verlagsanstalt 1981
- Schneider, B.: Aufgaben der Arbeitssicherheit und ihre Wahrnehmung im Betrieb. In: Krause, Pillat, Zander: Arbeitssicherheit. Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag 1981
- Schneider, B.: Methoden zur Ermittlung betrieblicher Unfallschwerpunkte. Ein Beitrag zur betrieblichen Unfallstatistik. In: Moderne Unfallverhütung. Essen: Vulkan-Verlag 1965
- Schulz, U.: Statistik als Grundlage der Unfallforschung. Schriftenreihe des Hauptverbandes der Berufsgenossenschaften e.V. (Hrsg.). Bonn: 1973
- Skiba, R.: Statistische Erfassung von Unfallschwerpunkten. In: Sicherheitsingenieur Heft 10/74. Heidelberg: Dr. Curt Haefner Verlag 1974
- Undeutsch, U.: Motivation zur Arbeitssicherheit. In: Krause, Pillat, Zander: Arbeitssicherheit. Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag 1972

## DISKUSSION

Auf gezielte Nachfrage gibt HAHN zunächst weitere Erläuterungen:

– In die Statistiken würden alle Durchgangsarztfälle und Überweisungen an den Werksarzt einbezogen. Es seien also auch die Unfälle mit 0 oder weniger als 3 Tage Ausfallzeit enthalten. Nicht jedoch würden die Verbandsbucheintragen einbezogen.

– Die Unfallohäufigkeit auf eine Million geleisteter Arbeitsstunden wurde sehr detailliert definiert: Es handele sich um bezahlte Arbeitsstunden, von denen bestimmte Bestandteile abgezogen werden, z.B. Urlaub, bezahlte Feiertage, Maschinenausfallzeiten. Das entspreche zwar nicht 100%ig der Expositionszeit, komme dieser jedoch sehr nahe.

– Die geschilderte Methode werde dann begonnen und durch die beschriebenen Workshops eingeleitet, wenn die Unfallzahlen relativ schlecht seien. Flächendeckende Aktionen seien z.Z. nicht leistbar.

– Vorgehensweise in den Workshops: Die Mitarbeiter wählen zwei Kollegen aus ihrem Kreis aus, die sich mit Führungskräften, Planern und Fachkräften für Arbeitssicherheit zusammensetzen. Dort werden mögliche Vorschläge diskutiert und verabschiedet. Allerdings könne der Schritt von der Verabschie-

dung bis zur Umsetzung der Maßnahme längere Zeit benötigen. Deshalb sei es sehr wichtig, daß sich die betroffenen Mitarbeiter nach einem Vierteljahr erneut mit den Teilnehmern des Workshops träfen, damit ihnen der Stand der Umsetzung rückgemeldet werden könne.

– Der Ausdruck „gefährdungsfrei“ werde zur besseren Verständlichkeit verwendet, er entspreche dem „sicherheitsgerechten Zustand“.

Anknüpfend an den Bericht von HAHN, daß schon die Durchführung eines problemorientierten Workshops ohne Umsetzungsmaßnahmen sich positiv auf die Unfallzahlen ausgewirkt hätte (in der Fachliteratur als „Hawthorne-Effekt“ bezeichnet), wird hinterfragt. Wie gehe man damit bei der Erfolgskontrolle um? HAHN macht deutlich, daß es um die Bilanzierung des Gesamterfolges gehe, nicht um die Aufschlüsselung nach Einflußgrößen. Außerdem würden durch mittelfristige, gezielte Analysen des Erfolges der einzelnen Maßnahmen „Hawthorne-Effekte“ aus den Erfolgsbilanzen herausfallen.

Auf die kritische Frage hin, man könne eine solche Methode wie die vorgelegene auch als „Kompensation“ für das Führungsveragen der Vorgesetzten betrachten, erläutert HAHN, daß die Methode nur ein Baustein sei. Ob eine Führungskraft die Aufgabe der Arbeitssicherheit wichtig nehme, hänge vor allem von deren Vorgesetzten ab. Eine Reihe von Unterschriften unter einer Verlautbarung des Vorstandes genüge nicht. Es würden jedes Jahr Zielvereinbarungsgespräche zwischen Vorstand und Werksleitungen durchgeführt und die Ergebnisse in angemessener Weise veröffentlicht werden.

Die technische Werksleitung schliesse die jeweiligen Vorgaben für die Abteilungsleiter auf und überprüfe mit monatlichen Statistiken die Unfallentwicklung.

Eine Führungskraft müsse sich für schlechte Unfallzahlen rechtfertigen und berichten, welche Maßnahmen zur Verbesserung angestrebt seien. Insgesamt sei ein starker Wettbewerbseffekt vorhanden. Aber auch engagierte Führungskräfte müssen nach HAHN qualitativ gut beraten werden, hier wirke die Methode unterstützend.

Gefragt nach der Einschätzung von Quervergleichen erläutert HAHN, daß er gegen Quervergleiche sei. Das betreffe nicht nur unterschiedliche Automobilfirmen, sondern auch den Vergleich von Werken einer Firma. Quervergleiche würden auf der oberen Ebene in einer dem Problem nicht angemessenen Weise vereinfacht werden. Es gäbe eine große Zahl von sehr unterschiedlichen Einflußgrößen, wie z.B. Merkmale der Fertigungsstruktur, Umgang mit Ausfallzeiten etc., die einen echten Vergleich sehr schwierig gestalten würden.

## Feldstudie zur Verhaltensmodifikation an Unfallschwerpunkten in der Adjustage eines Rohrwalzwerkes

Ich berichte über eine Feldstudie zur unfallschwerpunktorientierten Verhaltensmodifikation, die in der Adjustage einer Rohrkontistraße durchgeführt wurde. Dieser auch als 3-Stufen-Methode bezeichnete Ansatz ist von Burcardt (1985) und von Schneider (1984) bereits mehrmals veröffentlicht worden, so daß ich hier auf Einzelheiten verzichten kann.

Die fünf Schritte der Methode lassen sich wie folgt beschreiben:

- Unfallschwerpunkte und Gefährdungen ermitteln
- Verhaltensziele ableiten
- Maßnahmenkatalog entwickeln
- Maßnahmen durchführen
- Durchführung und Wirkung der Maßnahmen kontrollieren.

Zu diesen fünf Stufen möchte ich Ihnen mehr die operationale Seite zeigen, d.h. ich werde darlegen, wie wir vorgegangen sind, welche Ergebnisse wir erzielt haben und welche Erfahrungen wir dabei gemacht haben. Ich bin mir darüber im klaren, daß im Rahmen dieses Beitrags sicherlich auf einige Fragen Antworten gegeben werden können, daß aber mindestens ebensoviele Fragen unbeantwortet bleiben werden.

Zum besseren Verständnis möchte ich zunächst einen kurzen Überblick über das Warmwalzwerk für Rohrkontiprozeß geben, in dem wir diese Studie durchgeführt haben (Bild 1).

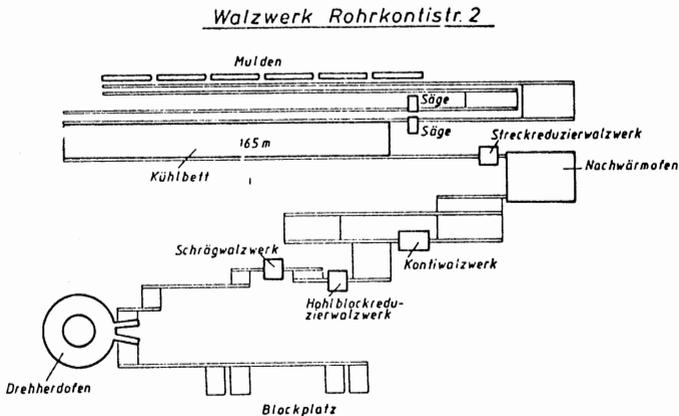


Abb. 1. Schematische Darstellung der Rohrkontistraße

Geschlossene Luppen (runde Stahlblöcke) werden zunächst im Drehherd-Ofen erwärmt und anschließend in einem Schrägwalzwerk zu Hohlruppen gewalzt. Die Hohlruppen durchlaufen eine Rohrkontistaffel und erhalten nach einer Zwischenerwärmung in einem Streckreduzierwalzwerk ihre endgültigen Abmessungen. Anschließend werden die Rohre gesägt, auf einem 165 m langen Kühlbett abgekühlt und in Mulden zerteilt.

Hier schließt sich der Bereich der Adjustage (Bild 2) an, der Gegenstand der Feldstudie war. Die Rohre kommen aus dem Walzwerk, durchlaufen den Bereich der Endensägen, gehen über Prüffelder, Außenkontrolle, Vorpositionierung und Endenkontrolle bis hin zur Verladung. Die Arbeit im Bereich dieser Adjustage ist durch einen sehr hohen Anteil manueller Tätigkeiten gekennzeichnet.

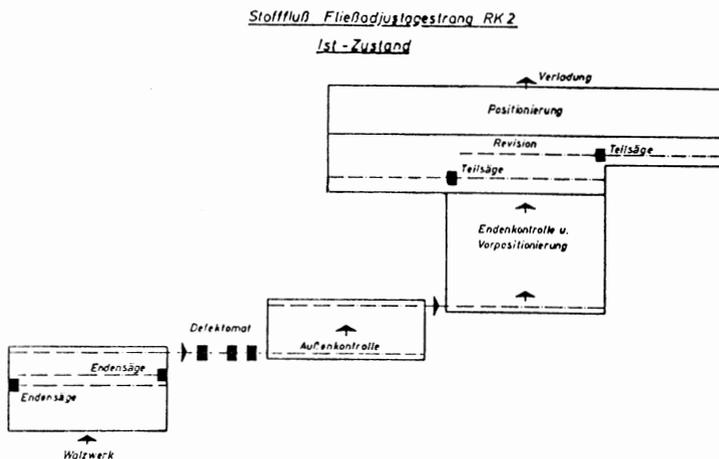


Abb. 2. Schematische Darstellung der Adjustage

## 1. Unfallschwerpunkte und Gefährdungen ermitteln

Im Rahmen dieser Feldstudie und auch bei ähnlichen Forschungsvorhaben haben wir die Erfahrung gemacht, daß man für die Nutzung der Unfälle als Indikatoren für Gefährdungen Mindestinformationen benötigt (Bild 3, linke Hälfte). Diese Informationen dienen zum einen dazu, das Unfallgeschehen schrittweise einzuengen und Schwerpunkte zu finden, zum anderen um aus der Zusammenschau von verursachender Bedingung und Unfallfolge die Gefährdungen aufzuzeigen.

Diese Vorgehensweise möchte ich an einem Fallbeispiel (Rohre mit dem Kran transportieren; Bild 3, rechte Hälfte) illustrieren.

Fertigungsstufe ist in diesem Fall der Bereich der Rohrmulden, die Arbeitsaufgabe das Transportieren von Rohrpaketen. Die Tätigkeit, bei der sich der Unfall ereignete, bestand darin, das Seil von Hand in den Traversenhaken einzuhängen. Bei der verursachenden Bedingung haben wir sowohl eine objektive (Traverse kippte) als auch eine Verhaltensseite (zu tief gefahren). Durch

Unfallinformationen	<i>Fallbeispiel : Rohre mit dem Kran transportieren</i>
Fertigungsstufe	<i>Rohrmulden</i>
Arbeitsaufgabe	<i>Rohrpakte transportieren</i>
Unfallort	<i>Rohrmulde 1</i>
Tätigkeit	<i>Seil in Traversenhaken einhängen</i>
Hilfsmittel	<i>von Hand</i>
Verursachende Bedingung	<i>Traverse kippte, weil sie zu tief gefahren aufsetzte</i>
Verletzungsbewirkender Gegenstand	<i>Traverse</i>
Verletzter Körperteil	<i>Brustkorb</i>
Art der Verletzung	<i>Prellung</i>
Bisherige Maßnahme	<i>Verhaltensforderung : Kein Schloßseil, Stillstand abwarten</i>

Abb. 3. Unfallinformationen für die Gefährdungsermittlung

die kippende Traverse zog sich der Mitarbeiter eine Prellung des Brustkorbes zu.

Die letzte Überlegung ist die Frage nach den bisherigen Maßnahmen, d.h von welcher Maßnahme wurde bisher Schutz vor einem solchen Unfall erwartet (Verhaltensforderung: Kein Schloßseil fahren; Stillstand abwarten). Das ist ein wichtiger Hinweis, wenn man daran Wirkungskontrollen ansetzen kann.

Für die Auswertung werden diese Informationen aufbereitet, indem die Zeilen von Bild 3 spaltenweise angeordnet werden und die einzelnen Fälle zeilenweise eingetragen werden; Bild 4 zeigt einen Ausschnitt einer entsprechenden Tabelle.

Ziel ist es, Gemeinsamkeiten in den einzelnen Spalten zu finden und dann kombinieren zu können. Wir haben die Fertigungsstufen als Längsschnitt, um die speziellen Bedingungen des Ortes zu finden, den Arbeitsaufgaben als Querschnitt, um Gemeinsamkeiten in unterschiedlichen Stufen zu finden, gegenübergestellt, um festzustellen, ob sich Häufungen an bestimmten Stellen zeigen.

Zum Zeitpunkt unserer Studie hatten wir ein Untersuchungsmaterial von 114 Fällen. Bild 5 zeigt die Zuordnung dieser 114 Unfälle zu den Fertigungsstufen und Arbeitsaufgaben. Bei der Betrachtung des Ergebnisses fällt auf, daß sich die Hälfte der Unfälle bei zwei Arbeitsaufgaben (Rohre mit dem Kran

PWN-AS		Betrieb: THM-KRAF 2/19		Unfallinformationen für die Gefährdungsermittlung						
Jahr: 1984		Arbeitsbedingungen			Unfallbedingungen			Unfallfolgen		
Hg. Nr.	Mon./J.	Fertigungsschritt	Umfeldort	Arbeitsaufgabe	Tätigkeit	Werkzeug	Werkzeug (Benutzung)	Begleitend	Ursache	Verletzt
21	3	Aufgestock	Aufgestock Anlage 2 Strang 1	Einrichten von Rollen	Einrichten von Rollen	von Hand	Beim Einrichten von Rollen in dem Einbaubereich Rollen nach und die Hand wurde am Rotor gefasst.	nachrichtliche Hilfe	Beulung	2. Finger
22	2	E-Sägen	E-Säge 47 Strang 2	Einschleifen	empfehlen eines krummen Rollens	von Hand	Beim Einrichten eines krummen Rollens auf dem Rollstuhl ausgehend und gelassen. Anlage wurde losgelassen werden.	Abstreifen	Prellung	Schulden
23	3	Zwischenlager	Wagen Halle 208	Verladen von Rollen auf Normen	Abhängen eines Rollens	von Hand	Beim Lösen eines Rollens wurde verunglückt und gegen Anlage gefasst.	Ringe	Prellung	2. Finger
24	4	11	Halle 4 Halle 208	← Querschnitt →	Anhängen eines Rollens	von Hand	Beim Anhängen eines Rollens wurde verunglückt und gefasst.	Rolle	Verletzung	2. Finger
25	6	4	Kontrollbocke Anlage 7 Strang 1	↓ Längsschnitt ↓	← Querschnitt →	von Hand	VB	Rolle	Prellung	F
26	4	1	Lager Halle 208	a	Abhängen eines Rollens	von Hand	Beim Abhängen eines Rollens wurde die Hand auf und gegen C um.	Handgelenk	Prellung	Handgelenk
27	4	3	Auflagebocke Anlage 1	Einrichten von Rollen	Einrichten von Rollen	von Hand	Beim Einrichten von Rollen wurde die Hand gefasst und in dem Hand unter dem Roll gefasst.	Kontrollbocke unter Einbaublock	Prellung	2. Oberarm

Abb. 4. Auswertung der Informationen für die Gefährdungsermittlung

Fallbeispiel: Rohrkontistraßen Adjustagen

Arbeitsaufgaben Querschnitt →		Fertigungsstufen Längsschnitt ↓							
		a	b	c	d	e	f	g	h
		Rohre mit dem Kran transportieren	Rohre vereinzeln, pos.	R. kontrollieren	R. kommissionieren	R. schneiden	R. versenden	Sonstiges	Σ
1	Rohrmulden	7	0	0	2	0	0	1	10
2	Zwischenlager	2	1	0	5	3	4	2	17
3	Auflageböcke	11	14	6	3	0	0	2	36
4	E.-Sägen	0	5	2	0	4	0	0	11
5	Kontrollböcke	3	9	5	4	0	0	2	23
6	Sonstiges	2	3	2	1	0	3	6	17
7	Σ Querschnitt	25	32	15	15	7	7	13	114

Abb. 5. Fallbeispiel. Rohrkontistraßen Adjustagen

transportieren; Rohre vereinzeln, positionieren) ereignete und daß dies insbesondere an den Auflage- und Kontrollböcken geschah.

*Rohre mit dem Kran transportieren (Fallbeispiel)*

<i>Fall Nr.</i>	<i>Tätigkeit</i>	<i>Verursachende Bedingung</i>	<i>Unfallfolgen</i>
23	<i>Drahtseil aus-hängen</i>	<i>Stillstand der Traverse nicht abgewartet</i>	<i>Brustkorbprellung</i>
26	<i>Drahtseil aus-hängen</i>	<i>Traverse setzte auf und kippte</i>	<i>Brustkorbprellung</i>
36	<i>Drahtseil ein-hängen</i>	<i>Defektes Drahtseil weiterverwendet</i>	<i>Oberschenkel-sich verletztg.</i>
39	<i>Kran einweisen</i>	<i>Gefahrenbereich der Last nicht verlassen</i>	<i>Schulterprellung</i>

Abb. 6. Fallbeispiel. Rohre mit dem Kran transportieren

Ausgehend von den Schwerpunkten bei deren Festlegung wir uns in der Regel am Querschnitt orientieren, haben wir Gefährdungen ermittelt, indem wir das erwähnte Prinzip verwendeten, weiter schrittweise einzuengen, um dann Unfallbedingungen und Unfallfolgen zusammenschauen zu können.

Bild 6 zeigt diese Vorgehensweise beispielhaft für einige Fälle. Die Betrachtung der Tätigkeiten zeigt, daß wir es im Grunde mit zwei Typen zu tun haben. Die zu Verletzungen führenden Gefährdungen lassen sich dann durch die Zusammenschau von verursachenden Bedingungen und Unfallfolgen zumindest phänomenologisch darstellen.

Das Ergebnis (Bild 7) zeigt für die Schwerpunkte die Gefährdungen, die vorrangig das Unfallvolumen auf sich vereinigten.

<i>Verursachende Bedingungen</i>	<i>Zahl d. Unfälle</i>
<i>Schwerpunkt Transport</i>	
• <i>Gefahrenbereich nicht verlassen</i>	<b>14</b>
• <i>Stillstand der Traverse nicht abgewartet</i>	<b>7</b>
• <i>Defektes Seil benutzt</i>	<b>4</b>
<i>Schwerpunkt Hantieren mit Rohren</i>	
• <i>Rollholz nicht benutzt</i>	<b>19</b>
• <i>Rohre nicht mit flacher Hand gerollt (wenn Rollholz nicht einsetzbar)</i>	<b>8</b>
<i>Sonstiges</i>	<b>5</b>

Abb. 7. Übersicht über Gefährdungen der Schwerpunkte

## 2. Verhaltensziele ableiten

Schutzziele, also Forderungen an das Verhalten der Mitarbeiter stellen, soweit sie das Verhalten betreffen, müssen zwei Voraussetzungen genügen. Sie müssen zum einen den künftig erforderlichen Sicherheitszustand mindestens ebenso konkret beschreiben wie die erkannte Gefährdung, eine Voraussetzung, gegen die in der betrieblichen Praxis häufig verstoßen wird. Zum anderen müssen die Maßnahmen sowohl dem Betriebszweck als auch dem Schutzzweck gerecht werden. Die hohe Zahl unwirksamer Maßnahmen erklärt sich im wesentlichen dadurch, daß der Betriebszweck nicht angemessen berücksichtigt wurde. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß Mitarbeiter, wenn sie zwischen Betriebszweck und Schutzzweck eine Wahlmöglichkeit haben, sich meist für den Betriebszweck und gegen den Schutzzweck entscheiden.

Das Beispiel der kippenden Traverse (Bild 8) zeigt, daß die Schutzzielableitung oft in der Umkehrung einer zutreffende Gefährdungsbeschreibung besteht: Die Transportseile dürfen erst dann ein- oder ausgehängt werden, wenn die Traverse zum Stillstand gekommen ist; diese Forderung wird noch kurz erläutert und in eine Kurzform gebracht. Die Forderung „Stillstand der Traverse abwarten“ ist nicht besonders neu, Tatsache ist aber, daß wir in diesem Bereich zu viele Unfälle hatten, die nur die Spitze des Eisbergs darstellen. Gegen diese Forderung wird sehr viel häufiger verstoßen, als es in den Unfällen zum Ausdruck kommt.

Sicherheitsforderung : *Transportseile dürfen erst dann ein- oder ausgehängt werden, wenn die Traverse zum Stillstand gekommen ist. Pendelnde oder zu tief gefahrene und kippende Traversen können verletzen.*

**Stillstand der Traverse ab-  
warten**

Abb. 8. Fallbeispiel. Kippende Traverse

Auf diese Weise sind wir für die beiden Schwerpunkte zu Verhaltens- oder Schutzzielen gekommen, die ich der Vollständigkeit halber alle aufführe.

### Verhaltensziele für den Schwerpunkt Transport:

- *Gefahrenbereiche bewegter Lasten verlassen*
- *Stillstand der Traverse abwarten, bevor Transportseile ein- oder ausgehängt werden*
- *Bei Transportarbeiten Lederfausthandschuhe tragen*
- *Defekte Anschlagmittel der weiteren Benutzung entziehen*
- *Sicheren Standplatz einnehmen*

## **Verhaltensziele für den Schwerpunkt Hantieren mit Rohren:**

- Beim Hantieren mit Rohren *Handschuhe tragen*
- Zum Bewegen der Rohre *Rollhölzer benutzen*
- Können Rollhölzer (z.B. wegen kleiner Durchmesser) nicht benutzt werden, Rohre *mit flacher Hand rollen*
- Bei Zusammenarbeit untereinander über Arbeitsschritte *eindeutig verständigen*
- *Schwere Reststücke* zerkleinern oder *mit Kran transportieren*

Diese Forderungen sind für sich verständlich, die Problematik liegt aber darin, wie wir die Befolungsrate vergrößern können.

## **3. Maßnahmenkatalog entwickeln**

Es stellt sich deshalb im Rahmen des erwähnten lerntheoretischen Konzeptes zunächst die Frage, was kann man tun, welche Verstärker kann man anwenden, um die Verhaltensforderungen besser erfüllen zu helfen. Ergebnis dieser Überlegungen ist die folgende Liste von Verstärkern für die Erfüllung von Verhaltensforderungen.

### **Verstärker für die Erfüllung von Verhaltensforderungen:**

- Über Unfallschwerpunkte *informieren*
- Nützlichkeit der Verhaltensforderungen aufzeigen
- Verhaltensforderungen in Gruppengesprächen von den Beteiligten *selbst erarbeiten lassen*, um Akzeptanz zu erreichen
- *Wirksamkeit von Sicherheitshandschuhen demonstrieren*
- Über die Wirkung von Rollhölzern informieren
- Erfüllung der Verhaltensforderungen wie betriebliche Leistungen *anerkennen*
- *Führungskräfte werden sich selbst vorbildlich verhalten*
- Erfüllung von Verhaltensforderungen *trainieren*

Der wichtigste Punkt in dieser Untersuchung und überhaupt bei solchen Ansätzen ist die Frage, wie wir die Erfüllung der Verhaltensforderungen erleichtern können. Dazu wurden unter anderem die folgenden Maßnahmen entwickelt:

### **Erfüllung der Verhaltensforderungen erleichtern:**

- *Hilfsmittel entwickeln* (z.B. ergonomische Hilfen, die sicheres Verhalten erleichtern, fördern)
- *Verfügbarkeit* der Hilfsmittel *verbessern* (Rollholz, Werkzeug, Handschuhe)
- *Erleichterungen schaffen* bei der Vereinzelung der Rohre (automatische Vereinzelung, gratloses Trennen, automatische Stillstandeinrichtung)
- Über neue *Maßnahmen informieren*
- Tragebequemlichkeit der Handschuhe testen

Zu dieser Aufstellung noch eine Erläuterung: Mit „ergonomischen Hilfen“ bezeichnen wir solche technischen Maßnahmen, die nicht gegen Gefahren

unmittelbar gerichtet sind, sondern als Verstärker für Verhalten wirksam werden.

Dies soll an einem Beispiel erläutert werden: Wenn wir die Verhaltensforderung stellen, defekte Anschlagseile auszusortieren, ist es zweckmäßig, dazu eine Aufbewahrungsmöglichkeit zur Verfügung zu stellen. Bei der Diskussion dieses Punktes wurde in der Gruppe die Idee entwickelt, eine große „Spardose“, d.h. einen großen Behälter mit einem entsprechenden Schlitz, zu bauen. Diese „Spardose“ wurde nicht nur benutzt, sondern es wurde auch erreicht, daß aussortierte Seile nicht wieder entnommen werden konnten.

Weitere Überlegungen gehen in die Richtung, die Mißerfolge sicherheitswidrigen Verhaltens zu verdeutlichen und dessen Vorteile abzubauen.

#### **Mißerfolge sicherheitswidrigen Verhaltens verdeutlichen:**

- *Unfallhergänge diskutieren/simulieren*
- *Folgen demonstrieren* (Schnittverletzungen durch Grate an Kunsthand; Energie eines pendelnden Rohrbündels an Traverse)
- *Sicherheitswidriges Verhalten kritisieren* (auf Prestige drücken)

#### **Vorteile sicherheitswidrigen Verhaltens abbauen**

- Defekte Kran-Anschlagseile zuverlässig aussondern
- *Rechtfertigungen abbauen* (Zeitverlust; kein Rollholz da; halb so schlimm)

### **4. Maßnahmen durchführen**

Die auszugsweise vorgestellten Maßnahmen haben wir in einer Art und Weise realisiert, die das Schema in Bild 9 verdeutlicht. Wir haben dabei als Zielgrup-

<i>Zielgruppe</i>	<i>Maßnahmen der Schulung, des Trainings, der Unterweisung</i>	<i>andere Maßnahmen</i>
<i>Führungs-kräfte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diskussion der Schwerpunkte</i></li> <li>• <i>Ableitung der Maßnahmen</i></li> <li>• <i>Training in Unterweisung</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Anerkennung, Kritik</i></li> <li>• <i>Vorbildliches Verhalten</i></li> <li>• <i>Entwicklung Ralhandschutz</i></li> </ul>
<i>Mitarbeiter der Schwerpunkte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Unterweisung vor Ort</i></li> <li>- <i>Anschlagen trainieren</i></li> <li>- <i>Kunsthand - Experiment demonstrieren</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tragebequemlichkeit v. Handschuhen testen</i></li> <li>• <i>Verbesserungsvorschläge anregen</i></li> </ul>

**Abb. 9.** Übersicht über Zielgruppen und Arten der Realisierung

pen sowohl die Führungskräfte als auch die Mitarbeiter der Schwerpunkte angesprochen.

Ergänzt wird diese Darstellung durch die Übersicht in Bild 10, die auch die Zeitelemente ausweist, die für die Durchführung benötigt wurden.

### 1. Information der Führungskräfte

Inhalt	Methode	Zeitbedarf
Schwerpunktanalyse	Unterlagenarbeit	1 Std.
Lernprozesse zur Arbeitssicherheit	Lehrdiskussion, Mini-Fallstudien, Experiment	1 Std.
Maßnahmenableitung für die Schwerpunkte	Fallstudie, Kleingruppenarbeit, Plenumsdiskussion	2,5 Std.
2 Seminare mit insgesamt 41 Führungskräften		

### 2. Anleitung der Unterweiser

Inhalt	Methode	Zeitbedarf
Aufbau v. Si-Unterweisungen	Lehrgespräch, Metapl.	1 Std.
Frage-technik	Gruppenarbeit	1,5 "
Argumentationstechnik	Rollenspiel	2,5 "
Unterweisungstraining	Gruppenübungen mit Video	6 "
16 Seminare mit insgesamt 105 Teilnehmern		

### 3. Unterweisung der Mitarbeiter

(Gefährdung erkennen und richtig einschätzen, sichere Gewohnheiten und Einstellungen entwickeln)

200 Unterweisungen mit insgesamt 1590 Teilnehmern

Abb. 10. Information und Unterweisung

In einer ersten Stufe der Information der Führungskräfte im wesentlichen der oberen Führungsebene (Betriebsdirektor, Betriebschef) haben wir zunächst eine Schwerpunktanalyse an vorbereiteten Unterlagen durchgeführt, d.h. gemeinsam mit den Führungskräften die Ergebnisse nachvollzogen. Weiterhin haben wir den lerntheoretischen Ansatz erläutert und schließlich im Rahmen einer Fallstudie in Kleingruppenarbeit die Maßnahmen für die Schwerpunkte abgeleitet. Dieses Seminar wurde zweimal mit insgesamt 41 Führungskräften durchgeführt.

Im weiteren Verlauf haben wir diejenigen Personen (Meister/Vorarbeiter), die unmittelbar mit den Mitarbeitern vor Ort zu tun haben, informiert. Hier stand eher die operationale Seite (Wie führt man Lehrgespräche durch, Meta-

plantechnik etc.) im Vordergrund. Dieses zeitintensivere Seminar wurde 16mal mit insgesamt 105 Teilnehmern durchgeführt.

Die Unterweisung der Mitarbeiter wurde ca. 200mal durchgeführt, daran nahmen 1590 Mitarbeiter teil. Da zum Zeitpunkt der Studie in der Adjustage etwas über 700 Personen beschäftigt waren, heißt das, daß in den zwei Jahren der Durchführung der Studie jeder die Chance hatte, zweimal an solchen Unterweisungen teilzunehmen.

## 5. Durchführung und Wirkung der Maßnahmen kontrollieren

Die Wirkungskontrolle wurde in zweierlei Hinsicht, nämlich über die Feststellung des Befolgungsgrades und über die Unfallentwicklung, durchgeführt. Wir haben zunächst für die einzelnen Verhaltensforderungen nach Abschluß der Studie zu zwei Zeitpunkten in 1982 geprüft, wie weit von den Verhaltensforderungen abgewichen wird bzw. wie weit sie eingehalten werden (Bild 11).

*Ergebnisse der Befolgungsgradfeststellung nach Abschluß der Studie (26.6. - 17.7.82 und 1.11. - 20.11.82)*

Verhaltensforderung	1. Kontrollphase		2. Kontrollphase	
	K	A	K	A
Rohre nur mit Rollhölzern bewegen	60	3	77	22
Ohne Rollholz mit flacher Hand rollen	39	1	76	4
Handschuhe tragen	75	-	97	1
Σ Rohre bewegen	174	4	250	27
Gefahrbereich verlassen	82	-	65	1
Stillstand der Traversen abwarten	82	11	65	11
Σ Krantransport	164	11	130	12
Gesamtsumme	338	15	380	39
	A in % 4,4		A in % 10,3	

	K	A	A in %
Weitere Ergebnisse :	1985	10167	408
	1986	11641	358
	1987	8600	228
			4
			3,1
			2,7

K... Anzahl Kontrollen

A... " Abweichungen

Abb. 11. Ergebnisse der Befolgungsgradfeststellung nach Abschluß der Studie

Die Darstellung zeigt, daß in der ersten Phase bei 338 Kontrollen 15 Abweichungen, in der zweiten Phase bei 380 Kontrollen 39 Abweichungen festgestellt wurden. Das Phänomen einer größeren Anzahl von Abweichungen in der zweiten Kontrollphase haben wir auch in anderen Untersuchungen beobachtet, ohne daß bisher eine befriedigende Erklärung dafür vorläge.

Interessanter sind die Zahlen für 1985 bis 1987, die bei rund 10.000 Kontrollen jährlich einen deutlichen Rückgang der Abweichungen aufweisen.

Leider wurde keine Befolgungsgradfeststellung vor Durchführung des Maßnahmenprogramms gemacht, ein Vorher-Nachher-Vergleich ist deshalb nicht möglich.

Der zweite Schritt der Wirkungskontrolle zielt auf die Frage, wie sich die Unfälle den Gründen für den Eintritt von Unfällen (Bild 12) zuordnen. In dieser Darstellung sind auch nicht meldepflichtige Unfälle (D-Arzt-Fälle) enthalten, es ergibt sich deshalb ein Unterschied zu den zu Beginn mitgeteilten Zahlen.

<i>Gründe für den Eintritt von Unfällen</i>		<i>Zahl der Unfälle</i>		
		<i>1980</i>	<i>1981</i>	<i>1982</i>
<i>Neue Fälle</i>	<i>Gefährdung nicht bekannt</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	<i>Schutzziel nicht festgelegt</i>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<i>Wiederholungsunfälle</i>	<i>Maßnahme nicht durchgeführt</i> <u>Technik</u>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	<i>Maßnahme nicht durchgeführt</i> <u>Unterweisung</u>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
	<i>Maßnahme nicht aufrecht-erhalten</i> <u>Technik</u>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	<i>Maßnahme nicht aufrecht-erhalten</i> <u>Körperschutz</u>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
	<i>Maßnahme nicht aufrecht-erhalten</i> <u>Verhalten</u>	<b>107</b>	<b>122</b>	<b>70</b>
	<i>Maßnahme nicht ausreichend</i> <u>Technik</u>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<i>Maßnahme nicht ausreichend</i> <u>Körperschutz</u>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
	<i>Maßnahme wirksam</i> <u>Verhalten</u>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<i>Summe Verletzungen auf Schwerpunkte entfallend</i>		<b>130</b>	<b>151</b>	<b>80</b>

Abb. 12. Wirkungskontrolle

Auffällig bei der Betrachtung der vorliegenden Zahlen ist insbesondere, daß die Summe der Unfälle in der Kategorie „Maßnahme nicht aufrechterhalten“, d.h. wo das geforderte Verhalten nicht erbracht wurde, deutlich rückläufig ist und den Hauptanteil der Veränderung überhaupt erklärt.

Abschließend will ich den Verlauf der Unfallentwicklung im Bereich der Rohrkontistraße Adjustage vorstellen (Bild 13). Deutlich erkennbar ist der Rückgang der Unfallzahlen während des Pilotzeitraumes von 57 Unfällen im Schwerpunkt auf 19 Unfälle in 1982, während die Unfallentwicklung in den Bereichen außerhalb des Schwerpunktes fast konstant blieb. Bis 1985 stieg die Zahl der Unfälle wieder an, eine Erfahrung die wir auch in anderen Studien gemacht haben: Nach der Studie erhöht sich die Zahl der Unfälle wieder, ohne jedoch die alte Höhe wieder zu erreichen. Nach 1985 haben wir wieder gegensteuert und dadurch einen erneuten Rückgang der Unfallzahlen erreicht.

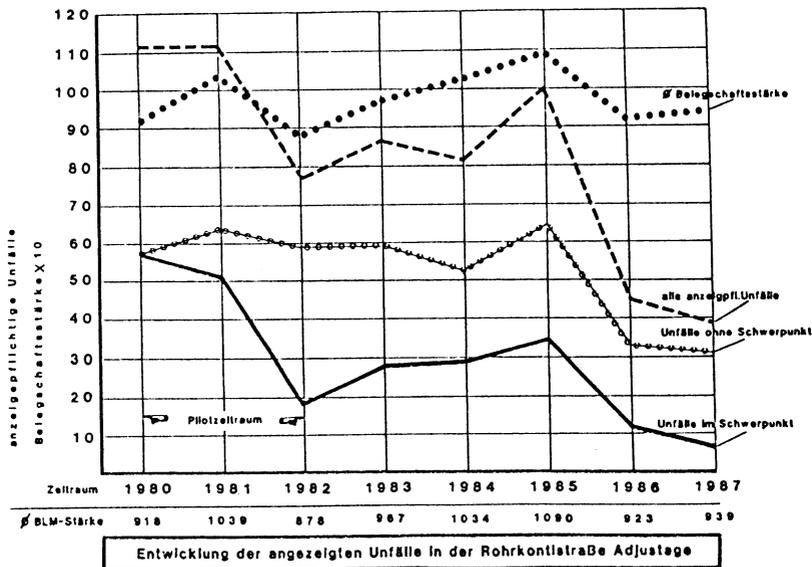


Abb. 13. Entwicklung der angezeigten Unfälle in der Rohrkontistraße Adjustage

Interessant ist hier die Frage, ob es Zufall ist, daß ab 1985 auch die Zahlen in den übrigen Bereichen rückläufig sind, oder ob das der Zeitraum ist, bis die Maßnahmen von den Schwerpunktbereichen in die übrigen Bereiche ausstrahlen.

## 6. Schlußfolgerungen

Die vorgestellte Methode ist aufwendig, sie macht Arbeit. Sie ist zumindest in dem Teil, wo es darum geht, die Hintergründe für Verhaltensfehler aufzuklären, anspruchsvoll. Deshalb ist hier auch langfristig eine Berührung von ingenieurmäßigem und psychologischem Sachverstand erforderlich. Die Methode ist nachhaltig erfolgreich und auf jegliche Art von Fertigung übertragbar.

Für die breitere Anwendung sind aus meiner Sicht vorrangig folgende Aufgaben zu lösen:

- Das Konzept muß von uns praxisnah aufbereitet werden. Wir haben deshalb die Teilschritte auch für Meister verständlich mit Arbeitsmitteln strukturiert.
- Wir müssen Arbeitshilfen entwickeln.
- Es ist viel zu tun, um die Sicherheitsfachkräfte in das Konzept einzuweisen.
- Für die vorgestellte Vorgehensweise, die prinzipiell für die Umsetzung auf Rechner geeignet ist, muß Software entwickelt werden.
- Psychologische Hilfen für Sicherheitsfachkräfte zur Aufklärung der Hintergründe müssen konkretisiert werden.
- Schließlich müssen wir weiter darüber nachdenken, wie wir das Konzept für das Führungskräfte-Training in solchen Methoden praxisnah weiterentwickeln.

## **Literatur:**

- Burkardt, F.: Unfallschwerpunktbezogene Verhaltensmodifikation. In: Hoyos, C.G.; Wenninger, G.: Gefahrenbewußtsein und sicheres Handeln: Psychologische Sicherheitsforschung für die Praxis. Workshop Oktober 1984. Bericht Nr. 13 des Lehrstuhls für Psychologie der technischen Universität München. München 1985
- Schneider, B.: Konzeption und Strategien der Arbeitssicherheit: Ein Beitrag zur Durchsetzung von Sicherheitsmaßnahmen. Hrg.: Internationale Sektion für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten in der eisen- und metallerzeugenden Industrie der Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS). Wien 1984

## Diskussion

Auf gezielte Nachfrage hin erläutert MEISENBACH:

Die Mitarbeiter seien prinzipiell in den Prozeß eingebunden, auch wenn Führungs- und Fachkräfte genaue Vorstellungen hatten, was zu tun sei. Das habe nicht nur mit der Akzeptanzproblematik zu tun, sondern die Mitarbeiter seien letztendlich die Experten vor Ort, die den Ausschnitt ihrer Arbeitstätigkeit am besten kennen würden.

Das „Sicherheitsverhalten kritisieren“ meine, so einfach wie möglich vorzugehen. Man frage den Mitarbeiter, ob er das, was er tue, für richtig halte. Im Regelfall kämen Rechtfertigungsargumente. Wenn man weiterfrage, wisse man irgendwann den konkreten Hintergrund und könne kritisieren „so gehe es nicht“.

Das Problem der defekten Seile sei kein Beurteilungsproblem der Instandhaltung oder -wartung gewesen, sondern wäre in Zeitdruck, Bequemlichkeit, Nachteile etc. zu suchen.

Zur Messung der Wirksamkeit der Befolgungsquoten: Die Kontrollen hätten die Meister, Vorarbeiter, Sicherheitsbeauftragten und Betriebsräte durchgeführt. Sie hätten jeweils Karten mit wenigen Beurteilungsvorgängen bei sich gehabt, die sie auszufüllen hatten, bevor sie intervenierten. Es habe also keine besonderen Kontrolleure gegeben und der zusätzliche Aufwand sei nicht besonders hoch gewesen. Allerdings seien nur solche Verhaltensanforderungen überprüft worden, die man auch zuverlässig beurteilen konnte. Der größte Aufwand sei durch die Entwicklung des Maßnahmenplanes und der großen Zahl von durchzuführenden Gesprächen während des Produktionsprozesses gewesen.

Entscheidend seien in vielen Fällen die Beständigkeit und Beharrlichkeit der Verantwortlichen gewesen.

## Wirksamkeitskontrolle von Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung im deutschen Steinkohlen-Bergbau

Die Unfallzahlen im deutschen Steinkohlen-Bergbau sind nach wie vor sehr hoch.

Spektakuläre Ereignisse wie Schlagwetterexplosionen oder Gebirgsschläge mit vielen Toten und Verletzten sind durch verbesserte Meßmethoden und eine Verbesserung der Sicherheitstechnik Gott sei Dank ausgeblieben. Bei den Unfällen spielt menschliches Fehlverhalten eine entscheidende Rolle. Dies wird dadurch begünstigt, daß im Steinkohlen-Bergbau nie stabile Verhältnisse, wie zum Beispiel bei der Automobilmontage, anzutreffen sind. Der Streb ändert ständig den Ort. Plötzlich auftretende geologische Störungen, aber auch vor Jahren gebaute Strecken zwingen beim Rückbau immer wieder zu einer Änderung innerhalb des geplanten Produktionsablaufs. Dies hat unter anderem zu einer besonderen Kunst des „Improvisierens“ geführt. Hinzu kommen sicherlich traditionell gewachsene Einstellungen zu bestimmten Tätigkeiten, wie zum Beispiel im Transport. Der Satz „moderner Bergbau ist heute ein Transportproblem“ mag das unterstreichen. Die Bedeutung des Transports für die Produktion wird zwar gesehen, es hindert aber nicht daran, die dort beschäftigten Mitarbeiter als einfache Hilfsarbeiter (früher nannte man sie Schlepper) und nicht wie Spitzenkräfte zu entlohnen. Transporteur wird bevorzugt der, der in anderen Bereichen der Gewinnung nicht mehr voll einsetzbar ist.

Auch heute noch finden wir bei unseren Aktivitäten nicht nur vereinzelt die Auffassung, daß die produktiven Kräfte zuständig sind für die Förderung der Kohle und die Sicherheitsabteilung für die Verhinderung der Unfälle. Folgender Satz mag das verdeutlichen: „Unsere Förderung ist Spitze – unsere Auffahrung ist weit besser als erwartet – nur unsere Sicherheitsabteilung ist unfähig, mit den Unfällen fertigzuwerden!“ Diesen vielleicht überpointierten Satz habe ich auf verschiedenen Schachtanlagen von Führungskräften so oder ähnlich gehört. Das heißt: Die Produktion hat einen hohen Stellenwert und hat Vorrang. Die Mitarbeiter sind leistungsorientiert und wollen die von ihnen erwartete Förderleistung erbringen.

Auf diesem Hintergrund fällt es nicht leicht, Maßnahmen zur Verhaltensbeeinflussung in Richtung sicheres Verhalten durchzusetzen. Dies wird deutlich, wenn dabei Mehranstrengung, Mehrkosten und eine scheinbare Beeinträchtigung der Förderleistung einhergeht bzw. scheinbar einherzugehen scheint.

Ich möchte im folgenden über zwei Aktivitäten berichten, die zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen geführt haben. Auf zwei Bergwerken haben wir das Schulungsprogramm „Information und Motivation zur Arbeitssicherheit“ nach

dem von Burkardt entwickelten Modell mit Aufsichten und Führungskräften durchgeführt.

Auf dem Bergwerk Westerholt wurde im Frühjahr 1986 eine großangelegte Sicherheitsaktion gestartet. Die Aktion umfaßte den gesamten Betrieb und wurde Ende 1986 um ein Jahr verlängert. Sie lief aus im Dezember 1987.

### **Ziel der Sicherheitsaktion:**

Vermeidung der Unfallgefahren, Verbesserung der sicherheitlichen Einstellung und somit Verringerung der Zahl der Unfälle.

Die gesamte Aktion war ausgelegt:

Jeden Mitarbeiter für dieses Ziel zu gewinnen. Jedem Mitarbeiter klarzumachen, daß Sicherheit und sicherheitlich richtiges Verhalten unabdingbare Voraussetzungen für einen guten Produktionsbetrieb sind. Diese vom Bergwerksdirektor Herrn Dr. rer. nat. Breer getragene Auffassung sollte von jedem in vollem Umfang mitgetragen werden.

Im Rahmen dieser Aktion wurde jeder Unfall intensiv verfolgt; die Belegschaft monatlich über das Unfallgeschehen, z.B. über Plakate, informiert. Möglichkeiten der Unfallverhütung, Arbeitsschutzmittel und Unfallkosten wurden gezeigt. „Selbstgestrickte“ Plakate, Diaschauen, Videos, Ausstellungen und Filme wurden den Mitarbeitern angeboten, damit der Sicherheitsgedanke ständig wach gehalten wird. Im gesamten Betrieb wurde über Sicherheit ständig informiert. Koordination und Lenkung erfolgte durch einen Lenkungskreis. Mitglieder sind: Betriebsdirektion, Leiter Arbeitssicherheit und Leiter Ausbildung.

Alle Führungskräfte und Aufsichten „mußten“ im Frühjahr und Sommer 1986 an dem Seminar „Information und Motivation zur Arbeitssicherheit“ teilnehmen.

Das eintägige Seminar hatte folgenden Inhalt: Arbeitssicherheit ist eine Führungsaufgabe. Was ist Verhalten und welche Möglichkeiten der Verhaltensbeeinflussung gibt es?

Die Teilnehmer sollten die vier von Burkardt entwickelten Strategien kennenlernen, um nachmittags eine Anwendung in Fallstudien zu versuchen.

Sicheres Verhalten geht einher mit: Mehranstrengung, Zeitverlust, Ärger

Sicherheitswidriges Verhalten geht einher mit: Zeitersparnis, Erleichterung, Prestigeerwerb

### **Strategien der Verhaltensbeeinflussung**

I Vorteile sicheren Verhaltens verstärken

II Nachteile sicheren Verhaltens abbauen

III Mißerfolge sicherheitswidrigen Verhaltens verdeutlichen

IV Erfolge sicherheitswidrigen Verhaltens erschweren

Auf der Grundlage der Unfallzahlen des Jahres 1985 wurden drei Unfallschwerpunkte mit besonders ungünstigen Entwicklungen herausgegriffen. Es waren dies die Bereiche: Übergang Streb-Strecke mit 98 meldepflichtigen Unfällen, Einschienenhängebahn, mit 50 meldepflichtigen Unfällen und Fahrgang mit 31 meldepflichtigen Unfällen.

Von den 403 meldepflichtigen Unfällen im Untertagebereich des Bergwerks Westerholt ereigneten sich 179 Unfälle in diesen drei Bereichen, das sind 45 % aller meldepflichtigen Unfälle dieses Bergwerks.

Die Unfälle wurden aufgearbeitet nach:

Unfallursachen (zum Beispiel fallende Gegenstände, Steinfall, Stoßen, Klemmen, Quetschen).

Art der Tätigkeit (zum Beispiel Umbau Hilfsantrieb, Umbau Hauptantrieb, Stall)

Verletzungsarten (zum Beispiel verletzter Körperteil, Bruch, Quetschung, Prellung)

Ausgewertet wurden alle meldepflichtigen Unfälle mit Ausfallzeiten von mehr als drei Tagen und Unfälle mit Ausfallzeiten bis drei Tage. Verbandbucheintragungen haben wir nicht berücksichtigt.

Die Seminare waren bewußt zu Beginn der Aktion gelegt worden, um die Führungskräfte und Aufsichten zur aktiven Mitarbeit zu gewinnen und ihnen das erforderliche Rüstzeug an die Hand zu geben.

Die Vorschläge und die Ideen der Führungskräfte flossen mit ein in spezielle Schulungen für die Mannschaft, zum Beispiel Heben und Bewegen von Lasten, Sicherung im Schacht usw. Die technischen Veränderungen, insbesondere bei der Vereinfachung von Arbeitsvorgängen, wurden aufgegriffen und einige Ideen konnten sofort umgesetzt werden, andere wurden an die Zulieferindustrie weitergegeben, vor allem im Bereich „Einschienehängbahn“. Hier ging es z.B. um eine Vereinfachung beim Transport und den Transportgeschirren, um eine Kennzeichnung von Schwerpunkten zu erreichen.

Im Verlauf der Aktion wurden darüber hinaus besondere Unfallschwerpunkte herausgestellt. Dies waren zum Beispiel Sicherheit auf den Fahrwegen, Gleisförderung und das Problem Stein- und Kohlenfall.

Durch ein Sicherheitspreisausschreiben wollte man durch schöne Sachpreise die Beschäftigung mit Fragen der Sicherheit forcieren und nachhaltig beeinflussen.

Der Höhepunkt der Aktion war ein Sicherheitswettbewerb. Hier ging die Zahl der meldepflichtigen Unfälle, der unfallbedingten Fehlzeiten, der sicherheitliche Zustand des Bereichs, der bei mehreren Befahrungen durch eine Kommission ermittelt wurde, mit ein.

Von diesem Wettbewerb wurde auf allen Zechen, auf denen ich tätig war und noch bin, gesprochen. Die Mitarbeiter haben untereinander dafür gesorgt, daß sie die wertvollen Preise auch erhielten. Die Aktion endete im Dezember 1987.

Über konkrete Einzelheiten, detaillierte Erfahrungen und Schwierigkeiten ist eine besondere Veröffentlichung geplant, im Anschluß an eine geplante Befragung der Mitarbeiter des Bergwerks.

## **Ergebnis**

Zum Abschluß der Aktion ergibt sich ein Rückgang der Unfälle um 55,6 % im ersten Jahr und weiteren 27,2 % im zweiten Jahr. Die Zahl der meldepflichtigen Unfälle ging zurück von 444 auf 197 im Jahre 1986 und 1987 auf 134 meldepflichtige Unfälle.

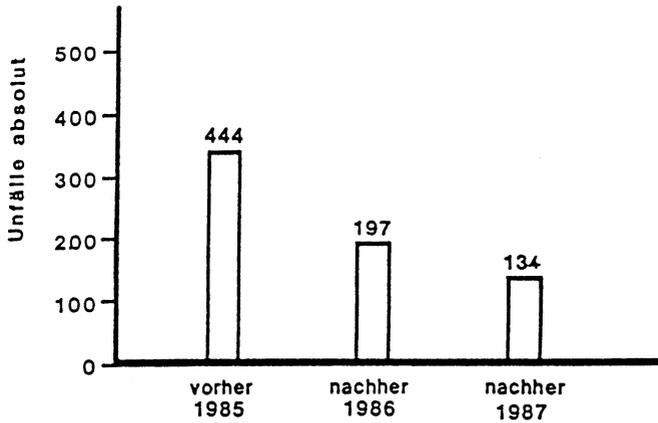


Bild 1 Entwicklung der Unfälle auf dem Bergwerk Westerholt

Bezogen auf eine Million Arbeitsstunden ergibt sich:

1985	83,6 Unfälle
1986	39,6 Unfälle
1987	24,7 Unfälle

Ein Vergleich mit der Bergbau-AG Lippe, zu der diese Zeche gehört, mag das weiter verdeutlichen. Auch andere Bergwerke haben Aktivitäten ergriffen, um die Unfallzahlen zu senken.

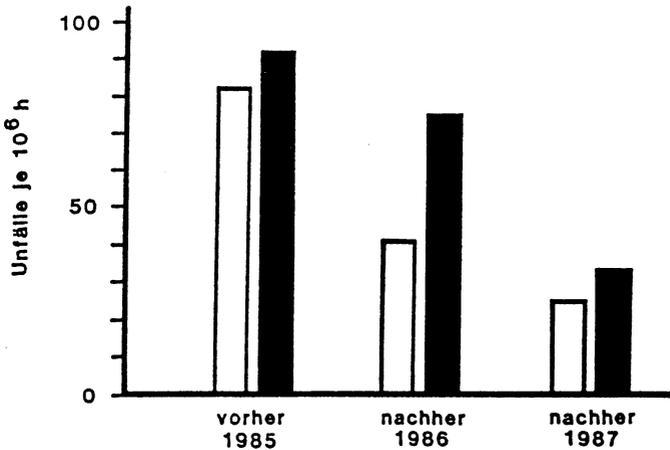


Bild 2 Unfallentwicklung Bergwerk Westerholt und der BAG Lippe

An dieser Stelle möchte ich Herrn Dr. Breer von der Schachtanlage Westerholt und Herrn Wester, Leiter der Hauptabteilung Sicherheit der Bergbau AG Lippe, herzlich danken, daß sie es mir gestattet haben, diese Ergebnisse hier darzustellen.

Die deutlich geringere Zahl der Unfälle 1986 hat bereits zu einer spürbaren Verringerung der Vorauszahlung an die BBG geführt. Ein sehr angenehmes Ergebnis.

Eine solche Aktion kostet Geld und es ist immer schwer, einen verhinderten Unfall nachzuweisen. Auf Westerholt ist dies gelungen.

Zwei Absturzunfälle im Schacht bzw. im Blindschacht, die mit Sicherheit tödlich ausgegangen wären, sind verhindert worden, weil die Mitarbeiter „richtig“ gesichert waren, so daß in diesem Fall einige blaue Flecken und im anderen Fall nur ein mächtiger Schreck die Folgen waren. Eine Verbesserung der Anschlagpunkte für die Absturzsicherung am Korb und den Schachteingängen sowie eine gezielte Unterweisung in der richtigen Handhabung der Geschirre gingen voraus. Im Rahmen dieser mit allen Mitarbeitern im Schacht gemeinsam durchgeführten Unterweisung machten die Mitarbeiter Vorschläge für eine Neufassung der Betriebsanweisung, die später mit geringen Änderungen auch für andere Bergwerke übernommen wurde. Ausschlaggebend war sicherlich, daß die Mitarbeiter aus gemeinsamer Überzeugung bereit waren, die Absturzsicherung richtig zu tragen und sich vor Betreten des Schachtes zu sichern. Bislang sind diese verhinderten Unfälle nicht veröffentlicht worden, weil das vorausgegangene Verhalten der Mitarbeiter auch von ihnen selbst als recht ungeschickt und blamabel angesehen wird. Diese beiden nicht geschehenen Unfälle haben zwei Menschen vor dem Tode bewahrt und dem Unternehmen Kosten in Höhe von mehr als 2 Millionen DM gespart. Dagegen sind die tatsächlichen Kosten für die neue verbesserte Absturzsicherung und die Aufhängungen in Höhe von unter 100 000 DM gering.

Von Bedeutung ist die Frage, in welchen Bereichen die Unfälle zurückgegangen sind. Es zeigt sich, daß in allen Bereichen ein Rückgang der meldepflichtigen Unfälle eingetreten ist, und zwar im ersten Jahr zwischen 44 und 80%.

Bei den meldepflichtigen Unfällen ergibt sich nach 2 Jahren ein Rückgang der Unfälle um 69,8%. Also ein Rückgang in allen Bereichen!

Jetzt 4 Monate nach Auslaufen der Aktion deutet sich wieder ein Ansteigen der Unfälle an. Diese Trendwende deutet sich anhand der gestiegenen Unfallzahlen für März und April an.

Auf einer anderen Zeche haben wir mit allen Aufsichten und einigen Führungskräften das Seminar „Information und Motivation zur Arbeitssicherheit“ durchgeführt. Diese Seminaraktivität hatte unter anderem zum Ziel, insbesondere die Zahl der Unfälle mit tödlichem Ausgang im Bereich der Hauptstreckenförderung zu verringern. Von Januar 1984 bis zum 30.06.1986 ereigneten sich auf diesem Bergwerk fünf tödliche Unfälle im Bereich der Hauptstreckenförderung. 27% aller mittelschweren, schweren und tödlichen Unfälle ereigneten sich in diesem Bereich. Im Rahmen der Seminare setzten wir verstärkt das Fallbeispiel Hauptstreckenförderung ein, aber auch die anderen Fallbeispiele, die wir auf Westerholt eingesetzt haben. Die Sicherheitsarbeit des Bergwerks lief darüber hinaus in gewohntem Maße, vielleicht sogar verstärkt, weiter. Eine Mitarbeit der leitenden Führungskräfte fehlte, das heißt, es gelang nicht den

	1985	1986	1987	Rückgang in %
Steinfall/ Kohlenfall	94	38	28	70,2
fallende Gegenstände	22	7	7	68,2
Ausbau	22	7	1	95,5
Fallen Stolpern	22	11	7	68,2
Fahrung	32	19	18	43,8
Förderung	115	61	40	65,2
Maschinen	71	35	14	80,3
Tagesbetrieb	41	8	8	80,5
Gesamt	444	197	134	69,8 %

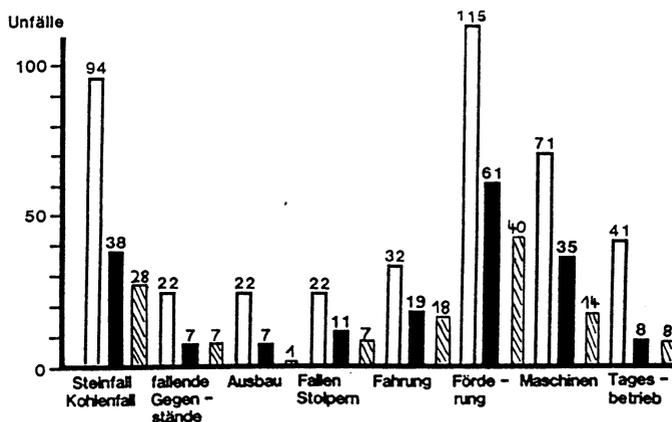


Bild 3 Entwicklung ausgewählter Unfallursachen Bergwerk Westerholt

Kreis der leitenden Führungskräfte wirklich komplett zu gewinnen. Die Seminarfolgen endeten im Dezember 1986.

Die Zahl der meldepflichtigen Unfälle im Untertagebetrieb stieg von 256 im Jahre 1986 auf 312 im Jahre 1987. Dies entspricht bezogen auf  $10^6$  Arbeitsstunden für den Untertagebetrieb: 1986: 56,99 und 1987: 71,02. Für den Tagesbetrieb 1986: 5,21 und 1987: 6,11.

In dem Bericht zum Unfallgeschehen im Tagesbetrieb heißt es: „Einige schwere Unfälle in der nach neuesten sicherheitlichen Gesichtspunkten ge-

## Ergebnis:

	1986	1987
Unfälle	256	312
Unfälle je 10 <sup>6</sup> Untertage	56,99	71,02
Unfälle je 10 <sup>6</sup> Übertage	5,21	6,11

stalteten Aufbereitung wurden eindeutig durch persönliches Fehlverhalten verursacht.“

Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Unfälle auf die einzelnen Bereiche.

	1986	1987	Veränderung %
Strebbereich	64	87	35,9
Vortrieb	63	66	4,8
Streckenförderung	34	61	79,4
Materialtransport	58	64	10,3
Fahrung	18	15	- 16,7
Lokbetrieb	7	5	- 28,6
Streckenunterhaltung	12	14	16,7
Summe :	256	312	21,9

Der Leiter der Sicherheitsabteilung berichtet: „Hat man einen Bereich des Unfallgeschehens gestopft, tun sich neue Problembereiche auf!“

Auf dieser Anlage ergaben sich durch die Schulung der Aufsichten keine Änderungen im Unfallgeschehen.

## **Ergebnis der Analysen**

Eine drastische Verringerung der immer noch hohen Unfallzahlen im Steinkohlen-Bergbau ist möglich. Die Senkung der Unfallzahlen vor allem auf Westerholt zeigt, wie dies gelingen kann, aber auch was geschieht, wenn die Aktivitäten nachlassen. Von besonderer Bedeutung ist, daß in allen Bereichen vor allem die meldepflichtigen Unfälle im Verlauf der Aktion zwischen 44 und 80% abgenommen haben. Bei konsequenter Fortsetzung der Bemühungen ist eine weitere Senkung durchaus möglich.

Grundvoraussetzung aller Anstrengungen ist, daß die Unternehmensleitung keinen Unfall will und auch von den leitenden Führungskräften verlangt, daß sie diese Forderung der Unternehmensleitung in die tägliche Praxis umsetzt. Solange die leitenden Führungskräfte die Meinung offen vertreten, daß sie alles für die Sicherheit tun, wenn die Produktion gut läuft und wenn das nicht der Fall ist, sie alles tun, damit die Produktion läuft und dann die Sicherheit vernachlässigt werden kann und muß, wird eine Veränderung der Unfälle ausgeschlossen sein bzw. nach dem Verstopfen eines Schwerpunktes werden sich neue auf tun.

Die konsequente Nutzung der von Burkaradt entwickelten Strategien und der darin genannten Möglichkeiten führte zum Erfolg in allen Bereichen.

Entscheidend ist hier die Konsequenz der Aufsichten bei der Durchführung der eingeleiteten Maßnahmen. Ein Beispiel:

In einem vorbereitenden Gespräch über ein Seminar berichtete mir der Werksleiter folgendes:

Auf Westerholt besteht die Forderung, Mitarbeiter dürfen Strecken mit Lokförderung außerhalb der gesicherten Zeiten nur betreten, wenn sie eine Warnweste tragen. Ein Mitarbeiter dieses Zulieferbetriebes stellt in einer Baustoffleitung einen Verstopfer fest. Um einen möglichen Schaden in Höhe von 300 000 DM zu verhindern, rannte er sofort los, um das Nötige zu veranlassen, ohne die Warnweste zu tragen. Eine Aufsichtsperson von Westerholt sah diesen Mitarbeiter des Zulieferers und verbot ihm mit allen Mitteln, die Strecke ohne Warnweste zu betreten. Den möglichen wirtschaftlichen Schaden ließ er nicht gelten.

Erst nachdem der Mitarbeiter die Warnweste übergezogen hatte, konnte er den Verstopfer beheben. Die Konsequenz dieses Vorgehens zeigt den Weg. Es wird ganz entscheidend darauf ankommen, die Werksleitung und die Führungskräfte zu gewinnen, diesen konsequenten Weg mitzugehen. Die Aufsichten des Zulieferers achten darauf, daß die Mitarbeiter auf Westerholt ihre Warnweste tragen.

Eine grobe Einschätzung der Mitarbeit der Führungskräfte auf Westerholt kommt zu folgendem Ergebnis:

- 25 % arbeiten intensiv mit
- 50 % arbeiten mit
- 25 % stehen der Arbeit mehr oder weniger gleich gültig gegenüber.

Hier wird es weiterer großer Anstrengungen bedürfen, die Führungskräfte zu überzeugen, daß gute Förderzahlen und das Fehlen von Unfällen möglich sind. Westerholt hat das gezeigt. Die Förderung und das Betriebsergebnis waren hervorragend.

Ganz entscheidend wird es darauf ankommen, jeden Mitarbeiter zu gewinnen, an dem Ziel Unfallfreiheit mitzuarbeiten. Dies wird eine Aufgabe der Aufsichten sein und bleiben. Die Einrichtung von Sicherheitsgruppen, die alle Mitarbeiter umfaßt, wird dabei helfen. Darüber hinaus muß die arbeitsplatzbezogene Information verbessert werden.

## Diskussion

Zunächst wird MOOREN um ergänzende Informationen gebeten und erläutert:

– Im Sicherheitswettbewerb wäre belohnt worden ein auf das Vorjahr hin relativierter Index aus der Zahl der Unfälle anhand der Ausfalltage und den Ergebnissen von Befahrungen, die unangemeldet vorgenommen worden wären.

– Eine gewisse Gefahr, daß Unfälle nicht gemeldet werden, wenn es sich um leichte Verletzungen handelte, hätte bestanden und sei in Kauf genommen worden.

– Schwierig sei, den Seminarerfolg vom Ergebnis aller Maßnahmen zu trennen. Bekannt sei auch, daß sich Seminare in das Gegenteil verkehrt hätten, nach den Seminaren seien mehr Unfälle aufgetreten.

– Der Zielkonflikt zwischen Sicherheit und Produktionserfolg sei in keinem Bereich so stark wie im Bergbau. Die Forderung nach hoher Kohleförderung sei sehr dominant. Von einem Teilnehmer wurde dem entgegengehalten, daß z.B. im Vorstand der Ruhrkohle AG seit einigen Jahren die Philosophie vertreten werde, daß Arbeitssicherheit und Produktion gleichrangige Unternehmensziele seien.

– Die Beurteilung der Führungskräfte hinsichtlich der Akzeptanz und des Engagements würde nicht auf einer Befragung beruhen, sondern auf Einschätzungen der Leitungskreise.

– Die Teilnahme an den Seminaren sei vorgeschrieben gewesen. Es sei das erste Mal in dieser Firma vorgekommen, daß ab der Steigerebene aufwärts so etwas angeboten wurde. Die leitenden Führungskräfte hätten sich in diesen Seminaren nicht immer konstruktiv verhalten.

– Die Inhalte der Seminare hätten sich an der von BURKARDT entwickelten Methode orientiert (Grundlagen des Verhaltens, Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe, 4 Strategien der Verhaltensmodifikation etc.).

Eine ausführlichere Diskussion kommt anhand der Unzufriedenheit von NACHREINER mit dem methodischen Vorgehen der Erfolgskontrolle zustande. BURKARDT entgegnet, daß es die Problematik von Feldstudien sei, daß man nicht willkürlich einzelne Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog herausnehmen könne. Wenn man dann mit der Methode von Zeitreihen vorgehen würde, können natürlich zu allen Meßzeitpunkten andere Einflüsse einwirken. Insofern sei es sehr wichtig, daß man für Bedingungskonstanz Sorge, keine Belegschaftsveränderungen, keine besonderen Ereignisse, keinen höheren Mechanisierungsgrad.

## **Pilotstudie über die Bewährung psychologisch orientierter Maßnahmenprogramme in einem Verpackungsbetrieb**

### *Zusammenfassung*

*Ein Betrieb wurde auffällig wegen hoher Unfallzahlen. Besondere Gefährdungen waren nicht zu erkennen. Zur Verbesserung des Sicherheitsverhaltens der Mitarbeiter wurden psychologisch orientierte Maßnahmenprogramme angewandt. Mit diesen wurden neben Verhaltensanforderungen auch Möglichkeiten zur Verbesserung der technischen Einrichtungen erkannt. Die Unfallhäufigkeit konnte beträchtlich gesenkt werden.*

### **Ausgangssituation**

In dem Betrieb, in dem 80 weibliche und 180 männliche Mitarbeiter beschäftigt sind, wurden in den letzten Jahren verhältnismäßig viele Unfälle verursacht. 155 der insgesamt 260 Beschäftigten sind Ausländer. Diese gehören elf verschiedenen Nationalitäten an. Im Betrieb werden Aluminiumplatten auf verschiedene Formate zugeschnitten, gestapelt, verpackt und für den Versand bereitgestellt. Die Platten werden auf Paletten in unterschiedlich großen Stapeln mit Flurförderzeugen transportiert und auf Rollenbahnen den Bearbeitungseinrichtungen zugeführt. Für den Zuschnitt werden Planschneider und Stanzmaschinen eingesetzt. Die fertigen Zuschnitte werden von Hand gestapelt und maschinell in Kartons verpackt. Die Arbeitsweise zeigte keine auffälligen Gefährdungen; dennoch traten hohe Unfallzahlen auf.

Zur Minimierung der Unfallhäufigkeit wurde die „5-Stufen-Methode der Verhaltensmodifikation an Unfallschwerpunkten“ von F. Burkardt angewandt. Die Methode wird als bekannt vorausgesetzt, die einzelnen Schritte werden nachfolgend benannt. Sie dienen im weiteren als Gliederung. Die fünf Arbeitsstufen sind:

- Ermittlung von Unfallschwerpunkten und deren Analyse.
- Ableitung von Verhaltenszielen und Erstellen von Sicherheitsregeln.
- Entwicklung eines Katalogs von Maßnahmen, von Verstärkern und Löschern, um eine hohe Befolgungsquote der Sicherheitsregeln zu gewährleisten.
- Realisierung dieser Maßnahmen über einen ausreichend langen Zeitraum.
- Kontrolle der Durchführung und Wirksamkeit des Maßnahmenkatalogs.

## **Ermitteln der Unfallschwerpunkte**

Zur Ermittlung der Unfallschwerpunkte wurden die Unfallanzeigen der Betriebsunfälle der letzten drei Jahre und die hierzu erstellten Untersuchungsberichte ausgewertet. Aus diesen Unterlagen konnten die insgesamt 48 überwiegend meldepflichtigen Betriebsunfälle gut beurteilt werden. Die Analyse führte zu folgenden Ergebnissen:

- Häufungen von Unfällen traten bei bestimmten Fertigungsschritten auf.
- Einige der vermehrt auftretenden Unfälle waren einander ähnlich.
- Sie konnten bestimmten typischen Arbeitsvorgängen zugeordnet werden.
- Für die besonders unfallbelasteten Arbeitsvorgänge ließen sich Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit konkret festlegen.

Die nach Produktionsschritten gegliederten Unfallschwerpunkte zeigt Anhang 1, Tabelle I. Typische Arbeitsvorgänge, an denen vermehrt Unfälle auftreten, werden in Anhang 1, Tabelle 2 dargestellt. Die Inhalte der Unfallberichte Nr. 4 und 13 werden beispielhaft angeführt:

Bericht Nr. 4: Beim Einlegen einer Holzleiste in einen Faltkarton drang ein Splitter unter den Nagel des rechten Mittelfingers.

Bericht Nr. 13: Beim Verschieben eines Plattenstapels auf der Rollenbahn kam S. mit der linken Hand zwischen Walze und Stapel. Dabei wurde der Daumen gequetscht.

## **Festlegung der Verhaltensziele, Definition von Sicherheitsregeln**

Für die Arbeitsvorgänge, die wiederholt zu Unfällen geführt hatten, wurden die Schutzziele und aus diesen wiederum die konkreten Abhilfemaßnahmen ermittelt. Sie wurden eingeteilt in technische, organisatorische und verhaltensbedingte Bereiche. Die Vorschläge zur Verbesserung der technischen Einrichtungen und organisatorischen Maßnahmen wurden dem Betriebsingenieur übergeben mit der Maßgabe, die gewünschten Veränderungen möglichst bald herbeizuführen. Die auf das Verhalten ausgerichteten Maßnahmen wurden soweit als möglich als Verhaltensanforderungen in Form von Sicherheitsregeln formuliert. Aus der Vielzahl der Regeln wurden die wichtigsten ausgewählt und diese in leicht verständlicher Sprache für die Schulung zusammengestellt (siehe Anhang 2, Ziffer 2).

## **Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz der Sicherheitsregeln**

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, ist es verhältnismäßig einfach, aus den Berichten über die Unfälle die unfallbelasteten Arbeitsvorgänge auszulesen und für diese die zur Absicherung notwendigen Maßnahmen festzulegen. Vor neue Aufgaben gestellt werden jedoch betriebliche Führungskräfte und Sicherheitsfachkräfte, wenn sie Maßnahmen zur besseren Akzeptanz der Sicherheitsregeln und damit die für die Umsetzung dieser Regeln notwendigen Voraussetzungen schaffen sollen. Bei dieser Arbeit sind sie auf die Mitwirkung von Psychologen angewiesen, die ihnen Anregungen für verhaltensbeeinflussende Maßnahmen vermitteln müssen. Zur Erstellung eines Kataloges von Maß-

nahmen zur Stärkung sicheren und zur Schwächung unsicheren Verhaltens wurden mehrere Arbeitsgruppen gebildet, in denen Betriebsleiter, Meister, Sicherheitsbeauftragte und Sicherheitsfachkräfte unter Anleitung eines Psychologen in zum Teil lebhaften Diskussionen die verschiedenen Möglichkeiten der Einflußnahme erörterten, unabhängig davon, wieweit diese im einzelnen praktikabel waren (siehe Anhang 3, Ziffer 3).

Von den aufgelisteten Maßnahmen haben sich bei der nachfolgend beschriebenen Sicherheitsaktion folgende besonders bewährt:

- Unterweisung in kleinen Gruppen, dabei Verwendung von Dias mit falsch/richtig-Darstellung.
- Mitwirkung einer Sicherheitsfachkraft an der Unterweisung.
- Wiederholung der Schulung vor Ort an den Betriebseinrichtungen.
- Bildtafeln mit Laufschriften zur visuellen Darstellung der Sicherheitsregeln.
- Zusammenfassung der Sicherheitsregeln in einer kleinen Broschüre.
- Sicherheitspreisausschreiben, mit denen Sicherheitsregeln abgefragt wurden.
- Anerkennung unfallfreier Zeiten durch Absprache der Führungskräfte und gemeinsames Vesperessen.

## **Realisierung der Maßnahmen**

Die Maßnahmen zur Stärkung sicheren bzw. Schwächung unsicheren Verhaltens wurden in großangelegten Sicherheitsaktionen realisiert. In die Vorbereitungen wurden die betrieblichen Führungskräfte stark einbezogen. Dadurch wurde erreicht, daß sich diese möglichst frühzeitig mit den neuen Sicherheitsmaßnahmen identifizierten. Die Führungskräfte wirkten mit bei der Aufnahme der Dias für die Schulung, der Auswahl geeigneter Plakate, der Beschaffung von Demonstrationsmodellen, der Ausstellung des Terminplanes für die Unterweisungen und dgl. Mit diesen breit angelegten Vorbereitungen wurde das Programm auf der Führungsebene eingeleitet. Meister und Vorarbeiter wurden in Seminaren und in Führungstechnik geschult. Sie wurden aufgefordert, ihre Mitarbeiter bei jeder sich bietenden Gelegenheit anzusprechen und zu sicherem Arbeiten anzuhalten.

Die Sicherheitsaktionen wurden nun keineswegs still, sondern vielmehr groß angekündigt gestartet. Jeder Mitarbeiter wurde von dem Abteilungsleiter angeschrieben und auf die besondere Bedeutung der Arbeitssicherheit aufmerksam gemacht. Um den Wunsch nach besserer Einstellung zur Arbeitssicherheit auch an äußeren Veränderungen sichtbar zu machen, wurden u.a. Gebots- und Verbotsschilder erneuert, Bodenmarkierungen zur Kennzeichnung von Gehwegen und Abstellplätzen instandgesetzt und neue Sicherheitsmitteilungen an den Informationstafeln ausgehängt.

Für die exakte Durchführung der Aktionen wurden Terminpläne erstellt. Wenn 260 Mitarbeiter von 16 Vorgesetzten in Gruppen von 10 bis 20 Personen geschult werden sollen, bedarf dies einer guten Organisation. Wann, wo, für wen und durch wen beginnt die erste Unterweisung, welche Demonstrationsmittel stehen zur Verfügung, wann erfolgt die erste Wiederholung, in welcher Gruppenstärke kann diese vor Ort an den Einrichtungen durchgeführt werden? Diese und ähnliche Aufgaben wurden einem Aktionskomitee übertragen. Mit der Führung wurde der Betriebsleiter beauftragt. Zahlreiche Meister und Vorarbeiter erhielten Sonderaufgaben. Das Komitee tagte alle 14 Tage, beob-

achtete und führte die Aktionen und schuf die für einen guten Schulungsablauf notwendigen Voraussetzungen.

Als Mittel zur weiteren Steuerung der Sicherheitsaktionen wurden Beobachtungskarten eingeführt. Auf diesen berichteten Meister und Vorarbeiter 1 × wöchentlich über eine positive und eine negative Gegebenheit. Welche der neuen Maßnahmen sind besonders gut angekommen? Welche müssen geändert werden? Die Karten mit den Antworten zu diesen Fragen wurden gesammelt und ausgewertet. Die Analysen gaben einen guten Überblick über den Stand der Aktion, zeigten an, was wiederholt bzw. was verbessert werden mußte.

Bei der Auswertung der Beobachtungskarten wurde deutlich, daß sich Vorarbeiter und Schichtführer in Fragen der Sicherheit nicht immer in ausreichendem Maße durchsetzen konnten. Regeln wurden nicht befolgt, weil sich Mitarbeiter nicht zuständig fühlten. Sie weigerten sich, auf Verkehrsflächen liegende Reste von Verpackungsmaterial aufzuheben mit der Begründung, sie haben diese nicht dorthingeworfen. Daß über diese Reste Personen stolpern und stürzen konnten, war ihnen durchaus bewußt.

Diese und andere Beispiele gaben Veranlassung, die Vorgesetzten noch einmal im Führungsverhalten zu trainieren und hierfür weitere Seminare abzuhalten. Anhand von Fallbeispielen, die aus den Betriebsunfällen abgeleitet waren, wurde erneut geübt, wie Sicherheitsregeln verständlich gemacht und letztlich auch durchgesetzt werden können.

## **Wirkungskontrolle**

Die Tabelle Anhang 4 zeigt den Befolgungsgrad ausgewählter Sicherheitsregeln vor und fünf Monate nach Beginn der Aktionen. Die Befolungsrate ist in sechs Fällen angestiegen, in einem Fall jedoch auch stark gefallen. Die Überprüfung des Arbeitsplatzes, an dem Körperschutzmittel häufig nicht getragen wurden, ergab: Nicht alle an Verpackungsmaschinen tätige Personen benötigen zum Schutz der Arme Kleidungsstücke mit langen Ärmeln, sondern von sechs nur zwei. Bei den Multimomentaufnahmen wurde dieser Sachverhalt nicht berücksichtigt. Es wurden vielmehr alle, d.h. auch solche Personen, die nicht in Betracht kamen, beurteilt. Die Personen, die sich schützen müssen, trugen wegen des warmen Wetters anstelle langärmeliger Hemden solche mit kurzen Ärmeln. Stulpenhandschuhe, die ersatzweise hätten getragen werden können, waren vorhanden, wurden jedoch nicht benutzt. Dies gab Veranlassung, die Mitarbeiter erneut anzusprechen und zu sicherheitsgerechtem Verhalten anzuhalten.

Zu den Multimomentaufnahmen ist einschränkend zu bemerken, daß diese auf Wunsch des Betriebsrates vorangekündigt durchgeführt wurden und dadurch das durch Anwesenheit des Beobachters beeinträchtigte Verhalten aufzeigen. Der aus verschiedenen Beobachtungen ermittelte Unterschied ist dennoch signifikant.

Der Erfolg der Aktionen zeigt sich am eindrucksvollsten aus der Veränderung der Unfallzahlen. In dem Jahr vor der Sicherheitsaktion wurden 13, im ersten Jahr der Aktion nur 2 meldepflichtige Betriebsunfälle verursacht. Im Schwerpunktbereich sank die 1000-Mann-Quote im ersten Jahr der Aktion

von 45,9 auf 7,5, im gesamten Werk (ohne Schwerpunktanteil) von 29,6 auf 21,8 (siehe Anhang 5).

Mit einem so guten Ergebnis hatte niemand gerechnet. Es wurde erreicht durch die Mitwirkung aller betrieblichen Vorgesetzten und die starke Unterstützung dieser Personen durch die Sicherheitsfachkräfte. Erforderlich sind das starke Engagement der Führungskräfte und die gute Organisation aller sicherheitsfördernden Maßnahmen. Als besonders wirkungsvoll hat sich die wiederholte Schulung der Vorgesetzten in Führungstechnik erwiesen. Hierdurch konnte das Führungsverhalten gestärkt und damit mehr Einfluß auf das Arbeitsverhalten genommen werden.

In den ersten drei Monaten des zweiten Jahres nach Beginn der Sicherheitsaktion hat sich zwischenzeitlich ein weiterer meldepflichtiger Betriebsunfall ereignet. Aus Beobachtungen des Betriebsgeschehens ist zu erkennen, daß die Sicherheitsanstrengungen nachzulassen beginnen. Um eine dauerhaft gute Einstellung zur Arbeitssicherheit zu erreichen, ist eine ständige Ansprache der Mitarbeiter zum sicheren Arbeitsverhalten erforderlich. Diese ist mit den im Anhang 3 angeführten Maßnahmen der Verhaltensbeeinflussung durchaus möglich. Es muß jedoch dafür Sorge getragen werden, daß das Interesse an der Sicherheit auch nach langen Zeiten unfallfreien Arbeitens erhalten bleibt. Um dies zu erreichen, sind auch die betrieblichen Führungskräfte ständig zur Sicherheitsarbeit anzuhalten z.B. dadurch, daß das Thema Arbeitssicherheit zum regelmäßigen Bestandteil der Abteilungsbesprechungen wird, in denen die Betriebsleiter ihren Vorgesetzten über ihre Arbeit berichten.

**Unfallschwerpunkte gegliedert nach Produktionsschritten**

Produktions- schritte	Unfall-Bericht Nr.	Anzahl der Unfälle	Anzahl der beschäftigten Personen	auf Personen bezogene Gefährdung (%)
Verteilen,	(1,3,9),(13,14,21,26,27, 34,38,39) ▲	11	30	37
Sortieren	(2,6),(46)	3	64	5
Schneiden,	(18,20),(22,24),(28),(37),(40),(47) ▲	8	24	33
Verpacken	(4),(8),(17),(19),(29),(31),(32),(33),(36), (42),(43),(48),(23) ▲	14	88	16
Abliefern	(12),(25),(35)	3	54	6
Sonstiges	(5),(7),(10),(16),(16),(30),(41),(44),(48)	9	45	20
Summe :	/	48	305	/

Zahlen in ( ) = Nr des Unfallberichtes

Tabelle 2

**Unfallschwerpunkte gegliedert nach typischen Hergängen**

Schwer- punkte	Hergänge	Einstellen von Maschinen	Arbeiten an Maschinen	Transport		Manuelle Arbeiten	Sonstiges	Summe
				mit Flur- förderzeugen	von Hand			
VERTEILEN				(1),(14),(21),(34), (39) ▲	(3),(9),(13),(27), (30) ▲			10
SCHNEIDEN,	(11),(20),(28), (37),(47) ▲		(22),(24),(40) ▲					8
VERPACKEN	(29)		(4),(8),(17),(23), (42),(43),(36) ▲	(18)		(16),(19),(30), (32),(33) ▲	(46)	15
Summe :		6	10	6	5	5	1	33

Zahlen in ( ) = Nr des Unfallberichtes

## Anhang 2

### Maßnahmen für Schwerpunkt I: Verteilen, Transport von Hand

#### 1. Technische/organisatorische Maßnahmen

- Einrichtungen für den Transport der Plattenstapel verbessern (z. B. angetriebene Rollbahnen, Drehtische oder leichtgängige Kugeltische beschaffen).
- Kippsicherheit der Transportwagen für Ablagebretter erhöhen.

#### 2. Sicherheitsregeln (Inhalte der Sicherheitsunterweisungen)

- Schutzhandschuhe tragen
- Stapel auf Rollenbahnen schieben, nicht ziehen
- Stapel im unteren Bereich anfassen
- Nicht unter das Stapelbrett greifen
- Große Stapel mit 2 Personen bewegen
- Wegen Quetschgefahr Einlegebretter verwenden
- Stapelhöhe nicht über 70 cm ausführen
- Paletten und Ablagebretter nicht ungesichert abstellen
- "Rollerfahren" mit Handhubwagen unterlassen

## Anhang 3

### 3. Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz der Sicherheitsregeln

#### 3.1 Art der Unterweisung

- in kleinen Gruppen
- in Landessprache
- Gruppengespräche vor Ort
- Unfallbeispiele erörtern
- Unfallarten beschreiben
- Gefahren vor Ort demonstrieren
- regelmäßige Wiederholungen
- Checkliste oder andere Unterlagen benutzen
- audiovisuelles Material benutzen

#### 3.2 Führungsverhalten

- immer wieder ansprechen
- positives Verhalten anerkennen
- negatives Verhalten kritisieren, nicht dulden
- Einfluß nehmen
- Regeln durchsetzen
- Durchführung kontrollieren
- Befolgungsgrad prüfen und auswerten
- Vorbild sein

#### 3.3 Flankierende Maßnahmen

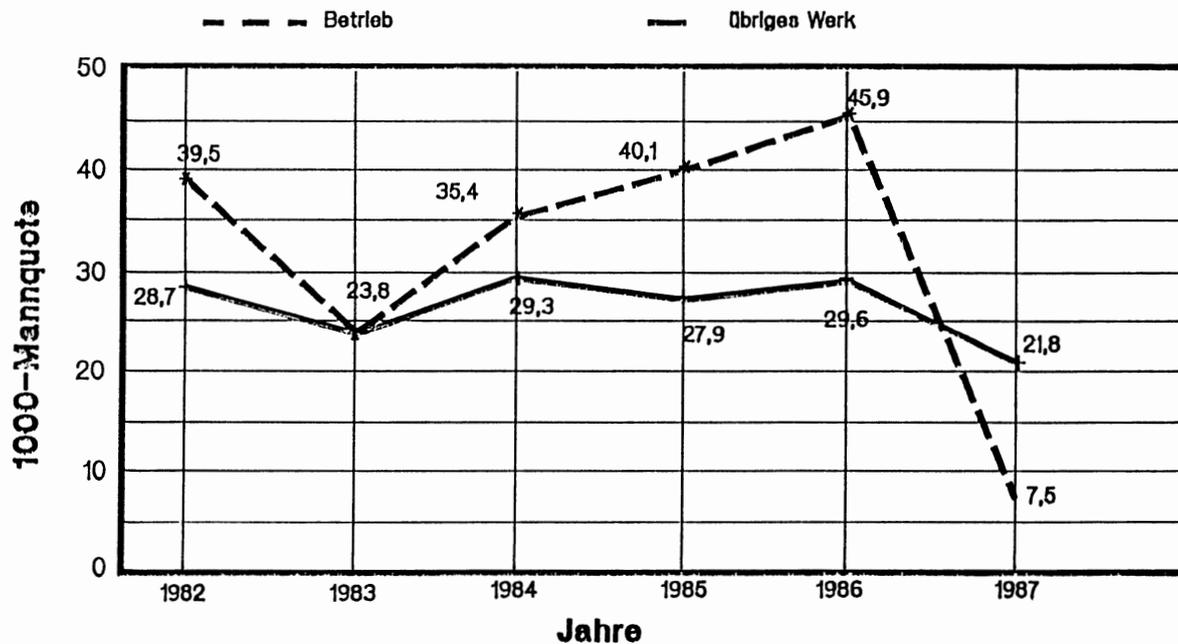
- Aktion durch Anschreiben oder Anspache des Produktionsleiters starten
- neuen Slogan bilden z. B.: "Mach mit, mehr Sicherheit"
- Tafel mit Sicherheitsmittellungen auf dem neuesten Stand halten
- Plakataktionen durchführen
- Andere visuelle Mittel (z. B. Spots) einsetzen

## Befolgungsgrad ausgewählter Sicherheitsregeln

Regel	Ort der Beobachtung	September 1986				Mai 1987				Differenz
		nicht erfüllt	erfüllt	nicht beobachtbar	% erfüllt	nicht erfüllt	erfüllt	nicht beobachtbar	% erfüllt	
Paletten nur an gekennzeichneten Plätzen abstellen.	Verkehrswege	27	22	2	45	2	18	0	90	+ 45
Schutzhandschuhe tragen.	Rollenbahnen	15	79	0	84	0	16	9	100	+ 16
	Bewegen von Lasten	17	41	8	71	0	6	15	100	+ 29
	Plattenablage Q3	2	14	12	88	0	11	11	100	+ 12
Stapel immer schieben nicht ziehen.	Rollenbahnen	7	71	1	91	0	19	7	100	+ 9
Beim Verschieben des Stapels nicht unter das Brett greifen.	Rollenbahnen	10	70	0	88	0	22	7	100	+ 12
Kleidungsstücke mit langen Ärmeln tragen.	Maschine K2	4	14	10	78	11	6	12	35	- 43
Vom Körper weg schneiden.	Konfektionierung Versand	2	13	16	87	0	0	19	/	nicht beobachtbar
		2	16	15	89	0	0	19	/	neue Schneideinrichtung

Anhang 4

## Vergleich der 1000-Mannquoten Betrieb und Werk



## Diskussion

Angesichts der Fülle und Vielfältigkeit der referierten Maßnahmen kam eine Diskussion auf, inwieweit man eine Bewertung von Einzelmaßnahmen im Sinne einer Kosten-Nutzen-Perspektive durchführen müsse. Ohne Zweifel müsse die referierte Vorgehensweise durch die vielen Maßnahmen erfolgreich sein, bekannt seien jedoch auch andere Versuche, in denen mit weitaus weniger Mitteln respektable Erfolge erzielt worden seien.

Anzunehmen sei, daß in dem vorgestellten Maßnahmenbündel einige seien, die sehr effektiv sind, vielleicht auch andere, die keinen Einfluß hätten. Als Methode werden Beobachtungsverfahren oder Techniken zur Messung von Indikatoren vorgeschlagen.

BURKARDT verweist auf Erfahrungen, die dadurch gemacht werden konnten, weil in einer Studie nach einiger Zeit die Zahl der Unfälle wieder anstieg und man deshalb versuchte zu analysieren, inwieweit die durchgeführten Maßnahmen hinsichtlich der Zeitdauer wirksam seien.

Mit aller Vorsicht referiert, würden sich 3 Klassen andeuten. Die wirksamsten Maßnahmen seien Verhaltensänderungen aufgrund technisch-organisatorischer und ergonomischer Veränderungen. Dann würden Informationsmaßnahmen und mit geringstem Einfluß alle klassischen Motivationsveränderungsmaßnahmen folgen. Es sei jedoch außerordentlich schwierig, in einer Feldstudie die Varianzen der einzelnen Maßnahmen zu zerlegen. Außerdem sei es schwierig, in einem Betrieb die Bereitschaft zu finden, einmal erkannte Notwendigkeiten sukzessive über einen größeren Zeitraum hinweg umzusetzen.

Viel wichtiger erscheine es BURKARDT jedoch, daß man ausgewählte Maßnahmen immer wieder durchführen müsse, gemäß dem Slogan, daß man „die Suppe am Kochen halten müsse“. Ansonsten würden die Maßnahmen nicht ausreichend greifen bzw. nach einiger Zeit die Unfälle wieder ansteigen.

## Wie beginnt man eine neue Arbeitsweise in bezug auf Sicherheit?

oder

**Wie konnte innerhalb SP-DSM Sicherheit auf ein höheres Niveau gebracht werden?**

### Einleitung

1984 bekam ich den Auftrag, die Arbeitssicherheit innerhalb SP-DSM zu reorganisieren und, wenn möglich, Sicherheit auf ein höheres Niveau zu bringen. Mit anderen Worten: Suchen Sie eine Methode oder eine Vorgehensweise, die in der Praxis ausführbar ist und bei Befolgung zu besseren Resultaten führt.

### Vorgehensweise

Nach einer kleinen Literaturstudie über Ergebnisse anderer Firmen entschlossen wir uns, an einige Firmen heranzutreten, um zu erfahren, wie deren Vorgehensweise auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit war. (Während dieser Gespräche wurde nicht nur die angewandte Methode besprochen, sondern es wurde auch auf die Unterschiede zwischen der Sicherheitsarbeit dieser Firmen und der von DSM, namentlich in der Gruppe SP, eingegangen.) Dabei stellte es sich heraus, daß im Grunde genommen drei Strömungen zu erkennen sind, welche bei Befolgung zu günstigen Resultaten führen können und bei den betrachteten Firmen auch zu günstigen Resultaten geführt haben.

Diese drei Methoden wurden gefunden:

- Dupont: Diese Firma hat selbst 80 Jahre Erfahrung mit ihrer Methode, die auf einer eisernen Disziplin und einer sich selbst kontrollierenden Organisation gründet. Da beide Voraussetzungen innerhalb SP und DSM nicht zu treffen, erschien uns diese Methode als nicht durchführbar.
- Swain: Diese Methode zielt auf technische Sicherheit. Hier muß man nicht nur Meldung machen, sondern auch selbst für die Lösung sorgen. Auch diese Methode wurde mit der Lage innerhalb SP verglichen und für nicht durchführbar befunden.
- Burkardt: Diese Methode ist mehr auf Menschen ausgerichtet und auch menschenfreundlicher als z.B. die von Dupont. Sie wird vertreten von einem Arbeitspsychologen mit einem Lehrstuhl für Arbeits- und Verkehrspsychologie an der Universität in Frankfurt, der über Erfahrungen im Bereich der Kohlenbergwerke, der Hüttenwerke, des Verkehrs, der Autoindustrie und der Chemie verfügt. Kontakte mit ihm haben gezeigt, daß er sehr praktisch ist und auch die Probleme von der praktischen Seite anfaßt.

Zum besseren Verständnis sollte ich Sie jetzt aber zunächst über den Platz der Gruppe SP innerhalb des Konzerns DSM, ihre Entstehungsgeschichte und Arbeitsweise informieren (Anlage 1).

SP hat in den 70-er Jahren aus dem Nichts heraus (fast) ohne Budget mit einer Gruppe von Enthusiasten angefangen. Die Regeln, welche innerhalb DSM für den Bau neuer Anlagen galten, und die zu befolgenden Prozeduren kamen dem Aufbau oft in die Quere, man stand mit ihnen auf Kriegsfuß. Kurzgefaßt: Es ist seit Anfang 1970 eine Belegschaft entstanden, die gelernt hat, mit existierenden Regeln zu leben und zu arbeiten, um das Ziel möglichst schnell und billig, oft mit einem zu kleinen Budget, zu erreichen. Diese vom Management gebilligte Arbeitsmethode während des Aufbaus hat eine Belegschaft hervorgebracht, die nicht mehr so leicht dazu zu bewegen ist, vorschriftsgemäß und entsprechend den Kanälen eines großen Unternehmens zu arbeiten. Das gilt insbesondere, wenn es eilt. Sie ist bewandert im Finden von Schleichwegen, obwohl oder gerade weil es sich um Fachleute handelt.

Das Ganze hat mit einzelnen Leuten begonnen und sich inzwischen zu einer vollwertigen Business-Einheit mit ca. 400 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von etwa 200 Millionen Gulden ausgewachsen. Diese Belegschaft mußte nun plötzlich Tritt fassen und sich mehr mit Sicherheit beschäftigen; sicherlich keine einfache Aufgabe.

Nachdem wir, wie gesagt, eine Anzahl von Firmen besucht hatten, sind zwei dieser Firmen eingeladen worden, um ihre Auffassungen vor dem SP-Management zu erläutern. Die erste Firma (Raffinerie) befaßte sich bis 1979 mit technischer Sicherheit, wobei bei einer Belegschaft von ca. 700 Personen 6–7 Unfälle mit Ausfallzeit auftraten. Nach Einführung der neuen Arbeitsweise hatte man im Verlauf von fast drei Jahren keine weiteren Unfälle mit Ausfallzeit mehr registriert.

Die zweite Firma befaßte sich 1985 gleichfalls mit der neuen Arbeitsweise. Dort hatte man ein Glycerinwerk, vergleichbar mit SP2, als Prüfobjekt gewählt.

Aus dieser Zeit (Anfang 1985) stammt auch der Inspektionsplan, den wir heute innerhalb des ganzen CP kennen. Vor Einführung dieses Plans zog immer die gleiche Gruppe plaudernd durch die Fabrik, die ganze Inspektion wirkte nicht sehr überzeugend. Jetzt hat man vom Direktor bis zum Operator eine Anzahl von Gruppen gebildet, die die Inspektionen anhand eines Themas durchführen (Anlage 2). Die Ergebnisse dieser Inspektionen werden auf bestimmte Weise verarbeitet und liefern uns gleichzeitig Daten, um „die Suppe am Kochen zu halten“.

Nun zurück zu den Firmen, die gegenüber SP ihre Auffassung vertraten. Unterstützt von Daten aus der Praxis traten beide Firmen für ihre Arbeitsweise ein. Aufgrund dieser Gespräche wurde ein zögerndes „Ja“ gegeben, um mit den Vorbereitungen für die neue Arbeitsweise in Sachen Sicherheit zu beginnen, und beschlossen, an Prof. Burkardt heranzutreten. Mitte 1985 wurden die ersten Kontakte geknüpft, die zunächst in einem Vortrag von Prof. Burkardt vor dem SP-Management über seine Arbeitsweise mündeten. Danach wurde entschieden, diese Methode zunächst für ein Jahr in einer Abteilung zu erproben.

## Wie wurde die Methode von Prof. Burkardt in die Praxis umgesetzt?

Für die Zeit vor den verstärkten Arbeitssicherheitsbemühungen kann für die SP die nachfolgende Übersicht über das Unfallgeschehen gegeben werden:

Beschreibung / Jahr	SP insgesamt						
	! 1980 !	1981 !	1982 !	1983 !	1984 !	1985 !	!
a) Betriebsangehörige	! 189 !	194 !	231 !	240 !	259 !	274 !	!
b) Unfälle mit Ausfallzeit	! 7 !	4 !	10 !	8 !	10 !	7 !	!
c) ausgefallene Schichten (Tage)	! 82 !	20 !	103 !	97 !	129 !	102 !	!
d) Unfälle insgesamt (mit und ohne Ausfallzeit)	! 25 !	20 !	36 !	44 !	35 !	33 !	!
e) IF = b) : a)	! 3,7 !	2,0 !	4,3 !	3,3 !	4,2 !	2,6 !	!
f) IV = c) : b)	! 11,7 !	5,0 !	10,3 !	12,1 !	11,7 !	14,6 !	!
Unregelmäßigkeiten (Beinahe-Unfälle)	! Anzeige nur beiläufig, unter besonderen !	!	!	!	!	!	!
	! Umständen !	!	!	!	!	!	!

Für 1985 kann das Unfallgeschehen wie folgt unterverteilt werden:

Beschreibung / Abteilung	SP Unfälle 1985							
	! KSI !	SP1 !	SP2 !	SP3 !	MM !	Div. !	Tot. !	
Unfälle mit Ausfallzeit	! 0 !	2 !	4 !	0 !	0 !	1 !	7 !	
Unfälle ohne Ausfallzeit	! 2 !	5 !	17 !	3 !	1 !	3 !	31 !	
angezeigte Unregelmäßig.	!	nur beiläufig					!	!

Anhand dieser Daten, die für 1986 nicht besser waren, wurde SP2 ausgewählt, um versuchsweise mit dem Projekt zu beginnen. Dabei waren folgende Phasen zu unterscheiden:

1) In zwei Seminaren wurden das SP-Management und ein Teil der Belegschaft über die Theorie von Prof. Burkardt informiert. Diese Seminare wurden durch einige Fallstudien ergänzt.

2) Vom Direktor SP wurde darauf hingewiesen, daß das Thema Sicherheit mehr Interesse verdient und ihm in den nächsten Jahren mehr Aufmerksamkeit seitens der Belegschaft zuteil werden muß. Auch wurde Sicherheit zu einem Teil der alljährlichen Beurteilung.

3) Während der Besprechung wurden die Ziele, die im ersten Jahr, d.h. von November 1986 bis einschließlich Oktober 1987, erreicht werden sollten, klar festgelegt. Inzwischen wurde dieser Zeitraum den üblichen Jahresplänen und -berichten angepaßt und auf Januar bis Dezember 1987 verschoben.

4) Es wurde eine Datenbank angelegt, um eine schnelle Analyse einzelner Unfallschwerpunkte zu ermöglichen.

5) Sicherheit darf Zeit, Geld und Produktionsausfall kosten.

Außerdem wurden vom SP-Management, insbesondere vom SP2-Management, die folgenden Regeln bekanntgemacht, die auch vom eigenen Direktor unterstützt wurden:

Warum plötzlich eine andere Sicherheitsauffassung bei SP?

Verglichen mit der restlichen Belegschaft zeigt das Unfallgeschehen in SP kein günstiges Bild; unter Beachtung der anfallenden Tätigkeiten ist auch keine baldige Verbesserung vorauszusehen. Eine Verbesserung ist aber notwendig, damit nicht DSM und/oder die Behörden „die Suppe versalzen“.

Umstände und Art der Tätigkeiten erklären sicherlich die vergleichsweise hohen Unfallzahlen in SP:

- viel Handarbeit führt zu mehr Risiken
- mehrere Betriebsstätten in alten Gebäuden
- viele Improvisationen mit Schläuchen
- viele Arten von Stoffen und Mehrzweckapparaturen
- viel Wechsel, oft neue Stoffe
- eine Arbeitsweise nach dem Motto „Versuche es, mache es“.

Um die Zahl der Meldungen auch von Beinahe-Unfällen zu steigern, wurde auf die „Eisbergtheorie“ verwiesen. Ausgehend von der tatsächlichen Zahl von Unfällen mit Ausfallzeit sind demnach zwischen 300 und 600 Beinahe-Unfälle zu erwarten. Diese Zahl wurde bei weitem nicht gemeldet, im Gegenteil, die Zahl der gemeldeten Beinahe-Unfälle war kleiner als die Zahl der registrierten Unfälle.

Die Unfälle mit und ohne Ausfallzeit und die Beinahe-Unfälle werden als Unregelmäßigkeiten zusammengefaßt. Für eine richtige Unfallanalyse ist es wichtig, daß das Melden solcher Ereignisse zur Routine wird, wobei bewußt einkalkuliert wird, daß sicherlich auch Dinge gemeldet werden, die nicht zur Sache gehören. Wir sind davon ausgegangen, daß es eine gewisse Zeit braucht, um das Melden von Unregelmäßigkeiten mittels der dafür vorgesehenen Formulare in Gang zu bringen und innerhalb der Abteilung zu einem akzeptierten Teil von jedermanns Aufgabe zu machen. Im Verlauf der Zeit bekommt man sicherlich auch ein Gefühl für wichtige und unwichtige Sachen.

## **Definition**

Unter Unregelmäßigkeiten (Unfälle mit und ohne Ausfallzeit und Beinahe-Unfälle) sollen verstanden werden:

Zustände oder Vorfälle, die vom Normalzustand abweichen und möglicherweise Anlaß zu gefährlichen Situationen geben können. Diese können zu Unfällen oder Beinahe-Unfällen führen.

## **SP-Vorgehen für die kommenden Jahre**

SP will die Zahl der (Beinahe-) Unfälle reduzieren durch:

- Konsequente Befolgung der Verhaltensregeln und Vorschriften
- Aktive Sicherheitsverantwortlichkeit auf allen Niveaus in der Organisation.

## **Stimulieren sicheren Verhaltens**

Sicheres Verhalten soll stimuliert werden durch die Nutzung von technischen und psychologischen Mitteln:

- Dias während der Inspektionen
- Filme über gemeldete Unregelmäßigkeiten
- Unfallfolgen mittels Video, Dia oder Foto zeigen
- Gruppendiskussionen über Unregelmäßigkeiten

### **Sicherheit ist eine Manager-Aufgabe**

Das kommt zum Ausdruck durch:

- Auf dem Gebiet der Sicherheit mit gutem Beispiel vorangehen
- Eingreifen stimulieren
- Klare Vorschriften aufstellen
- Nicht mit allen Problemen zur Sicherheitsabteilung gehen
- Versuche, die Belegschaft zu motivieren
- Sich um die Disziplin kümmern

Um dem Projekt die notwendige Unterstützung bei der psychologischen Vorgehensweise, aber auch auf toxikologischem und sicherheitstechnischem Gebiet zu geben, wurden die folgenden Fachleute eingeschaltet:

- Psychologe
- Sicherheitsfachkraft
- Arzt
- Toxikologe

### **Folgende Zielvorgaben („Meilensteine“) wurden festgelegt:**

- jährlich sollen 150 Unregelmäßigkeiten, also 12 bis 13 im Monat gemeldet werden (bisher erfolgte die Meldung von Unregelmäßigkeiten nur sehr häufig)
- maximal 1 Unfall mit Ausfallzeit jährlich
- Befolgungsgrad der Regel 80%, erfaßt über Multimomentstudien im (in den) behandelten Schwerpunkt(en)
- Verringerung der Zahl der Unfälle und Beinahe-Unfälle.

### **Aufbau eines Systems zur Unfallregistrierung**

Parallel zu diesen Bemühungen wurde ein EDV-gestütztes System zur Unfallregistrierung aufgebaut, mit dessen Hilfe sowohl Unfälle mit und ohne Ausfallzeit als auch Unregelmäßigkeiten erfaßt werden konnten. Dazu wurde ein Archivierungsprogramm eingesetzt, das es ermöglichte, zu jeder registrierten Unregelmäßigkeit eine Beschreibung und zusätzlich mehrere Suchworte zu speichern. Mit Hilfe dieser Suchworte war es möglich, Häufigkeitsverteilungen über das Unfallgeschehen zu berechnen und so Unfallschwerpunkte direkt zu lokalisieren.

Begonnen wurde diese Registrierung anfänglich unter Verwendung von Suchworten für das Merkmal „Tätigkeit“. Schon bald wurden Kennworte für acht weitere Merkmale (z.B. Verletzungsart) mit aufgenommen.

## **Wie kann die Belegschaft in den Prozeß einbezogen werden?**

– In einer Anzahl von etwa dreistündigen Sitzungen wurde die Belegschaft über die Theorie von Prof. Burkardt und das geplante Programm informiert. Zur Unterstützung wurde in diesen Sitzungen bereits auf das genannte EDV-gestützte System zur Unfallregistrierung zurückgegriffen.

Zugleich wurde bereits in diesen Sitzungen versucht, mit der Festlegung von (Verhaltens-)Regeln für den ersten herausgearbeiteten Unfallschwerpunkt zu beginnen. Weiterhin wurden die einzelnen Schichten beauftragt, innerhalb von vier Wochen diesen Punkt weiter auszuarbeiten und auf einen gemeinsamen Nenner zu kommen.

Am 01.11.1986 wurde dann das Startzeichen gegeben für:

### **Sicherheit auf höherem Niveau**

wie wir dieses Projekt für SP2 genannt haben.

### **Fortschritt**

– Um das ganze mit soviel Schwung gestartete Projekt nicht im Sande verlaufen zu lassen, um also „die Suppe am Kochen zu halten“, wurden gleich beim Start eine Reihe von Maßnahmen abgesprochen und, soweit möglich, direkt erledigt:

Einsetzen eines Sicherheitsausschusses mit dem Produktionsleiter als Vorsitzendem.

Dieser Ausschuß setzt sich aus folgenden Personen zusammen :

- Direktor
- Plantmanager
- Produktionsleiter (Protokollführer)
- Stabsmitarbeiter
- eventuell weitere Experten
- Wartungsabteilung E/I
- Sicherheitsfachkraft
- Psychologe

Diese Gruppe tagt in einem fünfwöchigen Turnus.

Es werden Videofilme und Dias benutzt.

An zufällig gewählten Zeitpunkten werden an den gefundenen Schwerpunkten Multimomentaufnahmen der Befolgungsgrade der festgelegten Regeln durchgeführt.

Bei jeder Sicherheitsbesprechung werden die gemeldeten Unregelmäßigkeiten zur Diskussion gestellt. Zugleich wird verfolgt, wie die anlässlich dieser Unregelmäßigkeiten gestarteten Aktionen verlaufen.

Bei jeder Besprechung wird eine Fallstudie behandelt, ausführlich betrachtet und diskutiert. Hierbei kommen oft Sachen zur Sprache, die dem Management nicht bekannt sind.

## Stand der Dinge nach einem guten Jahr „Sicherheit auf höherem Niveau“

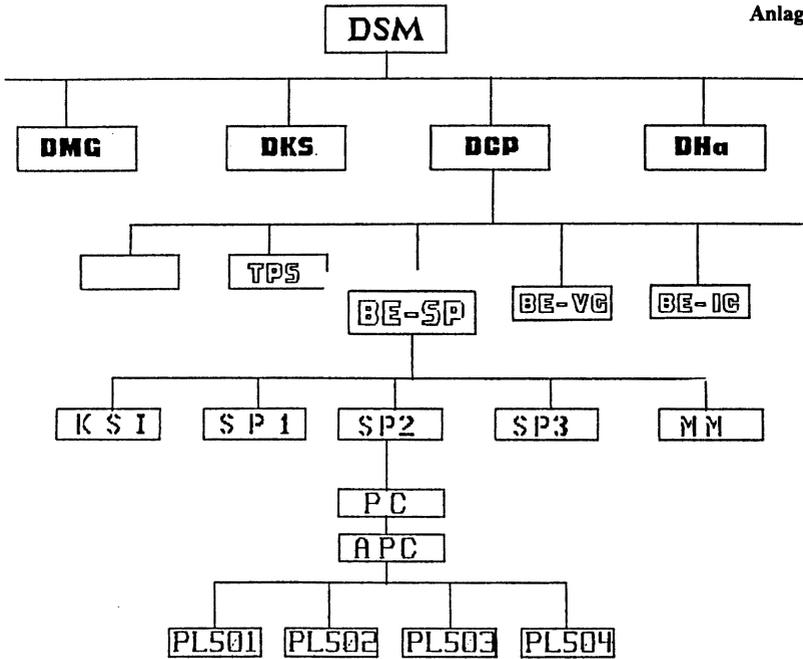
Erfreulicherweise kann festgestellt werden, daß die Aktivitäten in einer relativ kleinen Abteilung ihre Ausstrahlungswirkung nicht verfehlt haben. Als Nachteil dieser Vorgehensweise muß trotzdem der große Zeitaufwand genannt werden, der notwendig ist, um eine Belegschaft, die es gewohnt ist, Regeln zu umgehen, in die gewünschten Bahnen zu lenken.

Für SP2 kann festgestellt werden, daß nach einem Jahr der Beschäftigung mit dieser Vorgehensweise immer wieder kleine Siege errungen werden konnten, so daß man nach einem Jahr behaupten kann, daß die gesteckten Ziele erreicht worden sind.

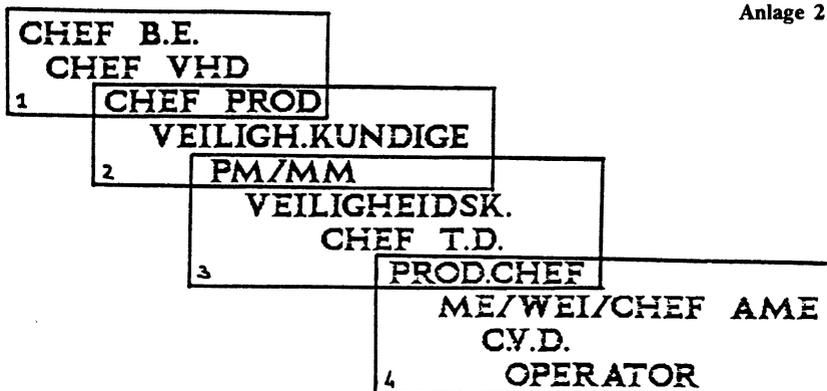
Beschreibung / Jahr	!	1986	!	1987	!
Unfälle mit Ausfallzeit	!	3	!	1	!
Unfälle ohne Ausfallzeit	!	10	!	8	!
Angezeigte Unregelmäßigkeiten	!	20	!	159	!
Inspektionen	!	11	!	46	!

(Für eine ausführlichere Darstellung siehe Anlage 3)

Für die übrigen Bereiche von SP ist aufgrund dieser Erfolge in der Jahresplanung vorgesehen, ebenfalls nach dieser Arbeitsweise vorzugehen und mit dem Herausarbeiten von Unfallschwerpunkten zu beginnen. Auch innerhalb der ganzen Division CP wächst langsam das Interesse an dieser Methode.



ELKE PLOEG BESTAAT UIT :  
 - 1 C.v.D  
 - ~20 Operators.



## ONREGELMATIGHEIDS-GEBEUREN SP

	KSI		SP1		SP2		SP3		M.M.		TOTAAL	
	'86	'87	'86	'87	'86	'87	'86	'87	'86	'87	'86	'87
OMV	-	4	-	-	3	1	1	-	-	1	4	6
OZV	3	3	6	9	10	8	9	8	-	-	28	28
ONREG	8	52	48	70	20	159	8	24	1	2	85	307
INSPEK	12	15	15	23	11	46	6	19	4	5	48	108

### Diskussion

Heythusen klärt, daß die Maßnahmen zwar in einer kleinen Organisationseinheit begonnen hätten, jedoch im Rahmen einer Top-down-Strategie. Die leitenden Führungskräfte hätten hinter dem Vorgehen gestanden. Durch die positive Berichterstattung über die Ergebnisse in hochrangigen Gesprächskreisen habe man sich dann zu einer Ausweitung der Maßnahmen auf andere organisatorische Einheiten entschlossen.

Es wird darauf verwiesen, daß Maßnahmen der vorgestellten Art mit mehr Mühe verbunden seien, je weniger Unfälle vorkämen. Nur noch dadurch, daß gemeldete Unregelmäßigkeiten systematisch erfaßt und analysiert würden, könne man „die Suppe am Kochen halten“.

**Berichterstattung zum Arbeitskreis II  
Bewährung psychologischer Maßnahmen zur Verhaltensmodifikation**

In den Referaten des Arbeitskreises, über den ich zu berichten habe, wurde über die Anwendung einer fünfstufigen Methode zur Verhaltensbeeinflussung an Unfallschwerpunkten berichtet. Da ich davon ausgehe, daß diese Methode den meisten Teilnehmern bereits bekannt ist, möchte ich mich an dieser Stelle darauf beschränken, die fünf Stufen der Methode zu nennen:

- Ermittlung von Unfallschwerpunkten aus Häufigkeitsverteilungen über tätigkeits- und/oder produktionsorientierte Merkmale; Analyse der ermittelten Unfallschwerpunkte mit dem Ziel, typische Unfallhergänge zu finden.
- Ableitung von Verhaltensregeln, die geeignet erscheinen, den gefundenen typischen Unfallhergängen entgegenzuwirken.
- Entwicklung eines Maßnahmenplans zur Um- und Durchsetzung dieser Verhaltensregeln.
- Realisierung des Maßnahmenplans.
- Erfolgskontrolle.

Wie in den Referaten und Diskussionen unseres Arbeitskreises werde ich den Schwerpunkt meines Berichts auf die Schritte „Entwicklung eines Maßnahmenplans“ und „Erfolgskontrolle“ legen.

Zunächst möchte ich jedoch die Referenten vorstellen, die uns aus sehr unterschiedlichen industriellen Bereichen berichtet haben:

- Herr Dr. Hahn berichtete aus dem Bereich Achsfertigung eines Automobilwerkes.
- Herr Meisenbach berichtete aus einem Rohrwalzwerk, also aus einem Betrieb der Eisen- und Stahlindustrie.
- Herr Mooren berichtete über Anwendungen der genannten Methode in zwei Steinkohlebergwerken.
- Herr Sentek berichtete aus einem Verpackungsbetrieb.
- Herr Heythuysen berichtete aus einem holländischen Chemiebetrieb.

Wie bereits gesagt, lag ein Schwerpunkt der Berichte auf der Darstellung von Maßnahmen, die angewendet wurden, um gewünschte sichere Verhaltensweisen zu realisieren. Aus Zeitgründen ist es mir nicht möglich, auf alle vorgestellten Aspekte einzugehen, ich möchte mich vielmehr auf einige Beispiele beschränken.

Zur Um- und Durchsetzung der abgeleiteten Verhaltensregeln wurden in den beschriebenen Fällen neben psychologisch-pädagogischen Maßnahmen auch solche technisch-organisatorischer Art eingesetzt. Gemeint sind damit nicht Maßnahmen der Sicherheitstechnik, die Gefährdungen beseitigen oder deren Wirksamwerden verhindern, sondern solche technischen Maßnahmen, die das gewünschte sichere Verhalten erleichtern bzw. unerwünschtes sicherheitswidriges Verhalten erschweren.

Ein Beispiel soll das verdeutlichen: In dem erwähnten Rohrwalzwerk fallen in größerer Anzahl defekte Kranketten an. Solche defekten Kranketten müssen aussortiert werden. Um zu verhindern, daß aussortierte Kranketten erneut verwendet werden, wurden in diesem Betrieb große Behälter aufgestellt, die als Öffnung nur einen Schlitz haben (Prinzip „Spardose“). Defekte Ketten können hier eingeworfen, aber nicht wieder entnommen werden.

Von allen Referenten betont wurde die Rolle der Führungskräfte. Im Sinne der Maßnahmenfindung wurden hier insbesondere zwei Aspekte in den Vordergrund gestellt. Zum einen haben Führungskräfte eine Vorbildfunktion inne. Damit ist nicht nur das Einhalten der gewünschten sicheren Verhaltensweisen auch durch Vorgesetzte gemeint, sondern darüber hinaus die Identifikation der Führungskräfte mit den Zielen der Arbeitssicherheit. Zum anderen, und das betrifft vor allem die direkten Vorgesetzten (Vorarbeiter, Meister), sind die Führungskräfte diejenigen, die sicheres Verhalten durchsetzen sollen und die Maßnahmenrealisierung (mit) zu tragen haben. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Führungskräfte durch die Vermittlung von Unterweisungs-, Gesprächsführungstechniken etc. optimal auf diese Aufgabe vorzubereiten.

Als letztes Beispiel möchte ich die Einbeziehung der direkten Vorgesetzten und der betroffenen Mitarbeiter selbst bereits zum Zeitpunkt der Festlegung von Verhaltensregeln erwähnen. Diese Beteiligung hat nicht nur den Effekt, daß das praktische Wissen dieses Personenkreises genutzt wird. Gleichzeitig stellt das Auseinandersetzen mit und Mitentscheiden über solche Regeln eine Maßnahme zu deren Umsetzung im Sinne des „commitment statt compliance“ dar.

Von allen Referenten deutlich herausgestellt wurde, daß nicht einzelne Maßnahmen, sondern der Einsatz von Maßnahmenbündeln und das Immer-wieder-Maßnahmen-Durchführen notwendig ist. Die „Suppe muß am Kochen gehalten“ werden.

In allen Referaten wurde über Erfolgskontrollen der angewendeten Vorgehensweise berichtet. Dazu wurden zwei unterschiedliche Ansätze vorgetragen:

- Als direktes Kriterium wurden Befolungsquoten für die formulierten Verhaltensregeln erhoben. Dahinter steht die Überlegung, daß sich eine erfolgreiche Beeinflussung des Verhaltens in einem Anstieg des Befolungsgrades des gewünschten Verhaltens zeigen sollte. In den Fällen, in denen dieser Weg der Erfolgskontrolle beschritten wurde, konnte von Anstiegen in der Befolungsquote berichtet werden.

- Als finales Kriterium wurde über die Entwicklung der Unfallzahlen berichtet. In fünf von sechs Fällen zeigte sich eine deutliche Verringerung der absoluten und/oder bezogenen Unfallhäufigkeiten in, wenn ich das zusammenfassen darf, der Größenordnung von etwa 50%.

Für beide Kriterien (Befolungsquote und Unfallentwicklung) sollte (und wurde bei den meisten vorgestellten Studien) zur Erfolgskontrolle ein kombinierter Vergleich Vorher-Nachher als auch Schwerpunktbereich-Nicht-Schwerpunktbereich (Experimentalgruppe-Kontrollgruppe) durchgeführt werden. Die folgende Abbildung soll dieses Design verdeutlichen:

WIRKUNGS- KONTROLLE	VORHER	NACHHER
MIT MASSNAHME (SCHWERPUNKT)		
OHNE MASSNAHME (ÜBRIGE BEREICHE)		

Insbesondere in der Diskussion unseres Arbeitskreises wurde herausgehoben, daß sich diese Form der Erfolgskontrolle auf das ganze Maßnahmenbündel (die ganze Methode) bezieht, es aber nicht erlaubt, die Effektivität einzelner Maßnahmen zu überprüfen. Diese Frage nach der Wirksamkeit von Einzelmaßnahmen stellt sich zum einen unter dem Gesichtspunkt einer Kosten-Nutzung-Rechnung, zum anderen aber auch im Hinblick auf mögliche Transfereffekte (z.B. Auswirkungen auf die Qualität der Produktion, Betriebsklima etc.)

Erste Hinweise zu ihrer Beantwortung ergeben sich aus einigen anderen, nicht in unserem Arbeitskreis referierten Feldstudien mit der Methode der unfallschwerpunktorientierten Verhaltensmodifikation, bei denen nach Beendigung der Maßnahmen ein Wiederanstieg der Unfallzahlen beobachtet werden mußte. Da die Unfallzahlen aber nicht wieder das alte Niveau erreichten, stellte sich die Frage, welche Maßnahmen einen überdauernden Effekt gehabt hatten. Analysen zeigten, daß der am längsten anhaltende Effekt von technisch-organisatorischen Maßnahmen zur Verhaltenserleichterung, wie ich sie bereits zu Beginn meiner Ausführungen beschrieben habe, ausgeht. An zweiter Stelle scheinen Informations-, Ausbildungs- und Trainingsmaßnahmen zu stehen, während „klassische“ Motivationsmaßnahmen den geringsten Effekt zu haben scheinen. Letzteres bedeutet natürlich nicht, daß solche Maßnahmen unwirksam sind.



# **Arbeitskreis III**

## **Gruppenbezogene Methoden**

**Leitung: H. Erke**  
**Berichterstatter: L. Packebusch**



## Einführung

### 1. Die Gruppe als Zielgruppe und als Träger der Bemühungen um Arbeitssicherheit

Bemühungen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit gehen vielfach von einer paradoxen Situation aus:

- zwischen der Unfallstatistik, die allgemein die Unsicherheit ausdrückt, und der vom Unfall bedrohten Arbeitsperson klafft eine wissens- und gefühlsmäßige Lücke
- die Arbeitsperson ist letztlich entscheidender Experte für die eigene Sicherheit sowie die Sicherheit der anderen und potentieller Unfallverursacher mit dem Etikett „menschliches Versagen“ in einer Person
- die für die Leistung einer Arbeitseinheit, eines Betriebsteils oder einer Gruppe zuständige Person ist auch für die Sicherheit verantwortlich
- vom Risiko bedroht ist zwar in der Regel die einzelne Person, die Voraussetzungen für sicheres Arbeiten lassen sich aber nur in der Organisation, in der Interaktion von Führungskräften und Mitarbeitern, insbesondere in der Gruppe gewährleisten
- die Unsicherheit bedroht zunehmend mehr die gesamte Gruppe, andere Betriebsangehörige oder auch Unbeteiligte
- Unsicherheit, ausgedrückt durch den Unfall, ist eine Momentaufnahme, Sicherheit ist ein Prozeß.

Die Gruppe wird unter diesen Aspekten zunehmend relevant als Zielgruppe für sicherheitsbezogene Kommunikation, als Informationsquelle und als Träger sicherheitsförderlicher Aktivitäten. Ziel könnte es sein, die Gruppe zu einer kontinuierlichen, sich selbst tragenden Sicherheitsarbeit anzuregen.

Gruppenorientierte Verfahren nutzen die Konzepte von Sozial- und Organisationspsychologie (s. z.B. ERKE u.a. 1979 und 1983, SCHNEIDER 1985, WEINERT 1987), können Ansätze aus der Organisationsentwicklung verwenden (s. z.B. FRENCH und BELL 1977, BECKER und LANGOSCH 1984, LOHRUM und STÖTZEL 1985, LOHRUM 1988) und von den zahlreichen Erfahrungen mit Qualitätszirkeln und ähnlichen Verfahren profitieren (siehe z.B. BUNGARD und WIENDIECK 1986).

Aufgabe des Arbeitskreises ist es, die Möglichkeiten und Grenzen gruppenbezogener Arbeit zu skizzieren und die verschiedenen Ansätze zusammenzuführen.

## **2. Die Gruppe als betriebliche Einheit und als psychologisches System**

Betriebliche Einheiten, die für die Führungskräfte und die Mitarbeiter überschaubar sind, die durch die Arbeitsaufgaben und die zugehörigen Kooperations- und Kommunikationsbeziehungen abgrenzbar sind, die zeitlich und räumlich einen relativ dauerhaften Zusammenhalt gewährleisten, eignen sich als „Gruppe“ im psychologischen Sinn für Bemühungen um Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz. Bei größeren Betriebseinheiten sind entsprechend funktionsfähige Gruppen zu bilden, damit die Vorteile der Gruppe in der Zusammenarbeit zum Tragen kommen.

Die Gruppe erbringt entsprechend ihrer Aufgabe bestimmte Leistungen, die oft nicht dem einzelnen Mitglied zugeordnet werden können, manchmal auch nicht der Gruppe. Gesundheitsschäden und Unfälle sind in der Regel einer einzelnen Person zuzuordnen. Dabei wird oft übersehen, daß Gefahren und Gefährdungsbedingungen Merkmale für die gesamte Gruppe sind, daß oft aber auch Risiken schon außerhalb der Gruppe vorbereitet werden, z.B. stammen Gefährdungen für eine Montagegruppe aus der Teilefertigung, wenn dort Komponenten falsch gestapelt werden; die Montagegruppe gibt Risiken weiter, wenn unsichtbare Grate am Produkt stehen bleiben. Die Bemühungen um Arbeitssicherheit auf die Gruppe zu konzentrieren darf nicht dazu führen, den größeren Zusammenhang zu übersehen.

Die einzelne Arbeitsperson mag zwar wissen, daß bestimmte Risiken allgemein auch für die Gruppe bestehen, über Mechanismen wie „Pech gehabt“, „es ist passiert“, „wird schon nicht schiefgehen“ ist es aber relativ leicht, sich selbst aus der Bedrohung herauszuargumentieren.

Die gruppenbezogenen Verfahren müssen versuchen, die fachliche Kompetenz und die Motivation, die persönliche und soziale Verantwortlichkeit zu fördern und auf Leistung und Sicherheit gleichermaßen zu richten. Es muß gelingen, die Vorteile der Gruppe beim Problemlösen zu nutzen und einen tragfähigen Konsens in Richtung sicherheitsgerechtes Arbeiten aufzubauen.

## **3. Ziele gruppenorientierter Sicherheitsarbeit**

Leitziel gruppenorientierter Verfahren ist die gemeinsame Verhinderung von Arbeitsunfällen und Gesundheitsschäden. Während der Unfall oder die arbeitsbedingte Gesundheitsschädigung eindeutig greifbare Kriterien für Unsicherheit sind, ist „Sicherheit“ nur schwer meßbar. Ein Unfall ist nur im Ausnahmefall unmittelbar zu verhindern, z.B. wenn man einem fallenden Gegenstand ausweicht. Die gruppenorientierten Verfahren bemühen sich in diesem Sinne, die Voraussetzungen für Gesundheit und Arbeitssicherheit zu verbessern und verfolgen deshalb folgende Ziele:

- Gesundheits- und sicherheitsgerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen, Arbeitsplätze, Maschinen, Werkzeuge, Materialien, Produkte
- Verbesserung und Nutzung von Arbeitssicherheitseinrichtungen und Körperschutzmitteln
- leistungs- und sicherheitsgerechte Gestaltung von Arbeitsplanung, -Vorbereitung und -Ausführung

- Gestaltung gesundheits- und sicherheitsorientierter Führungs- und Kooperationsbeziehungen
- Abbau von Belastungen und Beanspruchungen
- Aufbau von fachlichen und sozialen Qualifizierungen
- kontinuierliche Kontrolle der Qualität von Arbeitsprozessen, Produkten und Dienstleistungen.

Individuelle und soziale, organisatorische und gesellschaftliche Ziele sind auf diese Weise zu koordinieren.

#### **4. Kritische Randbedingungen**

Wie bei jeder anderen Intervention ist auch bei gruppenorientierten Verfahren zur Verbesserung der Arbeitssicherheit nach der Kontraindikation zu fragen. Gruppenorientierte Verfahren sind nicht angebracht

- wenn damit versucht werden soll, die Verantwortung für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz „nach unten“ abzuschieben
- wenn Unternehmensleitung und Führungskräfte sich ausschließen, nicht voll hinter dem Vorgehen stehen und nicht bereit sind, Konsequenzen aus der Gruppenarbeit zu ziehen
- als billige, Not- oder Verlegenheitslösung
- als sozialer Luxus oder modischer Effekt (Japan-Look)
- als Mittel, das kritische Potential einer Gruppe ruhigzustellen
- als universeller Problemlöser.

Die gruppenorientierten Verfahren sind in der Regel nicht isoliert zu sehen, ihr Einsatz ist entsprechend abzustimmen mit weiteren Bemühungen um Arbeitssicherheit und anderen gruppenorientierten Verfahren. Diese Abstimmung bezieht sich auf

- die Berücksichtigung der Aufgaben und Rechte des Betriebsrats und die Vereinbarung, wie mit Ergebnissen der Gruppenarbeit zu verfahren ist
- die Koordination mit anderen gruppenbezogenen Maßnahmen, Qualifizierung allgemein, Qualitätszirkel, Lernstatt, Werkstattkreis etc.
- die Abgrenzung oder Verknüpfung mit dem betrieblichen Vorschlagswesen und seinem Prämiensystem
- die Beteiligung von Sicherheitsfachkräften oder Sicherheitsingenieuren, psychologischen, medizinischen, technischen Fachkräften
- die Definition des personellen, zeitlichen und materiellen Rahmens
- die Konzeption der begleitenden und nachfolgenden Information, Präsentation und Publikation.

Gruppenorientierte Verfahren stellen hohe Ansprüche an die Gruppe, die sie umsetzen soll – aber auch an den, der sie initiiert.

## Literatur

- Becker, H. und Langosch, I. (1948): Produktivität und Menschlichkeit. Organisationsentwicklung und ihre Anwendung in der Praxis. Stuttgart: Enke.
- Bungard, W. und Wiendieck, G. (Hrsg.) (1986): Qualitätszirkel als Instrument zeitgemäßer Betriebsführung. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.
- Erke, H., Minas, G. und Zimolong, B. (1979): Empirische psychologische Analyse des Risikoverhaltens von Soldaten im Rahmen des Unfallgeschehens an militärischen Arbeitsplätzen. Bonn: Wehrpsychologische Untersuchungen, 14. Jg., Heft 1.
- Erke, H., Minas, G. und Zimolong, B. (1983): Arbeitsbeanspruchung, Gefährdungseinschätzung und Arbeitssicherheit an militärischen Arbeitsplätzen. Bonn: Wehrpsychologische Untersuchungen, 18. Jg., Heft 1.
- French, W.L. und Bell jr., C.H. (1977): Organisationsentwicklung. Bern: Haupt.
- Lohrum, B. und Stötzel, B. (1985): Technische Abläufe und menschliches Verhalten in kritischen Situationen und ihre Auswirkungen auf die Sicherheit der Arbeiter an der Stranggieß- und Kokillengießanlage. Siegen: Krupp Stahl AG.
- Schneider, B. (1985): Organizational Behavior. *Annual Review of Psychology* 36, 573–611.
- Weinert, A.B. (1987): Lehrbuch der Organisationspsychologie. München-Weinheim: Psychologie Verlagsunion.

# Qualitätszirkel zum Thema Arbeitssicherheit<sup>1</sup>

## 1. Ausgangslage

Im Karosserie-Rohbau eines Automobilwerkes werden Teile, die im Preßwerk hergestellt und von dort über Transportbänder oder mit Fahrzeugen geliefert werden, zu einer Rohkarosserie zusammengebaut, durch Kleben, Pressen, Schweißen. Die Arbeiten sind stark mechanisiert und vielfach automatisiert. Es verbleibt aber eine große Zahl von Hantierungen mit Blech, beim Abnehmen von Transportbändern, beim Entnehmen aus Containern, beim Abheben von Stapeln, beim Einhängen in weiterführende Transportbänder, beim Einlegen in Maschinen, Bearbeiten oder Nacharbeiten, beim Kontrollieren.

Der Umgang mit den scharfkantigen Blechen, die Arbeit mit Werkzeugen, Maschinen und Transportmitteln sowie die Bewegungen von Personen und Anlagen enthalten erhebliche Gefahren, denen mit zahlreichen Bemühungen um Sicherheitstechnik, mit Körperschuttmitteln und Informationen begegnet wird.

Trotz aller Bemühungen um Sicherheit war im von uns untersuchten Rohbau eine erhebliche Zahl von Unfällen zu beobachten, für 1986 ergab sich

- die Zahl der meldepflichtigen Betriebsunfälle bezogen auf 1000000 bezahlte Arbeitsstunden der Lohnempfänger lag 1986 bei ca. 40, mit monatlichen Schwankungen zwischen 35 und 45; vorab festgelegtes Ziel für 1986 war es gewesen, die Zahl auf 26 zu reduzieren
- jeder dritte registrierte Unfall war meldepflichtig
- die Mehrzahl der Unfälle schädigte die Hände (45%) oder Finger (40%), mit besonders schweren Folgen bei den Fingerverletzungen
- die meisten Unfälle erlitten die Maschinenarbeiter und Produktionswerker (75%), die auch zahlenmäßig die größte Gruppe waren, aber auch die Anlagenführer waren noch deutlich belastet
- Schnitt-, Stich- und Rißwunden waren mit 75% die häufigsten, Prellungen mit 15% die zweithäufigsten Verletzungen.

Die Unfallentwicklung wird monatlich differenziert nach absoluter, relativer und kumulierter Zahl, nach Verletzungsarten, verletzten Körperteilen und betroffenen Personengruppen fortgeschrieben und für das Jahr zusammengefaßt.

---

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist Herrn Dipl.-Ing. Jörg Reinhold gewidmet, der sich mit viel Schwung, voller Ideen und mit stets offenen Ohren dem Thema Arbeitssicherheit widmete, diese Arbeiten initiierte und förderte und die Ergebnisse umsetzte. Er starb im Mai 1988 bei einem Verkehrsunfall. Die Arbeiten wurden außerdem unterstützt vom Technischen Arbeitsschutz (A. Baumgartner) und von der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (J. Meusel) der Volkswagen AG. Die vorbereitenden und begleitenden Untersuchungen führten Ferdinand Schultz und Andreas Witte durch.

Alle Verantwortlichen erhalten die Berichte. In allen Betriebsbereichen werden die aktuellen Unfallzahlen auf Tafeln bekanntgemacht.

Die Situation war unbefriedigend. Deshalb wurde 1986 nach Abstimmung und in Zusammenarbeit mit Betriebsrat und Technischem Arbeitsschutz beschlossen

- die Information zum Thema Arbeitssicherheit zu verstärken
- Qualitätszirkel bzw. Werkstattkreise zum Vermeiden von Unfällen durchzuführen
- einen Film zum sicheren Arbeiten mit Blech herstellen zu lassen
- Gefährdungsanalysen zur Aufklärung der Gefährdungsbedingungen durchführen zu lassen.

## **2. Die Qualitätszirkel zur Arbeitssicherheit**

Die Zirkel bzw. Werkstattkreise wurden Ende 1985 im Zusammenhang mit der Entwicklung der VW-Zirkel konzipiert, deren Programm mit der Betriebsvereinbarung Nr. 4/86 vom 01.08.1986 publiziert wurde. Die „Verbesserung des Arbeitsschutzes“ gehört zu den Zielsetzungen, als letztgenanntes, sicher aber nicht unwichtigstes Ziel.

Die beiden ersten Qualitätszirkel zur Arbeitssicherheit im Karosserierohbau wurden im Januar 1986 durchgeführt. Es nahmen jeweils teil

- zwei Gesprächsleiter
- ein Sicherheitsbeauftragter
- vier Werker.

Die Zirkel wurden während der Arbeitszeit durchgeführt und dauerten ca. 2 Stunden.

Alle Beteiligten waren sehr engagiert, sie waren aus der alltäglichen Erfahrung mit dem Problem vertraut und an einer Verbesserung der Situation interessiert. Die Diskussion orientierte sich an zwei Fragen:

- Wodurch entstehen Unfälle?
- Wie könnten Unfälle vermieden werden?

Die protokollierten Ergebnisse sind auf den beiden folgenden Seiten dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen zahlreiche Gefährdungsbedingungen und Lösungsansätze auf. In einzelnen Fällen wurden die Initiativen sofort umgesetzt, mit Bemühungen, den Gebrauch der richtigen Container sicherzustellen, bei fehlenden technischen Sicherungen an einem Arbeitsplatz, bei Mängeln in der Sicherung gegen auslaufendes Öl.

In der Diskussion und in den Protokollen wurde aber auch deutlich, daß die spezifischen Risiken des Hantierens mit Blech nur sehr allgemein angesprochen wurden (Leichtsinn, falsches Handling). Es wurde auch nicht gesehen, wieviele Risiken bereits im Preßwerk vorbereitet wurden und welche Gefährdungsbedingungen man selbst für nachfolgende Abteilungen schafft. Bei der Diskussion einzelner Arbeitsplätze fehlte die Systematik und die notwendige kritische Distanz.

Die Verantwortlichen sehen die Ergebnisse insgesamt positiv und planen, zukünftige Zirkel eher einem begrenzten Thema zu widmen. Den größten Ef-

Qualitätszirkel zur Arbeitssicherheit im Karosserie-Rohbau  
Protokoll 1

Vermeiden von Unfällen

<u>Wodurch entstehen Unfälle?</u>	<u>So könnten Unfälle vermieden werden</u>
Leichtsinn, Unachtsamkeit	Mitarbeiter mehr miteinander als gegeneinander
Reparaturplatz/Seitenteil Ablaufanzeige fehlt	Treffen vor Ort mit Elektriker, Schlosser/ Mechaniker und A.L.
Reparaturplatz Absperrung fehlt	
zu hohe Materialstapel beim Zwischenstapeln	Stapelvorrichtung für rechte und linke Seite (evtl. mit Magnet)
falsches Händling	gezielte Einweisung durch erfahrenen Mitarbeiter, für längeren Zeitraum
falsches Schuhwerk	Vorgesetzte und Sicherheits- beauftragte: mehr Kontrollen, Kontrollen werden ohne Vor- anmeldung durchgeführt
falsche Handschuhe	Arbeitsplatzkarte größer, übersichtlicher und mit Symbolen versehen, Versuch wird durchgeführt
Öllachen am Fußboden z.B. durch geölte Förderketten	Unterfangung tropfsicher abdecken, bei Mängelfeststellung zuständige Abteilung benachrichtigen

Qualitätszirkel zur Arbeitssicherheit im Karosserie-Rohbau  
Protokoll 2

Vermeiden von Unfällen

<u>Wodurch entstehen Unfälle?</u>	<u>So könnten Unfälle vermieden werden</u>
Leichtsinn, Unaufmerksamkeit	motivieren und sich gegenseitig helfen
Reflexbewegung z.B. bei herabfallenden Teilen	persönliche Sicherheit zuerst, grundsätzlich nicht ohne Handschuhe
verölzte Handschuhe	Handschuhe rechtzeitig und öfter tauschen
schlechte Handschuhe	Handschuhe nach Einsatzmöglichkeiten sortieren, z.B. beim Bodeneinlegen keine geflickten Handschuhe benutzen
falsche Transportbehälter Teile können nur unter Unfallgefahr entnommen werden	nur vorgeschriebene Behälter verwenden, z.B. Polo-Innenwand und Dachrahmen
Zeitdruck bei Störungen	bei Störungen weniger Zaungäste, lieber mehr Entstörer
Nichtbeachtung der UVV für Schutzbekleidung	durch Symbole gekennzeichnete Arbeitsplatzkarte erweitern
geistige und körperliche Verfassung vorübergehend	Vorgesetzte sollten für ihre Mitarbeiter ein offenes Ohr haben, nicht immer abweisend sein

fekt versprechen sie sich von zeitlich begrenzten einmaligen Treffen mit überschaubarer Teilnehmerzahl.

### 3. Gefährdungsanalysen

Um die Bedingungen für die relativ hohe Unfallbelastung zu ermitteln, wurden psychologische Gefährdungsanalysen (fotografische Dokumentation, Beobachtungen, Interviews, arbeitsanalytische Verfahren, Gefährdungseinschätzungen, Gruppendiskussionen) durchgeführt. Diese dienten gleichzeitig der Vorbereitung des Films zum sicheren Arbeiten mit Blech, zur Gewinnung von Gesichtspunkten für Einführungen von Neulingen, Sicherheitsunterweisungen und insbesondere für die Moderation von VW-Zirkeln zur Arbeitssicherheit.

Die Gefährdungsanalysen wurden in zwei Phasen von Ferdinand Schultz und Andreas Witte durchgeführt, die Ergebnisse sind in zwei Berichten niedergelegt (WITTE und SCHULTZ 1987, WITTE 1987).

Es ergab sich zusammenfassend:

#### (a) *Allgemeine Arbeitsbedingungen*

Im gesamten Arbeitsbereich sind mit Lärm und Klima deutliche Belastungen gegeben. An einzelnen Arbeitsplätzen sind die räumlichen Verhältnisse sehr beengt. Arbeitsmittel sind zum Teil in einem nicht befriedigenden Zustand (z.B. Behälter). Hilfsmittel sind nicht immer vorhanden oder nicht handlich genug (z.B. Werkzeuge zum Lösen verklemmter Bleche). Die Sichtbedingungen sind in einzelnen Bereichen nicht befriedigend.

#### (b) *Blech als Gefahresträger*

Die zur Weiterverarbeitung angelieferten Bleche offenbaren ihre Gefährlichkeit nicht auf den ersten Blick. Man sieht glatte, geschwungene Oberflächen, die ölig-matt schimmern. Man nimmt abgerundete Ränder und griffige Rundungen wahr. Bei den meisten großen Teilen läßt sich nur schwer erahnen, wo der Schwerpunkt liegt und wo die günstigsten Angriffspunkte zum Hantieren liegen. Bei großen Teilen erschweren Schwingungen des Blechs in sich die Balance beim Transport. Falsch gelagerte und verkantete Bleche haben eine schwer einschätzbare Dynamik.

Durch Verwölbungen, plastisch-räumliche Formgebung, Öffnungen, Rahmen, Bohrungen und bereits angepunktete Teile ist eine visuelle Fixierung des Schwerpunkts nicht möglich. Auch das Gewicht eines auf der Transportkette leicht heranschwebenden Teils ist nur schwer zu schätzen.

Die winzigen Sägezähne der oft verdeckten Schnittgrate offenbaren ihre Gefährlichkeit erst beim plötzlichen Gleitenlassen durch die Hand. Schon bei geringem Gewicht und damit leichtem Druck entfalten die Schnittgrate bei entsprechender Bewegung schnell ihre gefährliche Wirkung.

Den kleinen, handlichen Teilen sieht man diese Gefahr noch weniger an. Sie sind leicht, haben kurze Schnittgrate und sind hantierbar.

Aufgrund der Produktionsgegebenheiten sind die Blechteile teils wenig, teils stark verölt. Die Schutzhandschuhe werden durch das Öl geschmeidig und weich, verlieren zunehmend ihre Schutzwirkung und müssen rechtzeitig gewechselt werden. Der schleichenden Gefahr des langsamen Durchtrennens der Schutzhandschuhe ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

### c) Arbeiten mit Blechteilen: Automatisierte Arbeitshandlungen

Die im Rohbau vorkommenden untersuchten Tätigkeiten sind bis auf die des Anlagenführers und der Nacharbeiter vorwiegend Einlege- bzw. Ablagearbeiten an Einzelmaschinen, in Transferstraßen oder an Transportketten bzw. Transportbändern.

Charakteristisch ist der hohe Automationsgrad, mit dem diese Tätigkeiten in der Regel durchgeführt werden (jeder Handgriff sitzt wie im Schlaf). Durch das täglich hundertfache Wiederholen eines Handgriffs, einer Armbewegung, einer Körperdrehung entstehen hochautomatisierte, selbständige Bewegungsabläufe. Festes, möglichst senkrecht Zugreifen an der richtigen Stelle, exaktes Zu- und Umgreifen müssen deshalb beim Anlernen eingeübt und stetig wiederholt werden. Leicht schleichen sich unsichere Tätigkeiten ein, die zunächst noch nicht zu kritischen Ereignissen führen oder die erst kritisch werden, wenn besondere Bedingungen hinzukommen (z.B. ein Zuruf eines Kollegen, ein gestörter Bewegungsablauf).

Körper- und bewegungsfreundlichere Abläufe, z.B. Entlangziehen an einer Kante in der Bewegung, können einen Schneidvorgang einleiten. Solche beim Hantieren vielleicht angenehmeren Abläufe führen auch zu höherem Handschuhverschleiß und damit zu einer stärkeren Gefährdung.

Die Konstruktion der Anlage, der Behälter, der Maschinen erfordert bestimmte Bewegungsabläufe. Menschliche Bewegungsrhythmen können dem entgegenstehen, müssen aber den Gefahren des Materials gerecht werden. Ablenkung durch andere, Veränderungen in der Arbeitsumgebung usw. können dieses instabile Gerüst von Handlungsanforderungen und Handlungsmöglichkeiten zum Einsturz bringen.

### d) Störungen im Arbeitsablauf

Den ausgeführten hochautomatisierten Bewegungsabläufen stehen im Störfall Anforderungen an flexibles Handeln entgegen. Festes Zufassen ist im Normalfall der beste Schutz beim Hantieren mit Blechen. Dem steht im Störfall ein anderes Verhalten entgegen. Bewegte Bleche nicht in der Lage korrigieren, fallende Einzelstücke oder auch ganze Stapel fallen lassen, nicht in Bearbeitungsprozesse eingreifen usw. sind bewußte Handlungsweisen, die den gewohnten Handlungsabläufen und den alltäglichen Gewohnheiten zuwiderlaufen.

Das Bewußtsein „Mensch vor Sache“ ist als Führungsaufgabe durch die Vorgesetzten an die Arbeitnehmer zu vermitteln. Der Zielkonflikt hochautomatisiertes Arbeitshandeln versus flexibles Sicherheitshandeln wird durch die Vorgesetzten gemildert oder verschärft.

### e) Gefahrenwahrnehmung

Für ein sicheres Arbeiten ist die interne oder externe Signalisierung von gefährlichen Situationen, Zuständen, Handlungen oder Objekten notwendig. Die Gefahrenwahrnehmung ist nach dem arbeitspsychologischen Modell der Unfallentstehung zu gliedern

- die Gefahren müssen bekannt sein und zutreffend eingeordnet werden: kinetische, potentielle und elektrische Energien, mechanische Merkmale (Grate, Kanten, Spitzen) sowie chemische und physikalische Merkmale
- die Gefahrenträger müssen erfaßt werden: Menschen, Maschinen, Werkzeuge, Material, Fahrzeuge, Objekte im Arbeitsraum

- die *Gefährdungsbedingungen* müssen bekannt sein und kontinuierlich verfolgt werden: Bewegungen im Raum, besondere Vorkommnisse, Umgreifen, Verkantungen des Materials, falsche Behälter
- die konkreten *Gefährdungen* müssen als Ergebnis von Gefährdungssituationen erfaßt, in Verlauf und möglichem Ergebnis zutreffend eingeschätzt und bewältigt werden: das erhöhte Schnittisiko bei spitzwinkligem, gleitendem oder punktuelltem Greifen, der Verlust der Kontrolle über hochgeworfene Teile, der Verlust des Gleichgewichtes beim Jonglieren auf einem nicht festgestellten Wagen.

Quelle interner Hinweise ist das persönliche Wissen des Arbeiters von Gefahren und Gefährdungen, die dem Arbeitsablauf entspringen. Externe Hinweise sind einerseits künstliche Signale wie Schraffuren, Symbole, Farben, Schilder etc., andererseits geben die Arbeitsobjekte über Faktoren wie Größe, Gewicht, Oberflächenbeschaffenheit, Form usw. selbst Hinweise auf die Gefahren, die mit dem Umgang mit ihnen verbunden sind. Diese „natürlichen“ Signale sind teils unmittelbar wahrnehmbar und deutbar, teils hängt es vom Wissen des Arbeiters ab, ob er die Hinweise „lesen“ kann, teils fehlen sie jedoch völlig, d.h. die Gefahr ist verborgen, ein Wissen über sie muß hergestellt werden. Dies gilt insbesondere für das Hantieren mit Blech unter den vielfältigen Bedingungen.

Blech gibt relativ wenig Hinweise auf die spezifischen mit ihm verbundenen Gefahren des Schneidens. Es entwickelt diese Gefahr nämlich erst, wenn es seine potentielle Energie in kinetische Energie verwandelt und ein Teil dieser Energie über die winzige Fläche eines Schnittgrates auf den menschlichen Körper (in der Regel die Hand oder die Finger) einwirkt. Dieses gilt insbesondere für kleine Bleche. Große Bleche vermitteln durch ihre Größe einen unmittelbaren Eindruck von der Gefahr, die mit einem unkontrollierten Fallen verbunden ist. Wahrscheinlich wird jedoch eher der Zusammenstoß von großem Blech und menschlichem Körper sinnlich vergegenwärtigt als die auch hier vorhandene Schnittgefahr.

Zum angemessenen Umgang mit Gefahren gehört auch eine realistische Einschätzung der eigenen Verletzbarkeit, der Bewegungen und Handlungen. Nicht zuletzt ist auch das angemessene Verhältnis von tatsächlichem, wahrgenommenem und akzeptiertem Risiko wichtig, Risiko bestimmt als die Wahrscheinlichkeit, mit der aus einer Gefährdung ein Unfall wird.

#### (f) *Kenntnisse der ausführenden Personen*

Die befragten Arbeitnehmer können für ihren Arbeitsplatz die spezifischen Gefährdungen angeben. Das Wissen des einzelnen ist meist unsystematisch und zufällig. Gut informierte und reflektiert arbeitende Personen sind eher eine Ausnahme. Die Summe der in der Gruppe vorhandenen Kenntnisse ist groß. Insgesamt reduziert sich die wesentliche Ansicht über Arbeitsschutzmaßnahmen auf „man muß halt aufpassen“. Hier zeigt sich eine Haltung, die resignativ von geringen Veränderungsmöglichkeiten ausgeht. Die Erfahrungen im Umgang mit Vorschlagswesen und Vorgesetzten bei Maßnahmen der Arbeitssicherheit sind nicht immer positiv.

#### (g) *Kenntnisse der übergeordneten Personen*

Die Personen mit dem größten Problembewußtsein und der differenziertesten Sichtweise sind die von uns interviewten Meister, der Betriebsrat und der Referent des Betriebsrates. Hier wird das Ineinandergreifen verschiedener Um-

stände bis hin zum Unfall thematisiert. Die Hinweise auf Gefahrenmomente sind sehr anschaulich und konkret. Mit größer werdendem Abstand in der Hierarchie zu den Arbeitern vor Ort werden die Äußerungen allgemeiner und unspezifischer. Die Probleme vor Ort verschwinden in der Hierarchie immer mehr. Ein Philosophieren über Einstellungen zur Arbeit, zu Verletzungen und der Situation im Betrieb ist zur Lösung handfester Probleme wenig dienlich. Das Engagement der übergeordneten Personen bei der Verbesserung der Arbeitssicherheit im Rohbau ist insgesamt bemerkenswert positiv.

#### **4. Ein Film zum sicheren Arbeiten mit Blech**

Der Film „Sicherheit zuerst“ (1987, Regie Wolf Göthe, wissenschaftliche Beratung Heiner Erke, Ferdinand Schultz, Andreas Witte) analysiert das sichere Arbeiten mit Blech

- anschaulich
- gruppenorientiert
- auf die alltägliche Arbeitssituation bezogen.

Der Film zeigt einleitend Arbeiter bei Beginn einer Schicht und definiert ihre Aufgabe im Karosserierohbau. Dabei wird auf die Position in der Fertigungskette zwischen Preßwerk und weiterer Verarbeitung hingewiesen.

Blech wird als Gefahrenträger vorgestellt, mit Schnittkanten und Graten. Es wird gezeigt, wie man sich schützen kann und welche Formen des Greifens günstig sind. Diese drei Aspekte werden anschließend vertieft.

Die Probleme von Routine, Kontrolle und Ablenkung werden allgemein vorgestellt und später vertieft.

Im zentralen Teil des Films werden die Bedeutung der Unterweisung, der Information und der Kooperation vorgestellt, immer mit den sozialen Aspekten.

Es folgen verschiedene praktische Beispiele für sicheres Hantieren, Stapeln, Einlegen und Einhängen kleiner und großer Teile.

Der Film spricht abschließend Bewegungen im Arbeitsbereich an und zeigt die Arbeiter beim Verlassen des Bereiches am Ende der Schicht. Er betont, daß Leistung und Sicherheit zusammengehören und daß beides nur in Zusammenarbeit erreichbar ist.

#### **5. Erfolgskontrolle**

Eine Erfolgskontrolle des Programms war geplant und hätte auch bei der großen Personen- und Unfallzahl Aussicht gehabt, eine statistische Sicherung zu erlauben. Sie ist aber nicht möglich, weil während der Laufzeit des Programms die Arbeitsaufgaben in einigen besonders belasteten, aber auch in weniger belasteten Bereichen geändert wurden und die Zahl der Arbeitspersonen erheblich reduziert wurde. So ist auch das deutliche Absinken der relativen Zahl von Betriebsunfällen auf ca. 32 (1987) und 27 (Januar bis Juni 1988) je 1.000.000 Arbeitsstunden nur bedingt als Erfolg zu verbuchen.

Unbedingt als Erfolg zu buchen sind das Engagement der Verantwortlichen und der Betroffenen, die so zu Beteiligten wurden. Deutlich wurde die Änderung im Umgang mit Gefährdungsbedingungen und die Fähigkeit zu kooperativem Problemlösen, als im Frühjahr 1988 durch die Aufmerksamkeit eines Arbeiters bekannt wurde, daß in einem Arbeitsbereich seit ca. 5 Jahren sicherheitswidrige Bedingungen gegeben waren, die weder den Führungskräften noch den Sicherheitsfachkräften noch dem zuständigen Betriebsrat aufgefallen waren. Der „zugehörige“ Unfall war noch nicht eingetreten, hätte aber jederzeit geschehen können. Unmittelbar nach Bekanntwerden bildete sich spontan ein Arbeitskreis, der die Bedingungen untersuchte, Fachleute hinzuzog und kooperativ eine sichere Lösung fand, die von allen vertreten werden konnte. Dabei wurde das Problem nicht verharmlost, die Versäumnisse wurden nicht beschönigt - es wurde aber auch auf die unproduktive Suche nach dem „eigentlich“ Schuldigen oder Verantwortlichen verzichtet, da davon ausgegangen werden konnte, daß grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz ausschieden.

Das „Klima“ für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz hat sich verändert. Die positive Entwicklung soll in spezielle VW-Zirkel zur Arbeitssicherheit übernommen werden. Dabei sind die vorliegenden arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse, die Schwierigkeiten, die eigene Arbeitssituation ohne Betriebsblindheit zu analysieren sowie fachliche und organisatorische Grenzen zu beachten.

## Literatur

- Volkswagen AG (1986): Betriebsvereinbarung 4/86: VW-Zirkel. Wolfsburg: Volkswagen AG.
- Volkswagen AG (1987): Sicherheit zuerst. Film. Regie Wolf Göthe. Wissenschaftliche Beratung Heiner Erke, Ferdinand Schultz, Andreas Witte. Ausleihe über VW PR-Film und Video, Postfach, 3180 Wolfsburg 1.
- Witte, A. (1987): Sicheres Arbeiten mit Blech - eine arbeitspsychologische Untersuchung von Produktionsbedingungen im Karosserie-Rohbau eines Kraftfahrzeugherstellers. Braunschweig: Technische Universität, Abteilung für angewandte Psychologie, Diplomarbeit.
- Witte, A. und Schultz, F. (1987): Psychologische Gefährdungsanalyse für das Arbeiten mit Blech. Braunschweig: Technische Universität, Abteilung für angewandte Psychologie.

# Erhöhung der Arbeitssicherheit durch Problemlösungsgruppen

„Technische und organisatorische Maßnahmen sind geeignet, sicheres Verhalten zu ermöglichen und zu erleichtern. Sie können andererseits gefährliches Verhalten in seinen Auswirkungen beträchtlich eindämmen. Nie aber kann auf diesem Wege erreicht werden, daß sicherheitswidriges Verhalten unmöglich wird oder unter allen Umständen schadlos bleibt . . . Darum bleibt es eine Binsenweisheit, daß die Menschen zu einem sicherheitsgerechten Verhalten beeinflusst – motiviert (Anmerkung der Verfasser) – werden müssen.“<sup>1</sup>

## 1. Ausgangssituation

Untersucht man die bisherigen „Strategien“, Mitarbeiter zu sicherheitsgerechtem Verhalten zu motivieren, so zeigt sich,<sup>2</sup> daß vor allem solche Motivationskonzepte vorherrschen, die Verhalten primär durch „Außensteuerung“ verändern wollen. D.h. es wird versucht, den Wert sicherheitsgerechten Verhaltens auf folgenden Wegen zu erhöhen:<sup>3</sup>

a) durch die Einführung zusätzlicher „Belohnungen“, wie z.B. gezielte Anerkennung durch den Vorgesetzten, Urkunden, Prämien;

b) durch gezielte Kritik von Vorgesetzten und Kollegen bei sicherheitswidrigem Verhalten, d.h. dem Mitarbeiter ist eindringlich zu verdeutlichen, daß er sich falsch verhalten hat;

c) durch entsprechende Gestaltungsmaßnahmen, die anstreben, daß sicherheitswidriges Verhalten nicht zu positiven Ergebnissen (insbesondere Zeitgewinn und Bequemlichkeit) führen kann.

Eine kritische Analyse ausschließlich „extrinsischer“ Motivationsstrategien<sup>4</sup> zeigt die Begrenztheit dieser Konzepte – insbesondere bezüglich langfristiger Wirkungen. Daher ist eine Ergänzung durch „intrinsische“ Motivationsstrategien erforderlich.

Als organisatorisches Konzept, das aus motivationstheoretischer Sicht einen Beitrag zur intrinsischen Motivation leisten kann, ist hier insbesondere die Ein-

---

<sup>1</sup> Undeutsch, U.: Sicherheitspsychologie, in: Peters, O. H. und Meyna, A.: Handbuch der Sicherheitstechnik, Band 2, München Wien 1986, S. 138

<sup>2</sup> vgl. Zink, K. J.: Motivation zur Arbeitssicherheit durch arbeitsorganisatorische Konzepte, in: REFA-Nachrichten 33/1980, Heft 4, S. 203

<sup>3</sup> vgl. ebenda

<sup>4</sup> vgl. Zink, K.J.: Arbeitssicherheit als Akzeptanzproblem aus motivationstheoretischer Sicht, in: Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Prophylaxe, 33/1980, Heft 2, S. 44f.

beziehung von Mitarbeitern der ausführenden Ebene in den Prozeß der Lösung betrieblicher Probleme zu nennen. Dieser Ansatz trägt dem Gedanken Rechnung, daß Probleme am ehesten dort erkannt und beseitigt werden können, wo sie anfallen.

Partizipative Formen dieser Art haben im wesentlichen drei Ursprünge:

a) *Entwicklung neuer Formen der Arbeitsorganisation (Stichwort Arbeitsstrukturierung)*<sup>5</sup>

Im Rahmen von Arbeitsstrukturierungsmaßnahmen wurden insbesondere in Skandinavien – neben teilautonomen Produktionsgruppen auch Problemlösungsgruppen eingeführt. Diese setzen sich aus den Sprechern von technologisch oder ablauforganisatorisch zusammengehörenden Produktionsgruppen, den direkten Vorgesetzten (Meistern) sowie Spezialisten aus Fachabteilungen zusammen. In regelmäßigen Abständen diskutiert diese Gruppe über Probleme des direkten Arbeitsbereiches wie Arbeits- und Umfeldgestaltung, Änderung der Arbeitsplanung, Investitionsvorhaben für Werkzeuge und Maschinen, soziale Angelegenheiten usw..

b) *Bemühungen zur Steigerung der Qualität durch Erschließung des Problemlösungspotentials von Mitarbeitern der ausführenden Ebene (Stichwort „Quality-(control-)circles“)*<sup>6</sup>

Im Gegensatz zu den oben geschilderten skandinavischen Konzepten beschränken sich diese Problemlösungsgruppen nicht nur auf einen oder zwei Sprecher von Arbeitsgruppen. Es ist vielmehr ihr Ziel, möglichst viele Mitarbeiter der ausführenden Ebene einzubeziehen. Dabei werden im allgemeinen Gruppen von vier bis zehn freiwilligen Mitarbeitern eines Arbeitsbereichs gebildet, die unter der Führung eines Gruppenleiters (in der Regel der direkte Vorgesetzte, z.B. Vorarbeiter oder Meister) periodisch zusammentreffen, um Probleme bzw. Schwachstellen des eigenen Arbeitsbereichs zu identifizieren, zu analysieren und zu beseitigen. Um die Arbeit möglichst effizient zu gestalten, geht der Gruppenarbeit ein umfassendes Ausbildungsprogramm voraus.

c) *Neue Ansätze der Informationsvermittlung und der Integration neuer Mitarbeiter (Stichwort Lernstatt)*<sup>7</sup>

Anfang der 70er Jahre standen viele Unternehmen vor der Aufgabe, eine große Zahl ausländischer Arbeitnehmer fachlich und sozial zu integrieren. Hier entwickelten Sozialwissenschaftler der Projektgruppe cad<sup>8</sup> in Zusammenarbeit mit Bildungsexperten mehrerer Unternehmen das Lernstatt-Konzept. Sein Hauptziel ist es, elementares Wissen und elementare Verhaltensformen der Verständigung und des gegenseitigen Verständnisses (Kommunikation) in kleinen Gruppen einzuüben.<sup>9</sup> D.h. eine Gruppe von bis zu 10 Mitarbeitern

---

<sup>5</sup> vgl. hierzu z.B. Rühl, G.: Arbeitsstrukturierung heute und morgen, in: Leistung und Lohn Nr. 66/69 (Sonderdruck), November 1976

<sup>6</sup> vgl. hierzu z.B. Zink, K.J. und Schick, G.: Quality Circles 1, Grundlagen, 2. überarbeitete Auflage, München Wien 1987

<sup>7</sup> vgl. hierzu z.B. Riegger, M.: Lernstatt erlebt – Praktische Erfahrungen mit Gruppeninitiativen am Arbeitsplatz, Essen 1983 sowie Dunkel, D. (Hrg.): Lernstatt – Modelle und Aktivitäten deutscher Unternehmen; Beiträge zur Gesellschafts- und Bildungspolitik, Nr. 85/86, Köln 1983

<sup>8</sup> cad: cooperative arbeitsdidaktik, Berlin

<sup>9</sup> vgl. Dunkel, D. und Hammer, O.: Lernstatt – Zusammenarbeit und Arbeitsumfeld aktiv gestalten lernen, in: Dunkel, D. (Hrg.): a.a.O., S. 7f.

(anfänglich nur ausländische Arbeitnehmer) kommt während der Arbeitszeit zusammen, um in offener, sanktionsfreier Atmosphäre über Schwierigkeiten am eigenen Arbeitsplatz zu sprechen, Fragen zu Werkzeugen, Apparaten, Formularen, Abläufen, . . . zu stellen und auch konkrete Dinge zu üben (z.B. das Ausfüllen eines Formulars). Die Gruppe wird i.d.R. von Moderatoren, die entsprechend ausgebildet sind, geleitet.<sup>10</sup>

Ausgehend von diesen Ursprüngen wurden auch in der Bundesrepublik Deutschland Kleingruppenkonzepte entwickelt und erprobt. Im Sinne einer akzentuierenden Abgrenzung können bei den derzeit existierenden Kleingruppenkonzepten drei Typen unterschieden werden:<sup>11</sup>

#### *teilautonome Problemlösungsgruppen*

Kleingruppenkonzepte, die vorwiegend Mitarbeiter der ausführenden Ebene (meist eines Arbeitsbereichs) an der Lösung betrieblicher Probleme beteiligen. Wesentliche (spezifische) Gestaltungselemente sind:

- freie Themenwahl,
- unbefristete Lebensdauer der Kleingruppen.

Derartige Konzepte kommen den japanischen Quality-Circle-Konzepten sehr nahe.

#### *befristete Problemlösungsgruppen*

Kleingruppenkonzepte, die zur Lösung vorhandener betrieblicher Probleme die Einrichtung von befristeten Kleingruppen vorsehen. Die Gruppenmitglieder müssen nicht der ausführenden Ebene angehören und auch nicht Mitglieder eines einzigen Arbeitsbereichs sein. Sehr häufig werden die Gruppen nach fachlichen Gesichtspunkten (Wer kann einen Beitrag zur Lösung des spezifischen Problems leisten?) zusammengesetzt. Derartige Kleingruppenkonzepte, die häufig als Werkstattzirkel bezeichnet werden, sind durch folgende wesentliche (spezifische) Gestaltungselemente gekennzeichnet:

- Themenstellung weitgehend vorgegeben,
- befristete Lebensdauer der Kleingruppen (i.d.R. Auflösung der Gruppe nach der Problemlösung)

#### *Lernstatt*

Kleingruppenkonzepte, deren primäre Zielsetzung die Informationsvermittlung und Förderung der sozialen Kompetenz ist. Lernstattkonzepte sind durch folgende Gestaltungselemente charakterisiert:

- Vermittlung fachlicher und sozialer Kompetenz,
- Verbesserung der Zusammenarbeit,
- Lösung arbeitsbezogener Probleme,
- Mitglieder vornehmlich eines Arbeitsbereiches,
- freie Themenwahl,
- keine vorgegebene Dauer.

Eine verstärkte Anwendung dieser Formen der Einbeziehung von Mitarbeitern der ausführenden Ebene in Problemfindungs- und -lösungsprozesse ist in der Bundesrepublik Deutschland seit 1980 zu beobachten. Anfangs wurden die

---

<sup>10</sup> vgl. Heymann, H. und Seiwert, L.: Lernstatt – Gruppenlernen und Mitbestimmung am

Arbeitsplatz, in: Wist, Heft 10, 1983, S. 530

<sup>11</sup> In zunehmendem Maße ist zu beobachten, daß Unternehmen mehrere „Kleingruppentypen“ (teilweise mit der gleichen Bezeichnung) parallel realisiert haben.

Problemlösungsgruppen vorwiegend im gewerblichen Bereich eingerichtet. Heute findet man sie in zunehmendem Maße auch im nichtgewerblichen Bereich. Insgesamt dürften derzeit in ca. 1000 Unternehmen Problemlösungsgruppen existieren; und diese Zahl steigt ständig.

Vor diesem Hintergrund und dem Sachverhalt, daß die mit diesen Gruppen vorrangig angestrebten Ziele (wie z.B. Verbesserung der Qualität von Prozessen oder Produkten) in erheblichem Maße auch mit der Qualität der Arbeit(sgestaltung) verknüpft sind, stellt sich die Frage, ob das Themenspektrum solcher Gruppen nicht sinnvollerweise durch arbeitswissenschaftliche/ergonomische Fragestellungen erweitert werden sollte. D.h. ob die Gruppen in die Behandlung von Themenstellungen wie

- Verbesserung der Arbeitssicherheit,
- Maßnahmen der Arbeitsplatz- oder Arbeitsmittelgestaltung,
- Akzeptanzerhöhung bei der Einführung neuer Technologien oder Organisationsformen,

eingebunden werden können.

Die Klärung der damit verbundenen Fragestellungen, wie:

- Welche arbeitswissenschaftlichen Themen werden bisher behandelt?
- Welche Einflußgrößen sind von Bedeutung?
- Reicht die Qualifikation der Gruppenmitglieder dazu aus?
- Wie werden Fachabteilungen eingebunden, und wie wirkt sich dies auf die Lösungsumsetzung aus?

sind das Anliegen unseres vom Bundesministerium für Forschung und Technologie im Rahmen des Programms „Humanisierung des Arbeitslebens (HdA)“ geförderten Forschungsvorhabens.<sup>12</sup>

Zur Beantwortung der Fragestellung wurden folgende Instrumente eingesetzt:

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| - schriftliche Meinungsbefragung  | (n = 91) <sup>13</sup> |
| - Fallstudien vor Ort             | (n = 28)               |
| - Expertenbefragungen             |                        |
| arbeitswissenschaftliche Experten | (n = 4)                |
| betriebliche Bildungsexperten     | (n = 6)                |

Nachfolgend sollen einige – die Aspekte der Arbeitssicherheit betreffende – Ergebnisse der Vorphase dieses Vorhabens dargestellt werden.

## **2. Beitrag von Problemlösungsgruppen zur Erhöhung der Arbeitssicherheit**

### **2.1 Potentieller Beitrag**

Betrachtet man die in Tabelle 1 zusammengetragenen beispielhaften Arbeitssicherheitsthemen, die von Problemlösungsgruppen behandelt wurden, so wird

<sup>12</sup> Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministers für Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen 01HG2653 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

<sup>13</sup> n: Anzahl der Befragten, deren Angaben auswertbar waren

- Verhinderung der Verletzungsgefahr durch einen vorstehenden Haken an einem Transportbehälter
- Klassifizierung und Kennzeichnung gefährlicher Flüssigkeiten, mit denen Mitarbeiter eines Arbeitsbereiches zu tun haben bzw. zu tun haben könnten
- Erarbeitung von Hinweisen/"Unfallvorschriften" für den "Umgang" mit Schweißrobotern
- Checkliste: "Welcher Kran ist für welche Last geeignet?"
- Erarbeitung von vorbeugenden Maßnahmen zur Brandverhütung
- Sicherung einer Arbeitsbühne vor ungewolltem Verstellen
- Stolpergefahr durch "herumstehende" Leerpaletten

Tab. 1: Beispielhafte Arbeitssicherheitsthemen von Problemlösungsgruppen

deutlich, daß diese Kleingruppen durchaus zum Abbau bzw. zur Entschärfung konkreter Gefahren für die Gesundheit beitragen können. Darüber hinaus ist davon auszugehen, daß diese Konzepte auch einen Beitrag zur Motivation zur Arbeitssicherheit und zur Steigerung des Sicherheitsbewußtseins leisten (vgl. Abb. 1).

Die Erfahrungen zeigen: Mitarbeitern fällt es leichter, selbst erarbeitete und begründete Verhaltensforderungen zu beachten, als von „außen“ vorgegebene Vorschriften/Regeln zu befolgen. Daß damit auch positive Ergebnisse für die Arbeitssicherheit erzielbar sind, zeigt ein Beispiel der Martin Marietta Aerospace Corporation. Aufgrund der größeren Sensibilität für ihre Arbeitssituation sind die Mitglieder von Problemlösungsgruppen in einem Bereich dieses Unternehmens deutlich weniger an Unfällen beteiligt als die Nichtgruppenmitglieder (vgl. Abbildung 2)<sup>14</sup>

## 2.2 Stand der Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen – Ergebnisse einer Fallstudie

Die Ergebnisse einer repräsentativen Erhebung<sup>15</sup> zum Stand der Kleingruppenaktivitäten in der Bundesrepublik Deutschland ergab, daß derzeit bei etwas mehr als der Hälfte der befragten Unternehmen die Problemlösungsgruppen auch arbeitswissenschaftliche Themen behandeln. Der durchschnittliche Anteil dieser Fragestellungen liegt – bezogen auf die Gesamtzahl der von den Gruppen bearbeiteten Themen – insgesamt bei ca. 13%.

Bei den derzeit von den Problemlösungsgruppen bearbeiteten arbeitswissenschaftlichen Inhalten stehen ergonomische und organisatorische Fragestellungen im Vordergrund (vgl. Tabelle 2).

<sup>14</sup> vgl. dazu Tortorich, R., Thompson, P. u.a.: Measuring Organizational Impact of Quality Circles, in: The Quality Circle Journal, Vol. IV, 1981, Heft 4, S. 24-34

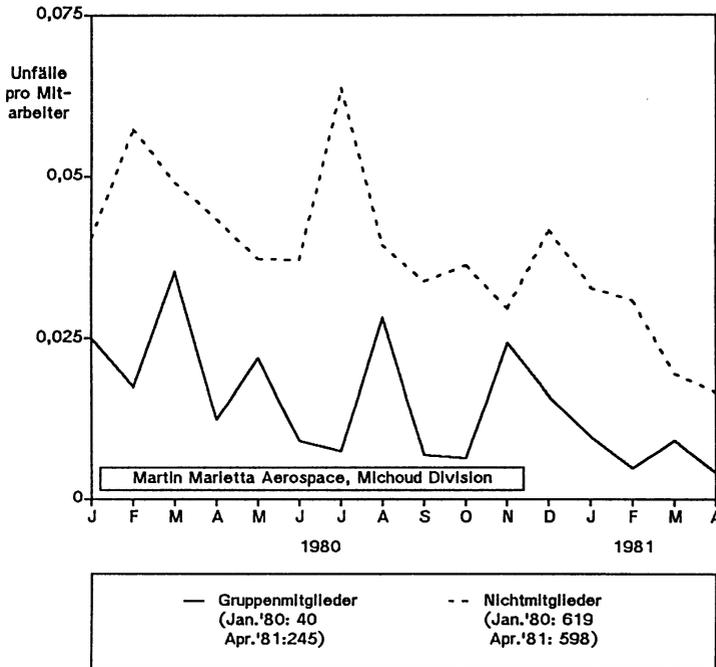
<sup>15</sup> schriftliche Meinungsbefragung (auswertbare Fragebogen: n = 91)

Potentielle Wirkungsfelder von Problemlösungsgruppen  
zur Erhöhung der Arbeitssicherheit

Abbau/Entschärfung konkreter Gefahren für die Gesundheit	Vermeidung/Abbau von Über- und Unterforderung	Steigerung des Sicherheitsbewußtseins
<p>Problemlösungsgruppen wirken mit bei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o ergonomischen Gestaltungsmaßnahmen (z.B. Lärmbekämpfung, Abbau von Verletzungsgefahren)</li> <li>o bautechnischen Gestaltungsmaßnahmen (z.B. Sichern von Absturzstellen)</li> <li>o technischen Gestaltungsmaßnahmen (z.B. Installierung von Schutzeinrichtungen)</li> </ul>	<p>Mitwirkung bei der sozio-technologischen Gestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o des Arbeitsinhalts (z.B. Neugestaltung stark arbeitsteiliger Aufgaben)</li> <li>o der Arbeitsorganisation (z.B. Automatisierung gefährlicher Arbeitsabläufe)</li> </ul> <p>-&gt; über neue Formen der Arbeitsorganisation zur Arbeitssicherheit motivieren</p>	<p>Statt passiver Formen der Information/Unterweisung aktive Formen der Auseinandersetzung mit Sicherheitsfragenstellungen</p> <p>Dadurch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Identifikation</li> <li>- Steigerung der Motivation</li> <li>- Verhaltensmodifikation</li> </ul>

**Abb. 1. Potentielle Wirkungsfelder von Problemlösungsgruppen zur Erhöhung der Arbeitssicherheit**

Abb. 2. Durchschnittliche Unfallrate



Interessant sind die Angaben der Befragten<sup>16</sup> zu den zukünftig von den Problemlösungsgruppen zu behandelnden arbeitswissenschaftlichen Themenbereichen (vgl. Tabelle 2). Die prognostizierte Steigerung des Anteils der Arbeitssicherheitsthemen weist darauf hin, daß man sich in der Praxis diesen Fragestellungen verstärkt widmen möchte. Die Einleitung eines derartigen Prozesses bedarf der Beachtung fördernder und hemmender Faktoren. Diese sind jedoch noch weitgehend unbekannt. Im Rahmen einer fallstudienhaften Untersuchung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten, sind wir deshalb u.a. dieser Fragestellung nachgegangen.

### 2.3 Potentielle Einflußfaktoren der Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen durch Problemlösungsgruppen

In einer ersten Differenzierung ist davon auszugehen, daß eine Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen durch Problemlösungsgruppen einerseits von situativen Gegebenheiten (z.B. den Gestaltungsparametern des Kleingruppenkonzeptes) und andererseits von den Gruppenmitgliedern selbst (also individuellen Faktoren) abhängt (vgl. Abbildung 3).

<sup>16</sup> Befragt wurden die in den Unternehmen für die Kleingruppenaktivitäten zuständigen Personen.

arbeitswissenschaftliche Themenbereiche	derzeit (Anteile)	zukünftig (Tendenz)		
		abnehmend	gleichbleibend	zunehmend
* ergonomische Arbeitsgestaltung davon: - Arbeitsumfeldgestaltung - Arbeitsplatzgestaltung - Arbeitsmittelgestaltung	38 % (37 %) (35 %) (28 %)	36 %	50 %	14 %
* Organisationsgestaltung davon: - Gestaltung von Arbeitsabläufen und -prozessen - Organisationsgestaltung im Zusammenhang mit der Einführung neuer Technologien - Gestaltung von Arbeitsinhalten	48 % (56 %) (23 %) (21 %)	-	25 %	75 %
* Arbeitssicherheit	14 %	18 %	43 %	39 %

Tab. 2: Derzeit und künftig von Problemlösungsgruppen behandelte arbeitswissenschaftliche Themen (Ergebnis einer fallstudienhaften Untersuchung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)

# Determinanten der Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen durch Problemlösungsgruppen

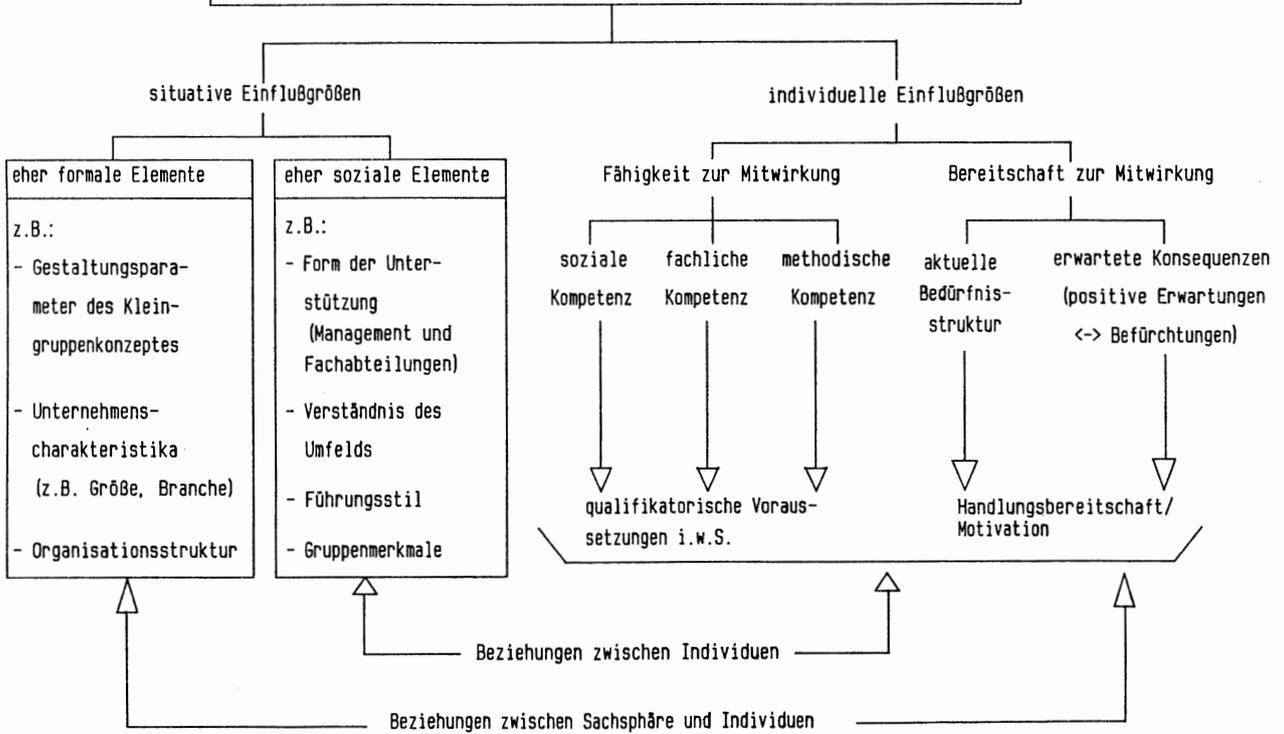


Abb. 3. Vereinfachende Darstellung wesentlicher Determinanten der Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen durch Problemlösungsgruppen

Anhand der Befragungsergebnisse sollen nachfolgend die potentiellen Einflußfaktoren diskutiert werden.

#### a) *Unternehmenscharakteristika*

Zur Abgrenzung unternehmensspezifischer Einflüsse wurden insbesondere Differenzierungen nach der Unternehmensgröße und der Branchenzugehörigkeit vorgenommen. Betrachtet man den durchschnittlichen Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (bezogen auf die Anzahl der behandelten Fragestellungen mit arbeitswissenschaftlichem Bezug), so zeigt sich:

- der Anteil steigt mit der Mitarbeiterzahl eines Unternehmens (vgl. Abbildung A1 im Anhang) und
- er ist in Chemie- und Metallunternehmen deutlich über dem Durchschnitt (vgl. Abbildung A2 im Anhang).

#### b) *Gestaltungsparameter des Kleingruppenkonzepts*

Die Datenanalyse ergab einen positiven Zusammenhang zwischen der Autonomie der Problemlösungsgruppe und dem Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (vgl. Abbildung A3, A4, A5 und A6 im Anhang).

D.h. Freiräume für die Gruppe wie

- unbefristete Lebensdauer,
  - freie Themenwahl (Gruppe bestimmt, welche Themenstellungen bearbeitet werden),
  - keine Vorgabe bezüglich der Gruppenzusammensetzung
- wirken sich förderlich auf eine Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen aus. Dies gilt insbesondere dann, wenn keine explizite Sensibilisierung der Gruppe für Sicherheitsfragen von außen (z.B. durch den Vorgesetzten oder die Fachkraft für Arbeitssicherheit) erfolgt.

#### c) *Unterstützung durch das Umfeld (Management und Fachabteilungen)*

Arbeitssicherheit ist vorrangig eine Führungsaufgabe, die die Vorgesetzten aller Hierarchieebenen betrifft. Unterstützt werden sie durch Sicherheitsfachkräfte bzw. Sicherheitsbeauftragte, die auch mit den Problemlösungsgruppen bei speziellen Fragestellungen zusammenarbeiten sollten. Obwohl eine Einbindung von Fachkräften für Arbeitssicherheit aus der Sicht der von uns befragten Betreuer der Kleingruppen positiv auf das Ergebnis der Gruppenarbeit wirken könnte (vgl. Abbildung A7), erfolgt eine derartige Zusammenarbeit derzeit eher selten (vgl. Abbildung A8). Ein Grund hierfür liegt in der deutlich reservierten Haltung der Fachabteilungen bezüglich sämtlicher Kleingruppenaktivitäten auf der ausführenden Ebene (vgl. Abbildung A9). Dies spiegelt sich auch in den Gründen für eine geringe Einbindung von Fachpromotoren (insbesondere Fachkräften für Arbeitssicherheit) – wie sie in Tabelle 3 dargestellt sind – wieder.

#### d) *Qualifikation der Gruppenmitglieder*

Eng verbunden mit Aspekten der Zusammenarbeit zwischen Problemlösungsgruppen und Fachkräften ist auch die Frage, ob spezifische Qualifikationen bei den Gruppenmitgliedern für eine Behandlung von Arbeitssicherheitsfragen erforderlich sind, und ob die notwendigen Kenntnisse derzeit vorhanden sind.

Die erste Fragestellung haben wir mit Experten auf dem Gebiet der Arbeitswissenschaft diskutiert. Zusammenfassend kann man feststellen, daß das

Gründe für die geringe Einbindung von Fachpromotoren	
o <b>Fachkräfte/Fachabteilungen sind unzureichend informiert und involviert</b>	<b>n = 57</b>
- eigener Nutzen wird nicht erkannt	n = 22
- fehlende Akzeptanz	n = 21
- Gruppenmitglieder werden nicht als kompetente Ansprechpartner gesehen	n = 14
o <b>Problemlösungsgruppen erachten eine Unterstützung als nicht erforderlich, da</b>	<b>n = 17</b>
- Wissen in der Gruppe als ausreichend betrachtet wird	n = 11
- Themen sehr einfach sind	n = 6

Tab. 3: Wesentliche Gründe einer geringen Einbindung von Fachpromotoren (Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)

erforderliche Basiswissen<sup>17</sup> bei den Mitarbeitern vorhanden bzw. latent vorhanden und damit „nur“ noch „freizulegen“ ist. Eine spezielle „Vorab-Schulung“ der Gruppenmitglieder<sup>18</sup> ist demzufolge nicht erforderlich. Diese Ergebnisse decken sich auch mit den Antworten auf die zweite Frage nach dem Vorhandensein der erforderlichen Kenntnisse (vgl. Tabelle 4).

### 3. Was bleibt zu tun?

#### Ansätze für eine stärkere Integration von Arbeitssicherheitsfragen in das Themenspektrum von Problemlösungsgruppen

Faßt man die empirisch belegten Ergebnisse zusammen, so wird deutlich:

Problemlösungsgruppen sind auch ein geeignetes „Instrumentarium“ zur Verbesserung der Arbeitssicherheit.

Der Umfang, in dem sich Problemlösungsgruppen mit Fragen der Arbeitssicherheit beschäftigen, ist derzeit noch gering.

Eine stärkere Integration von Arbeitssicherheitsthemen bedarf der Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen.

Zu nennen sind hier insbesondere:

a) Ein Kleingruppenkonzept, das der Problemlösungsgruppe eine möglichst große Autonomie einräumt.

<sup>17</sup> Einer der Experten sprach vom „gesunden Menschenverstand“

<sup>18</sup> Bei den Moderatoren kommt eine entsprechende Schulung eher in Betracht.

Kenntnisse für die Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen sind in der Problemlösungsgruppe	insgesamt	differenziert nach der Art der Themenwahl	
		überwiegend freie Themenwahl (n = 16)	überwiegend Themenvorschlag/-vorgabe (n = 12)
- vorhanden	61 %	75 %	42 %
- latent vorhanden (noch zu erschließen)	18 %	0 %	42 %
- nicht ausreichend	21 %	25 %	16 %

Tab. 4: Beurteilung des vorhandenen Kenntnisstandes für die Behandlung von Arbeitssicherheitsthemen durch Problemlösungsgruppen (Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)

b) Konkrete Maßnahmen zur Intensivierung der Zusammenarbeit von Fachkräften für Arbeitssicherheit und Problemlösungsgruppen. Aus der Sicht der Befragten<sup>19</sup> ist hier insbesondere zu denken an (Rangreihe nach der beigemesenen Bedeutung):

1. umfassende Information und Unterstützung für die Einleitung einer effizienten Zusammenarbeit;
2. gezielte Trainingsmaßnahmen zum Abbau von „Berührungängsten“;
3. organisatorische Regelungen zur Vermeidung einer Überlastung der Fachkräfte/Fachabteilungen durch Angelegenheiten der Problemlösungsgruppen.

Fachkräfte für Arbeitssicherheit sollten sich das „Instrumentarium“ Problemlösungsgruppe zur Steigerung der Effizienz der eigenen Arbeit auch selbst erschließen. Mögliche Formen hierfür zeigt Abbildung 4.

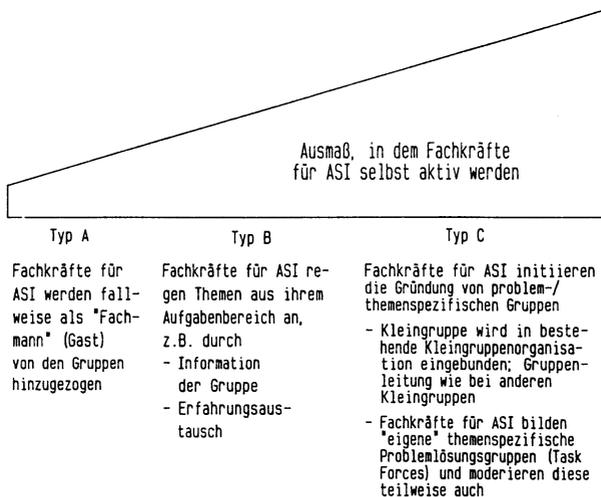
Eine verstärkte Behandlung von Fragen der Arbeitssicherheit durch Problemlösungsgruppen ist möglich. Sie bedarf jedoch einer entsprechenden Unterstützung. Beispielhafte Aktivitäten hierfür sind:<sup>20</sup>

- Erarbeitung von Fallbeispielen, die anhand praktischer Erfahrungen erfolgreiche Realisierungsmöglichkeiten aufzeigen.
- Erarbeitung zielgruppenspezifischer Handlungsanleitungen, die insbesondere Wege/Vorgehensweisen und zu beachtende Faktoren darstellen.

<sup>19</sup> Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.

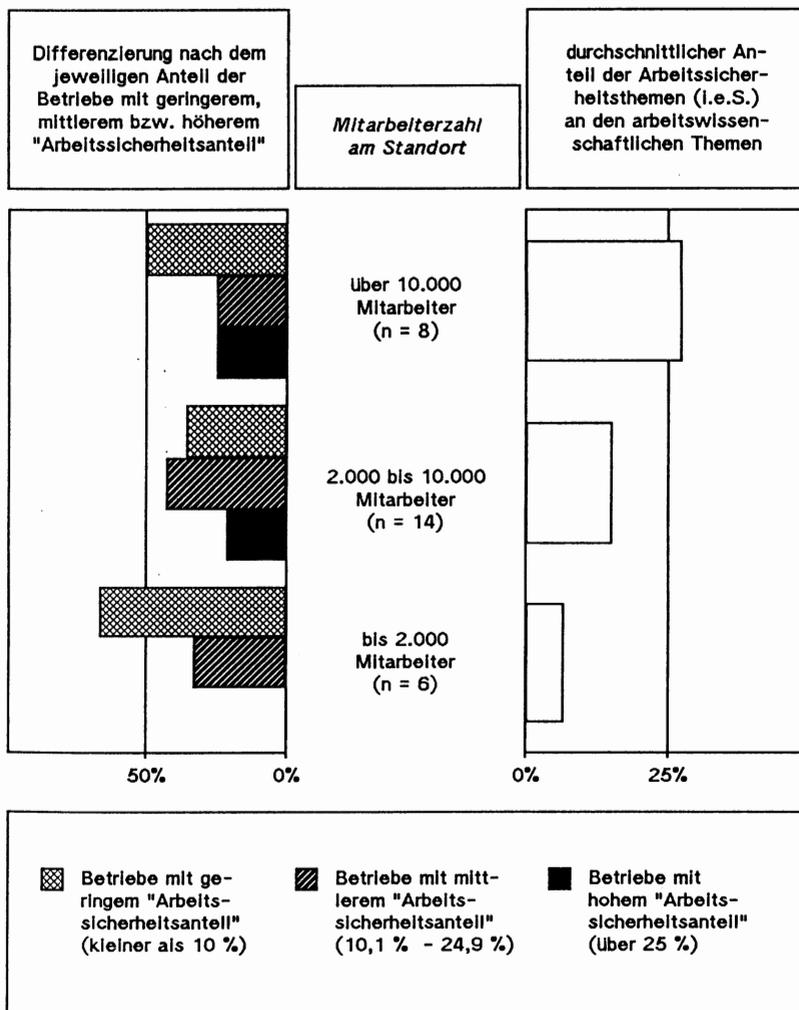
<sup>20</sup> Diese Aktivitäten werden im Rahmen der im Frühjahr 1988 begonnenen Hauptphase des HdA-Vorhabens durchgeführt.

**Abb. 4. Mögliche Formen der Zusammenarbeit zwischen Problemlösungsgruppen und Fachpromotoren (Fachkräften für Arbeitssicherheit)**

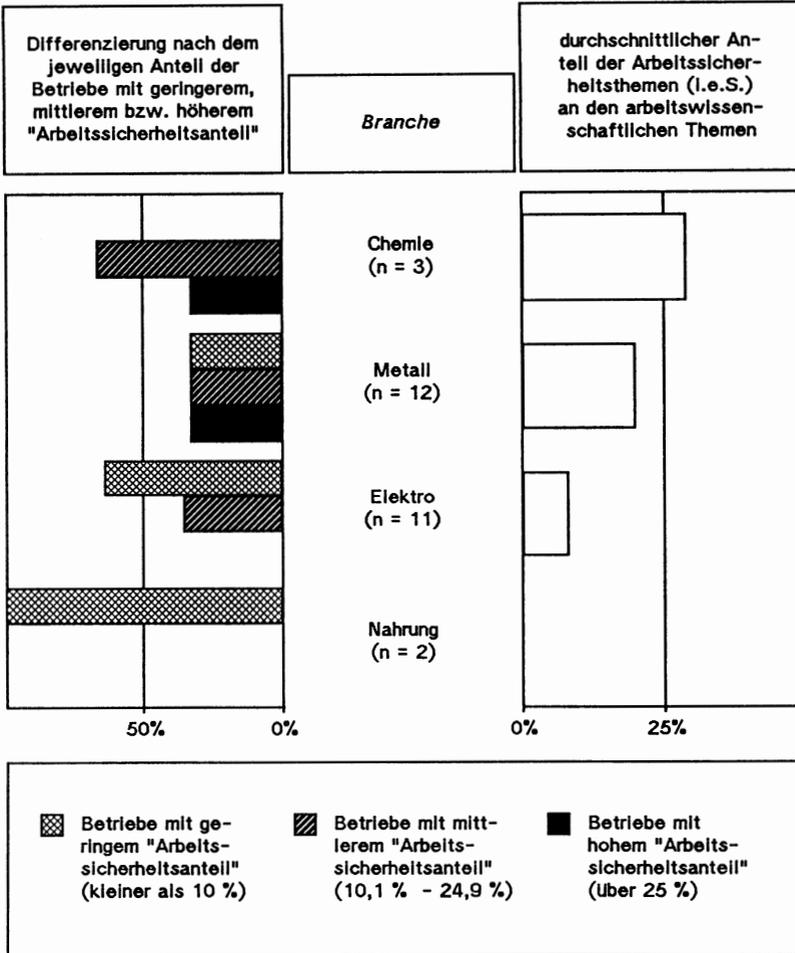


- Entwicklung von Qualifizierungsmaßnahmen insbesondere für Fachpromotoren, um die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Fachabteilungen und Problemlösungsgruppen zu schaffen.
- Verbreitung des Gedankengutes (Publikationen, Vorträge, Workshops).

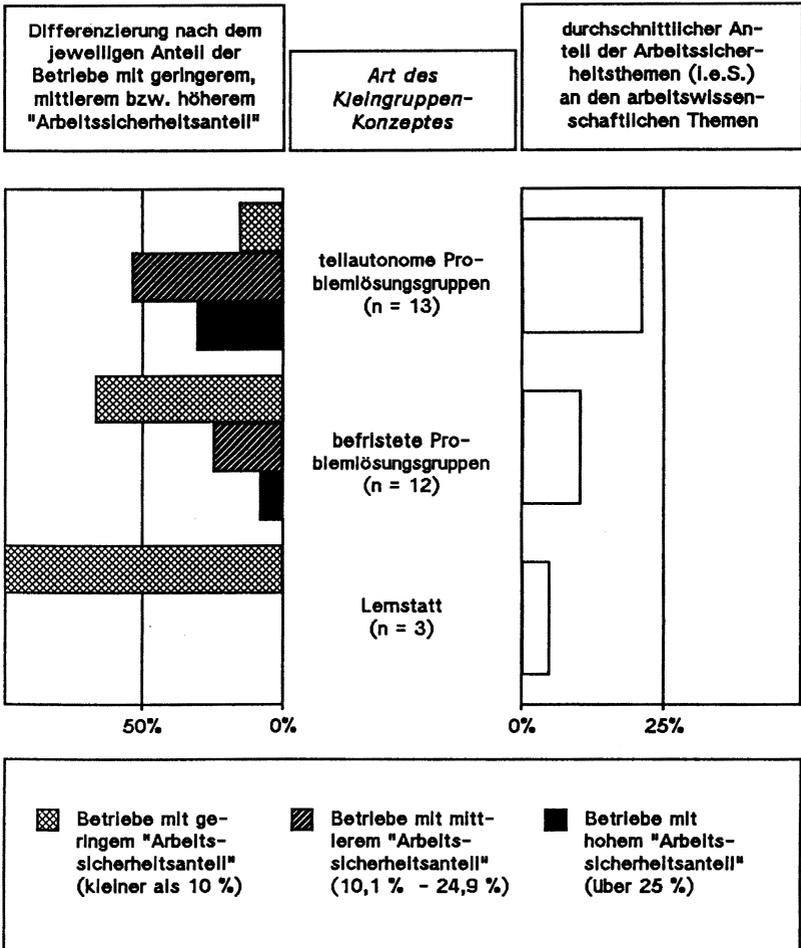
## 4. Anhang



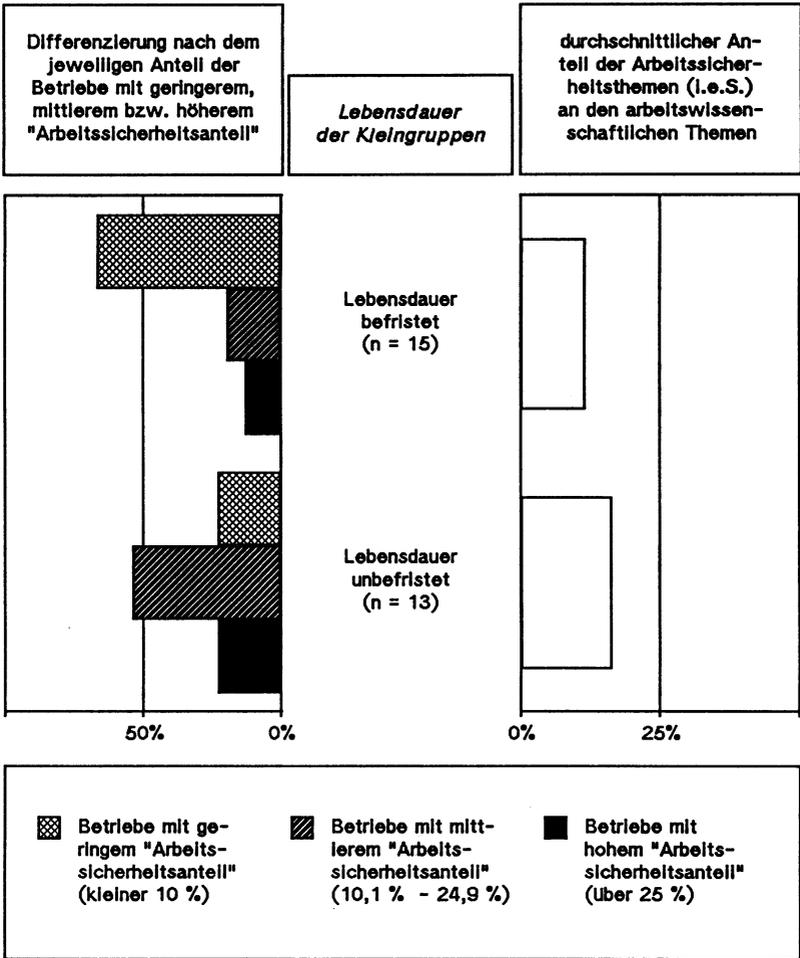
**Abb. A1:** Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (i.e.S.) in Abhängigkeit von der Betriebsgröße (Ergebnis einer Fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)



**Abb. A2:** Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (i.e.S.) in Abhängigkeit von den Branchen (Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)



**Abb. A3:** Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (i.e.S.) in Abhängigkeit von der Art des Kleingruppenkonzeptes (Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)



**Abb. A4:** Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (i.e.S.) in Abhängigkeit von der Lebensdauer der Kleingruppen  
(Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)

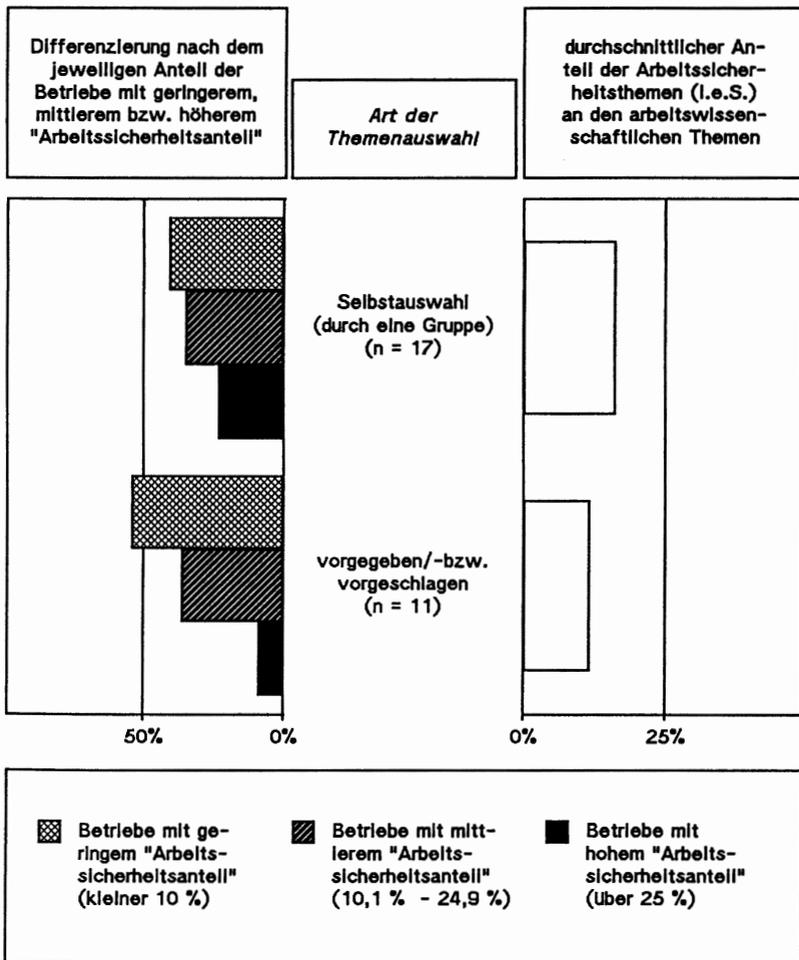
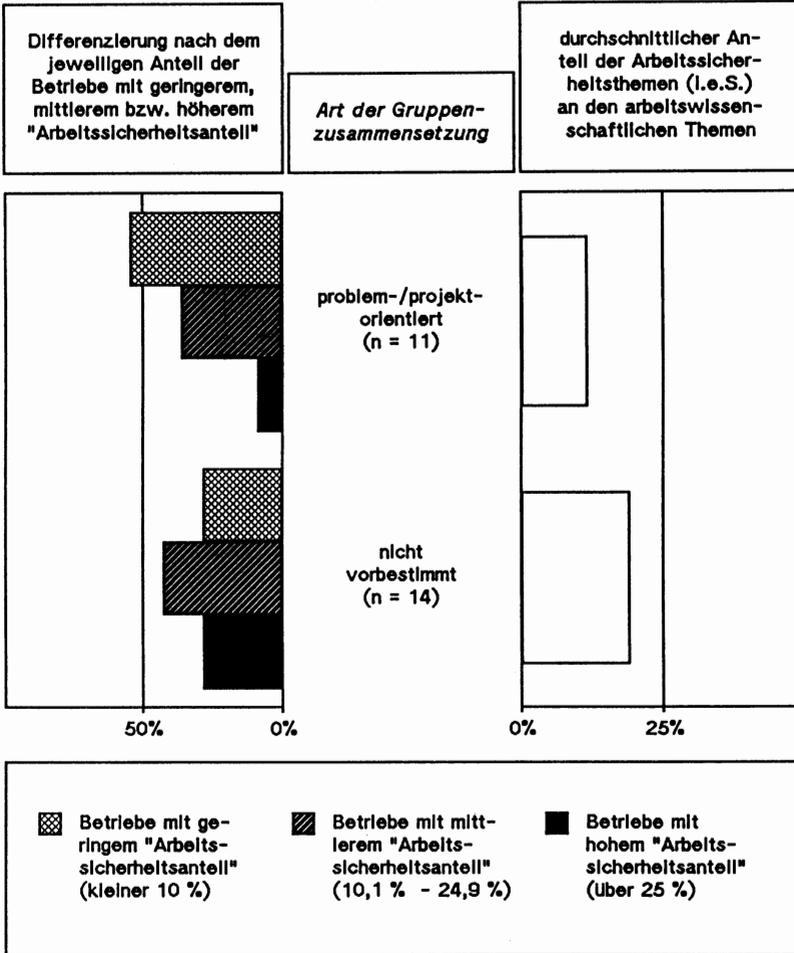


Abb. A5: Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (i.e.S.) in Abhängigkeit von der Art der Themenauswahl  
 (Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)



**Abb. A6:** Anteil der Arbeitssicherheitsthemen (i.e.S.) in Abhängigkeit von der Art der Gruppenzusammensetzung (Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)

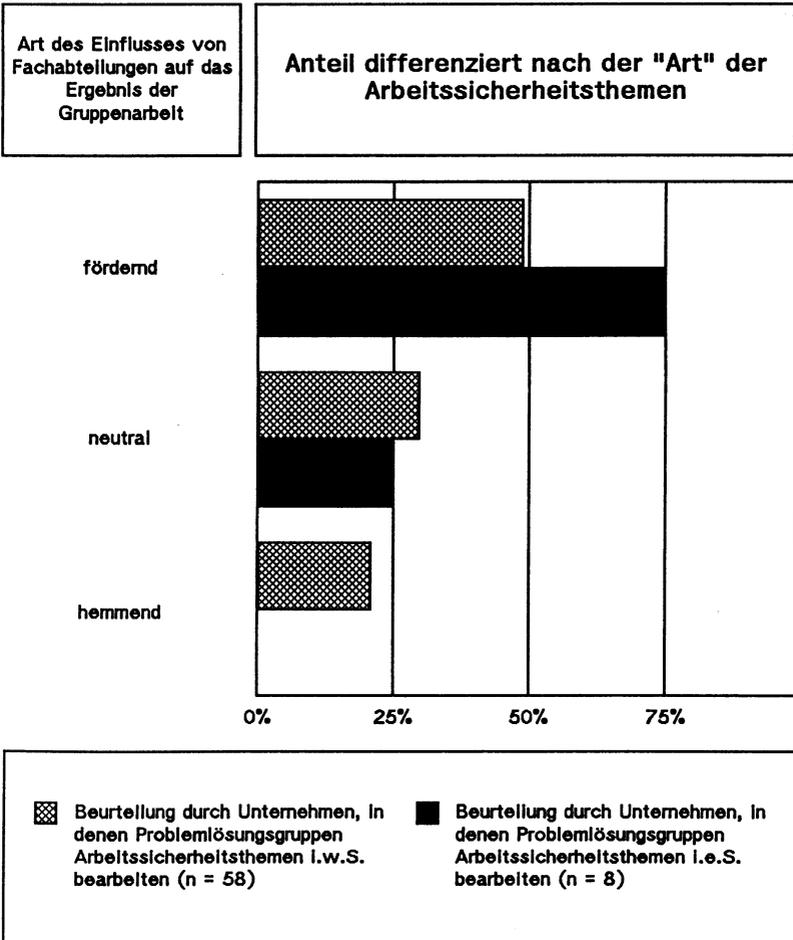
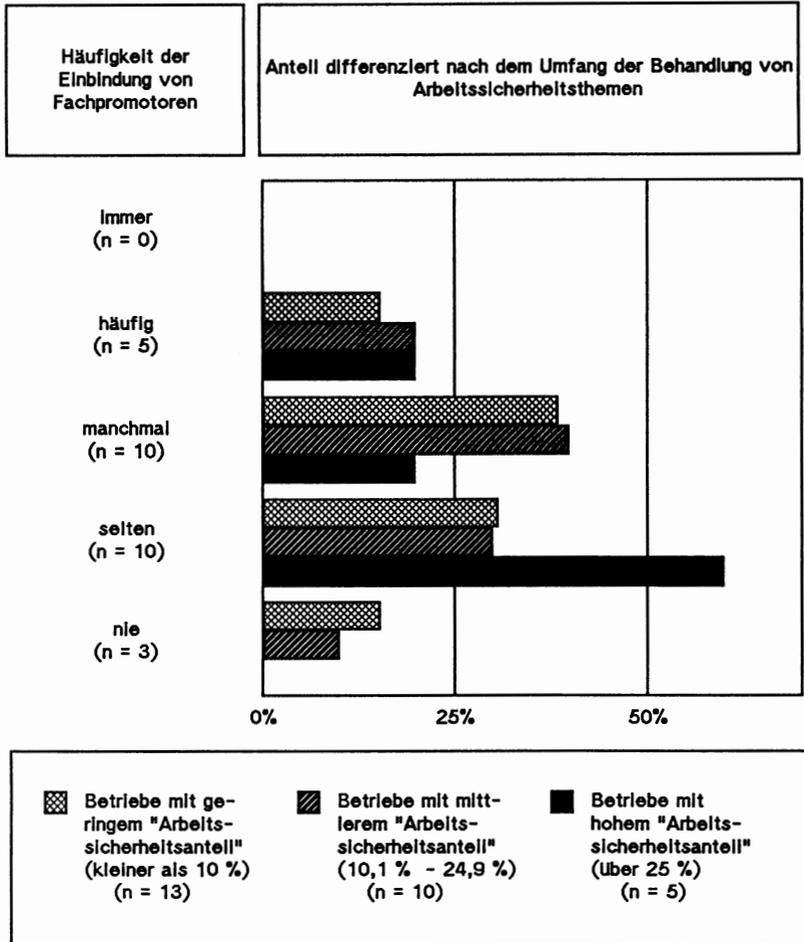
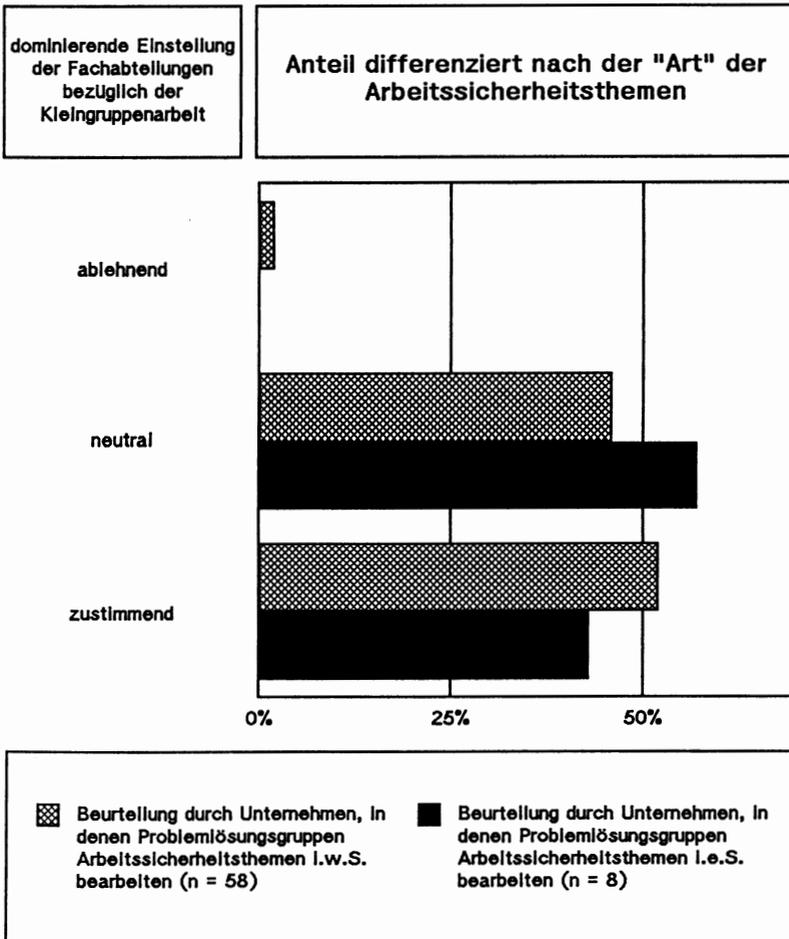


Abb. A7: Einfluß von Fachabteilungen auf das Ergebnis der Gruppenarbeit (Ergebnis einer repräsentativen Erhebung in 91 Unternehmen)



**Abb. A8:** Häufigkeit der Einbindung von Fachpromotoren (Fachkräfte/Fachabteilungen) in die Arbeit der Problemlösungsgruppen (Ergebnis einer fallstudienhaften Erhebung in 28 Betrieben, in denen Problemlösungsgruppen (auch) arbeitswissenschaftliche Themen bearbeiten.)



**Abb. A9:** Dominierende Einstellung von Fachabteilungen zur Kleingruppenarbeit insgesamt (Ergebnis einer repräsentativen Erhebung in 91 Unternehmen)

## Diskussion

Auf Nachfrage präzisiert RITTER zunächst:

Der Begriff Problemlösung sei je nach Ansatz unterschiedlich definiert, reiche von Aufforderung zur Lösung eines berichteten Problems bis hin zu einer völlig offenen Herangehensweise. Eine Ablaufstruktur sei jedoch allen Vorgehensweisen gemeinsam:

- Ursachenermittlung
- Ursachenbewertung (ggf. unter Einbezug der Fachabteilung)
- Suchen von Problemlösemöglichkeiten
- Lösungsumsetzung
- Rückmeldung in die Gruppe

Nach etwa einem halben Jahr sei die Gruppe nach Qualifizierungsmaßnahmen wie z.B. Metaplantchnik und Ursachen-Wirkungsdiagrammen soweit, daß sie relativ gut Probleme lösen könne.

Zur künftigen Entwicklung wurden die Koordinatoren und die Planer befragt. Sie sollten nach Themen differenzieren, die zur Zeit behandelt würden und zukünftige Veränderungen einschätzen. Dementsprechend seien z.B. 46 % der Themen in den befragten 28 Unternehmen als arbeitswissenschaftliche, davon wiederum 14 % als der Arbeitssicherheit zuzurechnende, klassifiziert worden.

Die ausführliche Diskussion drehte sich im wesentlichen um drei Themen:

1. Sollte der Meister als Moderator einbezogen werden? Diese Frage ist relativ stark umstritten. Es gäbe nach PACKEBUSCH sowohl erfolgreiche Konzepte mit Meistern als Moderatoren wie auch mit neutralen Externen. Vorteil sei, daß der Meister nicht ausgeschlossen und umgangen und dadurch unterminiert werde. Nachteil sei, daß vor allem traditionelle und eingefahrene Meister sich sehr schwer tun würden, wirklich zu moderieren, nicht zu führen oder entscheiden zu wollen. Nach Erfahrung von LOHRUM sollte ein neutraler Moderator, der auch ausgleichen könne, gewählt werden, weil die Meister in der Regel Betroffene seien, sich selbst rechtfertigen und zur Diskussion stellen müßten.

Ein anderer Teilnehmer berichtet von Erfahrungen, nach denen 95–100 % der in großer Anzahl in Problemlösegruppen genannten Mängel den Meistern und Linienvorgesetzten bekannt gewesen seien, und hinterfragt in Konsequenz, ob es wirklich sinnvoll sei, diese Vorgesetzten zu Moderatoren zu machen.

2. Ein weiterer Bereich behandelt die Zusammenarbeit zwischen den sogenannten „Erfahrungsexperten“ und den Planungsexperten. Von RITTER wurde ausgeführt, daß eine gute Zusammenarbeit eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg von Problemlösegruppen-Konzepten darstellen würde. Vor allem Akzeptanzprobleme, unterschiedliche Wahrnehmung der Aufgabe (z.B. kurzfristige Interessen der Problemlösegruppen und langfristige der Planungsexperten), lange Durchlaufzeiten der Lösungsvorschläge, ungeschickte und schlechte Rückmeldestrukturen seien nach Erfahrungen von Teilnehmern die wesentlichen Ursachen für Probleme und Mißerfolge.

3. Ein letzter Diskussionspunkt drehte sich um die Behandlung der genannten Vorschläge. Zum einen sollen die Gruppen die Inhalte selbst bestimmen,

was u.U. zu sehr vielen Lösungsvorschlägen führen könne (ein Teilnehmer berichtet von bis zu ca. 270 Vorschlägen), zum anderen sollen die Vorschläge auf ausgewählte und umsetzbare Vorschläge reduziert werden, was zu Frustrationen führen könnte.

RITTER berichtet aus seiner Erfahrung, daß man hier am besten mit der Metaplanmethode des „Punktens“ weiterkäme, die Teilnehmer bestimmen damit selbst die Priorität der gesammelten Lösungsvorschläge.

Weiterhin berichtet RITTER, daß Ursachen für das Scheitern von Einführungen der Problemlösegruppen häufig darin bestanden hätten, daß zu viele Gruppen gleichzeitig begonnen wurden. Drei bis vier Gruppen würden genügen, ansonsten würde das Umsetzungspotential zu groß werden. Auch würden die Steuerungsgremien von ihrer Planungs- und Entscheidungskompetenz her sehr schnell überfordert werden.

## 15 Jahre Lernstatt – was heißt das für die Arbeitssicherheit?

Das Modell der Lernstatt wurde vor rund 15 Jahren in der Automobilindustrie entwickelt und griff nach und nach auch auf andere Branchen über, wobei es in seiner Quantität nicht derartige Zahlen erreichte wie z.B. Qualitätszirkel. Während die Zahlenangaben über letztere in der BRD zwischen 400 (Schätzungen eines der größten einschlägigen Beratungsinstitute) und 1500 (Angabe des RKW Nord-Rheinwestfalen) variieren, ist die Zahl der aktiven Lernstattgruppen praktisch nicht recherchierbar. Das ist aber nicht verwunderlich, denn die quantitativen Angaben geben noch nicht Aufschluß über Kooperation, Kommunikation und Lebensqualität am Arbeitsplatz, ebensowenig wie etwa die Anzahl der durchgeführten Besprechungen in einem Unternehmen Aufschluß über die Management-Qualität gäbe. Die zahlenmäßige Kontrolle der gut 500 Führungskräfte und Meister, die der Verfasser in den letzten Jahren zu Zirkel-Leitern ausgebildet hat, brächte insofern auch noch keine Erkenntnisse über die dadurch erreichten psychologischen Qualitäten oder Zuwächse an Arbeitssicherheit.

Die wesentlichen Vorteile der Lernstatt - besonders gegenüber anderen Zirkelmodellen - liegen in drei wesentlichen Erfolgsfaktoren begründet. Der wichtigste ist ihr akzentuierter Wertcharakter. Lernstatt trägt in sehr praktisch-operativer Weise dem Bedürfnis Rechnung, in der Arbeit Sinn, Erfüllung und Selbstverwirklichung zu finden und nicht nur Handgriffe und Operationen auszuführen.

Der zweite ist ein bestimmtes Einführungs-Know how, das wir mit einer Art „flexiblen Systematik“ bezeichnen und grob nach den drei „I“ zusammenfassen können, nämlich

### Initiative – Ideen – Innovationen.

Der Punkt Initiative unterscheidet sich noch nicht besonders von anderen Gruppenmodellen, denn auch hier wird Top-Down vorgegangen. Lernstatt ist ein Management-Gestaltungs-Ansatz und jede Initiative dazu geht vom oberen Management aus (einmal davon abgesehen, daß es die Aufgabe von uns externen Beratern sein soll, dem oberen Management zunächst diese Initiative schmackhaft zu machen). Der Unterschied zu mechanisch orientierten Ansätzen ist hier der, daß die Personalentwicklungsziele der Lernstatt weit über das Training der Gruppenmoderatoren hinausgehen.

Man begann damit, ausländische Arbeitnehmer (Türken, Griechen, Italiener) gruppenweise in den Betrieb zu integrieren, indem man ihnen Hilfestellung beim Spracherwerb und der Bewältigung der vielen Dinge des täglichen Lebens gab. Die Gruppen wurden selbständiger und griffen auch betriebliche Problemstellungen auf, wodurch auch die Frage nach der Einbindung des Mana-

gements aufgeworfen wurde, die zur Erarbeitung der Lernstatt-Grundsätze führte. Die wesentlichen sind, soweit für die Belange der Arbeitssicherheit bedeutsam, nachfolgend aufgeführt:

– „Psychologie“ oder „Arbeitssicherheit per se sind noch nicht automatisch originäre Interessen des Managements, sondern werden dazu erst durch „unternehmerische Leidensdrücke“, wie die Zuspitzung der Unfallsituation, veränderte Marktparameter, Produktionsneuanläufe oder wachsende Ausfallzeiten, die einem neuen (Management-) Ansatz eine Chance geben. Die Lernstatt bzw. Arbeitssicherheits-„Macher“ eines Unternehmens müssen dessen relevante Problemstellungen kennen und in der Lage sein, sie aufzugreifen.

– Die Bei- oder Nebenziele, die jedes Management-Vorgehen neben den offiziellen Zielen immer beinhaltet, sind deutlich zu machen und anzusprechen. Dazu ist ein ausgeprägtes Verständnis als Berater erforderlich. Interne Arbeitssicherheits-Fachleute sind dazu noch zu wenig ausgebildet und unterliegen dem Stigma des „Propheten im eigenen Lande“. Sie ziehen ihre Rückendeckung noch vornehmlich aus der institutionellen Notwendigkeit ihres Daseins (ASiG, RVO, BG-Vorschriften usw.) aus der Tradition des Schutzgedankens, der als solcher zwar notwendig bleibt, aber zunehmend an Bedeutung verliert, angesichts der Verschiebung des Unfallgeschehens weg von technischen Ursachen und hin zu Schnittstellen von Organisation und Verhalten.

Das Anliegen „Arbeitssicherheit“ bietet aber durchaus Potentiale, wenn es mit den tatsächlichen Management-Interessen integriert wird. Das bedeutet nicht, Arbeitssicherheit etwa der Tagespolitik zu opfern, sondern – im Gegenteil – Strategien zu entwickeln, letztere der Arbeitssicherheit unterzuordnen. Es bedarf dazu der beratenden Unterstützung von außen, weil Externe die erforderliche Kernfrage „Warum ...?“ eher stellen und damit die „Blinden Flecken“ einer Organisation ansprechen können, wodurch Innovationen möglich werden.

– Die Gesetzmäßigkeit, der sozialen Bedürfnisbefriedigung muß vom Management verstanden und akzeptiert werden. Bevor von den Gruppen Problemlösungen erwartet werden können, die diese als nicht sie selbst betreffend empfinden, müssen erst jene Fragen und Probleme ansprechbar gemacht werden, die die Mitarbeiter direkt betreffen („Leidensdrücke der Mitarbeiter“). Das können sowohl die Pausen-Zeiten-Regelung sein wie über große Belastungen bei der Arbeit oder auch das Kantinenessen. Es ist nicht nötig und jedermann wird akzeptieren, daß alle Fragen auch sofort gelöst werden aber das ernsthafte Lösungsbestreben der Verantwortlichen muß erkennbar sein. Wenn Fragen nicht direkt im gewünschten Sinne lösbar sind, müssen sie mindestens einer Lösung zugeführt und dafür akzeptable Begründungen gegeben werden. Erst, wenn die „Unzufriedenheits-Themen“ vom Tisch sind, entstehen Bereitschaften zur Bearbeitung betrieblicher Probleme.

Zur Beratung in Sachen Erwartungsmanagement gehört demnach die Aufklärung der Führungskräfte darüber, daß nicht ein Mehr an Zufriedenheit das Ziel von Gruppenarbeit sein kann, sondern zunächst die Kanalisierung von Unzufriedenheit zu konstruktiven Vorschlägen. Analog dazu wird niemand durch Gruppenarbeit sofortige Unfallsenkung erwarten, sondern sie als Investition in Verbesserungsvorschläge unter Partizipation der Betroffenen ansehen.

Zur Erklärung kann z.B. auf das Modell der „konstruktiven Arbeitsunzufriedenheit“ nach BRUGGEMANN oder dem „Hygiene-Ansatz“ von HERZ-

BERG zurückgegriffen werden. Diese bekannten Ansätze erhalten dadurch eine höhere Verbindlichkeit, daß sie nicht mehr nur wissenswerter Seminarstoff sind, sondern Bestandteil unternehmerischen Vorgehens.

– Weil sie auch heute noch teilweise geäußert wird, sei die Kritik an Lernstatt hier vorweggenommen: mit psychologischen Mitteln würden Herrschaftszustände manifestiert und die „objektiven Interessen“ der Arbeitnehmer – was immer diese auch sein mögen – manipuliert. Tatsache ist, daß unternehmensseitige und vor allem verhaltensbedingte Aktivitäten im Arbeitsschutz immer Kritik ausgesetzt sein werden, da Psychologie im Arbeitsschutz stets politische Felder berührt. Dazu an dieser Stelle nur dies:

1) Die arbeitgeberseitige Verantwortung. Für die Gewährleistung solcher Arbeitsplätze, die schädigungsfreies Arbeiten gestatten, wird nicht aufgehoben, sondern im Gegenteil erhöht. Es entstehen sogar mehr Zugzwänge durch mehr Vorschläge, Anregungen usw.

2) Die Anlage von Lernstatt (und entsprechender Gruppenarbeits-Modelle) ist grundsätzlich partizipativ und kommt somit den Interessen der betroffenen weitgehend entgegen.

Die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat ist grundsätzlich Teil der Vorgehensweise - er ist von Beginn an eingebunden. Wir haben für dieses Vorgehen den Begriff der Leistungspartnerschaft

geprägt. Er bezieht sich nicht allein auf die Zusammenarbeit mit den Arbeitnehmerorganen, sondern hat insgesamt dadurch Gültigkeit, daß jeder nur erfolgreich sein kann, wenn er seine Partner, auf die er angewiesen ist, ebenfalls erfolgreich macht. Dies gilt sowohl für die Kooperation zwischen Betriebsrat und Management als auch zwischen Chef und Mitarbeitern - und zwar vice versa.

Erst wenn diese „Philosophie“ im Unternehmen akzeptiert wird, lohnt es sich, die einzelnen Projektschritte zu konkretisieren, die man u.a. in Beschreibungen zu Qualitätszirkeln nachlesen kann, weshalb die Darstellung hier unterbleibt.

Bis hierhin war Lernstatt als TOP-DOWN-Weg der INITIATIVE beschrieben. Das zweite große I steht für IDEEN. Diese sollen von unten nach oben kommen, das bedeutet ein Konzept BOTTOM-UP. Die vielfach geführte Diskussion, ob Vorgehen Top-Down oder Bottom-up besser sei, ist müßig, denn es ist möglich, beide Richtungen zugleich zu beschreiten. Es genügt nicht, eine Philosophie zu installieren, sondern es ist zu sichern, daß Ideen und Vorschläge zunächst produziert, dann weitergegeben und bearbeitet und letztlich umgesetzt und gesichert werden. Dazu folgende Elemente:

– Von der Ideenproduktion steht die Information. Mit den Beteiligten wird gruppenweise gesprochen, um Befindlichkeiten und Meinungen der Betroffenen zu ihrer Situation aus ihrer Sicht zu erhalten. Dies ist ebenso praxisnah wie authentisch. Information wird zum Dialog und das gegenseitige Verständnis wächst.

– Wenn die Trends der Befindlichkeiten stark von der „offiziellen“ Zielsetzung des Projekts abweichen, wird das Management damit ggf. in anonymisierter Form konfrontiert, so daß keine Rückschlüsse auf einzelne möglich sind.

– Moderatorenausbildung und Training. Dieses Element wurde vor allem in den siebziger Jahren als das wichtigste angesehen, wo man versuchte, über den Weg der Trainings Unternehmen zu ändern. Etwas haben wir uns heute von

dieser „bildungseuphorischen“ Sicht distanziert, ohne aber die Bedeutung von Ausbildung und Training zu verkennen. Die Teilnahme sollte grundsätzlich freiwillig sein ohne „freiwillige Zugzwänge“.

Das Training folgt folgendem „Roten Faden“:

- 1) Persönliches Kennenlernen der Gruppe, Entwickeln von Team-Spielregeln
- 2) Themendefinition (ggf. Metaplan),
- 3) Themenanalyse und Prioritätensetzung,
- 4) Bearbeitung des ersten Themenkomplexes und Zielsetzung (z.B. Soll-Ist-Vergleich),
- 5) Ursachenanalyse, wenn erforderlich,
- 6) Entwicklung von Lösungsvorschlägen,
- 7) ggf. Einladung eines Situationsberaters (Fachexperten) in die Gruppe zur Befragung nach weiteren Informationen,
- 8) Suche der besten Lösung,
- 9) Aktionsplanung,
- 10) (nach der Umsetzung): Bewertung der Lösung und der Gruppenarbeit.

Ein deartiges Training kann in drei bis fünf Tagen absolviert werden. Ggf. wird auch während des Trainings ein zuvor noch unbekannter „Situationsberater“ eingeladen, z.B. der Bürgermeister, der Bahnhofsvorsteher oder eine sonstige „prominente“ Persönlichkeit des Seminarortes, um der Gruppe Aufschluß über lokale Fragen zu geben. Die Einladung und Steuerung des Ablaufs liegt ganz in der Eigenverantwortlichkeit der Teilnehmer.

– „Urgenzrecht“ der Vorschläge: jede Gruppe kann sich direkt an den Werks- oder Betriebsleiter wenden, wenn sie glaubt, daß die Bearbeitung ihres Vorschlags zu lange dauert oder boykottiert wird.

Das dritte „I“ steht für „Innovation“. Nach der Top-Down-Initiative und der Bottom-Up-Bearbeitung der Ideen und Vorschläge sind diese nun quasi „quer“ über die Zeit zu sichern – d.h. die psychologischen Bedingungen für Innovation zu schaffen. Am effektivsten geschieht dies durch die Aufrechterhaltung offener Prozesse, durch die möglichst viele Organisationsmitglieder über Einzelfragen hinaus zum Mitdenken angeregt werden. Dergestalt begriffene Arbeitssicherheitskonzepte erlahmen nicht mehr so schnell, weil Anregungen von allen Beteiligten kommen und nicht mehr nur von Experten.

Lernstattkonzepte gingen nie so weit wie manche (teil-)autonomen Gruppenkonzepte mit dem Ziel materieller Partizipation. Lernstatt strebt an, die Befähigung zur Wahrnehmung von Kompetenzen und Verantwortlichkeiten zu stärken und greift, was ihre Führungsphilosophie betrifft de facto auf das „Reifegrad“-Konzept von HERSEY/BLANCHARD zurück, wenngleich diese Verbindung in der Literatur bislang nicht ausgeführt ist. Sie geht aber insofern darüber hinaus, als sie sich nicht auf die Verankerung eines (Führungs-)Leitbildes beschränkt, sondern auch Grundlagen für die Änderung objektiver Zustände liefert.

Dazu einige praktische Bausteine:

- Projektleitung und -begleitung in Arbeitskreis(-en) mit Ergebnis-Präsentationen,
- Refreshment-Trainings für Führungskräfte, Moderatoren und Koordinatoren,
- Supervision von „Junior-“ durch „Seniormoderatoren“
- Werks-, Firmen- und Branchenübergreifende Kontakte.

Letztlich dienen diese – und weitere – Elemente dazu, eine „Organisationskultur“ zu erreichen, indem Denk- und Handlungsmuster unter den Beteiligten abgeglichen werden und sich einander annähern.

BURKARDT weist z.B. darauf hin, daß sichere bzw. sicherheitswidrige Verhaltensweisen im Rahmen eines Habituerungsprozeß erworben werden, der durch erlebte Vor- oder Nachteile für diese Verhaltensweisen gesteuert und aufrecht erhalten wird. Geht z.B. ein Wartungsmechaniker den korrekten Weg um das halbe Fertigungsband herum, wird aber dafür vom Vorgesetzten de facto z. B. mit einer bissigen Bemerkung oder einem entsprechenden Blick „bestraft“, weil er vermeintlich nicht schnell genug am Störungsort war, wo er die Reparatur ausführen soll, dann erlebt er die Konsequenz seines korrekten Verhaltens als nachteilig und wird sich das nächste Mal eher nicht korrekt verhalten.

Je komplexer und besser die Gefahrenabschirmung ist, was zunehmend auf hochtechnisierte Produktionsvorgänge zutrifft, desto weniger identisch ist die Wahrnehmung der Gefährlichkeit eines Zustandes oder Sachverhaltes, d. h. die „Gefahrenkognition“ (HOYOS), mit der „objektiven“, tatsächlich bestehenden Gefahr, und desto mehr spielen individuelle Unterschiede eine Rolle. Wie ZIMOLONG (1980) zeigen konnte, variieren diese teilweise erheblich. Welche Verhaltenskonsequenz daraus gezogen wird, hängt demnach wesentlich von anderen Faktoren als der tatsächlichen Gefährlichkeit ab.

Wenn also Betriebe durch „Organisationskulturen“ gekennzeichnet sind, dann sollte man meinen, daß analog dazu auch „Sicherheitskulturen“ existieren, d.h. übergreifende Bewertungsmuster bezüglich Gefährlichkeit und Sicherheit, die sich bemerkbar machen im Umgang mit der Gefahr und in der allgemeinen Einstellung zu Fragen der Sicherheit. Gefahrenkognitionen wären demnach maßgeblich auch sozial beeinflusst. Man denke etwa an zwei ansonsten gleichartige Gruppen von Mitarbeitern, von denen in einer anstandslos die Körperschutzartikel getragen werden, die andere sich aber massiv dagegen sperrt. Eine alleinige Verbesserung der Trageeigenschaften des Artikels würde das Kernproblem nicht lösen, da es sozial- bzw. organisationspsychologischer Natur ist.

Betrachtet man zudem die Verschiebung der Unfallursachen weg von technisch bedingten hin zu organisatorisch/verhaltensbedingten Gründen, dann verlagern sich die Aufgaben von Arbeitsschutzstrategen zunehmend hin zu strategischer Verhaltensbeeinflussung und Prozeßgestaltung im Sinne einer Organisationsentwicklung zu mehr Arbeitssicherheit.

# **Über das sicherheitsbezogene Erfahrungswissen in Verbesserungsvorschlägen<sup>1</sup>**

## **1. Handlungsfehlerforschung und Verbesserungsvorschlag**

Dem menschlichen Handeln eigen ist auch das Fehlhandeln; das Verfehlen eines gewollten, geplanten Zieles. Das Eintreten eines nicht beabsichtigten Handlungsergebnisses stellt sich bezüglich der Konsequenzen meist in harmlosen Handlungsfehlern dar, führt u.U. zu Beinahe-Unfällen oder steigert sich bis zum Unfall (vgl. Wehner und Mehl 1987). Grundsätzlich verweist dieser Prozeß auf die Veränderungsbedürftigkeit der Handlungs- und Arbeitssituationen.

Im Zentrum unserer arbeitspsychologischen Betrachtung steht eine Fehlertheorie, die sich mit der Organisation und Ausführung menschlicher Handlungen beschäftigt. Von daher besteht ein enger Bezug zu individuellen Problemlöseprozessen und nicht nur zu regelwerkgeleitetem, generalisierendem Vorgehen. Eine solche generalisierende Sicht versucht, menschliche Fehler endgültig zu überwinden und als Störfaktor zu isolieren.

Die vorliegende Arbeit ist Teil eines sicherheitswissenschaftlichen Projektes und führt das Fehlerthema in das betriebliche Vorschlagswesen (vgl. Brinkmann und Heidack 1982) ein. Es wird gefragt, ob den Verbesserungsvorschlägen (VV's) und den darin artikulierten Mängeln in der Arbeitssituation erlebte Fehlhandlungen zugrundeliegen. Der VV könnte Aufschluß über die Bedürfnisse und Handlungskompetenzen der Beschäftigten geben. Dabei resultieren die VV's aus der Verfolgung individueller Ziele, spiegeln, zum Teil hier nicht weiter zu thematisierende, sozialpsychologische Komponenten wider und verweisen auf arbeitsorganisatorische Probleme. Nicht zuletzt können artikuliert Mängel aber zugleich eine konstruktive Kritik an der Planung beinhalten. Eine solche Kritik vermag die Planung in der Folge dann zu optimieren. Dies bedeutet gleichzeitig das Spannungsverhältnis zwischen ideellem Plan und realitätsgerechter Umsetzung wahrzunehmen und durch Rückmeldeprozesse positiv zu beeinflussen.

Mit der Umsetzung der Handlungsfehlerforschung wird eine Gestaltung von Technik, Arbeits- und Fertigungsorganisation angestrebt, die zudem bei minimalen Gefährdungen von Mensch, Anlage und Produkt ein Optimum an unterschiedlichen Fertigungsstrukturen garantiert: Handlungsfehler, so eine zentrale Aussage, verweisen auf Fertigungsstrukturen und Bedürfnisse des arbeitenden Menschen und besitzen aufgrund der Rückmeldung Lernrelevanz.

---

<sup>1</sup> Die Arbeit wird durch eine Sachbeihilfe des MAGS-NRW im Rahmen des Programmes „sozialverträgliche Technikgestaltung“ finanziert (Nr. 0/42).

## 2. Die Stellung des Erfahrungswissens im Betrieb

Der Versuch, das Erfahrungswissen<sup>2</sup> bei der Lösung von Produktionsproblemen „abzuschöpfen“ ist nicht neu (vgl. Malsch 1983). Neben dem „antiquiert“ erscheinenden BVW wird in neuerer Zeit zunehmend auf eine „moderne“ Variante, Erfahrungswissen aufzugreifen, gesetzt, die sog. Quality-Circle. Im Unterschied zum BVW wird dort auf die Problemlösefähigkeit von Gruppen, auf mehr sachbezogene Motivation und eine verringerte bürokratische Reglementierung gesetzt (vgl. Bungard 1988).

An dieser Stelle ist nun eine Verbindung zu der im Untersuchungsfeld etablierten Arbeitssicherheit herzustellen. Dabei ist zu fragen, ob hier eher eine Integration oder Ausgrenzung von Erfahrungswissen erfolgt, und letztlich nur institutionalisiertes, justiziabiles Expertenwissen auf der Planungsebene zur Anwendung kommt.

### 2.1 Zwei unterschiedliche Standpunkte zum Arbeitsschutz

Bei aller Verkürzung stehen sich zur Zeit zwei Sicherheitsstrategien gegenüber:

#### 2.1.1 Das Generalisierungsprinzip

Als gesichert angesehene wissenschaftliche Erkenntnisse (vgl. Fuchs 1984) und anerkannte Regeln werden in einem politischen Diskussionsprozeß zu abstrakten allgemeingültigen Richtlinien (Gesetzen, Regelwerken, Normen) umgeformt und in einem weiteren Interpretationsprozeß auf der betrieblichen Ebene bei der Gestaltung von Technik und Arbeitsplätzen sowie Verhaltensmaßregeln unter Aufgabe des Allgemeingültigkeitsanspruches praktisch umgesetzt (vgl. Saelzer 1985).

Aus diesem Prinzip folgt: Wenn die Richtlinien adäquat umgesetzt und eingehalten werden, sind Arbeitsplätze und Arbeitsmittel „sicher“. Unfälle können dann letztlich nur noch durch menschliches (sicherheitswidriges) Verhalten geschehen. Ausdruck findet diese Sichtweise in der zur Leerformel gewordenen Ursachenkategorie „menschliches Versagen“, auf die bis zu 90 % der meldepflichtigen Unfälle zurückgeführt werden.

Diese Logik, daß nur der Mensch Unfallverursacher sein kann, wird in Franke (1978, um nur einen Vertreter dieser Sichtweise zu nennen) konsequent angewendet. Er lokalisiert zunächst zwei Fehlerquellen: Zum einen den Arbeitenden (sicherheitswidriges Verhalten), zum anderen technisch-organisatorische Mängel (sicherheitswidrige Zustände). Diese Unterscheidung hebt der Autor im nächsten Satz sogleich wieder auf und verweist auf den Menschen als den alleinigen Verursacher: „Im Grunde genommen nehmen beide (Fehlerquellen, die Verf.) ihren Anfang beim Menschen. Er ist es, der sich sicherheitswidrig verhält, und er ist es auch, der technisch-organisatorische Mängel bereits bei der Planung, Konstruktion und Fertigung schafft“ (S. 49).

Bemerkenswert ist, daß bei der geschilderten sicherheitswissenschaftlichen Auffassung die in der direkten und indirekten Produktion Arbeitenden als Akteure nur ganz zum Schluß – als Unfallverursacher – auftauchen. Sie sind

---

<sup>2</sup> Unter Erfahrungswissen verstehen wir eine Wissensform, die im individuellen, konkreten Handeln erworben wurde.

nicht bei der Herstellung von Sicherheit beteiligt, sondern allenfalls durch Sicherheitsmaßnahmen zu schützen.

### **2.1.2 Das Lokalisierungsprinzip**

Radikal anders stellt sich das Lokalisierungsprinzip dar. Es beginnt bei den Arbeitenden als Akteuren und setzt auf ihr „Kontextwissen“, letztlich auf ihre Arbeitserfahrung (Gustavsen 1985). Aus der Position der Handlungsfehlerforschung und unserer Erweiterung des Lokalisierungsprinzips gehen wir davon aus, daß Sicherheit sich nicht als linearer, sondern als dynamischer Prozeß darstellt (Reuter und Wehner, in Vorber.). Basis dieses Prozesses ist letztlich die Veränderung persönlicher Handlungskompetenzen<sup>3</sup>. Da die Beschäftigten (am direkten und indirekten Produktionsprozeß Beteiligte) als Experten ihrer Tätigkeit vielfältigen Restriktionen unterliegen und ihr Denken der Normativität des Faktischen unterworfen ist, kann nun unserer Meinung nach die umstandslose Gültigkeit des Lokalisierungsprinzips (wie es etwa Naschold 1987 tut) nicht ohne eine empirische Überprüfung von Quantität und Qualität lokaler Änderungsaktivitäten angenommen werden.

Gefragt ist also nach der Art und dem Stellenwert des Erfahrungswissens bei der Verwirklichung von Arbeitszielen im Betrieb.

## **3. Empirie**

### **3.1 Hinweise zum methodischen Vorgehen**

Zur Überprüfung der eben formulierten Frage wird als Datenquelle auf VV's eines Automobilwerkes zurückgegriffen.

1521 VV's (ca. 50 % der Gesamteingänge) des Jahres 1985 wurden in Kooperation mit dem BVW textanalytisch aufbereitet und statistisch ausgewertet<sup>4</sup>. In Ergänzung hierzu wurden Interviews mit Einreichern von VV's durchgeführt, die jedoch hier nicht ausgewertet werden.

### **3.2 Hinweise zum BVW und der Werks- und Beschäftigtenstruktur**

Zum BVW des Werkes ist anzumerken, daß es der Personalabteilung untergeordnet ist und als Führungsinstrument angesehen wird. Die Anzahl der Vorschläge nahm in den letzten Jahren stark zu und erreicht gegenwärtig einen Jahresdurchschnitt von ca. 3000 VV's. Diese Zahl liegt im Konzernmaßstab über dem Durchschnitt. Der institutionelle Einfluß auf sozialpsychologische und gruppendynamische Prozesse bei der Formulierung von VV's kann hier nicht reflektiert werden; keinesfalls ist dieser Einfluß jedoch als Störfaktor unserer Untersuchung anzusehen.

In dem Montagewerk arbeiten ca. 13000 Beschäftigte; davon sind ca. 6000 in der direkten Produktion als Werker beschäftigt und ca. 3000 in der indirekten Produktion (Instandhaltung und Wartung) als Schlosser und Elektriker. Produziert werden zwei Fahrzeugtypen; verteilt auf drei Hallen: dem Rohbau,

<sup>3</sup> Im Gegensatz zum Generalisierungsprinzip: Hier wird Sicherheit als linear und als statische Größe angesehen.

<sup>4</sup> Wir danken insbesondere dem Leiter des BVW's für seine großzügige Unterstützung.

der Lackiererei (Lack) und der Montage. Rohbau und Lack kennzeichnet ein hoher Grad automatisierter Fertigung (ca. 85 %); demgegenüber ist die Fahrzeugmontage vergleichsweise gering automatisiert (ca. 5 %). Die folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf VV's von Werkern, Schlossern und Elektrikern; lediglich die VV's von Beschäftigten der indirekten Produktion wurden werksübergreifend ausgewertet.

## 4. Darstellung ausgewählter Ergebnisse

### 4.1 Die Verteilung der VV's auf der Werks- und Tätigkeitsstruktur

Relevant für die Möglichkeit, Mangelsituationen zu erkennen und zu artikulieren, ist die aktuelle Tätigkeit der Einreicher. Betrachtet man den Anteil der verschiedenen Tätigkeitsgruppen am VV-Aufkommen, so fällt auf, daß mehr als 50 % der VV's von Arbeitenden der indirekten Produktion stammen; die direkt Produzierenden hingegen reichen lediglich 18 % der VV's ein, obwohl sie die zahlenmäßig umfangreichste Tätigkeitsgruppe sind. In diesem Zusammenhang ist auch die Verteilung der VV's auf die Fertigungsbereiche heranzuziehen: Aus Rohbau und Lack, die den höchsten Automatisierungsgrad aufweisen, stammen mehr als 50 % der VV's. Aus dem personalintensiven Montagebereich kommen hingegen nur 27 % der VV's.

In Bereichen mit geringem Anteil indirekt Produzierender (Montage) fällt die Einreicherquote also, in Bereichen, in denen sie einen hohen Anteil aufweisen, steigt die Quote an: Haupteinreichergruppe sind damit Schlosser und Elektriker aus dem Rohbau- und Lackbereich.

Erklärungsrelevant erscheinen weniger ausbildungsbedingte Qualifikationsunterschiede (über 80 % der Werker der Montage haben eine Metallfachausbildung), als die unterschiedliche Ausprägung tätigkeitspezifischer Restriktionen zwischen den Beschäftigten der direkten und indirekten Produktion (bspw. besitzt die Tätigkeit im letzteren Bereich mehr am Handwerk orientierte Freiheitsgrade als die streng taktgebundene Tätigkeit der Werker).

Damit zeigt die Disproportion zwischen VV-Einreichern und Tätigkeitsgruppen, daß der Handlungsspielraum in der Tätigkeit (er ist bei den indirekt Tätigen größer) eine konstituierende Größe bei der Wahrnehmung und Formulierung von Mängeln im Arbeitssystem ist.

Betrachtet man nicht nur die arbeitsorganisatorisch bedingten Restriktionen, sondern zusätzlich auch den Grad der Technisierung, kann man aus den angeführten Daten weiter folgern: Je fortgeschrittener der Automatisierungsprozeß ist, desto mehr VV's werden eingereicht (s. die o.a. VV-Schwerpunkte in Rohbau und Lack); eine Ursache hierfür liegt offenbar in der verbesserungsbedürftigen Technologie. Dieses Ergebnis wird durch folgende Daten untermauert: Die Mehrheit der VV-Einreicher zielt auf Veränderungen an technischen Anlagen (53 %). Andere durch VV's angesprochene Fertigungselemente, wie Werkzeuge, Transportmittel, Arbeitsorganisationen usw., erreichen hingegen nur Werte unter 9 %. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist zusätzlich, daß von den 1521 VV's nur 243 VV's (16 %) Veränderungen des eigentlichen Produktes (des Automobiles) intendieren.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß 1. die aktuelle Tätigkeit und die daraus abzuleitende Kompetenz, 2. tätigkeitstypische Restriktionen und 3.

die Technologiestufe als wichtige Einflußfaktoren auf die Möglichkeit der Mängelartikulation durch VV's zu kennzeichnen sind.

## 4.2 Der Sicherheitsbezug von Verbesserungsvorschlägen

Nachdem einige relevante Daten zur Werks- und Tätigkeitsstruktur erste Schlußfolgerungen erlaubten, soll nun auf Vorschläge eingegangen werden, die sich mit Sicherheitsaspekten befassen. Dazu werden die Sicherheitskategorien dargestellt und wo nötig durch VV's illustriert. Im Unterschied zur üblichen Auffassung von Arbeitssicherheit, aus der vorwiegend Schutzmaßnahmen abgeleitet werden, verwenden wir folgende Kategorien, von denen die zweite eine erweiterte Fassung des Sicherheitsbegriffes ausdrücken kann:

### – „Schutzvorrichtung“

Unter diese Kategorie fallen Vorschläge, die durch das Anbringen von Abdeckblechen, Gittern, Abpolsterungen usw. Gefahrenstellen entschärfen wollen. Exemplarisch soll ein VV zu Schutzvorrichtungen vorgestellt werden:

Ein Schlosser reicht für eine Schweißanlage folgenden VV ein<sup>5</sup>: Wenn man von der Anlage in die letzten beiden Stationen will, muß man über den Seitenrahmen steigen. Dabei kann man ausrutschen oder sich am Kopf verletzen.

Vorschlag: Am Seitenrahmen Trittbloch befestigen und oben Rohr mit Verschraubung abpolstern.

Vorteile: Unfälle werden vermieden.

### – „Zuverlässigkeit“

Sicherheit soll hier durch die Aufrechterhaltung oder Erhöhung der Funktionstüchtigkeit maschineller Anlagen erreicht werden. Nur wenn die technischen Anlagen stetig und störungsfrei laufen, sind die an sich gefährlichen maschinellen Prozesse harmlos. - Dabei ist die absolute Zuverlässigkeit natürlich eine Fiktion (Restrisiko). Dies beweist die Praxis immer wieder. Folgendes Beispiel demonstriert das Bemühen um die Erhöhung der Zuverlässigkeit maschineller Prozesse:

Ein Elektriker reicht zu einem Schweißroboter einen Vorschlag ein: Störungen durch die Schweißstromüberwachung an den Robotern treten sehr häufig auf. In fast allen Fällen hat es die gleiche Ursache: Eine Korrosion am Kontakt der Zange. Obwohl ein Schweißstrom fließt, schaltet der Kontakt durch starke Korrosion nicht durch. Die Folge ist: der jeweilige Roboter bleibt stehen. Vorschlag: Den Kontakt mit einem Isoliermittel zu versiegeln.

Die weiteren Kategorien „Körperschutz“, „Arbeitssicherheit“, „Betriebssicherheit“, „Anlagenschutz“ und „Produktschutz“ spielen quantitativ betrachtet eine untergeordnete Rolle und werden deshalb hier nicht weiter erläutert (vgl. hierzu Dahmer et al. 1988).

### 4.2.1 Ergebnisse

Von den 1521 VV's wiesen 858 (56,4 %) einen Sicherheitsbezug auf.

Unter „Zuverlässigkeit“ fielen dabei 30% der Nennungen und unter „Schutzvorrichtung“ 28,5%. Die übrigen Kategorien liegen zwischen 1,6%

---

<sup>5</sup> Die VV-Beispiele geben bis auf einige Modifikationen den Wortlaut des VV-Textes wieder.

(„Körperschutz“) und 8,9% („Betriebssicherheit“). (15% konnten dabei keiner der Kategorien zugeordnet werden.)

Die weitere Darstellung bezieht sich nun auf ein reduziertes Kategoriensystem:

Die sieben Kategorien wurden folgendermaßen gruppiert:

1. Arbeitssicherheit, Körperschutz, Sonstiges („AS KS SO“);
2. Zuverlässigkeit, Maschinen-Anlagenschutz, Betriebssicherheit („Zuverlässigkeit“);
3. Schutzvorrichtungen („Schutzvorrichtung“).

Im folgenden soll geprüft werden, ob die sicherheitsrelevanten VV's in ihrer Lösungsweise eher generellen Prinzipien (s. Generalisierungsprinzip) oder spezifischen lokalen Erfahrungen (s. Lokalitätsprinzip) folgen. Dazu bot es sich an, die VV's mit Sicherheitsbezug zu unterteilen nach VV's, die zur Begutachtung an den Arbeitsschutz delegiert wurden (n = 255, 16,8%, Arbeitsschutzstichprobe), und VV's mit Sicherheitsbezug (n = 613, 40,3%, Sicherheitsstichprobe), die von Planungsabteilungen begutachtet wurden.

– Die Kategorien „Schutzvorrichtung“ und „Zuverlässigkeit“

Als prägnantestes Ergebnis ist zu nennen, daß in der Arbeitsschutzstichprobe 65% aller VV's „Schutzmaßnahmen“ intendieren, und nur 8,2% der VV's der Kategorie „Zuverlässigkeit“ zugeordnet wurden. Bei der Sicherheitsstichprobe kehrt sich das Verhältnis um: 68% der VV's fielen auf die Kategorie „Zuverlässigkeit“ und lediglich 15% der VV's auf „Schutzvorrichtung“.

Wie der eingangs angeführte beispielhafte VV zu „Schutzvorrichtung“ zeigt, wird bei dieser Art von VV eine betrieblich bekannte Lösungsvariante für Sicherheitsprobleme angewandt, die auf beliebig viele Gefahrenstellen übertragen werden kann. VV's die Schutzvorrichtungen fordern, entsprechen deshalb der Vorgehensweise des Arbeitsschutzes nach dem Generalisierungsprinzip. Folgerichtig werden sie in ihrer Mehrheit auch vom betrieblichen Arbeitsschutz begutachtet und können als „Nachbesserungsvorschläge“ aufgefaßt werden. Da Schutzmaßnahmen die Gefahrenquellen grundsätzlich nicht beseitigen, sondern lediglich zu einer Minderung der Häufigkeit des Auftretens gefährdender Situationen führen (z.B. durch Schutzgitter) oder nur die Konsequenzen von Unfällen reduzieren (z.B. durch Abpolsterung), verweist das Ergebnis auf den restaurativen Charakter des institutionellen Arbeitsschutzes. Im Unterschied zur normativen Einbindung der VV's in der Arbeitsschutzstichprobe zeigen die VV's der Sicherheitsstichprobe in der Kategorie „Zuverlässigkeit“ ihre Nähe zum Lokalitätsprinzip, wie das Beispiel zur Erläuterung der Kategorie widerspiegelt: Die Lösung dieses VV's beruht auf lokaler Erfahrung und spezifischem Fachwissen.

– Zur Dimension „subjektive Beanspruchung“ und „betriebliche Rationalität“

Die Zuordnung der dem VV zugrundeliegenden Mangelsituation zur Dimension „subjektive Beanspruchung“ (als explizit psychologische Untersuchungsdimension) und/oder „betriebliche Rationalität“ verdeutlicht den Unterschied zwischen den beiden Stichproben nochmals.

Die Dimension „subjektive Beanspruchung“ ist durch folgende Kategorien definiert:

Beanspruchung im psycho-physiologischen Bereich („psycho-physiologisch“) (z.B. durch Bedrohungserleben, Schädigung)

Beanspruchungserleben in der Handlungsausführung („Handlungsausführung,“) (durch Behinderung routinisierter Bewegungsabläufe)

Beanspruchung durch Defizite im Handlungsspielraum („Handlungsspielraum“) (ungenügende Autonomie in der Gestaltung der eigenen Tätigkeit)

Ein Beispiel zur Erläuterung der Kategorie „psycho-physiologisch“ ist der geschilderte VV zu „Schutzvorrichtung“, für die Kategorie „Handlungsspielraum“ der VV zu „Zuverlässigkeit“.

Folgender VV eines Werkers in der Montage, soll die Kategorie „Handlungsausführung“ verdeutlichen: Die Feder, die das Bremsgestänge nach hinten zieht und somit das Handbremsseil hält, muß mit der Zange in einen Haltebolzen eingehängt werden. Das ist sehr mühsam, da mit aller Kraft gearbeitet werden muß, und das über dem Kopf.

Vorschlag: Einen Dorn nehmen, z.B. einen Dorn schleifen aus einem abgebrochenen Schraubendreher. Dann die Federkrümmung, die sonst ins Loch gehängt wird, um den Dorn legen und in das Loch vom Haltebolzen stecken. Feder nur noch reinflutschen lassen in das Loch.

Auffälligstes Ergebnis bei der Arbeitsschutzstichprobe ist die Dominanz der Kategorie „psycho-physiologisch“ (53,7%); die anderen beiden Kategorien „Handlungsspielraum“ (9,8%) und „Handlungsausführung“ (9%) erreichen geringere Werte. Die Sicherheitsstichprobe ist durch die Kategorie „Handlungsspielraum“ (39,3%) geprägt; die Kategorie „psycho-physiologisch“ (12,1%) und „Handlungsausführung“ (14,4%) fallen demgegenüber ab.

Die Ebene der „Betriebsrationalität“ beinhaltet die Kategorien „Zeiteinsparung“, „Qualitätserhöhung“ und „Materialeinsparung“<sup>6</sup>. Hervorhebenswert ist das Ergebnis der Kategorie „Zeiteinsparung“. Sie ist in der Sicherheitsstichprobe weitaus am häufigsten vertreten (20,7%), während die Arbeitsschutzstichprobe nahezu keine betriebsrationalen Einflüsse aufzeigt („Zeiteinsparung“ 2,4%).

Wie schon bei den „Sicherheitskategorien“ zeigt sich auch auf der Dimension „subjektive Beanspruchung“ ein umgekehrtes Verhältnis bedeutender Kategorien. Während in den VV's der Arbeitsschutzstichprobe vor allem Beanspruchungserleben im psycho-physiologischen Bereich sichtbar wurde, dominiert in der Sicherheitsstichprobe das Ziel Mängel zu beseitigen, die den Handlungsspielraum einschränken. Betriebsrationale Einflüsse spielen in der Arbeitsschutzstichprobe so gut wie keine Rolle: Schutz-VV's sind, wie es scheint, ein „Wert an sich“ und bedürfen keiner weiteren Begründung. Sie entsprechen damit der unhinterfragten Anwendung der Regeln und Normen des Generalisierungsprinzips durch den Arbeitsschutz; lokales Erfahrungswissen tritt zugunsten genereller Lösungsvarianten zurück. Dies bedeutet, daß die übliche Art und Weise auf wahrgenommene Gefahren zu reagieren reproduziert wird.

#### 4.2.2 Zur Innovationstiefe der VV's

Beurteilt man die VV's nach ihrer Innovationstiefe (inwieweit ein VV betriebsübliche Vorgehensweisen reproduziert oder die betriebsübliche Logik überwindet und damit emanzipatorischen Gehalt besitzt), so zeigt sich, daß alle VV's die betriebliche Realität reproduzieren. Hier liegt eine Parallele zum restaurativen Charakter der Schutz-VV's vor.

Bedenkt man die Einbindung der Arbeitenden in die Produktionslogik durch die vorgegebenen arbeitsorganisatorischen und technischen Strukturen sowie die Wirkung institutioneller Einflüsse, wird verständlich, warum VV's weniger verbessern als nach-bessern: Die Art der VV-Lösungen generalisieren den Status quo.

### 4.2.3 Fazit

Im Erleben und damit auch in der Beschreibung des Ist-Zustandes durch den VV steckt Erfahrungs- bzw. lokales Wissen. In den Lösungen hingegen, dem „Soll-Zustand“, wird dieses lokale Erfahrungswissen nicht durchgängig umgesetzt (insbesondere bei der Arbeitsschutzstichprobe), sondern auf Generalisierungen (betriebsübliche Lösungen) zurückgegriffen – und zwar auch dann noch, wenn sich die institutionellen Lösungsmuster geändert haben. So ist im betrieblichen Arbeitsschutz des Werkes heute klar, daß man nicht alle Stellen, die man abpolstern könnte, auch abpolstern sollte.

### Literatur

- Brinkmann, E., Heidack, C.: Betriebliches Vorschlagswesen. Freiburg i.Br. 1982.
- Bungard, W.: Quality-Circle als Gegenstand der Arbeits- und Organisationspsychologie. Zeits. f. Arb. u. Org.psychol. 32, 1988.
- Dahmer, J., Dirks, K., Rauch, K.P., Wehner, T.: Über die erfahrungsbezogene Auseinandersetzung mit arbeitsplatzspezifischen Mängelsituationen. Bremer Beiträge zur Psychologie, Bremen 1988.
- Franke, H.W.: Das betriebliche Vorschlagswesen. Sicherh. Ing. 9, 1978.
- Fuchs, H.-D.: Die gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse als Rechtsbegriff. Frankfurt 1984.
- Gustavsen, B.: Workplace Reform and Democratic Dialogue, In: Economic and Industrial Democracy, Vol.6, London 1985.
- Malsch, T.: Erfahrungswissen versus Planungswissen. IIVG/Arbeitspolitik des Wissenschaftszentrum Berlin, Berlin 1983.
- Naschold, F.: Technologiekontrolle durch Technologiefolgeabschätzung? Köln 1987.
- Reuter, H., Wehner, T.: Versuch eines Neudenkens von Sicherheit und Fehlerhaftigkeit, in Vorber.
- Wehner, T., Mehl, K.: Handlungsfehlerforschung und die Analyse von kritischen Ereignissen und industriellen Arbeitsunfällen, In: Amelang, M. (Hrsg.): Ber. 35. Kong.

## Diskussion

Zunächst ergänzt DAHMER auf Nachfrage, daß die Untersuchung gezeigt habe, daß 1985 ca. 8–9% der Belegschaft Verbesserungsvorschläge eingereicht hätten.

Eine sehr ausführliche Diskussion befaßte sich dann damit, ob und inwieweit das klassische Verbesserungsvorschlagswesen ein wirksames Instrumentarium zur Erhöhung der Arbeitssicherheit in der Praxis ist oder sein könne. Insgesamt ergaben alle Diskussionsbeiträge eher eine pessimistische Einstellung. Viele Hinweise deuteten zumindest auf einen begrenzten Stellenwert der heute praktizierten Form des betrieblichen Vorschlagswesens für die Arbeitssicherheit. ERKE betont in seiner Zusammenfassung, daß es das Verbesserungsvorschlagswesen sicherlich auch in Zukunft geben werde, daß man jedoch versuchen solle, die damit verbundenen Kooperations- und Gruppenstrukturen im Sinne der Arbeitssicherheit zu fördern.

Im einzelnen werden aus der Erfahrung der Teilnehmer heraus eine ganze Reihe von Problempunkten zusammengetragen:

- Probleme des Verbalisierens oder mit dem schriftlichen Verfahren, obwohl das Veränderungswissen vorhanden sei
- Ungünstige, eher demotivierende feste Ablehnungsquoten (z.B. 2:1)
- Nicht ganz durchsichtige Ablehnungsvorgänge
- Tendenz der Eigendynamik (z.B. Vorschläge um der Zahl der Vorschläge oder des Geldes wegen). Problem sei, daß so etwas wie eine „Qualitätsmeßlatte“ vorhanden sein müsse.
- Unter Umständen Gruppendruck gegenüber Mitarbeitern, die Einzelvorschläge gemacht haben oder machen wollen
- Anders als im Qualitäts- oder Rationalisierungsbereich sollen in der Arbeitssicherheit konstruktive Vorschläge gemacht werden für Sachverhalte, die nicht oder nur sehr selten auftreten, die aber auftreten könnten. Es gäbe Probleme der Bewertung und Quantifizierbarkeit bei der Prämienhöhe.

Abschließend bittet ERKE um Mitarbeit oder Erfahrungsaustausch zu einem Projekt an seinem Lehrstuhl, in dem es um die besondere Problematik der Teilnahme von Frauen in Problemlösegruppen gehe.

## **Welche sozialpsychologischen Grundlagen müssen für einen Sicherheitswettbewerb berücksichtigt werden?**

Es gibt eine Vielzahl von Wettbewerbsformen, die einzel-und/oder gruppenbezogen versuchen, mit Geld und/oder Sachprämien Einfluß auf die Unfallentwicklung zu nehmen. Meines Erachtens gibt es hier eine bemerkenswerte Situation:

Obwohl einerseits

- solche Wettbewerbe relativ häufig und sehr verschieden voneinander sind,
  - ein zum Teil beträchtlicher organisatorischer und finanzieller Aufwand getrieben wird,
  - häufige, anhaltende und teilweise ziemlich emotionale Diskussionen zu beobachten sind,
- gibt es andererseits
- über viele rein deskriptive Beschreibungen solcher Wettbewerbe hinaus kaum akzeptable sozialpsychologisch fundierte Wirksamkeitskontrollen.

Im folgenden werden aus sozialpsychologischer Sicht Merkmale und Unterschiedlichkeiten betrachtet, die erklären könnten, warum von den Beschäftigten ein Wettbewerb z.B. als „gerecht“, „korrekt“, „Glückslotterie“ oder „Druckmittel“ empfunden wird.

Dieser Kurzbeitrag kann keine empirischen Wirksamkeitskontrollen ersetzen. Er will Impulse geben für einen stärker sozialpsychologischen Umgang mit Sicherheitswettbewerben.

Ursprünglich hatte ich im Rahmen der Vorbereitungen für den Workshop versucht, einen Referenten zu finden, der nicht nur sozialpsychologisch qualifiziert, sondern auch mit den gängigen Sicherheitswettbewerben vertraut ist. Es ist für dieses Thema bezeichnend, daß ich trotz einiger Bemühungen keinen solchen gefunden habe.

### **1. Stimmigkeit zwischen Sicherheitsphilosophie und Art des Wettbewerbs?**

Je nachdem welcher Stellenwert dem sicheren Verhalten im Rahmen der Produktion zugemessen wird, hat dies Konsequenzen für die Art des Sicherheitswettbewerbs.

Wenn sicherheitsgerechtes Verhalten als völlig selbstverständlich angesehen wird („dafür wird der Mitarbeiter doch bezahlt“), wird es keinen Anlaß für Sicherheitswettbewerbe geben.

Wenn das sicherheitsgerechte Verhalten als besondere Leistung gewertet wird, ist eher mit gesonderten Sicherheitswettbewerben zu rechnen, vor allem auch mit dem Erfolgskriterium der unfallfreien Zeit.

Wenn das sicherheitsgerechte Verhalten als gleichwertiges, in die Arbeitsleistung integriertes Systemelement wahrgenommen wird, sind gesonderte Wettbewerbe nicht angemessen, sondern eher solche, die in vorhandene Leistungsbeurteilungssysteme und innovative Organisationsformen nahtlos eingebunden sind, wie z.B. Qualitätszirkelansätze oder Lernstatkonzepte. Diese Position und die konsequente Umsetzung erscheint mir am erfolgreichsten.

## 2. Welches Erfolgskriterium?

Je konkreter die Erfolgskriterien, desto erfolgreicher kann der Sicherheitswettbewerb sein. Globale Appelle im Sinne „Tue Dein Bestes“ sind wenig verhaltensrelevant, weil vage und mit großem Ermessensspielraum. Auch die erneute Aufforderung an einen Gabelstaplerfahrer, langsamer zu fahren, kann nur sehr schwer in Verhalten umgesetzt werden. Wenn ernsthaft das Ziel erreicht werden soll, muß durchgerechnet werden, wieviele Paletten, Fahrzeugladungen, Tonnen oder dergleichen mit angemessener Fahrgeschwindigkeit umsetzbar sind, und daraus müssen konkrete Organisationsmaßnahmen abgeleitet werden („Wenn um 14.00 Uhr noch mehr als 6 Fahrzeuge zu entladen sind, dann . . .“).

Konkretes sicherheitswidriges Verhalten kann als Mißerfolgskriterium herangezogen werden. Besser ist es jedoch, wenn konkrete Vorgaben für das Erkennen von kritischen Ereignissen oder für das Einreichen von sicherheitsbezogenen Verbesserungsvorschlägen mit einbezogen werden. Aus dem korrektiven rückt man mit dieser Vorgehensweise in den präventiven Bereich.

Der Mensch kann von Natur aus nur sehr schlecht mit seltenen Ereignissen umgehen. Am ehesten sind Verhaltensänderungen im mittleren bis milde überfordernden Anforderungsbereich erreichbar. Deshalb ist das seltene Ereignis „Unfall“ ein problematisches Erfolgskriterium. Schon mit der um einiges größeren Zahl von Verbandbucheintragungen kann der Mensch viel besser umgehen. Allerdings sei auch davor gewarnt, einfach den Maßstab zu verändern und von Unfällen pro Million Arbeitsstunden zu sprechen. Abgesehen davon, daß dadurch die Aussage auch statistisch nicht genauer wird, überfordern wiederum zu große Zahlen den Menschen in ähnlicher Weise wie zu kleine.

Insgesamt wird von mir bei dem Kriterium Zahl der Unfälle nicht ausgeschlossen, daß ein darauf aufgebauter Sicherheitswettbewerb zu einem Rückgang der Zahl der gemeldeten Unfälle führt. Dieser Effekt ist sogar bei genügend hohen Prämien und konsequenter Handhabung relativ sicher zu erwarten. Allerdings kann ausgeschlossen werden, daß der Wettbewerb überwiegend als gerecht empfunden wird. Es leidet also die Glaubwürdigkeit, was ein enormes Hindernis sein kann, wenn moderne Methoden, z.B. Verfahren der Analyse von kritischen Ereignissen, eingeführt werden sollen.

### **3. Stellenwert des Sicherheitswettbewerbs im Vergleich zu anderen Sicherheitsmaßnahmen**

Je mehr andere, ähnlich aufwendige Sicherheitsmaßnahmen vorhanden sind und je stärker diese mit dem Sicherheitswettbewerb verzahnt sind, desto erfolgreicher und insgesamt stabiler ist der Wettbewerb. Er ist weniger anfällig für Gerüchtebildung. Von mir bisher und im folgenden benannte Schwächen können mit einem solchen Vorgehen am ehesten kompensiert werden.

### **4. Ist das „Alles-oder-nichts-Prinzip“ vermieden worden?**

Erfolgsversprechender ist der Sicherheitswettbewerb, wenn es relativ viele und abgestufte Gewinne gibt, nicht nur einen Riesengewinn und lauter Trostpreise.

Auf jeden Fall zu vermeiden sind Erfolgskriterien nach dem „Alles-oder-nichts-Prinzip“, wie z.B. volle Prämie bis zu 8 Unfällen, ab dem 9. Unfall jedoch völliger Verlust der Prämie. Eher ungünstig sind auch Systeme, die mit gestaffelten Abzügen arbeiten. Kumulative Gewinnmöglichkeiten sind insgesamt erfolgsversprechender. Häufig leidet auch die Glaubwürdigkeit von Wettbewerben, bei denen die Prämie für einen Mitarbeiter dann entfällt, wenn er in einen Unfall verwickelt wurde, weil die Schuldfrage dabei einen unangemessen hohen Stellenwert erhalten kann.

### **5. Größe der Vergleichsgruppen**

Unter ganz bestimmten Voraussetzungen, die allerdings nicht leicht zu erfüllen sind (Prämien sind nicht zu attraktiv, Sanktionen nicht zu bedrohlich, gutes Betriebsklima, von außen anerkannte Gruppe etc.), ist der gewünschte „konstruktive Gruppendruck“ durchaus erreichbar. Allerdings hängt dies wesentlich von der Größe der im Wettbewerb stehenden Vergleichsgruppen ab. Am günstigsten sind Gruppengrößen mit 5 bis 20 Mitarbeitern. Ab etwa 30 Mitarbeiter in einer Gruppe ist der gewünschte Effekt kaum noch zu erreichen, weil der Einzelne zunehmend nicht mehr glaubt, erfolgreich auf alle Gruppenmitglieder einwirken zu können.

Wesentliche Voraussetzung ist auch die Relativierung des Erfolgskriteriums für den Gruppenvergleich. Absolute Unfallzahlen eignen sich z.B. schlecht für einen Vergleich zwischen Verwaltungsbereichen und transportintensivem Produktionsbereich. Allerdings ist es in der Praxis sehr schwer, hier allseits akzeptierte Umrechnungsschlüssel zu erreichen.

### **6. Komplexität und Durchschaubarkeit**

Einfachwettbewerbe werden als unangemessen und ungerecht empfunden. Häufig wird deshalb viel Aufwand in die Schaffung von relativ komplizierten Wettbewerbsformen investiert, in der Hoffnung, ihn so gerecht wie möglich zu machen. Allerdings ist ein komplizierter Sicherheitswettbewerb für die Beleg-

schaft insgesamt kaum ausreichend nachvollziehbar und durchschaubar zu machen, auch wenn alle innerbetrieblichen Medien und Kommunikationsstrukturen ausgenutzt werden. Vermutungen und Gerüchte sind ein sehr ungünstiger Nährboden für gute Sicherheitswettbewerbe. Auch bei mittlerer Komplexität muß noch von einem sehr hohen Informationsaufwand ausgegangen werden.

## **7. Wie sind die unterschiedlichen Zielgruppen eingebunden?**

Besondere Probleme können dann entstehen, wenn bestimmte Zielgruppen ausgeschlossen werden (Vorgesetzte, Auszubildende, Büroangestellte, Wachpersonal etc.). Solche Entscheidungen sollten auf breiter Basis akzeptiert worden sein, insbesondere wenn es dabei um die Vorgesetzten auf der unteren Ebene geht.

## **8. Sind störende informelle Entscheidungsstrukturen vorhanden?**

Verdeckte gegenläufige Belohnungsstrukturen müssen ausgeschaltet sein. Immer dann, wenn die Sicherheitsprämien nicht hoch sind, andererseits durch sicherheitswidriges Verhalten deutliche Vorteile erreicht werden können (ergebnisorientierte, besondere Anerkennung, deutliche Arbeitserleichterung etc.), können solche heimlichen „Lehrpläne“ entstehen. Das wohl bekannteste Beispiel sind Geschwindigkeitsüberschreitungen bei Berufskraftfahrern. Strafmandate werden durch hohe Zeitprämien oder Ersatz der Auslagen wirkungslos. Aber auch in jedem Betrieb ist es durchaus möglich, daß ein Vorgesetzter andeutet, daß er bei Verlust der Prämie bereit ist, „einen auszugeben“, sozusagen als Trost.

## **9. Ist für den möglichen Streitfall vorgesorgt?**

Schlichtungsvereinbarungen, Benennung von Prüfkommisionen und Schiedsgerichten etc. müssen vor Einführung eines Wettbewerbes durchgeführt werden. Alle Mitarbeiter müssen schon von Anfang an wissen, an wen sie sich wenden können, wenn Unklarheiten bestehen oder Probleme gesehen werden.

## **10. Stimmt die Kosten-Nutzen-Relation?**

Wenn man den zeitlichen, organisatorischen und personellen Aufwand abschätzt, wird schnell klar, wie groß dieser für die Einführung und Betreuung eines Sicherheitswettbewerbes ist. Zudem sollte man berücksichtigen, daß sich kaum ein Sicherheitswettbewerb mittelfristig selbst trägt. Durch Prozesse der Gewohnheitsbildung flacht das Interesse der Belegschaft ab und läßt die Wirksamkeit nach, so daß mit erneutem, nicht unbeträchtlichem Aufwand Neuerungen oder Modifikationen eingeführt werden müssen. Selten kann man

einen Sicherheitswettbewerb, der längere Zeit gelaufen ist und bei dem das Ende nicht vorab vereinbart wurde, so einfach beenden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit wird in der Diskussion die Frage der Besitzstandswahrung eine Rolle spielen.

Zumindest in kleineren und mittleren Betrieben nimmt der notwendige Aufwand häufig große Teile der gesetzlich vorgeschriebenen Einsatzzeit für Sicherheitsfachkräfte in Anspruch, sofern nicht andere Abteilungen einbezogen werden können oder zusätzliche Kapazität bereitgestellt wird.

Zusammenfassend ist es somit gerechtfertigt zu prüfen, ob das Verhältnis von Aufwand und Kosten zum Nutzen akzeptabel ist, und ob es nicht besser ist, die Mittel für andere Sicherheitsaktionen zu verwenden.

## **Diskussion**

Es wird über Erfahrungen mit Sicherheitswettbewerben berichtet, die nicht unbedingt (allen) aufgestellten Kriterien genügt hätten, aber dennoch gut abgelaufen seien. Entscheidend jedoch sei, daß der Wettbewerb nur eine von mehreren und nicht die zentrale Maßnahme sei. Die Diskussion über den Wettbewerb wirke sich insgesamt günstig für die Unfallentwicklung aus. Von Vorbereitungen eines umstrittenen Wettbewerbes wird berichtet. Dennoch sei diese Zeit der intensiven Diskussion für die Arbeitssicherheit insgesamt sehr erfolgreich gewesen. Von einem Sicherheitspreisausschreiben wird berichtet, bei dem sich Fehler eingeschlichen hatten. Durch Leserbriefe, Anrufe, Überprüfungen durch die Mitarbeiter vor Ort seien die Effekte für die Arbeitssicherheit u.U. besser gewesen als bei einer fehlerfreien Veröffentlichung. LUD-BORZS faßt die Diskussion mit der Überlegung zusammen, daß damit quasi ein ergänzendes 11. Kriterium herausgearbeitet worden sei: ein Sicherheitswettbewerb sollte, insbesondere in der Einführungsphase, auf möglichst breiter Ebene werksintern diskutiert werden (können).

## **Erfahrungen mit dem Sicherheitswettbewerb „Sicher arbeiten und 100 Mark gewinnen“ bei der Hoogovens Aluminium Hüttenwerk GmbH**

Der Wettbewerb, über den ich hier kurz berichten werde, läuft im Hüttenwerk Voerde der Hoogovens Aluminium Gruppe – bis Dezember vergangenen Jahres Kaiser Aluminium – seit nunmehr 10 Jahren.

Eine Analyse der Verletzungsursachen aus dem Jahr 1977 hatte ergeben, daß bei unseren Mitarbeitern die Bereitschaft nachließ, die persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Es wurde daher von dem sogenannten „Werks-Sicherheits-Komitee“ beschlossen, eine Richtlinie über das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung zu erstellen und ihre Einhaltung intensiv zu fördern.

Der in seinen Grundzügen von der Abteilung Arbeitssicherheit im Einvernehmen mit dem Betriebsrat erstellte Entwurf dieser Richtlinie wurde in eine Reihe von Besprechungen mit allen Schichten mit den Mitarbeitern erörtert und die Richtlinie gemeinsam mit den Mitarbeitern formuliert. In diesen Schichtbesprechungen wurde auch die Frage diskutiert, wie am besten erreicht werden könnte, daß diese gemeinsam erarbeitete Richtlinie auch befolgt würde, und zwar für möglichst lange Zeit. Aus den von den Mitarbeitern selbst gemachten Vorschlägen wurde schließlich nach dem Motto: „Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser, am besten ist die sichere Gewohnheit!“ der Sicherheitswettbewerb „Sicher arbeiten und 100 Mark gewinnen“ aus der Taufe gehoben.

Und um jetzt ein Beispiel für die Richtigkeit der Feststellung von Herrn Ludborz zu geben, „daß es über die rein deskriptive Beschreibung solcher Wettbewerbe hinaus kaum akzeptable sozialpsychologisch fundierte Wirksamkeitskontrollen gibt“, möchte ich unseren Wettbewerb kurz beschreiben:

- Die rund 520 Beschäftigten der Aluminiumhütte Voerde wurden in 24 Gruppen von je 20–Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aufgeteilt – in etwa den Arbeitsgruppen und Schichten entsprechend.
- Am Anfang jedes Monats wird pro Gruppe ein 100-Mark-Schein verlost. Im Dezember – Stichwort Weihnachtsgeld – finden zwei Verlosungen statt.
- An der Verlosung nehmen diejenigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter teil, die im vorhergehenden Monat mindestens 12 Tage gearbeitet und keine Verletzung bzw. keinen Unfall verursacht haben.
- Die Ziehung findet im Büro des Arbeitssicherheitsingenieurs statt. Daran teil nehmen auch der Betriebsratsvorsitzende und der Personalleiter.
- Der Arbeitssicherheitsingenieur, der Betriebsratsvorsitzende und der jeweilige Betriebs- bzw. Hauptabteilungsleiter suchen sodann die Gewinnerin oder den Gewinner an ihrem bzw. seinem Arbeitsplatz unangemeldet auf. Der Arbeitsplatz wird von den drei genannten Personen auf Ordnung und Sauberkeit,

die Werkzeuge und Arbeitsmittel auf Funktionstüchtigkeit und sicheren Zustand, und der Mitarbeiter oder die Mitarbeiterin auf Tragen bzw. Vorhandensein der persönlichen Schutzausrüstung überprüft.

– Ist alles in Ordnung, wird an Ort und Stelle der Hundert-Mark-Schein überreicht. Ist nicht alles in Ordnung, erhält die Sozialkasse die DM 100,-.

Meine Damen und Herren, unsere Erfahrungen mit diesem Wettbewerb können uneingeschränkt als gut bezeichnet werden. Er entspricht der von Professor Burkardt in seiner Broschüre „Information und Motivation zur Arbeitssicherheit“ als Strategie 1 bezeichneten Maßnahme: „Sicheres Verhalten verstärken“ durch Belohnung.

– Die Nachteile sicherheitswidrigen Verhaltens werden für den einzelnen deutlich: Er wird von der Verlosung ausgeschlossen, und falls er am Arbeitsplatz sicherheitswidrig auffällig wird, erhält er den Hundert-Mark-Schein nicht.

– Die monatliche Auslosung und die Übergabe der hundert Mark hält den Wettbewerb lebendig. Die Gewinner werden nach der Arbeitsplatzbesichtigung am „Schwarzen Brett“ bekanntgemacht. Und bedenken Sie: Jeden Monat werden 24 Arbeitsplätze vom Sicherheitsingenieur, dem zuständigen Betriebsleiter und dem Betriebsratsvorsitzenden auf Arbeitssicherheit überprüft! Und im Dezember sind es 48!

– Natürlich ist dies ein erheblicher Arbeitsaufwand. Das kann dazu führen, daß weniger die Mitarbeiter, als vielmehr die Aktiven, also der Sicherheitsingenieur, der Betriebsleiter oder der Betriebsratsvorsitzende, Ermüdungserscheinungen zeigen. Aber wir wissen alle, daß Arbeitssicherheit eine Führungsaufgabe von hohem Rang ist. Bei Hoogovens Aluminium ist Arbeitssicherheit Bestandteil der Stellenbeschreibung aller Führungskräfte, und sie spielt in der jährlichen Leistungsbeurteilung eine nicht unerhebliche Rolle. Daher sind Ermüdungserscheinungen in einem solchen Falle nicht anders zu beurteilen, als wenn im Verkauf, im Einkauf, in der Produktion oder Qualitätssicherung nur deshalb nachlässiger gearbeitet würde, weil es sich um regelmäßig wiederkehrende Aufgaben handelt. So wenig eine solche Haltung in anderen Bereichen akzeptiert würde, so wenig ist sie in der Arbeitssicherheit annehmbar.

Mit diesem Wettbewerb und den damit verbundenen Aktivitäten ist es uns gelungen, die Bereitschaft der Mitarbeiter zum Tragen der persönlichen Schutzausrüstung erheblich zu steigern. Sogar das Tragen von Gehörschutz – ein den Mitarbeitern häufig erst dann einleuchtendes Erfordernis, wenn sie einen Hörschaden erlitten haben – wurde durch den Wettbewerb in unserem Hüttenwerk zu einer Verhaltensgewohnheit.

Ernsthafte Probleme hat der Wettbewerb nie aufgeworfen. Trotzdem wissen wir, daß wir nicht das Non plus ultra gefunden haben. Aber wir wissen auch, daß es leichter ist, etwas Gutes besser zu machen, als etwas immer gut zu machen!

## Diskussion

BACHER ergänzt auf Nachfrage:

Die jeweilige Überprüfung sei unangemeldet. Ab und zu sei eine gewisse Vorwarnung jedoch nicht zu vermeiden, wenn eine Gruppe mit Sicherheitsfachkraft, Betriebsrat und Mitgliedern der Unternehmensleitung auf dem Weg in eine Abteilung unterwegs sei.

Es komme heute nicht sehr häufig vor, daß die DM 100.- nicht an die Mitarbeiter ausgezahlt werden könnten. Dies sei allerdings in der Einführungsphase häufiger gewesen.

Das Ziehungsprinzip beinhalte auch nach dem Auslosen und Aufsuchen eines Mitarbeiters erneute Chance, weil der Mitarbeiter in alle weiteren Auslosungen erneut einbezogen würde. Es sei schon vorgekommen, daß ein Mitarbeiter dreimal hintereinander gezogen worden sei.

Es wird auf einen weiteren Vorteil hingewiesen: Da die Besichtigungen vorbereitet sein müssen, habe man sicherheitsorientierte Beschreibungen von Arbeitsaufgaben und Arbeitsplätzen benötigt. Heute sei dies flächendeckend geschehen, man hätte so etwas wie ein Gefährdungskataster.

Er hätte hier aus Zeitgründen nur über den Einzelpersonenorientierten Sicherheitswettbewerb vorgetragen. Es gäbe zudem einen zweiten gruppenorientierten Wettbewerb. Die einzelnen Vor- und Nachteile der beiden Wettbewerbe würden sich so im wesentlichen ausgleichen.

Befragt nach den Auswirkungen auf die Unfallhäufigkeit antwortet BACHER, daß er hier keine Antwort geben könne, denn er könne den Effekt des Sicherheitswettbewerbes nicht von den Effekten der anderen Maßnahmen trennen. So gäbe es beispielsweise einen hochrangig besetzten Sicherheitsausschuß, der sich einmal im Monat treffe und auf dem alle Verletzungen diskutiert würden. Vortragen und Veränderungsvorschläge machen müßten der jeweils verantwortliche Betriebsleiter und Abteilungsleiter.

Insgesamt findet der vorgestellte Wettbewerb viel Zuspruch, vor allem, weil er das konkrete Verhalten als Erfolgskriterium benutzt.

BACHER bestätigt, daß damit sehr viel Aufwand für die Firma verbunden sei, aus seiner Sicht allerdings zwingende Voraussetzung für Glaubwürdigkeit in der Arbeits- und Anlagensicherheit.

## Berichterstattung zum Arbeitskreis III Gruppenbezogene Methoden

Ziel dieses kurzen Sammelreferates kann nicht das vollständige Referieren der Einzelbeiträge oder die vollständige Darstellung der Gruppendiskussion sein. Ich beschränke mich in meinem Beitrag darauf, Probleme und Nutzen der gruppenbezogenen Methoden vorzustellen, wie sie im Arbeitskreis III diskutiert worden sind.

Grob lassen sich die vorgestellten Methoden 3 Gruppen zuordnen:

	<u>Methode</u>		
	Zirkel	Vorschlags-	Sicherheits-
	Lernstatt	wesen	wettbewerb
	<u>x-statt</u>	_____	_____
<u>Beiträge:</u>	Erke	Dahmer	Ludborzs
	Ritter/Zink		Bacher
	Remus		

Abb. 1. Gruppenbezogene Methoden

Bevor ich auf die Probleme dieser Methoden eingehe, möchte ich an einem Kernpunkt aus Heiner Erkes Referat ihren prinzipiellen Nutzen aufzeigen. Er weist in seinem Beitrag auf einige zum Teil paradoxe Merkmale betrieblicher Sicherheitsarbeit hin. Herausheben möchte ich an dieser Stelle die Diskrepanz zwischen dem gemeinschaftlich im Arbeitssystem von allen Beteiligten (Kollegen, Führungskräften, Sicherheitsfachkräften) produzierten Risiko des Systems (und nachgeordneter Systeme) einerseits und der einzelnen Arbeitsperson andererseits, die letztlich alleiniger „Endverbraucher“ dieses Risikos ist. Es ist unter diesem Gesichtspunkt auf jeden Fall zu begrüßen, wenn sich neue sicherheitsfördernde Methoden die Arbeitsgruppen bzw. Arbeitssysteme als Eingriffspunkt wählen.

### Probleme der Methoden

Bedenklich wird dieses Vorgehen vor allem dann, wenn Gruppenverfahren funktionalisiert werden, um kritische Gruppenpotentiale ruhigzustellen oder Verantwortung für Sicherheit nach unten abzuschieben. Erke und Remus wei-

sen darauf hin, daß Unternehmensleitung und mittlere Führung sich aktiv unterstützend für solche Verfahren einsetzen müssen, um ihren Erfolg zu gewährleisten. Remus stellt dies als Kennzeichen der Wandlung des Lernstatt-Konzeptes vom Basismodell zum „Management-Gestaltungsansatz“ dar. Kerngedanke seiner Ausführungen war die Notwendigkeit einer „Leistungspartnerschaft“ zwischen Führung und Mitarbeitern, um den Erfolg von Sicherheitsprogrammen zu gewährleisten. Auch Ludborz weist im Zusammenhang mit Sicherheitswettbewerben auf Probleme durch die fehlende Einbindung von Vorgesetzten und anderen betrieblichen Gruppen in Sicherheitswettbewerben hin. Nicht ausdiskutiert wurde im Arbeitskreis die Bedeutung der Schwierigkeiten, die sich aus hierarchieübergreifenden Verbesserungsvorschlägen für die unmittelbaren Führungskräfte ergeben.

Ein anderes Problem wurde in der Diskussion der Beiträge von Ritter und Dahmer deutlich. Ritter geht davon aus, daß in den Arbeitsgruppen umfangreiche Kenntnisse, Erfahrungen und Kreativität für die Ermittlung von Problemen vorhanden sind. Dahmers Beitrag stimmt in dieser Hinsicht zunächst nachdenklicher. Er legt die Vermutung nahe, daß es mit dem Wissen um kreative Lösungen, die die eigene Arbeitssituation verbessern können, nicht gut bestellt ist. Dies kann allerdings auch eine Auswirkung des Kategoriensystems sein, das den Untersuchungen zugrundeliegt. Das Kriterium für eine „Neulösung“ scheint mir etwas weit im Sinne der Arbeitnehmererfindungen bzw. der Patentreife zu liegen. Aber unabhängig von diesen Einschätzungen bleibt die Problematik, was denn nun an Erfahrungswissen vor Ort tatsächlich vorhanden ist.

Ursachen für das fehlende Einspeisen von Erfahrungswissen in das Vorschlagswesen oder entsprechende Gruppenverfahren wurden in der Diskussion benannt. Arbeitnehmer haben Angst vor dem Verlust von Arbeitsplätzen durch Rationalisierungsmöglichkeiten in den Verbesserungsvorschlägen. Vorschläge wurden häufig vom mittleren Management (da als Bedrohung gesehen?) ausgeblockt. Es fällt den Beteiligten schwer, bestimmte Sachverhalte überhaupt vorschlagsgerecht zu formulieren oder das Betriebsklima regt nicht zur Mitbeteiligung an. Hier liegt ein Ansatzpunkt für eine sozialpsychologische Betrachtungsweise.

Boris Ludborz hat diese Vorgehensweise in seinem Beitrag über Sicherheitswettbewerbe nahegelegt und Prüfkriterien zur Beurteilung von Sicherheitswettbewerben vorgeschlagen, die eine sozialpsychologische Sicht berücksichtigen.

Wie notwendig dies ist, kann an einem Sicherheitswettbewerb demonstriert werden, den Karl-Heinz Bacher vorstellte. Der Erfolg des Wettbewerbs wird stark mit lernpsychologischem Deutungsmustern erklärt. Die Belohnung sicheren Verhaltens stehe im Vordergrund. Sicherheitswidriges Verhalten werde mit entsprechenden Nachteilen verknüpft. Diese Sicht läßt jedoch außer acht, daß die eigentlichen „Wirkfaktoren“ doch eher sozialpsychologisch zu erklären sind.

Mögliche Deutungsmuster, die sich aus dieser Richtung aufdrängen, sind – der Zeitaufwand, der von den Beteiligten aufgebraucht wird, übersteigt bei weitem die gesetzlich vorgeschriebenen Einsatzzeiten für Sicherheitsfachkräfte – durch die ständige Beschäftigung von Betriebsräten und Führungskräften mit der Arbeitssicherheit steigt deren Stellenwert an

– das Austeilen von Belohnungen zur Erhöhung der Arbeitssicherheit durch Vorgesetzte könnte diesen zusätzlich positive Motivation geben und sie bei den Mitarbeitern sympathischer wirken lassen.

Eine ausschließlich lernpsychologische Erklärung des Erfolges von Sicherheitsmaßnahmen erscheint vor diesem Hintergrund als Selbstbeschränkung bei der Entwicklung wirksamer Verfahren der Sicherheitsarbeit, wobei ich nicht gegen die durchgeführten Maßnahmen, sondern gegen deren Interpretation argumentiere.

Am letzten Beitrag des Arbeitskreises wird noch ein Problem deutlich, das für alle gruppenbezogenen Methoden gilt. Man muß überlegen, ob über die Einhaltung gesetzter Normen hinaus auch die Förderung der Eigeninitiativen beim Erkennen und Beseitigen von Sicherheitsproblemen im Vordergrund stehen soll. Eine weitere offene Frage ist, ob Gruppen- oder Einzelverantwortung im Vordergrund stehen soll. Dieses Problem findet sich auch im Vorschlagswesen wieder und muß bei allen gruppenbezogenen Maßnahmen beachtet sein.

Das betriebliche Vorschlagswesen ist oft in einer Zeit entstanden, als die Arbeitsgruppe noch nicht mit Aufmerksamkeit belegt war. Die daraus resultierende Präferenz für den individuellen Vorschlag behindert Gruppenlösungen. Die 2. Abbildung zeigt die Probleme, die sich aus dem Zusammenwirken der gruppenbezogenen Methoden ergeben, im Zusammenhang.

### Gruppenbezogene Methoden

sind Methoden und Vorgehen in Gesamtstrategie integriert?

---

	Vorschlags- wesen	Sicherheits wett- bewerb
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zirkel</li> <li>- Lernstatt</li> <li>- x-Statt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problem Gruppen/Einzelvor-schläge gelöst?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigeninitiative gefördert oder Normeinhaltung belohnt?</li> <li>- Gruppen- oder Einzelverantwortung gestärkt?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Führungskräfte einbezogen?</li> <li>- konkurrierende Ziele anderer Maßnahmen beachtet?</li> </ul>		

Abb. 2. Zusammenwirken der gruppenbezogenen Methoden

## **Gruppenbezogene Methoden**

Wichtig ist, daß das Vorgehen in eine Gesamtstrategie eingebettet ist, um das Engagement der Verantwortlichen und der Betroffenen – den „Endverbraucher“ des Risikos – nicht ins Leere laufen zu lassen. Bei allen diskutierten Problemen der gruppenbezogenen Verfahren beurteilten die Teilnehmer des Arbeitskreises die Chancen der Verfahren insgesamt überwiegend positiv.



**Vorgeführte Filme**  
**Ausstellungen**



## Vorgeführte Filme

Anhand eines Fragebogens mit einer größeren Anzahl von zur Vorstellung vorgeschlagenen Filmen wurden diejenigen ermittelt, die unter den Teilnehmern das größte Interesse fanden. Sie wurden gezeigt, teilweise auch von denjenigen erläutert, die an der Entstehung beteiligt waren.

1. „Sicherheit zuerst“ –Sicheres Arbeiten mit Blech. (VHS-Video) Volkswagen AG. Weitere Informationen bei Dipl.-Ing. Baumgartner, Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg 1, Postfach, oder Prof. Erke (Anschrift im Referentenverzeichnis)
2. Beispiele zur Gesprächsführung für die Schulung von Sicherheitsbeauftragten. In Zusammenarbeit mit der Fa. Rhodia AG. (VHS-Video). Weitere Informationen bei Dipl.-Ing. G. Kloth, Fa. Rhodia AG, Freiburg, Postfach, oder Dr. Endruweit (Anschrift im Referentenverzeichnis)
3. „Wenn Alkohol Probleme macht“. (Video, alle Abspielarten einschl. U-matic). Weitere Informationen bei Herrn R. Aders, Bayer AG, PS Bildungswesen Le-verkusen, 5090 Leverkusen, Postfach, oder Dipl.-Psych. Ludborz (Anschrift im Referentenverzeichnis)
4. „Ein fast normaler Arbeitstag“. Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.(16 mm-Film oder VHS-Video)
5. Tonbildschau „Rütgers Sicherheit“. Weitere Informationen bei Sich.-Ing. Astor, Rütgerswerke AG,

# Ausstellungen

1. Bezugnehmend auf das Referat von B. Albrecht und C. Kellner: Aktivitäten des Deutschen Verkehrssicherheitsrates:
  - a) Bildplatte zur Verkehrssicherheit
  - b) PKW-FahrsimulatorWeitere Informationen bei Frau Albrecht (Anschrift siehe Referentenverzeichnis)
2. Bezugnehmend auf das Referat von G. Kirschstein: Ein Konzept zur Überprüfung der Einsatzfähigkeit des Gabelstaplerfahrtrainers in Aus- und Fortbildung:  
Gabelstaplerfahrtrainer  
Weitere Informationen bei Dipl.-Psych. Kirschstein (Anschrift siehe Referentenverzeichnis)
3. Bezugnehmend auf das Referat von K. Schubert: Rolle des PC in Information und Unterweisung:  
Praktische Vorstellung der dort genannten Software.  
Weitere Informationen bei Dipl.-Psych. Schubert (Anschrift siehe Referentenverzeichnis)
4. PC-Software zur Unterstützung der Sicherheitsfachkraft bei ihrer täglichen Arbeit.  
Weitere Information bei Dipl.-Ing. D. Haller, Peguform-Werke GmbH, 7805 Bötzingen, Postfach.

## **Liste der Referenten und Autoren**

Dipl.-Päd. Britta Albrecht  
Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.  
Obere Wilhelmstr. 32  
5300 Bonn 3  
Telefon: 0228/400010

PD. Dr. Michael Aschenbrenner  
Fa. Hoechst AG  
Abt. Klinische Forschung  
Postfach 800320  
6230 Frankfurt 80  
Telefon: 069/3054391

K. Bacher  
Fa. Hoogovens Aluminium  
Hüttenwerk GmbH  
Postfach 100  
4223 Voerde  
Telefon: 0281/408280

Dr. P. Bärenz  
Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel  
und Gaststätten  
Steubenstr. 46  
6800 Mannheim 1  
Telefon: 0621/8103362

Dr. Ursula Bernhardt  
Gesellschaft für Strahlen- und  
Umweltforschung mbH  
Ingolstädter Landstr.1  
8042 Neuherberg  
Telefon 089/21054207

Prof. Dr. Friedhelm Burkardt  
Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Institut für Psychologie  
Mertonstr. 17  
6000 Frankfurt/Main  
Telefon 069/7982963

Dipl.-Psych. Dietmar Bratge  
Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Institut für Psychologie  
Mertonstr. 17  
6000 Frankfurt/Main  
Telefon: 069/7983816

Dipl.-Psych. J. Dahmer  
Universität Bremen  
Studiengang Psychologie  
2800 Bremen 33  
Telefon: 0421/2183606

Dr. Gunnar Endruweit  
Ziesenißstr 46  
2000 Hamburg 70  
Telefon: 040/683020

Prof. Dr. Heiner Erke  
Technische Universität Braunschweig  
Abteilung für angewandte Psychologie  
3300 Braunschweig  
Telefon: 0531/3912547

Hans-Werner Faulenbach  
Bildungsstätte „Haus Nümbrecht“ der  
Maschinenbau- und Kleisenindustrie-  
Berufsgenossenschaft  
Blitzenweg 15-23  
5223 Nümbrecht  
Telefon: 02293/3010

Dipl.-Psych. Georg Frey  
Fa. BASF AG  
Abt. DUS/TA  
Psychologischer Arbeitsschutz  
u. Schulung  
Hemshof-Center  
6700 Ludwigshafen  
Telefon: 0621/6092951

Dr. Heinz Gürtler  
Delerother Str. 38  
5207 Ruppichterath  
Telefon: 02295/1228

Dr.-Ing. Volker Hahn  
Fa. Daimler Benz AG  
Postfach 600202  
7000 Stuttgart 60  
Telefon: 0711/1755886

Dipl.-Psych. Gernot Hauke  
Technische Universität München  
Institut für Psychologie und  
Erziehungswissenschaften  
Arcisstr. 21  
8000 München 2  
Telefon: 089/21054214

Dipl.-Ing. W. Heythuysen  
Fa. DSM  
Chemische Produkten by  
Technologiepersonellen  
services  
NL - 6160 MB Geleen

Dr. W. Höfling  
Am Büchsenackerhang 9  
6900 Heidelberg  
Telefon: 06221/804624

Prof. Dr. Carl Graf Hoyos  
Technische Universität München  
Lehrstuhl für Psychologie  
Lothstr. 17  
8000 München 2  
Telefon: 089/21058694

Dipl.-Ing. B. Jungbluth  
Hauptverband der gewerblichen  
Berufsgenossenschaften e.V.  
Zentralstelle für Unfallverhütung und  
Arbeitsmedizin  
Referat Erziehung, Ausbildung  
Postfach 2052  
5205 Sankt Augustin 2  
Telefon: 02241/2313777

Dipl.-Psych. Günther Kirschstein  
König, Stöver, Kirschstein  
Gesellschaft für angewandte Psychologie  
Postfach 201512  
2000 Hamburg 20  
Telefon: 040/4221199

Prof. Dr. U. Kleinbeck  
Bergische Universität  
Gesamthochschule Wuppertal  
FB 3 – Erziehungswissenschaften  
Fach Psychologie  
Postfach 100127  
5600 Wuppertal 1  
Telefon: 0202/4392291

Dipl.-Psych. W. Klump  
Fa. BASF AG  
Abt. DUS/TA  
Psychologischer Arbeitsschutz u.  
Schulung  
Hemshofcenter  
6700 Ludwigshafen  
Telefon: 0621/6092512

Dipl.-Psych. E. Kriegeskorte  
Rheinisch-Westfälischer Technischer  
Überwachungsverein e.V.  
Medizinisch-Psychologisches Institut  
Berliner Platz 30  
4400 Münster  
Telefon: 0251/660840

Dipl.-Psych. Boris Ludborz  
Haus Maikammer  
Zentrum für Arbeitssicherheit der Berufs-  
genossenschaft der chemischen Industrie  
Weideweg 37  
6735 Maikammer  
Telefon: 06321/588402

Priv.-Doz. Dr. Friedhelm Meier  
Forschungsgruppe IBIS  
Hülsbergstr. 77a  
4630 Bochum

Dipl.-Psych. K. Mehl  
Universität Bremen  
Studiengang Psychologie  
2800 Bremen 33  
Telefon: 0421/2183606

Dipl.-Ing. J. Meisenbach  
Fa. Mannesmann AG  
Mannesmannufer 2  
4000 Düsseldorf 1  
Telefon: 0211/8202360

Dipl.-Psych. Theo Mooren  
Rheinisch-Westfälischer Technischer  
-Überwachungs-Verein e.V.  
Abt. Medizinisch-Psychologische Unter-  
suchungsstelle Duisburg  
Mercatorstr. 82-84  
4100 Duisburg 1  
Telefon: 0203/304590

Prof. Dr. Friedhelm Nachreiner  
Universität Oldenburg  
Fach Psychologie im Fachbereich 5  
AG Arbeits- und Organisations-  
psychologie  
Birkenweg 3  
2900 Oldenburg  
Telefon: 0441/7988203

Dipl.-Psych. Lutz Packebusch  
Gesellschaft für humane Technologie-  
entwicklung e.V.  
Rebenring 33  
3300 Braunschweig

Martina Przygodda  
Bergische Universität  
Gesamthochschule Wuppertal  
Fach Psychologie  
Postfach 100127  
5600 Wuppertal 1  
Telefon: 0202/4392291

Dipl.-Päd. V.-M. Reinartz  
Fa. Hoechst AG  
Sicherheitsüberwachung  
Postfach 800320  
6230 Frankfurt 80  
Telefon 069/30553170

Dr. Fritz Renggli  
Mürgstr. 5  
CH – 6370  
Telefon: 041/614471

Dipl.-Psych. Christian Remus  
Diagnosen – Workshop – Training  
Artilleriestr. 5  
8000 München 19  
Telefon 089/1235210

Dipl.-Wirtschafts-Ing. Albert Ritter  
Universität Kaiserslautern  
Lehrstuhl Industriebetriebslehre  
Forschungsgruppe Arbeitswissenschaft  
Postfach 3049  
6750 Kaiserslautern  
Telefon: 0631/29082

Dr. Franz Ruppert  
Technische Universität München  
Institut für Psychologie und Erziehungs-  
wissenschaften  
Lothstr. 17  
8000 München 2  
Telefon 089/21054214

Dipl.-Psych. Klaus Schubert  
Fachberatung für Arbeitssicherheit  
Auf der Lindenhöhe 5  
6000 Frankfurt 50  
Telefon: 069/512662

Dipl. Ing. Klaus Sentek  
Fa. Hoechst AG  
Werk Kalle  
Postfach 3540  
6200 Wiesbaden 1  
Telefon: 0631/2052027

Dipl.-Psych. Thomas Steinert  
Bödekerstr. 83  
3000 Hannover  
Telefon: 0511/661288

Prof. Dr. Udo Undeutsch  
Haedenkampstr. 2  
5000 Köln 41  
Telefon: 0221/470231

Dr. Theo Wehner  
Universität Bremen  
Studiengang Psychologie  
Postfach 330440  
2800 Bremen 33  
Telefon: 0421/2183606

Dr. Gerd Wenninger  
Technische Universität München  
Institut für Psychologie und Erziehungs-  
wissenschaft  
Lothstr. 17  
8000 München 2  
Telefon: 089/21054215

Dieter Wessel  
Fa. Wessel und Schubert GmbH  
Fachbüro für Reise- und  
Trainingsberatung  
Kronenstr. 13  
7505 Ettlingen  
Telefon: 07243/13065

Dr. Wieland Wessel  
Technische Universität Braunschweig  
Abt. für angewandte Psychologie  
3300 Braunschweig  
Telefon: 0531/3912547

Prof. Dr. Bernhard Zimolong  
Ruhr-Universität Bochum  
Fakultät für Psychologie Arbeits- und  
Organisationspsychologie  
Postfach 102148 4630  
Bochum 1 Telefon: 0234/17004607