

## Psychologische Aspekte der Unfallverhütung

*Hardi Fischer*

### *Zusammenfassung*

Aus einer Übersicht der heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Gebiet der psychologischen Aspekte der Unfallverhütung ergeben sich eine Reihe von Schwerpunkten, die bereits praktische Schlußfolgerungen zulassen. Dazu gehören insbesondere die Zusammenhänge zwischen besonderen psychologischen Komponenten und Unfällen, zwischen Persönlichkeit und Unfall und zwischen psychologischem Umgebungsklima und Unfall. Unter den psychomotorischen Gegebenheiten sind es besonders die Koordination und Schnelligkeit der Reaktion einerseits und Ermüdung und Streß andererseits, die starke Beziehungen zum Unfallgeschehen aufweisen. Die Gesamtheit dieser Befunde hat zur viel diskutierten Frage geführt, ob es eine definierbare Unfallpersönlichkeit gebe. Diese Frage ist deswegen so entscheidend, weil die logische Folgerung in der Eliminierung solcher Persönlichkeiten aus dem Verkehr bestehen würde.

### *Résumé*

Les connaissances scientifiques actuelles de la psychologie permettent de tirer un certain nombre de conclusions pratiques quant à l'incidence de cette science dans le domaine de la prévention des accidents.

Sont entre autres retenues les relations suivantes:

- composantes psychologiques particulières et accidents,
- certains types de personnalité et accident,
- climat psychologique de l'entourage et accident.

Parmis les données psycho-motrices, on remarque que la coordination et la rapidité des réflexes d'une part, la fatigue et le stress d'autre part, s'avèrent en relation étroite avec les accidents.

L'ensemble de ces constatations a soulevé la question de savoir s'il existe, ou non, un type de personnalité prédisposé aux accidents. La réponse est déterminante, car si elle était affirmative, elle aboutirait logiquement à éliminer du trafic les individus prédisposés.

Die Beherrschung unserer Bewegungen, die Selbstbeherrschung in gespannten Situationen, die Beherrschung unseres Geistes und die Beherrschung der uns zur Verfügung gestellten Geräte und Maschinen tragen dazu bei, Unfälle zu verhüten. Diese Beherrschungen sind uns nicht angeboren, wir müssen sie erlernen. Die Flut der dazugehörigen Forschungsberichte und Betrachtungen ist kaum mehr zu überblicken. Meine Ausführungen können deshalb auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Neben einigen allgemeinen Erwägungen möchte ich einzelne Faktoren der Unfallverhütung kurz darstellen. Im zweiten Teil möchte ich über den viel diskutierten sogenannten « Unfälle » sprechen, um am Schluß einige mögliche

Maßnahmen zusammenzustellen. Dabei möchte ich vorwiegend die betriebsinterne Unfallverhütung im Auge behalten, doch sind hier und dort Vergleiche mit der Verkehrssituation durchaus möglich, da in beiden Fällen der Mensch mit seinen Stärken und Schwächen im Vordergrund steht.

## 1. Allgemeines

Auch ohne im Besitze von genauem statistischem Zahlenmaterial zu sein, weiß man heute, daß die durch Unfälle verursachten Kosten in die Millionen Franken gehen. Deshalb besteht ein riesiges Bedürfnis, mehr über die Ursachen von Unfällen kennenzulernen, um dadurch Mittel in die Hand gespielt zu erhalten, deren Häufigkeit zu reduzieren.

Die Unfallursachen zu erforschen ist außerordentlich komplex. Wenn wir mechanische Schäden und unglückliche Zufälle hier ausschließen, so nur deshalb, um uns vermehrt den menschlichen Faktoren zuzuwenden. Aber selbst die mechanischen und technischen Aspekte der Unfallverhütung sind nicht unabhängig vom Menschen, der ja die Geräte und Maschinen zu bedienen hat.

Man darf also füglich fragen, welche Möglichkeiten sehen die Psychologen, Unfälle zu verhüten? Dabei hat zunächst das sogenannte «human engineering» oder das Studium des «man-machine-system» eine wichtige Rolle zu spielen bei der Konzipierung neuer Maschinen, deren Bedienung den menschlichen Möglichkeiten angepaßt werden muß. So hat es bestimmt keinen Zweck, einen Rennwagen zu konstruieren, zu dessen Bedienung drei Hände erforderlich sind.

Wir können mit *Harry W. Karn* (1961, S. 307) festhalten: die Unfallursache besteht entweder in unsicheren Bedingungen oder in unsicheren Handlungen. Unsichere Bedingungen schließen Aspekte der physikalischen Umwelt in sich, die die Unfallwahrscheinlichkeit erhöhen, wie etwa verwirrende Anordnungen der Maschinen, ungenügende Beleuchtung, nicht geschützte bewegliche Teile, schmieriger Boden usw. Unsichere Handlungen sind jene Verhaltensweisen, die zu Unfällen führen, oder jene Fehler in Leistungen, deren Ergebnis ein Unfall ist. Schließlich gibt es zwischen unsicheren Bedingungen und unsicheren Handlungen eine Wechselwirkung, durch die die Unfallgefahr erhöht oder aber aufgehoben wird.

*H. W. Heinrich* (1959) stellte fest, daß 88% der industriellen Unfälle durch menschliche Faktoren verursacht werden, also dadurch, was eine Person tut oder unterläßt. Dazu gehören nicht nur menschliche Handlungen, sondern auch falsche oder inadäquate Überprüfung des Materials. Wenn solche Kontrollfunktionen nicht richtig ausgeführt werden, dann kann es zu Katastrophen kommen. Man denke nur etwa an die Streckenkontrolleure bei den Bahnen, deren Aufmerksamkeit jedem Reisenden im Zuge zugute kommt.

Demgegenüber stellen *O. Neuloh, C. Graf* und Mitarbeiter (1957, S. 351) fest, daß die Unfallursachen von 1798 Unfällen die folgenden sind:

Psychologischer Bereich	749
Soziologischer Bereich	700
Technischer Bereich	184
Medizinischer Bereich	165
Total	<u>1798</u>

Nimmt man von diesen Zahlen die psychologischen, soziologischen und medizinischen Bereiche als die direkten menschlichen Bereiche zusammen (1614 Unfälle), dann kommt man ebenfalls auf 84% der Unfälle, die in diesen menschlichen Bereichen liegen.

*O. Neuloh* und *O. Graf* (1957, S. 355) geben als häufigste Ursachen an:

1. Trägheit und Aufmerksamkeitsenge	123
2. Verstöße von Unfallbeteiligten gegen Verordnungen und Gesetze	121
3. Unbekümmertheit und Darstellungsbedürfnis	103
4. Eingeschränkte Eignung	101

Diese vier häufigsten Kategorien der Unfallursachen stammen alle aus dem psychologischen Bereich und verdienen deshalb unsere besondere Aufmerksamkeit.

## 2. Besondere psychologische Komponenten der Unfälle

Auf Grund der Statistiken über Unfälle, wie wir sie eben angedeutet haben, ist es verständlich, wenn viele Untersuchungen über Beziehungen zwischen Unfallzahl und persönlichen Merkmalen organisiert wurden. In solchen kleineren und größeren Forschungen wurde etwa die Frage aufgeworfen, ob die Unfälle etwas mit der Intelligenz, mit dem Bildungsniveau, mit spezifischen Fähigkeiten, mit den emotionalen oder sozialen Persönlichkeitszügen, mit den Attitüden, mit sensorischen Schäden, mit der Berufserfahrung, mit dem Alter, mit dem Geschlecht oder mit dem sozioökonomischen Status zu tun hätten. «Unfälle geschehen nicht, sie werden verursacht», sagen die Amerikaner. «Man muß also die Unfallursachen kennen, bevor man daran geht, planmäßige Unfallverhütung zu betreiben», sagt *F. Gottschalk* (1960, S. 29).

Einige der erwähnten Komponenten wollen wir hier kurz streifen.

### 2.1. Alterseinfluß

Eine der grundlegendsten Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Alter und Unfallhäufigkeit stammt zweifellos von *R. H. Van Zelst* (1954). Er erinnert uns daran, wie komplex solche Statistiken sind. Die Hypothese beispielsweise, die Unfallhäufigkeit nehme mit dem Alter zu, kann nicht stichhaltig sein, weil die Verunfallten einerseits die Statistik später nicht mehr beeinflussen und weil die gefährlichen Arbeitsplätze größere Personalwech-

sel aufweisen als die ungefährlichen. Man müßte also, wie dies bei uns noch nie gemacht wurde, Längsschnittuntersuchungen durchführen, das heißt, man müßte die Unfälle einer Gruppe von Arbeitern oder Autofahrern über eine längere Zeitspanne hinweg registrieren. Solche Studien, auch wenn sie jetzt und heute begonnen würden, verlieren aber rasch an Aktualität, weil die Arbeitsverhältnisse oder die Verkehrssituation nicht die gleichen, also nicht konstant bleiben. Allerdings ist das Mittel der multivariaten Forschung heute verfügbar, so daß neue Untersuchungsansätze auch in dieser Richtung möglich werden. Erfahrung und Alter korrelieren meist sehr hoch, so daß die beiden Variablen sich sehr ähnlich verhalten dürften. Will man die eine Variable von der andern trennen, dann kann eine partielle Korrelation berechnet werden. Eine Unfallprognostik, die sich auf beide Variablen gleichzeitig stützt, erfordert dagegen die Berechnung einer multiplen Korrelation.

Die Versuchspersonen in der Untersuchung von *Van Zelst* waren Angestellte einer Kupferfabrik. Die Arbeitsbedingungen der gewählten Versuchspersonen waren alle identisch, ebenso die Tätigkeiten. Die Untersuchung dauerte fünf Jahre. Total wurden 1237 Personen bezüglich ihrer Unfälle beobachtet, die als Experimentalgruppe galten. Es handelte sich um Personen, die der Firma in dieser Zeit treu blieben. Als Kontrollgruppe dienten weitere 1317 Arbeiter, die gleichzeitig eingestellt wurden, die aber während der fünf Jahre den Betrieb wieder verließen. Die Schwere der Unfälle wurde nicht registriert, sondern lediglich die Häufigkeit.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung scheinen zu zeigen, daß sich die beiden Gruppen anfänglich gleich verhalten, indem während der ersten fünf Monate ein Absinken der Unfälle gleich unverkennbar ist. Dann stellt sich eine gewisse Konstanz der Unfallrate ein, wobei dem Unternehmen nicht treu bleibende Arbeiter (turn over) ständig mehr Unfälle aufzuweisen haben als die betriebs-treuen.

In der gleichen Studie von *Van Zelst* wurde ferner von 387 Arbeitern eine Unfallstatistik geführt, die eine systematische Ausbildung erhielten, die unter anderem auch richtiges Verhalten zur Unfallverhütung am Arbeitsplatz einschloß. Die Ergebnisse zeigten anfänglich tiefere Unfallraten und ein rascheres Absinken dieser Raten als bei den nicht ausgebildeten Arbeitskräften.

Schließlich wurde in derselben Studie auch noch nachgewiesen, daß das Alter und die Unfallhäufigkeit zusammenhängen, wenn die Erfahrungsvariable ausgeschlossen wird. Wenn zwei Gruppen mit gleicher Berufserfahrung, aber mit unterschiedlichem Alter gewählt wurden, dann zeigten die jüngeren Mitarbeiter eine konstant höhere Unfallrate als die Gruppe der ältern. Wenn zwei Gruppen von Versuchspersonen gleichen mittleren Alters, aber ungleicher Berufserfahrung verglichen wurden, so zeigte sich nach der üblichen Einführungszeit fast eine Gleichheit der Unfallraten.

Daraus dürfen wir wohl schließen, daß die Alterskomponente entscheidender

ist als die Dienstalsterskomponente. Fast ist man versucht zu sagen, daß die allgemeine Reifung entscheidender zu sein scheint als Erfahrung. Dies gälte allerdings nur für die Frage der Unfälle. Übrigens wies *J. Tiffin* bereits 1942 bei 9000 Stahlarbeitern nach, daß ältere Menschen weniger Unfallrisiken zeigen als jüngere. Ich wollte dies nochmals betonen, weil man vielfach gerade dem ältern Mitarbeiter ungerechtfertigterweise eine größere Unfalltendenz in die Schuhe schieben möchte, eine volkstümliche Meinung, die sich nicht auf Forschungsergebnisse stützt.

## 2.2. *Persönlichkeit*

Es wird vielfach behauptet, Autofahren sei eine Charaktersache. Wie steht es wirklich damit? Will man darüber Untersuchungen anstellen, dann ist, wie *Anne Anastasi* (1964, S. 183) betont, der Einfluß der gefahrenen Kilometerzahl und die Exponierung von Zufallssituationen auszuschalten. Wenn Autofahrer in einer gewissen Altersstufe mehr Kilometer fahren als andere in einer andern Altersstufe oder wenn sie unter gefährlicheren Bedingungen fahren, zum Beispiel bei schlechtem Wetter in den Bergen, in größerem Verkehr usw., dann werden sie als Gruppe wahrscheinlich auch mehr Unfälle aufweisen. Leider besitzen wir fast keine Forschungsergebnisse von Versuchen, in denen die erwähnten Faktoren sorgfältig kontrolliert wurden. *Anne Anastasi* (1964, S. 183–184) zitiert als Beispiel eine Untersuchung von 482 Straßenbahnführern in einer großen Stadt des mittleren Westens der USA, die 1944 durchgeführt wurde. Die individuelle Unfallerwartung wurde als Funktion der gefahrenen Kilometerzahl und in Funktion der Unfallhäufigkeiten an bestimmten Straßenzügen berechnet, ferner auch in Abhängigkeit der Jahreszeit, der Tage und Stunden. Ein Unfallindex für jeden Tramführer wurde gefunden, indem die tatsächliche Unfallzahl während dreier Jahre durch die individuelle Unfallerwartung dividiert wurde. Diese Indizes wurden schließlich mit 76 medizinischen und persönlichen Merkmalen korreliert, wobei tiefe Korrelationen gefunden wurden, wovon zudem nur ein Drittel statistisch signifikant war. Wenn auch gesagt werden kann, daß einige oder gar viele dieser medizinischen oder Persönlichkeitsmerkmale zu Unfällen beitrugen, so hat sich gezeigt, daß kein einzelnes davon ausschlaggebend war. Dazu möchte ich sagen, daß wir seit 1944 vielleicht die Persönlichkeitsmerkmale durch objektive Persönlichkeits-tests besser zu erfassen in der Lage sind. Die in individuellen Untersuchungen hierzulande verwendeten projektiven Testverfahren, wie der Rorschach-Formdeutversuch, eignen sich für derartige wissenschaftliche Erhebungen kaum. Schließlich wäre es heute wohl möglich, durch das Mittel der statistischen Regression oder durch multiple und kanonische Korrelation unter Zuhilfenahme des Computers Syndrome der Persönlichkeitsmerkmale abzuleiten, die uns weiterführen könnten.

Damit sei nicht verneint, daß gewisse Persönlichkeitsstrukturen auf un-

sichere Handlungen einen Einfluß haben. Im Gegenteil: erst wenn wir die Persönlichkeitsmerkmale kennen, können wir die unsicheren Handlungen verstehen. Dann wird es uns auch ermöglicht, die Fehlhaltungen zu bekämpfen.

Man ist sogar geneigt zu behaupten, daß menschliche Faktoren, wie eingangs erwähnt, fast immer beteiligt sind. Denn auch die Fähigkeiten, die sensorischen Möglichkeiten, die Motorik usw. gehören dazu.

Wie oft hört man die Meinung, daß unintelligente Menschen häufiger Unfälle erzeugten als kluge. Es gibt bis heute keine Untersuchung, die solche Thesen stützen würde. *E. Farners* und *E. G. Chambers* studierten diese Frage schon 1926, indem sie Ergebnisse aus Intelligenztests und Unfallhäufigkeit bei Lehrlingen der Hafendocks korrelierten. Sie fanden keine einzige statistisch signifikante Korrelation.

Auf die Frage der Koordination komme ich in anderem Zusammenhang noch zurück.

In der schon zitierten Untersuchung von *O. Neuloh* und *O. Graf* (1957, S. 348) gibt *O. Graf* folgende physiologisch-medizinischen Unfallursachen an, die allesamt mit dem Persönlichkeitsverhalten gekoppelt sind:

1. Sehstörungen und Augenschäden	49
2. Relative Konstitutionsschwäche, vegetative Labilität, nervöse Erscheinungen, Schwankungen der physiologischen Leistungsbreite	26
3. Verletzungs- und Operationsfolgen	18
4. Störungen von Herz, Kreislauf und Lunge	15
5. Sonstige Erkrankungen	12
6. Unzweckmäßige Körpergröße und Gewicht	12
7. Äußere Einflüsse, unphysiologische Arbeitsbedingungen	11
8. Hörstörungen	9
9. Ermüdung, Fehlsteuerung, Alterserscheinungen	8
10. Sonstige	5
	<hr/> 165

Die psychosomatischen Aspekte, die durch diese Tabelle nur angedeutet und vorausgeahnt werden, liegen auch noch im dunkeln und bedürfen der Erforschung. Damit im Zusammenhang steht auch der Einfluß des psychologischen Klimas.

### 2.3. Psychologisches Klima

Eine der bedeutendsten Untersuchungen über den Einfluß des psychologischen Klimas auf die Unfallhäufigkeit stammt von *Vernon Keenan*, *Willard Kerr* und *William Sherman* (1951). Ihre Erhebungen stammen aus 44 Werkstätten einer Traktorenfabrik und erstrecken sich auf über fünf Jahre (1944–1948). Die Unfallhäufigkeiten der einzelnen Werkstätten variieren zwischen 1,5% und 13,2%. Die Autoren verwendeten 11 Einschätzungsskalen, etwa zu folgenden Varia-

blen: Angenehme Werkstattumgebung, Wahrscheinlichkeit des Aufstiegs, manuelle Anstrengung usw. Jede Variable wurde mit jeder andern und mit der Unfallhäufigkeit korreliert. Dabei wurde unter anderem festgestellt:

Ob der Produktionsdruck variabel oder konstant sei, hat keinen Einfluß auf die Unfallhäufigkeit, Promotionswahrscheinlichkeit ermutigt vorsichtigeres Verhalten, angenehme Werkstattumgebung erhöht die Sicherheit, je größer die geforderte manuelle Anstrengung, desto höher die Unfallzahl. Physisches Unbehagen und übermäßige Hitze, übermäßiger Lärm, Vibration, schlechte Entlüftung erhöhen die Unfallgefahr. Langeweile und Ablenkung wirken sich ebenfalls negativ aus.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß ferner eine allgemeine tiefe Arbeitsmoral, die Anwesenheit vieler junger Arbeiter, allgemeine Interesselosigkeit und Unlust Unfälle so richtig provozieren. *W. A. Kerr* (1950) stellte bei Untersuchungen bei der Radio Corporation of America fest, daß Unfälle in jenen Abteilungen häufiger auftreten, in denen Aufstiegsmöglichkeiten und Transfermöglichkeiten fehlten.

Das psychologische Klima drückt die Struktur der individuellen Stimmungen aus, weil wir in ständiger Wechselwirkung mit unseren Mitmenschen leben. Diese individuellen Stimmungen, die vielfach das Ergebnis nicht rational erkannter Beeinflussungen durch das psychologische Klima sind, drücken sich durch emotionale Zustände, wie Angst, Depression, Freude usw., aus. Fragen der zyklischen Wiederkehr solcher Zustände sind bisher nicht erwiesen. Leider fehlen gerade hier wissenschaftliche psychologische Ansätze, die uns weiterhelfen könnten.

#### *2.4. Koordination und Schnelligkeit*

Die Koordination der Bewegungen kann heute mit recht großer Sicherheit erfaßt werden. *Chambers* stellte schon 1955 fest, daß einige dieser Tests mit der Unfallquote korrelierten. Insbesondere scheint sich der sogenannte Pursuit-Rotor gut zu eignen, bei dem es darum geht, eine auf einer rotierenden Platte bezeichnete Stelle mit einem Stift zu verfolgen. Die Messung erfolgt elektronisch. Wir haben am Institut für Arbeitspsychologie der ETH eine solche Apparatur, mit der wir auch Transferprobleme nachweisen können. Übt man beispielsweise mit der einen Hand, dann macht sich diese Übung auch auf die andere Seite bemerkbar. Diese Transferprobleme könnten als Übungsgradmesser verwendet werden. So könnte man, jetzt wohl noch als utopische Idee, die Prüfungen über die Fahrtauglichkeit von Automobilisten dadurch bewerten, daß man die erforderliche Zeit mißt, um von einem links- auf ein rechtsgesteuertes Fahrzeug zu wechseln.

Die Schnelligkeit im Verhalten wird meist durch Reaktionsübungen gemessen. *E. Bornemann* (1951) untersuchte 77 Verunfallte, die binnen kurzer Zeit mindestens zwei Unfälle erlitten, ferner 200 unfallfreie Arbeiter gleichen Alters

und an gleichen Arbeitsplätzen. Die Reaktionsgeschwindigkeit zeigt keine Unfallaffinität. Dieses Ergebnis entspricht im wesentlichen den Ergebnissen zahlreicher anderer Forschungen.

*P. F. Bartelme, E. P. Fletcher, C. W. Brown und E. E. Ghiselli* (1951) stellten ebenfalls fest, daß bei 128 Armeekraftfahrern zwischen Reaktionszeit und Unfallhäufigkeit eine Korrelation von 0,02 bestand.

Höchstens muß man sich fragen, ob konjunktive oder disjunktive Reaktionen mit dem Unfallgeschehen zusammenhängen oder nicht. *A. Hallbauer* (1937) fand, daß sowohl Reaktionszeit-Mittel, Reaktionszeit-Schwankung und Fehlreaktionen solcher zusammengesetzter Reaktionen nichts mit der Unfallrate zu tun haben.

Trotz dieser aus wissenschaftlichen Forschungen gewonnenen Erkenntnisse werden in vielen Eignungsuntersuchungen – und besonders im Hinblick auf die Fahrertauglichkeit – Reaktionsmessungen aller Art durchgeführt, und zwar wohl ganz einfach aus der Überlegung heraus, daß in der Volksmeinung Reaktionsfähigkeit und Unfallrate etwas miteinander zu tun haben müßten, so daß eine Prüfung ohne Reaktionsmessungen nicht ernst genommen werden könnte.

### 2.5. Ermüdung und Streß

Der kritische Punkt, an dem Ermüdung einen Unfall provozieren kann, ist bis heute nicht mit Sicherheit fixiert worden, weil die individuellen Unterschiede zu groß sein dürften. Trotzdem ist es evident, daß extreme Ermüdung die Unfallgefahr erhöht. Während des letzten Weltkrieges beobachtete *H. M. Vernon* (1945) in einer englischen Rüstungsfabrik, daß die Unfallrate bei Arbeiterinnen um mehr als 60% reduziert werden konnte, als die Fabrik von einem 12-Stunden-Arbeitstag auf einen 10-Stunden-Arbeitstag überging.

Es wäre gewiß unrichtig, wollte man die Ermüdung für die Unfallvermehrung verantwortlich machen, wenn die Produktion gerade Wechseln unterworfen ist. Was Ermüdung zu sein scheint, ist dann vielmehr ein Übersehen neuer Gefahrenherde. Auch eine Produktionssteigerung im Betrieb bringt meist neue Unfälle mit sich, nicht die damit zusammenhängende Ermüdung, und zwar aus denselben Gründen wie bei der Produktionsveränderung.

Vielleicht hängt die Ermüdung mit den Jahres- oder Tageszeiten zusammen. *H. Paul und O. Graf* (1956) fanden am Beispiel eines Bergbaubetriebes, daß die Untertageunfälle ein deutliches Maximum in den Sommermonaten Juli bis Oktober aufwiesen, während bei den Übertageunfällen drei Höhepunkte zu beobachten sind: im September, Mitte Dezember bis Mitte Januar und im Mai. Die Untersuchung fand statt, als durch Schichtarbeit auch während des Wochenendes gearbeitet wurde, wobei am Wochenende die Unfallhäufigkeit merklich anstieg. Auch um den Tag der Lohnzahlung häufen sich die Unfälle.

*Erich Mittenecker* (1961, S. 117) ist der Meinung, daß die große Zahl von Laboratoriumsuntersuchungen, die die Ermüdungseffekte von lang andauern-

den Tätigkeitsperioden auf verschiedene psychologische Funktionen zum Gegenstand haben, nur sehr bedingten Wert haben, da nicht explizit bekannt ist, wie diese Funktionen mit der unfallfreien Ausübung der verschiedensten praktischen Tätigkeiten zusammenhängen.

Ungewöhnlicher, ablenkender und negativer Streß auf den Organismus vermehrt dessen Hang zum Unfall oder zu anderen unausgeglichene Verhaltensweisen. Natürlich ist all dies auch abhängig vom umgebenden psychologischen Klima, mit Ausnahme der von innen heraus beeinflussten Streßwirkungen, wie bei vorübergehenden organischen Schäden, bei Alkohol oder sonstigen Vergiftungen, oder bei äußeren Einflüssen, wie besonders hohe Temperatur, die auf den Organismus wirken, schlechter Beleuchtung, zu hohem Lärmpegel, körperlicher Überanstrengung. Immer handelt es sich dann um konstitutionelle Unangepaßtheit.

*Wilhard Kerr* (1957) kommentiert eine Unfallhäufigkeitskurve für industrielle Arbeit, die in den ersten zehn Arbeitsjahren hohe Werte aufweist und die auch zwischen den Altersstufen 40 bis 55 wieder ansteigt. Diese beiden Altersstufen entsprechen den typischen Streßperioden im Arbeitsleben. Diese Unfallhäufigkeitskurve und die Arbeitswechselkurve stimmen recht gut überein, was die Streßtheorie erhärten sollte. *Kerr* fand übrigens auch signifikante Korrelationen zu den Unfallhäufigkeiten mit dem Dienstalalter, Arbeitsplatztemperatur, Beleuchtung, manueller Anstrengung, dem Gewicht der behandelten Teile am Arbeitsplatz, Häufigkeit der zu behandelnden Teile am Arbeitsplatz und Alkoholkonsum.

Eine letzte Frage, die sich aufdrängt, ist die Frage, ob die Kombination zwischen der Reaktionsgeschwindigkeit und der Wahrnehmungsgeschwindigkeit eine Relation zur Unfallhäufigkeit zeige. *C. A. Drake* (1940) wies nach, daß Individuen, deren motorische Muskelreaktion über ihrer Wahrnehmungsreaktion lagen, unfallgefährdeter waren als andere, deren Wahrnehmungsreaktion über ihrer motorischen Muskelreaktion lag. Die Person also, die rascher reagiert, als sie wahrnehmen kann, ist unfallgefährdeter.

### 3. Der Unfälle

Wenn jemand zu Unfällen neigt, dann spricht man von ihm als einem Unfälle. *Anne Anastasi* (1964, S. 184) schreibt: die Interpretation von Unfallstatistiken ist umringt von Fallgruben. Aus dieser Unfallstatistik und nicht aus der Psychologie stammt der Ausdruck des Unfälle. Diese individuelle Unfallneigung wurde dann etwa definiert als die Tendenz zur Unfallverantwortlichkeit über eine längere zeitliche Dauer. Es wurde angenommen, daß eine Person mit hoher Unfallneigung die Tendenz zeige, viele Unfälle in allen möglichen Situationen zu verursachen, angefangen mit kleinen Arbeiten in Haus und Garten bis zum Verkehrsunfall, und daß die Verantwortung für diese Unfälle etwas zu tun

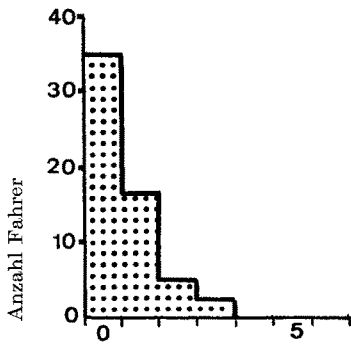
haben müssen mit ihrer Persönlichkeit, die unsicheres Verhalten nach sich ziehe. Dabei wurde die Verteilung der Unfälle innerhalb einer Gruppe als Beweis dieser Unfallneigung herangezogen. Wenn also beispielsweise 10% der Gruppe 50% der Unfälle verursacht, dann werden diese 10% der Gruppe als Unfälle bezeichnet. Es wäre dann die Frage, ob wir diese 10% Unfälle nicht besser harmloseren Arbeitsplätzen zuweisen sollten oder – falls es sich um den Verkehr handelt – ob wir ihnen den Führerschein abnehmen sollten, um dadurch die Unfallrate um 50% zu verringern.

Der Trugschluß dieser Überlegung rührt von der Annahme her, daß durch Zufall jeder die gleiche Anzahl von Unfällen aufweisen müßte. Jede deutliche Abweichung von dieser Zufallsrate wird dann sofort als ausgesprochene Unfallneigung interpretiert. *A. Mintz* und *M. L. Blum* (1949) wiesen nach, daß die Verteilung der beobachteten Personen die durch den Zufall erwartete Verteilung stark approximiert. Mit seltenen Ereignissen, wie ernsthafte Unfälle, ist die Verteilung deutlich schief, da die meisten Personen keinen Unfall nachweisen. Wenn die Anzahl der beobachteten Ereignisse, also zum Beispiel Unfälle, klein ist im Verhältnis zu den Personen, denen solche Ereignisse zustoßen können, dann spricht man von einer Poisson-Verteilung. Nehmen wir an, daß 10 Unfälle in einer Gruppe von 100 Personen vorkommen, daß also 90 Personen keinen Unfall verursachten. Da aber einige Personen zwei oder mehr Unfälle haben werden, sind gar mehr als 90 Personen unfallfrei. Mit zunehmender Unfallhäufigkeit in der Gruppe von 100 Personen, also etwa durch Verlängerung der Beobachtungszeit, wird die Verteilung an Schiefe verlieren und gegen eine symmetrische Kurve tendieren. Diese Beobachtung machten *E. E. Ghiselli* und *C. W. Brown* (1955) bei der Aufstellung einer Unfallstatistik mit 59 Tramführern, deren Unfallhäufigkeiten nach 1, 4, 7, 10 und 13 Monaten ausgezählt wurden (siehe Bilder).

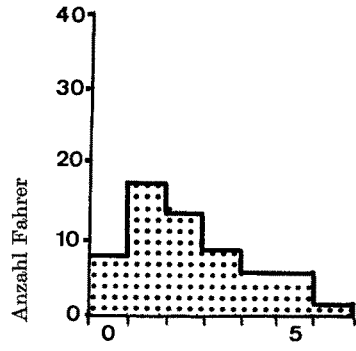
Je länger also die Beobachtungsdauer, um so breiter wird die Verteilung der Unfälle, und dadurch wird eine symmetrische Verteilung mehr und mehr approximiert.

Man hat tatsächlich aber auch versucht, die festgestellten Unfälle zu eliminieren. *A. M. Adelstein* (1952) beobachtete 104 Arbeiter drei Jahre lang, wobei er feststellte, daß in jedem einzelnen Jahr eine Minorität von Personen die meisten Unfälle verursachten. Die durchschnittlich errechneten Unfallzahlen lauteten für das 1. Jahr 0,557, für das 2. Jahr 0,355 und für das 3. Jahr 0,317. Durch Entfernung der zehn Arbeiter mit den höchsten Unfallzahlen im ersten Jahr hätten sich im 2. Jahr immer noch 0,361 und im 3. Jahr 0,329 ergeben; die Unfallzahlen wären überhaupt nicht gesenkt worden. Die Unfälle-Minorität wechselte also offenbar von einem Jahr zum andern. Zu ähnlichen Feststellungen kommt übrigens *T. W. Forbes* (1939).

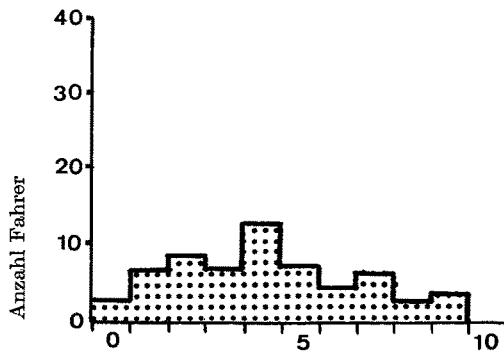
Das einzige einigermaßen sichere Verfahren zur Eruierung der Unfall-Neigung ist der Vergleich der Unfallhäufigkeiten der gleichen Personen in zwei



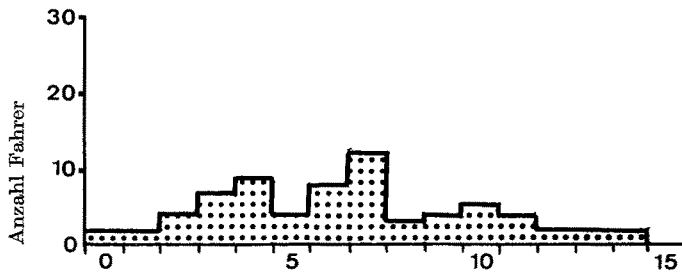
Unfälle in 1 Monat



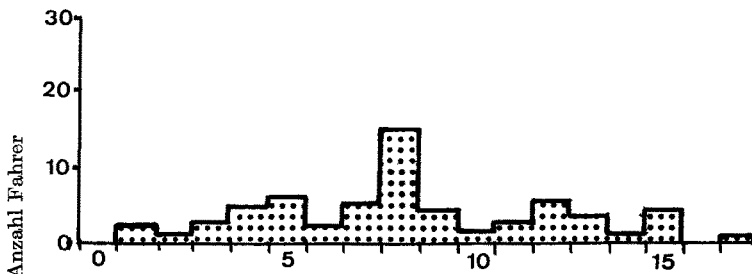
Unfälle in 4 Monaten



Unfälle in 7 Monaten



Unfälle in 10 Monaten



Unfälle in 13 Monaten

verschiedenen Zeitintervallen, wie dies beispielsweise von *J. S. Maritz* (1950) gemacht wurde. Man kann sich dabei vergewissern, ob die gleichen Personen in beiden Intervallen hohe Unfallraten haben. Die entsprechenden Korrelationen variieren sehr stark, betragen aber im Mittel nach Angaben von *E. E. Ghiselli* und *C. W. Brown* (1955) nur 0,40. Wir sagen tief, weil eine solche Korrelation wie bei der Testkonstruktion ein Zuverlässigkeitsmaß sein soll, das dann aber nicht genügt. Zumindest darf daraus geschlossen werden, daß kein Grund besteht, jemanden, der einmal viel Unfälle verursacht hat, für immer als Unfälle abzustempeln. Daß überhaupt eine positive Korrelation zu beobachten ist, steht damit in Zusammenhang, daß die Arbeitsplätze ungleich gefährdet sind, so daß dieses Faktum die Korrelation verursacht. Hier wäre es also sinnvoll, eine partielle Korrelation zu rechnen, um den Einfluß der Arbeitsplätze auszuschalten.

*Erich Mittenecker* (1962, S. 149) stellt sich ebenfalls die Frage, welches die Persönlichkeitsmerkmale, die zur individuellen Unfallneigung beitragen, sein könnten. Seiner Meinung nach sind Verhaltensweisen bei Konfliktsituationen Indizes für die Unfallgefährdung, also etwa Anpassung an das eigene vs. das vorgegebene, überfordernde Tempo, oder Erhöhung der antizipatorischen Spannung vs. Aufgeben der Bewältigung der Aufgabe, oder Leistungs- vs. Sicherheitseinstellung. Die Art der Bewältigung eines solchen Konfliktes weist deutliche individuelle Unterschiede auf, welche einen, wenn auch geringen Zusammenhang zur Unfallziffer aufweisen.

Die Problematik ist jetzt offensichtlich für uns: auf der einen Seite stellen wir fest, daß wir keine Unfälle haben, weil die Unfallraten einer erwarteten statistischen Verteilung im Sinne *Poissons* zugeordnet werden können, auf der andern Seite sollen wir die Unfälle bekämpfen, deren psychologische Unterlagen wir nur zu einem geringen Maße kennen. Vielleicht ist es als Ansporn weiterer Forschungen richtig, wenn wir den zwar nicht existierenden Unfälle weiter untersuchen, so wie es *Detlef Affeld* (1968, S. 147) vorschlägt. Seiner Meinung nach ist der «typische Unfälle» derjenige, «den es dauernd erwischt», der ewige «Pechvogel», obwohl alle andern unter den gleichen Bedingungen arbeiten. Dafür gibt es seiner Meinung nach drei mögliche Erklärungen: 1. Der Unfälle ist für die betreffende Situation nicht geeignet, weil er bestimmte physische Mängel besitzt. 2. Für die Bewältigung gefährlicher Situationen werden bestimmte psychische Dispositionen verlangt, die den Unfälle in zu geringem Maße auszeichnen. 3. Der Unfall ist mehr oder weniger bewußt oder unbewußt vom Unfälle motiviert.

Diese Meinungen, so plausibel sie auch klingen mögen, entbehren jeder wissenschaftlichen Grundlage. Sie geben lediglich Hypothesen weiter, die zu neuen Untersuchungen führen könnten.

Für *Willard Kerr* (1957) ist Unfallneigung eine konstitutionelle, also permanente Tendenz innerhalb des Organismus, unsicheres Verhalten im Bereiche

einer bestimmten Berufstätigkeit hervorzurufen. Eine nur temporäre Tendenz, Unfälle zu verursachen, ist noch keine Unfallneigung. Eine solche Neigung ist zumindest nie allgemein, sie ist zeitlich beschränkt und von der Tätigkeit abhängig.

#### 4. Schlußfolgerungen

Eine Zusammenstellung der psychologischen Aspekte der Unfallverhütung sollte vielleicht nicht ohne nochmalige Erwähnung der ergonomischen Aspekte erfolgen, weil zwischen den wirkenden physiologischen und den psychologischen Komponenten enge Beziehungen bestehen. Man denke an die atmosphärischen Einflüsse, an Tages- und Arbeitsrhythmus, an die Gestaltung der Arbeitsplätze, an die Beleuchtung usw. Ich habe von diesen Beobachtungen und Erkenntnissen nicht gesprochen, weil sie die physiologische Seite nur am Rande und indirekt betreffen.

Dasselbe gilt von der Soziologie. Die bestehenden sozialen Normen und Einrichtungen prägen ganz zweifellos unser Verhalten am Arbeitsplatz, im Verkehr usw.

Nimmt man alle Aspekte zusammen, dann ergibt sich ein komplexes Gebiet der Unfallforschung, das für den Einzelnen kaum mehr überblickbar ist. Eine Institution auf schweizerischer Grundlage wäre ein dringendes Bedürfnis.

Trotzdem – aber hauptsächlich dank ausländischer Forschungen – sind einige Schlußfolgerungen möglich. Das sogenannte « human engineering », das sich mit den Zusammenhängen zwischen dem menschlichen Verhalten und der Planung von Arbeitsmethoden befaßt, bemüht sich seit Jahren um Verbesserungen in der Bedienung von Apparaten, Maschinen und Fahrzeugen. Die Psychologen bemühten sich ferner um die Beantwortung der Frage, welches die Ursachen von Unfällen seien. Dabei wurden bisher vorwiegend die Persönlichkeitszüge erforscht, die mit der Unfallneigung zu tun haben könnten.

Wer Unfälle bekämpfen will, muß zunächst mit einer genauen Analyse der Ursachen selbst beginnen. Es ist deshalb notwendig, eine genaue statistische Erfassung der Arbeits- und Betriebsunfälle vorzunehmen. Wir müssen darunter nicht eine bloße katalogisierend-zählende, also eine beschreibende Statistik verstehen, sondern vielmehr eine deduktive Statistik, die es ermöglicht, kausale Zusammenhänge durch Signifikanz- und Korrelationswerte zu erfassen. Erst nach einer genauen Diagnostik kann eine Therapie eingeleitet werden. Diese wiederum besteht nicht allein darin, daß vermehrte und verbesserte Schutzeinrichtungen geschaffen werden, sondern die Erziehung zum Sicherheitsbewußtsein dürfte als Grundmaßnahme noch entscheidend sein. Dieses Training zum Sicherheitsdenken dürfte bei uns die vordringlichste Maßnahme sein; sie ist von unseren Vorgesetzten meist in Theorie und Praxis noch zu wenig erkannt worden.

*Erich Mittenecker* (1962, S. 148) unterstreicht die Bedeutung, die psychologische Faktoren in jedem Unfallgeschehen haben. Dabei zeigen die zeitvariablen Bedingungen eindeutiger Zusammenhänge mit der Unfallwahrscheinlichkeit als zeitkonstante Faktoren. Zu den zeitvariablen Faktoren gehören Übung und Erfahrung, Veränderungen in der Affekt- und Leistungslage und Altersveränderungen.

Sicher wird die Automation die Absolutzahl der Unfälle verringern helfen; sie verändert wohl auch laufend die Natur der Unfälle. Dies alles erschwert aber leider auch für die Zukunft die einschlägige Forschung.

#### Literatur

- Adelstein A. M.*: Accident proneness: a criticism of the concept based upon an analysis of shunters' accidents. *J. R. Statist. Soc.* 115, 354–410.
- Affeld Detlef*: Fehlanpassungen im Betrieb – Unfallwesen, Fluktuation, Krankenstand und Absentismus. In: *Bornemann E.*: Betriebspsychologie, Wiesbaden 1968.
- Anastasi Anne*: *Fields of Applied Psychology*. New York 1964.
- Bartolme P. F., Fletcher E. D., Brown C. W., Ghiselli E. E.*: The prediction of driving skill. *Journal of applied Psychology* 35, 98–100 (1951).
- Bornemann E.*: Psychologische Analyse von Unfallpersönlichkeiten. *Arbeitswissenschaft* 5(11), 170–173 (1951).
- Chambers E. G.*: Psychological Tests for accident proneness and industrial proficiency. *Med. Res. Council Memo No. 31*, London 1955.
- Drake C. A.*: Accident-proneness; an hypothesis. *Character and Personality* 8, 335–341 (1940).
- Farmers E. und Chambers E. G.*: A psychological study of individual differences in accident rates. In: *Industrial Fatigue Research Board No. 38*, London 1926.
- Forbes T. W.*: The normal automobile driver as a traffic problem. *Journal of General Psychol.* 20, 471–474 (1939).
- Ghiselli E. E. and Brown C. W.*: *Personnel and industrial psychology*. (2nd ed.) New York 1955.
- Gottschalk F.*: Sicherheit am Arbeitsplatz. In: *Der Arbeitgeber*, 1960.
- Hallbauer A.*: Die Bedeutung der inneren Beherrschtheit für die Fahrereignung. *Zeitschrift für Angewandte Psychologie* 53, 129–232 (1937).
- Heinrich H. W.*: *Industrial accident prevention*. (4th ed.) New York 1959.
- Karn Harry W.*: Accidents and Safety. In: *Gilmer, B. von Haller: Industrial Psychology*. New York-Toronto-London 1961.
- Keenan Vernon, Kerr, Willard and Sherman William*: Psychological Climate and Accidents in an Automation Plant. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 35, No. 2, 108–111 (1951).
- Kerr Willard*: Complementary Theories of Safety Psychology. *Journal of Social Psychology* 45, 3–9 (1957).
- Maritz J. S.*: On the validity of inference drawn from the fitting of Parsson and negative binominal distributions to observed accident data. *Psychological Bulletin* 47, 434–443 (1950).
- Mintz A. und Blum M. L.*: A re-examination of the accident proneness concept. *Journal of applied Psychology* 33, 195–211 (1949).
- Mittenecker Erich*: *Methoden und Ergebnisse der psychologischen Unfallforschung*. Wien 1962.
- Neuloh O. und Graf O.*: *Der Arbeitsunfall und seine Ursachen*. Stuttgart-Düsseldorf 1957.
- Paul H. und Graf O.*: Zur Frage der Unfälle im Bergbau. *Forschungsberichte des Wirtschafts- und Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen Nr. 258*. Köln-Opladen 1956.
- Tiffin J.*: *Industrial Psychology*. Englewood Cliffs 1942.
- Vernon H. M.*: Prevention of accidents. *British Journal of Industrial Medicine* 2/3 (1945).
- Van Zelst R. H.*: The effect of age and experience upon accident rate. *J. Appl. Psychol.* 38, 313–317 (1954).

Adresse des Autors: Prof. Dr. *Hardi Fischer*, Institut für Arbeitspsychologie der ETH, Pestalozzistraße 24, 8032 Zürich