

- Forschung -

A. Henter
D. Hermanns
P. Wittig

Tödliche Arbeitsunfälle 1998-2000

- Statistische Analyse nach einer
Erhebung der Gewerbeaufsicht -

Dortmund 2001

Bearbeiter: Dipl.-Stat. Annelie Henter
Dagmar Hermanns
Dipl.-Ing. Peter Wittig

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Verlag/Druck: Wirtschaftsverlag NW
Verlag für neue Wissenschaft GmbH
Bürgermeister-Smidt-Str. 74 - 76, D-27568 Bremerhaven
Postfach 10 11 10, D-27511 Bremerhaven
Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0
Telefax: (04 71) 9 45 44 - 77
E-Mail: info@nw-verlag.de
Internet: www.nw-verlag.de

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Hauptsitz Dortmund:
Friedrich- Henkel-Weg 1 – 25, D-44149 Dortmund
Telefon: (02 31) 90 71 - 0
Telefax: (02 31) 90 71 - 454
E-Mail: dortmund@baua.bund.de
Internet: www.baua.de

Sitz Berlin:
Nöldnerstr. 40 – 42, D-10317 Berlin
Telefon: (0 30) 5 15 48 - 0
Telefax: (0 30) 5 15 48 - 170
E-Mail: berlin@baua.bund.de
Internet: www.baua.de

Alle Rechte einschließlich der fotomechanischen Wieder-
gabe und des auszugsweisen Nachdrucks vorbehalten.

ISSN 1433-2086
ISBN 3-89701-782-2

Inhaltsverzeichnis	Seite
Kurzreferat	5
Abstract	6
Résumé	7
1. Einleitung	8
2. Untersuchungsgegenstand	8
3. Untersuchungsmethode	9
4. Ergebnisse	11
4.1 Statistische Analyse aller tödlichen Unfälle	11
4.1.1 Personenbezogene Merkmale	11
4.1.2 Betriebsbezogene Merkmale	14
4.1.3 Arbeitszeitbezogene Merkmale	17
4.1.4 Tätigkeitsbezogene Merkmale	18
4.1.5 Maßnahmenbezogene Merkmale	26
4.1.6 Ursachen	27
4.1.7 Zusammenfassung	29
4.2 Tödliche Gefahrstoffunfälle	30
4.2.1 Unfallbedingungen	31
4.2.2 Unfalltypen	32
4.2.3 Unfallursachen	33
4.3 Tödliche Unfälle an ausgewählten Arbeitsplätzen	33

4.4	Tödliche Absturzunfälle	40
4.5	Tödliche Transportunfälle mit Erdbaumaschinen	49
4.5.1	Fahrfehler dominieren beim Führen der Erdbaumaschine	52
4.5.2	Mithelfer vor allem beim Aufnehmen/Absetzen der Last gefährdet	54
4.5.3	Getötet durch Transportvorgang, ohne beteiligt zu sein	56
5.	Schlussfolgerungen	59
6.	Anhang	63
A 1	Untersuchungsbogen für tödliche Unfälle	63
A 2	Tabellen zum Abschnitt 4.1	73
	Tab. A 2.1 Unfälle nach Beruf	73
	Tab. A 2.2 Unfälle nach Branchen	74
	Tab. A 2.3 Unfälle nach Arbeitsbereichen	75
	Tab. A 2.4 Unfälle nach der zum Unfall führenden Tätigkeit	77
	Tab. A 2.5 Geräteunfälle nach Geräten	80
	Tabellenreihe A 2.6 Vorschläge für die Änderung von Vorschriften	81
A 3	Übersicht A 3.1 Einzelbeschreibung der tödlichen Gefahrstoffunfälle	84
A 4	Tabelle zum Abschnitt 4.3	94
	Tab. A 4.1 Unfälle nach Arbeitsplätzen	94
7.	Literaturverzeichnis	96

Abbildungen und Tabellen		Seite
Tab. 2.1	Tödliche Arbeitsunfälle 1998 - 2000 nach alten und neuen Bundesländern	9
Tab. 4.1.1	Unfälle je 10.000 Beschäftigte nach dem Lebensalter in den Jahren 1998 - 1999	12
Abb. 4.1.1	Berufsspezifische Unfallquoten 1998 - 1999	13
Tab. 4.1.2	Unfälle nach Arbeitsplatzalter 1998 - 2000	14
Abb. 4.1.2	Betriebsgrößenspezifische Unfallquoten 1998 - 1999	15
Abb. 4.1.3	Tödliche Unfälle nach Arbeitsbereichen 1998 - 2000	17
Tab. 4.1.3	Unfälle in v.H. nach Zeitdauer bis zum Eintritt des Unfalls nach Arbeitsaufnahme 1998 - 2000	18
Abb. 4.1.4	Unfälle in v.H. nach der zum Unfall führenden Tätigkeit 1998 - 2000	20
Abb. 4.1.5	Tödliche Unfälle nach Unfallvorgang 1998 - 2000	22
Abb. 4.1.6	Unfälle nach GSG Geräten 1998 - 2000	23
Tab. 4.1.4	Unfälle mit technischen Anlagen 1998 - 2000	24
Tab. 4.1.5	Unfälle in v. H. nach Bereitstellen und Benutzen der persönlichen Schutzausrüstung, die das Ausmaß der Unfallfolge hätte mindern können 1998 - 2000	25
Abb. 4.1.7	Unfallursachen in v. H. aller ermittelten Ursachen 1998 - 2000	28
Tab. 4.2.1	Gefahrstoffunfälle in v. H. nach dem Verwendungszweck	31
Tab. 4.4.1	Absturzunfälle nach Absturzstellen 1998 – 2000	41
Abb. 4.4.1	Absturzunfälle nach Absturzhöhe 1998 – 2000	41
Abb. 4.4.2	Unfallursachen bei den Absturzunfällen 1998 – 2000	42
Tab. 4.5.1	Unfälle nach Art der Erdbaumaschine	50
Tab. 4.5.2	Drei Unfalltypen	52
Tab. 4.5.3	Unfallvorgänge beim Führen der Erdbaumaschine	53

Abbildungen und Tabellen	Seite
Tab. 4.5.4 Unfälle nach der Tätigkeit des Transporthelfers	55
Tab. 4.5.5 Unfälle des Unfalltyps 3 nach Art des Erdbaugerätes	57
Tab. 4.5.6 Unfälle des Unfalltyps 3 nach der Tätigkeit des Verunglückten	57
Tab. 4.5.7 Unfälle des Unfalltyps 3 nach Unfallvorgängen	58

Tödliche Arbeitsunfälle 1998 - 2000 - Statistische Analyse nach einer Erhebung der Gewerbeaufsicht -

Kurzreferat

Untersucht wurden die tödlichen Arbeitsunfälle der Jahre 1998 - 2000 in der gewerblichen Wirtschaft ohne Bergbau und ohne Unfälle im öffentlichen Straßenverkehr.

Grundlage der statistischen Analyse ist der von der Gewerbeaufsicht und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin entwickelte Untersuchungsbogen für tödliche Unfälle. Seit dem 01.01.1978 findet er in der früheren Bundesrepublik, seit dem 01.01.1992 in allen 16 Bundesländern bei der Erfassung des tödlichen Unfallgeschehens durch die Staatlichen Ämter für Arbeitsschutz offiziell Verwendung.

Neben der Beschreibung von Unfallschwerpunkten und Ursachen enthält der Bericht interessante Ergebnisse zu ausgewählten Unfallarten und -bereichen. Die Struktur der Gefahrstoff-Unfälle wird vorgestellt. Hochbelastete Arbeitsplätze werden analysiert. Zwei Unfallschwerpunkte, die über die Jahre das tödliche Unfallgeschehen prägen, werden analysiert, und zwar die Absturzunfälle und die Transportunfälle mit Erdbaumaschinen.

Schlagwörter

Gewerbliche Wirtschaft, Tödlicher Arbeitsunfall, Unfallstatistik

Fatal Accidents 1998 - 2000

- Statistical Analysis further to a Survey by the German Factory Inspection (Gewerbeaufsicht) -

Abstract

An investigation was conducted into fatal accidents for the years 1998 - 2000 in industry excluding mining and excluding road traffic accidents.

The basis for the statistical analysis is the survey questionnaire for fatal accidents developed by the German Factory Inspectorate (Gewerbeaufsicht) and the Federal Institute for Occupational Safety and Health. Since 01.01.1978 it has been used officially by the authorities for Occupational safety and health in the former Federal Republic of Germany, and since 01.01.1992 in all 16 States to record the pattern of fatal accidents.

In addition to the description of major accident centres and causes, the report contains interesting results relating to selected types and areas of accidents. The structure of the hazardous substance accidents is presented. Highly polluted workplaces are analysed. Transport accidents with earth-moving machines and accidents due to falling which are the two main types of accident to have occurred over recent years are analysed.

Key words

Industry, Fatal occupational accidents, Accident statistics

Les accidents du travail à issue mortelle en 1998 - 2000

- Analyse statistique d'après une enquête de l'Inspection du Travail -

Résumé

L'étude a porté sur les accidents du travail à issue mortelle survenus en 1998 - 2000 dans l'industrie et l'artisanat, à l'exception de l'industrie minière et des accidents de la circulation.

L'analyse statistique s'est basée sur un questionnaire portant sur les accidents mortels. Ce questionnaire, élaboré par l'Inspection du Travail et l'Institut fédéral de la Sécurité et de la Santé au Travail, est utilisé officiellement par les Instituts Fédéraux de la Sécurité et de la Santé au Travail depuis 1978 dans l'ancienne République fédérale, et depuis le premier janvier 1992 dans les 16 Länder fédéraux, pour recenser les accidents mortels.

Outre la description des secteurs les plus touchés et des principales causes d'accident, ce rapport de synthèse contient des résultats intéressants portant sur un certain nombre de types et domaines d'accidents choisis. La structure des accidents provoqués par des substances dangereuses y est présentée. Deux domaines d'accidents majeurs ayant, depuis des années, une grande influence sur les accidents mortels en général – les accidents causés par une chute et les accidents de transports aux lieux de chantiers – sont analysés.

Mots clés

Industrie et artisanat, Accident du travail à issue mortelle, Statistique des accidents

1. Einleitung

Seit 1978 werden die durch die Staatlichen Ämter für Arbeitsschutz untersuchten tödlichen Arbeitsunfälle in der gewerblichen Wirtschaft bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) statistisch ausgewertet.

Datenträger ist der von den Staatlichen Ämtern für Arbeitsschutz und der BAuA entwickelte Untersuchungsbogen für tödliche Arbeitsunfälle, der im Jahr 1991 überarbeitet wurde und seit dem 01.01.1992 in allen 16 Bundesländern eingesetzt wird (vgl. Anhang A 1).

Der hier vorgelegte Bericht beschreibt Struktur und Ursachen der tödlichen Arbeitsunfälle, die sich in den Jahren 1998 - 2000 in den gewerblichen Betrieben der Bundesrepublik Deutschland ereignet haben.

2. Untersuchungsgegenstand

Der Geltungsbereich des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) erstreckt sich auf alle Tätigkeitsbereiche (gewerbliche Wirtschaft, Landwirtschaft, freie Berufe, öffentlicher Dienst usw.) und auf alle Beschäftigungsgruppen.

Da allerdings diese Ausweitung des Zuständigkeitsbereiches zur Zeit noch nicht für jedes Arbeitsschutzamt in **allen** Bundesländern umgesetzt ist, beschränkt sich die vorliegende statistische Analyse auf tödliche Arbeitsunfälle des gewerblichen Bereichs, um Verzerrungen aufgrund unterschiedlicher Erhebungsräume auszuschalten.

Untersucht wurden somit die tödlichen Arbeitsunfälle der Jahre 1998 bis 2000 in der gewerblichen Wirtschaft, unberücksichtigt der Unfälle im Bergbau, im öffentlichen Straßenverkehr sowie der Unfälle auf dem Weg zwischen Wohnung und Arbeitsstätte.

Der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin wurden für diesen Zeitraum insgesamt 1 210 tödliche Arbeitsunfälle in der gewerblichen Wirtschaft (ohne Bergbau) gemeldet. Sie verteilen sich über die beiden Landesteile wie folgt:

Tab. 2.1 Tödliche Arbeitsunfälle 1998 - 2000 nach alten und neuen Bundesländern

Jahr	Alte Bundesländer	Neue Bundesländer	Gesamt
1998	299	108	407
1999	345	105	450
2000	252	101	353
1998-2000	896	314	1210

Mit den einzelnen Bundesländern ist der Rücklauf der Unfallmeldungen abgestimmt, so dass davon auszugehen ist, dass es sich bei der Gesamtzahl von 1 210 tödlichen Unfällen um 100 % der im Berichtszeitraum von den staatlichen Arbeitsschutzbehörden untersuchten Unfälle handelt.

Allerdings ist bekannt, dass die Statistik der tödlichen Arbeitsunfälle (nur Betriebsunfälle) nach Angaben der Arbeitsschutzbehörden weniger Unfälle umfasst als die der gewerblichen Berufsgenossenschaften (ohne Bergbau). Seit 1999 wird bei der BAuA eine neue Dokumentation der tödlichen Arbeitsunfälle geführt. Dazu melden unter anderem sowohl die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung als auch die Staatlichen Ämter für Arbeitsschutz jeden tödlichen Arbeitsunfall mittels einer einseitigen Sofortmeldung an die BAuA. Die Unfalldaten auf Grundlage nur weniger Merkmale werden verarbeitet und als Berichtsstatistik für autorisierte Nutzer im Internet für Recherchen bereit gestellt. Ein Vergleich der für 2000 dokumentierten Sofortmeldungen mit den bei der BAuA eingegangenen Untersuchungsbogen für tödliche Unfälle – den gleichen Untersuchungsgegenstand und -raum vorausgesetzt – zeigt, dass mit den 353 eingegangenen Untersuchungsbogen rund 100 tödliche Unfälle zu wenig gemeldet wurden.

3. Untersuchungsmethode

Die durch die Staatlichen Ämter für Arbeitsschutz erhobenen Daten werden verschlüsselt, auf Plausibilität geprüft und mit Hilfe der Statistik ausgewertet. Für eine vergleichende Darstellung werden auch teilweise die Ergebnisse aus den Vorjahren herangezogen, vgl. Henter, A. u.a. (1994), (1996), (1999).

Auf der Grundlage eindimensionaler Häufigkeiten gibt der Abschnitt 4.1 einen ersten Blick über die Struktur der tödlichen Arbeitsunfälle 1998 - 2000. Anhand der relativen Häufigkeiten wird ein Vergleich zum Vorjahr möglich.

Abschnitt 4.2 beschreibt das Unfallgeschehen im Zusammenhang mit Gefahrstoffen.

Ausgewählte Arbeitsplätze werden mit ihren jeweiligen Unfallhäufigkeiten im Abschnitt 4.3 vorgestellt und – bei hinreichend großer Häufigkeit – tiefergehend analysiert.

Der Abschnitt 4.4 beschäftigt sich mit den tödlichen Absturzunfällen, die seit Jahren in Abhängigkeit des Merkmals Unfallvorgang mit einem durchschnittlichen Anteil von 33 % den Unfallschwerpunkt Nummer Eins darstellen.

Die Struktur und Ursachen der tödlichen Transportunfälle mit Erdbaumaschinen werden im letzten Abschnitt 4.5 beschrieben.

Zur allgemeinen Qualität der Aussagen sollen hier noch einige Bemerkungen gemacht werden:

Generell muss bei einer statistischen Analyse bedacht werden, dass die Verschlüsselung von Daten einen Informationsverlust zur Folge hat, der sich notwendig aus der Klassifikation von Merkmalen und der damit verbundenen Verallgemeinerung ergibt. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die vorgelegten Statistiken, soweit sie keine Bezugsdaten berücksichtigen, die Merkmale der Unfallbedingungen als ein nicht relativiertes Erscheinungsbild beschreiben. Die Interpretation dieser statistischen Aussagen ist eingeschränkt.

Eine prozentual hoch besetzte Merkmalsklasse sagt nichts über die grundsätzliche Gefährdung der Betroffenen unter diesen Bedingungen aus, weil die entsprechende Expositionszeit nicht bekannt ist und folglich unberücksichtigt bleibt.

Für ausgewählte Merkmale stehen Bezugsdaten (Zahl der Beschäftigten) zur Verfügung, so dass Unfallquoten berechnet und deren Vergleich interpretiert werden kann. Auf diese Weise kann die Aussagefähigkeit der Ergebnisse erhöht werden. In dem hier vorliegenden Bericht können diese Unfallquoten für das Jahr 2000 nicht dargestellt werden, da bis heute noch nicht von allen Bundesländern die Bezugsdaten vorliegen.

4. Ergebnisse

Mit der hier vorgelegten Analyse wird der zweite Teil der statistischen Auswertung des tödlichen Unfallgeschehens durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin fortgesetzt. Das erste Berichtsjahr in diesem Teil ist 1992; seitdem liegen Daten für das vereinte Deutschland vor. Auf die Ergebnisse des ersten Teils für die Jahre 1978 bis 1991, die sich auf die ehemalige Bundesrepublik beziehen, wird in diesem Bericht nicht mehr eingegangen.

4.1 Statistische Analyse aller tödlichen Unfälle

Im Berichtszeitraum wurden 1 210 tödliche Arbeitsunfälle ausgewertet. Die Darstellung der Ergebnisse gliedert sich in sechs Teile entsprechend der

- personenbezogenen Merkmale
- betriebsbezogenen Merkmale
- arbeitsplatzbezogenen Merkmale
- arbeitszeitbezogenen Merkmale
- tätigkeitsbezogenen Merkmale
- maßnahmenbezogenen Merkmale.

Die ausführlichen Tabellen befinden sich im Anhang des Berichtes (vgl. Anhang A 2).

4.1.1 Personenbezogene Merkmale

Auskunft zur Person des Betroffenen geben hier die Merkmale Lebensalter, Beruf und Arbeitsplatzalter.

Lebensalter

Aus den früheren Analysen ist bekannt, dass das Risiko, in der gewerblichen Wirtschaft einen tödlichen Arbeitsunfall zu erleiden, mit zunehmendem Alter steigt. Trendmäßig gilt das auch für die drei Berichtsjahre.

Tab. 4.1.1 Unfälle je 10.000 Beschäftigte nach dem Lebensalter in den Jahren 1998 - 1999

Alter von ... bis unter ... in Jahren	Unfälle je 10.000 Beschäftigte	
	1998	1999
< 20	0,09	0,12
20 - 25	0,08	0,15
25 - 35	0,13	0,12
35 - 45	0,15	0,16
45 - 55	0,13	0,17
55	0,17	0,22
Gesamt	0,14	0,16

Beruf

Für die Klassifizierung der Berufe wird die seit 1992 gültige Systematik des Statistischen Bundesamtes 'Klassifizierung der Berufe' zugrundegelegt.

Seit langem ist bekannt, dass Arbeitnehmer mit Hoch- und Tiefbauberufen besonders stark unfallbelastet sind. Daran hat sich auch in der aktuellen Statistik nichts geändert. Wie die folgende Abbildung zeigt, übersteigen deren Unfallquoten den Durchschnittswert (0,14; 0,16; Unfälle/10.000 Beschäftigte in den Jahren 1998 und 1999) um ein Vielfaches, (ausführliche Tabelle vgl. A 2.1, Anhang 2).

Am schlechtesten schneiden die Bauhilfsarbeiter ab, gefolgt von den Dachdeckern.

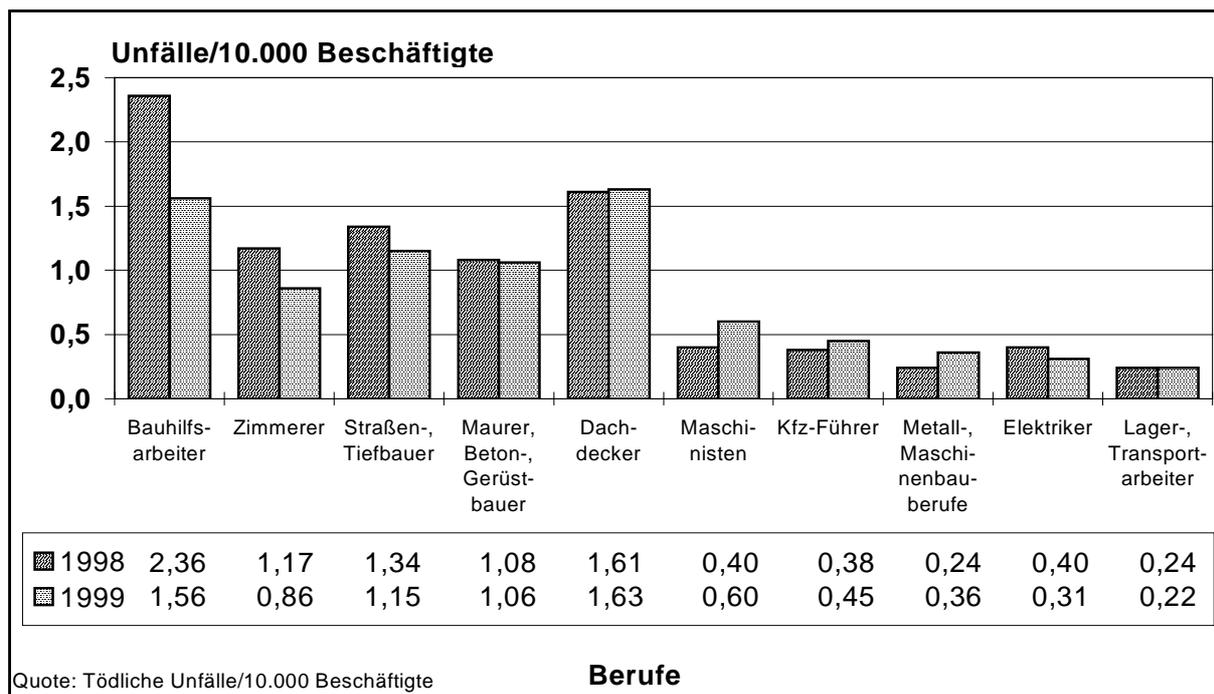


Abb. 4.1.1 Berufsspezifische Unfallquoten 1998 - 1999
Schwerpunkte

Arbeitsplatzalter

Für das Merkmal Arbeitsplatzalter stehen keine Bezugsdaten zur Verfügung. Damit haben die relativen Häufigkeitsverteilungen nur beschreibenden Charakter. Eine höhere oder geringere Gefährdung für die Arbeitnehmer mit einem bestimmten Arbeitsplatzalter kann aus der folgenden Tabelle nicht abgeleitet werden.

Im Jahresvergleich zeigen sich konstante Verteilungen.

Bedeutend ist aber sicher das Ergebnis, dass der Anteil der Arbeitnehmer, deren Arbeitsplatzalter unter einem Jahr liegt, mit durchschnittlich 22 % sehr hoch ist. Möglicherweise sind hier Defizite in der Ausbildung und Einarbeitung mit ausschlaggebend für das Unfallgeschehen. An späterer Stelle wird darauf noch eingegangen.

Tab. 4.1.2 Unfälle nach Arbeitsplatzalter 1998 - 2000

Arbeitsplatzalter	Unfälle					
	1998		1999		2000	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
< 1 Monat	29	7,5	28	6,4	29	8,3
1 - 3 Monate	16	4,2	27	6,2	16	4,6
3 - 12 Monate	43	11,1	34	7,8	31	8,9
1 - 3 Jahre	47	12,2	69	15,8	53	15,2
3 Jahre	251	65,0	279	63,8	220	63,0
Gesamt	386	100,0	437	100,0	349	100,0

Hinsichtlich des Status der Verunglückten sei noch erwähnt, dass im Mittel 85 % der betroffenen Arbeiter, 8,6 % Angestellte, 3,4 % Unternehmer, 2,2 % Auszubildende sind. 3,9 % der Verunglückten sind Arbeitnehmer von Fremdfirmen, 1,9 % sind Mitarbeiter von Leihfirmen.

4.1.2 Betriebsbezogene Merkmale

Charakteristische Merkmale für den Betrieb sind u.a. Betriebsgröße, Branche und Arbeitsbereich.

Vorab sei erwähnt, dass sich im Berichtszeitraum 54 % der Unfälle auf Baustellen ereignet haben. Dieser Anteilswert hatte in den neuen Bundesländern bis zum Jahr 1997 steigende Tendenz. Im Berichtszeitraum ist kein signifikanter Unterschied zwischen den Anteilswerten für Baustellenunfälle in den alten und den neuen Bundesländern festzustellen.

Betriebsgröße

Arbeitnehmer in Betrieben mit einer Beschäftigtenzahl bis zu 200 sind stärker unfallgefährdet als die Beschäftigten in größeren Betrieben. Dieses Ergebnis ist nicht neu. Seit Jahren wird es von der Statistik bestätigt, und es gilt auch für den Berichtszeitraum:

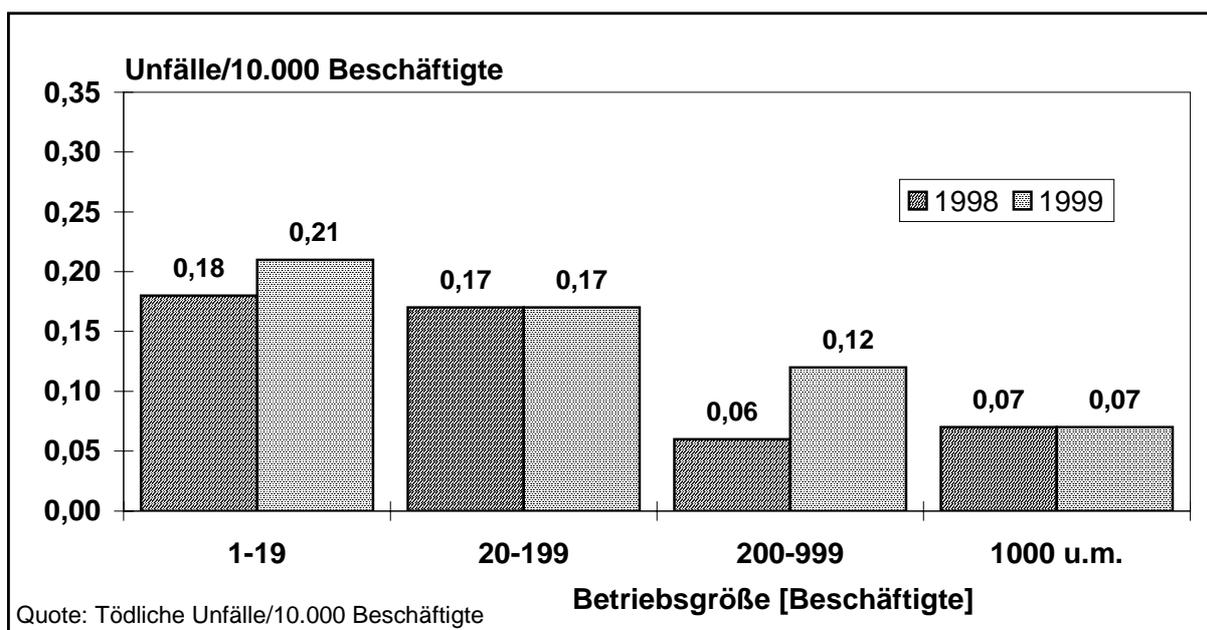


Abb. 4.1.2 Betriebsgrößenspezifische Unfallquoten 1998 - 1999

Die durchschnittlichen Unfallquoten – 0,14 in 1998 und 0,16 in 1999 – werden von den Betrieben bis zu 200 Beschäftigten überschritten. Besonders niedrig ist die Unfallquote für Betriebe mit 200 – 999 Beschäftigten im Jahr 1998. Dieses Ergebnis scheint eher zufällig zu sein. Es muss weiter beobachtet werden.

Branche

Auf nur acht Branchen konzentrieren sich im Jahresdurchschnitt rd. 79 % der tödlichen Unfälle (N = 1 210). Dazu zählen:

Branche	Unfälle 1998 - 2000 in v.H.
Bauwirtschaft	42,2
Dienstleistung	9,0
Verkehr	8,4
Eisen und Stahl	4,2
Steine und Erden	4,0
Stahlbau	3,9
Maschinen- und Apparatebau	3,9
Metallindustrie	3,1

Den Löwenanteil darunter weist die Bauwirtschaft mit durchschnittlich 42 % auf (ausführliche Tabelle vgl. Tab. A 2.2, Anhang A 2).

Arbeitsbereich

Das Merkmal „Arbeitsbereich“ (ARBE) kennzeichnet die Arbeitsplatz- und Umgebungsbedingungen an der Unfallstelle sowie äußere Einflüsse, die die Auslösung des Unfallgeschehens begünstigt haben können. Bei der Verschlüsselung gibt es u.U. mehrere Möglichkeiten, vom umfassenden Raum bis zum engbegrenzten Arbeitsplatz.

Grundsätzlich wurde hier immer der engmögliche und für die Unfallauslösung maßgebliche Arbeitsbereich verschlüsselt, z.B. bei einem Unfall auf einem Gerüst an einer Hochbaustelle: das Gerüst.

Durchschnittlich rd. 88 % der tödlichen Unfälle konzentrieren sich jährlich auf acht Hauptgruppen der Arbeitsbereiche (vgl. auch Tabelle A 2.3, Anhang 2).

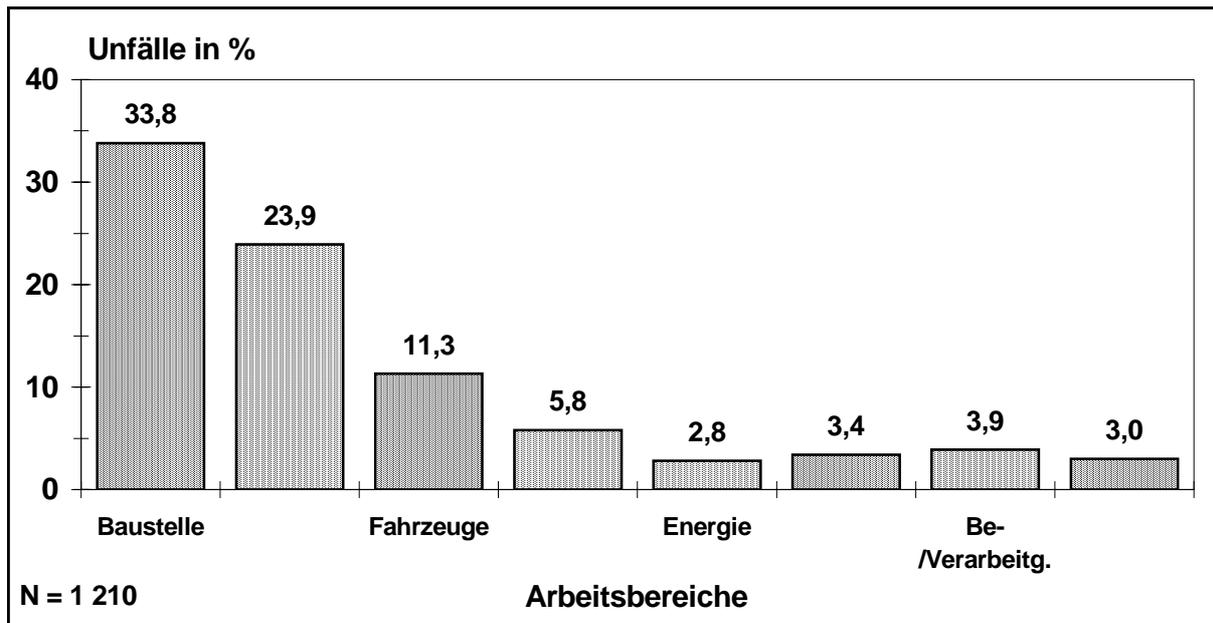


Abb. 4.1.3 Tödliche Unfälle nach Arbeitsbereichen 1998 - 2000
Schwerpunkte

Mängel der Arbeitsstätte

Für das Unfallgeschehen mitentscheidende Mängel der Arbeitsstätte bzw. Umwelteinflüsse wurden im Berichtszeitraum bei durchschnittlich 28,0 % der ausgewerteten Unfallmeldungen dokumentiert. Schwerpunktmäßig zu nennen sind Mängel an Verkehrswegen/Treppen, an Gerüsten, an Fußböden/Trittflächen. Des weiteren sind erwähnenswert beengte räumliche Verhältnisse und Witterungseinflüsse.

4.1.3 Arbeitszeitbezogene Merkmale

Bei einer Betrachtung der Unfälle in Abhängigkeit der Arbeitszeit des Betroffenen am Unfalltag konnte immer wieder festgestellt werden, dass sich anteilmäßig viele Unfälle nach der achten Stunde ereignen. Daraus kann jedoch keinesfalls geschlossen werden, dass es sich bei den Unfällen nach der achten Arbeitsstunde um sogenannte 'Überstundenunfälle' handelt. Im Zusammenhang mit den praktizierten neueren Zeitformen (flexible Arbeitszeit) kann je nach tarifvertraglich vereinbarter Wochenarbeitszeit in den verschiedenen Branchen des gewerblichen Bereichs nicht grundsätzlich von einer gleichmäßigen Verteilung der Arbeitszeit über die Werktag, d.h. von einem x-stündigen Arbeitstag an jedem Werktag ausgegangen werden.

Tab. 4.1.3 Unfälle in v.H. nach Zeitdauer bis zum Eintritt des Unfalls nach Arbeitsaufnahme
Durchschnittswerte für 1998 - 2000 (N = 1.151)

Zeitdauer in Stunden	Unfälle 1998 - 2000 in v.H.
< 2	22,5
2 - 4	22,2
4 - 6	20,5
6 - 8	17,9
8	17,0
Gesamt	100,0

Die relative Häufigkeitsverteilung zeigt höhere Anteilswerte für die erste Hälfte des Arbeitstages, wobei auch hier zu betonen ist, dass das Ergebnis nur beschreibenden Charakter hat, da keine Bezugsdaten zur Verfügung stehen.

Ergänzend an dieser Stelle: nach der Dokumentation in den Untersuchungsbogen haben sich im Berichtszeitraum durchschnittlich 2,2 % der Unfälle in Überstunden ereignet.

4.1.4 Tätigkeitsbezogene Merkmale

Abgesehen von dem Merkmal 'Arbeitsbereich' wurden mit den bisher untersuchten Merkmalen überwiegend die Randbedingungen des Unfallgeschehens beschrieben.

Mit den tätigkeitsbezogenen Merkmalen beginnt in diesem Abschnitt die Analyse des Unfallhergangs. Er wird durch die Merkmale beschrieben, die beim Unfall Mensch und Gegenstand sowie den Vorgang charakterisieren. Somit zählen hier zu den wichtigsten Merkmalen: Tätigkeit des Betroffenen, zum Unfall führende Tätigkeit, Unfallvorgang, Gegenstand. Zusätzlich werden noch Angaben zur persönlichen Schutzausrüstung gemacht.

Tätigkeit des Betroffenen

Drei Unfallschwerpunkte, die auch aus der zurückliegenden Auswertungszeit bekannt sind, stehen im Vordergrund:

Tätigkeit	Unfälle 1998 - 2000 in v.H.
Transport	27,9
Instandhaltung	23,2
Fertigung	20,2

Im Vergleich zu den Jahren 1995-1997 verunglücken bei der Instandhaltungsarbeit mehr und bei der Fertigungsarbeit weniger Arbeitnehmer ($\pm 2,5\%$).

Im einzelnen sind vor allem folgende Tätigkeiten unfallbelastet:

Transportarbeit

- Führen, Lenken von Fahrzeugen, fahrbaren Geräten
- Führen der Last bei Aufnahme/Absetzen
- Transportieren von Hand
- An-, Abschlagen der Last
- Transportiert werden (passiv)

Instandhaltungsarbeit

- Reparieren
- Störungsbeseitigung
- Warten

Fertigung

- Bauen, Ausbauen
- Montieren
- Installieren
- Ein-, Ausschalen

Zum Unfall führende Tätigkeit

Die Tätigkeit des Betroffenen muss nicht immer gleichzeitig die zum Unfall führende Tätigkeit sein. So kann es z.B. vorkommen, dass ein Beschäftigter eine Montagearbeit (= Tätigkeit des Betroffenen) verrichtet und dabei durch einen Transportvorgang (= zum Unfall führende Tätigkeit), der mit seiner Tätigkeit nichts zu tun hat, tödlich verletzt wird.

Im Berichtszeitraum sind die Betroffenen im Mittel in 6,0 % der tödlichen Unfälle nicht an der zum Unfall führenden Tätigkeit beteiligt. Bei der Verrichtung von Fertigungsarbeiten bzw. Instandhaltungsarbeiten oder auf Wegen im Betrieb werden sie überwiegend durch Transportvorgänge verletzt oder erleiden tödliche Verletzungen durch die Folge von Explosionen.

Weitere 5,8 % der tödlichen Unfälle ereignen sich derart, dass der Betroffene ebenfalls nichts mit der zum Unfall führenden Tätigkeit zu tun hat, sich aber bei Aufsichtstätigkeiten oder auf Wegen im Betrieb in den Gefahrenbereich begibt – vor allem in Unkenntnis irgendeiner Gefahr. Derartige Unfälle gehen zu Lasten der Tätigkeit Transport, und zwar Führen, Lenken kraftbetriebener Transportmittel.

Damit ergeben sich bei der zum Unfall führenden Tätigkeit folgende Anteilswerte:

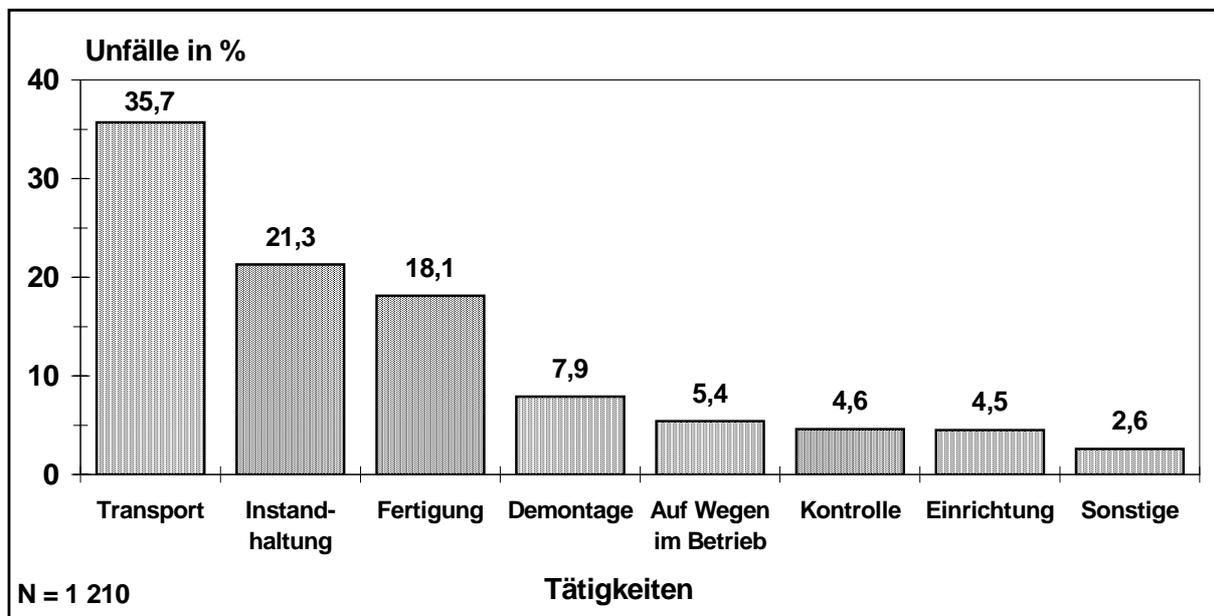


Abb. 4.1.4 Unfälle in v.H. nach der zum Unfall führenden Tätigkeit 1998 - 2000
Durchschnittswerte

Innerhalb der Transportarbeit dominieren die beiden Schwerpunkte 'Führen, Korrigieren der Last bei Aufnahme/Absetzen' und 'Führen, Lenken kraftbetriebener Transportmittel'. Teilt man die Transportarbeit in zwei Gruppen, konzentrieren sich auf die Mithilfe beim kraftbetriebenen Transport im Durchschnitt 13,6 % und auf den Transport selbst jährlich rd. 22,1 % aller ausgewerteten tödlichen Unfälle (vgl. auch Tabelle A 2.4, Anhang A2).

14,1 % der Transportunfälle ereignen sich bei der Rückwärtsfahrt, und zwar vor allem von Baggern, Ladern, Straßenbaumaschinen, Gabelstaplern und Lastkraftwagen.

Innerhalb der Instandhaltungsarbeit sind als Einzeltätigkeiten die Wartung, die Störungsbeseitigung und die Reparatur zu nennen.

Die Unerfahrenheit des Betroffenen scheint beim tödlichen Unfallgeschehen ein wesentlicher Einflussfaktor zu sein; denn in durchschnittlich 11,7 % der Unfälle ist die zum Unfall führende Tätigkeit – insbesondere die Transportarbeit und die Störungsbeseitigung – nicht die übliche Tätigkeit des Betroffenen.

Ein Arbeitsauftrag zu der zum Unfall führenden Tätigkeit wurde bei rd. einem Fünftel der Unfälle nicht erteilt, und zwar insbesondere bei den Tätigkeitsklassen: Transport mit kraftbetriebenem Transportmittel, Störungsbeseitigung.

Unfallvorgang

Der Absturzunfall ist seit Jahren als Unfallschwerpunkt Nr. 1 hinreichend bekannt. Auch im Berichtszeitraum konzentrieren sich mit durchschnittlich 34,9 % anteilmäßig die meisten Unfälle auf diesen Unfallvorgang. Das wird in diesem Bericht zum Anlass genommen, den Absturzunfall gesondert zu analysieren (vgl. Abschnitt 4.4).

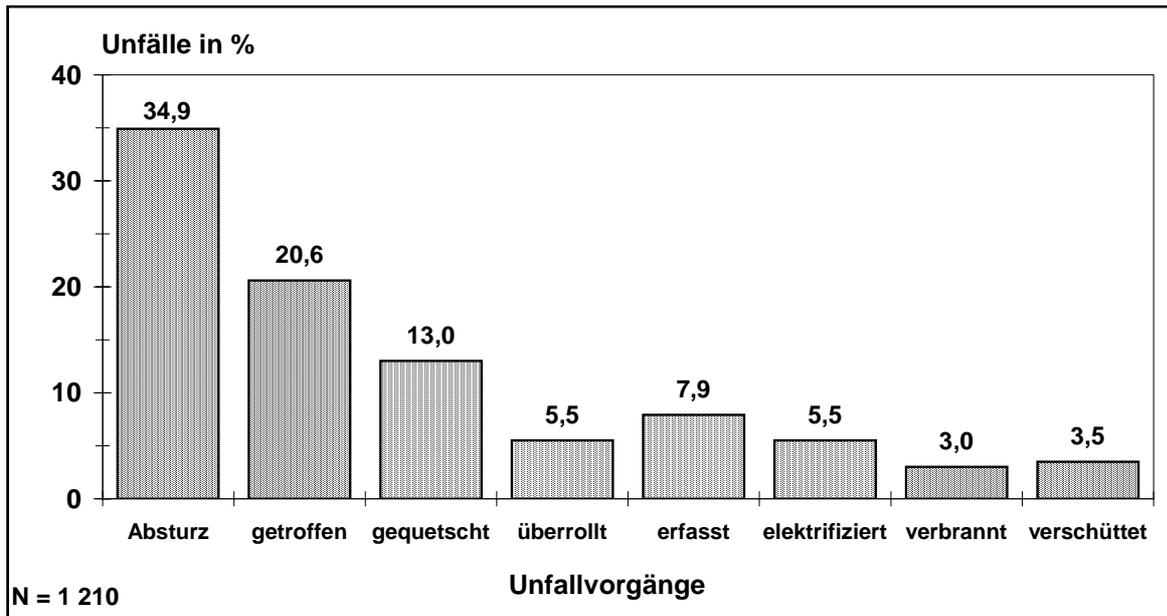


Abb. 4.1.5 Tödliche Unfälle nach Unfallvorgang 1998 - 2000
Durchschnittswerte

Nach den Abstürzen nehmen die Unfälle durch getroffen werden mit 20,6 % den 2. Rang und die Unfälle durch gequetscht werden mit 13,0 % den 3. Rang ein. Die Grenze zwischen Vorgängen „überrollt“ und „erfasst“ ist bei vielen Unfällen fließend. Die Unfallvorgänge spielen vor allem bei den Transportunfällen eine Rolle, und zwar oft beim Zurücksetzen des Transportmittels.

Gegenstand

Zu den Gegenständen zählen

- alle Geräte, die in den Geltungsbereich des Gerätesicherheitsgesetzes (GSG) fallen,
- Kraftfahrzeuge und Schienenfahrzeuge, die nicht unter das GSG fallen,
- fertigungs- und verfahrenstechnische Anlagen,
- Gefahrstoffe.

Im Berichtszeitraum ereigneten sich 59,5 % (absolut 720) der Unfälle im Zusammenhang mit einem GSG-Gerät. Hinzu kommen noch im Mittel mit 10 % die Unfälle, an denen Kraftfahrzeuge bzw. Schienenfahrzeuge beteiligt waren (Einzelgeräte vgl. auch Tabelle A 2.5, Anhang 2).

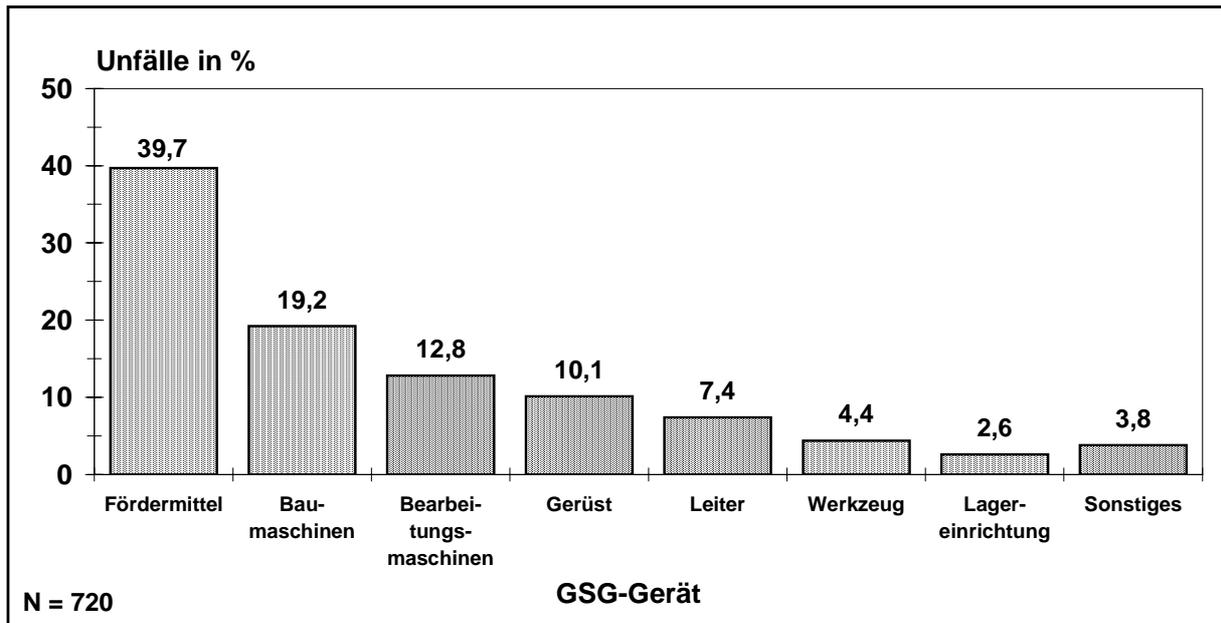


Abb. 4.1.6 Unfälle nach GSG Geräten 1998 - 2000
Durchschnittswerte

Bei den Fördermitteln weisen Krane und Gabelstapler die höchsten Anteilswerte auf.

In der Klasse Baumaschinen sind Bagger, Lader und Systemschalungen am stärksten belastet. Allein 12,5 % der Geräteunfälle ereignen sich im Zusammenhang mit Erdbaumaschinen, darunter viele Unfälle beim Zurücksetzen der Maschine. Auch zu diesem Unfallgeschehen werden in diesem Bericht die Ergebnisse einer separaten Analyse vorgestellt (vgl. Abschnitt 4.5).

Die unfallbelasteten Bearbeitungsmaschinen stehen vor allem in den Betrieben von Steine und Erden, Eisen und Stahl, des Maschinenbaus sowie der Metallindustrie.

In 7,4 % der Unfälle mit GSG-Geräten (N = 720 im Berichtszeitraum) war der vorgeschriebene Prüfzeitraum für das Gerät/die Maschine nicht eingehalten worden; das gilt vor allem für Gabelstapler, Lader, Krane und Bagger.

Ein durchschnittlicher Anteilswert von 7,8 % wird für die Geräte ermittelt, die für die Durchführung des Arbeitsauftrages nicht geeignet waren. Darunter fallen vor allem Gabelstapler, Gerüste und Leitern.

Rund 16 % der am Geräteunfallgeschehen beteiligten Geräte zeigten sicherheitstechnische Mängel. Dahinter stehen im Berichtszeitraum absolut 116 tödliche

Unfälle. Insbesondere Gerüste, Krane und Arbeitsbühnen weisen Mängel auf, die für das Unfallgeschehen mitentscheidend sind.

Im Berichtszeitraum ereigneten sich 37 Unfälle mit verfahrenstechnischen und 43 Unfälle mit fertigungstechnischen Anlagen:

Tab. 4.1.4 Unfälle mit technischen Anlagen 1998 - 2000

Technische Anlagen	Unfälle	
	absolut	in v. H.
Verfahrenstechnische Anlage	37	46,3
- zur chemischen Umwandlung	9	11,2
- zur mechanischen Umwandlung	10	12,5
- zur thermischen Umwandlung	9	11,2
Abfallbehandlungsanlage	6	7,5
Biologische Anlage	3	3,8
Fertigungstechnische Anlage	43	53,7
Fertigungssysteme, Standard	37	46,3
Montagesysteme, Standard	1	1,2
Arbeitsplatznahe Transportsysteme	3	3,8
Fertigungsroboter	2	2,5
Gesamt	80	100,0

Die Anlagen befanden sich zum Unfallzeitpunkt zu 40 % im Normalzustand. Zu 26,3 % wurden sie repariert, zu 22,5 % gewartet. Als anlagenbedingte Ursachen sind in den meisten Fällen sicherheitstechnische Mängel (50 %) zu nennen. Als Auswirkung dieser Ursachen kommt es bei den verfahrenstechnischen Anlagen vor allem zur unkontrollierten Bewegung und zur Explosion, bei den fertigungstechnischen zur unkontrollierten Bewegung.

5 % der Unfälle des Berichtszeitraumes stehen im Zusammenhang mit einem Gefahrstoff. Die Struktur dieser Unfälle wird später noch näher beschrieben.

Persönliche Schutzausrüstung

Erschreckend ist die Feststellung, dass bei durchschnittlich 9 % der tödlichen Unfälle die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung wahrscheinlich das Ausmaß der Unfallfolge hätte mindern können, wenn sie benutzt worden wäre oder hätte benutzt werden können.

Tab. 4.1.5 Unfälle in v. H. nach Bereitstellen und Benutzen der persönlichen Schutzausrüstung, die das Ausmaß der Unfallfolge hätte mindern können 1998 - 2000

Persönliche Schutzausrüstung, die wahrscheinlich das Ausmaß der Unfallfolge hätte mindern können,	Unfälle in v. H.
... war nicht vorgeschrieben	0,4
... war vorgeschrieben	9,0
- wurde aber nicht gestellt	3,1
- wurde gestellt, aber nicht benutzt	5,6
- war nicht in Ordnung	0,2

Zu diesen 9 % kommen noch weitere 0,4 % der Unfälle, bei denen eine Schutzausrüstung, die ebenfalls das Ausmaß der Unfallfolge positiv hätte beeinflussen können, nicht vorgeschrieben war.

In absoluten Zahlen ausgedrückt, bedeutet das, dass 113 Unfälle des Berichtszeitraumes möglicherweise keinen tödlichen Ausgang hätten nehmen müssen.

Im folgenden noch einige weitergehende Informationen zu diesem Komplex.

Bei den Schutzausrüstungen, die vorgeschrieben waren, aber vom Betrieb nicht gestellt wurden (absolut 38 Unfälle) handelt es sich zumeist um Absturzsicherungen aber auch um Kopfschutz und Atemschutz.

Die vorgeschriebene und bereitgestellte Schutzausrüstung wurde bei 68 Unfällen von den Betroffenen nicht benutzt; zu nennen sind hier ebenfalls vor allem die Absturzsicherungen, Kopfschutz, Schwimmwesten und Atemschutz.

Fasst man die beiden Kategorien 'Absturzsicherung vom Unternehmer nicht gestellt' und 'gestellte Absturzsicherung vom Beschäftigten nicht benutzt' zusammen, ergeben sich insgesamt 80 tödliche Unfälle, die bei Einhaltung der Vorschrift hinsichtlich des vorgeschriebenen Anseilschutzes wahrscheinlich nicht tödlich hätten ausgehen müssen.

Schaut man sich in diesem Zusammenhang die Arbeitsplätze (Absturzstellen) der Betroffenen an, steht der Dachbereich deutlich im Vordergrund. Die Absturzhöhen liegen zwischen 5 und 24 Metern. Nach Angaben der Ämter für Arbeitsschutz wären in wenigen Fällen auch technische Absturzsicherungen möglich gewesen.

Des Weiteren sind noch die hochgelegenen Arbeitsplätze in und an Hochbaustellen, auf Gerüsten im Hochbau sowie auf Demontagebaustellen zu nennen.

4.1.5 Maßnahmenbezogene Merkmale

Es werden Angaben gemacht zum Vorschriftenwesen, und zwar bezogen auf Verstöße einerseits sowie auf Vorschläge für die Änderung und Erarbeitung von Vorschriften andererseits. Auf die aus dem Unfallgeschehen seitens der Betriebe und der Staatlichen Ämter für Arbeitsschutz gezogenen Konsequenzen wird abschließend hingewiesen.

Verstoß gegen Vorschriften

Im Berichtszeitraum wurden bei 868 tödlichen Unfällen (= 71,7 % der ausgewerteten Unfälle) insgesamt 1 643 Verstöße gegen Vorschriften dokumentiert. Dabei kommen auf einen Unfall ein bis maximal fünf Verstöße.

Eine Verteilung über die Vorschriftenarten sieht eine Nichteinhaltung der Unfallverhütungsvorschriften (VBG), gemessen an der Häufigkeit, mit 46,1 % aller Verstöße auf dem ersten Platz, gefolgt von Staatlichen Arbeitsschutzvorschriften (36,1 %).

Vorschläge für die Änderung oder Erarbeitung von Vorschriften

Von den Gewerbeaufsichtsbeamten wurden im Berichtszeitraum aus insgesamt 15 Unfällen Vorschläge für die Änderung oder Ergänzung des Vorschriftenwesens abgeleitet. Die Vorschläge werden im Anhang dieses Berichtes vorgestellt (vgl. Tabellenreihe A 2.6, Anhang 2).

Betriebliche und amtliche Maßnahmen

Bei durchschnittlich 20,7 % der Unfälle werden betrieblicherseits getroffene Maßnahmen in den Unfallmeldungen nicht dokumentiert. Vom Betrieb eingeleitete Maßnahmen zielen schwerpunktmäßig auf die Unterweisung der Beschäftigten, gefolgt von der Durchführung organisatorischer und technischer Maßnahmen.

Bei den amtlichen Konsequenzen, die nur die Maßnahmen umfassen, die von den Staatlichen Ämtern für Arbeitsschutz über die betrieblicherseits getroffenen hinaus angeordnet wurden, ergibt sich die Reihenfolge Organisation, Technik, Schulung.

Darüber hinaus wurden in 6,2 % der Fälle Untersagungsverfügungen ausgesprochen und in 2,3 % der Fälle Strafverfahren eingeleitet.

4.1.6 Ursachen

Seit langem weiß man in der Unfallforschung, dass ein Unfall nicht nur eine Ursache hat. In der Regel ist ein ganzes Ursachenbündel pro Unfall einzukreisen. Deswegen wurden in der vorliegenden Analyse bei dem Merkmal Ursachen Mehrfachnennungen zugelassen, und zwar maximal drei Ursachen pro Unfall.

Im Berichtszeitraum konnten bei 23 Unfällen keine Ursachen ermittelt werden.

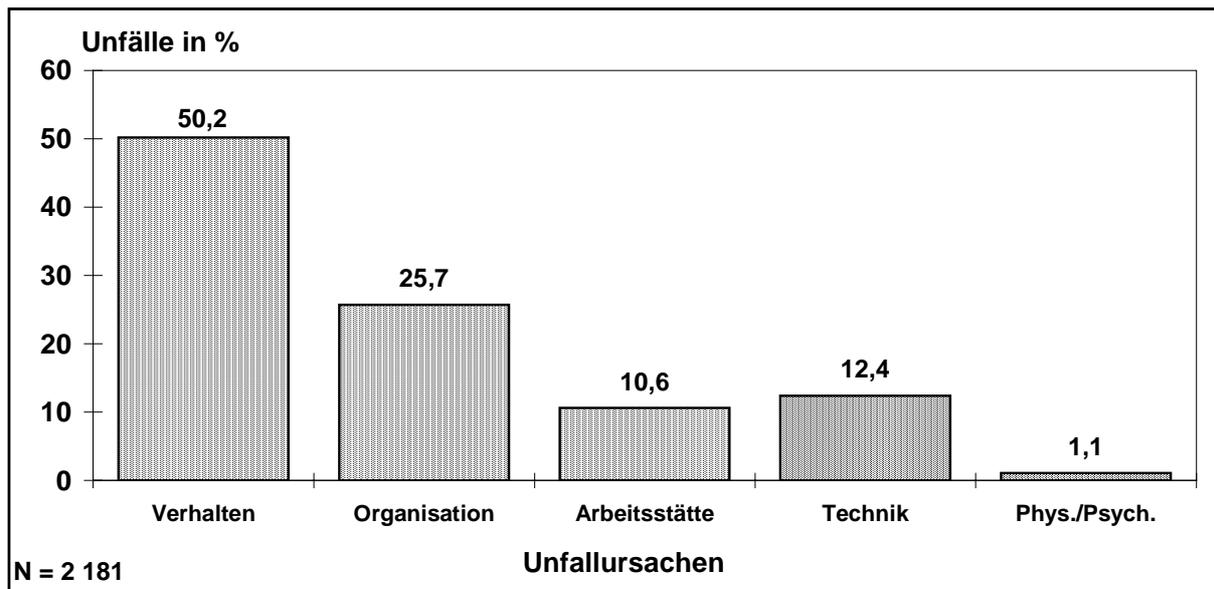


Abb. 4.1.7 Unfallursachen in v. H. aller ermittelten Ursachen 1998 - 2000
Durchschnittswerte

In den Ursachenklassen sind schwerpunktmäßig folgende einzelne Ursachen hervorzuheben (abnehmende Häufigkeiten):

Technische Mängel

- unzureichende, fehlende Schutzeinrichtungen

Arbeitsstättenmängel/Umgebungseinflüsse

- Verkehrswege-, Trittplächenmängel
- Witterungseinflüsse
- Engstellen

Organisatorische Mängel

- unzureichende Sicherheitsvorkehrungen
(Verbau, technische Absturzsicherung o. ä.)
- Gestaltungsfehler im Arbeitsablauf
(gefährliche Arbeitsweise)
- Nichtstellen geeigneter Arbeitsmittel
- Vorgeschriebene Schutzausrüstung nicht gestellt

Verhaltensfehler

- unsachgemäße Handhabung von Arbeitsmitteln
- Aufenthalt im/Begeben in den Gefahrenbereich, Benutzen unzulässiger Verkehrswege
- unsicherer Standplatz
- Fehlverhalten Dritter
- Verstoß gegen die fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik
- Nichttragen der persönlichen Schutzausrüstung

4.1.7 Zusammenfassung

Die Struktur der tödlichen Unfälle der Jahre 1998 bis 2000 – absolut 1 210 Unfälle – lässt sich thesenartig wie folgt charakterisieren.

- Das Risiko, einen tödlichen Arbeitsunfall zu erleiden, steigt mit zunehmendem Lebensalter.
- Nach wie vor schneiden Arbeitnehmer mit Hoch-, Tiefbauberufen in der Statistik schlecht ab.
- Jeder fünfte verunglückte Arbeitnehmer kann nur auf eine Arbeitsplatz Erfahrung bis zu 12 Monaten zurück greifen.
- 54 % der Unfälle ereignen sich auf Baustellen.
- Die Beschäftigten in Klein- und Mittelbetrieben sind stärker unfallgefährdet als die in größeren Betrieben.
- 42 % der Unfälle konzentrieren sich auf die Bauwirtschaft.
- 69 % der Unfälle konzentrieren sich auf drei Arbeitsbereiche: Baustellen, Transport/Förderung/Umschlag, Fahrzeuge/fahrbare Geräte.
- Besonders auffällig sind die Arbeitsplätze Gerüst, Dachbau, Arbeitsstellen im Bereich von Hebezeugen, Fahrerplatz von fahrbaren Geräten.

- Bei der Tätigkeit des Betroffenen zum Unfallzeitpunkt zeigen sich Schwerpunkte beim Führen, Lenken von Transportmitteln, beim Führen/Korrigieren der Last bei Aufnahme/Absetzen, beim Bauen, Ausbauen, beim Reparieren, sowie bei der Fortbewegung (auf Wegen im Betrieb).
- Bei der zum Unfall führenden Tätigkeit dominiert die Transportarbeit mit durchschnittlich 36 %, gefolgt von der Instandhaltungs- und Fertigungsarbeit.
- Unveränderter Unfallschwerpunkt Nr. 1 ist der Absturzunfall, inzwischen mit einem Anteilswert von rund 35 %.
- 60 % der tödlichen Unfälle ereignen sich mit GSG-Geräten.
- Rund 82 % der Geräteunfälle konzentrieren sich auf nur vier Klassen: Fördermittel, Baumaschinen, Be-/Verarbeitungsmaschinen, Gerüste.
- 16 % der am Unfallgeschehen beteiligten Geräte weisen sicherheitstechnische Mängel auf.
- 6,6 % der Unfälle ereigneten sich mit technischen Anlagen.
- Auf den Gefahrstoffunfall konzentrieren sich 5 % der Unfälle.
- 9,4 % der Unfälle wären wahrscheinlich nicht tödlich ausgegangen, wenn einerseits die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung gestellt/benutzt worden wäre, andererseits eine bestimmte Schutzausrüstung vorgeschrieben (und natürlich dann auch getragen) worden wäre.
- Das Fehlverhalten – auch von Dritten – steht bei den Unfallursachen auf Rang 1, gefolgt von organisatorischen Mängeln, technischen Mängeln sowie Arbeitsstättenmängeln.

4.2 Tödliche Gefahrstoffunfälle

Der Anteil der tödlichen Arbeitsunfälle, die in Verbindung mit einem Gefahrstoff stehen, an allen ausgewerteten Unfällen, beträgt im Berichtszeitraum 5 %. Das sind absolut 60 Unfälle.

Eine Kurzbeschreibung dieser Unfälle befindet sich im Anhang dieses Berichtes (vgl. Übersicht A 3.1, Anhang A 3).

4.2.1 Unfallbedingungen

Gefahrstoffunfälle ereignen sich überwiegend in der Chemischen Industrie, in der Eisen- und Metallindustrie und im Dienstleistungsbereich.

Tab. 4.2.1 Gefahrstoffunfälle in v. H. nach dem Verwendungszweck 1998 - 2000

Verwendungszweck	Durchschnittswerte (N = 60) Unfälle 1998-2000 in v. H.
Herstellung	13,3
Be-/Verarbeitung	10,0
Wartung von Produktionsanlagen	5,0
Wartung von Lagerbehältern	38,3
Lagerung	5,0
Entfernen, Vernichten	15,0
Sonstiger (Abfallstoff, unbeteiligter Hilfsstoff o. ä.)	13,4
Gesamt	100,0

25 % der Gefahrstoffunfälle stehen im Berichtszeitraum im Zusammenhang mit einem Gefahrstoff. Zu nennen sind vor allem Gase.

Bei den Zubereitungen (75 %) stehen Flüssigkeiten im Vordergrund, gefolgt von Gasgemischen und Lösungsmitteln.

38 % der Gefahrstoffunfälle ereignen sich bei der Instandhaltungsarbeit. Jeder fünfte Gefahrstoffunfall wird durch die unkontrollierte Reaktion des Stoffes ausgelöst.

Unverändert stehen die Unfälle durch Verbrennen/Verbrühen mit 50 % an der Spitze, mit 23,3 % folgen die Erstickungsunfälle, mit 11,7 % die Vergiftungsunfälle.

Daneben ereignen sich noch 11,7 % dadurch, dass der Stoff zwar unfallauslösend (Explosion, Verpuffung), aber nicht unbedingt verletzungsbewirkend war.

4.2.2 Unfalltypen

Zusammenfassend lassen sich sechs Unfalltypen beschreiben, die im Mittel 98 % der Gefahrstoffunfälle auf sich konzentrieren:

Unfalltypen	Durchschnittswerte Unfälle 1998-2000 in v.H.
(1) Beim Arbeiten an/in unmittelbarer Nähe von Rohrleitungen für Energieträger bzw. Lagerbehältern für Stoffe kommt es zum Austritt des Stoffes; Verletzung durch den Stoff bzw. seine Zündung/Explosion	30,0
(2) Beim Arbeiten mit dem Stoff führt die zumeist falsche Handhabung zu seiner Zündung und diese anschließend zu schweren Verbrennungen bzw. führt der Stoff selbst zum Vergiftungs-/Verbrühungs-/Erstickungstod	20,0
(3) Beim nicht vorschriftsmäßigen Einstieg in Schächte, Brunnen, Behälter bzw. beim Arbeiten in Schächten, Behältern kommt es zum Vergiftungs-/Erstickungsunfall	26,7
(4) Beim Arbeiten an Lagerbehältern für (flüssige) Stoffe kommt es zur Reaktion des Stoffes, die zum Stoffaustritt führt; Verletzung durch den Stoff bzw. seine Zündung/Explosion	13,3
(5) Beim Arbeiten an Tauch-, Abschreckbecken u.ä. stürzen die Betroffenen in das Becken und erleiden schwere Verbrühungen bzw. den Erstickungs-/Vergiftungstod	3,3
(6) Beim Arbeiten an/in der Nähe von Lagerbehältern für Stoffe kommt es infolge sicherheitstechnischer Mängel zum Stoffaustritt bzw. zur Bildung giftiger Konzentrationen; Vergiftung	5,0

4.2.3 Unfallursachen

Bei den 60 Gefahrstoffunfällen aus 1998 - 2000 konnten 83 Ursachen ermittelt werden.

Mit 69,9 % nehmen die Verhaltensfehler den ersten Rang ein. Insbesondere die unsachgemäße Handhabung von Arbeitsmitteln löst oft das Unfallgeschehen aus. Zu nennen ist daneben noch die unterlassene Nutzung der persönlichen Schutzausrüstung, der Aufenthalt im Gefahrenbereich, das Fehlverhalten Dritter.

Auf organisatorische Mängel entfallen 13,3 % der festgestellten Ursachen. Auch hier gibt es Probleme mit der Schutzausrüstung – sie wird gar nicht vom Betrieb gestellt. Gestaltungsfehler im Arbeitsablauf, Unterweisungsdefizite und ungenügende Beaufsichtigung sind weitere in dieser Klasse zu nennende Ursachen.

Technische Mängel, insbesondere technische Störungen im Arbeitsablauf sind mit 8,4 % vertreten.

Mit 7,2 % sind abschließend noch die Arbeitsstättenmängel – vor allem Belastungen durch Gase, Dämpfe, Nebel oder Staub – zu nennen.

4.3 Tödliche Unfälle an ausgewählten Arbeitsplätzen

Ziel einer Unfallanalyse ist die Gewinnung von Erkenntnissen, die eine wirksame Unfallverhütung ermöglichen. Durch Aufdecken von Zusammenhängen soll die Entscheidungsfindung für Unfallverhütungsmaßnahmen vorbereitet werden. Wichtig hierfür ist die Ermittlung und Analyse von Unfallschwerpunkten nach den Merkmalen, die eine Arbeitsplatzsituation kennzeichnen.

In der vorliegenden Analyse wird der Arbeitsplatz charakterisiert durch die Merkmalskombination 'Arbeitsbereich' und 'Tätigkeit des Betroffenen zum Unfallzeitpunkt'; dazu zwei Beispiele: Reparaturarbeit im Dachbau, An-/Abschlagarbeit im Kranbereich.

Die Wahl des Arbeitsplatzes als Leitmerkmal für eine Unfallanalyse bietet außerdem die Möglichkeit, Unfallverhütungsmaßnahmen vorzuschlagen, die branchenübergreifend wirksam werden können. Das heißt: mit wenigen gezielten Maßnahmen

können ggf. mehr Unfälle verhütet werden, als das bei einer branchenspezifischen Analyse der Fall wäre.

Aus den Ergebnissen der vorherigen Unfallanalysen wurden Arbeitsplätze ausgewählt, die durch (größere) Unfallhäufigkeiten auffallen. Damit bleibt natürlich eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten bei den Merkmalen Arbeitsbereich/Tätigkeit, die eventuell Einzelfälle oder sogar keine Unfälle aufweisen, bei der folgenden Betrachtung außen vor.

Die ausgewählten Arbeitsplätze vereinigen im Berichtszeitraum 738 Unfälle auf sich, das sind 61 % der insgesamt ausgewerteten Unfälle. Die absoluten und relativen Häufigkeitsverteilungen der Unfälle über die Arbeitsplätze, getrennt nach den drei Berichtsjahren, befinden sich im Anhang (vgl. Tabelle A 4.1, Anhang A 4).

17 der dort genannten Arbeitsplätze mit insgesamt 555 Unfällen werden nachfolgend tiefergehend analysiert:

Bauen, Ausbauen in Erdbaustellen

1998 - 2000: 35 Unfälle

Das tödliche Unfallgeschehen in Erdbaustellen zeigt seit Jahren die gleiche Struktur.

Immer wieder kommt es vor, dass Bauarbeiter – vor allem Tiefbauer – von der einstürzenden Grabenwand erschlagen bzw. verschüttet werden, weil man es unterlassen hatte, die Grabenwände vorschriftsmäßig zu verbauen.

Demontieren, Abbrechen an Demontagestellen

1998 - 2000: 40 Unfälle

Auch an diesem Arbeitsplatz verunglücken überwiegend die Bauleute (Maurer, Bauhilfsarbeiter).

Sie stürzen zumeist ab oder werden von dem Abbruchgut getroffen. An den Unfallursachen hat sich im Vergleich zu 1992 nichts geändert.

Verhaltensfehler der Betroffenen spielen bei diesen Unfällen nur eine untergeordnete Rolle. Viele Mängel liegen im organisatorischen Bereich: Oft stimmt die vorgegebene Reihenfolge der Abbruchschritte nicht. Angaben zur Statik fehlen vielfach. Auf geeignete Sicherheitsvorkehrungen wird verzichtet. Die Betroffenen werden nicht oder nur unzureichend unterwiesen.

Bauen, Montieren und Reparieren an Hochbaustellen

1998 - 2000: 37 Unfälle

Dieser Arbeitsplatz hat sich im Vergleich zu den Vorjahren hinsichtlich der Unfallstruktur nicht geändert. Arbeitnehmer mit Bau- und Metallberufen (Schlosser, Monteure) sind am stärksten gefährdet.

70,3 % der Unfälle sind Abstürze, in 21,6 % der Fälle werden Arbeitnehmer von herunterfallenden Teilen getroffen.

Bei den Ursachen dominieren die unzureichenden Sicherheitsvorkehrungen: fehlendes Schutzgerüst, fehlende technische bzw. nicht benutzte persönliche Absturzsicherung, nicht abgesperrter Gefahrenbereich, ungesicherte Öffnungen innerhalb der Hochbaustelle.

Ein-, Ausschalen im Hochbau

1998 - 2000: 23 Unfälle

Maurer, Betonbauer und Zimmerer sind an diesem Arbeitsplatz besonders betroffen. Sie stürzen ab (69,6 %) oder werden von Schalungselementen (26,1 %) getroffen.

Typisch ist der folgende Unfallablauf: beim Lösen der Stützen stürzt die Wand um und trifft den Arbeitnehmer, weil das Schalungselement nicht gesichert war. Weitere Fehlhandlungen mit gleichen Folgen sind: zu frühes Lösen der Sicherungsbolzen, Nichtabstützen der Schalungswand.

Montieren, Installieren, Reparieren im Dachbau

1998 - 2000: 46 Unfälle

Das ist der Arbeitsplatz des Dachdeckers, daher verwundert hier auch nicht die hohe Unfallbelastung (47,8 %) dieser Berufsgruppe. Daneben sind noch die Zimmerer zu nennen.

Der Unfallschwerpunkt ist mit wenigen Worten hinreichend charakterisiert: Die Betroffenen stürzen vom Dach, weil technische Absturzsicherungen vielfach fehlen bzw. der alternativ vorgeschriebene persönliche Anseilschutz nicht getragen oder erst gar nicht gestellt wird. Letzteres trifft im Berichtszeitraum bei 40 % der Unfälle an diesem Arbeitsplatz zu.

Die Absturzhöhe beträgt bei 37 % der Unfälle 5 - 10 Meter, bei 19,6 % der Unfälle 10 Meter und mehr.

Auf-, Ab-, Umrüsten von Gerüsten

1998 - 2000: 31 Unfälle

Die Struktur und Ursachen der Unfälle an diesem Arbeitsplatz lassen sich – seit Jahren – kurz und eindeutig beschreiben:

Gerüstbauer stürzen ab, weil die Gerüste nicht in Ordnung sind, Fehler beim Rüsten (unzureichende Verankerung/falsche Reihenfolge) gemacht werden, vorgeschriebene technische Absturzsicherungen fehlen und die persönliche Absturzsicherung nicht getragen, zum Teil sogar erst gar nicht gestellt wird.

Hinsichtlich der Absturzhöhe gibt es zwei Schwerpunkte:

5 - 10 m: 38,7 %, \geq 10 m: 29,0 %.

Bauen, Instandsetzen, Montieren vom Gerüst aus

1998 - 2000: 34 Unfälle

Schwerpunktmäßig verunglücken Maurer, Bauhilfsarbeiter, Schlosser, Elektriker. Hinsichtlich der Absturzhöhe liegt der Schwerpunkt bei einer Höhe von über fünf

Metern. Aber immerhin ereignen sich auch 17,6 % der Unfälle bei einer Absturzhöhe bis zu 3 Metern.

An keinem Arbeitsplatz sind so viele Unfälle auf technische Mängel zurückzuführen wie an diesem: fehlender Seitenschutz, fehlerhaft montierte Gerüste (Belagabstand zu groß, fehlender Zwischenholm). Hinzu kommen Materialschäden, z. B. bedingt durch Witterungseinflüsse und arbeitsorganisatorische Mängel (unzureichende Sicherheitsvorkehrungen).

Auf Wegen im Hochbau/auf Gerüsten

1998 - 2000: 29 Unfälle

Im Mittel sind im Berichtszeitraum 8,7 % der Tödlichen Unfälle keiner spezifischen Tätigkeit wie z.B. Bauen, Transportieren, Instandsetzen zuzuordnen. Die Arbeitnehmer verunglücken auf Wegen im Betrieb, sei es zur Arbeitsaufnahme, zum Arbeitsende oder beim Wechsel des Arbeitsplatzes. 28 % dieser Unfälle ereignen sich auf Hochbau- und Gerüstbaustellen.

Die Betroffenen – Maurer, Bauhilfsarbeiter, Dachdecker, Schlosser – stürzen vom Gerüst, vom Dach bzw. von anderen hochgelegenen Arbeitsplätzen auf der Baustelle ab. In 76 % der Unfälle ist die Absturzhöhe 5 m und höher. Die Sicherung bei der Fortbewegung auf der Hochbaustelle ist hier die Schwachstelle. Persönlicher Anseilschutz kann in den wenigsten Fällen wirkungsvoll eingesetzt werden.

Mithilfe bei Transportarbeiten mittels Kran

1998 - 2000: 53 Unfälle

Die am Krantransport beteiligten Schlosser, Bauarbeiter, Kraftfahrzeugführer und Transportarbeiter sind entweder mit dem An-/Abschlagen der Last oder Führen/Korrigieren der Last beim Auf/Absetzen beschäftigt.

Die Unfälle an diesem Arbeitsplatz zeigen im Berichtszeitraum die gleichen Strukturen wie in den Vorjahren. Die Betroffenen werden im Bereich von Mobilkränen, Brückenkränen oder Turmdrehkränen von der herunterfallenden Last getroffen, zwischen Last und Gebäudeteil/Lagergut eingequetscht oder stürzen nach Lastenberührung vom höhergelegenen Arbeitsplatz ab.

Ab-/Anschlagfehler wie zu frühes Lösen der Last, Nichteinhängen der Sicherung wie auch Lagerungsfehler stehen bei den Ursachen im Vordergrund. Außerdem waren einige Anschlagmittel nicht geeignet oder nicht in Ordnung. Sicherheitstechnische Mängel am Kran spielen keine Rolle. Der Absturz nach Lastenberührung ist möglich, weil der hochgelegene Arbeitsplatz in der Regel nicht gesichert war.

Als weitere Ursachen sind zu nennen: Aufenthalt des Anschlägers im Gefahrenbereich - vor allem unter der schwebenden Last -, fehlender Einsatz eines zweiten Transporthelfers, unzureichende Absprache zwischen Kranführer und Helfer, was vor allem bei fehlendem Sichtkontakt problematisch ist. Auch das Fehlverhalten des Kranführers muss an dieser Stelle erwähnt werden: Schrägzug der Last, ruckartiges Anziehen, was zum Pendeln der Last führt. Engstellen, Lärm und ungünstige Witterungseinflüsse begünstigen das Unfallgeschehen.

Lastaufnahme/-absetzen im Bereich anderer Hebezeuge

1998 - 2000: 22 Unfälle

Metall- und Bauarbeiter werden beim Führen/Korrigieren der Last während des Hochhebens oder Herunterlassens mittels Bagger, Lader oder Flurförderzeug/Gabelstapler von der Last getroffen oder zwischen Last und Gebäudeteil eingeklemmt. Fahrfehler des Geräteführers und Transportfehler des Helfers sind für das Unfallgeschehen ursächlich. Der Aufenthalt des Helfers im Gefahrenbereich stellt vor allem für den Fahrer von Großgeräten aufgrund der Sichteinschränkung ein Problem dar.

Nichttransportarbeiten im Bereich von Hebezeugen

1998 - 2000: 86 Unfälle

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass im Mittel 12 % der Verunglückten an der zum Unfall führenden Tätigkeit nicht beteiligt sind. Das waren im Berichtszeitraum rund 145 Unfälle, von denen sich 86 im Bereich von Hebezeugen ereignet haben.

Die betroffenen Arbeitnehmer – Schlosser, Elektriker, Bauleute, Maschinisten, Kraftfahrzeugführer – sind mit Fertigungs-, Instandhaltungs-, Aufsichtsarbeiten beschäftigt oder befinden sich auf Wegen im Betrieb. Durch den Transportvorgang

mittels Bagger, Lader, Kran, Gabelstapler werden sie erfasst, überrollt, eingequetscht oder von herabfallenden Teilen getroffen.

Die Unfallursachen sind vielschichtig: Bei der organisatorischen Mängeln steht die Nichtabgrenzung der Transportwege von den anderen Arbeitsbereichen im Vordergrund. Dadurch ist es leicht möglich, dass Arbeitnehmer unbewusst in den Gefahrenbereich des Hebezeuges geraten, der Maschinenführer deren Anwesenheit in unmittelbarer Nähe des Gerätes nicht vermutet und damit beim Verfahren auch nicht berücksichtigt. Oft sind die Verkehrswege mit Material zugestellt, so dass der Arbeitnehmer auf Wegen im Betrieb in den Gefahrenbereich des Hebezeuges gezwungen wird. Aber auch die Betroffenen selbst suchen aus den unterschiedlichsten Gründen – Wegabkürzung, Eile, Neugier – bewusst wie auch unbewusst den Gefahrenbereich auf.

Führen, Lenken von Fahrzeugen, fahrbaren Geräten

1998 - 2000: 94 Unfälle

Bei den beteiligten Transportmitteln handelt es sich um Kraftfahrzeuge (20 %) Krane (15 %), Bagger/Lader (22 %), Gabelstapler (22 %).

Die LKW-Unfälle zeigen keine eindeutige Struktur.

Beim Fahren des Krans sind zwei Unfallabläufe auffällig. Zum einen wird der Sicherheitsabstand zwischen Kranausleger und KV-Leitung unterschritten, und Mobilkranfahrer oder Bediener von Ladekränen erhalten einen Stromschlag. Zum anderen führen Fahrfehler, Überlastung des Krans oder die unzureichende Absicherung des Krans zum Umkippen. Der Fahrer wird eingequetscht oder nach Abspringen vom Kran erschlagen. Die Krankabine war in der Regel auch nach dem Umkippen noch unversehrt.

Dieser Unfallablauf ist auch beim Fahren von Erdbaumaschinen zu beobachten. Außerdem stürzen Fahrer von Baggern, Ladern mit dem Gerät von der Böschung, vom Hang oder vom Tieflader, weil sie zu nah an den Rand fahren.

Gabelstaplerfahrer stürzen mit dem Stapler um, weil sie zu enge Kurven und/oder zu schnell fahren. Auftragsgemäß und auch ohne Auftrag wird der Stapler gefahren, ohne dass der Fahrer die vorgeschriebene Ausbildung und Erlaubnis hat. Beim un-

befugten Fahren ist noch von Bedeutung, dass der abgestellte Stapler nicht gegen diese unbefugte Nutzung gesichert war.

Installations- und Instandhaltungsarbeiten im Energiebereich

1998 - 2000: 25 Unfälle

An diesem Arbeitsplatz verunglücken primär Elektriker, indem sie elektrifiziert werden. Erschreckend sind die Unfallursachen, die ausschließlich dem Fehlverhalten dieser Fachleute zuzuordnen sind: Nichtfreischalten, Spannungsfreiheit nicht überprüft, Sicherheitsabstand unterschritten.

Ein Fünftel der Unfälle betreffen Nicht-Fachleute (im Sinne der Energietechnik). Sie sind in Bereichen der Energieversorgung mit Wartungs-, Maler- und Reinigungsarbeiten beschäftigt und geraten an stromführende Teile, weil sie den Sicherheitsabstand nicht einhalten, wissentlich oder unwissentlich nicht freigeschaltete Anlagen bearbeiten.

Auf eine Zusammenfassung der vorgenannten Ergebnisse wird an dieser Stelle verzichtet. Soweit Konsequenzen aus diesem Abschnitt gezogen werden können, werden diese in dem letzten Kapitel dieses Berichtes genannt.

4.4 Tödliche Absturzunfälle

Auf die seit langem bekannte und auch in dieser Analyse wieder bestätigte Dominanz des Absturzunfalls innerhalb der tödlichen Arbeitsunfälle wurde bereits hingewiesen (vgl. Abschnitt 4.1.4). Von den 1 210 im Berichtszeitraum ausgewerteten Unfällen konzentrieren sich 34,9 % auf den Absturzunfall; das sind absolut 422 Unfälle. In Abhängigkeit der Absturzstelle werden im folgenden sechs Schwerpunkte näher untersucht. Sie vereinigen 358 Unfälle auf sich. Das sind 85 % aller tödlichen Absturzunfälle in den Jahren 1998 bis 2000.

Tab. 4.4.1 Absturzunfälle nach Absturzstellen 1998 - 2000
Schwerpunkte

Absturzstelle	Unfälle (N = 422)	
	absolut	in v. H.
Gerüst	69	16,4
Leiter	51	12,1
Transportmittel	48	11,4
Dach	96	22,8
Hochbaustelle	43	10,2
Arbeitsbühne/Montageplatz	51	12,1
Gesamt	358	84,8

Drei Viertel dieser Absturzunfälle belasten nur fünf Branchen: Bauhauptgewerbe (32 %), Zimmerei, Dachdeckerei (11,6 %), Ausbaugewerbe (18 %), Dienstleistung (6,9 %) und Stahlbau (6,4 %). Damit ist allein die Bauwirtschaft mit einem Anteil von 62 % vertreten. Dieses Ergebnis spiegelt sich auch bei den beteiligten Berufsgruppen wider: Auf Hochbauberufe entfallen 40 % der Absturzunfälle. Es folgen Metall- und Anlagenberufe (Schlosser, Montierer) mit 16,6 % und Elektriker mit 7,8 %. Des Weiteren sind Maler, Maschinisten, Lagerarbeiter und Arbeitnehmer mit Verkehrsberufen betroffen.

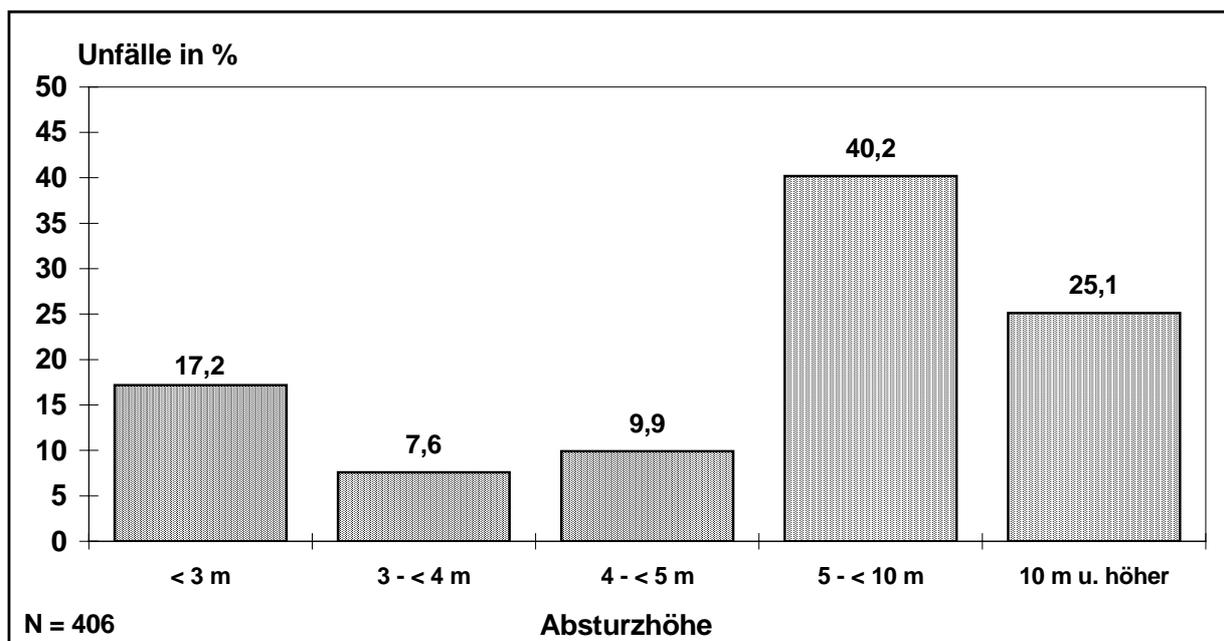


Abb. 4.4.1 Absturzunfälle nach Absturzhöhe 1998 - 2000
Schwerpunkte

Die Schwerpunkte liegen bei den beiden höchsten Höhen und bei der geringsten Höhe. Fast jeder fünfte tödliche Absturzunfall ereignet sich von einem Arbeitsplatz aus, der nicht höher als drei Meter liegt. Zu nennen sind vor allem Leitern und Transportmittel. Bei der Absturzhöhe von drei bis vier Metern zählen vor allem Hochbaustellen und Gerüste zu den belasteten Arbeitsplätzen. Gerüste und Dächer dominieren bei den Absturzhöhen vier bis fünf Meter und fünf bis zehn Meter. In der Klasse zehn und mehr Meter zeigt sich eine Streuung der Unfälle über die Absturzstellen Gerüst, Dach, Montageplatz.

Erschreckend ist der Blick auf die Unfallursachen. Fast bei jedem Absturzunfall der hier betrachteten Schwerpunkte spielen Verhaltensfehler eine Rolle.

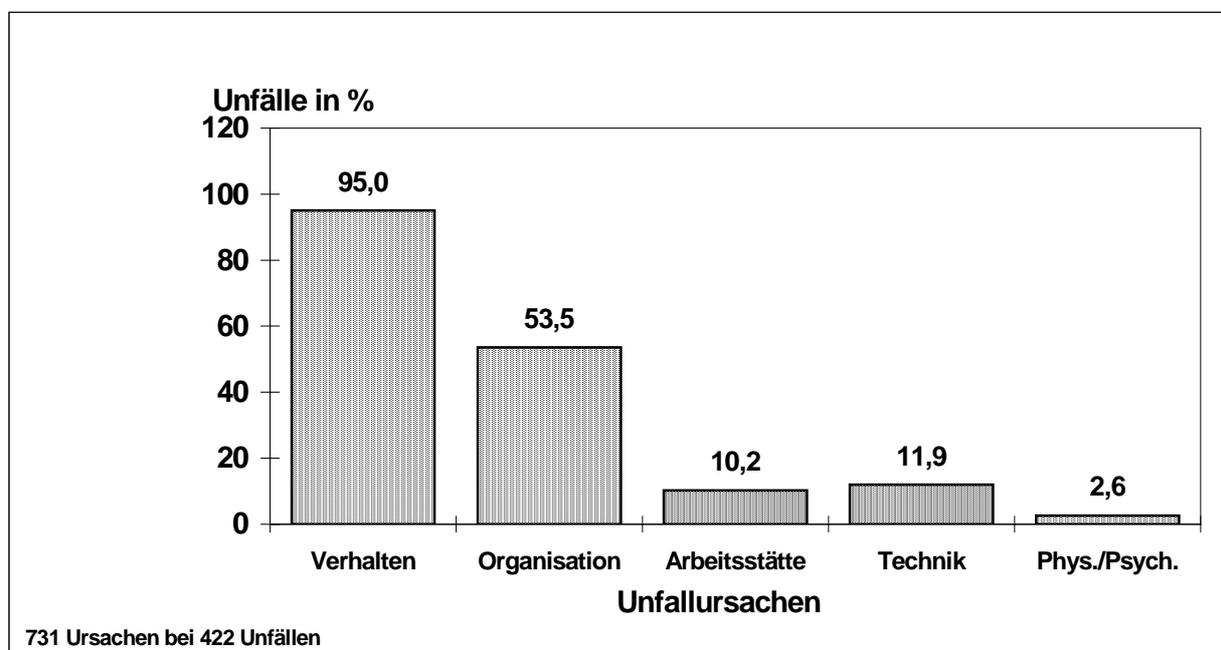


Abb. 4.4.2 Unfallursachen bei den Absturzunfällen 1998 - 2000
Ursachen in v.H. der Unfälle

Im folgenden werden die sechs Unfallschwerpunkte näher betrachtet.

Absturz vom Gerüst

1998 - 2000: 69 Unfälle

Drei Tätigkeitsklassen dominieren:

- (1) 46,4 % der verunglückten Arbeitnehmer verrichten eine Tätigkeit vom Gerüst aus. Dazu zählen Montieren, Installieren, Bauen, Reparieren, Demontieren sowie Kontrollieren.
- (2) Mit Einrichtungsarbeiten – Aufrüsten, Abrüsten, Umrüsten – sind 40,6 % der Betroffenen beschäftigt.
- (3) 13 % der Arbeitnehmer stürzen ab, wenn sie das Gerüst besteigen oder verlassen wollen.

Bei jedem 10. Unfall wurde der Arbeitnehmer nicht beauftragt, eine der oben genannten Tätigkeit zu verrichten. 44 % der Absturzstellen liegen in einer Höhe von fünf bis zehn Metern; jeder vierte Absturz erfolgt aus einer Höhe von mehr als zehn Metern.

Je nach Tätigkeit dominieren unterschiedliche Unfallursachen. Wird vom Gerüst aus gearbeitet, muss immer wieder der schlechte sicherheitstechnische Zustand des Gerüsts in den Vordergrund gestellt werden. Darauf wurde bereits bei der arbeitsplatzspezifischen Analyse hingewiesen. Teilweise kommt es sogar vor, dass z.B. der Seitenschutz entfernt wird, um bequemer arbeiten zu können.

Beim Auf-, Ab- oder Umbau des Gerüsts unterlaufen den Gerüstbauern immer wieder gravierende Fehler, die zum Absturz führen. Auf geeignete Schutzmaßnahmen wird in der Regel verzichtet. Insgesamt ist festzustellen, dass jeder fünfte Unfall mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit in der Unfallfolge hätte gemindert werden können, wenn eine vorgeschriebene persönliche Absturzsicherung getragen worden wäre, vorausgesetzt, dass sie auch seitens des Betriebes gestellt wurde.

Ein hoher Anteil der Arbeitnehmer, die beim Auf- und Absteigen abgestürzt sind, waren nicht beauftragt, das Gerüst zu betreten. Ein weiterer Teil hat nicht den vorgeschriebenen Aufstieg genutzt.

Nachfolgend zu jeder Tätigkeitsklasse ein typischer Unfallablauf:

Zu (1) Arbeiten vom Gerüst aus: *Der Geschäftsführer besteigt ein Gerüst, um Betonierarbeiten von dort aus zu kontrollieren. Bei dieser Arbeit ist er aus 2 m Höhe ab-*

gestürzt. Am Gerüst fehlen der dreiteilige Seitenschutz, die Fußspindeln und Fußplatten.

Zu (2) Rüstarbeiten: Beim Abbau eines 10 m hohen Arbeitsgerüsts steht der Arbeitnehmer auf dem Gerüst und hat die Aufgabe, die demontierten Gerüstteile an seinen Kollegen, der in einem Hubwagen steht zu geben. Dabei stürzt er ab. Ein vorschriftsmäßiger Seitenschutz oder ein Höhensicherungsgerät hätten den Absturz verhindern können.

Zu (3) Auf-/Absteigen: Zwei Arbeitnehmer haben Material auf die obere Gerüstlage zu transportieren. Dazu reichen sie sich, jeweils übereinander auf Gerüstlagen stehend, das Material an. Einer der beiden verlässt seine Gerüstlage, indem er auf den Seitenschutz steigt, um von dort zur nächst höheren Gerüstlage zu gelangen. Hierbei hält er sich am Fußbord des Seitenschutzes der über ihm liegenden Gerüstlage fest, um sich nach oben zu ziehen. Dabei löst sich dieses Fußbord aus der Verankerung und er stürzt aus sieben Metern ab. Innenliegende Leiternaufgänge sind vorhanden.

Absturz von der Leiter

1998 - 2000: 51 Unfälle

Bei 78 % der Unfälle stürzen die Arbeitnehmer beim Arbeiten von der Leiter aus (Installieren, Reparieren, Bauen, Montieren) ab. 22 % der Unfälle ereignen sich beim Auf- bzw. Absteigen. Es dominieren die Höhen bis zu drei Metern (46 %) und drei bis fünf Meter (30 %).

Bei den Unfallursachen stehen auch hier die Verhaltensfehler im Vordergrund. In den meisten Fällen kommt es zum Absturz von der Leiter, weil diese nicht richtig gesichert ist. Beim Aufstellen von Mehrzweckleitern wird nicht darauf geachtet, dass beim Auseinanderschleben die Feststelleinrichtung einrasten muss. Arbeitnehmer rutschen bei Auf- oder Absteigen ab, weil sie falsches Schuhwerk tragen oder die Leitersprossen rutschig sind (Witterung). Leitern sind für die Durchführung der Arbeiten nicht geeignet (z. B. zu kurze Leitern). Sie weisen Mängel auf: defekte oder fehlende Sprossen, fehlende Gummifüße. In 17 % der Unfälle hat der Arbeitnehmer die Leiter unbefugt genutzt.

Nachfolgend zwei Unfallhergänge:

Arbeiten von der Leiter aus: *Es sollen Dachrinnen in ca. sieben Meter Traufhöhe gereinigt werden. Dazu wird eine 2-teilige Seilzugleiter mit jeweils 6,42 m Länge, die teilweise ausgeschoben ist, genutzt. Als der Arbeitnehmer in Höhe der Dachrinne arbeitet, hat sich die Leiter ineinander geschoben, und der Arbeitnehmer stürzt ab. Beim Aufstellen wurde nicht auf das Einrasten der Feststelleinrichtung geachtet.*

Besteigen der Leiter: *Zum Anstreichen von Balkonen eines vierstöckigen Hauses benutzt der Arbeitnehmer eine Anlegeleiter als Verkehrsweg zu den einzelnen übereinanderliegenden Balkonen. Die Anweisung, diese nur von der Wohnung zu betreten, wird nicht befolgt. Beim Besteigen der Leiter rutscht diese seitlich weg, und der Arbeitnehmer stürzt 6 m tief ab.*

Absturz vom Transportmittel

1998 - 2000: 48 Unfälle

11,4 % der Abstürze erfolgen im Berichtszeitraum von Transportmitteln, und zwar Kranen, Turmdrehkranen, Gabelstaplern, Land-, Schienen-, Wasserfahrzeugen, Aufzügen, Bühnen, Baggern, Ladern.

Drei Tätigkeitsklassen sind zu unterscheiden: Das Transportmittel wird repariert oder demontiert; Arbeitnehmer fahren auf dem Transportmittel mit; auf der Ladefläche des Transportmittels werden Arbeiten verrichtet.

Zwei Drittel der Abstürze ereignen sich ab einer Höhe von fünf Metern, jeder vierte Absturz geschieht aus geringerer Höhe (bis zu drei Metern). In 15 % der Unfälle hätte das Tragen der vorgeschriebenen persönlichen Absturzsicherung die Unfallfolge mindern können.

Vor allem Krane weisen technische Mängel auf, zum Teil aufgrund von Verschleiß oder Montagefehlern. Laufstege sind nicht gesichert. Beim Abbau von Großgeräten wird die Montageanleitung nicht beachtet. Bei Arbeitskörben und -bühnen an/auf Transportmitteln wird improvisiert, so dass die mitfahrenden Arbeitnehmer mit dem Korb abstürzen. Fahrzeuge werden zum Be- und Entladen nicht ausreichend gesichert.

Drei typische Unfallhergänge:

Instandhaltungsarbeiten am Transportmittel: *Die An- und Aufrostungen an der Zugangsbrücke einer Krananlage sollen beseitigt werden. Dazu muss teilweise das Laufgitter angehoben werden, um die diagonalen Profilträger auszubrennen. Danach werden neue Profilträger eingeschweißt. Beim Einlegen des Laufgitters ist der Arbeitnehmer ausgerutscht und durch das Gitterloch aus 12 m Höhe abgestürzt. Der Arbeitsplatz ist nicht mit Fanggerüsten eingerüstet. Anseilschutz wird trotz Unterweisung nicht angelegt.*

Mitfahren: *Der Arbeitnehmer lässt sich vorschriftswidrig in einer auf den Gabelzinken eines Gabelstaplers lose aufgesetzten Gitterbox 3 m anheben, die Gitterbox rutscht seitlich weg, und der Arbeitnehmer stürzt ab. Eine vorhandene vorschriftsmäßige Arbeitsbühne wird nicht benutzt.*

Arbeiten auf der Ladefläche von Fahrzeugen: *Beim Zurücksetzen des Gabelstaplers von der Ladefläche des Lastkraftwagens aus auf die Rampe bemerkt der Staplerfahrer nicht, dass der LKW sich zwischenzeitlich einige Meter von der Rampe entfernt hat. Er stürzt mit dem Stapler von der Ladefläche. Der Lastkraftwagen ist nicht gegen Wegrollen gesichert (Feststellbremse, Keile).*

Absturz vom Dach

1998 - 2000: 96 Unfälle

Dieser Unfallschwerpunkt umfasst die Abstürze vom begehbaren Dach, vom nicht begehbaren Dach (Bitumen, Wellasbestzementplatten), durch Dachöffnungen, Lichtkuppeln, Lichtbänder. 60 % der Dachabstürze ereignen sich vom nicht begehbaren Dach. Die Arbeitnehmer sind mit Montage- und Installationsarbeiten, mit Reparatur- und Abbrucharbeiten beschäftigt oder befinden sich auf Wegen innerhalb der Dachbaustelle.

56 % der Abstürze ereignen sich aus einer Höhe von fünf bis 10 Metern, 23 % aus mehr als zehn Meter Höhe und 21 % aus einer Höhe bis zu fünf Metern.

Insgesamt fällt auf, dass der Betroffene zum Unfallzeitpunkt bei jedem zweiten Unfall nicht fest an einer Stelle arbeitet sondern geht, zurückgeht, die Dachfläche überquert oder betritt. Das kann Probleme bereiten bei der Sicherung gegen Absturz. Fanggerüste, Fangnetze fehlten häufig. Die nicht begehbaren Dachflächen hatten oft keine

Laufstege. Bei einem Drittel der Dachabstürze wurde die vorgeschriebene persönliche Absturzsicherung nicht getragen.

Nachfolgend drei typische Unfallhergänge:

Arbeiten/Bewegen auf nicht begehbarem Dach: Nach Abdichtungsarbeiten auf einem Flachdach aus Wellasbestzementplatten werden die Wellplatten wieder mit Schrauben befestigt. Diese Arbeiten werden von der Mittelkehle aus vorgenommen. Der Arbeitnehmer betritt die Dachfläche und ist durch eine nicht durchtrittsichere Lichtplatte vier Meter tief abgestürzt. Lastverteilende Beläge – Lauf- und Arbeitsstege von mindestens 0,5 m Breite – sind nicht vorhanden.

Arbeiten im Bereich einer Lichtkuppel: Die Sicherheitsnetze unter den Lichtkuppelöffnungen waren am Vorabend ausgebaut worden. Neue Abdeckungen für die Öffnungen und Schutzgeländer sollen auf die Dachbaustelle transportiert werden. Die bereits auf dem Dach anwesenden Arbeitnehmer beginnen schon damit, die Dichtungsfolie auszulegen und auszurichten. Hierbei stürzt ein Arbeitnehmer durch die nicht mehr und noch nicht wieder abgesicherte Lichtkuppelöffnung.

Arbeiten auf einem begehbaren Dach: Der Höhenunterschied zwischen dem Terrassenboden und der Traufe des Wohnhauses beträgt sechs Meter und die Dachneigung ca. 30°. Die Dachflächen sind mit Frankfurter Pfannen eingedeckt. Diese sollen neu beschichtet werden. Dabei rutscht der Arbeitnehmer aus, kann sich noch kurze Zeit an der Regenrinne festhalten und stürzt dann auf die Terrasse. Er trägt einen Sicherheitsgurt, der aber nicht angeschlagen ist, obwohl Anschlagpunkte vorhanden sind. Das ganze Haus hätte eingerüstet werden müssen. Bedingt durch die Dachneigung hätte die letzte Gerüstlage als Dachfanglage ausgebildet werden müssen. Auf alle technischen Absturzsicherungen wurde verzichtet.

Absturz von erhöhten Arbeitsplätzen innerhalb der Hochbaustelle

1998 - 2000: 43 Unfälle

Die Absturzstellen sind im Bereich von Deckenöffnungen, Treppenöffnungen, Balkonen. Die Betroffenen sind mit Ausbau und Schalungsarbeiten, Abbruch- und Reparaturarbeiten beschäftigt, sie transportieren Material von Hand oder befinden sich auf Wegen innerhalb der Hochbaustelle. Die Absturzhöhe liegt schwerpunktmäßig bei fünf bis zehn Metern (46 %), gefolgt von Höhen bis zu fünf Metern (35 %). In 19 % der Unfälle ist die Absturzstelle zehn Meter und höher.

Vorgeschriebene persönliche Absturzsicherungen hätten in 19 % der Fälle wahrscheinlich die Unfallfolge mindern oder den Unfall sogar verhindern können, wenn sie genutzt worden wäre. Eine Schwachstelle sind die verschiedensten Öffnungen innerhalb der Baustelle. Sie werden gar nicht oder nur unzureichend abgesichert. Bewusst oder auch unbewusst nutzen Arbeitnehmer Wege innerhalb der Baustelle, die keineswegs als Verkehrswege gedacht sind.

Nachfolgend zwei Unfallhergänge:

Arbeiten auf der Hochbaustelle: Auf einer Großbaustelle werden Einschalarbeiten mit einer Großflächenschalung durchgeführt. Bei diesen Arbeiten stürzt der Arbeitnehmer in fünf Anfängereisen. Da diese in den Verkehrs- und Arbeitsbereich ragen, hätten sie abgedeckt sein müssen.

Transport von Hand innerhalb der Hochbaustelle: Die Giebel eines Rohbaus sollen ausgemauert werden. Dazu müssen drei bis vier Meter lange Bohlen per Hand durch gegenseitiges Zureichen vom Erdgeschoss zum Dachgeschoss transportiert werden. Eine Treppe ist noch nicht eingebaut. Auf der Decke des ersten Obergeschosses ist die Treppenhausöffnung nicht gegen Absturz gesichert. Der auf dieser Decke stehende Arbeitnehmer nimmt die Bohle von unten entgegen und reicht sie an den Polier im Spitzboden weiter. Dabei hält er sich unmittelbar an der Treppenhausöffnung auf und stürzt 5,80 Meter tief ab.

Absturz von Arbeitsbühnen, Montageplätzen

1998 - 2000: 51 Unfälle

Die Betroffenen verrichten Installations- und Montagearbeiten (37 %), Abbrucharbeiten (26 %) oder Reparaturarbeiten (16 %). In 10 % der Unfälle befinden sie sich während des Verfahrens oder Absenkens auf der Arbeitsbühne.

Die Absturzstellen bei diesem Schwerpunkt sind überdurchschnittlich hoch, und zwar zu 48 % zehn Meter und höher, zu 33 % zwischen fünf und zehn Metern. Bei jedem dritten Unfall ist die gesamte Arbeitsbühne abgestürzt oder umgekippt. Damit eng zusammen hängt der relativ hohe Anteil technischer Mängel (23,5 %). Bei jedem vierten Unfall wurde die vorgeschriebene Absturzsicherung nicht genutzt.

Nachfolgend Unfallhergänge:

Arbeiten auf dem Montageplatz: Im Stützgerüst der Nassspansiloanlage sollen Verkehrswege mit Gitterrosten ausgelegt und befestigt werden. Der Arbeitnehmer arbeitet auf dem Montageplatz am Treppenpodest der 6. Etage. Als er eine halbe Treppe höher gegangen ist, stürzt er in eine ungesicherte Öffnung eines oberen Podestes ca. 30 Meter tief ab. Sicherheitsgeschirre und Verbindungsmittel sind auf der Baustelle vorhanden, die Nutzung für die Monteure aber nicht festgelegt worden.

Arbeiten auf der Arbeitsbühne: Von einer Hubarbeitsbühne aus werden in 15 bis 18 Meter Höhe Entastungsarbeiten durchgeführt. Dabei führt ein Arbeitnehmer mittels Motorkettensäge die Arbeiten durch, der zweite übernimmt die Steuerung der Hebebühne. Als der Teleskopausleger etwas nach unten gefahren wird, kommt es plötzlich zum Abknicken des Halteträgers der Arbeitsbühne, wodurch der Arbeitskorb herunterklappt und beide Arbeitnehmer 15 Meter tief abstürzen. Die Stirnplatte an der Hubvorrichtung der Bühne war nicht nach den Konstruktionsunterlagen hergestellt worden.

Auf eine Zusammenfassung der vorgenannten Ergebnisse wird an dieser Stelle verzichtet. Soweit Konsequenzen aus diesem Abschnitt gezogen werden können, werden diese in dem letzten Kapitel dieses Berichtes genannt.

4.5 Tödliche Transportunfälle mit Erdbaumaschinen

Typische Einsatzorte für Bagger, Lader und Erdbaugeräte sind Baustellen und Steinbrüche. Werden sie nicht als Erdbewegungsmaschinen sondern als Transportgeräte oder Hebezeuge eingesetzt, wechseln sie häufig ihren Standort. Neben dem Maschinenführer sind besonders Personen gefährdet, die beim Transportvorgang unmittelbar mithelfen und sich deshalb im Gefahrenbereich aufhalten (müssen), zumal sie kaum eine Einwirkungsmöglichkeit auf den Ablauf der Bewegungsvorgänge der Maschine haben. Aber auch Arbeitnehmer, die in der Nähe tätig sind, ohne dass sie am Transportvorgang mittels Erdbaumaschine beteiligt sind, sind unfallgefährdet, und das nicht zuletzt auch vor allem durch zurücksetzende, wendende oder schwenkende Maschinen.

Eine bekannte Schwachstelle ist die konstruktionsbedingte schlechte Einsicht des Maschinenführers in den Rückraumbereich. Dieses Problem wird um so größer, je größer die Erdbaumaschinen sind.

Die nachfolgenden Ergebnisse der statistischen Analyse von tödlichen Arbeitsunfällen beim Transport mittels Erdbaumaschine werden sich mit diesen gesamten Transportunfällen und darin auch mit den Unfällen bei der Rückwärtsfahrt auseinandersetzen. Die Aussagen stützen sich auf eine Auswertung von 165 tödlichen Transportunfällen mittels Baggern, Ladern, Erdbaugeräten aus den Jahren 1995 bis 1999; das sind 6,8 % aller im genannten Zeitraum ausgewerteten 2 442 tödlichen Arbeitsunfälle.

60 % der tödlichen Transportunfälle ereignen sich mit Baggern. Dazu zählen Hydraulikbagger als Mobil- und Raupenbagger, Kompaktbagger, Minibagger, Seilbagger.

Tab. 4.5.1 Unfälle nach Art der Erdbaumaschine

Erdbaumaschine	Unfälle	
	absolut	in v. H.
Bagger	99	60,0
Lader	45	27,3
Übrige Erdbaugeräte	21	12,7
Gesamt	165	100,0

Lader, und zwar im einzelnen Radlader, Raupenlader, Kompaktlader, sind mit einem Anteil von 27,3 % am Unfallgeschehen beteiligt. Nur 12,7 % der tödlichen Unfälle ereignen sich mit übrigen Erdbaugeräten wie Muldenkipper, Muldenfahrzeuge und Minitrac.

Die am Unfallgeschehen beteiligten Erdbaumaschinen sind zum großen Teil recht neu. Bei jedem fünften Unfall ist die Maschine noch kein Jahr alt.

Alter des Gerätes	Unfälle in v. H.
< 1 Jahr	19,2
1 - 2 Jahre	7,8
2 - 3 Jahre	16,3
3 - 4 Jahre	13,4
4 - 5 Jahre	6,4
5 - 10 Jahre	22,7
10 Jahre	14,2

Dieses Ergebnis ist allerdings nur beschreibender Natur, wenn man vorab einen Blick auf die Unfallursachen wirft und leider feststellen muss, dass der Schwerpunkt mit großem Abstand bei den Verhaltensfehlern liegt.

Knapp 64 % der hier betrachteten Unfälle ereignen sich in der Bauwirtschaft, gefolgt von der Branche Steine und Erden mit 9,7 %. Geringere Anteilswerte weisen noch die Branchen Verkehr (6,1 %), Dienstleistung (4,9 %) und Gartenbau (4,2 %) auf. Dieses branchenspezifische Ergebnis entspricht den eingangs genannten typischen Einsatzorten für Erdbaumaschinen.

Die verunglückten Arbeitnehmer sind im Durchschnitt 41 Jahre alt und haben ein durchschnittliches Arbeitsplatzalter von knapp neun Jahren. Jeder fünfte hat nur eine Arbeitsplatz Erfahrung bis zu einem Jahr. In Abhängigkeit der nachfolgend unterschiedenen Unfalltypen variieren diese Ergebnisse, was später noch gezeigt wird.

Das gilt auch für den Anteil der tödlichen Unfälle, die sich bei der Rückwärtsfahrt ereignen. Von allen analysierten tödlichen Transportunfällen mittels Erdbaumaschine geschehen 26,1 % beim Zurücksetzen der Maschine, d.h. jeder vierte Unfall ist ein Unfall bei der Rückwärtsfahrt.

In Abhängigkeit der Tätigkeit des Verunglückten lassen sich drei Unfalltypen beschreiben, die alle Transportunfälle mit Erdbaumaschinen auf sich vereinigen:

Tab. 4.5.2 Drei Unfalltypen

Unfalltyp	Unfälle	
	absolut	%
(1) Führen/Lenken der Erdbaumaschine	48	29,1
(2) Mithelfen beim Transport mittels Erdbaumaschine	61	37,0
(3) Durch den Transportvorgang mittels Erdbaumaschine tödlich verletzt, ohne daran beteiligt gewesen zu sein	56	33,9

Im folgenden werden diese drei Unfalltypen hinsichtlich ihrer Unfallstruktur und Unfallursachen differenziert beschrieben.

4.5.1 Fahrfehler dominieren beim Führen der Erdbaumaschine

Im Berichtszeitraum ereignen sich 48 tödliche Arbeitsunfälle beim Führen der Erdbaumaschine. Bagger sind an diesem Typ mit einem Anteil von 43,8 % vertreten, Lader mit 39,6 % und übrige Erdbaugeräte wie Muldenfahrzeug, Minitrac, Planier-
raupe mit 16,6 %.

Jeder fünfte Unfall ereignete sich bei der Rückwärtsfahrt. Hinsichtlich der Qualifikation des verunglückten Fahrers, der im Mittel 39 Jahre alt ist, fällt auf, dass jeder 10. keine Fahrerausbildung hat. Jeder vierte verunglückte Maschinenführer hat das Gerät unbefugt ohne Auftrag gefahren. Von den verunglückten Fahrern, die als Maschinenführer ausgebildet sind, hat jeder vierte nur eine Arbeitsplatz-erfahrung bis zu einem Jahr.

Drei Schwerpunkte lassen sich bei den Unfallvorgängen feststellen:

Tab. 4.5.3 Unfallvorgänge beim Führen der Erdbaumaschine

Unfallvorgang	Unfälle	
	absolut	%
Mit dem Gerät umkippen/ zwischen Gerät und Fahrweg gequetscht	15	31,3
Absturz von der Böschung	15	31,1
Eingequetscht werden	13	27,1
Erfasst, überrollt werden, wobei der Fahrer sich kurzzeitig vor dem Gerät befindet	3	6,2
Übrige Vorgänge	2	4,1

Neun verunglückte Fahrer, die mit der Erdbaumaschine umgekippt oder abgestürzt sind, wollten sich vorher durch Absprung in Sicherheit bringen, was leider genau in das Gegenteil umgeschlagen ist. Denn mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit hätte eine Reihe dieser Unfälle weniger schwere Folgen nach sich gezogen, wenn der Fahrer den Sicherheitsgurt angelegt hätte und in der Maschine geblieben wäre.

Bei den Unfällen durch eingequetscht werden ist mehrfach das Schutzdach der Maschine beteiligt: So wird der Fahrer zum Beispiel, weil er sich beim Hebevorgang vom Sitz erhebt, zwischen Schaufel und Schutzdach eingeklemmt. Durch einen Bedienfehler wird er zwischen Hubgestänge und Schutzdach gequetscht. Beim Hinausbeugen wird er zwischen Maschine und Gebäudeteil eingequetscht.

Bei den Unfallursachen stehen mit großem Abstand die Fehler beim Fahren und bei der Handhabung der Erdbaumaschine auf dem ersten Rang: zu nah an den Böschungsrand gefahren, Handbremse vor dem kurzzeitigen Verlassen der Maschine nicht angezogen, Gerät überlastet, Maschine versehentlich in Bewegung gesetzt, weil Bedienhebel zufällig berührt wurde, Bagger nicht gegen unbefugtes Fahren gesichert/Schlüssel nicht abgezogen, Arretierung der Pendelachse nicht eingeschaltet, funktionsfähiges Sicherheitssystem nicht eingeschaltet, keine Unterlegkeile gegen Abrollen genutzt, Sicherheitsabstand zur Freileitung unterschritten.

Bei jedem zweiten Unfall sind Mängel der Arbeitsstätte – insbesondere der Verkehrswege – für das Geschehen mitentscheidend. Außerdem spielen die Sichtbe-

hinderung durch Gebäudeteile, Lagermaterial, Bewuchs sowie verkehrstechnische Engstellen eine Rolle.

Neben arbeitsorganisatorischen Fehlern wie fehlender Einweiser, fehlender Verbau in Baugruben oder Gräben sind vor allem Ausbildungsdefizite ursächlich für das tödliche Unfallgeschehen beim Fahren der Erdbaumaschine. Zu betonen ist dabei, dass hier nicht die Arbeitnehmer gemeint sind, die die Maschine unbefugt gefahren haben. Sondern den ausgebildeten Fahrern unterlaufen gravierende Fehler in der Handhabung der Maschine, die – wie hier zu sehen ist – schwerste Folgen nach sich ziehen, so dass eine Konsequenz heißen sollte: regelmäßige Auffrischung der Fahrerausbildung.

Zwei konkrete Beispiele:

(1) Der Arbeitnehmer lud mit dem Bagger ein Paket Stahlspunddielen von einem Tieflader ab. Aufgrund der schmalen Fahrbahn stand der Bagger dabei mit drei Rädern auf unbefestigtem Grund neben der Fahrbahn. Beim Schwenken in weitester Ausladung der ca. 4 t schweren Last sank das Planier-/Abstützschild im Erdreich ein, und der Bagger kippte um. Es wird angenommen, dass der Fahrer versuchte, die Kabine rechtzeitig zu verlassen. Dabei wurde er von der linken vorderen oberen Ecke der Kabine getroffen und zwischen den Streben des Führerhauses und dem Erdreich eingequetscht. Die Pendelachse war nicht arretiert, und lastverteilende Unterlagen für das Abstützschild zur Gewährleistung der Standsicherheit waren nicht verwendet worden.

(2) Auf der Baustelle wurde Erdaushub mit einem Minitrac ca. 30 m weit bis vor eine Böschungskante transportiert und dort abgekippt. Der Fahrer des Minitracs fuhr bei der letzten Fahrt zu weit nach vorne, weil er offensichtlich die Böschungskante durch den vorhandenen Bewuchs (Gras, Unkraut) nicht genau einsehen konnte. Er rutschte, auf dem Gerät sitzend, die ca. 40° geneigte und 5 m hohe Böschung hinab. Hierbei wurde der Betroffene vom Fahrersitz geschleudert. Das Fahren bis an die Böschungskante war nicht erforderlich. Der Betroffenen hätte den Aushub vor den bereits abgelagerten Boden kippen können.

4.5.2 Mithelfer vor allem beim Aufnehmen/Absetzen der Last gefährdet

Arbeitnehmer, die beim Transportvorgang unmittelbar mithelfen und sich deshalb im Gefahrenbereich der Erdbaumaschine aufhalten (müssen), sind besonders gefähr-

det. Von den hier betrachteten drei Unfalltypen konzentrieren sich im Berichtszeitraum die meisten tödlichen Arbeitsunfälle auf diesen zweiten Typ:

61 Unfälle bzw. 37 % der Transportunfälle mittels Erdbaumaschine. Die Verunglückten haben Bauberufe – vor allem Tiefbauberufe –, sind Maschinen- oder Kraftfahrzeugführer. Im Vergleich zu den verunglückten Fahrern sind sie mit einem Durchschnittsalter von 44 Jahren älter als die verunglückten Fahrer (39 Jahre). Jeder 10. verunglückte Transporthelfer hat nur eine Arbeitsplatz Erfahrung bis zu einem Jahr.

Tab. 4.5.4 Unfälle nach der Tätigkeit des Transporthelfers
Schwerpunkte

Transporttätigkeit des Helfers	Unfälle	
	absolut	%
Lastaufnahme, -absetzen einschl. Führen, Korrigieren der Last	27	44,3
Einweisen	14	23,0
Begleiten bei Fahrt mit Last	8	13,1
Mitfahren	6	9,8

Fast jeder zweite Unfall ereignet sich beim Einsatz der Erdbaumaschine als Hebezeug während der Aufnahme oder des Absetzens der Last, wobei der Helfer in den meisten Fällen von der Last getroffen wird.

Transportfehler stehen bei den Unfallursachen im Vordergrund. Sie unterlaufen dem Maschinenführer (ruckartiges Anfahren, Nichtsichern der Maschine, Überschreiten des zugelassenen Gesamtgewichtes, Nichtsichern des Auslegers), aber auch dem Anschläger (Nichtsichern der Last, zu frühes Lösen der Last, Aufenthalt unter schwebender Last).

Insbesondere an Erdbaustellen kommt es immer wieder vor, dass für die dort erforderlichen Transportvorgänge ungeeignete Bagger (Hubhöhe) eingesetzt werden. Witterungseinflüsse, fehlender Sichtkontakt, Sichtbehinderung durch Material, Bewuchs, bauliche Gegebenheiten kommen unfallbegünstigend hinzu.

Typisch für die hier beschriebene Tätigkeit der Transporthelfer ist, dass sich diese Personen nahezu ständig im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten (müssen). Das wird besonders deutlich bei den Unfällen, bei denen sie zwischen Maschine und Gebäudeteil oder weiterem Transportfahrzeug (LKW, Waggon) eingequetscht werden. Auch hier spielen Fahrfehler des Maschinenführers eine große Rolle: Der Sicherheitsabstand (zum Gebäudeteil, Fahrzeug) wird nicht eingehalten, die Maschine nicht vorschriftsmäßig stillgesetzt, ruckartiges Anfahren führt zum Pendeln der Last. Fehlender Sichtkontakt bzw. Sichtbehinderung durch die besondere Stellung des Auslegers, aber auch das Unterschätzen des Schwenkbereichs durch den Helfer sind darüber hinaus zu nennen.

Beim Einweisen der Maschine durch den Helfer und auch beim Begleiten der Fahrt mit Last wird der Helfer zumeist von der Maschine erfasst oder überrollt.

Beim Einweisen sind Sichtbehinderung, Sichteinschränkung sowie ungenügende Absprachen und Verständigung ursächlich für das Unfallgeschehen.

Beim Begleiten der Fahrt mit Last fällt auf, dass die Mitgänger sich häufig – entgegen der Vorschrift – unmittelbar vor dem Laufwerk befinden, wo der Maschinenführer sie nur schlecht sehen kann. Bedingt durch unterschiedliche Geländegegebenheiten (Böschung, Sand, Kies, Unebenheiten) und Witterungseinflüsse (aufgeweichter, rutschiger Boden) fällt der Mitgänger durch Stolpern oder Ausrutschen hin und wird dann von der Maschine überrollt.

Insgesamt ereignen sich 18 % der tödlichen Unfälle dieses Unfalltyps 2 bei der Rückwärtsfahrt des Erdbaugerätes. Die Helfer werden bei Einweisungsarbeiten, beim Mitfahren oder beim Begleiten des Transportvorganges von der Maschine überrollt. In den meisten Fällen kann der Maschinenführer den Helfer nicht sehen. Beim unerlaubten Mitfahren springt der Helfer auf das zurücksetzende Gerät auf, rutscht ab und gerät unter die Maschine.

4.5.3 Getötet durch Transportvorgang, ohne beteiligt zu sein

Durch einen Transportvorgang wurden im Berichtszeitraum 56 Arbeitnehmer tödlich verletzt, ohne dass ihre zum Unfallzeitpunkt verrichtete Tätigkeit in irgendeinem Zusammenhang zum Transport mittels Erdbaugerät stand.

Tab. 4.5.5 Unfälle des Unfalltyps 3 nach Art des Erdbaugerätes

Erdbaugerät	Unfälle	
	absolut	%
Bagger	35	62,5
Lader	16	28,6
Erdbaumaschine	5	8,9
Gesamt	56	100,0

Fast zwei Drittel der Unfälle des Unfalltyps 3 konzentrieren sich auf Hydraulikbagger, Mobilbagger, Raupenbagger.

Die betroffenen Arbeitnehmer, im Mittel 41 Jahre alt, haben Bauberufe oder sind Maschinen- bzw. Kraftfahrzeugführer.

Tab. 4.5.6 Unfälle des Unfalltyps 3 nach der Tätigkeit des Verunglückten

Tätigkeit des Verunglückten	Unfälle	
	absolut	%
Auf Wegen im Betrieb	21	37,5
Fertigung, Bauen	13	23,2
Aufsichtstätigkeit	9	16,1
Instandhaltung	5	8,9
Transportarbeit	5	8,9
Demontage	3	5,4
Gesamt	56	100,0

In 37,5 % der Fälle sind Arbeitnehmer betroffen, die sich auf Wegen im Betrieb befinden, und zwar zur Arbeitsaufnahme, zum Arbeitsende, zur Pause oder zum Wechsel des Arbeitsplatzes. Knapp ein Viertel der Verunglückten sind mit Fertigungs- und Verdichtungsarbeiten beschäftigt, weitere 16 % mit Aufsichtstätigkeiten, ohne dass diese Arbeiten im Zusammenhang mit der Erdbaumaschine stehen.

In den meisten Fällen werden die Arbeitnehmer von der Erdbaumaschine erfasst, überrollt.

Tab. 4.5.7 Unfälle des Unfalltyps 3 nach Unfallvorgängen

Unfallvorgang	Unfälle	
	absolut	%
überrollt, erfasst	24	42,9
gequetscht zwischen Maschine und Gebäudeteil oder Grabenwand	16	28,6
getroffen von der Last, vom Abbruchgut, vom umstür- zenden Bagger, vom Materialstapel, von der Baggerschaufel	12	21,4
vom einstürzenden Erdreich verschüttet	4	7,1
Gesamt	56	100,0

Insgesamt 37,5 % der Unfälle ereignen sich bei der Rückwärtsfahrt, weitere 14,3 % beim Schwenken des Baggers.

Die Sichtbehinderung und Sichteinschränkung spielt bei den Unfällen eine bedeutende Rolle. Typisch ist das Zusammenspiel folgender Faktoren: Aufgrund konstruktionsbedingter Sichteinschränkungen hat der Maschinenführer nicht die Möglichkeit, das unmittelbare Umfeld der Maschine vollständig zu überblicken, setzt aber trotz dieser Einschränkung sein Fahrzeug in Bewegung. Der an diesem Vorgang nicht beteiligte Arbeitnehmer begibt sich relativ bedenkenlos in den Gefahrenbereich der zurücksetzenden Maschine, weil er diesen unterschätzt. Der Fahrer ist möglicherweise überfordert, während des Rangiervorganges den vorderen und zugleich hinteren Bereich zu kontrollieren. Der Arbeitnehmer wird von der Maschine erfasst, überrollt oder eingequetscht.

Oft wurde auf einen Einweiser verzichtet, wobei auch hier einschränkend darauf hinzuweisen ist, dass beim Unfalltyp 2 gerade der Einweiser von der zurücksetzenden Maschine überrollt wurde.

Falsch eingestellte Rückspiegel, fehlende oder defekte Spiegel begünstigen das Unfallgeschehen. Des weiteren fällt auf, dass die verschiedenen Bereiche – z. B. Transport und Verdichtung, Fahr- und Fußweg – nicht ausreichend räumlich getrennt sind.

Auch bei den Unfällen, bei denen die Maschine im Vorwärtsgang bewegt wird sind Fahrfehler, zum Teil auch aus Unkenntnis, für das Unfallgeschehen mitentscheidend. So hält der Maschinenführer den Sicherheitsabstand zur Arbeitsgruppe nicht ein. Bei Erdbaustellen fährt er über den Grabenrand hinaus, wodurch der im Graben tätige Arbeitnehmer vom hereinbrechenden Erdreich verschüttet wird. Zu Lasten der Arbeitsorganisation gehen auch hier die Unfälle, bei denen der Fahrbereich der Maschine nicht klar von dem Arbeitsbereich der Kolonne getrennt ist.

5. Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen der statistischen Analyse des tödlichen Unfallgeschehens der Jahre 1998 bis 2000 lassen sich Anregungen für Arbeiten auf dem Gebiet der Forschung und Forschungsanwendung, insbesondere aber auch zur Erstellung von Schulungsunterlagen ableiten.

Über die Jahre hinweg sind für das tödliche Arbeitsunfallgeschehen in Betrieben der gewerblichen Wirtschaft zwei Unfallschwerpunkte charakteristisch: der Absturzunfall und die Transportunfälle. Beide Schwerpunkte – die Transportunfälle am Beispiel des Unfallgeschehens mit Erdbaumaschinen – wurden in Berichtszeitraum gesondert analysiert und sollen deswegen bei den Schlussfolgerungen im Mittelpunkt stehen.

Vorab sei auf einige Anregungen, die bereits auf Grundlage der früheren Analysen unterbreitet wurden und auch aus den vorgelegten Ergebnissen abzuleiten sind, hingewiesen: Zu erinnern ist an die sichere Gestaltung und Abgrenzung der Verkehrswege in Betrieben, an die sichere Gestaltung der Arbeitsplätze in der Nähe von Hebezeugen, an das sichere Arbeiten beim Umgang mit Gerüsten sowie auch im Dachbau, an die Verbesserung der Ausbildung von Transporteur und Helfer im Bereich des innerbetrieblichen Transport und Verkehrs, an Maßnahmen, die das unbefugte Fahren von Transportgeräten verhindert, an die Einhaltung vorgeschriebener Prüfzeiträume für die Geräte, an die Intensivierung der Schulung von LKW-Fahrern und Beifahrern im Zusammenhang mit dem Ankuppeln des Hängers, an technische

Lösungen (Rückraumsicherung) zur Vermeidung der Unfälle beim Rückwärtsfahren, an Gestaltungslösungen zur Beseitigung der Gefährdung an Hallenein- und -ausfahrten.

Wie bei der Analyse der tödlichen Absturzunfälle deutlich wurde, verstoßen Beschäftigte und Betriebe häufig fahrlässig oder aus Unkenntnis gegen sicherheitstechnische Vorschriften. In diesem Vorschriftenwesen ist eindeutig dokumentiert: Absturzsicherung vor Auffangeinrichtung vor Anseilschutz.

Absturzsicherung: An Arbeitsplätzen und Verkehrswegen, bei denen Absturzgefahren bestehen oder die an Gefahrenbereiche grenzen, müssen Einrichtungen vorhanden sein, die verhindern, dass die Beschäftigten abstürzen oder in die Gefahrenbereiche gelangen. Zu den Absturzsicherungen zählen Umwehungen und Abdeckungen. Die im Bauwesen am häufigsten angewandte Umwehung ist der dreiteilige Seitenschutz. Wie die Abstürze vom Gerüst gezeigt haben, wurde durch das Fehlen bzw. die Unvollständigkeit dieses Seitenschutzes viele Unfälle verursacht. Auf Einhaltung der entsprechenden Vorschriften ist zu drängen. Gleiches gilt für die Abdeckungen. Öffnungen in Böden, Decken und Dachflächen sowie Vertiefungen sind ausreichend tragfähig und unverschiebbar abzudecken.

Werden Umwehungen oder Abdeckungen vorschriftsmäßig angebracht, wirken diese Einrichtungen zwangsläufig. Sie sind also für jeden Anwesenden wirksam, ohne dass er selbst Maßnahmen ergreifen muss. Deshalb sind sie vorrangig anzuwenden.

Auffangeinrichtungen: Wenn der Einsatz von Absturzsicherungen nicht möglich ist, sind Auffangeinrichtungen zu installieren. Zu ihnen zählen Schutzgerüste, Schutzwände auf geneigten Flächen und Auffangnetze. Wie die vielen Abstürze vom Dach gezeigt haben, hätten beispielsweise Dachfangerüste den ins Rutschen geratenen Arbeitnehmer vor dem tieferen Absturz auffangen können.

Anseilschutz: Im Gegensatz zu den beiden vorgenannten Sicherheitsmaßnahmen wirkt der Anseilschutz nicht zwangsläufig und ist deswegen erst dann einzusetzen, wenn die anderen beiden Sicherheitsmaßnahmen nicht möglich sind. Jeder Beschäftigte muss das Sicherheitsgeschirr eigenverantwortlich vorschriftsmäßig anwenden. Das wird – wie die Analyse gezeigt hat – oft nicht gemacht. Dazu kommt, dass vor allem im Baustellenbereich ausreichend tragfähige Anschlagpunkte zur Befestigung des Anseilschutzes gar nicht vorhanden sind. Hier sollte darauf geachtet werden, dass diese Sicherheitsvorkehrungen bereits in den Bauausschreibungen

ihren festen Platz haben. Ein Appell muss auch an die Unternehmer oder deren Beauftragte gehen, die Beschäftigten mindestens einmal im Jahr in der Handhabung und Verwendung des Anseilschutzes zu schulen.

Arbeitsplätze auf und im Bereich von Erdbaumaschinen sind zum einen von einem hohen Anteil an manueller Arbeit der im engen Umfeld tätigen Arbeitnehmer gekennzeichnet. Zum anderen sind an den Maschinenführer selbst hohe Anforderungen gestellt dieses engere Umfeld bestmöglich einsehen zu können. Die Analyse des tödlichen Unfallgeschehens hat gezeigt, dass unter anderem die Sicht Einschränkung ein großes Problem darstellt. Wie kann man der Gefahr, die im toten Winkel lauert, begegnen?

Eine klassische Maßnahme ist der Einsatz eines Einweisers, also eines zweiten Mannes – eine Lösung für absolute Einzelfälle. Es wäre jedoch utopisch, unter den heutigen wirtschaftlichen Gegebenheiten zu glauben, dass die personelle Besetzung der Unternehmen den grundsätzlichen Einsatz von Einweisern ermöglichen würde. Der Vorteil eines Einweisers liegt darin, dass dieser direkte Sicht auf sensible Engstellen oder Gefahrenpunkte hat. Nachteilig ist, dass er auf die Bewegung der Maschine nicht direkt Einfluss nehmen kann. Außerdem wird er selbst erheblich gefährdet, wie diese Analyse gezeigt hat.

Auch die heute häufig eingesetzte akustische Rückfahrhupe hat Vor- und Nachteile. Vorteilhaft ist, dass diese Hupen automatisch beim Einlegen des Rückwärtsganges ertönt, robust sind und zuverlässig arbeiten. Nachteilig ist, dass die Lautstärke häufig störend ist, das Warnsignal auch dann ertönt, wenn keine Gefahr droht. Bei den Arbeitnehmern, die ständig im Umfeld der Maschinen mit dieser Hupeinrichtung arbeiten, besteht die Gefahr, dass eine Gewöhnung eintritt, die so weit geht, dass das Signal gar nicht mehr wahrgenommen wird. Eine aktive Sichtverbesserung für den Fahrer entsteht in keiner Weise – er fährt genau so blind rückwärts wie zuvor.

Rückraumsicherungen wie Kamerasysteme oder Ultraschallsensoren zählen sicherlich zu den optimalen Maßnahmen zur Reduzierung des Unfallgeschehens durch Zurücksetzen von Erdbaumaschinen. Sie warnen den Fahrer mittels optischer oder/und akustischer Warneinrichtungen vor Hindernissen.

Die Vielzahl der verhaltensbedingten Unfallursachen beim tödlichen Unfallgeschehen mit Erdbaugeräten sind nicht zuletzt auch ein Indiz für Ausbildungs- und Schulungsdefizite. Erinnerung sei an die häufig festgestellten Fahrfehler der Maschinenführer, an die Fehler beim Anschlagen, Aufnehmen, Absetzen der Last. Auch der Aufenthalt im, das Gehen oder Zurückgehen in den Gefahrenbereich muss hier erwähnt werden, wenngleich dieses aber auch ein Zeichen dafür sein kann, dass die betroffenen Arbeitnehmer durch die Gewöhnung an die Gefährdung diese gar nicht mehr bewusst wahrnehmen. Um so mehr scheint es geboten, bei regelmäßigen Schulungen auch auf diese Probleme hinzuweisen. Einzubeziehen sind dabei auch die Einweiser, die häufig nach dem Einweisungsvorgang den unmittelbaren Gefahrenbereich der Maschine betreten.

Die Personen, die eine Last während der Fahrt mit der Erdbaumaschine als sogen. Mitgänger begleiten, sind vielen Gefahren ausgesetzt, besonders wenn sie sich entgegen der Vorschrift unmittelbar vor dem Laufwerk befinden, weil sie vom Maschinenführer nicht oder nur schlecht gesehen werden können. Unfallhäufigkeit und -ursachen machen den Bedarf einer regelmäßigen Schulung dieser Arbeitnehmer deutlich. Sie sollten angehalten werden, sich während des Transportvorganges nur am vorderen Ende der Last aufzuhalten und nicht zu nah neben der Maschine herzugehen.

Eine Reihe der Unfälle, bei denen Arbeitnehmer durch den Transportvorgang mittels Erdbaumaschine, an dem sie selbst nicht beteiligt sind, tödlich verletzt werden, könnte durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen verhindert werden. Dabei muss es vor allen Dingen darum gehen, Fahrwege für die Erdbaumaschine und Fußwege bzw. Arbeitsbereiche anderer Kolonnen klar zu trennen.

Zusammenfassend wird deutlich, dass zwar an einigen Arbeitsplätzen weitere technische als wirksamste Unfallverhütungsmaßnahmen noch möglich sind (z. B. Rückraumsicherung), im wesentlichen aber auf die konsequente Einhaltung der bestehenden Vorschriften zu drängen ist, um Unfallrisiken weiter abzubauen.

6. Anhang

A1: Untersuchungsbogen für tödliche Unfälle

(bitte ausfüllen bzw. ankreuzen)

gültig ab 1. 1. 1992

Name des Sachbearbeiters:

Telefon-Nr.:

Aktenzeichen:

Laufende Nr. des Unfalls bei der zuständigen

Arbeitsschutzbehörde/GA:

	Firmenname:	
	Anschrift:	
2	Zuständige Arbeitsschutzbehörde/GA:	
3	Bezeichnung der Arbeitsstätte*): (einschl. Schlüsselnummer)	□ □ □ □
4	a) Unfallzeitpunkt:	TT MM JJ HH MM □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
	b) Beginn der Arbeitszeit des/der Betroffenen:	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
	c) Ende der regulären Arbeitszeit des/der Betroffenen:	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
	d) Anschrift der Unfallstelle:	
5	Zahl der insgesamt verletzten Personen:	□ □ Tote □ □ Verletzte

1. Zur Person des/der Betroffenen

	Name:	Vorname:
6	Lebensalter: □ □ Jahre	
7	Geschlecht:	<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
8	Deutsche Staatsangehörigkeit:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
9	Regelmäßige Tätigkeit des/der Betroffenen (Beruf):	
10	Seit wann bei dieser Tätigkeit?	bis 1 Monat 1-3 Monate 3-12 Monate 1-3 Jahre >3 Jahre □ □ □ □ □
11	a) Ausbildungsstand des/der Betroffenen für diese Tätigkeit:	<input type="checkbox"/> gelernt <input type="checkbox"/> angelernt <input type="checkbox"/> wird ausgebildet <input type="checkbox"/> ungelernt
	b) Stellung im Betrieb:	
	<input type="checkbox"/> Auszubildende(r) <input type="checkbox"/> Arbeiter(in) <input type="checkbox"/> Vorarbeiter(in) <input type="checkbox"/> Meister(in)	
	<input type="checkbox"/> Angestellte(r) <input type="checkbox"/> mithelfendes Familienmitglied <input type="checkbox"/> Unternehmer	
	c) Mitarbeiter einer Fremdfirma:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	d) Leiharbeitnehmer:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
12	Eintritt des Todes nach:	
	<input type="checkbox"/> Sofort <input type="checkbox"/> bis 1 Stunde <input type="checkbox"/> 2. bis 12. Stunde <input type="checkbox"/> 13. bis 24. Stunde	
	<input type="checkbox"/> 1. bis 7. Tag <input type="checkbox"/> 1. bis 4. Woche <input type="checkbox"/> über 4 Wochen	

*) Nach Tabelle 3.1 der "Anleitung für die Erstattung der Jahresberichte der Gewerbeaufsicht"

2. Zum Betrieb							
13	Zahl der im Jahresdurchschnitt Beschäftigten:						
1 - 9	10 - 19	20 - 49	50 - 99	100 - 199	200 - 499	500 - 999	1000 u.m.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Zum Arbeitsauftrag bzw. zur betrieblichen Organisation							
14	Geschah der Unfall auf einer Baustelle?			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
15	Arbeitsplatz des Betroffenen:						
	a) Arbeitsbereich*):						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	b) Tätigkeit zum Unfallzeitpunkt*):						<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	c) Einzelarbeitsplatz (§ 27 ArbStättV):			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
16	Welche der aufgeführten Tätigkeiten hat zum Unfall geführt?						
	<input type="checkbox"/> Transport	<input type="checkbox"/> Einrichten	<input type="checkbox"/> Fertigung/Montage	<input type="checkbox"/> Wartung und Inspektion			
	<input type="checkbox"/> Störungsbeseitigung	<input type="checkbox"/> Instandsetzen	<input type="checkbox"/> Demontage	<input type="checkbox"/> Aufsicht/Kontrolle/Begehung			
	<input type="checkbox"/> Verwaltungsarbeit	<input type="checkbox"/> auf dem Weg im Betrieb	<input type="checkbox"/> keine Tätigkeit, vgl. Kapitel 5 (z.B. Explosion)	<input type="checkbox"/> Sonstiges			
17	War der Verletzte an der zum Unfall führenden Tätigkeit in irgendeiner Weise beteiligt?						
	<input type="checkbox"/> ja			<input type="checkbox"/> nein			
	Wenn "nein", weiter bei Frage 20						
18	Gehörte die zum Unfall führende Tätigkeit zur üblichen Tätigkeit des/der Verletzten?						
	<input type="checkbox"/> ja			<input type="checkbox"/> nein			
19	Wurde zu der zum Unfall führenden Tätigkeit ein Arbeitsauftrag erteilt?						
	<input type="checkbox"/> ja			<input type="checkbox"/> nein			
20	Welche persönliche Schutzausrüstung hätte wahrscheinlich das Ausmaß der Unfallfolge gemildert?						
						<input type="checkbox"/> keine
	War sie vorgeschrieben?						
	<input type="checkbox"/> entfällt, da keine das Ausmaß gemindert hätte	<input type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein			
21	Falls eine vorgeschrieben war, wurde sie gestellt?			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
	Wenn "ja", wurde sie benutzt?			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
	Wenn "ja", war sie in Ordnung?			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
22	Bei Absturzunfällen bitte die Absturzhöhe (m) eintragen:						
	<2	2- <3	3- <4	4- <4,5	4,5- <4,75	4,75- <5	<input type="checkbox"/> kein Absturzunfall
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*) Nach "Schlüsselliste Tödliche Unfälle" der BAuA

23	Arbeitete der Verletzte in einer Arbeitsgruppe?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
	Wenn "ja", Größe der Gruppe:	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
		4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
		über 5 <input type="checkbox"/>	
24	a) Welche Arbeitszeitform(en) war(en) für den Betroffenen zum Zeitpunkt des Unfalls gegeben?		
	<input type="checkbox"/> Tagearbeit	<input type="checkbox"/> Frühschicht	<input type="checkbox"/> Spätschicht
	<input type="checkbox"/> Nachtschicht	<input type="checkbox"/> Samstag-, Sonntag-, Feiertagsarbeit	<input type="checkbox"/> Überstunden
	<input type="checkbox"/> Sonstige:		
	b) Der Betroffene arbeitete im		
	<input type="checkbox"/> Dreischichtsystem	<input type="checkbox"/> Zweischichtsystem	<input type="checkbox"/> in keinem der beiden Systeme
	c) War die vorgeschriebene Dauer der ununterbrochenen Ruhezeit vor Aufnahme der Tätigkeit eingehalten?		
	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
	d) Wurden Ruhepausen im vorgeschriebenen Umfang gewährt?		
	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	

4. Falls ein technisches Gerät am Unfallgeschehen beteiligt war, beantworten Sie bitte folgende Fragen:
(Gerät gem. GSG, z. B. auch Leiter, Gerüst, Transportmittel)

26	Bezeichnung:
	Typ: Fabrikations-Nr.:
	Hersteller:
27	Baujahr: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
28	Ist ein CE-Zeichen angebracht? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
29	Ist regelmäßige Prüfung vorgeschrieben? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Wenn "ja", ist der Prüfzeitraum eingehalten worden? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
30	War das technische Gerät für die Durchführung des Arbeitsauftrags geeignet? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
31	Befand sich das technische Gerät in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Wenn "nein", war dieser Mangel für den Unfall mitentscheidend? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

5. Falls sich der Unfall im Zusammenhang mit einer technischen Anlage (einem größeren technischen System) ereignet hat, beantworten Sie bitte folgende Fragen:

33	Ist die Anlage seit der Errichtung/letzten Genehmigung geändert worden? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
34	Wenn "ja", war diese Änderung für das Unfallgeschehen mitentscheidend? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

35	Angaben zur Sicherheitsanalyse (Mehrfachnennungen möglich):		
<input type="checkbox"/> angefertigt	<input type="checkbox"/> nicht angefertigt	<input type="checkbox"/> nicht erforderlich	<input type="checkbox"/> an alle Änderungen angepasst
<input type="checkbox"/> an die letzte Änderung angepasst	<input type="checkbox"/> nicht angepasst	<input type="checkbox"/> Analyse hätte Unfall verhindern können	<input type="checkbox"/> Analyse hätte Unfallfolge mindern können
36	Angaben zum Betriebszustand bei Eintritt des Unfalls:		
<input type="checkbox"/> Normalbetrieb	<input type="checkbox"/> Inspektion/Wartung	<input type="checkbox"/> Instandsetzung	<input type="checkbox"/> An-/Abfahrbetrieb
<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme	<input type="checkbox"/> Sonstiger:		
37	Anlagenbedingte Unfallursachen (Mehrfachnennungen möglich):		
<input type="checkbox"/> Defekt in der Mess-/Steuer-/Regelungstechnik (MSR)	<input type="checkbox"/> logischer Fehler (MSR, Hardware, Software)		
<input type="checkbox"/> Versagen einer sicherheitstechnischen Einrichtung	<input type="checkbox"/> unvorhergesehener Reaktionsverlauf		
<input type="checkbox"/> elektrische (Berührungs-)Spannung	<input type="checkbox"/> Sonstiger:		
38	Auswirkungen der Ursachen (Mehrfachnennungen möglich):		
<input type="checkbox"/> Explosion	<input type="checkbox"/> Zerknall	<input type="checkbox"/> Abriss (z.B. Flansch)	<input type="checkbox"/> unkontrollierte Bewegung
<input type="checkbox"/> unkontrollierte Stofffreisetzung	<input type="checkbox"/> Sonstige:		

5.1 Fertigungstechnische Anlage

39	Bezeichnung der Anlage:
40	Errichtungsjahr: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

5.2 Verfahrenstechnische Anlage

41	Bezeichnung der Anlage:
42	Bezeichnung des Verfahrens:
43	Jahr der Erstgenehmigung: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
44	Angaben zur Anlage/zum Anlagenteil, die/das § 11 GSG unterliegt: <input type="checkbox"/> unterliegt nicht <input type="checkbox"/> unterliegt; Bezeichnung:
45	Angaben zur Anlage, die der StörfallV unterliegt: <input type="checkbox"/> unterliegt nicht <input type="checkbox"/> unterliegt Anlage nach Anhang I <input type="checkbox"/> Teil 1, Nr. <input type="checkbox"/> Teil 2

6. Falls ein Gefahrstoff am Unfallgeschehen beteiligt war, beantworten Sie bitte folgende Fragen:

47) Verwendungszweck zum Zeitpunkt des Unfalls:

<input type="checkbox"/> Herstellung	<input type="checkbox"/> Be- und Verarbeitung	<input type="checkbox"/> Wartung/Reparatur von Produktionsanlagen	<input type="checkbox"/> Wartung/Reparatur von Lagerbehältern, Rohrleitungen u.ä.
<input type="checkbox"/> Lagerung	<input type="checkbox"/> Entfernen/ Vernichten	<input type="checkbox"/> innerbetriebliche Beförderung	<input type="checkbox"/> Arbeiten ohne unmittelbare Beteiligung von Gefahrstoffen

48) Handelsname des Stoffes:

Chemische Bezeichnung des Stoffes:

49) Handelsname der Zubereitung:

Chemische Bezeichnung der in der Zubereitung enthaltenen Stoffe:

.....

.....

.....

50) Ist der Stoff bzw. die Zubereitung (Mehrfachnennungen möglich):

<input type="checkbox"/> explosionsgefährlich	<input type="checkbox"/> leicht entzündlich	<input type="checkbox"/> entzündlich	<input type="checkbox"/> brandfördernd
<input type="checkbox"/> sehr giftig	<input type="checkbox"/> giftig	<input type="checkbox"/> mindergiftig	<input type="checkbox"/> ätzend
<input type="checkbox"/> reizend	<input type="checkbox"/> erstickend	<input type="checkbox"/> heiß	<input type="checkbox"/> extrem kalt
<input type="checkbox"/> in anderer Weise schädlich:			

51) Handelt es sich bei den unter 48 oder 49 angegebenen Stoffen um Gefahrstoffe im Sinne der GefStoffV?

ja nein

Wenn "ja",

52) ist der Kennzeichnung genügt worden? ja nein

53) ist ein Sicherheitsdatenblatt vorhanden? ja nein

54) ist eine Betriebsanweisung ausgehängt? ja nein

55) ist Unterweisung erfolgt? ja nein

73) Wurde gegen eine oder mehrere sicherheitstechnische Vorschriften verstoßen? ja nein

Wenn "ja", gegen welche?
(Bitte genaue Eintragungen)

74) Staatliche Arbeitsschutzvorschriften:

75) Unfallverhütungsvorschriften:

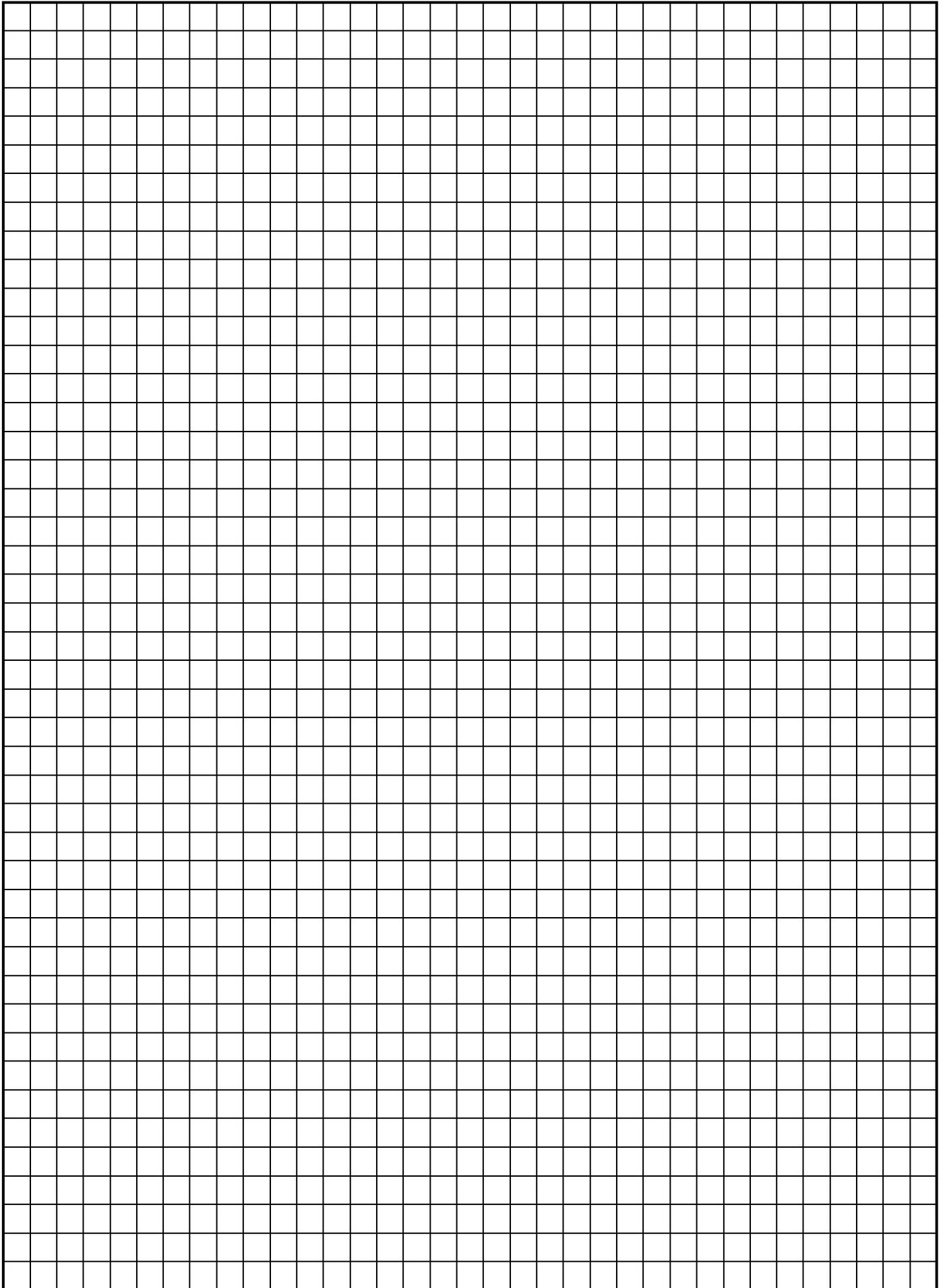
76) Berufsgenossenschaftliche Richtlinien und Sicherheitsregeln:

77) DIN-Normen:

78) VDE-Vorschriften:

79) Sonstige Regeln der Technik, Arbeitsmedizin, Hygiene oder Arbeitswissenschaft:

80) Welche Vorschläge könnten aus diesem Unfall für die Änderung oder Erarbeitung von Vorschriften abgeleitet werden?



A 2 Tabellen zum Abschnitt 4.1

Tab. A 2.1 Unfälle 1998/1999 nach Berufen

Beruf	Unfälle/10 000 Beschäftigte	
	1998	1999
Pflanzenbauer, Tierzüchter	0,22	0,23
Steinbearbeiter, Baustoffhersteller	1,67	2,92
Keramiker, Glasmacher	-	0,41
Chemie-, Kunststoffhersteller	1,09	0,21
Papierhersteller, -verarbeiter	0,05	0,14
Holzaufbereiter, -verarbeiter	0,13	0,18
Metallerzeugungs-, -bearbeitungsberufe	0,26	0,68
Metallverbinder	0,42	0,34
Metall-, Maschinenbauberufe	0,24	0,36
Elektriker	0,40	0,31
Ernährungsberufe	0,03	0,01
Hochbau (Maurer, Betonbauer, Gerüstbauer)	1,08	1,06
Zimmerer	1,17	0,86
Dachdecker	1,61	1,63
Straßen-, Tiefbauer	1,34	1,15
Bauhilfsarbeiter	2,36	1,56
Bau-, Raumausstatter	0,13	0,14
Maler, Lackierer	0,32	0,22
Hilfsarbeiter	0,10	0,09
Maschinisten	0,40	0,60
Technische Berufe	0,05	0,03
Kraftfahrzeugführer	0,38	0,45
Lager-, Transportarbeiter	0,24	0,22
Verkehrsberufe, übrige	0,16	0,24
Ordnungs-, Sicherheitsberufe	0,04	0,09
Reinigungsberufe	0,06	0,07
Sonstige	0,01	0,01
Gesamt	0,14	0,16

Tab. A 2.2 Unfälle nach Branchen

Branche	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	10	2,5	11	2,4	12	3,4
Energiewirtschaft	10	2,5	8	1,8	11	3,1
Chemische u. verwandte Industrie	13	3,2	11	2,4	5	1,4
Steine u. Erden	11	2,7	20	4,4	18	5,1
Eisen u. Stahl	16	3,9	21	4,8	14	4,0
Metallindustrie	13	3,2	12	2,7	12	3,4
Stahlbau	15	3,7	19	4,2	13	3,7
Maschinen u. Apparatebau	12	3,0	20	4,4	15	4,3
Fahrzeugbau	6	1,5	17	3,8	8	2,3
Elektrotechnik	3	0,7	7	1,6	11	3,1
Holzindustrie	12	3,0	10	2,2	4	1,1
Papier- u. Druckindustrie	2	0,5	7	1,6	6	1,7
Textilindustrie	1	0,2	3	0,7	1	0,3
Nahrungsmittelindustrie	7	1,7	2	0,4	10	2,8
Bauhauptgewerbe	122	30,0	114	25,3	92	26,1
Zimmerei u. Dachdeckerei	20	4,9	22	4,9	16	4,5
Ausbau- u. Bauhilfsgewerbe	42	10,3	42	9,3	40	11,3
übriges verarbeitendes Gewerbe	2	0,5	4	0,9	3	0,8
Handel- u. Kreditwesen	6	1,5	12	2,7	14	4,0
Verkehr	38	9,3	42	9,3	22	6,2
Dienstleistungen	43	10,5	41	9,1	25	7,1
Sonstige	3	0,7	5	1,1	1	0,3
Gesamt	407	100,0	450	100,0	353	100,0

Tab. A 2.3 Unfälle nach Arbeitsbereichen

Arbeitsbereich	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Gelände, Gewässer	11	2,70	11	2,44	6	1,70
Gewinnung, Aufbereitung	4	0,98	6	1,33	3	0,85
Erzeugung, Herstellung	19	4,67	24	5,33	27	7,65
Eisen u. Stahl, Metall	4	0,98	1	0,22	5	1,42
Zement, Glas, Betonteile	1	0,25	2	0,44	9	2,55
Chemische Erzeugnisse	9	2,21	5	1,11	4	1,13
Nahrungsmittel	4	0,98	1	0,22	5	1,42
Textilien	-	-	-	-	-	-
Papier	-	-	3	0,67	2	0,57
Holz	1	0,25	2	0,44	2	0,57
Be- und Verarbeitung	12	2,95	21	4,67	14	3,96
Baustellen	149	36,60	139	30,89	121	34,27
Erdbaustellen	20	4,91	15	3,33	13	3,68
Demontagestellen	20	4,91	13	2,89	11	3,12
Verkehrs-, Ingenieurbaustellen	12	2,95	6	1,33	8	2,27
Hochbaustellen	31	7,62	29	6,44	21	5,95
Dachbaustellen	22	5,41	27	6,00	25	7,64
Gerüste	28	6,88	25	5,56	20	5,67
Ausbau	16	3,93	24	5,33	21	5,94
Fahrzeug-, Maschinenbau	2	0,49	5	1,11	2	0,57
ARBE mit wechselndem Einsatzort	2	0,49	10	2,22	2	0,57
Verkehr	12	2,95	16	3,56	8	2,27
Fußgängerbereich	2	0,49	2	0,44	2	0,57
Gleisloser Fahrzeugverkehr	2	0,49	7	1,56	4	1,13
Schienengeb. Fahrzeugverkehr	8	1,96	7	1,56	2	0,57

Tab. A 2.3 Unfälle nach Arbeitsbereichen (Fortsetzung)

Arbeitsbereich	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Transport, Förderung, Umschlag	100	24,57	105	23,33	84	23,79
Be-, Entladestellen von gleislosen Fahrzeugen	21	5,16	19	4,22	14	3,96
Be-, Entladestellen schienengebunden	-	-	4	0,89	3	0,85
Aufgabe-, Übergabe-, Abwurfstellen an Stetigförderern	4	0,98	6	1,33	-	-
An-, Abschlagstelle an Kranen	11	2,70	11	2,44	6	1,70
Arbeitsstelle im Bereich von						
Kranen	21	5,16	25	5,56	14	3,96
Aufzügen	3	0,74	4	0,89	5	1,42
Baggern, Ladern im Hebezeugeinsatz	24	5,90	23	5,11	18	5,10
übrige Hebezeuge	16	3,93	12	2,67	23	6,52
Lagerung	16	3,93	15	3,33	10	2,83
Fahrzeuge, fahrbare Geräte	42	10,32	56	12,44	39	11,04
Wasserfahrzeuge	2	0,49	11	2,44	4	1,13
gleislose Fahrzeuge	6	1,47	18	4,00	13	3,68
schienengebundene Fahrzeuge	1	0,25	2	0,44	1	0,28
fahrbare Geräte	33	8,11	25	5,56	21	5,95
Handel, Handwerk, Dienstleistungen	6	1,47	8	1,78	5	1,42
Energiefortleitung, -umwandlung, -verteilung	9	2,21	16	3,56	9	2,55
Kraftfahrzeuginstandhaltung	3	0,74	6	1,33	4	1,13
Sonstige Arbeitsbereiche	20	4,91	12	2,67	19	5,38
Gesamt	407	99,98	450	99,99	353	99,98

Tab. A 2.4 Unfälle nach der zum Unfall führenden Tätigkeit

Tätigkeit	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Gewinnung / Herstellung	66	16,21	78	17,33	75	21,25
Bearbeiten						
- mittels ortsgebundener Maschinen	3	0,74	7	1,56	9	2,55
- mittels ortsbeweglicher Maschinen	4	0,98	4	0,98	1	0,28
Montieren	17	4,18	19	4,22	18	5,10
Installieren	5	1,23	11	2,44	16	4,53
Bauen, Ausbauen	20	4,91	25	5,56	17	4,82
übrige	17	4,17	12	2,67	14	3,97
Kontrolle	16	3,93	28	6,22	12	3,40
Prüfen, Überwachen von Teilen Arbeitsvorgängen	11	2,70	26	5,78	7	1,98
Aufsicht (ohne selbst tätig zu sein)	3	0,74	1	0,22	4	1,13
Vermessen, Sicherungstätigkeiten	2	0,49	1	0,22	1	0,28
Einrichtung	26	6,39	20	4,44	8	2,27
Einrichten von Maschinen	8	1,97	6	1,33	2	0,57
Einrichten von Baustellen	17	4,17	11	2,44	5	1,42
Einrichten anderer Arbeitsplätze	1	0,25	3	0,67	1	0,28
Demontage	37	9,09	27	6,00	31	8,78
Demontieren	13	3,19	5	1,11	7	1,98
Abbrechen	24	5,90	22	4,89	24	6,80

Tab. A 2.4 Unfälle nach der zum Unfall führenden Tätigkeit (Fortsetzung)

Tätigkeit	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
<u>Transport und Verkehr</u>	<u>152</u>	<u>37,35</u>	<u>157</u>	<u>34,88</u>	<u>123</u>	<u>34,84</u>
Vorbereiten der Last zur Aufnahme	1	0,25	4	0,89	3	0,85
An-/Abschlagen der Last	11	2,70	12	2,67	7	1,98
Führen/Korrigieren der Last bei Aufnahme/Absetzen	18	4,42	21	4,67	17	4,82
Begleiten der Fahrt mit Last	2	0,49	4	0,89	-	-
Einweisen	4	0,98	7	1,56	4	1,13
An-/Abkuppeln	8	1,97	9	2,00	7	1,98
Transportiert werden (passiv)	11	2,70	6	1,33	9	2,55
Übrige Transportarbeit	1	0,25	2	0,44	2	0,57
Mithilfe beim Transport gesamt	53	13,02	65	14,44	47	13,31
Transportieren mit Hand	16	3,93	15	3,33	2	0,57
Führen, Lenken kraftbetriebener Transportmittel	70	17,20	71	15,77	68	19,26
Übrige Transportarbeiten	10	2,46	6	1,33	6	1,69
Transport (selbst) gesamt	99	24,33	92	20,44	76	21,53
Auf Wegen im Betrieb	16	3,93	22	4,89	27	7,65
Keine Tätigkeit erkennbar (z.B. Explosion, Einsturz)	7	1,72	3	0,67	2	0,57

Tab. A 2.4 Unfälle nach der zum Unfall führenden Tätigkeit (Fortsetzung)

Tätigkeit	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Instandhaltung	86	21,13	102	22,67	70	19,83
Warten von Arbeitsmitteln	12	2,95	16	3,56	16	4,53
Konservieren	6	1,47	4	0,89	4	1,13
Reinigen, Aufräumen (nicht auf Arbeitsmittel bezogen)	7	1,72	5	1,11	1	0,28
Inspektion	5	1,23	8	1,78	-	-
Störungsbeseitigung	23	5,65	31	6,89	24	6,80
Reparieren	33	8,11	38	8,44	25	7,08
Sonstige Tätigkeiten	1	0,25	13	2,89	5	1,42
Gesamt	407	100,0 0	450	100,0 0	353	100,0 0

Tab. A 2.5 Geräteunfälle nach Geräten 1998 - 2000
Schwerpunkte

Gerät	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Baumaschinen	56	22,3	41	16,1	42	19,5
Systemschalungen im Traggerüst	11	4,4	5	1,9	8	3,7
Bagger	20	7,9	20	7,8	14	6,5
Lader	14	5,6	6	2,4	7	3,2
Herstellungsmaschinen	29	11,6	34	13,3	29	13,5
Maschinen für Steine und Erden	1	0,4	4	1,6	7	3,2
Maschinen für Metallindustrie	4	1,6	8	3,1	6	2,8
Pressen	-	-	4	1,6	3	1,4
Maschinen für die Nahrungsmittel- industrie	1	0,4	-	-	1	0,5
Handgeführte Werkzeuge	8	3,2	13	5,1	11	5,1
Kraftbetriebene Werkzeuge	6	2,4	6	2,4	4	1,9
Gerüste, Leitern, Bühnen	49	19,5	45	17,6	34	15,8
Gerüste	28	11,2	25	9,8	20	9,3
Leitern	20	7,9	20	7,8	13	6,0
Förder-, Transportmittel	95	37,8	105	41,2	86	40,0
Krane	33	13,1	35	13,7	21	9,7
Turmdrehkrane	7	2,8	6	2,4	4	1,9
Hubgeräte	12	4,8	-	-	-	-
Hebebühnen	3	1,2	8	3,1	13	6,0
Gabelstapler	19	7,5	18	7,1	22	10,2
Lagereinrichtungen, E-Geräte	9	3,6	10	3,9	6	2,8
Silo	2	0,8	3	1,2	3	1,4
Sonstige Geräte	5	2,0	7	2,7	7	3,2
Gesamt	251	100,0	255	99,99	215	99,9

Tabellenreihe A 2.6 Vorschläge für die Änderung von Vorschriften

Tätigkeit Unfallvorgang Gerät/Gefahrstoff	Vorschlag 1998
Absturz durch ein Dach (nicht begehbar) -/- ^{*)}	Bei Nichtsichtbarkeit der Erdungsmaßnahmen ist bei Arbeiten an Fahrleitungsma- sten, an denen mehrere Kettenwerke ver- ankert sind, vor dem Besteigen grundsätz- lich die Spannungsfreiheit zu prüfen. (Er- gänzung zu Pkt. 0.4.3.2 der VDE)
Demontage Absturz vom Montageplatz -/-	VBG 37 „Bauarbeiten“ sollte im § 20 Abs. 3 geändert bzw. inhaltlich erweitert werden. Die bisher geforderte schriftlich zu erstel- lende Abbruchanweisung, die alle sicher- heitstechnischen Angaben enthält, ist bei größeren und komplizierteren Abbruchpro- jekten nicht ausreichend. Als größere und kompliziertere Abbruchprojekte sind Ge- bäude, insbesondere aus Stahlbeton und/oder Stahlbetonskelettbau anzusehen, bei denen umfangreiche Vorbereitungsar- beiten oder Abbrucharbeiten in Abschnitten notwendig sind. In diesen Fällen sind de- taillierte Abbruchtechnologien für die Ein- zelabschnitte als notwendige technologi- sche Forderung festzulegen.
Vermessungsarbeit getroffen -/-	Wiederinkraftsetzen der ZH 1/519 „Merk- blatt für paketierte Steine auf Baustellen“
Störungsbeseitigung elektrifiziert -/-	FI-Schutzschalter sind für Anlagen, die nach VBG 4 geprüft werden, nicht gefor- dert. Diese Ausnahme sollte in der VDE 0100 Teil 737 überarbeitet werden, zumal § 4 Nr. 3 ArbSchG den Arbeitgeber ver- pflichtet, gemäß dem Stand der Technik Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. FI-Schutzschalter entsprechen dem Stand der Technik!

^{*)} -/- = Kein Technisches Arbeitsmittel/Gefahrstoff

<p>Kontrollarbeit überrollt Lader</p>	<p>Gemäß der Begriffsbestimmung unterliegt ein Radlader, wie in vorliegendem Fall verwendet, dem Geltungsbereich der VBG 40 „Erdbaumaschinen“ und ist nicht als Flurförderzeug nach § 2 VBG 36 „Flurförderzeug“ anzusehen. Die Anwendung der VBG 40 wird auch in holzverarbeitenden Betrieben von der Holz-BG erwogen, da die Nutzung von Radladern in o.g. Betrieben gängige Praxis ist. Eine Angleichung des § 7 VBG 36 und des § 30 VBG 40 im Hinblick auf die schriftliche Erteilung des Auftrages zum Steuern solcher Fahrzeuge wird als sinnvoll erachtet.</p>
<p>herstellen mittels ortsgebundener Maschinen erstickt -/-^{*)}</p>	<p>Da im Schiffbau, insbesondere beim Bau von Gastankschiffen, immer wieder Arbeiten an Rohrleitungen erforderlich sind, sollte die VBG 34 „Schiffbau“ entsprechende Vorschriften enthalten.</p>
<p>Demontage Absturz vom Montageplatz Anlagen zur thermischen Umwandlung von Stoffen</p>	<p>Aus Nr. 2.3 des Anhanges der Arbeitsmittelbenutzungsverordnung ergibt sich eine Änderung der VBG 10 „Stetigförderer“ hinsichtlich der Nachrüstung von Stetigförderern, welche nicht den Anforderungen des § 9 Abs.2 der VBG 10 entsprechen. Beim Vorhandensein einer Not-Abschalteinrichtung nach § 9 Abs. 2 der VBG 10 wäre der Unfall trotz Fehlverhaltens der Beteiligten vermeidbar gewesen. (ein Entriegelung der Not-Abschaltung nach dem Ansprechen an Ort und Stelle ist vor dem Wiedereinschalten notwendig)</p>
<p>auf Wegen im Betrieb elektrifiziert -/-</p>	<p>Bauvorschriften für Eisenbahn-Oberleitungsmasten wären so weit abzuändern, dass hochspannungsführende Teile vom Aus-/Abstiegsbereich ausreichend weit entfernt sind (hier: Abstand Mastinnenkante zur Isolatorplatte nur 60-65 cm).</p>
<p>bauen, ausbauen Absturz vom Dach -/-</p>	<p>Änderung der Baustellenverordnung § 7 Abs. 1 Nr. 2 und § 2 Abs. 3 „Erstellung SIGE-Plan während der Planungsphase des Bauvorhabens“</p>

^{*)} -/- = Kein Technisches Arbeitsmittel/Gefahrstoff

bauen, ausbauen getroffen Systemschalung	Für das Lagern und Abstellen von Großflächenschalungen existiert zur Zeit keine Vorschrift. Das Merkblatt ZH 1/495 „Merkblatt für Großflächenschalung“ ist nicht mehr gültig. Eine neue Vorschrift ZH 1/603 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz im Traggerüst- und Schalungsbau“ ist zur Zeit in Vorbereitung
führen, lenken gequetscht Bagger	<ol style="list-style-type: none"> 1. Änderung der EN 474-5 bzgl. Einsatz von Erdbaumaschinen (Hydraulikbagger) mit Baumklammer. 2. Überarbeitung der Bedien- und Wartungsanleitung Hydraulikbagger A 922 Litronic. 3. Erarbeitung der Konformitätserklärung für Baumklammer.
Einrichtung von Gerüsten Absturz vom Gerüst Gerüst	Sicherheitsregeln für Gerüstbau anpassen an Anforderungen des ArbSchG und der BMBV. Bei der VBG 37 „Bauarbeiten“ im § 12 (4) „fachlich geeignet“ ergänzen um z.B. „gesundheitlich geeignet“.
führen, lenken mit Transportmittel umkippen Gabelstapler	Ersatz der zur Zeit starren Begrenzungspfähle durch nichtstarre Systeme ähnlich der Fahrbahnbegrenzungen im öffentlichen Straßenverkehr. Vorzeitige Einführungen von Fahrerrückhaltesysteme.
auf Wegen im Betrieb Absturz vom Montageplatz Fertigungsroboter	Änderung des Bußgeldparagraphen des Arbeitsschutzgesetzes. Auch Verstöße gegen §§ des Arbeitsschutzgesetzes, z.B § 7, sollten mit Bußgeld oder Strafverfahren geahndet werden können; zumindest so lange es keine entsprechenden Verordnungen gibt. Auch die Arbeitsstättenverordnung, z.B. Nichtbeachtung § 44, gibt keine Möglichkeit.

A 3 Übersicht A 3.1 Einzelbeschreibung der tödlichen Gefahrstoffunfälle

Jahr: 1998 – 23 Gefahrstoffunfälle

Gefahrstoffe

Gase - selbst

Argon (1.)

Um Schweißarbeiten in einem Schiffstank durchzuführen, stieg der Betroffene in diesen ein. Der Tank war jedoch noch mit Argon, das zu Spülzwecken verwendet worden war, gefüllt; erstickt

Pentan (2.,3.)

Bei Reparaturarbeiten mit Schweißgeräten an einem Tank, in dem vorher Pentan gelagert war, kam es trotz Spülung zu einer Verpuffung; verbrannt (2 Tote)

Lösungsmittel – reine Kohlenwasserstoffe

Diethylether (4.)

Bei Umfüllarbeiten von Ether wurde ein Teil verschüttet und gelangte auf ein heißes Heizluftgerät. Der Ether verpuffte; verbrannt

Laugen

Natronlauge (5.)

Durch Betätigung einer falschen Pumpe trat heiße Natronlauge aus, die sich über den in der Nähe stehenden Betroffenen ergoss; verätzt

Zubereitung

Gasgemisch – selbst

Aceton – Luftgemisch (6.)

Aus der Leitung einer Aceton-Destillationsanlage trat heißes Aceton aus. Dieses mischte sich mit der Umgebungsluft des Raumes. Beim Öffnen der Tür strömte das Gas-Luftgemisch aus und entzündete sich; verbrannt

Gase-Fäulnis-Gärungsprodukt

Methangas/Faulgas (7.)

Beim unvorschriftsmäßigen Einstieg in einen Deponieschacht verlor der Betroffene aufgrund der dort vorhandenen Methan- und Faulgase das Bewusstsein; erstickt

Faulgase (8.)

Bei einer Störungsbeseitigung in einer Fäkalienanlage im Keller eines Krankenhauses atmete der Betroffene Faulgase ein; vergiftet

Gasgemisch - unbekannt

Filterschlamm (9.)

Beim Einstieg in einen Schlammstammeltank ohne Atemschutz verlor der Betroffene sein Bewusstsein; erstickt

Andere Lösungsmittel

Dichlormethan, Ethanol, Butanol (10.)

Bei Abbeizarbeiten ohne Atemschutz in einem engen Raum verlor der Betroffene das Bewusstsein und fiel mit dem Kopf über den offenen Abbeizbehälter; vergiftet

Mineralöle

Benzin (11.)

Bei Demontearbeiten an einer Benzintankanlage kam es trotz vorheriger Spülung zu einem Austritt von Benzindämpfen, die sich bei Bohrarbeiten am Tank entzündeten; getroffen

Mineralsäure

Flusssäure (12.)

Bei der Aufbereitung von Flusssäure mit einem Mikrowellenofen zerplatzte das Reaktionsgefäß. Die Tür des Ofens riss auf, und heiße Flusssäure verspritzte in den Raum. Der in der Nähe stehende unbeteiligte Arbeitnehmer wurde von der Säure getroffen und atmete diese ein; verätzt

Lösungen/Suspension

Diazoniumchlorid (13.)

Beim Ausräumen einer Klärfilterpresse nach einer Diazotierungsreaktion, explodierte der Klärfilterrückstand aufgrund vorhandener Mengen an Diazoniumchlorid; getroffen

Lösungen - wässrig

Kompost-Prozessabwasser (14.,15.)

Die Betroffenen stiegen in ein Speicherbecken für Kompost-Prozessabwasser ohne den notwendigen Atemschutz; erstickt (2 Tote)

Heißes Wasser (16.)

Bei Arbeiten an einer Kochwanne für Holzstämme fiel der Betroffene in die Wanne, in der sich noch Restwasser mit einer Temperatur von 80 Grad C befand; verbrüht

Schmelze

Roheisen (17.,18.)

Aus ungeklärten Gründen trat ein nichtbestimmungsgemäßer Roheisenstrahl aus dem Stichloch eines Hochofens aus; verbrannt (2 Tote)

Flüssiges Metall (19.)

Beim Schmelzen von Schrott kam es im Schmelzofen zu einer Explosion. Da zu diesem Zeitpunkt der Schmelzofen teilweise geöffnet war, trat flüssiges Metall aus; verbrannt

Andere flüssige Zubereitung

Natronlauge/Aluminiumalkyl (20.,21.)

Bei Reinigungsarbeiten an einem Behälter, in dem sich Reste von Aluminiumalkyle befanden, explodierte dieser bei der Zugabe von Natronlauge. Die in der Nähe stehenden Arbeitnehmer wurden von Behälerteilen getroffen (2 Tote)

Andere organische Feststoffe

Eisenschrott (22.)

Bei Wartungsarbeiten in einem Elektrolichtbogenofen ohne geeignete Schutzmaßnahmen kam es beim Schrotteinsturz zu einem starken Flammenaustritt; verbrannt

Unbekannte Zubereitung

Abfallchemikalien (23.)

Beim Transport eines Fasses mit Abfallchemikalien unbekannter Zusammensetzung wurde dieses umgestoßen und entzündete sich; verbrannt

Jahr: 1999 – 23 Gefahrstoffunfälle**Gefahrstoffe****Gase - selbst**

Argon (1.)

Beim Einstieg in einen Behälter, an dem vorher Schutzgasschweißarbeiten mit Argon durchgeführt worden waren, atmete der Betroffene das im Behälter angesammelte Schutzgas ein; erstickt

Stickstoff (2.,3.)

Bei Sandstrahlarbeiten in einem Kessel wurde der Druckluftanschluss verwechselt, so dass der Kessel sich mit Stickstoff füllte; erstickt

Der Betroffene stieg ungesichert und ohne Atemschutzgerät in die mit Stickstoff gefüllte Kammer eines unterirdischen Dieseltanks; erstickt

Acetylen (4.)

Bei Schweißarbeiten mit Acetylen an einem Ponton kam es aus ungeklärten Gründen zu einer Explosion. Der Betroffene wurde von der Druckwelle getroffen

Flüssigkeiten

Heißes Wasser (5.)

Bei Reparaturarbeiten an einer Anlage zur Hochofenschlackengranulierung zerbarst ein Schlauch mit 70-80 Grad heißem Wasser; verbrüht

Schmelze

Aluminium (6.,7.)

Beim Befüllen eines Aluminiumschmelzofens mit Aluminiumresten kam es aus ungeklärten Gründen zu einer Verpuffung mit Schmelzaustritt; verbrannt

Beim Ablassen einer Aluminiumschmelze kam es zu einer Verpuffung mit Aluminiumschmelzeaustritt; verbrannt

Zubereitung

Gasgemisch-Abbrandprodukt

Kohlendioxid/Sauerstoff (8.)

Der Betroffene betrieb in einem nicht belüfteten Raum einen Heizstrahler, der nur im Freien oder in einem gut belüfteten Raum hätte betrieben werden dürfen. Das entstehende Kohlendioxid führte zum Erstickungstod.

Gase-Fäulnis/Gärungsprodukt

Deponiegas (Methan und Kohlendioxid) (9.,10.)

Beim nicht gesicherten Einstieg in den Schacht einer Deponie (ohne Atemschutz) verlor der erste Betroffene das Bewusstsein. Der zur Hilfe Kommende verlor ebenfalls das Bewusstsein; vergiftet (2 Tote)

Lösungsmittel- reine Kohlenwasserstoffe

Aromatischer/napthalenischer Kohlenwasserstoff (11.,12.)

Bei Umfüllarbeiten einer explosionsgefährlichen Flüssigkeit kam es zur Zündung. Die in der Nähe stehenden Betroffenen wurden tödlich verletzt; verbrannt (2 Tote)

Lösungsmittel-Chlorkohlenwasserstoffe

Abbeizer (13.)

Bei unvorschriftsmäßigen Reinigungsarbeiten an einem Tankcontainer (ohne Atemschutz) atmete der Betroffene Dämpfe des Abbeizers ein; vergiftet

Lösungen-Emulsion

Bitumenvoranstrich (14.)

Bei der Verarbeitung eines schnelltrocknenden Bitumenvoranstrichs im geschlossenen Kellerraum kam es bei der Inbetriebnahme eines Handbrenners zur Explosion; verbrannt

Lösungsmittel/Suspension

Lösungsmittelhaltiger Kleber (15.)

Bei der Verarbeitung eines lösemittelhaltigen Klebers im geschlossenen Kleberraum kam es durch Zündung der kleinen Flamme in der Gaszentralheizung zur Verpuffung des entstandenen Lösemitteldampf-Luftgemisches; verbrannt

Lösungen-wässrig

Kalium-Silber-Zyanid (16.)

Zur Restentleerung eines Zyanidbades stieg der Betroffene mit einer wirkungslosen Partikelschutzmaske in dieses ein. Die entweichenden giftigen Dämpfe führten zum Tode; vergiftet

Heiße Kupfersulfatlösung (17.,18.)

Bei Inbetriebnahme eines hölzernen Tanks, gefüllt mit heißer Kupfersulfatlösung, brach die Außenwand zusammen, und die Lösung ergoss sich über die Betroffenen; verbrannt

Mineralöl

Heizöl (19.)

Bei Demontearbeiten an einem alten Heizöltank mittels Winkelschleifgerätes kam es zur Zündung des Dampf-Luft-Gemisches; verbrannt

Benzin (20.)

Bei Schweißarbeiten an einem Tank mit Benzin kam es zur Explosion des gebildeten Benzin-Luftgemisches; verbrannt

Dieselöl (21.)

Bei Reparaturarbeiten an einem Dieseltank mittels Winkelschleifgerätes kam es zum Austritt von Dieselöl, das sich durch Funkenflug entzündete; verbrannt

Andere flüssige Zubereitung

Chemieabwasser mit Toluol/Petrolether (22.)

In einem Rührkessel, in dem Chemieabwasser neutralisiert werden, kam es zu einem unvorhergesehenen Reaktionsverlauf. Toluol und Petrolether verdampften aus dem Abwasser, gleichzeitig reicherte sich Sauerstoff in der Dampfphase an. Beim Öffnen des Kessels, um eine Probe des Abwassers zu nehmen, entzündete sich die Dampfphase explosionsartig; verbrannt

Unbekannt

Treibladungspulver (23.)

Für Kontrollarbeiten einer Panzergranate aus dem zweiten Weltkrieg musste diese mit einer Drahtbürste grob gereinigt werden. Dabei kam es zu einer Detonation; getroffen

Jahr: 2000 – 14 Gefahrstoffunfälle**Gefahrstoffe****Gase-selbst**

Argon (1.)

Beim unvorschriftsmäßigem Einstieg (ohne Atemschutz) in ein zu wartendes Vakuumgefäß, kam es infolge der darin vorhandenen Argonatmosphäre zum Erstikungstod.

Gase

Dämpfe (2.)

Beim plötzlichen Abriss einer Frischdampfleitung eines Dampfkessels wurde der in der Nähe stehende Arbeitnehmer von dem austretenden heißen Frischdampf getroffen; verbrüht

Flüssigkeit

Mineralöle (3.)

Bei Schweißarbeiten an einem gebrauchten ungespülten Mineralöltank kam es aufgrund der darin enthaltenen Gas-Luft-Gemisches zu einer Explosion; verbrannt

Zubereitung**Gasgemisch-selbst**

Erdgas (4., 5.)

Beim Befüllen eines mit Erdgas betriebenen PKWs zerknallte der Druckgasbehälter; getroffen

Nach Montagearbeiten an einer mit Erdgas betriebenen Heizungsanlage musste die Gasrohrleitung gelüftet werden. Hierbei trat Erdgas aus, das beim Zünden des Gasheizkessels sich entzündete; verbrannt

Gase-Fäulnis/Gärungsprodukt

Fäulnisgase (6. – 8.)

Beim Einstieg in einem Sammelraum für Fäkalien verlor der Betroffene das Bewusstsein. Der Zweite der ihn aus dem Sammelraum retten wollte verlor ebenfalls das Bewusstsein; erstickt (2 Tote)

Bei Wartungsarbeiten in einem Abwasserpumpwerk stieg der Betroffene ohne Schutzmaßnahmen in einen Revisionsschacht ein; erstickt

Abwasser (9., 10.)

Bei Wartungsarbeiten in einem Behälter zur Abwasserbehandlung verlor der erste Betroffene das Bewusstsein und stürzte hinein. Der Zweite der ihn retten wollte verlor ebenfalls das Bewusstsein; erstickt (2 Tote)

Andere Flüssigkeiten

Diazoniumsalzlösung (11.)

Bei der Störungsbeseitigung an einer Anlage zur Diazotierung mit Nitroschwefelsäure kam es zu einer Verpuffung; verbrannt

Organisch/Anorganische Feststoffe

Pyrotechnischer Abbrandsatz (12., 13.)

Bei der Herstellung pyrotechnischer Abbrandsätze kam es aus ungeklärten Gründen zur Explosion; verbrannt (2 Tote)

Basisches Kupferniträt, Diguanium-5,5'-azotetrazolat (14.)

Beim Kompaktieren und Granulieren kam es zur Explosion der staubförmigen Ausgangsprodukte; verbrannt

A 4 Tabellen zum Abschnitt 4.3

Tab. A 4.1 Unfälle nach Arbeitsplätzen

Arbeitsplatz	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Herstellung m. ortsfester Maschine	2	0,5	-	-	4	1,1
Störungsbeseitigung/ Herstellung	4	1,0	11	2,4	5	1,4
Wartungsarbeiten/Herstellung	4	1,0	3	0,7	5	1,4
Bearbeitung m. ortsfester Maschine	1	0,3	6	1,3	3	0,9
Störungsbeseitigung/Bearbeitung	3	0,7	6	1,3	5	1,4
Instandhaltung/Bearbeitung	4	1,0	2	0,4	2	0,6
Bauen/Erdbaustellen	15	3,7	11	2,4	9	2,6
Demontieren, Abbrechen/ Demontagestelle	18	4,4	11	2,4	11	3,1
Bauen/Montieren, Reparieren/ Hochbau	9	2,2	17	3,8	11	3,1
Schalungsarbeiten im Brücken-, Hochbau	13	3,2	4	0,9	6	1,7
Reparieren im Dachbau	11	2,7	8	1,8	9	2,6
Montieren, Installieren, Bauen/Dachbau	7	1,7	4	0,9	7	2,0
Arbeiten im Gleisbau	1	0,3	1	0,2	3	0,9
Auf/Ab/Umrüsten von Gerüsten	16	3,9	10	2,2	5	1,4
Bauen/Instandsetzen vom Gerüst aus	9	2,2	14	3,1	11	3,1
Montieren/Installieren im Ausbau	3	0,7	7	1,6	11	3,1
Reparieren im Ausbau	6	1,5	7	1,6	4	1,1
Auf Wegen im Hochbau/ auf Gerüsten	7	1,7	11	2,4	12	3,4
Mithilfe beim Transport Be/Entladestellen	12	3,0	15	3,3	7	2,0
Störungsbeseitigung an Stetigförderern	2	0,5	4	0,9	2	0,6
An-/Abschlagstelle an Kranen	12	3,0	14	3,1	6	1,7

Tab. A 4.1 Unfälle nach Arbeitsplätzen (Fortsetzung)

Arbeitsplatz	Unfälle 1998		Unfälle 1999		Unfälle 2000	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Lastaufnahme, -absetzen/Kranbereich	8	1,9	9	2,0	4	1,1
Lastaufnahme, -absetzen im Bereich anderer Hebezeuge	7	1,7	6	1,3	9	2,6
Lastbegleitung im Bereich von Hebezeugen	-	-	3	0,7	-	-
Nichttransportarbeiten im Bereich von Hebezeugen	31	7,6	24	5,3	31	8,8
Führen, Lenken von Fahrzeugen	7	1,7	12	2,7	10	2,8
Führen, Lenken von fahrbaren Geräten	28	6,9	21	4,7	16	4,5
Demontieren von Abfallplätzen	1	0,3	2	0,4	-	-
Störungsbeseitigung im Lagerbereich	3	0,7	3	0,7	2	0,6
Instandhaltung im Energiebereich	4	1,0	7	1,6	2	0,6
Montieren, Installieren im Energiebereich	3	0,7	4	0,9	5	1,4
Kfz-Instandhaltung	3	0,7	5	1,1	3	0,9
Gesamt	254	62,4	262	58,2	220	62,3
Gesamt aller tödlichen Arbeitsunfälle	407	100,0	450	100,0	353	100,0

7. Literaturverzeichnis

Henter, A.; Hermanns, D.; Brenscheidt, F.: (1994): „Tödliche Arbeitsunfälle 1992“, Fb 707 der BAU, Dortmund

Henter, A.; Hermanns, D.; Brenscheidt, F.: (1996): „Tödliche Arbeitsunfälle 1993/94“ Fb 744 der BAuA, Dortmund

Henter, A.; Hermanns, D.; Wittig, P.: (1999): „Tödliche Arbeitsunfälle 1995 - 1997“ Fb 833 der BAuA, Dortmund/Berlin

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) „Klassifizierung der Berufe“ (1992), Wiesbaden