

Handbuch

**Prävention – Sicherheit
beim innerbetrieblichen
Materialfluss**

**Gefährdungsanalysen und
Unfallverhütung leicht gemacht**

von Dipl.-Ing. Siegfried Zimmermann, Mainz
Technischer Aufsichtsbeamter a. D.

und

Assessor Bernd Zimmermann, Mainz
Rechtsanwalt

beide Institut für angewandten Arbeits- und
Gesundheitsschutz (IAG)

Mit 225 Zeichnungen, Tabellen und Abbildungen

RESCH

*Baust du ein neues Haus,
so bringe an deinem Dach eine Brüstung an.
Du würdest Blutschuld auf dein Haus laden,
wenn jemand herunterfiele.*

5. Buch Moses
Kapitel 22.8

*Deine Verkehrswege müssen sicher sein,
willst du nicht, dass jemand Schaden erleide,
der zu dir kommt oder für dich etwas erledigt.*

Die Verfasser

Impressum:

1. Auflage 2007, Stand: 10.08.2007
© Verlag Dr. Ingo Resch GmbH,
Maria-Eich-Str. 77, D-82166 Gräfelfing
Textbearbeitung: Petra Zimmermann
Herstellung: Fischer's DTP-Studio, München
Druck und Bindung: RMO-Druck, München

Abbildungsnachweis: Crawford - hafa, Gottlieb-Daimler-Str. 12/21, 30974 Wennigsen: S. 124 · Dolezych, Hartmannstr. 8, 44147 Dortmund: Seiten 143, 149, 151, 156 · Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaft, 55754 Sankt Augustin: Seiten 21, 33, 47, 59, 77 · Kaub GmbH & Co. KG, Gesellschaft für Maschinenbau, Braunstr. 17, 63741 Aschaffenburg: Seite 19 · Linde Material Handling GmbH & Co. KG, Schweinheimer Str. 34, 63743 Aschaffenburg: Seiten 17, 67, 78, 79, 114, 149, 161, 162, 168 · Resch Verlag GmbH, Maria-Eich-Str. 77, 82166 Gräfelfing: Seite 177 · Seminarteilnehmer: Seiten 44, 134 · Still GmbH, Berzeliusstr. 10, 22113 Hamburg: Seiten 64, 140, 167 · Suffel Fördertechnik GmbH & Co. KG, Wailandtstr. 11, 63741 Aschaffenburg: Seiten 91, 141 · Vetter Umformtechnik GmbH, Carl-Benz-Str. 45, 57299 Burbach: Seiten 44, 45, 119, 138, 139. Alle weiteren Abbildungen vom Verfasser.

Printed in Gemany
ISBN 978-3-935197-55-7

Die Logistik – und hier besonders die Verkehrswege, die Lagereinrichtungen und -geräte – werden im Betrieb leider häufig als ein unproduktiver Teil angesehen.

Aufgrund dessen wird der innerbetriebliche Transport „stiefmütterlich“ behandelt. Dies beginnt schon bei seiner Planung, Unterhaltung und sicherheitstechnischen Beachtung. Die Folge ist, dass z. B. die Verkehrswege nicht ausreichend breit und hoch angelegt und freigehalten werden. Schadstellen, z. B. Schlaglöcher, werden nachlässig oder erst nach einem Unfall beseitigt. Beschädigte Regale, auch wenn sie dadurch in ihrer Tragfähigkeit beeinträchtigt sind, werden nicht instandgesetzt.

Nahtstellen zwischen den einzelnen Transportmaschinen, z. B. von

- Förderbändern oder Hebebühnen zu Rollenbahnen,
- Regalbedienkränen zu Verkehrswegen und
- Bedienungsplätzen, u. a. von Werkzeug-/Druckmaschinen und zu Zwischenlagerstellen von Fertigungsteilen an Fertigungsanlagen, die z. B. von Gabelstaplern gebracht oder abgeholt werden,

werden nicht auf Unfallgefährdung und deren notwendige Abwehrmaßnahmen untersucht. Hier verlässt man sich irrtümlicherweise auf die jeweilige Konformitätserklärung und das CE-Zeichen der einzelnen Maschinen.

Die Folgen sind vielfältig, u. a.

- einknickende Regalpfosten und dadurch herabfallende eingelagerte Güter,

- Einstürze / herabgleitende Stapleinheiten,
- Finger-, Hand-, Fußquetschungen an Einzugsstellen von Stetigförderern und
- Körperquetschungen durch Flurförderzeuge.

Die Fachwelt ist sich darüber einig, dass dadurch diese Unfallgegenstände stets im oberen Drittel, wenn nicht gar an der Spitze einer jeden Unfall-/ Schadensstatistik in den Betrieben stehen (s. a. Kapitel 1). Dies gilt sowohl für Unfälle mit reinen Sachschäden als auch mit Personenschäden.

Die Umsetzung/Beachtung Arbeits- und Gesundheitsschutzvorgaben in den Verordnungen, z. B. in der „Arbeitsstättenverordnung“ – ArbStättV mit ihren Richtlinien – ASR, den „Unfallverhütungsvorschriften“ – UVVen und den berufsgegensenschaftlichen Regeln, z. B. „Lagereinrichtungen und -geräte“ – BGR 234 sowie „Ladebrücken und fahrbare Rampen“ – BGR 233, die auch in diesem Buch erläutert werden, machen es relativ leicht, Gefährdungsanalysen vorzunehmen und darauf eine wirkungsvolle, effektive und rechtlich abgesicherte Unfallverhütungsarbeit zu betreiben.

Selbstverständlich können andere, mindestens ebenso sichere technische Lösungen, als die in diesem Buch enthaltenen technischen Regeln, angewandt werden, die z. B. auch in technischen Regeln anderer EU-Mitgliedstaaten oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben.

- Die Verfasser -

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5	Sachkundiger	24
Inhaltsverzeichnis	6	Aufzüge	24
Abkürzungs-/Zeichenverzeichnis	11 ff.	3.2 Prüfungsnachweis	
Kapitel 1		Prüfbericht	24
Unfallstatistik		Prüfbuch	24
Tödliche Unfälle	15	3.3 Baumuster-/Typenprüfung	
Aus- und Weiterbildung	15	Bauarten	25
Beispiel	15	Hubarbeitsbühnen	26
Kapitel 2		3.4 Wesentliche Änderungen an	
Beschaffenheit von		Kranen, Aufzügen, Hubarbeits-	
Transportmaschinen		bühnen u. dgl.	
2.1 Bau- und Ausrüstung		Definition	26
EG-Richtlinie 2006/42/EG		Bewertung	27
(früher 98/37/EG)		Risikoabschätzung	27
Maschinenverordnung	16	Herstellerrat	27
EG-Richtlinie 89/655/EWG –		Kapitel 4	
95/63/EG - AMBV	16	Gebrauchte Maschinen	
Konformitätserklärung und		4.1 Grundsatz	
CE-Zeichen	17	Amtliche Begründung	28
2.2 Betriebsanleitung		EG Richtlinie 89/655/EWG – 95/63/EG	28
Gefährdungsanalyse	17	4.2 Krane	
Bestimmungsgemäße Verwendung	18	Änderungen – Erleichterung	28
2.3 Eingeschränkte/erweiterte		4.3 Aufzüge	
Konformitätserklärung		Nachrüstung	29
Nahtstellen	19	Gefährdungsanalyse	29
Beispiele – Stetigförderer	19	4.4 Flurförderzeuge	30
Herstellerstellungnahme	20	Rückhaltesysteme	30
Krane	20	4.5 Sonstige Maschinen	30
Lastaufnahmeeinrichtungen	21	4.6 Handel	30
Aufzüge	22	Kapitel 5	
Kapitel 3		Pflicht der Hersteller –	
Erstprüfung von Kranen und		Auftraggeber – Betreiber	
Aufzüge		5.1 Hersteller	
3.1 Grundsätzliches		Geräte- und Produktsicherheits-	
Krane – BGV D6	24	gesetz – GPSG	31
Sachverständiger	24	Begriffsbestimmungen	31
		Inverkehrbringen und Ausstellen..	32

5.2 Auftraggeber – Betreiber	
Sonderwünsche	32
Auftragsvergabe	32
GS-Zeichen	33
Ständige Pflicht	33
Betriebssicherheitsverordnung –	
BetrSichV	33
Ausschuss für	
Betriebssicherheit	34

Kapitel 6 Wiederkehrende Prüfungen

6.1 Grundsatz	
BetrSichV	35
Sachkundiger/Befähigte Person ..	35
Prüfdienst	36
Vorgabe	36
6.2 Prüfungsintervalle	
Fristverkürzung	37
Fristverlängerung	37
Gebrauchtmaschinen vor	
Wiederinbetriebnahme	38
Fazit	38
Aufzüge	38
Sonstige Transportmaschinen ...	39
Tägliche Einsatzprüfung	39
6.3 Prüfungsumfang	
z. B. Flurförderzeuge	
Einleitung	39
Auftragsvergabe	41
Auswahl von Personen	41
§ 831 BGB	41
§ 130 Absatz 1 OWiG	42
Inhalt	42
Zusatzprüfungen	46
Außerordentliche Prüfungen	46
Austausch schadhafter	
Maschinenteile	46
Wartungen	47
Zusammenfassung	47
6.4 Prüfungsdokumentation	
Form	47
Gemietete/geliehene Maschinen .	47
Prüfplakette	48
6.5 Rechtswürdigung von Vorgaben	
der gesetzlichen Unfallversiche-	
rungsträger	49

Kapitel 7 Gefährdungsanalysen

7.1 Juristische Grundlagen	
Auflistung	50
Unfallverhütungsvorschriften –	
Regeln – Informationen	50
Hersteller	50
Betreiber	50
Prüfungen – Stellenwert	51
7.2 Grundgedanken zur	
Gefährdungsanalyse	
Ausgangspunkt	51
Ersteller	51
Inhalt	51
Bezug	52
Wiederholung	52
7.3 Zusammenfassung	
Eigenverantwortung	52
Gleichartige Gegebenheiten	53
Rückhalt	53

Kapitel 8 Flucht- und Rettungswege

8.1 Planung	
Grundsatz	54
Instandhaltung – Prüfung	54
Sicherheits- und Gesundheits-	
schutzkoordinator – SiGeKo	54
8.2 Anlage	
Technische Maßnahmen	54
Beschaffenheit	55
Weglängen	55
8.3 Sicherheitsbeleuchtung	
Definition	55
Ausgleichsstufen	55
8.4 Gestaltung	
Türen – Türverschlüsse	56
Zustand	56
Kennzeichnung	56
8.5 Flucht- und Rettungsplan	
Inhalt	56
Bekanntmachung	56
Übungen	56

Kapitel 9					
Einsatz von Stetigförderern					
9.1 Aufstellung					
Gefahrsituationen	57		Arbeitsgangbreite	78	
Verkehrsraum	57		Tabellarische Übersicht	80	
Sicherung	58		Schmalgangsicherungen	81	
			Grundsätzliches	81	
9.2 Quetsch-, Scher- und Einzugsstellen	58		Regale – Fluchtwege	82	
Grundgefahr	59		Nebearbeiten	83	
Bandförderer	59		Höhe	84	
Rollenbahnen	59		Kennzeichnung	85	
			Sicherung	86	
9.3 Schutz gegen herabfallendes Gut und Anstoßen					
Gestaltung	60		10.6 Umgang mit Batterien		
Durchfahrtshöhe	60		Gefährdungsanalyse – Explosions-		
			schutzdokument	87	
			Grundlagen	88	
Kapitel 10			Batterieladeanlagen	91	
Einsatz von Flurförderzeugen			Sicherheitsvorgaben	91	
(s. a. „Lehrbuch Gabelstapler-			Ladestellen	92	
fahrschule“)			Ladestation	94	
			Säure-/Laugenschutz	95	
10.1 Verkehrswege – Grundsätzliches			Erste Hilfe	95	
Vorbemerkung	61		Maßnahmen nach verschüttetem		
Anhalteweg	61		Elektrolyt	96	
Beschaffenheit	62		Batteriewechsel	96	
Planung	62		Wartungsfreie Batterien	97	
			Batterie – Energieverbrauch	98	
10.2 Verkehrsflächenbelastung			Rauchen und Handybetrieb bei		
Grundvorgabe	63		der Instandhaltung	98	
Maschinenaufstandsfläche	63				
Flächenbelastung	63		Kapitel 11		
Punktbelastung/Raddruck	65		Stapelung – Lagergeräte –		
Bodenluken, Fußboden- und			Lagergassen – Maschinenbe-		
Montageöffnungen	68		schickungs- und -abnahmeplätze		
Zustand der Wege	69				
			11.1 Stapel – Standsicherheit – Höhe		
10.3 Aufzüge			Grundsatz	99	
Tragfähigkeit	70		Standsicherheitsfaktor	99	
Freigabe	71		Höhe	99	
			Standsicherheitsberechnung	100	
10.4 Verkehrsräume – Sicht – Ausleuchtung					
Grundsätzliches	71		11.2 Tragfähigkeit von Lagergeräten		
Ausleuchtung/Beleuchtung	71		Belastungen	102	
Spiegel	73		Gutoberfläche – Inhalt	104	
Pendeltüren	74		Ladegutsicherung	105	
10.5 Verkehrswege – Abmessungen – Kennzeichnung – Sicherung			11.3 Lagereinrichtungen		
Breite	74		Lagerböden – Galerien	106	
Temporäre Arbeitsstellen	76		Regale	108	
Gleisanlagen	77		Elektro- und Brandschutz-		
			installation	110	
			11.4 Stapel- und Einfahrgassen – Maschinenbeschickungs- und -abnahmegassen		
			Stapelgassen	110	
			Einfahrregalgassen	111	
			Maschinenbeschickungs- und		
			-abnahmegassen	112	
			11.5 Regalbedienkran		
			Definition	112	
			Gefährdungspotential	112	
			Quetschstellen – Anfahrtsicherung	113	
			Kapitel 12		
			Hilfsmittel – Verkehrsregelung		
			12.1 Sicherungsmittel an der Transportmaschine		
			Infrarotfühler, Ultraschall-/Lasergeäte	114	
			Fahrsignale	114	
			Bremsleuchten – Fahrtrichtungs-		
			anzeiger	115	
			Rückfahrcheinwerfer	115	
			Front-/Arbeitsscheinwerfer	115	
			12.2 Schilder – Verkehrsregelung		
			Warnschilder	116	
			Warnblinkleuchte	116	
			Betriebsanweisung – Verkehrs-		
			regelung	116	
			Öffentliche Verkehrsräume,		
			Straßen, Wege und Plätze	117	
			Verkehrszeichen	117	
			Rückspiegel	118	
			Tachometer	118	
			Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung-		
			schalter	118	
			Aufsteck-/Brett Tasche/		
			Warnpalette	118	
			Zusammenfassung	119	
			Kapitel 13		
			Be- und Entladen von Fahrzeugen		
			13.1 Bauliche Einrichtungen und Arbeitsmittel		
			Allgemeines	120	
			Laderampen	120	
			Ladeplattformen	121	
			Fahrbare Rampen	121	
			Ladestege	122	
			Ladeschienen	122	
			Ladebrücken	122	
			Ladebordwände/Hubladebühnen	125	
			Prüfung	126	
			13.2 Verantwortung		
			Grundlagen	127	
			Verantwortungsbereiche	128	
			Absender	128	
			Transport von Kleinst-/		
			Kleinmengen	129	
			Frachtführer/Spediteur	129	
			Fahrzeuginnenbelastung	130	
			Nicht übertragbare Pflichten des		
			Absenders	131	
			Fahrzeuginnenbereitstellung –		
			Betriebssicherheit	131	
			Fahrzeuginnenführer – Verkehrssicherheit	132	
			Rückwärtsfahrt	133	
			Fahrzeuginnen sichern	134	
			13.3 Be- und Entladevorgang		
			Planung	136	
			Betretten von Ladeflächen –		
			Lasten	136	
			Ladung im 2. Glied	137	
			Kinder im Ladebereich	139	
			Anhänger-/ Waggonverschieben	140	
			13.4 Ladungssicherung		
			Grundsätzliches	141	
			Physikalische Grundlagen	142	
			Kippgefahr	143	
			Kinetische Energie	144	
			Schubkraft – Widerstandskraft	144	
			Trägheitskraft – Reibungskraft	146	
			Reibbeiwert	147	
			Antirutschmatten	148	
			Zurruren – vertikal/horizontal –		
			direkt	149	
			Vertikal / Niederzurruren	149	
			Zurrwinkel α	149	
			Kräfte Dreiecke – Winkelfunktionen	149	
			Zurrwinkel β	150	
			Ableitung und Anwendung		
			der Berechnungsformel für		
			Zurrgurte	152	
			Bestimmung der erforderlichen		
			Anzahl von Zurrgurten – Beispiele	153	
			Winkelgrößen	157	
			Befestigungsvorrichtungen am		
			Fahrzeug	157	
			Buchtflasching	157	
			Zugratschen	157	
			Grundsätzliches – Ladungs-		
			sicherung	158	

Kapitel 14 Fahrbetrieb	
14.1 Sichtverhältnisse von mobilen selbstfahrenden Arbeitsmitteln auf die Fahrbahn	
Definition – Unfallhäufigkeit	160
Herstellerepflicht	160
Im Betrieb – Allgemein –	
Vorwärtsfahrt	160
Zusammenfassung	162
14.2 Sichtverhältnisse bei Rückwärtsfahrt	
Körperbeeinflussungen	164
Voraussetzungen	165
Blickfeld	166
Sichthilfsmittel	166
14.3 Befähigung und Fahrbeauftragung für Fahrer von mobilen selbstfahrenden Arbeitsmitteln	
Rechtsgrundlagen	168
Unternehmer – Privatperson ohne Beschäftigte	169
Verkehrssicherungspflicht	169
Eignung	171
Ausbildung	171
Zusatzausbildung	172
Fahrauftrag	172
Fahrausweis	172
Kfz-Führerschein	172
Pflichtenübertragung	172
Voraussetzungen für Ausbilder/ Fachunterweiser	173
Regelmäßige Unterweisungen . .	174
	Dokumentation von Aus-, Fortbildungen, Unterweisungen 175
Kapitel 15 Schlussbetrachtung	
15.1 Arbeits- und Lehrunterlagen	
Fachfundus	176
Unterweisungsmedien	176
15.2 Sicherheitsbroschüren	
Zielgruppen	176
Einsatzzweck	176
Angebot	176
Bezugsquelle	177
15.3 Einsatz von Fremdfirmen	
Haftungsrisiko	177
Hilfestellung – Bezugsquellen . .	177
Kapitel 16 Aus-/Überblick	
16.1 Zukunftsperspektive	
Erfahrungsschatz	178
Lösungshilfen	178
16.2 Informationen zum Stichwortverzeichnis	
Aufbau	178
Handhabung	178
Schlusswort	178
Stichwortverzeichnis	179 ff.
Fachzeitschriften/ Fachliteratur	189 ff.

**Interessante Fachliteratur/Fachzeitschriften
finden Sie ab Seite 189 ff.**

Stichwortverzeichnis

A		Ausbildung	13, 171 ff.
Abbildungsnachweis	4	– Fahrpersonal	171
Abgastest – Messung	46	Ausgleichsstufen	55
Abkürzungsverzeichnis	21	Aushebesicherung	109
Absender – Fracht	128, 131	Ausleuchtung – Verkehrsräume	71
Absturzsicherung		außerordentliche Prüfungen	46
– Galerie	106	Ausstellung	32
– Ladestelle	107	Austausch vom Maschinenteilen	46
Anfahrerschutz	105, 109	Auswahl/Einsatz – Ladungssicherung	158
Anfahrtsicherung		Auswahl von Personen	41
– Regal	82, 108	– Prüfung	41
– Regalbedienkran	113		
– Stapel	105, 109	B	
Anhalteweg	61	Bandförderer – Stetigförderer	59
Anhänger		Bauliche Einrichtungen und	
– Prüfung	46	Arbeitsmittel	120 ff.
– verschieben	140	– Prüfung	127
Antirutschmatte	148	Batterie	87 ff.
Arbeitsgangbreite – Verkehrsweg	78 ff.	– Batteriewechsel	96
Arbeitsmittel	120	– Bediengänge	94
Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie	16, 28	– Elektrolyt – Störung	95, 96
Arbeitsscheinwerfer	115	– Energieverbrauch	98
Arbeitsstelle – temporär	76	– Erste Hilfe	95
Arbeitsschutzgesetz	33, 168	– Grundlagen	88
Arbeitsunterlagen	176	– Handyverbot	98
Aufsicht – Unfall	15	– Ladestation	94
Aufstecktasche	118	– Ladestellen	92
Aufstellung – Stetigförderer	57	– Lüftungsgestaltung	93
Auftraggeber	32	– Rauchverbot	98
Aufzug	22, 29	– Säure-Laugenschutz	95
– Freigabe	71	– Sicherheitsabstände	94
– Nachrüstung	29	– wartungsfrei	97
– Prüfung	24, 38	Batterieanlagen	91
– Richtlinie	32	– Definition	91
– Tragfähigkeit	70, 71	– Sicherheitsvorgaben	91
Ausschuss für Betriebssicherheit	34	Baumusterprüfung	25
Ausbilder	173	Bediengänge – Batterie	94
– Voraussetzung	173	Befähigte Person	24, 35, 36
– Stempel	173		

Befähigung Fahrpersonal	168	– Allgemeines	120
– Ausbildung	171	– Arbeitsmittel	120
– Eignung	171	– Baulichkeiten	120
– Fahrausweis	172	– beförderungssicheres Ladegut	127
– Rechtsgrundlagen	168	– betriebssicheres Ladegut	128
– Zusatzausbildung	171	– Sichtverhältnisse – Fahrbetrieb	160
Befestigung – Regal	108	– Container	70, 130, 145
Befestigungsvorrichtungen –		– fahrbare Rampen	121
Ladungssicherung	157	– Fahrzeug	
beförderungssicheres Ladegut	127	– Anhänger	135, 136
BGB § 831	41	– -bereitstellung	131 ff.
Begriffsbestimmung – GPSG	31	– betriebssicher	129
Belastung –Lagergut	104	– -führer	132
Beleuchtung –		– Ladeprofil	132
Verkehrswege/-räume	71	– Rückwärtsfahrt	133
Beschaffenheit		– sichern	134
– Rettungswege	55	– Überladung	132
– Verkehrswege	62	– verkehrssicher	132
bestimmungsgemäße		– Waggon	134
Verwendung	16, 18, 31	– Fahrzeugbodenbelastung	130
Betreiber	32	– Frachtführer	129
– Pflicht	33	– Güterkraftverkehrsgesetz – GüKG	127
Betriebsanleitung	16	– Hubladebühnen	125
Betriebsanweisung	116	– Kleinmenge	129
Betriebssicherheits-		– Kleinstmengen	129
verordnung	16, 17, 33, 35, 37, 168	– Ladebordwände	125
– Ausgangspunkt	51	– Ladebrücken	122
– Betreiber	50	– Ladegut	104, 127, 141 ff., 146, 149
– Bezug	52	– Ladeplattform	120
– Eigenverantwortung	52	– Laderampen	120
– Ersteller	51	– Ladeschienen	122
– Fahrpersonal	168	– Ladestege	122
– gleichartige Gegebenheiten	53	– Prüfung	126
– Grundgedanken	51	– Spediteur	129
– Hersteller	50	– Verantwortung	127 ff.
– Inhalt	51	Be- und Entladevorgang	136 ff.
– juristische Grundlagen	50	– Befestigungsvorrichtungen	
– Prüfungen	51	am Fahrzeug	157
– Rückhalt	53	– Betreten der Ladefläche / Lasten	136
– Stellenwert	51	– Buchtlasching	157
– UVVen, Regeln – Informationen	50	– Kinder im Ladebereich	139
– Wiederholung	52	– Ladung im 2. Glied	137
Be- und Entladen von Fahrzeugen	120 ff.	– Ladungssicherung	141 ff.
– Absender	128	– Planung	136

Befähigung – Fahrpersonal	168	– Prüfung	47
Befestigungsvorrichtungen		– Unterweisungen	175
am Fahrzeug	157	Druckkraft – Zurrgurte	130
Belastungen – Lagergeräte	102	Durchfahrthöhe	60
Betreten der Ladefläche/ Lasten	136	Durchschiebesicherung – Regal	109
Bezugsquellen von		Durchsteigesicherung	
Sicherheitsbroschüren	177	– Regale	81, 83
Blickfeld – Rückwärtsfahrt	166		
Bodenluken	68	E	
Bodenöffnungen – Verkehrsweg	68	EG-Maschinenrichtlinie	16 ff.
Bodenpressung	63, 66, 102 ff.	– Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie	16, 28
– Gitterboxpaletten	103 ff.	Eigenverantwortung	52
– Lagerboden	103	Eignung – Fahrpersonal	171
– Lagergeräte	103	Einfahrgassen – Regal	111
– Stapelgut	104	Einzugsstellen	59 ff.
Brandschutz – Stapel	110	– Bandförderer	59
Breite – Verkehrswege	75	– Grundgefahr	59
Bremsleuchten	115	– Stetigförderer	59
Bretttasche	118	Elektroinstallation	
Buchtlasching	157	– Stapel	110
Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)	41	– Regal	110
		Elektrolyt – Batterie	95
C		– Störungsbeseitigung	96
CE-Zeichen	17, 19	Energieverbrauch – Batterie	98
Container	70, 130, 145	Ersatzlösungen	5
– Anfahrkeil	124	Erste Hilfe – Batterie	95
– Bodenpressung	130	Ersteller – BetrSichV	51
– Seitenbelastung	145	Erstprüfung	24 ff.
		Explosionsschutzdokument	87 ff.
D			
Definition		F	
– Batterieanlagen	91	Fachunterweiser – Voraussetzung	173
– Fahrbetrieb	160 ff.	Fahrausweis	172
– Maschinenrichtlinie	16	fahrbare Rampen	121
– Regalbedienkran	112	Fahrauftrag	172
– Sicherheitsbeleuchtung	55	Fahrbetrieb	160 ff.
– Sichtverhältnisse – Fahrbetrieb	160	– Definition	160
– wesentliche Änderungen an		– Sichtverhältnisse	160
Kranen, Aufzügen, Staplern,		Fahrgeschwindigkeits-	
Hubarbeitsbühnen	26	begrenzungsschalter	118
Diagonalverzurren	153 ff.	Fahrkorbtüren -	29, 71
Dokumentation		Fahrpersonal	168 ff.

– Befähigung	168	Fremdfirmen	177	Güterkraftverkehrsgesetz – GüKG	127	Körperbeeinflussung –	
– Fahrauftrag	172	Fristverkürzung – Prüfung	37			Rückwärtsfahrt	164
– Fahrausweis	172	Fristverlängerung – Prüfung	37	H		Konformitätserklärung	17 ff.
– Führerschein Kfz	173	Frontscheinwerfer	115	Handel	30	– Beschränkung	19
– Pflichtenübertragung	172	Führerschein Kfz	173	Handy – Batterie	98	– Erweiterung	19
– Rechtsgrundlagen	168	Fußbodenöffnungen –		Hersteller – BetrSichV	50	– Krane	20, 28
Fahrsignale	114	Verkehrsflächen	68	Herstellerrpflicht	31, 33, 160	Kraftdreiecke – Ladungssicherung	149
Fahrtrichtungsanzeiger	115			Herstellerrrat – Restrisiko	27	Krane – Prüfung	24
Fahrzeug		G		Herstellerstellungnahme	20		
– Anhänger	135, 136	Galerie		Hilfsmittel – Sichtverhältnisse	166 ff.	L	
– -bereitstellung	131 ff.	– Absturzsicherung	106	Hochfrequenzbatterie	91	Ladebordwände	125
– betriebsicher	129	– Lagerboden	106	Höhe		Ladebrücken	122 ff.
– -führer	132	Gassen	110	– Stapel	99	Ladeeinrichtungen und	
– Ladeprofil	132	– Stapel	110	– Verkehrswege	84	Geräte – Prüfung	126
– Rückwärtsfahrt	133	– Einfahren	111	Hubarbeitsbühnen	25, 26	Ladepattform	121
– sichern	134	– Maschinenbeschickung/		– Prüfung	26	Laderampen	120
– Überladung	132	-abnahme	112	Hubladebühnen	125	Ladeschienen	122
– verkehrssicher	132	gebrauchte Maschinen	28, 30, 38			Ladegut	
– Waggon	134	Gefährdungs-		I		– beförderungssicher	127
Fahrzeugbodenbelastung	130	analysen	17, 29 ff., 50ff., 52, 87	Impressum	4	– betriebsicher	128
Fahrzeugführer	132	– Grundgedanken	51	Infrarotfühler	114	Ladestege	122
Flächenbelastung – Verkehrs-		– juristische Grundlagen	50	Inhalt		Ladestation – Batterie	94 ff.
fläche	63 ff.	Gefährdungspotential –		– Lagergut	104	Ladestelle	94
Fluchtplan	56	Regalbedienkran	112	– OWiG	42	– Absturzsicherung	107
Fluchtwege	54 ff.	Gefahrsituation		Inhaltsverzeichnis	5 ff.	– Batterie	92
– Beschaffenheit	55	– Stetigförderer	57	Instandhaltung – Fluchtwege	54	– Galerie	107
– Gestaltung	56	– Verkehrsraum	57	Intervalle – Prüfung	37	Ladung im 2. Glied	137
– Grundsatz	54	Gefahrstoff – Aufzug	71	Inverkehrbringen	32	Ladungssicherung	141 ff.
– Instandhaltung	54	Geländestapler	67			– Ableitung u. Anwendung d.	
– Kennzeichnung	56	gemietete / geliehene Maschinen –		K		Berechnungsformel f. Zurrgurte	152
– Prüfung	54	Prüfung	47	Kennzeichnung		– Antirutschmatte	147, 159
– Schmalgang	82	GPSG	33, 157	– Fluchtwege	56	– Auswahl / Einsatz	158
– Türen – Verschlüsse	56	Geräte- und Produktsicher-		– Rettungswege	56	– Befestigungsvorrichtungen	157
– Übungen	56	heitsgesetz – GPSG	31, 33, 157	– Verkehrswege	85	– Buchtlasching	157
– Weglängen	55	Geschwindigkeitsbegrenzungs-		Kfz-Führerschein	172	– Grundsätzliches	158
– Zustand	56	schalter	118	kinetische Energie –		– Horizontalverzerrung	149
– Anlage	54	Gitterboxpaletten	103 ff.	Ladungssicherung	144	– kinetische Energie	144
Flurförderzeuge	30	Gleisanlagen	77	Kinder im Ladebereich	139	– Kippgefahr	143
Flüssiggas		Grundlagen		Kippgefahr	143	– Kraftdreiecke	149
– Abgastest	46	– Batterie	88	Kleinmenge – Ladegut	129	– Ladegut	146, 158
– Aufzug	71	– Verantwortung	127 ff.	Kleinstmengung – Ladegut	129	– Niederzurren	149
Förderband	57	Grundvorgabe – Verkehrsfläche	63			– physikalische Grundlagen	142
Frachtführer	129	GS-Zeichen	33			– Reibbeiwert	147
Freigabe – Aufzug	71						

– Reibungskraft	146	– Aufzug	29	– Aufzug	24, 38	– Befähigung	168
– scharfe Kanten	149	Nachweis – Prüfung	24	– außerordentliche Prüfung	46	– BetrSichV	168
– Schub-/Widerstandskraft	144	Nahtstellen zu Maschinen	19	– Auswahl von Personen	41	– Fahrpersonal	168
– Trägheitskraft	146	Nebenarbeiten		– BetrSichV	51	– Grundgedanken	50, 51
– Vertikal-/Niederverzurrung	149	– Schmalgang	83	– Dokumentation	47	Rechtswürdigung – BG-Vorgaben	49
– Verzurren	149	– Personenschutzmaßnahme	83, 114	– Erstprüfung	24 ff.	Regal	82, 108
– Winkelfunktionen	149	Niederzurren	149	– Fluchtwege	54	– Anfahrerschutz	109
– Winkelgrößen	157			– Fristverkürzung	37	– Aushebesicherung	109
– Zugratschen	157			– Fristverlängerung	37	– Befestigung	108
– Zurrwinkel α , β	149, 150	O		– gemietete / geliehene Maschinen	47	– Durchschiebesicherung	109
Lagerboden	106	Oberfläche – Lagergut	104	– Hubarbeitsbühne	25	– Durchsteigesicherung	82
Lagereinrichtungen	106 ff.	Öffentlicher Straßenverkehr	117	– Intervalle	37	– Einfahrgassen	111
Lagergeräte	102 ff.	Ordnungswidrigkeitengesetz (OWiG)	42	– Krane	24	– Elektroinstallation	110
– Belastungen	102	– Inhalt	42	– Ladeeinrichtungen und Geräte	126	– Fluchtwege	82
– Gitterboxpaletten	103			– Lastaufnahmemittel	43 ff.	– Personenschutzmaßnahme	82
– Tragfähigkeit	102	P		– Nachweis	24	– Tiefenaufgabe	109
Lagergut	104	Pendeltüren	74	– Prüfbericht – Aufzug, Krane	24	– Zwillingsregal	108
– Anfahrerschutz	105	Personenschutzmaßnahme	81 ff., 114	– Prüfbuch	24, 47	Regalbedienkran	112
– Belastung	104	– Nebenarbeiten	83	– Prüfdienst	36	– Anfahrssicherung	113
– Inhalt	104	– Regal	82	– tägliche Prüfung	39	– Definition	112
– Oberfläche	104	– Schmalgang	81	– Umfang	39	– Gefährdungspotential	112
– Sicherung	105	Pflicht		– Vorgabe	36	– Quetschstellen	5
Lasengeräte	114	– Absender – Frachtgut	128 ff.	– Wiederinbetriebnahme	38	– Quetschstellensicherung	113
Lastaufnahmeeinrichtung	21	– Betreiber	33	– Inhalt	42	regelmäßige Unterweisungen	174
Lehrunterlagen	176	– GPSG	33	– wiederkehrende Prüfung	35	– Dokumentation	175
Lichtschranken	81	– Hersteller	33	– zerstörungsfreie Prüfung	36, 37	Regeln – Sicherheit	5
– Schmalgang	81-83	Pflichtenübertragung		– Zusatzprüfung	46	Reibbeiwert – Ladungssicherung	147
Lüftungsgestaltung – Batterie	93	– Fahrpersonal	172	– Prüfungsintervalle	31	Reibungskraft – Ladungssicherung	146
		physikalische Grundlagen –				Restrisiko	27
M		Ladungssicherung	142	Q		– Herstellerrat	27
Maschinen – gebraucht	28	Planung		Quergänge – Schmalgang	82	Rettungsplan	
Maschinenaufstandsfläche	63	– Be- und Entladen	136 ff.	Quetschstellen	5, 58	– Bekanntmachung	56
Maschinenbeschickung / -Abnahme	112	– Verkehrswege	62	– Regalbedienkran	113	– Inhalt	56
Maschinenrichtlinie	16 ff.	Privatperson	169	– Stetigförderer	58 ff.	Rettungswege	54 ff.
– Ausnahmen	16	Protokollbuch für Unterweisungen	175	-sicherung	113	– Anlage	54
– Definition	16	Prüfbericht – Krane, Aufzug	24			– Beschaffenheit	55
Maschinenverordnung	16	Prüfbuch	24, 47	R		– Kennzeichnung	56
Medien – Unterweisungen	176	Prüfdienst	36	Raddruck – Verkehrsfläche	65	– Türen – Verschlüsse	56
Montageöffnungen – Verkehrswege	68	Prüfplakette	48	Rampen – fahrbar	121	– Übungen	56
		Prüfung	24, 38, 39 ff.	Rauchverbot – Batterie	98	– Weglängen	55
		– Abgas	46	Rechtsgrundlage		– Zustand	56
N		– Anlage	54	– Aufzug		Richtlinie	
Nachrüstung	30	– Auftragsvergabe	41	– Arbeitsschutzgesetz	168	– Risikoabschätzung	27

Rollenbahn	19,59	– Blickfeld	166	Fahrpersonal	173	– Medien	176
Rückfahrscheinwerfer	115	– Fahrbetrieb	160	Stichwortverzeichnis	178 ff.	– Protokollbuch	175
Rückhaltesysteme – Flurförderzeuge	30	– Herstellerpflicht	160	– Aufbau	178	– regelmäßige	159, 174
Rückspiegel	118	– Hilfsmittel	166 ff.	– Handhabung	178		
rückwärts – Sichtverhältnisse	164	– im Betrieb	160	Straßenverkehrsordnung – StVO	116		
Rückwärtsfahrt	133, 164 ff.	– Körperbeeinflussung	164	Straßenverkehrszulassungs-		V	
– Blickfeld	166	– rückwärts	164	ordnung – StVZO	116	Verantwortung	
– Körperbeeinflussung	164	– Voraussetzung	165			– Bereiche	128
– Sichthilfsmittel	166	– vorwärts	160			– Eigen-	52
– Voraussetzung	165	– Zusammenfassung	162			– Grundlagen – Be- und Entladen	127 ff.
		Spediteur	129	T		Verkehrsfläche	63 ff.
		Spiegel	73	Tachometer	118	– Bodenluken	68
		Standsicherheit – Stapel	99	tägliche Einsatzprüfung	15, 39	– Flächenbelastung	63
S		Standsicherheitsberechnung	100	Technische Regeln für		– Fußbodenöffnungen	68
Sachkundiger	24, 35	Standsicherheitsfaktor	99	Betriebssicherheit – TRBS	34	– Grundvorgabe	63
Sachverständiger	24, 36	Stapel	99 ff.	Temperatur		– Maschinenaufstandsfläche	63
Säure-Laugenschutz – Batterie	95	– Anfahrerschutz	105	– Stapelgut	105	– Montageöffnungen	68
Scanner	32, 114	– Brandschutz	110	– Umfeld	104	– Punktblastung	
Scherstellen – Stetigförderer	58	– Gassen	110	Tiefenaufgabe – Regal	109	– Raddruck	65
Schilder – Verkehrs~	116	– Grundsatz	99	tödliche Unfälle – Statistik	15	– Zustand	69
Schlankheit – Stapel	102	– Höhe	99	Trägheitskraft – Ladungssicherung	146	Verkehrsraum – Stetigförderer	57
Schlussbetrachtung	176	– Schlankheit	102	Tragfähigkeit		Verkehrsräume	71 ff.
Schmalgang	81 ff.	– Standsicherheit	99	– Aufzug	70, 71	– Ausleuchtung	71
– Nebenarbeiten	83	– Tragfähigkeit	99 ff.	– Lagergeräte	102	– Beleuchtung	71
– Personenschutzmaßnahme	81	Stapelgut	104	– Stapel	99 ff.	– Gefahrsituation	57
– Quergänge	82	– Temperatur	105	Transportmaschinen	16, 114 ff.	– Grundsätzliches	71
– Verkehrswege	81	Stetigförderer	19, 57 ff.	– Prüfung	39	– öffentlich	117
Schub-/ Widerstandskraft –		– Aufstellung	57	– Sicherungsmittel	114 ff.	– Sichtverhältnisse	71
Ladungssicherung	144	– Durchfahrtshöhe	60	Türen – Verschlüsse –		Verkehrsregelung	116 ff.
Schutz gegen herabfallendes		– Einzugsstellen	59	Rettungswege	56	Verkehrsschilder/-zeichen	116
Gut u. Anstoßen	60	– Elektroinstallation	110	Typenprüfung	25	Verkehrssicherheit – Fahrer	132
Sicherheits- und Gesundheits-		– Gefahrsituation	57			Verkehrssicherungspflicht	169 ff.
koordinator – SiGeKo	54	– Gestaltung	60	U		Verkehrswege	61 ff.
Sicherheitsabstände – Batterie	94	– Quetschstellen	20, 58 ff.	Ultraschallgeräte	114	– Anhalteweg	61
Sicherheitsbeleuchtung	55	– Rollenbahn	59, 20	Umfeldtemperatur	104	– Arbeitsgangbreite	78
Sicherheitsbroschüren	176	– Scherstellen	58	– Stapelgut	104	– Beschaffenheit	62
Sicherheitsvorgaben	5	– Schutz gegen herabfallendes Gut	60	Unfallhäufigkeit	160	– Bodenpressung	63
– Batterieanlagen	91	– Sicherung	59	Unfallstatistik	5, 15	– Breite	74
Sicherung		– Verkehrsraum	57	Unfallursachen	5	– -führung	62
– Stetigförderer	59	Sicherheit – Regeln	5	Unfallverhütungsvor-		– tabellarische Übersicht	80
– Verkehrswege	86	Sicherheitsabstände – Batterie	94	schriften	5 ff., 127, 168ff.	– Gleisanlagen	77
Sicherungsmittel an		Sicherung – Lagergut	105	Unternehmer ohne Beschäftigte	169	– Grundsätzliches	61
Transportmaschinen	114 ff.	Statistik – tödliche Unfälle	15	Unterweisungen	174	– Höhe	60, 84
Sichthilfsmittel	166	Stempel – Ausbilder f.		– Dokumentation	175	– Kennzeichnung	85
Sichtverhältnisse	164 ff.						

– Montageöffnungen	68	– Definition	26
– Planung	62	– Risikoabschätzung	27
– Schmalgang	81	wiederkehrende Prüfung	35, 37
– Sicherung	63, 86	Wiederinbetriebnahme	38
– Spiegel	73	– Fazit	38
Verkehrszeichen	117	– gebrauchte Maschinen	38
Verschieben – Anhänger / Waggon	140	– Prüfung	38
Verschiebewagen	19	Winkelfunktionen	149
Vertikal – horizontal – direkt Verzurren	149	Winkelgrößen	157
Voraussetzungen –			
Ausbilder/Fachunterweiser	173		
Vorschriften	5	Z	
vorwärts – Sichtverhältnisse	160	Zeichenverzeichnis	13
Vorwort	5	Zugratschen	157
		Zukunftsperspektiven	178
		– Erfahrungsschatz	178
		– Lösungshilfen	178
W		Zusammenfassungen	
Waggonrangierfahrzeuge – Prüfung	46	– Fahrbetrieb – Sichtverhältnisse	162
Waggonverschieben	140	– Gefährdungsanalyse	52
Warnblinkleuchte	116	– Prüfung	47
Warnpalette	118	– Verkehrsregelung	119
Warnschilder – Verkehrsregelung	116	Zurrgurte	152 ff.
Wartungen	47	– Druckkraft	130
wartungsfreie Batterien	97	Zurwinkel α	149 ff.
Weiterbildung	15	Zurwinkel β	150 ff.
Wege – Zustand	69	Zusatzausbildung	171, 172
Weglängen – Flucht / Rettung	55	Zusatzprüfungen	46
wesentliche Änderungen an		Zustand – Wege	69
Kranen, Aufzügen, Staplern,		Zwillingsregal	108
Hubarbeitsbühnen	26		
– Bewertung	27		