

Taschenbuch Betriebliche Sicherheitstechnik

Von

Dr.-Ing. habil. Günter Lehder

Universitätsprofessor für Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit
an der Bergischen Universität Wuppertal

Begründet von

Dr.-Ing. Reinald Skiba

Em. Universitätsprofessor für Sicherheitstechnik/Produktion
an der Bergischen Universität – Gesamthochschule Wuppertal

5., völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage

ERICH SCHMIDT VERLAG

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über dnb.ddb.de abrufbar.

Weitere Informationen zu diesem Titel finden Sie im Internet unter
[ESV.info/978 3 503 10080 4](http://ESV.info/978_3_503_10080_4)

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung, Verbreitung, Übersetzung, vorbehalten. Reproduktion auch von Teilen des Werkes durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages gestattet.

1. Auflage 1980
2. Auflage 1989
3. Auflage 1991
4. Auflage 2001
5. Auflage 2007

ISBN 978 3 503 10080 4

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 2007
www.ESV.info.de

Dieses Papier erfüllt die Frankfurter Forderungen der Deutschen Bibliothek und der Gesellschaft für das Buch bezüglich der Alterungsbeständigkeit und entspricht sowohl den strengen Bestimmungen der US Norm Ansi/Niso Z 39.48-1992 als auch der ISO-Norm 9706

Satz: multitext, Berlin
Druck: Danuvia, Neuburg

Vorwort zur 5., völlig neu bearbeiteten und wesentlich erweiterten Auflage

Das Taschenbuch Betriebliche Sicherheitstechnik wurde von Prof. Dr.-Ing. R. Skiba im Jahr 1980 begründet und von mir ab der 4. Auflage im Jahr 2001 übernommen. Die nun vorliegende 5. Auflage behält die Struktur und das Anliegen der 4. Auflage bei, dem Leser mit wesentlichen Fragestellungen die betriebliche Sicherheit vertraut zu machen.

Änderungen wurden vorgenommen, in dem der Inhalt des Taschenbuchs aktualisiert wurde vor dem Hintergrund neuer europäischer und nationaler Rechtsgrundlagen, wie die EG-Maschinenrichtlinie [2006], die 2009 national angewendet werden muss, den Einzelrichtlinien zur Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz zu den physikalischen Einwirkungen auf die Beschäftigten bei der Arbeit, die Betriebssicherheitsverordnung und die novellierten Arbeitsstätten- und Gefahrstoffverordnung sowie neuen europäischen Normen und nationalen Regelwerken, wie z. B. den Regeln für Betriebssicherheit.

Erweiterungen erfolgten im Inhalt um weitere betriebliche Sicherheitsgebiete entsprechend des Titels der Publikation. Neben Fragestellungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes wurden solche aufgenommen zum betrieblichen Umweltschutz, zum Brand- und Explosionsschutz sowie zum Objekt-/Werkschutz, wobei sicherheitstechnische und sicherheitsorganisatorische Maßnahmen im Mittelpunkt stehen.

Schwerpunkt der Umsetzung der betrieblichen Sicherheitsgebiete sind die betrieblichen Objektbereiche Arbeitsmittel und Anlagen, Arbeitsstätten und Arbeitsverfahren sowie Arbeitsgegenstände und Arbeitsstoffe. Zur Vermittlung der komplexen Materie betrieblicher Sicherheit wird besonderer Wert auf das methodische Vorgehen gelegt, bei der die Gefährdungsbeurteilung Ausgangspunkt für betriebliche Entscheidungen ist.

Das Taschenbuch richtet sich an betriebliche Praktiker (Arbeitgeber, Führungskräfte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit u. a.), aber auch an Auszubildende in verschiedenen Studienrichtungen und Berufen in denen sicherheitstechnische Fragestellungen zum Ausbildungsinhalt gehören.

Der Autor dankt den Mitarbeitern und besonders den studentischen Hilfskräften des Fachgebietes Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit der Bergischen Universität Wuppertal für die Unterstützung bei der Fertigstellung des Manuskriptes.

Wuppertal im Februar 2007

Günter Lehder

Inhaltsverzeichnis

Hinweise	11
Abkürzungsverzeichnis	13
1 Betriebliche Sicherheitstechnik	15
1.1 Begriffsbestimmung	15
1.2 Aufgabe	17
1.3 Untersuchungsgegenstand	19
Literatur	22
2 Betriebliche Sicherheitsgebiete	25
2.1 Arbeitsschutz	25
2.1.1 Grundlagen	25
2.1.2 Gesundheitsgefährdungen und -belastungen	39
2.1.3 Arbeitsschutzmaßnahmen	57
2.1.4 Verantwortung im Arbeitsschutz	63
2.1.5 Arbeitsschutzorganisation	72
Literatur	88
2.2 Explosionsschutz	91
2.2.1 Grundlagen	91
2.2.2 Explosionsgefährdung	102
2.2.3 Technische Explosionsschutzmaßnahmen	107
2.2.3.1 Vermeiden oder Einschränken explosions- fähiger Atmosphäre (Primärer Explosionsschutz)	107
2.2.3.2 Vermeiden von Zündquellen (Sekundärer Explosionsschutz)	108
2.2.3.3 Begrenzen der Auswirkung von Explosionen (Tertiärer Explosionsschutz)	114
2.2.4 Organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen	118
Literatur	120
2.3 Brandschutz	121
2.3.1 Grundlagen	121
2.3.2 Brandgefährdung	129
2.3.3 Brandschutzmaßnahmen	132
2.3.3.1 Vorbeugender Brandschutz	132

2.3.3.2	Abwehrender Brandschutz	143
2.3.3.3	Brandschutzkonzept	146
	Literatur	147
2.4	Umweltschutz	149
2.4.1	Grundlagen	149
2.4.2	Umweltgefährdungen	154
2.4.3	Umweltschutzmaßnahmen	158
2.4.3.1	Technisch-technologische Maßnahmen (Umwelttechnik)	158
2.4.3.2	Organisatorische Maßnahmen (Umweltorganisation)	162
	Literatur	173
2.5	Objekt- und Werkschutz	175
2.5.1	Grundlagen	175
2.5.2	Gefährdungen	178
2.5.3	Objektschutzmaßnahmen	178
2.5.3.1	Technische Maßnahmen	179
2.5.3.2	Organisatorische Maßnahmen	182
2.5.3.3	Personelle Maßnahmen	187
	Literatur	190
3	Arbeitsgegenstände und Arbeitsstoffe	193
3.1	Manuelle Handhabung	193
3.2	Gesundheitsgefährliche Arbeitsstoffe	199
	Literatur	217
4	Technische Arbeitsmittel	219
4.1	Betriebliche Aufgabengebiete	219
4.2	Inverkehrbringen von Arbeitsmitteln	220
4.2.1	Rechtsgrundlagen und technische Regelwerke	223
4.2.2	Aktivitäten vor dem Inverkehrbringen	225
4.3	Bereitstellen und Benutzen von Arbeitsmitteln	234
4.3.1	Rechtsgrundlagen und technische Regelwerke	235
4.3.2	Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Bereitstellen und Benutzen	237
	Literatur	240
4.4	Spezielle Arbeitsmittel und Anlagen	241
4.4.1	Handwerkzeuge	241
	Literatur	248
4.4.2	Pressen	249
	Literatur	268

4.4.3 Drehmaschinen	269
Literatur	277
4.4.4 Bohrmaschinen	277
Literatur	281
4.4.5 Schleifmaschinen	282
Literatur	293
4.4.6 Laserbearbeitungsmaschinen	293
Literatur	305
4.4.7 Überwachungsbedürftige Anlagen	306
Literatur	316
5 Arbeitsstätten	319
5.1 Rechtsgrundlagen und technische Regelwerke	320
5.2 Nichtraucherschutz	324
5.3 Behindertengerechte Gestaltung von Arbeitsstätten	325
5.4 Arbeitsplätze	328
5.5 Arbeitsräume	339
5.6 Baustellen	345
5.7 Verkehrswege	351
5.7.1 Allgemeines	353
5.7.2 Personenwege	354
5.7.3 Transportwege	356
5.7.4 Kombinierte Transport- und Personenwege	358
5.7.5 Verkehrswege mit Höhenunterschieden	359
5.8 Sanitärräume, Pausen- und Bereitschaftsräume, Erste-Hilfe-Räume, Unterkünfte	367
5.8.1 Sanitärräume	367
5.8.2 Erste-Hilfe-Räume	372
5.8.3 Pausen- und Bereitschaftsräume	373
5.8.4 Unterkünfte	374
5.9 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung	376
Literatur	378
6 Arbeitsverfahren	381
Literatur	387
6.1 Gießen	388
6.1.1 Grundlagen	388
6.1.2 Arbeitsbedingte Gefährdungen	392
6.1.3 Maßnahmen	393
Literatur	397

6.2	Schweißen und thermisches Schneiden von Metallen	398
6.2.1	Grundlagen	398
6.2.2	Arbeitsbedingte Gefährdungen	406
6.2.3	Maßnahmen	416
	6.2.3.1 Brenngasverfahren	416
	6.2.3.2 Lichtbogenverfahren	423
	Literatur.	434
6.3	Biotechnologie	435
6.3.1	Grundlagen	435
6.3.2	Arbeitsbedingte Gefährdungen	440
6.3.3	Maßnahmen	440
	Literatur.	449
6.4	Instandhaltung	450
6.4.1	Grundlagen	450
6.4.2	Arbeitsbedingte Gefährdungen	455
6.4.3	Maßnahmen	458
	6.4.3.1 Sicherheitsmaßnahmen vor der Instandhaltung .	458
	6.4.3.2 Sicherheitsmaßnahmen während der Instandhaltung.	463
	6.4.3.3 Sicherheitsmaßnahmen nach der Instandhaltung	477
	Literatur.	478
6.5	Innerbetrieblicher Transport	479
6.5.1	Grundlagen	479
6.5.2	Arbeitsbedingte Gefährdungen	482
6.5.3	Maßnahmen	483
	6.5.3.1 Transportverfahren	483
	6.5.3.2 Transportmittel	485
	6.5.3.3 Lastaufnahmeeinrichtungen (LAE):	541
	Literatur.	575
	Stichwortverzeichnis.	578

Stichwortverzeichnis

A

Ablauforganisation 72, 74, 78, 84, 172, 182
Ablegen von Ketten 565
Ablegen von Seilen 558, 559
Abspannseil (Kran) 514
Abstandswarneinrichtung 499, 500
Abstand von Freileitungen 466
Acetylen 95, 157, 398, 404, 409, 410, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 423, 433
Altmaschine 235, 253, 279, 285
Anlagen in exgefährdeten Bereichen 307, 308, 309, 314, 315, 316
Anlagen entzündlicher, leicht- oder hochentzündlicher Flüssigkeiten 127, 314, 315, 316
Anschläger (Kran) 483, 518
Anschlagkette 541, 561, 563, 565, 566, 568
Anschlagmittel 479, 541, 542, 543, 544, 553, 555, 556, 558, 559, 560, 563, 566, 568
Anschlagseil 541, 543, 544, 552, 554, 555, 556, 566
Arbeitsablauf 20, 21, 22, 193, 195, 196, 319, 381, 389, 455, 462, 483, 518
Arbeitsaufgabe 15, 20, 21, 22, 75, 193, 198, 219, 233, 235, 241, 319, 331, 332, 333, 337, 339, 381, 383, 385, 466
Arbeitserschwernis 26
Arbeitsgegenstand 20, 21, 381, 382, 385, 386
Arbeitsmittel → Technische Arbeitsmittel
Arbeitsplatz 20, 27, 35, 36, 41, 70, 120, 142, 194, 196, 211, 212, 217, 234, 237, 240, 289, 309, 320 ff., 412, 425, 426, 428, 430, 442, 446, 460, 575
Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) 56, 206, 212, 213, 214, 215, 300, 406, 414
Arbeitsplanung 193, 385, 386, 387, 460
Arbeitsraum 145, 276, 340, 342, 343
Arbeitsschutz 17, 25, 34, 37, 39, 40, 41, 63, 67, 69, 70, 72, 74, 75, 76, 78, 79,

80, 81, 83, 84, 85, 87, 138, 177, 188, 306, 346, 347, 446
Arbeitsschutzausschuss 72, 75
Arbeitsschutzmanagement 78, 79, 80, 81, 82, 84
Arbeitsschutzorganisation 36, 67, 72, 74, 77, 78, 79
Arbeitssicherheit 17, 25, 26, 32, 38, 54, 56, 57, 67, 69, 71, 72, 74, 75, 84, 164, 188, 219, 271, 320, 458
Arbeitsstätte 22, 41, 44, 86, 127, 138, 142, 143, 144, 145, 247, 319 ff., 453, 458, 460, 479, 480, 482, 483
Arbeitsstoff → Gefahrstoff
Arbeitssystem 16, 19, 20, 21, 22, 40, 44, 45, 51, 54, 55, 56, 57, 63
Arbeitsteilung 22
Arbeitsunfall 41, 52, 53, 482
Arbeitsverfahren 21, 22, 36, 69, 84, 127, 142, 209, 211, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 537
Arbeitsvorbereitung 385, 386, 460
Aufbauorganisation 72, 73
Aufzugsanlagen 309, 311, 312, 313
Auslegerkran 507, 509, 511
Axt 243

B

Bauarbeiten 36, 345, 346, 348, 385, 466, 468, 471, 475, 569
Baumusterprüfung 228, 230
Beauftragte für Arbeitssicherheit 70, 71, 72, 75, 164
Beauftragte für Umweltschutz 163, 164
Becherwerk 524, 530, 536
Behälter (Transport) 314, 502, 566, 569, 571, 573, 574, 575
Beanspruchung 25, 26, 115, 193, 194, 246, 247, 250, 275, 291, 342, 433, 492, 514, 545, 546, 548, 552, 553, 554, 561
Befähigte Person 120, 240, 310, 315, 471, 502, 521, 541, 571
Belastungsanalyse 40, 41, 42, 43

- Belastungsmodell 39, 40, 41
- Beleuchtung 21, 131, 137, 273, 279, 286, 319, 322, 340, 344, 354, 367, 368, 494, 501, 540
- Benutzen (Arbeitsmittel) 127, 234, 235, 236, 237, 454, 480
- Bereitstellen (Arbeitsmittel) 234, 235, 237, 480
- Bereitschaftsraum 319, 367, 368, 373, 374
- Berufskrankheiten 25, 45, 51, 52, 66, 253, 457
- Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen → Schutzeinrichtungen
- Beschaffenheitsanforderungen (Maschinen) 223, 225, 232
- Beschichten 381
- Bestimmungsgemäße Verwendung (Arbeitsmittel) 165, 220, 232, 235
- Betreuungsmodelle (sicherheitstechnisch, arbeitsmedizinisch) 69, 86
- Betriebsanleitung 142, 220, 222, 232, 233, 247, 2991, 302, 485
- Betriebsanweisung 119, 266, 365, 484, 485, 569
 - Gefahrstoffe 216, 217
 - Maschinen 233
 - Schweißen 433
- Betriebsarzt 32, 69, 70, 72, 74, 75, 164
- Betriebsrat 71, 72
- Betriebssicherheitsmanagement/-büro 188
- Bewachungsdienstleister 175, 176, 178, 182, 183
- Bildschirmarbeitsplatz 337, 338, 339, 340, 341
- Biologische Arbeitsstoffe 37, 384, 435, 436, 438, 440, 442, 443, 444, 446
- Biologischer Grenzwert (BGW) 206, 212
- Biotechnologie 435, 436, 438
- Blockgießen 391
- Blindscheibe 469, 477
- Bohrmaschinen 15, 226, 242, 278
 - Grundlagen 277, 279
 - Gefährdungen 279
 - Maßnahmen 280
- Bolzensetzwerkzeug → Schussapparat
- Boxpalette 484, 569, 571, 572
- Brandausbreitung 122, 131, 132
- Brandbekämpfung 67, 122, 129, 131, 132, 134, 136, 138, 140, 1143, 144, 146, 147, 535
- Brandentstehung 122, 130, 132
- Brandgefährdung 127, 129, 130, 132, 133, 134, 144, 145, 287, 345, 415, 535
- Brandklasse 123, 131, 140, 145, 146
- Brandschutz 17, 121 ff., 188, 323, 430
 - abwehrend 134, 143
 - vorbeugend 132, 134
- Brandschutzkonzept 140, 146
- Brandstoffklasse 147
- Brenner (Schweißen) 406, 420, 421
- Brenngasschlauch → Gasschlauch
- Brennschneiden 381, 404, 415, 427
- Brückenkran 506, 507, 510
- C**
- CE-Kennzeichnung (Maschinen) 223, 227, 231, 232
- Chemiefaserbänder 553, 555
- Chemiefaserseile 542, 543, 554, 555, 558
- Chemische Arbeitsstoffe 199, 392
- D**
- Deflagration 91
- Derrickkran 507, 512
- Detonation 91, 102, 115
- Drahtseil 542, 543, 549, 550, 551, 553, 555, 558
- Drahtseilberechnung 551
- Drehmaschine 15, 276, 328
 - Grundlagen 269
 - Gefährdungen 272
 - Maßnahmen 274
- Druckgießen 391
- Druckgeräte 308, 309, 310, 311, 417
- Druckminderer 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422
- E**
- Einzelhubsicherung 257
- Einzug 525, 527, 528
- Elektrische Betriebsmittel 109, 111, 112, 113, 114, 142, 223, 248, 383, 466
- Energietechnik (Überblick) 381, 382
- Erlaubnisschein 75, 463
 - Schweißen 46, 464
 - Befahren von Behältern 464

Erste-Hilfe-Räume 319, 367, 372, 373, 374

Explosion

- druck 91, 95, 98, 99, 100, 106, 115, 116
- druckanstiegsgeschwindigkeit 98
- druckentlastung 115, 116

Explosionsfähige Atmosphäre 92, 95, 93, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 120, 236, 247, 314, 315, 383, 416, 431, 535

Explosionsgefährdung 102, 104, 118, 119, 206, 406, 457

Explosionsgrenzen 92, 93, 94, 100, 103, 107, 465

Explosionsschutz 91, 92, 94, 101, 102, 107, 108, 114, 118, 188, 315

Explosionsschutzdokument 106, 119, 120

F

Fachkraft

- für Arbeitssicherheit 18, 67, 70, 73
- für Objekt-/ Werkschutz 18, 187
- für Schutz und Sicherheit 18, 177, 187

Fahrbares Gerüst 538

Fahrerstandfahrzeug 488, 494, 500

Fahrsteig, -treppe 538, 539, 540, 541

Faserseile 542, 543, 555, 556, 558

Fehlanwendung, vorhersehbar (Arbeitsmittel) 220, 232

Feilen 243

Fertigungsverfahren (Übersicht) 41, 381, 384

Feuerflüssige Massen (Transport) 394, 395, 498, 499, 566

Feuerlöscheinrichtungen 127, 131, 138, 140, 144, 431

Feuerwiderstandsklasse 124, 125, 135, 136

Fermentation 437, 438, 446

Flächenlast 492

Flachseil 549

Flammpunkt 94, 103, 124, 465, 501

Flammenrückschlagsicherung 422

Fluchtweg → Rettungsweg

Flurfördermittel 482, 486, 487, 490, 492, 495, 502–506, 573

Formschlüssige Kupplung 250, 261, 263

Fügen 381

Funkensicheres Werkzeug 247

Funktionendiagramm 76, 77

Funktionsflächen (Arbeitsplatz) 333, 335, 337, 459

Funktionsteilung 22

G

Gabelhubwagen 493, 503, 571

Gabelstapler 357, 488–502

Gasflasche 416, 417, 420, 431

Gasschweißen 412, 413, 414, 415, 426

Gasrücktrittssicherung 422

Gasschlauch 422

Gasschmelzschweißen 398

Gebrauchsanweisung → Betriebsanleitung

Gebrauchtmaschine 223

Gefahr 16, 26, 56, 58, 377, 425, 431, 433, 441, 442, 466

Gefährdung 16, 26, 39, 41, 42, 194, 215, 222, 248, 253, 254, 272, 273, 279, 285, 286, 299, 300, 308, 309, 324, 325, 329, 340, 343, 346, 350, 352, 355, 367, 383, 384, 392, 406, 408–412, 416, 426, 431, 432, 433, 440, 442, 443, 444, 454, 455, 457, 463, 464, 465, 480, 482, 484

Gefährdungsanalyse 40, 41, 42

Gefährdungsbeurteilung 63, 69, 75, 102, 120, 129, 194, 195, 205, 211, 213, 216, 240, 300, 310, 320, 322, 384, 406, 415, 442, 446, 457

Gefährdungsmodell 39, 40, 41

Gefahrdrohende Menge 92, 94, 95, 103

Gefahrenmeldeanlage 176, 180, 183

– Brand 131, 138, 147, 180, 183

– Einbruch 179, 183, 185

Gefahrstoff 37, 42, 43, 58, 59, 60, 61, 163, 199 ff.

Gefahrstoffkataster 209

Genehmigungsbedürftige Anlagen 81, 156, 163, 164, 165, 168, 169

Genehmigungsverfahren (Umwelt) 156, 168, 169, 170, 171

Gerüst (Arbeitsschutz-) 471–473

- Gesundheitsschutz 16, 19, 25, 26, 27,
 28, 29, 30, 32, 33, 45, 101, 164, 183,
 193, 213, 237, 320, 322, 326, 345,
 351, 386, 431, 446
 Gesundheitsschutzkennzeichnung
 (Arbeitsplatz) 376
 Gewässerschutz 149, 163, 166, 188
 Gezielte Tätigkeit (biologische Arbeits-
 stoffe) 436, 444, 446
 Gießen 381, 388, 389, 390, 393
 Gleichschlagseil 545, 546, 554
 Gliederbandförderer 523, 538
 Greifgeschwindigkeit 261
 Gurtbandförderer 521, 522, 523, 525,
 526, 531, 533, 535
 GZS-Wert (Laser) 297, 301, 302
- H**
- Haftmagnet 486
 Hammer 243, 244
 Handbohrmaschine 278, 281
 Handhaken 485, 486
 Handlauf 327
 – Fahrtreppe/Treppe 362, 539, 540
 – Gerüst 363
 Handwagen 487, 488
 Handwerkzeug 223, 241, 242, 243,
 247, 248
 Handzeichen (Krantransport) 517
 Hängebahn 480
 Hebeband 541, 542, 553, 555
 Hebel (Transport) 485
 Heizwert (Stoffe) 130
- I**
- Immissionsschutz (Umwelt) 149, 164
 Innerbetrieblicher Transport 353, 382,
 479, 480, 482, 483, 498
 Instandhaltung 241, 248, 320, 329,
 382, 393, 450 ff., 500, 532, 569
 Instandsetzung → Instandhaltung
 Interventionsstelle/-kräfte 179, 180,
 484, 485, 486
 Intrusion 19, 175, 178, 180
 Inverkehrbringen (Maschinen) 223,
 224, 225, 235, 253, 272, 279, 285,
 299, 454
- K**
- Kabelkran 507
 Kabelschlagseil 546, 549, 558
 Kanteisen 485, 486
 Karren 486, 488
 Kette 469, 488, 501, 509, 523, 524,
 252, 530, 532, 536, 538, 539, 542,
 559 ff.
 Kippstabilität → Standsicherheit
 Kleintransporter 485, 488
 Kniehebelpresse 249
 Konformitätserklärung
 (Maschinen) 227, 228, 229, 232
 Konformitätsbewertung 228, 231, 232
 Kraftschlüssige Kupplung 249, 250,
 261, 263
 Kran 394, 506, 507, 508, 509, 512, 515,
 516, 517, 518, 520, 521, 541, 548
 Kranbetrieb 516
 Kranführer 426, 483, 508, 509, 515,
 516, 517, 518
 Kreisförderer 524, 530, 531, 537
 Kreuzschlagseil 545, 546, 552, 554
 Kurbelpresse 249
- L**
- Ladungssicherung 498, 573
 Laserbearbeitungsmaschine 293, 297,
 299, 300, 301, 302, 303, 376
 – Grundlagen 293
 – Gefährdungen 299
 – Maßnahmen 301
 Lasereffekt 294
 Laserklasse 298, 301, 302, 303, 305
 Laserschneiden 405
 Laserschutzbeauftragter 71, 303, 305
 Laserschutz-, Laserjustierbrille 297,
 302, 303, 304
 Laserschweißen 403
 Lastaufnahmeinrichtung 223, 479,
 480, 482, 483, 485, 509, 518, 541 ff.
 Lastaufnahmemittel 312, 479, 494,
 495, 496, 499, 500, 502, 507, 517,
 518, 541, 566, 567, 568, 569
 Lastbegrenzung 511
 Lastenhandhabung, manuell 193, 194,
 195, 196, 198, 199
 Lasthaken 394, 515, 516, 542, 568,
 569
 Lastkontrollsystem (Gabelstapler) 493
 Lastmomentbegrenzung (Kran) 511

Laufkatze 394, 506, 507, 509, 510, 511, 514

Lichtbogenschweißen 403, 411, 412, 413, 414, 415, 426, 427, 430

Litzenseil 545, 546, 548, 549, 552, 558

Luftgrenzwerte 212, 213

M

Management, -system 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 154, 168, 170, 171, 172, 182, 186, 187, 188, 190, 450

Maschinenarbeitsplatz 328, 333, 336, 337

Maskenformgießen 389, 397

Masselgießen 390

Materialanbackung
(Gurtbandförderer) 533, 534

Mechanische Leiter 363, 365, 366

Meißel 242, 243, 244, 245, 246

Metallaktivgasschweißen 402, 408

Metallinertgasschweißen 402

Methan, Methylacetylen 94, 95, 97, 100, 162, 409, 410, 417

Methodik der Arbeitssicherheit 56

Messer 245

Mindestluftraum (Arbeitsraum) 342

Mitgängerfahrzeug 494

Mobilkran 507

Modellausschmelzgießen 390

Montageanleitung 232, 234, 454

MZB-Wert (Laser) 297, 305

N

Nachgreifzeit 253

Nachlauf 252, 261, 528

Naturschutz 149, 152

Netzplan 77, 78

Nichtgezielte Tätigkeiten (biologische
Arbeitsstoffe) 436, 437, 444, 446,
448

Normalverteilung → Standardverteilung

Notausschalter 516

Notendhalteinrichtung 509, 510, 511

O

Objektschutz 163, 175, 178, 179, 187,
190

Objektschutzmaßnahmen 178

Offenes Lichtbogenschweißen 399,
401

Odoriermittel 423

Ortsveränderliche elektrische Betriebs-
mittel 248

P

Palette (Transport) 357, 502, 569, 571,
572, 573, 575

Parallelverteilung 547, 548

Pausenräume 373, 374, 375

Personenbeförderung 313

Perzentil (Personen) 331, 354

Pflichtendelegierung 68, 69, 77, 78

Plasmaschweißen 403, 426, 430

Plasmaschneiden 405, 412, 414, 423,
425, 426, 427, 428

Portalkran 506, 507, 509, 515

Presse 249

– Grundlagen 249

– Gefährdungen 253

– Maßnahmen 253

Produktsicherheit 26, 28, 29, 33, 35,
74, 220

Punktlast 356, 492

Q

Qualität 81, 84, 85, 87, 243, 272, 347,
404, 550

Qualitätssicherung, -management 79,
84, 182, 186, 188, 190, 230, 231

R

Raumtemperatur 345

Rechtsvorschriften 35, 36, 63, 78, 127,
165, 176, 187, 200, 223, 376, 453,
480, 482

– Arbeitsschutz 35, 63, 78

– Brandschutz 127

– Explosionsschutz 101

– Objektschutz 176, 187

– Umweltschutz 150–154

– Arbeitsstoffe 200

– Arbeitsmittel 223

– Arbeitsstätten 320–324

– Arbeitsverfahren 384, 385

Reibungskupplung → kraftschlüssige
Kupplung

Rettungsweg 75, 129, 131, 132, 137,
138, 143, 146, 320, 340, 343, 354,
355, 356

Risikoanalyse 53, 54, 188, 221

- Risikogruppe (biologische Arbeitsstoffe) 440–446
- Rohrleitungen 100, 102, 104, 115, 309, 310, 311, 346, 422, 431, 468, 469, 470, 477
- Rolleisen 485
- Roller 487, 490, 499
- R-Sätze (Gefahrstoff) 203, 209, 210, 211, 416
- Rücklaufsicherung 530, 537
- Rundstahlkette 559, 561, 562, 563, 564, 565
- Rutsche 382, 521, 524, 527, 533, 536
- S**
- Sackförderer 524, 536
- Sanitätsraum 372, 373
- Sandformgießen 389
- Sauerstoff 108, 121, 122, 123, 130, 398, 402, 403, 404, 410, 411, 413, 415, 416, 417, 420, 422, 423, 431
- Schablonengießverfahren 389
- Schaukelförderer 524
- Schleifmaschine
 - Grundlagen 282
 - Gefährdungen 285
 - Maßnahmen 288
- Schleifwerkzeug 282, 285, 289, 290, 291
- Schlepper 487, 488, 490, 495, 496, 503
- Schleppförderer 523, 536
- Schleudergießen 391
- Schleudersicherheit (Flurförderzeuge) 488, 490
- Schlüsselverwaltung 176, 186
- Schneckenförderer 524, 537
- Schrägzug (Kran) 513, 514, 518
- Schraubendreher 241, 245, 246, 275
- Schraubenschlüssel 241, 245, 246
- Schussapparat 247
- Schüttelrutsche 524
- Schutzart (elektrische Betriebsmittel) 109, 111, 112, 113, 247
- Schutzeinrichtung 54, 61, 62, 72, 176, 222, 226, 227, 235, 252, 253, 256, 258, 259, 261–268, 275, 280, 288, 297, 301, 393, 466, 477, 505, 529, 531, 533
- Schweißerschutzfilter 425
- Schweißen 97, 287, 294, 381, 398–435, 464
- Schwingrinne 524
- Seile 501, 523, 542, 543, 547, 548, 549, 550, 553, 554, 556, 561, 568
- Sicheres Werkzeug (Pressen) 259
- Sicherheitsbeauftragter 18, 71
- Sicherheitsdatenblatt 202, 205
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator 347
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan 165, 347
- Sicherheitsmanagement (Umwelt) 168–170
- Sitz-, Steharbeitsplatz 334, 335, 336
- Spaltenmodell (Gefahrstoff) 59, 60, 209
- S-Sätze (Gefahrstoff) 204, 416
- Stahlgelenkketten 542, 562, 563, 566
- Standardverseilung 547, 548
- Standicherheit 136, 471, 472, 475, 493, 498, 507, 520, 521
- Staubgrenzwerte 212, 414
- Stegkettenförderer 523
- Stetigförderer 480, 521, 522, 523, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 537, 561
- Stickstoff (Gasflasche) 108, 154, 157, 162, 402, 403, 405, 410
- Stoffeigenschaftsändern 381
- Stranggießen 391
- Sturzgießen 391
- T**
- Technische Arbeitsmittel 219
- Technische Dokumentation 228, 230
- Technisches Regelwerk 29, 36, 37, 219, 223, 224, 225, 226, 235, 236, 320, 322, 406, 439, 454, 481
- Technische Unterlagen 228, 230
- Temperaturklasse 106, 109, 110, 114, 142
- Thermitschweißen 403
- Toilettenräume 319, 320, 326, 367, 368, 371, 376
- Tragmittel 312, 479, 506, 507, 541, 553, 566, 567, 569
- Transport → Innerbetrieblicher Transport
- Transporthilfsmittel 483, 502, 569, 570, 571, 572, 574

Transportverfahren (-technologie) 483, 569
Transportwalze 485, 486
Transportweg → Verkehrsweg
Trennen 381, 382, 398, 404
Trennende Schutzeinrichtung → Schutzeinrichtung
Treppe 355, 362, 366, 501, 509, 538
Trogkettenförderer 523
Tür und Tor 340
Turmdrehkran 506, 507, 509 ff.

U

Überwachungsbedürftige Anlagen 306, 307, 3008, 309
Umkleideraum 319, 367, 368, 376
Umsturz (Krananlagen) → Standsicherheit
Umweltbetriebsprüfung 87, 170, 171, 172
Umweltgefährdung 150, 154
Umweltmanagement 87, 170, 171, 172
Umweltschutz 163, 168, 170
– additiv 158, 162
– betrieblich 170, 172
– integrativ 162
Umweltschutzorganisation 162 ff.
Unfallschutz 25
Unterkünfte 319, 367, 374, 375, 376
Unterlage (Bauvorhaben) 347, 351
Unterpulverschweißen 407, 429
Unwucht an Schleifkörpern 287, 291, 292
Urformen 381

V

Verantwortung für Arbeitssicherheit 67
Verbau 474, 475, 521
Verbraucherprodukte 219, 221
Verfahrenstechnik (Überblick) 381, 382, 435
Verschiebewagen (Stetigförderer) 525
Vergasungsgießen 390

Verkehrsweg 302, 319, 320, 326, 340, 344, 348, 351 ff.
– Gehverkehr (Personenweg) 351
– Fahrverkehr (Transportweg) 351
– Geh- und Fahrverkehr (kombinierte Wege) 351, 358
– an Stetigförderern 532
Verseilungskenngrößen (Lastaufnahme) 543
Vorankündigung (Bauvorhaben) 347, 351, 352

W

Wandlaufkran 507, 512
Waschraum 319, 367, 368, 376
Wasserstoff 95, 97, 107, 130, 403, 404, 405, 409, 410, 417
Wegeunfall 51
Wellenbruch (Kran) 514
Widerstandsabbrennschweißen 404
Widerstandsnahtschweißen 404
Widerstandspunktschweißen 404
Widerstandsschmelzschweißen 403
Wirkungsanalyse 40, 45
Wirkfaktorenmodell (Gefahrstoff) 44, 209, 210
Wirkungskontrolle 19
Wolfram-Inertgas-Schweißen 400, 402, 407
Wolfram-Inertgas-Schneiden 405

Z

Zange 245, 257, 541, 566, 567, 568, 569
Zündschutzart (elektrische Betriebsmittel) 109, 111, 112
Zündquellen 92, 95, 97, 98, 100, 106, 114, 124, 127, 130, 131, 142, 215, 314, 315, 396, 415, 418
Zugelassene Überwachungsstelle 240, 308, 310 ff.
Zustandsanalyse 40, 41
Zu- und Abgang (Fahrtreppe) 540
Zweihandschaltung 253, 258, 260–265, 393