

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**

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.

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

Inhaltsverzeichnis

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 (Umweltechnik)	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

Inhaltsverzeichnis

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
 Bereichsraum 319, 367, 368, 373, 374
 Berufskrankheiten 25, 45, 51, 52, 66, 253, 457
 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen → Schutzeinrichtungen
 Beschaffungsanforderungen (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, 116Explosionsfähige 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, 187Fahrbares 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
Gasrücktrittsicherung 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, 185Gefahrstoff 37, 42, 43, 58, 59, 60, 61, 163, 199ff.
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 Arbeitsstoffe) 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
 - Lastaufnahmeeinrichtung 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
Normalverseilung → Standardverseilung
Notausschalter 516
Notendhalteinrichtung 509, 510, 511

O

Objektschutz 163, 175, 178, 179, 187, 190
Objektschutzmaßnahmen 178
Offenes Lichtbogenschweißen 399, 401

Odoriermittel 423

Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel 248

P

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

Widerstandsnahschweißen 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