

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
Hinweise zum Gebrauch des Handbuches	15
Abkürzungen	16
Zeichen / Umrechnung	18
Einheiten	19

Kapitel 1

Grundsätzliches über Krane	21
1.0 Definitionen Krane	21
Krane allgemein 21 Was ist unter einem Kran zu verstehen? 22	
Geltungsbereich DGUV V 52 „Krane“ 23 Die EG-Maschinenrichtlinie – MRL 24	
Bestimmungsgemäße Verwendung 24 Was ist eine Maschine? 24	
Funktionsfähige und nichtfunktionsfähige Maschinen 25	
Lastaufnahmeeinrichtungen 25 Führerhaus – Kabine 26	
1.1 Rechtliche Grundlagen	27
Produktsicherheitsgesetz – ProdSG 27 Die sicherheitstechnische Ausführung 30	
Konformitätserklärung – CE-Zeichen 30 Auswechselbare Ausrüstungen 32	
Zusammenbau von Maschinen 32 Konformitätserweiterung 32	
Sicherheitsbauteile 33 Privatrecht 33 Erstmaliges Inverkehrbringen 33	
Personensicherungsmaßnahmen 34 Gebrauchte Maschinen 34 Ersatzteile 35	
Sonderausstattung 35 Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG 35	
Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV 36 Bedeutung von Verordnungen 36	
Bedeutung von Unfallverhütungsvorschriften 36 Betriebsanleitung 36	
Wartungsanleitungen 37 Leasing-, Miet- und Überlassungsverträge 38	
Aufsichtsorgane 38 Beratung 38 Herstellerpflicht – CE-Zeichen 38	
GS-Zeichen 39 Lieferbedingungen 39 Gewährleistung 40 Betriebsanweisung 41	
Unterweisungen 42 Erstunterweisung 42 Anlassbezogene Unterweisung 42	
Regelmäßige/jährliche Unterweisung 42 Fachunterweisung/Ausbildung 43	
Zusammenfassung 43	
1.2 Verantwortung – Haftung – Schuld	44
Verantwortung 44 Haftung 44 Schuld 45 Haftungsvoraussetzungen 45	
1.3 Unfall und Verschulden	46
Fahrlässigkeit 46 Subjektive Sorgfaltspflichtverletzung 46 Verschuldensstufen 47	
Vorsatz 48 Haftung in der betrieblichen Praxis 48 Unfallbeispiele 48	

1.4	Pflichtenübertragung – Aufsichtspflicht – Rechtsfolgen	50
	Pflichtenübertragung 50 Aufsichtspflicht 52 § 130 Abs. 1 OWiG 52 § 831 BGB 52	
	Rechtsfolgen 52 § 222 StGB 54 § 229 StGB 54 Zusammenfassung 54	
	1. Grundsatz 54	
1.5.1	Anforderungen an den Kranführer	54
	Grundsätzliches 54 Selbstständiges Führen 55 Eignung – Tauglichkeit 55 Spezialfälle der Eignung/Tauglichkeit 56 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen 57 Körperbehinderte 57 Zeitliche Befristung der Tauglichkeit 57 Alkohol- und Rauschmittelwirkung 58	
1.5.2	Aus- und Fortbildung von Kranführern	59
	Grundsätzliches 59 Ausbildungsziel 60 Gliederung der Ausbildung 61	
1.6	Voraussetzungen für Ausbilder und Unterweiser – Beauftragung	61
	Ausbilder – Fachunterweiser 61 Auswahl – Beauftragung des Ausbilders/Fachunterweisers 62 Der moderne Ausbilder/Fachunterweiser 62 Co-Ausbilder 63 Zweiter Ausbilder 63	
1.7.1	Ausbildung – Fachunterweisung – Lehrpläne	64
	Gliederung der Ausbildung 64 Dauer und Inhalt der Ausbildung 64 Lehrinhalte	
	Allgemeine Ausbildung – Stufe 1 65 Instandhaltung 65 Verhaltensbezogene Ausbildung – Fachunterweisung – Stufe 3.1 66 Maschinenbezogene Ausbildung – Fachunterweisung – Stufe 3.2 66 Ausbildung in Theorie und Praxis 67 Fahrübungen 67 Praktische Prüfung – Fahrttest 68 Gesamtausbildung 68 Zusatzausbildungen – Stufe 2 68 Fortbildung 69 Lerneinheiten – Lehrpläne – 69 Lehrpläne für Kranbauarten 70 Lehrpläne für Zusatzausbildungen 79 Lehrpläne für regelmäßige Unterweisungen 82 Wissensauffrischung „alter Hasen“ 83 Prüfungsparcours Krane 84	
1.7.2	Fahrberechtigung – Fahrauftrag – Fahrausweis	85
	Fahrberechtigung – Fahrauftrag 85 Fahrausweis 85	
	Gültigkeit des Fahrauftrags/Fahrausweises 86	
1.8.1	Ausrüstung von Kranführern	87
	Kleidung – Schmuck 87 MP3-Player – Smartphones 88 Wetterschutzkleidung 88	
1.8.2	Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)	88
	Grundsätzliches 88 Persönliche Schutzausrüstungen im Einzelnen 90	
	Weitere persönliche Schutzausrüstungen 92 2. Grundsatz 92	

Kapitel 2

	Physikalische Grundlagen	93
2.0	Einleitung	93
2.1	Geschwindigkeit – Beschleunigung	94
	Geschwindigkeit 94 Beschleunigung 94	
2.2	Masse – Schwerpunkt – Schwerkraftlinie – Gewichtskraft – Kräfte	95
	Masse – Gewicht 95 Schwerpunkt 95 Schwerkraftlinie 96 Gewichtskraft 97 Kräfte 98	

2.2.1 Kraftwirkung am Schwerpunkt	98
2.2.2 Hebelgesetz – Tragfähigkeit	100
Hebelgesetz 100 Tragfähigkeit 102 Kranbauarten 103	
Schrägzug – Wenden von Lasten 104 Schleifen von Lasten 105	
2.3 Trägheitskraft – Gegenkraft	107
Trägheitskraft 107 Trägheitskraft – Berechnung 108 Gegenkraft 108	
Losreißen von Lasten 110	
2.4 Fliehkraft – Pendelbewegungen	112
Fliehkraft 112 Pendelbewegungen 113	
2.5 Reibungen – Reibbeiwerte – Reibungskräfte	115
Grundsätzliches 115 Haftreibung – Gleitreibung – Rollreibung 115	
Reibbeiwerte 116 Reibungskräfte 116 Einfluss der Masse 117 3. Grundsatz 118	
2.6 Mechanische Energie	119
Freier Fall 119 Spannungsenergie 120 Beweis der Energiegleichheit 121	
Verformungskraft 122 Kraftstoß – Impuls 123 Dehnung – Federung 125	
2.7.1 Kranaufstellung – Kippkraft – Bodenbelastung	127
Kippkraft 127 Bodenbelastung 128	
2.7.2 Auswirkung aller Kräfte – Standsicherheit	129
Zusammengesetzte Kraft 129 Standsicherheit 129 4. Grundsatz 131	
2.8 Seilkräfte – Tragkräfte – Mehrfacheinscherung	132
Seilkräfte 132 Seilkräfte – Tragkräfte – lose Rolle 133 Lose und feste Rolle 133	
Mehrfacheinscherung 134 5. Grundsatz 136 Sicherheitsmaßnahmen beim	
Ein- und Ausscheren 136	
2.9 Anschlagen von Lasten – Neigungswinkel – mehrsträngiger asymmetrischer Anschlag – Anschlagarten	137
Neigungswinkel 137 Lage und Berechnung des Neigungswinkels 138 Einfluss des	
Neigungswinkels auf die Belastung im Anschlagmittel 139 Asymmetrischer Lasten-	
anschlag – Mehrstranggehänge 141 Anschlagarten – Anschlagmittelbelastung 143	
Direktanschlag 143 Schnürgang 143 Umlegen – Umschlingen 145 Traglastan-	
hänger 146 Belastungstabellen 147 Scharfe Kanten an Lasten 156 6. Grundsatz 158	

Kapitel 3

Steuerstände – Steuer- und Sicherheitsheiteinrichtungen an Krananlagen	159
3.1 Grundsätzliches	159
Zustand 159 Fernbedienung 160 Programmsteuerung 161	
Betriebsvorschriften 162	
3.2 Steuereinrichtungen	162
Grundsätzliches 162 Bedienung 163	

3.3	Sicherheitseinrichtungen	164
	Nothalt-/Notausschalter 164 Kranschalter 164 Notendhalteinrichtungen – Notendschalter 165 Fahrbahnendschalter 167	
3.3.1	Überlastsicherungen – Betriebsschalter	167
	Hubkraftbegrenzer 167 Lastmomentbegrenzer 168 Trennschalter 169 Netzanschlusschalter 169	
3.4	Sicherungen an kraftschlüssigen Lastaufnahmemitteln	170
	Klemmen – Zangen – Rohrgreifer 170 Vakuumheber 171 Lasthebemagnete 172 Warneinrichtung 173 7. Grundsatz 174	
3.5	Fahrbahnendbegrenzungen	174
	Kranschienensicherung 174 Prellböcke 174	

Kapitel 4

Prüfungen von Kranen	175
4.1 Prüfungsarten	175
Abnahmeprüfung 175 Sachverständiger 175 Wiederkehrende Prüfungen 176 Zusatzprüfungen 177 Sachkundiger/befähigte Person 178 Prüfungen am Einsatzort 178 Prüfbuch 178 Bereithaltung des Prüfbuches 179 Prüfplakette 179	
4.2 Tägliche Einsatzprüfung von Kranen und ihres Umfelds	180
Tägliche Einsatzprüfung 180 8. Grundsatz 182 Handein nach Mängelfeststellung 182	

Kapitel 5

Lastaufnahmeeinrichtungen	183
5.1 Grundsätzliches	183
Definitionen 183 Beschaffenheit 183 Kran-/Lasthaken 184 Betriebsanleitung 184	
5.2 Prüfungen	184
Prüfungsvorgaben 184 Prüfumfang 185 Einsatzprüfung 185 Prüfnachweis 187 9. Grundsatz 188	
5.3 Bereithaltung	188
Lagerung – Bereithaltung 188	
5.4 Auswahl – Umfeldeinflüsse	189
Auswahlkriterien 189 Umfeldeinflüsse 189	
5.5 Wahl der Anschlagart	191
Hängegang 191 Umschlingungen 191 Schnürgang 191 Kraftschlüssige Lastaufnahmeeinrichtungen 192 10. Grundsatz 193	

Kapitel 6

Der Kran und sein Umfeld	194
Vorbemerkung	194
6.1 Anschläger – Einweiser	195
Grundsätzliches	195
Anschlaghinweise	196
Lastenverfahren über Personen	197
Absetzen der Last	198
6.2 Kommunikation Kranführer – Anschläger – Einweiser	199
Lastbewegungskommandos/Zeichen	199
Funksprechgeräte	200
6.2.1 Grundsätzliches zum Be- und Entladen von Fahrzeugen	200
Be- und Entladen von Verkehrsträgern	200
Verantwortung	201
6.3 Umgang mit gefährlichen Gütern	202
Gefahrstoffe	202
Kennzeichnung	202
Gefahrensymbole	202
Umgang mit Gefahrgut	205
6.3.1 Einsatz in brand- und explosionsgefährdeten Bereichen	206
Brandgefährdete Bereiche	206
Explosionsgefährdete Bereiche	206
Bau und Kennzeichnung der Geräte und Maschinen	213
Grundregeln für den Einsatz	213
6.4 Aus- und Einlagern von Gütern	214
Stapelhinweise	214
Stapelhöhe – Standsicherheit	216
Stapelberechnung	216
Kragarmregal	217
Grundregeln für das Lagern und Stapeln von Gütern	218
11. Grundsatz	219

Kapitel 7

Besondere Sicherheitsvorgaben bei Kranbauarten	220
7.0 Allgemeine Ausführungsbestimmungen	220
Grundsätzliches	220
Grundvorgaben an Steuerständen	220
Quetsch- und Scherstellensicherung	221
7.1 Ortsfeste – ortsgebundene Krane	222
Laufkran/Schienenlaufkatze	222
Brückenkran	224
Programmkran	225
Regalbedienkran	225
Schwenkkran	226
Grundsatz für flurbedienbare Krane	228
Derrickkran	229
Portalkran	230
Containerkran	232
12. Grundsatz	235
7.2 Ortsveränderliche Krane	236
Grundsätzliches	236
Stützfläche	236
Einsatzstelle – Einrichtung – Absicherung	238
Auslegerkran	240
Turmdrehkran	242
Lkw-Lade-/Anbaukran	244
Aufstellung	245
Fahrzeugbeladung	247
Ladungssicherung	248
Abschleppkran	249
Einsatz vor Ort	250
Autokran	252
Einsatzplanung	253
Der Kran unterwegs	255
Der Kran vor Ort	255
Aufrüsten des Kranes	256
Verfahren von Lasten ohne Abstützung	260
Abrüsten des Kranes	260
Exkurs: Bagger und Lader im Hebezeugbetrieb	260
13. Grundsatz	263

Kapitel 8

Sondereinsätze von Kranen	264
Grundvoraussetzungen	264
Verziehen von Anhängern	264
Verschieben von Waggonen	267
Zusammenarbeit mehrerer Krane	269
Aufrichten/Ablegen von Lasten	270
Beispiel für die Vorstellungskraft der physikalischen Vorgänge	271
Zwillingsarbeit/Tandemhub	272
Wenden von Lasten	274
Arbeiten nahe elektrischer Leitungen – Schutzmaßnahmen	275
Arbeiten an/in der Nähe von Sendeanlagen	278
Verhalten im Gefahrenfall	279
Personentransport – Mitfahren	280
Hochfahren mit einem Personenaufnahmemittel	280
Arbeitskorb – Arbeitsbühne	284
Exkurs: Hochfahren von Personen mit Erdbaumaschinen	287
Freihängende Personen am Kranhaken/ Gebäudekletterer	287
Montage – Demontage – Bergungsarbeiten	289
Planung – Einsatz	290
Windeinflüsse	291
Bergen aus dem Wasser	292
Anschläger unter Wasser – Taucher	293
Güterbergung aus einem Straßengraben	294
14. Grundsatz	294

Kapitel 9

Stillsetzen von Kranen	295
Grundsätzliches	295
Fachkundiges Stillsetzen	295
Windeinfluss	297
15. Grundsatz	299

Kapitel 10

Verhalten bei Störungen/Sicherheitsmängeln – Instandhaltung	300
Störungen – Mängel	300
Instandhaltung	301
Wiederinbetriebnahme	302
16. Grundsatz	302

Kapitel 11

Kranbedienung auf einen Blick	303
Physik als Grundlage	303
4 x 4 Merkgeregeln für den Einsatz/Pflichten des Kranführers	303
Kranführerimage	304
Alleinarbeit	304

Kapitel 12

Vorbereitung – Planung Durchführung von Schulungen	306
12.1 Vorbereitung – Planung	306
Vorbereitung	306
Planungsbogen	307
12.2 Schulungsstätte – Hilfsmittel	307
Schulungsstätte	307
Hilfsmittel	308
Bestuhlung – Tische	308

12.3 Durchführung von Schulungen	308
Grundsatz 308 Begrüßung/Aufwärmphase 308 Didaktik 309	
Folien – digitale Bilder 310 Teilnehmeranzahl 310	

Kapitel 13

Prüfungen und Erfolgskontrollen	311
Grundsätzliches 311 Theoretische Prüfung 311 Fehlerbesprechung 312	
Beurteilung 312 Lese- und Verständigungsfähigkeiten 312	
Mündliche Prüfung 313 Praktische Prüfung 313 Zusatzausbildung 313	
Fortbildungen 314 Regelmäßige/jährliche Unterweisungen 314	
Erfolgskontrolle 314 Dokumentation 315	

Kapitel 14

Methodik – Didaktik	316
14.1 Lernen	316
Arten des Lernens 317 Lernkanäle 317	
14.2 Exkurs Psychologie	318
Unbewusstes und bewusstes Verhalten – Warum? 318 Angewandte Psychologie 319 Jeder Mensch ist anders, jeder Mensch ist individuell 319	
14.3 Schulungsformen und -aufbau	320
Lehrvortrag 320 Kommunikation 320 Lehrgespräch 321 Gruppenarbeit 321 Ablauf einer Kleingruppenarbeit 322	
14.4 Phasen einer Schulungseinheit	322
Beginn/Einstieg in eine Schulung 322 Einsatz von Medien/Hilfsmitteln 323 Arten der Präsentation 323 Schlussworte am Ende einer Veranstaltung 324 Abschluss eines Lehrgangs 325 Auswertung des Lehrgangs/der Schulung für den Ausbilder/Lehrer 325	
14.5 Wertigkeit/Stellenwert eines Lehrgangs	326
Schlusswort	327
Stichwortverzeichnis	328
Bezugsquellenverzeichnis	342