

Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft

Rainer Schach
Jens Otto

Baustellen- einrichtung

Grundlagen – Planung – Praxishinweise –
Vorschriften und Regeln

3. Auflage

 Springer Vieweg

Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft

Herausgegeben von

F. Berner, Universität Stuttgart, Deutschland

B. Kochendörfer, TU Berlin, Deutschland

Der Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft will die in Praxis, Lehre und Forschung als Querschnitts-Funktionen angelegten Felder - von der Verfahrenstechnik über die Kalkulation bis hin zum Vertrags- und Projektmanagement - in einheitlich konzipierten und inhaltlich zusammenhängenden Darstellungen erschließen. Die Reihe möchte alle an der Planung, dem Bau und dem Betrieb von baulichen Anlagen Beteiligten, vom Studierenden über den Planer bis hin zum Bauleiter ansprechen. Auch der konstruierende Ingenieur, der schon im Entwurf über das anzuwendende Bauverfahren und damit auch über die Wirtschaftlichkeit und die Risiken bestimmt, soll in dieser Buchreihe praxisorientierte und methodisch abgesicherte Arbeitshilfen finden.

Herausgegeben von

Fritz Berner
Universität Stuttgart
Deutschland

Bernd Kochendörfer
TU Berlin
Deutschland

Rainer Schach · Jens Otto

Baustelleneinrichtung

Grundlagen – Planung – Praxishinweise –
Vorschriften und Regeln

3., überarbeitete Auflage

Rainer Schach
Dresden, Deutschland

Jens Otto
Dresden, Deutschland

ISSN 1615-6013

Leitfaden des Baubetriebs und der Bauwirtschaft

ISBN 978-3-658-16065-4

ISBN 978-3-658-16066-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-658-16066-1

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2008, 2011, 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Lektorat: Karina Danulat

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Geleitwort

Eine gute Baustelleneinrichtung ist Grundlage für wirtschaftliche und sichere Bauprozesse. Maßgeblich bestimmt sie die Qualität von Arbeit und Arbeitsbedingungen, bringt damit Unternehmenskultur und Wertschätzung gegenüber den Beschäftigten zum Ausdruck und beeinflusst Motivation, Engagement und Einsatzbereitschaft. Eine gute Baustelleneinrichtung demonstriert auch Außenstehenden Qualität und Kultur der am Bau Beteiligten.

Das vorliegende Buch ist im Zusammenhang mit einem von den Autoren durchgeführten Forschungsprojekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (www.baua.de) entstanden. Die BAuA befasst sich seit Jahren mit Fragen der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten in der Bauwirtschaft, z. B. im Rahmen der „Initiative Neue Qualität der Arbeit!“ (www.inqa.de und www.offensive-gutes-bauen.de).

Besonderes Augenmerk lag im Forschungsprojekt auf der Verknüpfung der Anforderungen eines effizienten Bauablaufes mit den Sicherheitsaspekten der Baustelle, vom Arbeitsschutz über Verkehrssicherungspflichten gegenüber Dritten bis zum Schutz vor Diebstahl und Vandalismus. Denn mit einer integrierenden, vorausschauenden, präventiven Gestaltung aller Schritte der Wertschöpfung wird ein optimaler Arbeitsprozess ermöglicht, der zugleich sicher, gesund und wirtschaftlich ist. Gefährdungen und Risiken können an ihrer Quelle erkannt und möglichst gering gehalten werden. Als Ergebnis des Forschungsprojektes wurden Informationsbroschüren und die hier im Kapitel 3 wiedergegebenen Checklisten als Handlungshilfe für kleine und mittlere Unternehmen, für Planer, Bauleiter und Koordinatoren nach Baustellenverordnung erarbeitet und durch die BAuA veröffentlicht.

Wir freuen uns über die dritte Auflage und wünschen diesem Buch, dass es weite Verbreitung findet, sowohl in der Bauwirtschaft selbst als auch bei den angehenden Ingenieuren und Planern. Dass der Gebrauch dieses Handbuches von Nutzen sein wird, davon sind wir überzeugt.

Dortmund und Dresden

Stephan Gabriel und Ulrich Zumdick

Kontaktdaten (E-Mail):
Stephan Gabriel

gabriel.stephan@baua.bund.de

Vorwort zur dritten Auflage

Es ist kein Geheimnis, dass die Baustelleneinrichtung einer der Schlüssel für eine gut funktionierende Baustelle ist. Kurze, schnelle Transportwege, Übersichtlichkeit, effizienter Technikeinsatz sowie ein sicheres Arbeitsumfeld garantieren in der Regel über das bekannte Maß hinaus den Erfolg einer Baumaßnahme. Dies sicherzustellen erfordert jedoch nicht selten die Lösung komplexer Fragestellungen zur Baustelleneinrichtung unter Beachtung der örtlichen Randbedingungen sowie der Faktoren technische Machbarkeit, Zeit und Kosten. Daher erscheint es mehr als sinnvoll, sich im Vorfeld und während einer Baumaßnahme intensiv mit der Wirtschaftlichkeit der zum Einsatz kommenden Elemente der Baustelleneinrichtung auseinander zu setzen.

Die große Resonanz der Leserschaft auf die erste und die im Jahr 2011 veröffentlichte zweite Auflage dieses Buches bestätigte diesen Sachverhalt. Die beiden Autoren erreichte eine Vielzahl an Kommentaren von Lesern, deren Anregungen gewertet wurden und in die umfassend aktualisierte dritte Auflage eingegangen sind. Selbstverständlich wurden auch die zahlreichen Änderungen bei Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien bei der Aktualisierung berücksichtigt. Neu aufgenommen wurden ein Kapitel zur Baustelleneinrichtung in der Nähe von Gleisanlagen, zu Personenaufnahmemitteln, zu Transporten zur und von der Baustelle sowie zum Umgang mit Kampfmitteln im Baufeld. Außerdem wurden in bestehenden Kapiteln verschiedene Ergänzungen vorgenommen, beispielsweise auch eine Kranspielberechnung sowie eine Berechnung zum Geräteeinsatz beim Einbau von Massencement. Die Autoren hoffen, dass hierdurch die Qualität des Buches verbessert wird.

Anliegen dieses Buches bleibt es, dem Praktiker in kurzen Abschnitten das wichtigste Faktenwissen zu den einzelnen Schwerpunkten der Baustelleneinrichtung mit dem Schwerpunkt Hochbau darzulegen. Eine Vielzahl an Tabellen, Kennzahlen, Rechenbeispielen, Bildern, Checklisten, Internetquellen und weiterführender Literatur unterstützt dies.

Die Autoren danken der den mitwirkenden Vertretern der Bauindustrie und von Baugeräteherstellern, die durch ihr Fachwissen zur Präzisierung der fachlichen Inhalte dieses Buches beigetragen haben. Besonderer Dank gilt Frau Gudrun Radloff für die grafische und redaktionelle Bearbeitung sowie Frau Karina Danulat vom Verlag Springer Vieweg für die Begleitung dieser dritten Auflage.

Dresden, im Januar 2017

Rainer Schach und Jens Otto

Kontakt Daten zu den Autoren (E-Mail):
Prof. Dr.-Ing. Rainer Schach
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Otto

rainer.schach@tu-dresden.de
info@jensotto.de

Vorwort zur ersten Auflage

Eine sorgfältige Planung der Baustelleneinrichtung ist Grundlage einer wirtschaftlichen Bauabwicklung und sichert eine Ausführung der Bauleistung unter Beachtung der Vorschriften sowohl für Sicherheit und Gesundheitsschutz als auch für den Umweltschutz. Grundlage ist eine ausgesprochen komplexe Prognose der wichtigsten Vorgänge des späteren Bauprozesses sowie der Ableitung von Anforderungen an die erforderlichen Hilfsmittel. Für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Planung sind neben ausreichenden Erfahrungen vor allem auch Wissen über eine Vielzahl an Zusammenhängen und Kennzahlen erforderlich. Dabei werden oft die Potenziale unterschätzt, die durch eine koordinierte und sorgfältig geplante Baustelleneinrichtung genutzt werden können. Diese beziehen sich einerseits auf die eigentlichen Kosten der Baustelleneinrichtung, vor allem aber auch auf die Auswirkungen des Bauablaufs und die damit zusammenhängenden Termine und Kosten.

Das vorliegende Buch soll für den schwierigen Prozess der Baustelleneinrichtungsplanung ein Hilfsmittel darstellen, aus dem einerseits Hintergrundwissen gewonnen werden kann, aber auch eine Vielzahl an wichtigen Auswahlkriterien und praxisnahen Vorgaben für die Dimensionierung der einzelnen Elemente der Baustelleneinrichtung abgeleitet werden kann. In diesem Zusammenhang sei auf die über 175 Abbildungen und 75 Tabellen mit zahlreichen Richtwerten und Kennzahlen sowie eine Vielzahl an praktischen Rechenbeispielen verwiesen. Ziel dieses Buches ist es auch, die durch die neuen rechtlichen Regelungen für den Arbeitsschutz aus dem Jahre 2004, insbesondere die neue Arbeitsstättenverordnung, entstandenen Verständnisschwierigkeiten und Rechtsunsicherheiten auszuräumen und diesen durch klare Vorgaben entgegenzuwirken.

Die beiden Autoren danken vor allem der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), hier insbesondere Herrn Dr.-Ing. Volker Steinborn, Herrn Dr. Ulrich Zumdick und Herrn Dipl.-Ing. Stephan Gabriel, die durch die Beauftragung einer Forschungsarbeit initiiierend für dieses Buch waren und die Veröffentlichung nachhaltig unterstützt haben. Unser Dank gilt auch dem Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft (RKW), hier insbesondere Herrn Dipl.-Ing. Hans Mahlstedt und Herrn Dipl.-Ing. Günter Blochmann, mit denen die Forschungsarbeit gemeinsam durchgeführt wurde. Unser besonderer Dank gilt dem wissenschaftlichen Mitarbeiter des Institutes für Baubetriebswesen der TU Dresden, Herrn Dipl.-Ing. Hagen Lorenz, der maßgeblich die Forschungsarbeit bearbeitet hat sowie Frau Doreen Fiedler und Frau Jessica Bohn, die intensiv in die Bearbeitung einzelner Abschnitte eingebunden waren. Weiterhin seien Frau Ursula Scharmer, Frau Gudrun Radloff sowie Herrn Tim Noack und Herrn Dipl.-Ing. Thorsten Huff für die grafische und redaktionelle Bearbeitung gedankt.

Besonders möchten sich die Autoren auch bei Herrn Dipl.-Ing. Ralf Harms vom Teubner-Verlag bedanken, der diese Veröffentlichung sehr wohlwollend begleitet hat.

Dresden, im Oktober 2007

Rainer Schach und Jens Otto

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	V
Vorwort zur dritten Auflage.....	VII
Vorwort zur ersten Auflage.....	IX
Inhaltsverzeichnis.....	XI
Abbildungsverzeichnis.....	XIX
Tabellenverzeichnis.....	XXVII
Verzeichnis Formelzeichen.....	XXXIII
1 Grundlagen der Baustelleneinrichtungsplanung.....	1
1.1 Abgrenzung des Begriffes Baustelleneinrichtungsplanung.....	1
1.2 Ziele und Aufgaben der Baustelleneinrichtungsplanung.....	2
1.3 Rolle des Arbeitsschutzes bei der Baustelleneinrichtung.....	3
2 Elemente der Baustelleneinrichtung.....	13
2.1 Übersicht.....	13
2.2 Geräte auf Baustellen.....	15
2.2.1 Überblick und Allgemeines.....	15
2.2.2 Turmdrehkrane.....	18
2.2.2.1 Konstruktionsformen und Elemente.....	18
2.2.2.2 Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	20
2.2.2.3 Praxishinweise.....	38
2.2.2.4 Vorschriften und Regeln.....	39
2.2.3 Fahrzeugkrane.....	40
2.2.3.1 Konstruktionsformen und Klassifizierung.....	40
2.2.3.2 Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	41
2.2.3.3 Praxishinweise.....	43
2.2.4 Autobetonpumpen.....	43
2.2.4.1 Konstruktionsformen und Elemente.....	43
2.2.4.2 Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	44
2.2.4.3 Praxishinweise.....	51
2.2.4.4 Vorschriften und Regeln.....	52
2.2.5 Bagger und Radlader als Hebezeuge.....	52
2.2.5.1 Konstruktionsformen, Elemente und Klassifizierung.....	52
2.2.5.2 Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	55
2.2.5.3 Praxishinweise.....	58
2.2.5.4 Vorschriften und Regeln.....	59
2.2.6 Teleskopstapler.....	59
2.2.6.1 Einsatzgebiete, Konstruktionsformen und Elemente.....	59
2.2.6.2 Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	61
2.2.6.3 Praxishinweise.....	61

2.2.6.4	Vorschriften und Regeln	62
2.2.7	Hubbühnen	62
2.2.7.1	Einsatzgebiete, Konstruktionsformen und Elemente.....	62
2.2.7.2	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	64
2.2.7.3	Praxishinweise.....	67
2.2.7.4	Vorschriften und Regeln	68
2.2.8	Geräte des Spezialtiefbaus	68
2.2.8.1	Grundlagen	68
2.2.8.2	Drehbohranlagen	68
2.2.9	Misch- und Aufbereitungsanlagen	69
2.2.9.1	Auswahlkriterien und Dimensionierung von Beton- und Mörtelmischanlagen	69
2.2.9.2	Auswahlkriterien und Dimensionierung von Recyclinganlagen	73
2.2.10	Bauaufzüge (Lasten- und Personenaufzüge)	74
2.2.10.1	Konstruktionsformen und Klassifizierung	74
2.2.10.2	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	75
2.2.10.3	Praxishinweise.....	77
2.2.10.4	Vorschriften und Regeln	77
2.2.11	Werkzeuge, Klein- und Minigeräte	77
2.2.11.1	Überblick und Allgemeines.....	77
2.2.11.2	Werkzeuge	78
2.2.11.3	Kleingeräte/Angetriebene Werkzeuge.....	78
2.2.11.4	Minigeräte/Kompaktgeräte.....	80
2.3	Sozial- und Büroeinrichtungen, geschlossene Lagerräume	81
2.3.1	Überblick und Allgemeines	81
2.3.2	Pausenräume, Umkleieräume (Tagesunterkünfte)	86
2.3.2.1	Begriffsdefinition und Konstruktionsformen	86
2.3.2.2	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	87
2.3.2.3	Praxishinweise.....	88
2.3.2.4	Vorschriften und Regeln	88
2.3.3	Sanitäranlagen (Toiletten und Waschräume)	89
2.3.3.1	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	89
2.3.3.2	Praxishinweise.....	93
2.3.3.3	Vorschriften und Regeln	93
2.3.4	Sanitäts- und Erste-Hilfe-Einrichtungen	93
2.3.4.1	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	94
2.3.4.2	Praxishinweise.....	96
2.3.4.3	Vorschriften und Regeln	96
2.3.5	Schwarz-Weiß-Anlagen	96
2.3.6	Unterkünfte	97
2.3.6.1	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	97
2.3.6.2	Praxishinweise.....	98
2.3.6.3	Vorschriften und Regeln	98
2.3.7	Büro- und Besprechungsräume	98

2.3.7.1	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	98
2.3.7.2	Praxishinweise.....	101
2.3.7.3	Vorschriften und Regeln.....	102
2.3.8	Magazine für Kleingeräte, Werkzeuge, Betriebsstoffe und Prüfeinrichtungen.	102
2.3.8.1	Arten und Anordnungsprinzipien von Magazinen.....	102
2.3.8.2	Gerätemagazine	102
2.3.8.3	Baustoffmagazine	104
2.3.8.4	Betriebsstoffmagazine	105
2.3.8.5	Baustellenwerkstätten	106
2.3.8.6	Laborräume.....	106
2.3.8.7	Praxishinweise.....	106
2.3.8.8	Vorschriften und Regeln.....	107
2.4	Verkehrsflächen und Transportwege	107
2.4.1	Überblick und Allgemeines	107
2.4.2	Baustraßen und Bauwege.....	108
2.4.2.1	Planungsgrundsätze	108
2.4.2.2	Trassierung von Baustraßen	109
2.4.2.3	Regelquerschnitte von Baustraßen.....	117
2.4.2.4	Reinigung von Baustraßen und Fahrzeugen	120
2.4.2.5	Stellflächen für PKW.....	121
2.4.2.6	Bauwege, Flucht- und Rettungswege	122
2.4.2.7	Praxishinweise.....	124
2.4.2.8	Vorschriften und Regeln.....	124
2.4.3	Baustellenzu- und -ausfahrten	125
2.4.3.1	Auswahlkriterien und Dimensionierung.....	125
2.4.3.2	Praxishinweise.....	126
2.4.4	Werk- und Bearbeitungsflächen.....	126
2.4.4.1	Werk- und Bearbeitungsflächen Holz (Zimmerplatz)	127
2.4.4.2	Werk- und Bearbeitungsflächen Betonstahl	128
2.4.4.3	Praxishinweise.....	128
2.4.5	Lager- und Stellflächen	128
2.4.5.1	Allgemeine Anforderungen	128
2.4.5.2	Ausbildung des Oberbaues	130
2.4.5.3	Lagerung von Mauersteinen	131
2.4.5.4	Lagerung von Betonstabstahl	132
2.4.5.5	Lagerung von Betonstahlmatten	133
2.4.5.6	Lagerung von Einbau- und Anlagenteilen	134
2.4.5.7	Lagerung von Schal- und Rüstmaterial	134
2.4.5.8	Lagerung von großen Fertigteilen	135
2.4.5.9	Stellflächen für Mulden und Abfallcontainer	136
2.4.5.10	Stellflächen für mobile Wechselsilos	139
2.4.5.11	Lagerung von Oberböden und Unterböden	141
2.4.5.12	Lagerung von Schüttgütern.....	143
2.4.5.13	Praxishinweise.....	144
2.4.5.14	Vorschriften und Regeln.....	145

2.4.6	Personenaufnahmemittel	145
2.4.6.1	Auswahlkriterien und Dimensionierung	145
2.4.6.2	Praxishinweise	146
2.4.6.3	Vorschriften und Regeln	146
2.5	Medienversorgung und Entsorgung	146
2.5.1	Überblick und Leitungsschutz	146
2.5.2	Stromversorgung	148
2.5.2.1	Elemente der Baustromversorgung	148
2.5.2.2	Kabel und Leitungen	157
2.5.2.3	Schutzeinrichtungen	161
2.5.2.4	Grundlagen der Planung des Baustromanschlusses	163
2.5.2.5	Kosten der Stromversorgung	168
2.5.2.6	Grundlagen für die Dimensionierung des Baustromanschlusses	169
2.5.2.7	Dimensionierung des Baustellenanschlusses	171
2.5.2.8	Schutzklassen und Schutzarten von elektrischen Anlagen	175
2.5.2.9	Prüfungen elektrischer Betriebsmittel und Anlagen	178
2.5.2.10	Eigenstromversorgung von Baustellen	182
2.5.2.11	Vorschriften und Regeln	185
2.5.3	Wasserversorgung	186
2.5.3.1	Grundlagen	186
2.5.3.2	Dimensionierung der Wasserversorgung	187
2.5.3.3	Praxishinweise	190
2.5.3.4	Vorschriften und Regeln	191
2.5.4	Abwasserentsorgung	191
2.5.4.1	Dimensionierung der Abwasserentsorgung	192
2.5.4.2	Praxishinweise	193
2.5.4.3	Vorschriften und Regeln	194
2.5.5	Kommunikation	194
2.5.5.1	Auswahlkriterien	194
2.5.6	Mobile Tankanlagen	195
2.5.6.1	Grundlagen	195
2.5.6.2	Auswahlkriterien und Dimensionierung, Transport	196
2.5.6.3	Praxishinweise	198
2.5.6.4	Vorschriften und Regeln	198
2.5.7	Abfallentsorgung	199
2.5.7.1	Begriffsdefinitionen und rechtliche Grundlagen	199
2.5.7.2	Abfallentsorgungskonzepte, Dimensionierung der Sammelbehälter	204
2.5.7.3	Reinigung von Arbeitsbereichen	204
2.5.7.4	Praxishinweise	205
2.5.7.5	Vorschriften und Regeln	207
2.5.8	Druckluftversorgung	207
2.5.8.1	Einsatzgebiete und Drucklufterzeugung	207
2.5.8.2	Grundlagen der Dimensionierung von Druckluftanlagen	208
2.6	Baustellensicherung/Sicherheits- und Schutzeinrichtungen	209

2.6.1	Überblick und Allgemeines	209
2.6.2	Bauzäune und Zugangseinrichtungen	212
2.6.2.1	Auswahlkriterien und Konstruktionsarten von Bauzäunen	212
2.6.2.2	Anforderungen an Bauzäune im öffentlichen Verkehrsraum	215
2.6.2.3	Zugangseinrichtungen	216
2.6.2.4	Praxishinweise	217
2.6.2.5	Vorschriften und Regeln	218
2.6.3	Sicherungen an/zu Verkehrswegen	218
2.6.3.1	Ziele und Elemente der Sicherungen an/zu Verkehrswegen	218
2.6.3.2	Maßnahmen vor Baubeginn	219
2.6.3.3	Dimensionierung von Elementen der Sicherungen an/zu Verkehrswegen	220
2.6.3.4	Kontrolle und Wartung	227
2.6.3.5	Praxishinweise	227
2.6.3.6	Vorschriften und Regeln	228
2.6.4	Baustellenbeleuchtung	229
2.6.4.1	Grundlagen	229
2.6.4.2	Eigenschaften und Richtwerte der Baustellenbeleuchtung	230
2.6.4.3	Allgemeinflächenbeleuchtung	232
2.6.4.4	Einzelplatzbeleuchtung	235
2.6.4.5	Praxishinweise	235
2.6.4.6	Vorschriften und Regeln	235
2.6.5	Absturzsicherungen, insbesondere Arbeits- und Schutzgerüste	236
2.6.5.1	Arbeits- und Schutzgerüste	236
2.6.5.2	Absperrungen	244
2.6.5.3	Abdeckungen	245
2.6.5.4	Seitenschutz	245
2.6.5.5	Laufbrücken	246
2.6.5.6	Lastverteilende Beläge	246
2.6.5.7	Schutznetze	247
2.6.5.8	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSA)	247
2.6.5.9	Leitern	247
2.6.6	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	248
2.6.6.1	Begriffsdefinitionen, Kategorien und gesetzliche Grundlagen	248
2.6.6.2	Industrieschutzhelme	250
2.6.6.3	Sicherheitsschuhe	250
2.6.6.4	Schutzbrillen, Gesichtsschutzschilde oder -schirme	252
2.6.6.5	Schutzhandschuhe	252
2.6.6.6	Schutzkleidung	253
2.6.6.7	Gehörschutzmittel	253
2.6.6.8	Atemschutz	254
2.6.6.9	Warnkleidung	254
2.6.6.10	Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz	254
2.6.6.11	Schutz vor Hitze und UV-Strahlung im Sommer	255
2.6.6.12	Praxishinweise	255
2.6.6.13	Vorschriften und Regeln	255
2.6.7	Brandschutz	256

2.6.7.1	Brandgefahren auf Baustellen	256
2.6.7.2	Dimensionierung von Elementen des Brandschutzes.....	257
2.6.7.3	Vorbeugender Brandschutz	262
2.6.7.4	Praxishinweise.....	263
2.6.7.5	Vorschriften und Regeln	263
2.6.8	Lärmschutz	264
2.6.8.1	Rechtliche Grundlagen und Richtwerte.....	264
2.6.8.2	Berechnungsmethoden des Lärmpegels	266
2.6.8.3	Schallschutzmaßnahmen	270
2.6.8.4	Praxishinweise.....	271
2.6.8.5	Vorschriften und Regeln	271
2.6.9	Baumschutz	272
2.6.9.1	Gesetzliche Grundlagen	272
2.6.9.2	Schutzmaßnahmen von Vegetationsflächen und Bäumen.....	272
2.6.9.3	Praxishinweise.....	276
2.6.9.4	Vorschriften und Regeln	277
2.6.10	Gewässerschutz	277
2.6.10.1	Maßnahmen des Gewässerschutzes.....	278
2.6.10.2	Hochwasserschutzmaßnahmen.....	279
2.6.10.3	Praxishinweise.....	280
2.6.10.4	Vorschriften und Regeln	280
2.6.11	Winterbaumaßnahmen und Witterungsschutz	280
2.6.11.1	Grundlagen	280
2.6.11.2	Überblick über mögliche Schutzmaßnahmen.....	281
2.6.11.3	Winterbaubeheizung.....	282
2.6.11.4	Praxishinweise.....	287
2.6.12	Kampfmittel	287
2.7	Baugrubensicherung und Baugruben im Grundwasser	287
2.7.1	Sicherung von Baugruben und Gräben	287
2.7.1.1	Grundlagen zur Böschungssicherung von Baugruben und Gräben	287
2.7.1.2	Mindestabstände zu/in Baugruben und Gräben, Arbeitsräume	288
2.7.1.3	Geböschte Baugruben und Gräben.....	290
2.7.1.4	Verbaute Gräben	296
2.7.1.5	Verbaute Baugruben.....	302
2.7.1.6	Praxishinweise.....	308
2.7.1.7	Vorschriften und Regeln	309
2.7.2	Baugruben im Grundwasser	309
2.7.2.1	Begriffsdefinitionen	309
2.7.2.2	Auswahlkriterien und Dimensionierung von Pumpen zur Grundwasserabsenkung.....	310
2.7.2.3	Überblick über gängige Verfahren der Grundwasserabsenkung	312
2.7.2.4	Grundwasserabsenkung in offener Wasserhaltung.....	313
2.7.2.5	Grundwasserabsenkung in geschlossener Wasserhaltung.....	317
2.7.2.6	Grundwasserabspernung	322
2.7.2.7	Vorschriften und Regeln	324

3	Planung der Baustelleneinrichtung	325
3.1	Allgemeines	325
3.2	Erforderliche Genehmigungen und zuständige Stellen	325
3.2.1	Überblick	325
3.2.2	Zuständige Stellen	326
3.2.3	Arbeiten an Sonn- und Feiertagen sowie Nachtarbeit	327
3.2.3.1	Allgemeines	327
3.2.3.2	Arbeiten an Sonn- und Feiertagen (ArbZG).....	327
3.2.3.3	Nachtarbeit (ArbZG)	328
3.2.3.4	Nachtlärm sowie Lärm an Sonn- und Feiertagen (BImSchG).....	328
3.3	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination	329
3.4	Transporte zur und von der Baustelle	330
3.4.1	Zuwegungskonzept	331
3.4.2	Zeitabhängige Einschränkungen von Transporten	331
3.4.3	Größen- und gewichtsabhängige Einschränkungen von Transporten	332
3.5	Ablauf der Baustelleneinrichtungsplanung	333
3.5.1	Phase 1: Planung der Baustelleneinrichtung bis zur Auftragsvergabe	333
3.5.2	Phase 2: Planung der Baustelleneinrichtung nach Auftragsvergabe bis zum Baubeginn	333
3.5.2.1	Teilschritt 1: Übergabe der Projektunterlagen aus der Angebotsphase	335
3.5.2.2	Teilschritt 2: Durchführung eines internen Projektanlaufgespräches	335
3.5.2.3	Teilschritt 3: Baufeldbesichtigung.....	335
3.5.2.4	Teilschritt 4: Abstimmung der Randbedingungen mit dem Bauherrn	335
3.5.2.5	Teilschritt 5: Planung der Elemente der Baustelleneinrichtung.....	336
3.5.2.6	Teilschritt 6: Detailplanung und Erstellung des Baustelleneinrichtungsplanes.....	336
3.5.2.7	Teilschritt 7: Freigabe des Baustelleneinrichtungsplanes durch den Bauherrn	337
3.5.3	Phase 3: Fortschreibung der Baustelleneinrichtung nach Baubeginn	337
3.6	Der Baustelleneinrichtungsplan	337
3.6.1	Grundlagen der Planerstellung.....	337
3.6.2	Zusammenfassung der wichtigsten Arbeitsschritte.....	340
3.6.3	Fallbeispiel	341
3.7	Checklisten	347
3.7.1	Checkliste 1: Baufeldbesichtigung	348
3.7.2	Checkliste 2: Planung der Baustelleneinrichtung	352
4	Baustelleneinrichtung bei speziellen Baustellentypen	365
4.1	Baustelleneinrichtung beim Schlüsselfertigbau	365
4.2	Baustelleneinrichtung beim Brückenbau	367
4.3	Baustelleneinrichtung beim Tunnelbau	369

4.4	Baustelleneinrichtung beim Erd-, Tief- und Straßenbau	371
4.5	Baustelleneinrichtung in gleisnahen Bereichen.....	372
4.5.1	Gefahrenpotenzial	373
4.5.2	Gefahrenbereiche	373
4.5.3	Krane, Betonpumpen und sonstige Großgeräte	374
4.5.4	Arbeitsorganisation	375
4.5.5	Weiterführende Informationen	375
5	Kostenkalkulation der Baustelleneinrichtung	377
5.1	Allgemeine Anmerkungen zur Höhe der Baustelleneinrichtungskosten	377
5.2	Ausschreibung der Baustelleneinrichtung.....	379
5.3	Leistungs- und Vorhaltegeräte	381
5.4	Kalkulation der Baustelleneinrichtung.....	381
5.5	Kennzahlen zu Kosten der Baustelleneinrichtung.....	383
5.5.1	Kosten für Einzelgeräte.....	384
5.5.2	Relative Kennzahlen für die Kosten der Baustelleneinrichtung.....	384
6	Zusammenstellung der wichtigsten Gesetze und Vorschriften	387
6.1	Überblick.....	387
6.1.1	Landesbauordnung (LBO).....	387
6.1.2	Arbeitsschutzgesetz und abgeleitete Vorschriften.....	388
6.1.3	Sozialgesetzbuch und abgeleitete Vorschriften.....	388
6.1.4	Lärmschutz-Verordnung	389
6.1.5	Verordnungen der Kommunen	389
6.1.6	Vorgaben aus der Baugenehmigung.....	390
6.1.7	Andere Vorschriften	390
6.2	EU-Richtlinien	390
6.3	Gesetze (Auswahl)	391
6.4	Verordnungen (Auswahl).....	392
6.5	Richtlinien (Auswahl)	393
6.6	Technische Regeln	393
6.7	Verwaltungsvorschriften	394
6.8	Regelwerke der Berufsgenossenschaften (Auswahl).....	395
6.9	Normen (Auswahl).....	396
7	Literaturhinweise und Internetquellen	401
7.1	Literaturhinweise zur Baustelleneinrichtungsplanung	401
7.2	Internetquellen zu Informationen zur Baustelleneinrichtungsplanung	401
8	Literaturverzeichnis	409
9	Stichwortverzeichnis	413

Abbildungsverzeichnis

Bild 1.1:	Darstellung der komplexen Zusammenhänge bei der Baustelleneinrichtungsplanung.....	3
Bild 1.2:	Typischer Ablauf zur Ermittlung und Realisierung gefährdungsbezogener Arbeitsschutz-maßnahmen	7
Bild 1.3:	CE-Kennzeichnung.....	8
Bild 1.4:	Das Siegel Geprüfte Sicherheit (GS-Zeichen).....	9
Bild 1.5:	DGUV Test-Zeichen	9
Bild 1.6:	Vergleich von CE-Kennzeichnung und Prüfzeichen	11
Bild 2.1:	Zusammenfassung der beschriebenen Elemente der Baustelleneinrichtung	14
Bild 2.2:	Allgemeine Handzeichen für die Einweisung von Geräteführern	16
Bild 2.3:	Handzeichen für die Einweisung von Geräteführern (vertikale Bewegungen).....	16
Bild 2.4:	Handzeichen für die Einweisung von Geräteführern (horizontale Bewegungen)..	17
Bild 2.5:	Katz-, Nadel-, Biegebalken- und Knickausleger bei Turmdrehkränen.....	19
Bild 2.6:	Sonderfall: Untendreher mit teleskopierbarem Ausleger	19
Bild 2.7:	Kreisdarstellung der Spielzeit.....	23
Bild 2.8:	Schematische Darstellung für die Spielzeitberechnung (Ansicht).....	24
Bild 2.9:	Schematische Darstellung der Baustellensituation für die Spielzeitberechnung ...	24
Bild 2.10:	Ermittlung der erforderlichen Stellfläche von Turmdrehkränen.....	28
Bild 2.11:	Beispiel für einen stationären Kran auf einer Gleisanlage.....	29
Bild 2.12:	Ausführungsdetail des Kranfundaments auf einer schützenswerten Oberfläche (Untendreher)	29
Bild 2.13:	Absperrungen des Schwenkbereiches am Fußpunkt eines Untendrehers.....	30
Bild 2.14:	Standort des Turmdrehkranes innerhalb und außerhalb der Baugrube.....	32
Bild 2.15:	Typische Traglastkurven eines Turmdrehkranes	33
Bild 2.16:	Einsatz eines Turmdrehkranes und zusätzlich eines Fahrzeugkranes.....	34
Bild 2.17:	Einflussparameter auf die Bestimmung der erforderlichen Hakenhöhe	35
Bild 2.18:	Fahrzeugkran mit Radfahrwerk und Kettenfahrwerk	40
Bild 2.19:	Aufstellung eines Fahrzeugkranes, Platzbedarf für notwendige Abstützungen.....	42
Bild 2.20:	Autobetonpumpe mit gleichzeitiger Andienung durch zwei Betonmischfahrzeuge	43
Bild 2.21:	Prinzipskizze der stationären Betonförderung im Hochhausbau	44
Bild 2.22:	Stellung des Verteilmastes (Roll-Z-Faltung) beim Betonieren von Geschossdecken.....	46
Bild 2.23:	Beispiel eines Reichweitendiagramms einer Autobetonpumpe mit einer Reichhöhe von 42 m.....	46

Bild 2.24:	Autobetonpumpe, notwendige Abstützfläche zum Ausfahren des Verteilmastes.....	47
Bild 2.25:	Ermittlung der erforderlichen Stellfläche für Autobetonpumpen (schematisch)....	47
Bild 2.26:	Vergrößerung der Stellfläche durch Abstützung auf Lastverteilungsplatten.....	48
Bild 2.27:	Mobilbagger im Einsatz als Hebezeug.....	53
Bild 2.27:	Verschiedene Bagger und Lader	54
Bild 2.29:	Reichweitendiagramm eines Hydraulikbaggers (13 t Gesamtgewicht, Verstellausleger)	57
Bild 2.30:	Seilbagger mit Raupenfahrwerk und Gittermastausleger als Hebezeug.....	58
Bild 2.31:	Beispiele für den Einsatz von Teleskopstaplern als Hebezeug auf Baustellen mit Ladegabel und Kranausleger.....	60
Bild 2.32:	Varianten der Ausrüstung eines Teleskopstaplers (Anbaugeräte).....	60
Bild 2.33:	Überblick über die unterschiedlichen Konstruktionsarten	63
Bild 2.34:	Ansicht und Grundriss einer mobilen Betonmischanlage mit Taschenzuteiler (Typ M 2.5).....	71
Bild 2.35:	Ansicht und Grundriss einer mobilen Betonmischanlage mit Reihensilo (Typ M 2.5).....	72
Bild 2.36:	Teil eines Trockenmörtelsilos mit angeflanschem Mischer und Pumpe	73
Bild 2.37:	Ansicht einer mobilen Recyclinganlage.....	74
Bild 2.38:	Beispiel für einen Schwenkarmaufzug leichter Bauart	75
Bild 2.39:	Beispiele unterschiedlicher Bauaufzüge	76
Bild 2.40:	Typische Minigeräte wie Minibagger, Minidumper, Minilader und Minikran	80
Bild 2.41:	Container als Magazin und als Baustellenbüro oder Pausenraum.....	82
Bild 2.42:	Zwei-/Dreifach übereinander gestapelte Container auf einer Baustelle	82
Bild 2.43:	Beispiel für zwei nebeneinander gestellte 20-ft-Container	84
Bild 2.44:	Einachsiger Bauwagen als Tagesunterkunft (Langsamläufer) und Container als Magazin	86
Bild 2.45:	Zweiachsiger Bauwagen als Tagesunterkunft (Langsamläufer).....	86
Bild 2.46:	Tagesunterkunft als Pausen- und Umkleideraum in einem 20-ft-Container	88
Bild 2.47:	Mobile Toilettenkabine als Sanitäranlage	89
Bild 2.48:	Sanitärcontainer mit Toiletten, Waschbecken und Duschen	90
Bild 2.49:	Grundriss eines 20-ft-Sanitärcontainers mit Toilettenräumen.....	91
Bild 2.50:	Grundriss eines 20-ft-Sanitärcontainers mit Dusch- und Waschgelegenheiten.....	92
Bild 2.51:	Grundriss eines 20-ft-Sanitärcontainers mit Toiletten sowie Dusch- und Waschgelegenheiten.....	92
Bild 2.52:	Grundriss und Ausstattung eines Sanitätscontainers.....	94
Bild 2.53:	Darstellung wichtiger Rettungszeichen für Erste-Hilfe-Einrichtungen nach DIN 4844 und ASR A1.3.....	95

Bild 2.54:	Großzügige Unterkunft mit Sozial- und Freizeiträumen auf einer Winterbau-Großbaustelle	98
Bild 2.55:	Baustellenpersonal in Abhängigkeit von der Baustellengröße	99
Bild 2.56:	Grundriss eines 20-ft-Bürocontainers mit zwei Arbeitsplätzen	100
Bild 2.57:	Beispiel für zwei zusammengeschlossene 20-ft-Bürocontainer, genutzt als Büroraum mit zwei Arbeitsplätzen sowie als Besprechungsraum	101
Bild 2.58:	Grundriss eines Besprechungsraums aus zwei zusammengesetzten 20-ft-Containern (ca. 30 m ²)	101
Bild 2.59:	Lager- oder Magazincontainer in schwerer Bauart (Seecontainer)	103
Bild 2.60:	Lagercontainer in leichter Bauart für Baustoffe	104
Bild 2.61:	Regallager für Gefahrstoffe auf einer Baustelle	105
Bild 2.62:	Möglichkeiten der Erschließung von Baustellen durch Baustraßen, jeweils mit Stauraum	109
Bild 2.63:	Schleppkurven eines Lieferwagens ohne Anhänger (Gesamtlänge 6,0 m)	111
Bild 2.64:	Schleppkurven eines 3-achsigen LKW ohne Anhänger (Gesamtlänge 9,45 m) ..	112
Bild 2.65:	Schleppkurven eines Lastzuges mit Anhänger (Gesamtlänge 18,0 m)	113
Bild 2.66:	Dimensionierung von Wendemöglichkeiten für LKW mit Anhängern auf der Baustelle	114
Bild 2.67:	Ausweich- und Entladestelle einer einspurigen Baustraße	115
Bild 2.68:	Prinzipskizze einer Höhenbegrenzungssperre mit Sperrbalken als Durchfahrtsbegrenzung	117
Bild 2.69:	Baustraße aus einer Schottertragschicht	118
Bild 2.70:	Mobile Baustraße aus Stahlelementen	119
Bild 2.71:	Mobile Baustraße aus Kunststoffplatten	119
Bild 2.72:	Baustraße aus vorgefertigten Betonelementen	120
Bild 2.73:	Baustraße aus Trag- und Tragdeckschicht	120
Bild 2.74:	Beispiel einer Reifenwaschanlage	121
Bild 2.75:	Bautreppe und Treppenturm zur sicheren Erschließung einer Baugrube	122
Bild 2.76:	Darstellung wichtiger Rettungszeichen für Rettungswege nach ASR A1.3	123
Bild 2.77:	Oberflächenschutz einer Baustellenzufahrt aus Stahlplatten und einer Bordrampe	126
Bild 2.78:	Werk- und Bearbeitungsfläche für Holz und Schalung	127
Bild 2.79:	Beispiel für eine übersichtliche Lagerhaltung	129
Bild 2.80:	Lager- und Bearbeitungsfläche auf einer Schottertragschicht und auf Beton	131
Bild 2.81:	Lagerfläche für Betonstabstahl	133
Bild 2.82:	Vertikale Lagerung von Fertigteilen	135
Bild 2.83:	Horizontale Lagerung von Fertigteilen	135
Bild 2.84:	Abrollcontainer und Absetzmulde	137
Bild 2.85:	Beispiel für eine kranversetzbare Absetzmulde	139

Bild 2.86: Wechselsilo auf einer Baustelle	140
Bild 2.87: Übliche Ausbildung von Trapezmieten aus humosen, feinkörnigen Oberböden.....	142
Bild 2.88: Übliche Ausbildung von Endlosmieten aus humosen, feinkörnigen Oberböden.....	142
Bild 2.89: Übliche Ausbildung von Mieten aus Sandböden	142
Bild 2.90: Rauminhalt einer üblichen Schüttfigur.....	143
Bild 2.91: Beispiel für die oberirdische Markierung eines unterirdisch verlaufenden Stromkabels.....	147
Bild 2.92: Beispiel für die Markierung eines oberirdisch verlaufenden Stromkabels.....	147
Bild 2.93: Beispiele von Leitungsbrücken für die Überführung von Leitungen	148
Bild 2.94: Gliederung der Elemente der Baustromversorgung	149
Bild 2.95: Beispiel für einen Anschlussschrank für Baustrom mit Erdung.....	150
Bild 2.96: Typische A-Schränke – Anschlussleistung 55 kVA und 277 kVA.....	150
Bild 2.97: Typische AV-Schränke – Anschlussleistung 24 kVA und 55 kVA.....	151
Bild 2.98: Typische V-Schränke – Anschlussleistung 24 kVA und 69 kVA.....	152
Bild 2.99: Typischer Gruppenverteilerschrank – Anschlussleistung 277 kVA.....	153
Bild 2.100: Typischer Endverteilerschrank 22 kVA, typischer Kranverteilerschrank 173 kVA.....	154
Bild 2.101: Typischer Subunternehmerschrank – Anschlussleistung 69 kVA.....	155
Bild 2.102: Darstellung eines Strangschemas der Baustromverteilung auf einer Baustelle (Schulneubau mit drei Nebengebäuden)	156
Bild 2.103: Typenkurzzeichen isolierter Leitungen nach DGUV Information 203-004.....	158
Bild 2.104: FI-Schutzschalter 137F, ortsveränderlicher Schutzschalter (PRCD-S).....	162
Bild 2.105: Beispiele für die Baustromverteilung auf einer Kleinbaustelle.....	165
Bild 2.106: Beispiel für die Baustromverteilung auf einer mittelgroßen Baustelle	166
Bild 2.107: Beispiel für die Baustromverteilung auf einer mittelgroßen Baustelle	167
Bild 2.108: Schutzarten nach DIN VDE 0470-1 (EN 60 529), Symbole nach DIN VDE 0713-1	177
Bild 2.109: Baustellen-Wasserversorgung für Brauchwasser mittels transportabler Wassertanks	187
Bild 2.110: Beispiel für eine Wasserzapfstelle auf einer Baustelle.....	189
Bild 2.111: Beispiel für einen C-Schlauch.....	190
Bild 2.112: Wärmedämmung einer Wasserzapfstelle.....	190
Bild 2.113: Beispiel für einen Abwassersammelbehälter (ca. 2,5 m ³) unter einem Sanitärcontainer	192
Bild 2.114: Mobile Tankanlage	196
Bild 2.115: Container für Metallabfälle.....	202

Bild 2.116: Beispiel für eine getrennte Abfallsammlung auf einer Baustelle mit Beschriftung der Container.....	206
Bild 2.117: Druckluftarbeiten an Bohrpfahlköpfen für eine Tiefgründung auf einer Baustelle	207
Bild 2.118: Wichtige Warnschilder auf Baustellen nach ASR A1.3	210
Bild 2.119: Wichtige Verbotsschilder auf Baustellen nach nach ASR A1.3	211
Bild 2.120: Beispiel für einen offenen und einen geschlossenen Bauzaun als Sicherungseinrichtung für eine Baustelle	213
Bild 2.121: Befestigungsmöglichkeiten geschlossener Bauzäune (schematisch).....	214
Bild 2.122: Beispiele für geschlossene Bauzäune im öffentlichen Verkehrsraum	214
Bild 2.123: Beispiel für eine massive Ausbildung des Bauzaunes sowie der Zugangseinrichtung	215
Bild 2.124: Schwenkbar angeordneter Bauzaun und massive Toranlage als Zugangseinrichtung einer Baustelle	216
Bild 2.125: Beispiel einer gut gesicherten Zugangseinrichtung für Personen und Fahrzeuge	217
Bild 2.126: Beispiel für zwei Verkehrssicherungsmaßnahmen im öffentlichen Verkehrsbereich.....	218
Bild 2.127: Beispiel für eine Fußgänger-Behelfsbrücke mit Absperrungen.....	223
Bild 2.128: Wichtige Gefahren- und Vorschriftszeichen (Teil 1 von 2)	225
Bild 2.129: Wichtige Gefahren- und Vorschriftszeichen (Teil 2 von 2)	226
Bild 2.130: Wichtige Richtzeichen.....	227
Bild 2.131: Allgemeinflächenbeleuchtung (Hochmastbeleuchtung) am Turm eines Obendrehers.....	233
Bild 2.132: Typische Flutlichtstrahler-Einheit für die Einzelplatz- und Allgemeinflächenbeleuchtung auf Baustellen	234
Bild 2.133: Arbeitsgerüst als Fassadengerüst, Schutzgerüst als Dachfanggerüst und Schutzdach als Fußgängertunnel	236
Bild 2.134: Bauteile eines Fassadengerüstsystems nach DIN EN 12 811-1.....	237
Bild 2.135: Sicherung eines privaten Zugangs zu einem Gebäude	238
Bild 2.136: Beispiel für die Anwendung sowie schematischer Grundriss eines Konsolgerüsts	239
Bild 2.137: Lichte Höhen und Breiten der Gerüstlagen	241
Bild 2.138: Bedeutung der Breitenklassen bei Gerüsten gemäß DIN EN 12 811-1	241
Bild 2.139: Bedeutung der Höhenklassen bei Gerüsten gemäß DIN EN 12 811-1	242
Bild 2.140: Bedeutung der Lastklassen bei Gerüsten gemäß DIN EN 12 811-1	242
Bild 2.141: Beispiel für die Ausbildung und Dimensionierung eines dreiteiligen Seitenschutzes	245
Bild 2.142: Piktogramme als Hinweis zum Tragen der PSA nach ASR A1.3	249
Bild 2.143: Kennzeichnung von Schutzhandschuhen nach EN 420.....	253

Bild 2.144: Wichtige Brandschutzschilder nach ASR A1.3.....	261
Bild 2.145: Prinzipskizze zur Berechnung des Schirmwertes z	268
Bild 2.146: Bestimmung von ΔLZ in Abhängigkeit des Schirmwertes z für Industriegeräusche	269
Bild 2.147: Ordnungsgemäß ausgeführter Baumschutz für Stamm und Wurzelbereich.....	273
Bild 2.148: Schutzmaßnahmen des Wurzelbereiches sowie des Stammes bei baumnahen Lagerflächen nach RAS-LP 4	275
Bild 2.149: Schutzmaßnahmen des Wurzelbereiches sowie des Stammes bei baumnahen Baustraßen nach RAS-LP 4	276
Bild 2.150: Schutzmaßnahmen des Wurzelbereiches durch einen Schutzzaun sowie einen Wurzelvorhang nach RAS-LP 4.....	276
Bild 2.151: Lagerung von wassergefährlichen Stoffen und einer Baumaschine auf einer Auffangwanne.....	278
Bild 2.152: Hochwasser im Bereich einer Baustelleneinrichtung in Dresden, 13. 8. 2002.....	280
Bild 2.153: Vollschutz des Neubaus einer Brücke durch eine Einhausung	282
Bild 2.154: Beispiele für übliche Heizgeräte auf Baustellen	283
Bild 2.155: Zwischenlagerung von Gasflaschen auf einer Baustelle	285
Bild 2.156: Beispiel für einen üblichen Infrarotstrahler (Gasstrahler).....	286
Bild 2.157: Verbauter Graben mit geböschtem Voraushub	289
Bild 2.158: Erforderlicher Arbeitsraum b zu Böschungen oder einem Verbau	289
Bild 2.159: Varianten der Böschungsbildung für Baugruben und Gräben mit unverbauten Wänden	290
Bild 2.160: Konstruktive Böschungsbefestigungen mit unterschiedlichen Ausführungsvarianten	295
Bild 2.161: Lichte Mindestbreiten b für Gräben für Abwasserleitungen nach DIN EN 1610	295
Bild 2.162: Lichte Mindestbreiten b für geböschte Gräben für nicht Abwasserleitungen nach DIN 4124	296
Bild 2.163: Lichte Mindestbreiten b für geböschte Gräben ohne betretbaren Arbeitsraum nach DIN 4124	296
Bild 2.164: Ausführung von teilweise verbauten Gräben	297
Bild 2.165: Mittig gestütztes Grabenverbaugerät	298
Bild 2.166: Randgestütztes Grabenverbaugerät	298
Bild 2.167: Schleppbox.....	299
Bild 2.168: Rahmengestützte Grabenverbaugeräte.....	299
Bild 2.169: Gleitschienen-Grabenverbaugerät mit Stützrahmen.....	300
Bild 2.170: Lichte Mindestbreiten b für verbaute Gräben für Abwasserleitungen nach DIN EN 1610.....	301
Bild 2.171: Lichte Mindestbreiten b für verbaute Gräben für nicht Abwasserleitungen nach DIN 4124	301

Bild 2.172: Übersicht gängiger Verbausysteme	302
Bild 2.173: Kombierter Baugrubenverbau mit einer Trägerbohlwand und einer Spundwand	303
Bild 2.174: Detail der horizontalen Verankerung einer Trägerbohlwand	305
Bild 2.175: Baugrubensicherung mit Spritzbeton	308
Bild 2.176: Beispielhafte Darstellung einer offenen Wasserhaltung	314
Bild 2.177: Definition der Parameter T und H für die Dimensionierung der offenen Wasserhaltung	315
Bild 2.178: Nomogramm zur Ermittlung der Beiwerte m und n	316
Bild 2.179: Beispielhafte Darstellung einer geschlossenen Wasserhaltung mit Flachbrunnen und Tiefbrunnen	317
Bild 2.180: Beispiel geschlossene Wasserhaltung.....	320
Bild 2.181: Gängige Varianten der Grundwasserabspernung	323
Bild 3.1: Ablauf der Baustelleneinrichtungsplanung (schematische Darstellung)	334
Bild 3.2: Beispiel für einen Baustelleneinrichtungsplan (Überblick)	343
Bild 3.3: Beispiel für einen Baustelleneinrichtungsplan (Auszug, Teil 1 von 4)	344
Bild 3.4: Beispiel für einen Baustelleneinrichtungsplan (Auszug, Teil 2 von 4)	345
Bild 3.5: Beispiel für einen Baustelleneinrichtungsplan, Symbolik für die Planung der Baustelleneinrichtung (Auszug, Teil 3 von 4).....	346
Bild 3.6: Beispiel für einen Baustelleneinrichtungsplan – Prinzipschnitt (Auszug, Teil 4 von 4).....	347
Bild 4.1: Beispiele für Baustelleneinrichtungsflächen von Brückenbaustellen mit Leargerüst	367
Bild 4.2: Beispiel einer Baustelleneinrichtungsfläche für eine Brückenbaustellen mit Vorschubgerüst.....	368
Bild 4.3: Bau eines Autobahntunnels: Dumper und Radlader zum Schuttern, im Hintergrund Bagger zum Säubern der Ortsbrust	369
Bild 4.4: Doppelröhriger Tunnel, linke Röhre mit Lüftungsleitungen, Sohle und Bankette betoniert, rechte Röhre noch im Ausbruch, Zwischenlagerung der Schutterung im Vordergrund	370
Bild 4.5: Schalwagen zum Betonieren der Sohle und der seitlichen Bankette	370
Bild 4.6: Blick in eine mobile Werkstatt	371
Bild 4.7: Stahlbetonarbeiten im gleisnahen Bereich.....	373
Bild 4.8: Vereinfachtes Lichtraumprofil nach GUV-R 2150, Ausgabe 09/99.....	374
Bild 5.1: Zusammenhang zwischen Bauzeit und Kosten der Baustelleneinrichtung.....	378
Bild 5.2: Positionen zur Baustelleneinrichtung	380
Bild 5.3: Zusammensetzung der Angebotssumme (netto).....	382
Bild 5.4: Prinzip der Kostenumlage	383

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Richtwerte üblicher Krankapazitäten.....	21
Tabelle 2.2: Ober- und Untergrenze von Kranaufwandswerten typischer Arbeitsvorgänge	22
Tabelle 2.3: Kenndaten Kran	25
Tabelle 2.4: Spielabschnitte	26
Tabelle 2.5: Sicherheitsabstände zu Baugruben	30
Tabelle 2.6: Sicherheitsabstände zu elektrischen Freileitungen nach DIN VDE 0105-1	31
Tabelle 2.7: Gewicht marktüblicher Betonkübel in Abhängigkeit ihres Fassungsvermögens	33
Tabelle 2.8: Gewicht typischer Schalungselemente	34
Tabelle 2.9: Parameter von kleineren bis größeren Turmdrehkränen.....	36
Tabelle 2.10: Kostenansätze für den Auf- und Abbau sowie die Nutzung von Oben- und Untendrehern	37
Tabelle 2.11: Parameter von kleineren bis größeren Fahrzeugkränen.....	41
Tabelle 2.12: Kostenansätze für den Auf- und Abbau sowie die Nutzung von Fahrzeugkränen	42
Tabelle 2.13: Parameter von kleineren bis größeren Autobetonpumpen (ABP).....	49
Tabelle 2.14: Kostenansätze für den Auf- und Abbau sowie die Nutzung von Autobetonpumpen	51
Tabelle 2.15: Parameter von kleineren bis größeren Hydraulikbaggern als Hebezeug	56
Tabelle 2.16: Parameter von kleineren bis größeren Teleskopstaplern	61
Tabelle 2.17: Parameter von kleineren bis größeren Scherenarbeitsbühnen	64
Tabelle 2.18: Parameter von kleineren bis größeren Gelenkteleskopbühnen	64
Tabelle 2.19: Parameter von kleineren bis größeren Teleskoparbeitsbühnen.....	65
Tabelle 2.20: Parameter von kleineren bis größeren LKW-Arbeitsbühnen.....	65
Tabelle 2.21: Parameter von kleineren bis größeren Anhänger-Arbeitsbühnen	65
Tabelle 2.22: Parameter von kleineren bis größeren Mastarbeitsbühnen	66
Tabelle 2.23: Parameter von kleineren bis größeren Mastarbeitsbühnen	66
Tabelle 2.24: Parameter von kleineren bis größeren Mauerbühnen	66
Tabelle 2.25: Parameter von kleineren bis größeren Mauerbühnen	67
Tabelle 2.26: Mietkosten von Hubarbeitsbühnen	67
Tabelle 2.27: Parameter von kleineren bis größeren Drehbohranlagen.....	69
Tabelle 2.28: Angetriebene Werkzeuge (nicht abschließende Aufzählung).....	79
Tabelle 2.29: Beispiele für Minigeräte	80
Tabelle 2.30: Abmessungen (außen) und Massen gängiger Container	83

Tabelle 2.31: Maximale Belegung eines 20-ft-Containers bei unterschiedlicher Nutzung (b = 2,44 m).....	84
Tabelle 2.32: Mindestanzahl von Toiletten, Urinalen, Wasch- und Duschplätzen gemäß Tabelle 7 aus ASR A4.1	93
Tabelle 2.33: Umfang an Erste-Hilfe-Einrichtungen auf Baustellen	95
Tabelle 2.34: Richtwerte für die Wendekreisdurchmesser dWK in Abhängigkeit der Fahrzeuggröße.....	114
Tabelle 2.35: Richtwerte für die maximale Längsneigung von Baustraßen.....	115
Tabelle 2.36: Richtwerte für die Verbreiterung der Fahrbahn in Kurven für LKW mit Anhänger.....	116
Tabelle 2.37: Richtwerte für die Querneigung von Baustraßen	116
Tabelle 2.38: Kennzeichnung von Bereichen mit beschränkter Durchfahrtshöhe	117
Tabelle 2.39: Richtwerte für die Mindestbreite von Bauwegen.....	122
Tabelle 2.40: Fassungsvermögen, Abmessungen von Abrollcontainern, Platzbedarf LKW...	138
Tabelle 2.41: Fassungsvermögen, Abmessungen von Absetzmulden, Platzbedarf LKW	138
Tabelle 2.42: Fassungsvermögen, Abmessungen, Gewichte und Stellflächen von Wechselsilos.....	140
Tabelle 2.43: Schüttwinkel unterschiedlicher Schüttgüter	143
Tabelle 2.44: Geometrie von Schüttfiguren für Bodenmieten nach Formel 3.....	144
Tabelle 2.45: Leitungsmindestquerschnitte bei Baustromverteilern (für Kupferleitungen)....	157
Tabelle 2.46: Motorleistung gängiger Geräte auf der Baustelle	170
Tabelle 2.47: Parameter und Zusammenhänge bei Einphasenwechselstrom und Dreiphasenwechselstrom.....	172
Tabelle 2.48: Art und Anzahl der auf der Baustelle vorhandenen Geräte	174
Tabelle 2.49: Typische IP-Schutzarten auf Baustellen.....	177
Tabelle 2.50: Beispielhafte Zuordnung von Betriebsmitteln zu ausgewählten Begrifflichkeiten gemäß DIN VDE 0100 Teil 200 und DGUV Vorschrift 3	178
Tabelle 2.51: Wiederholungsprüfungen ortsfester elektrischer Anlagen und Betriebsmittel .	180
Tabelle 2.52: Wiederholungsprüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel	181
Tabelle 2.53: Betriebsspezifische Wiederholungsprüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel auf Baustellen	181
Tabelle 2.54: Prüfungen für Schutz- und Hilfsmittel	182
Tabelle 2.55: Parameter von Geräten für die Eigenstromerzeugung (Generatoren).....	184
Tabelle 2.56: Richtwerte für den mittleren Wasserbedarf auf Baustellen.....	188
Tabelle 2.57: Übersicht der gängigen Kommunikationssysteme	195
Tabelle 2.58: Verbräuche gängiger Großgeräte auf Baustellen.....	198
Tabelle 2.59: Zuordnung gängiger Altholzsortimente zu Altholzkategorien nach AltholzV .	201
Tabelle 2.60: Richtwerte für den Druckluftbedarf gängiger Druckluftwerkzeuge und -geräte.....	208

Tabelle 2.61: Verfügbare Regelpläne nach der RSA	220
Tabelle 2.62: Richtwerte für die mittlere Beleuchtungsstärke E_n und die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke g_1 für die Allgemeinbeleuchtung von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen auf Baustellen	230
Tabelle 2.63: Mindestwerte der Beleuchtungsstärken Anforderungen an die Freiflächenbeleuchtung nach der ASR A3.4, ergänzt um Werte nach CIE	231
Tabelle 2.64: Beleuchtungsanordnung für eine Freiflächenbeleuchtung von 20 Lux	232
Tabelle 2.65: Beleuchtungsstärke und Ausleuchtungsfläche von Flutlichtstrahlern	234
Tabelle 2.66: Anordnung eines Seitenschutzes bei unterschiedlichen örtlichen Randbedingungen	246
Tabelle 2.67: Kategorien der Persönlichen Schutzausrüstung.....	248
Tabelle 2.68: Kennzeichnungskategorien von Sicherheitsschuhen nach DGUV Regel 112-191	251
Tabelle 2.69: Gefährdungsbereiche durch Funkenflug (Richtwerte).....	257
Tabelle 2.70: Einteilung und Bezeichnung der Brandklassen nach DIN EN 2.....	258
Tabelle 2.71: Löschmitteleinheiten von Feuerlöscherarten nach DIN EN 3	259
Tabelle 2.72: Erforderliche Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit der Grundfläche der Arbeitsstätte nach ASR A2.2	259
Tabelle 2.73: Beispiel für die Bestimmung der auf Baustellen vorzuhaltenden Feuerlöscher an zwei ausgewählten Typen Pulverlöschern nach DIN EN 3	260
Tabelle 2.74: Immissionsrichtwerte nach AVwV Baulärm	265
Tabelle 2.75: Zeitkorrekturwerte des Wirkpegels	265
Tabelle 2.76: Grenzwerte für den Schalleistungspegel LW [dB (A)] von Baumaschinen nach EU-Richtlinie 2000/14/EG	267
Tabelle 2.77: Erforderliche Luft- und Frischbetontemperaturen für das übliche Betonieren von Beton nach DIN 1045-3.....	281
Tabelle 2.78: Heizwert und Heizäquivalent unterschiedlicher Brennstoffe	283
Tabelle 2.79: Parameter von Heizgeräten, betrieben mit Heizöl, Dieseldieselkraftstoff oder Gas mit Luftgebläse	285
Tabelle 2.80: Parameter von elektrischen Heizgeräten mit Gebläse.....	286
Tabelle 2.81: Sicherheitsabstände von Maschinen und Fahrzeugen zu Baugruben- oder Grabenrändern	291
Tabelle 2.82: Anhaltswerte für rechnerisch nachweisbare Böschungsneigungen	292
Tabelle 2.83: Umrechnung von Neigungsangaben von Böschungen	293
Tabelle 2.84: Gängige Abmessungen von Grabenverbaugeräten ohne Gleitschienen (Verbauboxen).....	300
Tabelle 2.85: Vor- und Nachteile der Grundwasserabsenkung und Grundwasserabspernung	310
Tabelle 2.86: Parameter von kleineren bis größeren Schmutzwasserpumpen	311
Tabelle 2.87: Parameter von kleineren bis größeren Unterwasserpumpen/ Tauchkörperpumpen.....	311

Tabelle 2.88: Anwendungsbereiche von Verfahren der Grundwasserabsenkung	313
Tabelle 2.89: Formeln zur überschlägigen Berechnung von geschlossenen Wasserhaltungen	319
Tabelle 3.1: Typische Lichtraumprofile gängiger Baufahrzeuge (Richtwerte)	331
Tabelle 3.2: Zuordnungskriterien für die Elemente der Baustelleneinrichtung.....	339
Tabelle 5.1: Kosten der Baustelleneinrichtung (relative Kennzahlen)	384

Verzeichnis Abkürzungen

ABP	Autobetonpumpe
ADR	Europäische Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AG	Auftraggeber
AK	Arbeitskräfte
AN	Auftragnehmer
ASG	Arbeits- und Schutzgerüst
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten (früher Arbeitstätten-Richtlinie)
ASU	Arbeitsschutz-Überwurfecke
ASZ	Arbeitsschutz-Zwischenbühne
BE	Baustelleneinrichtung
BGG	Berufsgenossenschaftliche Grundsätze (seit 01.05.2014 DGUV Grundsätze)
BGI	Berufsgenossenschaftliche Informationen (seit 01.05.2014 DGUV Informationen)
BGL	Baugeräteliste
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln (seit 01.05.2014 DGUV Regeln)
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (seit 01.05.2014 DGUV Vorschriften)
BRI	Bruttorauminhalt
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DN	Nennweite bzw. Durchmesser eines Rohres (engl. Diameter Nominal)
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
ft	Foot, britische Abkürzung für „Foot“
GDL	Gefahrstoffdatenbank der Länder
GISBAU	Gefahrstoff-Informationssystem der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
GW	Grundwasser
HDI	Hochdruck-Injektion
LASI	Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik
LE	Löschmitteleinheit
lm	Lumen
MBO	Muster-Bauordnung
OK	Oberkante
SiGe	Sicherheits- und Gesundheitsschutz
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TRBA	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
tm	Tonnenmeter (Einheit)
TRA	Technische Regeln des Ausschusses für Arbeitsstätten
UK	Unterkante
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
VBG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, hier VBG-Vorschrift: Vorschrift der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft

VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V., hier VDE-Norm: Elektrotechnische Norm
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft e. V.

Verzeichnis Formelzeichen

a	Abstand zwischen Brunnensohle (= Unterkante des Filterbrunnens) und grundwasserführender Schicht (= OK Grundwasserleiter) [m]
a	Länge eines Schüttkörpers [m]
A	Abstand zwischen Schallquelle und Oberkante des Schallschirmes [m]
A	Grundfläche [m ²]
A	Leitungsquerschnitt [mm ²]
a ₀	horizontaler Abstand zwischen Schallquelle und Lärmschutzschirm [m]
A _E	Ersatzbrunnenradius [m]
a _L	Gleichzeitigkeitsfaktor der ohmschen Verbraucher [-]
a _M	Gleichzeitigkeitsfaktor der induktiven Verbraucher [-]
b	Breite
b	Breite eines Arbeitsraumes [m]
b	freie Durchgangsbreite einer Gerüstlage [m]
b	Seitenbreite eines Körpers oder einer Fläche [m]
b	Breite eines Schüttkörpers [m]
b	Länge einer Pumpenreihe/Seitenbreite einer von Pumpen eingeschlossenen Fläche [m]
b	Mindestbreite einer Grabensohle bei geböschten Rohr- oder Leitungsgräben [m]
B	Abstand zwischen Oberkante des Schallschirmes und Immissionsort [m]
b ₀	horizontaler Abstand zwischen Lärmschutzschirm und Immissionsort [m]
b _c	lichte Grabenverbaubreite [m]
b _s	Gerüstfeldbreite, von Ständermitte zu Ständermitte [m]
c	lichter Abstand zwischen den Ständern einer Gerüstlage [m]
C	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort [m]
cos φ	Leistungsfaktor [-]
cos φ _{ges}	Leistungsfaktor, Verhältnis von Wirkleistung zu Scheinleistung [-]
d	Rohrleitungsinne Durchmesser [mm]
d	Dicke
d	äußerer Leitungs-/Rohrschaftdurchmesser [m]
d _A	Außendurchmesser einer Abwasserleitung [m]
d _{WK}	Durchmesser eines Wendekreises [m]
E _n	Nennbeleuchtungsstärken [Lux]
E _V	monatlicher Stromverbrauch [kWh]
f _l	Faktor [-]
g _i	Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke [-]
h	Höhe
h	Förderhöhe einer Pumpe [m]
h	Höhe eines Schüttkörpers [m]
H	Standrohrspiegelhöhe des Grundwassers (geschlossene Wasserhaltung) [m]
H	vertikaler Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort [m]
H	Abstand zwischen Baugrubensohle und Grundwasserspiegel (offene Wasserhaltung) [m]