

HANSER



Leseprobe

zu

„Schlüsselfertigbau“

von William Brenk et al.

Print-ISBN 978-3-446-45851-2

E-Book-ISBN 978-3-446-46085-0

Weitere Informationen und Bestellungen unter
<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-45851-2>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

Vorwort

Schlüsselfertiges Bauen (kurz SF-Bau) zählt in vielen Bereichen der Baubranche zu einer sehr häufig gewählten Projektabwicklungsform. Da die Modulangebote an den Universitäten und Hochschulen die unterschiedlichen Bereiche im Schlüsselfertigbau nicht ausreichend abdecken, kommt es oft zu einem erschwerten Berufseinstieg bzw. zu einem mangelnden Verständnis in den verschiedenen Fachgebieten der ausführenden Gewerke.

Das erarbeitete Werk soll den Studierenden als Fach- und Lehrbuch ein fundiertes Grundlagenwissen übermitteln und so den Berufseinstieg erleichtern. Die Eignung als Nachschlagewerk in der Berufspraxis ist ebenfalls Ziel dieses Buches. Erreicht wird dies durch die übersichtliche Zusammenstellung der diversen Gewerke auf einer schlüsselfertig zu errichtenden Baustelle.

Mit der Masterarbeit von Herrn Dökmetas und Herrn Ercan wurde die Grundidee eines neuen Vorlesungsmoduls geschaffen, in dem Studierenden insbesondere die Ausführungsaspekte der einzelnen Gewerke nähergebracht werden. Hierfür wurden durch eine systematische Literaturrecherche mit anschließender Auswertung verschiedener Fachbücher, Fachzeitschriften und Normen wichtige konstruktive Inhalte in der Ausführung und Planung miteinbezogen.

Die Veröffentlichung der Masterarbeit in Form eines Fach- und Lehrbuches wurde durch die sehr gute Kooperation und große Unterstützung von Herrn Brenk und Herrn Koch (Hochschule Koblenz) ermöglicht. Zudem haben Herr Brenk und Herr Koch ein weiteres Kapitel mit einem sehr hohen Stellenwert im Schlüsselfertigbau hinzugefügt.

Die Autoren hoffen, dass sich die Neuausgabe während des Studiums sowie in der Baupraxis als hilfreiches Nachschlagewerk erweist und bitten die Leser um konstruktive Kritik, um die einzelnen Themen weiter zu optimieren und auf den aktuellen Stand anzupassen.



Koblenz, im November 2019
William Brenk (M. Sc.)



Koblenz, im November 2019
Oliver Koch (M. Sc.)



Wörth am Rhein, im November 2019
Sedat Dökmetas (M. Eng.)



Ludwigsburg, im November 2019
Ibrahim Ercan (M. Eng.)

Autoreninfo (Kurzvita)

Brenk, William (M. Sc.)



William Brenk, Jahrgang 1988, absolvierte im Jahre 2016 erfolgreich sein Master-Studium zum Wirtschaftsingenieur mit der Fachrichtung Bauwesen, Schwerpunkt Baubetrieb, an der Hochschule Koblenz. Während seines Master-Studiums, in der Zeit von 06/2014 bis 03/2016 arbeitete er als Werkstudent bei der Bauüberwachung der Deutschen Bahn AG, Regionalbereich Mitte bzw. im späteren Verlauf als Projektingenieur im Regionalen Projektmanagement der DB AG. Seit 05/2016 ist er Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule Koblenz, Fachbereich bauen-kunst-werkstoffe, Fachgebiet Baubetrieb. Seitdem ist er ebenfalls Mitglied im GLCI. Seit 10/2016 setzt er sich mit dem Thema „Entwicklung einer Lean-Methodik zur wirtschaftlichen Optimierung der Produktionsprozesse im offenen Kanalbau“ auseinander, mit der Zielsetzung: Erfolgreicher Abschluss eines Promotionsvorhabens.

Koch, Oliver (M. Sc.)



Oliver Koch, Jahrgang 1991, studierte Bauwirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Koblenz und absolvierte dort ebenfalls sein Master-Studium im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Bauwesen. Von 2015 bis 2016 war er als Technischer Assistent der Geschäftsführung in einem mittelständigen Bauunternehmen tätig. Von 07/2016 bis 07/2019 erarbeitete er ein Konzept für einen Trialen Studiengang an der Hochschule Koblenz und seit 07/2019 ist er dort als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich bauen-kunst-werkstoffe tätig. Er beschäftigt sich mit Due Diligence in der Projektentwicklung und Konzepten zur streitarmen Verhandlungsvorbereitung und -führung.

Dökmetas, Sedat (M. Eng.)



Sedat Dökmetas studierte Baubetrieb an der Hochschule Karlsruhe und absolvierte im Anschluss den Masterstudiengang im Bauingenieurwesen an der Hochschule Koblenz. Grundlage dieser Veröffentlichung ist seine Masterarbeit, in der er die Inhalte eines neuen Vorlesungsmoduls für verschiedene Bauleistungsbereiche im Schlüsselfertigbau entwickelte. Nach seinen Tätigkeiten in der SF-Kalkulation und Arbeitsvorbereitung ist Dökmetas seit 10/2018 in der Bauleitung eines großen renommierten Bauunternehmens tätig.

Ercan, Ibrahim (M. Eng.)



Ibrahim Ercan studierte Baubetrieb an der Hochschule Karlsruhe und absolvierte im Anschluss den Masterstudiengang Bauingenieurwesen an der Hochschule Koblenz. Grundlage dieser Veröffentlichung ist seine Masterarbeit, in der er die Inhalte eines neuen Vorlesungsmoduls für verschiedene Bauleistungsbereiche im Schlüsselfertigbau entwickelte. Nach diversen Tätigkeiten in der Arbeitsvorbereitung ist Ercan seit 04/2018 in der Bauleitung von schlüsselfertigen Objekten in einem großen renommierten Bauunternehmen tätig.

Inhalt

Vorwort	V
Autoreninfo (Kurzvita)	VII
1 Einleitung	1
2 Rohbau	4
<i>Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan</i>	
2.1 Baustelleneinrichtung	4
2.2 Beton- und Stahlbetonarbeiten	8
2.2.1 Der Baustoff Beton	9
2.2.2 Der Baustoff Betonstahl	15
2.2.3 Schalarbeiten	18
2.2.4 Fugenarten	34
2.2.5 Betonierarbeiten	35
2.2.6 Vorfertigung im Stahlbetonbau	39
2.3 Mauerwerksarbeiten	40
2.3.1 Steinformate	41
2.3.2 Künstliche Steine	42
2.3.3 Natürliche Steine	51
2.3.4 Mauermörtel	52
2.3.5 Mauerverbände	55
2.3.6 Bauteilkonstruktionen	58
2.3.7 Oberflächenbehandlung	67
2.4 Zimmer- und Holzbauarbeiten	67
2.4.1 Baustoffgrundlagen	68
2.4.2 Wandkonstruktionen	72
2.4.3 Deckenkonstruktionen	75
2.4.4 Dachkonstruktionen	77
2.4.5 Verbindungsmittel und Verbindungstechniken	87

2.4.6	Vorfertigung im Holzbau	99
2.4.7	Bauphysikalische Anforderungen	101
2.5	Bauwerksabdichtung	104
2.5.1	Grundlagen	105
2.5.2	Abdichtung mit wasserundurchlässigem Beton	105
2.5.3	Abdichtung mit Bentonit	118
2.5.4	Abdichtung mit Bitumen	119
2.5.5	Schutzschichten	122
2.5.6	Dränanlagen	123
3	Flachdächer	134
	<i>Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan</i>	
3.1	Begehbare Flachdächer	136
3.1.1	Schichtenaufbau	137
3.1.2	Konstruktionsdetails	139
3.2	Befahrbare Flachdächer	142
3.2.1	Schichtenaufbau	143
3.2.2	Konstruktionsdetails	145
3.3	Begrünte Flachdächer	148
3.3.1	Intensive Dachbegrünung	149
3.3.2	Extensive Dachbegrünung	150
3.3.3	Schichtenaufbau	151
3.3.4	Konstruktionsdetails	155
3.4	Nicht genutzte Flachdächer	159
3.5	Flachdachzubehör	160
3.5.1	Lichtkuppeln	160
3.5.2	Blitzschutzanlagen	161
3.5.3	Absturzsicherung	162
4	Trockenbau	166
	<i>Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan</i>	
4.1	Normen	168
4.1.1	Unterkonstruktion	168
4.1.2	Beplankung und Decklage	168
4.1.3	Dämmstoffe	169
4.2	Baustoffe und Begriffsbestimmungen	170
4.2.1	Unterkonstruktion	170
4.2.2	Beplankung und Decklage	173
4.2.3	Bearbeitung und Oberflächenbehandlung	179

4.2.4	Dämmstoffe	183
4.2.5	Kleinteile und Befestigungselemente	185
4.3	Wandsysteme	187
4.3.1	Grundlagen	187
4.3.2	Aufbau von Wandsystemen	188
4.3.3	Anschlüsse und Details	190
4.3.4	Bauphysikalische Anforderungen	195
4.4	Deckensysteme	199
4.4.1	Grundlagen	199
4.4.2	Aufbau von Deckensystemen	202
4.4.3	Anschlüsse und Details	217
4.4.4	Bauphysikalische Anforderungen	221

5 Fassadenkonstruktion 225

Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan

5.1	Metallfassade	225
5.1.1	Gestaltung mit Well- oder Trapezprofilen	226
5.1.2	Gestaltung mit Paneelsystemen	227
5.1.3	Gestaltung mit Kassettenelementen	228
5.1.4	Konstruktionsdetails	229
5.2	Wärmedämmverbundfassade	236
5.2.1	Außenputzsysteme	236
5.2.2	Regelaufbauten	244
5.2.3	Weitere Bekleidungsschichten und Dämmstoffe	250
5.2.4	Konstruktionsdetails	253
5.2.5	Bauphysikalische Anforderungen	258
5.3	Vorhangfassade	261
5.3.1	Pfosten-Riegel-Fassade	262
5.3.2	Elementfassade	265
5.4	Glasfassade	269
5.4.1	Gelagerte Glasfassade	269
5.4.2	Structural-Glazing-Fassade	270
5.4.3	Seilnetzfassade	272

6 Fenster und Türen 273

Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan

6.1	Fenster	273
6.1.1	Anforderungen	274
6.1.2	Bauarten und Funktionsweisen	279
6.1.3	Aufbau von Fenstern	283

6.1.4	Montage und Bauanschluss	291
6.1.5	Sonnen- und Blendschutz	298
6.2	Türen	301
6.2.1	Einteilung nach dem Verwendungszweck	301
6.2.2	Anforderungen	307
6.2.3	Bauarten und Funktionsweisen	310
6.2.4	Türzargen	312
6.2.5	Türblattkonstruktionen	316
6.2.6	Türbeschläge	320

7 Estrichkonstruktionen **327**

Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan

7.1	Estricharten	327
7.1.1	Zementestrich (CT)	329
7.1.2	Calciumsulfatestrich (CA)	330
7.1.3	Magnesiaestrich (MA)	330
7.1.4	Gussasphaltestrich (AS)	331
7.1.5	Kunstharzestrich (SR)	332
7.2	Verlegearten	333
7.2.1	Schwimmende Estriche	333
7.2.2	Verbundestriche	335
7.2.3	Estriche auf Trennschicht	337
7.3	Verkehrslasten und Nenndicken	338
7.3.1	Schwimmende Estriche	339
7.3.2	Verbundestriche	340
7.3.3	Estriche auf Trennschicht	340
7.4	Bewehrung	341
7.5	Fugen	341
7.5.1	Bewegungsfugen	341
7.5.2	Scheinfugen	343
7.5.3	Arbeitsfugen	345
7.5.4	Randfugen	345
7.6	Risse	345
7.7	Estrichprüfungen	346
7.7.1	Prüfung der Oberflächenqualität	346
7.7.2	Prüfung des Feuchtegehaltes	349

8	Gestaltung von Wänden und Fußböden	354
	<i>Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan</i>	
8.1	Bodenbeläge	354
8.1.1	Textile Bodenbeläge	355
8.1.2	Holzfußbodenbeläge	358
8.1.3	Elastische Bodenbeläge	362
8.2	Fliesen	362
8.2.1	Anforderungen	365
8.2.2	Verlegeverfahren	370
8.2.3	Wandverfliesung	371
8.2.4	Bodenverfliesung	378
8.3	Wandbeschichtungen und Wandbekleidungen	382
8.3.1	Allgemeines	382
8.3.2	Deckende Beschichtungssysteme	383
8.3.3	Fassadenimprägnierungen	386
8.3.4	Beschichtungen auf Putzgrund	387
8.3.5	Wandbekleidungen auf Innenputzen	388
9	Gebäudetechnik	391
	<i>Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan</i>	
9.1	Wärmeversorgungstechnik	391
9.1.1	Wärmeerzeugungsanlagen	391
9.1.2	Wärmeverteilernetze	399
9.1.3	Raumheizflächen	402
9.2	Raumluftechnik	407
9.2.1	Freie Lüftungssysteme	408
9.2.2	Raumluftechnische Anlagen	409
9.2.3	Luftkanäle	414
9.2.4	Raumströmung	415
9.2.5	Brandschutzmaßnahmen	416
9.3	Wassertechnik	417
9.3.1	Rohrleitungsmaterialien	418
9.3.2	Leitungsinstallation	419
9.3.3	Warmwasserversorgung	421
9.4	Abwassertechnik	424
9.4.1	Entwässerungssysteme	425
9.4.2	Leitungsabschnitte	426
9.4.3	Reinigungsöffnungen	427
9.4.4	Sicherung gegen Rückstau	428

9.5	Elektrotechnik	428
9.5.1	Stromnetze	430
9.5.2	Leitungsmaterial	432
9.5.3	Leitungsführung und Verlegung	433
10	Landschaftsbau	436
	<i>Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan</i>	
10.1	Wegebau	436
10.1.1	Anforderungen	437
10.1.2	Planung und Maße	438
10.1.3	Baugrund	442
10.1.4	Oberbau	442
10.1.5	Deckschichten	442
10.1.6	Einfassungen	449
10.1.7	Entwässerung	451
10.2	Zäune	454
10.2.1	Rechtliche Grundlagen	454
10.2.2	Gestaltungsmöglichkeiten	455
10.2.3	Holzzäune	456
10.2.4	Metallzäune	459
10.2.5	Gabionen	462
10.3	Pflanzenarbeiten	463
10.3.1	Bodenvorbereitung	464
10.3.2	Pflanzgruben	465
10.3.3	Durchführung der Pflanzung	466
10.3.4	Sicherung der Pflanzen	467
10.4	Rasendarbeiten	468
10.4.1	Rasentypen	469
10.4.2	Herstellung der Rasenfläche	469
10.4.3	Fertigrasen	470
11	Management	473
	<i>Von William Brenk und Oliver Koch</i>	
11.1	Der Projektplanungsprozess	473
11.2	Die Ausführungsplanung und -steuerung	481
11.3	Lean Construction	490
11.4	Integrated Project Delivery	491
11.4.1	Schwierigkeiten der klassischen Vergabe - transactional contract	491

11.4.2 Lösungsansatz: vertragliche Regelung des Zusammenwirkens der am Bau beteiligten Personen – relational contract	492
11.5 IPD in Bezug auf die Anwendung der Lean-Prinzipien im Schlüsselfertigbau	494
11.5.1 IPD und LEAN	494
11.5.2 IPD und SF-Bau	495
11.5.3 Potenziale der Anwendung von IPD gegenüber konventionellem Schlüsselfertigbau	496
11.6 Fazit	497
Index	499

1

Einleitung

Unter dem Begriff „Schlüsselfertigbau“ („SF-Bau“) wird eine vollständige Errichtung eines Bauwerks verstanden, das sich bei der Übergabe an den Bauherren in einem betriebsbereiten Zustand befindet. Im Regelfall erfolgt die Ausführung der Gesamtleistung durch einen Generalunternehmer. Hierfür müssen die verantwortliche Bauleiterin und der verantwortliche Bauleiter grundlegende Kenntnisse in den verschiedenen Bauleistungsbereichen besitzen, um eine funktionsfähige Herstellung des Bauwerks sicherzustellen. Auch bei der Sanierung von bestehenden Bauobjekten arbeiten die Bauleiter bei unterschiedlichen Ausbaugewerken zusammen, wodurch die Bedeutung der gewerkespezifischen Fachkenntnisse im Schlüsselfertigbau nochmals verstärkt wird. Gerade Berufseinsteigerinnen und Berufseinsteiger, die sich für die Tätigkeit in der Bauleitung entscheiden, können mit neuen Fachbegriffen, ihnen nicht bekannten Konstruktionen und Fachgesprächen mit den Stakeholdern konfrontiert werden. Grund hierfür ist das fehlende theoretische Wissen, das aus einem unzureichenden Modulangebot der Universitäten und Hochschulen im Bereich SF-Bau resultiert und zu Schwierigkeiten im Berufseinstieg führen kann.

Ziel dieses Buches ist die Vermittlung von fundiertem Grundlagenwissen und elementaren Konstruktionsregeln zu ausgewählten Gewerken, die für die schlüsselfertige Erstellung eines Bauvorhabens unabdingbar sind. Die Leserinnen und Leser sollen durch die Fachtheorie ein Grundverständnis für die Thematik entwickeln. Die zahlreichen Tabellen und Abbildungen sorgen zudem für einen besseren Praxisbezug und verdeutlichen Bauteilkonstruktionen sowie bauphysikalische Fragestellungen. Die Erstellung dieses Buches basiert auf einer gezielten Auswahl der wichtigsten Gewerke in der Ausbauphase. Diese basiert auf eigenen Erfahrungen und deckt die Bauleistungsbereiche im Hochbau, insbesondere im Wohnungsbau, ab. Die Arbeit wurde durch eine systematische Literaturrecherche mit anschließender Auswertung der unterschiedlichen Fachbücher, Fachzeitschriften und Normen erstellt.

Das Buch ist in elf Kapitel unterteilt, wobei das erste Kapitel die Einleitung darstellt. Die weiteren Kapitel werden nachfolgend kurz erläutert.

Im zweiten Kapitel „Rohbau“ werden insbesondere die unterschiedlichen Ausführungsvarianten für die Erstellung eines Gebäudes erläutert. Je nach Anforderungen und Wünschen der Auftraggeber können Gebäude aus Stahlbeton, Mauerwerk, Holz oder aus einer Kombination dieser Baustoffe erstellt werden. Bestandteil dieses Kapitels ist auch die Baustelleneinrichtung. Hier werden die einzelnen Elemente kurz erläutert und die Vorgehensweise für die Dimensionierung von Großgeräten anhand eines Beispiels aufgezeigt. Das Kapitel wird mit dem Thema Bauwerksabdichtung abgeschlossen. Aufgezeigt werden hier

die unterschiedlichen Abdichtungsmaterialien für verschiedene Bauteile und Anwendungsgebiete.

Das dritte Kapitel „Flachdächer“ zeigt die unterschiedlichen Nutzungsarten der Flachdachausführungsvarianten auf und erläutert den jeweiligen Schichtenaufbau. Verstärkt wird dies, durch die Aufführung von entsprechenden Konstruktionsdetails am Ende des Unterkapitels. Abschließend werden die Flachdachzubehörteile erläutert und dargestellt.

Im weiteren Verlauf wird im vierten Kapitel das Gewerk „Trockenbau“ behandelt. Zu Beginn werden die wichtigsten zu berücksichtigenden Normen der einzelnen Elemente übersichtlich dargestellt. Die unterschiedlichen Wand- und Deckensysteme aus Trockenbau werden mit den einzelnen Bestandteilen, Baustoffen, Fachbegriffen und den bauphysikalischen Anforderungen beschrieben.

Kapitel fünf „Fassadenkonstruktionen“ beinhaltet die einzelnen Fassadenarten für den Wohnungs- und Gewerbebau. Neben den Metall- und Wärmedämmverbundfassaden werden zusätzlich die Vorhang- und Glasfassaden thematisiert. Das Thema „Fenster und Türen“ wird im sechsten Kapitel dieses Buches behandelt. Es werden die unterschiedlichen Fenster- und Türarten sowie deren einzelne Bestandteile vorgestellt. Bei diesen Bauteilen sind die Anforderungen bzgl. der Bauphysik (Schall-, Wärme-, Feuchte- sowie Brandschutz, etc.) und der Einbruchhemmung besonders zu berücksichtigen. Montage und Aufbau der einzelnen Elemente werden ebenfalls mit Hilfe von Abbildungen erläutert.

Im siebten Kapitel „Estrichkonstruktionen“ werden in erster Linie die Unterschiede der Estrich- und Verlegearten vermittelt. Wesentliche Aspekte für die Praxis sind die Einteilung von Estrichfugen sowie die Grenzwerte der Belegreife in Bezug auf Oberflächenqualität und Feuchtegehalt. Um mögliche Folgeschäden durch fehlerhafte Fugeneinteilung und zu frühe Belegfreigabe des Estrichs zu vermeiden, werden wichtige Grenzwerte in diesem Kapitel tabellarisch und mit Bildern aufgezeigt. Die finalen Oberflächen der Wände und Böden werden im achten Kapitel „Gestaltung von Wänden und Böden“ erläutert. Hier werden textile und elastische Beläge sowie Holzfußbodenbeläge unterschieden und auf Besonderheiten bei der Verlegung sowie im Material hingewiesen. Ein weiteres Unterkapitel beinhaltet die Fliesenarbeiten. Nach einer Baustoffeinführung wird insbesondere auf die Verlegung sowie auf die Anforderungen eingegangen. Zur Vermeidung von größeren Schäden in der Praxis müssen die Abdichtungsanforderungen von feuchten Innenräumen beachtet werden. Vorhandene Tabellen und Grafiken sollen hier eine gute Übersicht und Basis schaffen. Abschließend werden die Wandbeschichtungen und -bekleidungen aufgeführt. Hier werden verschiedene Wandfarben und Beschichtungsarten erläutert. Mit Hilfe von Tabellen wird zudem die Verträglichkeit mit den unterschiedlichen Putzuntergründen aufgezeigt. Wandbekleidungen, speziell die Tapetenarbeiten, schließen das Kapitel ab.

In Kapitel neun wird das Grundlagenverständnis für das sehr breit gefächerte Thema „Gebäudetechnik“ geschaffen. Je nach Projekt beschäftigen sich separate TGA-Bauleiter mit den jeweiligen Themen der Gebäudetechnik. Jedoch hat sich in der Praxis gezeigt, dass Kenntnisse in der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) für die Ausbau-Bauleiter immer wertvoller und wichtiger für die Vermeidung von Fehlern während der Bauphase sind. Aus diesem Grund werden in diesem Kapitel die Hauptgebiete wie Wärmeversorgungs-, Raumluft-, Wasser-, Abwasser- und Elektrotechnik thematisiert. Wichtige Leitungsführungen, zentrale Fachbegriffe und Anlagenerläuterungen bilden hier eine solide Wissensbasis.

Das zehnte Kapitel Landschaftsbau dient der optischen Gestaltung rund um das Bauwerk. Themen sind die Herstellung von Zuwegungen, Einfriedungen sowie Pflanz- und Rasenarbeiten.

Im abschließenden elften Kapitel wird zusätzlich zu den zuvor dargestellten Ausführungs- und Konstruktionsvorgaben auf die erforderlichen Managementprozesse eingegangen. Während der Bauphase ist die Schnittstellenkoordination der einzelnen Gewerke ebenfalls ein wesentlicher Bestandteil für eine erfolgreiche Fertigstellung des Bauvorhabens. Insbesondere Fertigstellungstermin, Qualität und Kosten werden durch eine gewissenhafte Schnittstellenkoordination positiv beeinflusst. Um dies sicherzustellen, ist schon vor Bauausführung auf einen konsistenten Planungsprozess zu achten. Dies kann nur durch eine strukturierte und im weiteren Verlauf zunehmend detaillierte Planung in Bezug auf die drei Schlüsselparameter erreicht werden. Auch nach Vertragsabschluss ist dieser Ansatz weiter zu verfolgen.

Immer häufiger finden bereits heute die Methoden des Lean Construction (LC) Anwendung in der Bauindustrie. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich die Verschlankeung und Optimierung von Prozessabläufen. Zudem werden durch innovative und nachhaltige Ansätze neue Vertragsmodelle bzw. Projektabwicklungsstrukturen geschaffen, die die Kollaboration und Kooperation der Projektbeteiligten fördern sollen.

2

Rohbau

Von Sedat Dökmetas und Ibrahim Ercan

Natursteine, gefertigte Mauersteine oder Betonelemente bilden nicht nur die äußere Kontur, sondern stellen auch die statische Tragfähigkeit eines Bauwerks sicher. Dabei sorgen Wände und Decken für die Lastaufnahme und -weiterleitung. Zudem sind Anforderungen wie z. B. Schall-, Wärme- und Brandschutz sowie der Schutz vor Feuchte und Witterungseinflüssen zu erfüllen [7]. Neben Beton und Mauersteinen eignet sich mittlerweile der Baustoff Holz ebenfalls als gute Alternative [6]. Für die Fertigstellung eines Rohbaus können verschiedene Gewerke zum Einsatz kommen. Abhängig von der Bauart, Baukonstruktion und Anforderungen des Bauwerks sind Gewerke wie Stahlbetonbau, Mauerwerksbau sowie Holzbau beteiligt.

■ 2.1 Baustelleneinrichtung

Die Baustelleneinrichtung ist Teil der Arbeitsvorbereitung. Durch eine Baustelleneinrichtungsplanung wird die Basis für optimale Bauabläufe geschaffen. Sie umfasst die Gesamtheit der im Bereich einer Baustelle erforderlichen technischen Ausrüstungen für die Produktions-, Lager-, Transport- und Arbeitsstätten, die für die Errichtung, den Umbau oder die Sanierung einer baulichen Anlage notwendig sind. Die Baustelleneinrichtungsplanung beinhaltet die Auswahl, Dimensionierung und Planung der räumlichen und zeitlichen Anordnung aller Produktions-, Lager-, Transport- und Arbeitsstätten und die zugehörigen Ausrüstungen. Das Ziel ist, dass während des eigentlichen Bauprozesses Arbeitskräfte, Material, Geräte, Maschinen, Lagerflächen und Verkehrsflächen am richtigen Ort, zum richtigen Zeitpunkt sowie in der richtigen Menge und Qualität zur Verfügung stehen.

Dabei müssen allgemeine und baustellenspezifische Einflussgrößen beachtet werden, wobei die Art und Größe des Bauvorhabens und damit die Menge an einzubauenden Baustoffen sowie die zur Verfügung stehende Bauzeit die maßgebenden Einflussgrößen sind. Diese Einflussgrößen sind also sowohl technisch, bauverfahrenstechnisch, gerätespezifisch, sicherheitsspezifisch als auch wirtschaftlich. Die Arbeitsvorbereitung beinhaltet da-

rüber hinaus weitere wichtige Aufgabenbereiche, wie z.B. die wirtschaftlichere Vorgehensweise und günstigere Einkaufsquellen (Betrachtung von Materialalternativen), zu erkennen oder sich vorab gegen Mängelansprüche und Schadensersatzforderungen abzusichern [74].

Die wesentlichen Elemente der Baustelleneinrichtung werden in sechs Hauptelemente eingeteilt:

- Großgeräte,
- Sozial- und Büroeinrichtungen,
- Verkehrsflächen und Transportwege,
- Medienversorgung und -entsorgung,
- Baustellensicherung/Sicherheits- und Schutzeinrichtungen,
- Baugrubensicherung.

Großgeräte – am Beispiel Kran

Vorab sind ausreichende Kenntnisse zu den verschiedenen Auslegertypen (Katz-, Nadel-, Biegebalken- und Knickausleger) nötig. Darüber hinaus sind die Vor- und Nachteile zwischen Oben- und Untendreher, z.B. Platzbedarf, Traglastkurven (Bild 2.1) und Aufbauzeiten, zu beachten.

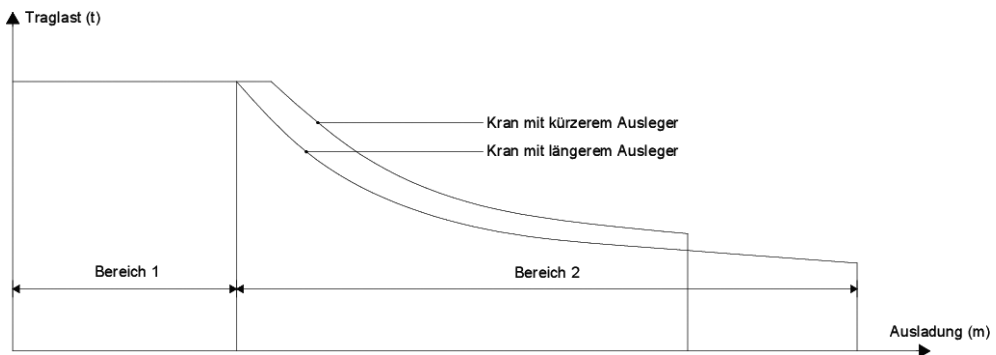


Bild 2.1 Typische Traglastkurven eines Turmdrehkrans (Eigene Darstellung i. A. a [74])

Bei der Dimensionierung und Kranauswahl sollten folgende Punkte beachtet werden:

1. Bauteilgeometrie und bauverfahrenstechnische Kriterien

- Baustellengröße und -volumen
- Bauweise in Ortbeton oder Fertigteilmontagebauweise
- Verfügbare Bauzeit
- Anzahl der Arbeitskräfte, die bedient werden sollen

2. Gerätespezifische Kriterien

- Ermittlung der erforderlichen Auslegerlänge durch Untersuchung der zur Verfügung stehenden Stellflächen unter Einhaltung von Arbeitsräumen, Sicherheitsabständen sowie Abständen zu Böschungen und Fassadengerüsten

- Bestimmung des Kranstandortes
 - Auswahl eines ausreichend dimensionierten Krans unter Beachtung der Traglastkurven und Traglastmomente
 - Ermittlung der erforderlichen Hakenhöhe (Bild 2.2) [74]
3. Wirtschaftliche Kriterien
- Berücksichtigung der Kosten für An- und Abtransport, Auf- und Abbau sowie Nutzung während der Bauphase [74]

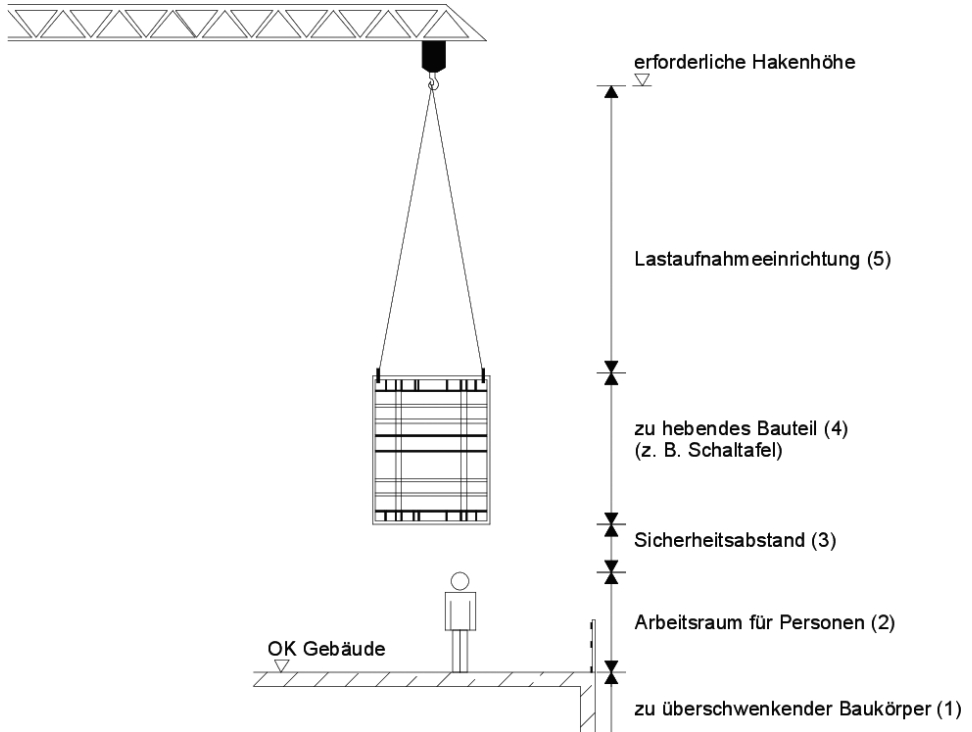


Bild 2.2 Ermittlung der erforderlichen Hakenhöhe (Eigene Darstellung i. A. a. [74])

Beim Einsatz von Großgeräten auf der Baustelle besteht eine hohe Gefahr für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitskräfte. Aus diesem Grund ist die Kommunikation zwischen den Geräteführern und der einweisenden Person essentiell. In Tabelle 2.1 werden gängige Handzeichen für die Verständigung aufgezeigt [74].

Tabelle 2.1 Handzeichen für Einweisungen [83] (Eigene Abbildungen (W. Brenk))

Benennung	Bedeutung	Bild	Benennung	Bedeutung	Bild
Achtung	Hinweis auf nachfolgende Handzeichen		Langsam	Verzögern und langsames Fortsetzen eines Bewegungsablaufes	
Halt	Beenden eines Bewegungsablaufes		Ortsbestimmung	Markierung eines Zielpunktes für eine Bewegung	
Halt – Gefahr	Schnellstmögliches Beenden eines Bewegungsablaufes		Angabe des Abstandes zum Haltepunkt	Anzeige einer Abstandsverringerung	
Auf	Einleiten einer senkrechten Aufwärtsbewegung		Langsam auf	Einleiten einer langsamen Aufwärtsbewegung	
Ab	Einleiten einer senkrechten Abwärtsbewegung		Langsam ab	Einleiten einer langsamen Abwärtsbewegung	
Abfahren	Einleiten oder Fortsetzen einer Fahrbewegung gemäß einem vorlaufenden Richtungssignal		Herkommen	Einleiten einer Bewegung in Richtung des Einweisers	
Richtungsangabe	Einleiten einer Bewegung in eine bestimmte Richtung		Entfernen	Einleiten einer Bewegung vom Einweiser weg	
Schließen, Fassen, Verriegeln	Einleiten einer schließenden Bewegung an einer Lastaufnahme-einrichtung (z. B. Greifer oder Zange)		Öffnen, Loslassen, Entriegeln	Einleiten einer öffnenden Bewegung an einer Lastaufnahme-einrichtung (z. B. Greifer, Zange)	

Sozial- und Büroeinrichtungen

Zur Planung der Baustelleneinrichtung gehört auch die vor Witterungseinflüssen geschützte Unterbringung von Arbeitskräften, Baustoffen, Kleingeräten und Ersatzteilen. Dazu können folgende Räumlichkeiten erforderlich werden:

- Pausen- und Umkleideräume,
- Sanitäreinrichtungen,

- Unterkünfte für Arbeitskräfte,
- Büroflächen,
- Magazine für Kleingeräte und Werkzeuge,
- Baustoffprüflabore.

Die genannten Räumlichkeiten können auf oder in der Nähe der Baustelle bereitgestellt werden. Dazu werden meist Container auf der Baustelle installiert [74].

Verkehrsflächen und Transportwege

Maßgebend für die Geschwindigkeit des Baufortschritts ist eine gute Organisation der Verkehrswege und Transportflächen. Zu den Verkehrswegen und Transportflächen zählen Baustraßen und Bauwege, Baustellenzufahrten und Baustellenausfahrten, Werk- und Bearbeitungsflächen sowie Lagerflächen [74].

Medienversorgung und -entsorgung

Als Medienversorgung wird die Versorgung der Baustelle mit elektrischer Energie, Wasser, Druckluft, Treibstoff sowie der Anschluss an Kommunikationsnetze verstanden. Zur Entsorgung gehören der Abfall, Schmutz- und Niederschlagswasser [74].

Baustellensicherung/Sicherheits- und Schutzeinrichtungen

Die Baustellensicherung umfasst:

- die Sicherung der Umgebung vor Gefahren nach außen, die durch die Bautätigkeiten entstehen, wie z.B. Gewässer- und Lärmschutz, Beschädigungen von fremden Leitungen,
- die Sicherungsmaßnahmen auf der Baustelle, wie z.B. Absturzsicherung, persönliche Schutzausrüstung (PSA), Beleuchtung der Baustelle,
- die Sicherung der Baustelle vor Gefahren von außen, wie z.B. das Betreten der Baustelle durch Unbefugte, Diebstahl, Verkehr [74].

Baugrubensicherung

Baugruben sind beim Ausheben so zu sichern, dass sie während der verschiedenen Bauzustände standsicher sind. Einflüsse auf die Standsicherheit, die Standsicherheit von benachbarten Gebäuden, Beeinträchtigungen von Leitungen oder Verkehr sowie Einhaltung von Mindestabständen zu und in Baugruben sind zu berücksichtigen [74].

■ 2.2 Beton- und Stahlbetonarbeiten

Beton ist seit vielen Jahrzehnten der universelle Baustoff im Bauwesen. Er ist feuerbeständig und weist Eigenschaften wie hohe Druckfestigkeit, Wasserundurchlässigkeit oder Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe auf. Zudem lässt er sich beliebig formen und an die Funktions- und Standortbedingungen des zu erstellenden Bauwerks anpassen [44].

2.2.1 Der Baustoff Beton

Beton ist ein künstlicher Baustoff, welcher aus Zement, Gesteinskörnung und Wasser hergestellt wird. Um bestimmte Eigenschaften gezielt zu beeinflussen, werden Betonzusatzmittel und -stoffe hinzugegeben. Beton kann an der Luft sowie unter Wasser erhärten und seine hohe Druckfestigkeit erreichen. Aufgrund der geringen Biegezug-, Zug- und Schubfestigkeit wird der Beton in Bereichen, in denen es zu Zugspannungen kommt, durch eine Stahlbewehrung verstärkt. Da Beton und Stahl ungefähr einen gleich großen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, der Beton fest am Stahl haftet und eine Rostbildung des Stahls durch den Beton verhindert wird, kommt es zu einer optimalen Verbundwirkung beider Baustoffe. Aufgrund der großen Festigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen und Feuerbeständigkeit eignet sich Stahlbeton für die Ausführung von tragenden Bauteilen [45].

Klassifizierung des Betons

Der Beton kann in Bezug auf die Zusammensetzung wie folgt unterschieden werden:

- Standardbeton
Einschränkungen und Grenzwerte sind vorhanden (Druckfestigkeitsklasse bis C 16/20, Expositionsklassen X0, XC1, XC2).
- Beton nach Zusammensetzung
Der Planer gibt die genaue Mischungszusammensetzung vor und trägt somit die Verantwortung.
- Beton nach Eigenschaften
Der Planer bestimmt lediglich die Umweltbedingungen, die in sogenannte Expositionsklassen unterteilt sind, und daraus die Eigenschaften, die der Beton haben muss.

Des Weiteren wird der Beton nach folgenden Kriterien unterteilt:

- Klassifizierung nach der Trockenrohddichte
 - Leichtbeton 0,8 bis 2,0 t/m³
 - (Normal-)Beton > 2,0 bis 2,6 t/m³
 - Schwerbeton > 2,6 t/m³
- Klassifizierung nach dem Ort der Herstellung
 - Baustellenbeton
Betonbestandteile werden auf der Baustelle gemischt.
 - Transportbeton
Betonbestandteile werden außerhalb der Baustelle gemischt und mit Betonmischfahrzeugen in einem einbaufertigen Zustand übergeben.
- Klassifizierung nach dem Ort des Einbringens
 - Ortbeton
Beton, im nicht ausgehärtetem Zustand, der auf der Baustelle in die vorgegebene Lage gebracht wird und dort erhärtet.
 - Betonfertigteile
Beton im vorgefertigtem Zustand, der auf der Baustelle in die vorgegebene Lage gebracht wird.

- **Klassifizierung nach dem Fördern, Verarbeiten und Verdichten**
 - **Rüttelbeton**

Meist verwendete Betonart, welche in die Schalung eingebracht wird und dort mittels Rüttlern verdichtet wird.
 - **Fließbeton**

Die Herstellung erfolgt durch Betonzusatzmittel (Betonverflüssiger, Fließmittel). Der Verdichtungsaufwand ist dabei geringer als beim Rüttelbeton.
 - **Selbstverdichtender Beton (SVB)**

Erfordert keine Verdichtung, sondern entlüftet allein durch die Schwerkraft.
 - **Vakuumbeton**

Nach der Einbringung und Verdichtung wird der Beton höhengenaue abgezogen und ihm mit Hilfe von Filtermatten das Überschusswasser entzogen. Durch die Senkung des w/z-Wertes kommt es zu einer zusätzlichen Verdichtung in oberflächennahen Bereichen. Es entsteht eine sehr verschleißfeste Oberfläche, welche bei Betonböden und -decken mit hoher Beanspruchung zum Einsatz kommt.
 - **Schleuderbeton**

Beton wird in Hohlkörperformen durch Schleudern verdichtet.
 - **Stampfbeton**

Beton wird steif oder erdfeucht eingebaut und mit Stampfern verdichtet.
 - **Spritzbeton**

Beton wird mit Druck an die Oberfläche, zur Verstärkung oder Betoninstandsetzung, gespritzt und bindet dort in kurzer Zeit ab.
- **Klassifizierung nach der Konsistenz**
 - Die Konsistenz beschreibt die Verarbeitbarkeit und Verdichtbarkeit des Frischbetons und richtet sich nach den Gegebenheiten. Die Unterteilung erfolgt in sehr steif, steif, plastisch, weich, sehr weich, fließfähig und sehr fließfähig [45].

Prüfmethoden

Die Prüfmethoden sind in den verschiedenen Teilen der DIN EN 12 350 festgelegt. Je nach angestrebtem Ziel können folgende Prüfmethoden angewandt werden.

Verdichtungsmaß nach DIN EN 12 350-4:

Dieses Prüfverfahren bestimmt die Volumenänderung durch Verdichtung eines in einen Behälter locker eingefüllten Frischbetons. Das Ergebnis wird als Verdichtungsmaß c ausgewiesen.

Die Durchführung des Verdichtungsmaßes erfolgt folgendermaßen (Bild 2.3):

1. Innenflächen des sauberen Behälters matt anfeuchten.
2. Frischbeton mit einer Kelle nacheinander reihum über alle vier Oberkanten des Behälters einfüllen, ohne zu verdichten.
3. Überstehenden Beton mit Abstreichlineal in Sägebewegung ohne Verdichtungswirkung über die Oberkanten entfernen.

Index

A

Abdeckkappen 295
Abdichtungssystem 104
Abflussspende 127
Abhänger 199f.
Abkantung 231
Abläufe 453
Ableitung 161
Abriebfestigkeit 237
Absorberschott 222
Absturzsicherung 274
Abzweigdose 433
Ader 432
Akustikplatte 175
Aluminiumfenster 289
Aluminiumprofil 226
Angebotskalkulation 488
Anhydritestrich 330
Ankerlaschen 313
Ankerschiene 56, 298
Ansaat 470
Anschlagarten 291
Anschlageinrichtungen 162
Anschlussausbildung 217
Anschlussfuge 291, 297
Ansetzmörtel 251
Anti-Rutsch-Beschichtung 357
Anwendungskategorie 159
Arbeitsfuge 34, 114, 345
Armierung 247
Attika 234
Aufenthaltsfläche 441
Aufsatzbänder 321

Aufsatzkranz 160
Aufstocklaschen 22
Aufwandswerte 484
Ausbreitmaß 11
Ausdehnungsgefäß 399
Ausfachungswände 59
Außenanlagenplanung 436
Außenliegende Sonnenschutzanlagen 299
Außenputz 237, 387
Außensockelputz 242
Außentür 301
Aussteifende Wände 61
Aussteifungsprofil 172, 193, 206, 212
Aussteifungsverband 75
Ausstellfenster 281
Austrocknungsbereich 109

B

Balkenlage 75
Balkontüre 282
Balloon-Frame 72
Bandrasterdecke 212
Bandstahl 288
Baugenehmigung 477
Bauholz 68
Bauleitplanung 478
Baunennenmaß 42
Baunutzungsverordnung 478
Bauprozess 4
Baurichtmaß 307
Baustelleneinrichtung 482
Baustelleneinrichtungsplanung 4

- Baustellenmörtel 53
Baustellensicherung 8
Baustromversorgung 430
Beanspruchungsklassen 107
Bebaunungsplan 478
Bedarfslüftung 408
Befahrbares Flachdach 142
Befestigungsmittel 266
Befestigungswinkel 298
Begehbares Flachdach 136
Begrüntes Flachdach 148
Behaglichkeit 402, 409
Belegung 330
Bemessungsfahrzeug 440
Benetzungsprüfung 372
Bentonitabdichtung 118
Bepflanzung 463
Beschichtung 382
Beschlüge 320
Betondeckung 36
Betoneinbau 37
Betonierabschnitt 34
Betonierfuge 114
Betonklassifizierung 9
Betonnachbehandlung 38
Betonstabstahl 15
Betonstahl in Ringen 16
Betonstahlmatten 16
Betonsteinpflaster 447
Betonzusatzmittel 9
Bewegliche Sonnenschutzanlagen 300
Bewegungsausgleich 297
Bewegungsfuge 35, 114, 204, 239, 341, 377
Bewegungsfugenprofil 341
Bewehrtes Mauerwerk 63
Bewehrungsdraht 16
Biberschwanzdachziegel 80
Biegezugfestigkeitsklassen 334, 339
Bitumen 119
Bitumenbahnen 119
Bitumendachdichtungsbahnen 120
Bitumenpapier 337
Bitumenschweißbahnen 121
Blendrahmen 274, 313
Blitzschutz 161
- äußerer 161
Blitzschutzklasse 161
Blockbauweise 74
Blockheizkraftwerk 397f.
Blockrahmen 312
Bodenanschluss 192
Bodenbelag 354
Bodendichtung 306, 324
Bodenschwelle 303
Bodentürschließer 322
Bohlenbauweise 74
Bolzenverbindung 96
Bommerbänder 310
Bördelung 230
Bottom up 495
Brandausbreitung 104
Brandfall 302
Brandriegel 260
Brandschutzeinlagen 303
Brandschutzklappe 416
Brandschutztür 304
Brandüberschlag 260
Brennwertkessel 394
Bretterzaun 457
Brettschichtholz 69
Brettschichtholzherstellung 99
Brettstapelbaueise 74
Bürsten-Streichverfahren 120
Buttering-Verfahren 370
- C**
- Calciumsulfatestriche 330
Chemische Holzschutzmittel 70
CM-Gerät 350
CM-Messung 328, 347, 350, 352f.
CNC-Maschine 287
Container 8
C-Profil 170
- D**
- Dachbegrünung
- extensive 150
- intensive 149

- Dachbegrünungsrichtlinie 148
 Dachbelüftung 102
 Dachdämmung 101
 Dacheindeckung 79
 Dachflächen 77
 Dachformen 77
 Dachneigung 80
 Dachrinnen 83
 Dachscheiben 86
 Dachziegel 80
 Dämmplattenverlegung 253
 Dämmschicht 333
 Dampfbremsen 102
 Dampfdiffusionsausgleich 290
 Dampfdruckausgleich 295
 Dampfsperre 102, 151, 362
 Darrprüfung 351
 Darrtemperatur 351
 Deckenanschluss 193
 Deckenbekleidung 199
 Deckendurchbiegung 60, 187
 Deckeneinbauten 220
 Deckenheizung 407
 Deckenprofil 171
 Deckenraster 205
 Deckenschalung 26, 31
 Deckenstützen 26
 Decklage 201, 316
 Deckschicht 442
 Dehnfuge 35, 114, 381
 Dehnfugenprofil 381
 Dehnungsfuge 342
 Destillationsbitumen 119
 DFG-Forschungsvorhaben 250
 Diagonalaussteifung 295
 Diagonalbewehrung 253, 259
 Dichtprofil 294
 Dichtstoffe 369
 Dichtstoffgruppen 294
 Dickbettverlegung 371, 375
 Dielektrizitätskonstante 352
 DIN-Links 310
 DIN-Rechts 310
 Dispersionsfarben 385
 Distanzklötze 295
 Doppelständerwand 189
 doppelter Versatz 87
 Drahtanker 66
 Drahtgewebe 237
 Drahtglas 303
 Dränleitung 126
 Dränschicht 124, 138, 152
 Drehflügel Fenster 279
 Drehflügeltür 310
 Drehkipplügel Fenster 280
 Drehkreuztür 311
 Druckausgleichsschicht 53
 Druckbogen 62
 Druckgefälle 113
 Drucktaster 305
 Druckverglasung 294
 Druckwasserbereich 108
 Druckzone 111
 Dübel 186, 247
 Dübelarten 97
 Duktilitätsklassen 15
 Dünnbettmörtel 54
 Dünnbettverlegung 370, 380
 Duobalken 69
 Durchlauferhitzer 422
- E**
- Ebenheitstoleranz 244, 373
 Eckausbildung 191
 Ecklisenen 230
 Eckzargen 315
 Einbauleuchten 220
 Einbauzarge 283
 Einbohrbänder 284, 321
 Einbringtemperatur 329
 Einbruchhemmende Tür 305
 Einbruchhemmung 277
 Einbruchsicherheit 305
 Eindringtiefe 331
 Eindrücktiefe 347
 Einfachfenster 273, 275
 Einfachständerwand 188
 Einfassung 231
 Einfriedung 454

- Eingeschlitzte Bleche 91
Einhangschienen 227f.
Einkanalanlage 411
Einlassdübel 96
Einpressdübel 96
Einreiberverschlüsse 285
Einrohrsystem 402
Einschalige Außenwände 64
Einscheibensicherheitsglas 303, 318
Einsteckschlösser 321
Einstemmbänder 284, 321
Einzellast 339f.
Eisennägel 347
Elastische Bodenbeläge 362
Elektrische Feuchtmessung 352
Elektrische Leitungsführung 434
Elementfassade 265
Energiedurchlassgrad 265
Energiepfähle 397
Energieträger 392
Entkopplung 333
Entlüftungsöffnung 277
Entwässerungssysteme 425
Erdgas 392
Erdkollektor 396
Erdungsanlage 161
Erweichungspunkt 331
Estrich
- schwimmender 192
Estricharten 327
Estrich auf Trennschicht 337
Estrichbewehrung 341
Estrichmatrix 327
Estrichnenndicken 339f.
Expansionsstreifen 303
Extruderschäum 184
- F**
- Fachwerkbauweise 73
Fallkopf 31
Faltschiebetür 311
Falzbett 295
Falzziegeldeckung 81
Fangeinrichtung 161
Faserbewehrte Putze 250
Faserdämmstoff 169, 183
Fasergehalt 251
Fehlerstromschutzschalter 430
Feinkeramik 363
Fensterabmessung 274
Fensterbänder 284
Fensterbankabdeckung 233
Fensterbankanschluss 256
Fensterbefestigung 297
Fensterbeschläge 284
Fensterdichtung 292
Fensterbereich 253
Fensterfugen 274
Fenstergriffe 285
Fensteröffnung 253
Fenstertür 282
Fensterverschlüsse 285
Fersenversatz 87
Fertigteilbau 39
Festpunkt 226ff.
Feststellanlage 305
Feuchtebeanspruchungsklassen 198
Feuchtebedingungen 108
Feuchtegehalt 358
Feuchtegradienten 345
Feuchtemessung 372
Feuchteschutzschichten 102
Feuchtigkeitabgabe 345
Feuchtraumplatte 174
Feuerschutzanstrich 304
Feuerschutzplatte 168
Feuerschutzschürze 268
Feuerschutztür 304
Feuerwiderstandsklasse 195
Filterschicht 152
Filtervlies 124
Firstabdeckung 234
Flachdachanschluss 257
Flachdacharten 134
Flachdachbegrünung 148
Flachdachrichtlinie 148, 151
Flächendrainschicht 127
Flächenkollektor 396
Flächennutzungsplan 478

- Flachheizkörper 404
 Flachstahl-Maueranker 305
 Flankenübertragung 197
 Flex-Deckenschalung 32
 Fliesen 362
 Fliesenkleber 380
 Fließestrich 328
 Fließfähigkeit 335
 Floating-Verfahren 370
 Folienprüfung 352
 Freigespannte Flurdecken 213
 Frischbetonrohddichte 12
 Fugenabdichtung 113
 Fugenabschlüsse 35
 Fugenbild 210
 Fugenbreite 381
 Fugendichtband 256
 Fugendurchlässigkeit 309
 Fugendurchlasskoeffizient 276
 Fugenmörtel 381
 Fugenverschluss 345
 Führungsschiene 311
 Funktionsbeschläge 286
 Funktionsschichten 137
 Fußböden 354
 Fußbodenheizung 334, 406
 Fußpfetten 97
 Futterrahmentür 313
 F-Verglasung 304
 Giebelwände 85
 Gießverfahren 120
 Gipsfaserplatte 177
 Gipskarton-Erkennungsmerkmale 175
 Gipskarton-Feuerschutzplatte 174
 Gipskartonplatte 166, 168, 173
 Gitterritzgerät 347
 Gitterträger 18
 Glasfalze 292
 Glasfasergewebe 237, 250
 Glasfassade 269
 Glashalteleiste 269, 283, 297
 Glasscheibe 274
 Glasurschicht 371
 Glaswolle 183
 Gleichstrom 429
 Gleitebene 228
 Gleitpunkt 226
 Gleitschiene 322
 Grobterminplan 475
 Grundierung 238
 Grundprofile 203, 206
 Grundrissgestaltung 262
 Grundwasser 397
 Gruppenversorgung 421
 Gurt 226
 Gussasphalt 151
 Gussasphaltestrich 331
 G-Verglasung 304

G

- Gabionen 462
 Gangflügel 280
 Gang-Nail 92
 Ganzglastür 318
 Gebäudeecke 230
 Gefährdungsklassen 70
 Gefälle 127
 Gefälledämmung 143
 Gehkomfort 355, 358
 Generalunternehmer 473
 Geotextil-Verbundstoffe 124
 Gesamtenergiedurchlassgrad 298
 Geschossbauweise 72

H

- Haftbrücke 238
 Haftdübel 186
 Haftschlämme 380
 Haftvlies 356
 Haftzugfestigkeit 348
 Hakenhöhe 6
 Halbhydrat 330
 Halbzeuge 289
 Halteprofil 270
 Hammerschlagprüfung 347
 Handzeichen 6
 Hängedachrinnen 83
 Härteklasse 331

Hartgummi 295
Hart-Polyvinylchlorid 290
Hausanschluss 430
Haustrennwände 66
HDPE-Trägerfolie 121
HD-Ziegel 42
Hebefenster 282
Hebeschiebekippflügel Fenster 283
Heizelemente 334
Heizestrich 328, 331, 334 f., 346
Heizkessel 394
Hellbezugswert 254, 259
Hintermauerschale 65
Hinterschnitt 445
Hinterschnittdübel 186
Hochvakuumbitumen 331
Hohlkammersteine 64
Hohlpfannendeckung 81
Hohlprofil 289 f.
Hohlraumfüllung 316
Hohlwanddose 180
Holz-Beton-Verbundbauweise 76
Holzdielen 361
Holzfaserdämmplatte 252
Holzfaserdämmstoff 183
Holzfaserplatte 178
Holzfenster 286
Holzfeuchte 168, 172
Holzfußböden 358
Holzmassivbau 76
Holzrahmenbau 252
Holzrahmenbauweise 73
Holzschutz 70
Holzskelettbau 75
Holzständerbauweise 72
Holztafelbau 76
Holztafelbauweise 73
Holzwerkstoffplatte 178
Hybridträger 75
Hydratation 346
Hydratationswärme 110
Hydrophobierung 252

I

Imprägnierung 304
Innenanschlag 291
Innenliegende Sonnenschutzanlagen 299
Innenputz 237
Innentür 302
Installationsleitungen 190, 195, 206
Integrated Project Delivery 491
Integrated Project Delivery-Team 493
Integrierte Sonnenschutzanlagen 299
Isolierglasscheibe 292

J

Jägerzaun 458
Jahresarbeitszahl 395

K

Kalkfarben 383
Kalksandsteine 46
Kaltselfstklebebahnen 121
Kammersystem 290
Kanalisation 424
Kantenbänder 320
Kapazitative Feuchtemessung 352
Kapillarbereich 109
Kartonummantelung 173
Karusselltür 311
Kassetten 211
Kassettenelemente 228
Kastenfenster 274
Kehlbalken 78
Keilzinken 100
Kellenschnitt 256
Kennzeichnungsschild 304
Keramische Bekleidung 251
Kerbrissspannung 253
Kernbereich 109
Kerve 89
Kiesschicht 127
Kimmschicht 41
Kippflügel Fenster 279
Kitt 269

Klappflügelfenster 279
 Klebemörtelauftrag 253
 Klemmleiste 269
 Klemmsysteme 211
 Klettbahn 356
 Kletterschalung 30
 Klickprofile 360
 Klinkerpflaster 447
 Klopfprüfung 372
 Klotzbrücke 295
 Knirsch-Verlegung 55
 Knotenblech 234
 Kokosfaserdämmstoff 183
 Kollektor 423
 Kombibänder 321
 Kommunikation 6, 496
 Kondensation 275
 Konsistenz 10
 Konsolen 298
 Konstruktionsbänder 320
 Konstruktionsfugen 35
 Konstruktionsvollholz 69
 Kontaktstöße 89
 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
 488
 Kontrollrohre 126
 Konvektion 402
 Konvektor 405
 Koordinationsterminplan 485
 Kopfbänder 86
 Korngerüst 331
 Korrekturwert 260
 Korrosionsschutz 170
 Kranauswahl 5
 Kratzprüfung 372
 Kreuzbalken 69
 Kreuzfugen 253
 Kühldecken 217
 Kunstharzestrich 332
 Künstliche Platten 363
 Kunststofffenster 290
 Kunststoffmodifizierte Bitumen-
 dickbeschichtungen 122
 k-Wert 105

L

Lagerfuge 55, 376
 Lagerfugenbewehrung 63
 Lagermatten 17
 Lagerung 179
 Lagesicherung 89
 Lamellen 299
 Lamellendecken 215
 Laminathöden 359 f.
 Längenveränderungen 337
 Langfeldplatten 211
 Längsbefestigung 188
 Längskantenausbildung 177
 Laschen 297
 Lastangaben 338
 Last Planer System 495
 Lasur 319
 Lattenzaun 458
 LD-Ziegel 42
 Lean 490
 Lean Construction 491
 Lean-Prinzipien 494
 Lean Projekt Delivery System 491
 Leeseite 77
 Legionellenbildung 421
 Lehre 375
 Leichtmauermörtel 53
 Leimfarben 383
 Leistungsbeschreibung 480
 Leistungswerte 484
 Leitungsabschnitte 426
 Leitungsführung 400
 Lichtrasterdecken 213
 Lisene 232
 Listenmatten 17
 Lochleibungsdruck 93
 Lotfuge 376
 Luftaustausch 276, 408
 Luftdichtheit 230
 Luftdurchlässigkeit 408
 Luftfeuchte 330
 Luftkammer 286
 Luftkanäle 414
 Luftströmung 415

Lufttechnik 408
Luftundurchlässigkeit 309
Luftwechselrate 277
Luvseite 77

M

Magmatite 51
Magnesiaestrich 330
Mantelrohre 116
Markisen 300
Maschendrahtzaun 461
Massivholzbauweise 74
Maueranker 297
Mauerfalz 291, 313
Mauersteine 40
Mauerverband 55
Mauerwerkszargen 315
Medienversorgung 8
Messpunkte 350
Metalldübel 305
Metallpaneel 216
Metallzargen 314
Metallzaun 459
Metamorphite 51
Mindestbetonüberdeckung 36
Mindestdicke 108, 333
Mineralfaserdämmplatte 246, 249
Mineralschaumplatte 244
Mineralwolle 183
- Lamellenplatte 246
- Lamellenstreifen 244
Mischlüftung 415
Mischsystem 424
Mischungsberechnung 329
Mohs 366
Monatsleistungs-Controlling 489
Monoblockwände 190
Montagebehelf 297
Montagedecken 199
Mörtelauftrag 380
Mörtelgruppen 53
Musterbauordnung 265

N

Nadelholz 69
Nagelbauweisen 91
Nagelplatten 92
Nahtband 356
Natursteinpflaster 444
Natursteinplatten 362
Nennlüftung 408
Nennmaß 36, 307
Neopren 295
Nichttragende Außenwände 59
Nichttragende Innenwände 60
Niederschlagswasser 424
Niederspannungsnetz 429
Niedertemperaturkessel 394
Noppenfolien 124
Normalmauermörtel 53
Notdeckung 102
Nutzlast 339 f.
Nutzungsklassen 107

O

Oberbau 437, 442
Oberflächenentwässerung 451
Oberflächenstruktur 237
Oberflächenzugfestigkeit 348
Obergurt 226 f.
Oberputz 240 f., 243 ff., 247, 254
Obertürschließer 322
Oktametrisches Maßsystem 41
Opferputz 239
Oxidation 289

P

Paneeldecken 203, 215
Paneele 227
Parkettarten 359
Parkettböden 358
Partikelschaum 184
Passbolzen 96
PE-Folie 337, 360 f.
Pellet 394

Pendeltür 310
 Perimeterdämmung 255
 Persönliche Schutzausrüstung 162
 Pfettendach 78
 Pflanzenschnitt 466
 Pflanzenverankerung 467
 Pflanzgrube 465
 Pflasterstein 443
 Pfostenprofil 262
 Pfosten-Riegel-Fassade 262
 Pfostenträger 457
 Phasen 429
 Phenolharzplatte 252
 Pigmente 382
 Plattform-Frame 72
 Plattenbeläge 448
 Plattendicke 203
 Plattenspannweite 204
 Plattenstreifen 204
 Polymerbitumen 119
 Polymerhülse 270
 Polystyrol-Partikelschaum 245
 Polystyrol-Platten 249
 Polyurethan-Hartschaum 184
 Polyurethanplatte 252
 Porenbetonsteine 48
 Porenstruktur 251
 Porenvolumen 251
 Positivlage 227
 Potenzialausgleichschiene 161
 Pressdachziegel 80
 Presseleiste 269
 Primärenergieträger 392
 Produktivität 483
 Profilausbildung 287
 Profiltafel 229
 Prüfhäufigkeit 14
 Pulverbeschichtung 228, 289
 Putzarten 236
 Putzgrund 238
 Putzmatrix 251
 Putzmörtelgruppe 239
 Putzregel 240, 243
 Putzschiene 313
 Putzträger 237

Q

Qualität 482
 Qualitätssicherung 13
 Qualitätsstufen 181
 Quarzsand 120
 Quasi-Balloon-Frame 72
 Quecksilberdruckporosimetrie 251
 Quelldruck 118
 Querbefestigung 188
 Querlüftung 277
 Querstoßüberdeckung 230

R

Raffstores 299
 Rahmendübel 297
 Rahmengitterzaun 460
 Rahmenschalung 23, 29
 Rahmenstützen 26
 Rahmenterminplan 474
 Rahmentür 318
 Rahmenwerkstoffe 286
 Randbegrenzung 333
 Randdämmstreifen 378
 Randeinfassung 449f.
 Randfuge 345, 358, 360
 Randstreifen 345
 Rasentypen 469
 RASt 438
 Rasterdecke 205
 Rastermaß 187
 Rauchausbreitung 302
 Rauchmelder 305
 Rauchschutztür 302
 Rauch- und Wärmeabzugsanlage 160
 Raumakustik 222
 Raumbelüftung 273
 Raumlufthechnische Anlage 407, 409
 Raumlüftung 277
 Raummeter 394
 Rechtwinkligkeit 373
 Regelbreite 438
 Regenfallrohre 84
 Reinigungsöffnung 427

Resonanzfrequenz 259
Revisionsöffnung 220
Richts Schloss 23
Riegelprofil 262
Rigole 128
Ringanker 61
Ringbalken 62
Rinnenarten 452
Rippe 226
Rissarten 110
Rissbreiten 112
Rissbreitenverringerng 341
Rissanierung 346
Rissicherheit 110
Rissverminderung 111
Ritzhärte 366
Ritzmuster 347
Rohglasvlies 337
Rohrdurchführung 147, 234
Röhrenheizkörper 404
Rohrmanschette 234
Rohrschelle 420
Rollformverfahren 227
Rollladenführung 283
Rollladenkastenanschluss 256
Rollos 299
Rücklauf 399
Rückstau 428
Rückstauklappe 128
Rutschhemmung 354, 364, 366
Rütteltisch 11
Rüttelvorgang 38

S

Salzbelastung 243
Salzimprägnierungen 71
Sanierputz 239, 242
Saugfähigkeitsprüfung 347
Säulenschalung 30
Schalenwände 190
Schalhaut 19
Schallabsorption 222
Schalldämpfer 415
Schallschutzfenster 275

Schallschutzklassen 275, 306
Schallschutzplatte 176
Schallschutztür 306
Schallübertragung 192, 221
Schalung 18
Schalungsanker 25, 116
Schalungsarten 27
Schalungsgerüste 21
Schalungsstoß 22
Schalungszubehör 22
Schattenfuge 192, 219
Schaumkunststoff 170, 184
Scheinfuge 115, 343
Scherengestänge 322
Scherfestigkeit 349
Schichtstoffe 319
Schiebefenster 282
Schiebetür 311
Schieferdeckung 82
Schienenbefestigung 249
Schlagregenbeanspruchung 243
Schlagregendichtheit 254, 276
Schlagregenschutz 258
Schlussbeschichtung 259
Schlüsselrosetten 322
Schnellbauschraube 185
Schnellestrich 328
Schraubentypen 185
Schutzschicht 152
Schutztür 302
Schwachstromanlage 428
Schweißbahnen 119
Schweißverfahren 121
Schwellenabdichtung 306
Schwimmender Estrich 197, 333
Schwinden 110
Schwindmaß 330
Schwingflügelfenster 281
Schwitzwasserausfall 295
Sedimentite 51
Seilnetzfassade 272
Seitenraum 439
Sicherheitsstromversorgung 430
Sichtfuge 218
Sichtöffnung 304

- Sichtschutz 455
 Sickerschacht 126
 Sidings 227
 Silikatfarben 384 f.
 Silikonharzfarben 386
 Sockelausbildung 229, 255
 Sole 396
 Sollbruchstelle 343
 Soll-Ist-Vergleich 488
 Sommerlicher Wärmeschutz 265
 Sonderziegel 43
 Sonnenenergie 298 f.
 Sonnenspektrum 299
 Sorelzement 330
 Spannanker 24
 Spanplatte 178
 Sparrendach 78
 Sperrtür 316
 Spezialplatte 178
 Splitgerät 414
 Spreizdübel 186, 313
 Spritzbewurf 238
 Spritzgieß-Verfahren 294
 Sprossenprofil 267
 Spülrohre 126
 Stabdübel 95 f.
 Stabgitterzaun 460
 Stahlblechformteile 93
 Stahlfenster 288
 Stahlgittermattenzaun 460
 Stahlkassettenprofil 229
 Stahlteile 94
 Stahlzargen 315
 Ständerkonstruktion 171
 Ständerwandprofil 171
 Standflügel 280
 Standsicherheit 274
 Starkstromanlage 428
 Starre Sonnenschutzanlagen 299
 Steigstrang 400
 Steildachanschluss 257
 Steinarten 51
 Steinwolle 183
 Stellplätze 440
 Stelzlager 138
 Stirnversatz 87
 Stockwerkbauweise 73
 Stoßfuge 55
 Stoßlüftung 277, 408
 Strahlenschutzplatte 176
 Strahlung 402
 Strangdachziegel 80
 Strangpresse 363
 Straßenbau 437
 Stromkreisverteilung 431
 Stromleiter 429
 Structural-Glazing-Fassade 270
 Structural Sealant 270
 Stulpfenster 280
 Stulptür 311
 Stumpfstoßtechnik 56
 Stützenfüße 95
 Stützenköpfe 27
 Stützenschalung 31
 Stützweiten 203
 Submissionstermin 481
 Systemschalung 31
- T**
- Tageslicht 273 f.
 Taktplanung und Taktsteuerung 495
 Tapete 389
 Tapetentür 319
 Tauwasserschutz 243
 Temperaturentkopplung 258
 Temperaturschwankung 346
 Textile Bodenbeläge 355
 Textilfasergewebe 250
 Textilglasfasergewebe 253
 Toleranzen 365
 Tonmineral 118
 Tragende Wände 59
 Trägermaterial 359
 Trägerschalung 22, 28, 32
 Tragfähigkeitsklassen 200
 Tragklötze 295
 Traglastkurven 6
 Tragprofile 203, 206
 Trapezprofil 226

Traufenverkleidung 257
 Trennfuge 192
 Trennmittel 19
 Trennschicht 337
 Trennstreifen 218
 Trennsystem 425
 Trennwände 60
 Trinkwarmwasser 421
 Trinkwasserversorgung 391
 Triobalken 69
 Trockenpresse 363
 Trockenrohldichte 9
 Tropfprofil 230
 T-Systeme 209
 Türabmessung 307
 Türbänder 320
 Türblatt 316
 Türdichtung 324
 Türdrückergarnituren 322
 Türfutter 313
 Türoberfläche 319
 Türschilder 322
 Türschließer 322
 Türschlösser 321
 Türschwellen 140
 Türzarge 312

U

Überbindemaß 55
 Überdeckung 226
 Übereinstimmungszeichen 304
 Übergabeschacht 126
 Überhitzung 299
 Überwachungsklasse 13
 Umfassungszargen 315
 Umkehrdach 137
 Unterdecke 199, 221
 Untergrundprüfung 378
 Untergrundvorbehandlung 378
 Untergurt 227f.
 Unterkonstruktion 168, 226
 Unterputz 239 ff., 243 f., 247, 250, 252 ff.
 U-Profil 170

V

Vakuumbeton 10
 Validierung 485
 Vegetationsschicht 152
 Verbände 445
 Verbindungsmittel 263, 297
 Verbundestrich 192, 335
 Verbundfenster 273
 Verbundrahmen 286
 Verbundwirkung 173
 Verdichten 38
 Verdichtungsmaß 10
 Verdrängungslüftung 415
 Verdrängungsraum 354, 366
 Verdübelung 253
 Verformungsmodul 442
 Verformungsverhalten 307
 Verfugung 377
 Vergabe 491
 Verglasungssystem 292
 Verkehrsfläche 436f.
 Verkehrsraum 438
 Verkehrswege 8
 Verklotzung 295
 Verlegeart 355
 Verlegemaß 36
 Verlegemuster 358
 Verlegung 226
 Verriegelung 285
 Verschleißwiderstand 349
 Versickerungsanlage 128
 Verspachtelung 181
 Verzahnung 56
 Verzinkung 289
 Vierwegemischer 393
 Vollholzleimer 316
 Vollsparrendämmung 101
 Vorbehandlungsmethoden 374
 Vorflut 128
 Vorhangfassade 261, 266
 Vorlauf 399
 Vorsatzschale 187, 190

W

Wabendecken 214
Wandanschluss 191
Wandaußenschale 230
Wandaussteifung 61
Wandbekleidung 226
Wandheizung 407
Wandkopf 234
Wandschalungen 22
Wandtasche 311
Wärmebrückentemperatur 275
Wärmedämmputz 242
Wärmedämmverbundsystem 236
Wärmepumpe 395
Wärmerückgewinnungsklassen 412
Wärmeversorgungsanlage 391
Warmwasserpumpenheizung 399
Warmwasservorbereitung 391
Wasserabgabe 109
Wasseraufnahme 364
Wasserbeanspruchung 105
Wasserbedarf 421
Wassereindringwiderstand 105
Wassereinwirkungsklasse 367
Wasserzementwert 329
Wellprofil 226
Wellprofiltafeln 227
Werkmörtel 53
Werkzeuge 180
Wetterschutzschiene 283
Widerstandsklassen 278, 305
Widerstandszeit 277
Windrispen 85
Winkel-Eckprofil 230

Winterlicher Wärmeschutz 265
Wirkungsgrad 394
Wischprüfung 372
Wochenleistungs-Controlling 489
WU-Beton 105
WU-Richtlinie 107
Wurzelschnitt 466
Wurzelschutz 122
Wurzelschutzfolie 151

Z

Zähleranlage 431
Zapfenbänder 320
Zapfeinbau 284
Zapfenverbindung 90
Zargenarten 313
Zargenrahmen 313
Zaunhöhen 455
Zellulosefaser 177, 184
Zementestrich 329
Zentralversorgung 421
Ziegelsteine 42
Zierbekleidung 313
Zinküberzug 170
Z-Systeme 206
Zulassungsziegel 43
Zuluftprofil 257
Zusammenarbeit 496
Zwangsbeanspruchung 258
Zwangsspannungen 112
Zwängungsfreiheit 254
Zweikanalanlage 411
Zweirohrsystem 400
Zweischalige Außenwände 65