

Ute Büchner | Elke Hornoff



ulmer



Praxisbibliothek **grün**

BAUSTOFFE IM GARTEN- UND LANDSCHAFTSBAU

BAND 1

Natürliche Steine, künstliche Steine und Beton

Ute Büchner / Elke Hornoff

Baustoffe im Garten- und Landschaftsbau

Praxisbibliothek grün

Dieses Buch ist Bestandteil der Reihe „Praxisbibliothek grün“.
In dieser Reihe erscheinen Titel für Planende, Ausführende, Studierende,
Auszubildende und Sachverständige im Garten- und Landschaftsbau.

Herausgeber dieser Reihe sind
Dipl.-Ing. (FH) Elke Hornoff,
Prof. em. Dr.-Ing. Mehdi Mahabadi,
Prof. Dipl.-Ing. (FH) Martin Thieme-Hack.

Dipl.-Ing. (FH) Elke Hornoff

Hochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
Lehrgebiet Konstruktiver Ingenieurbau, Baukonstruktion und Landschaftsbau
Am Krümpel 31
49090 Osnabrück

Prof. em. Dr.-Ing. Mehdi Mahabadi

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Lehr- und Forschungsgebiet Technik des Garten- und Landschaftsbaus
Hellerkamp 26
42555 Velbert

Prof. Dipl.-Ing. (FH) Martin Thieme-Hack

Hochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
Lehrgebiet Baubetrieb im Landschaftsbau
Am Krümpel 31
49090 Osnabrück

Ute Büchner / Elke Hornoff

Baustoffe im Garten- und Landschaftsbau

Band 1: Natürliche Steine,
künstliche Steine
und Beton

35 Fotos
37 Zeichnungen
71 Tabellen

Zu den Autorinnen

Ute Büchner, Prof. Dipl.-Ing., übernahm nach ihrer Berufung an die Hochschule Osnabrück die Professur für Baustofftechnologie im Studiengang Baubetriebswirtschaft dual.

Elke Hornoff, Dipl.-Ing. (FH), ist als Lehrkraft für besondere Aufgaben an der Hochschule Osnabrück tätig und lehrt im Bereich Landschaftsbau. Sie ist Mitautorin verschiedener Veröffentlichungen einschlägiger Fachliteratur.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 9

1 Einführung 11

- 1.1 Grundlagen 11
- 1.2 Gesetze, Vorschriften und Regeln 12
 - 1.2.1 Das Baurecht 12
 - 1.2.2 Das Bauordnungsrecht 12
 - 1.2.3 Die Bauproduktenverordnung (BauPVO) 15
 - 1.2.4 Technische Normen 16
 - 1.2.5 Weitere Vorschriften und Regeln 18

2 Natursteine und Naturwerksteine 19

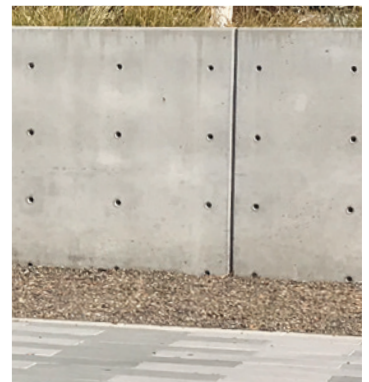
- 2.1 Allgemeines und Definitionen 19
- 2.2 Gesteinsbildende Minerale 20
- 2.3 Entstehung und Einteilung von Gesteinen 22
 - 2.3.1 Geologische Systematik zur Einteilung 22
 - 2.3.2 Natursteinarten im Überblick 23
 - 2.3.3 Bestimmung magmatischer Gesteine 31
- 2.4 Gewinnung von Naturwerkstein 34
- 2.5 Oberflächenbearbeitung von Naturwerkstein 35
- 2.6 Handelsnamen und Benennung von Naturwerkstein 40
- 2.7 Technische Eigenschaften, Ausschreibung und Bestellung 40
 - 2.7.1 Technische Eigenschaften 40
 - 2.7.2 Eigenschaften und Anwendungsgebiete 46
 - 2.7.3 Bemusterung von Naturstein 46
- 2.8 Anwendungsgebiete 47
- 2.9 Anwendungsgrenzen 48

3 Normalbeton 49

- 3.1 Allgemeines 49
- 3.2 Ausgangsmaterialien 51
 - 3.2.1 Gesteinskörnung nach DIN EN 12620 51
 - 3.2.2 Zement nach DIN EN 197-1 65
 - 3.2.3 Wasser nach DIN EN 1008 72
 - 3.2.4 Betonzusatzmittel 73
 - 3.2.5 Betonzusatzstoffe 74



3.3	Klassifizierung und Festlegung des Betons	75
3.3.1	Bezeichnung von Normalbeton	75
3.3.2	Expositionsclassen und Feuchtigkeitsclassen	76
3.3.3	Festlegung des Betons – Kriterien für Ausschreibung und Bestellung	80
3.4	Anforderungen an die Zusammensetzung des Betons	81
3.4.1	Allgemeines	81
3.4.2	Mehlkorngehalt	81
3.4.3	Zementgehalt	82
3.4.4	Wasserzementwert	83
3.5	Anforderungen an die Verarbeitbarkeit des Frischbetons	84
3.5.1	Allgemeines	84
3.5.2	Klasseneinteilung nach der Konsistenz	84
3.6	Herstellung von Normalbeton	85
3.6.1	Allgemeines	85
3.6.2	Ermittlung des erforderlichen Wassergehaltes	85
3.6.3	WALZ-Kurven	86
3.6.4	Entwurf von Betonmischungen – allgemeine Regeln	87
3.6.5	Entwurf von Betonmischungen – Beispiel Stahlbetonwand	88
3.6.6	Betonrezepturen für Standardbeton	90
3.6.7	Mischen des Betons	90
3.6.8	Lieferung von Frischbeton	93
3.6.9	Prüfen von Frischbeton	93
3.7	Betonieren und Nachbehandeln	94
3.7.1	Einbringen und Verdichten des Betons	94
3.7.2	Einbautemperatur des Betons	96
3.7.3	Betonieren bei Hitze und Frost	97
3.7.4	Nachbehandlung und Erhärtung	98
3.8	Anforderungen an den Festbeton	101
3.8.1	Druckfestigkeit	101
3.8.2	Frost-Tausalz-Beständigkeit	101
3.8.3	Dichtigkeit	102
3.8.4	Oberflächenfestigkeit	102
3.9	Prüfen von Festbeton	103
3.10	Produktionskontrolle und Konformitätskriterien	103
3.10.1	Produktionskontrolle – Betonherstellung	103
3.10.2	Produktionskontrolle – Baustellenüberwachung	104
3.10.3	Überwachungsklassen	104
3.10.4	Erstprüfung	105
3.11	Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen	105
4	Sonderbetone	107
4.1	Dränbeton	107
4.1.1	Allgemeines	107
4.1.2	Anforderungen an die Ausgangsstoffe	108
4.1.3	Anforderungen an die Eigenschaften des Einbaugemisches	109
4.1.4	Anforderungen an den Einbau	110
4.1.5	Anforderungen an die Festbetoneigenschaften und deren Prüfung	110
4.1.6	Anwendungsgebiete	111



4.2	Stampfbeton	111
4.2.1	Allgemeines	111
4.2.2	Anforderungen an die Zusammensetzung	111
4.2.3	Einbau und Nachbehandlung	113
4.2.4	Eigenschaften von Stampfbeton	112
4.2.5	Anwendungsgebiete	113
4.3	Stahlbeton und Spannbeton	113
4.3.1	Allgemeines	113
4.3.2	Funktionsweise des Verbundbaustoffes Stahlbeton	114
4.3.3	Betonstahl	115
4.3.4	Anforderungen an den Beton für Stahlbetonbauteile	117
4.3.5	Anforderungen an den Bewehrungseinbau	117
4.3.6	Eigenschaften von Stahlbeton	119
4.3.7	Anwendungsgebiete	119
4.4	Faserbetone	119
4.4.1	Allgemeines	119
4.4.2	Stahlfaserbeton	121
4.4.3	Glasfaserbeton	126
4.4.4	Kunststofffasern im Beton	129
4.4.5	Zusammenfassung	130
4.5	Textilbewehrter Beton	130
4.5.1	Allgemeines	130
4.5.2	Anforderung an die Ausgangsmaterialien	130
4.5.3	Eigenschaften und Vorteile des Textilbetons	132
4.5.4	Anwendungsgebiete	133
4.6	Hochfeste und ultrahochfeste Betone	134
4.6.1	Allgemeines	134
4.6.2	Ausgangsstoffe und Zusammensetzung	134
4.6.3	Anwendungsgebiete	135
4.7	Sichtbeton	135
4.7.1	Allgemeines	135
4.7.2	Planungsgrundsätze	136
4.7.3	Einflussparameter	136
4.7.4	Anwendungsgebiete	138
4.8	Spritzbeton	138
4.8.1	Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Eigenschaften	138
4.8.2	Anwendungsgebiete	139
4.9	Recyclingbeton	140
4.9.1	Allgemeines	141
4.9.2	Ausgangsstoffe und Zusammensetzung	142
4.9.3	Eigenschaften und Anforderungen an die RC-Gesteinskörnung	142
4.9.4	Eigenschaften und Anforderung an RC-Beton	146
4.9.5	Zusätzliche Anforderung an Überwachung und Prüfung	147
4.9.6	CE-Kennzeichnung von RC-Beton	148
4.9.7	Anwendungsgebiete	148
4.10	Polymerbetone	149
4.10.1	Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Eigenschaften	149
4.10.2	Anwendungsgebiete	149



5 Künstliche Steine 150

5.1 Allgemeines 150

5.2 Mauerziegel nach DIN EN 771-1 und DIN 20000-401 153

5.2.1 Allgemeines 153

5.2.2 Mauerziegelarten 153

5.2.3 Eigenschaften von Mauerziegeln 154

5.2.4 Mauerziegelformate 157

5.2.5 Beschreibung, Bezeichnung und CE-Kennzeichnung von Mauerziegeln 157

5.2.6 Anwendung von Mauerziegeln im Landschaftsbau 159

5.3 Kalksandstein nach DIN EN 771-2 und DIN 20000-402 159

5.3.1 Allgemeines 159

5.3.2 Kalksandsteinarten 159

5.3.3 Eigenschaften von Kalksandstein 160

5.3.4 Spezielle Anforderungen an Kalksandsteine im Außenbereich 162

5.3.5 Kalksandsteinformate 162

5.3.6 Beschreibung, Bezeichnung und CE-Kennzeichnung von Kalksandsteinen 163

5.3.7 Anwendung von Kalksandstein im Landschaftsbau 164

5.4 Mauersteine aus Beton nach DIN EN 771-3 und DIN 20000-403 164

5.4.1 Allgemeines 164

5.4.2 Anforderungen an die Ausgangsstoffe 164

5.4.3 Betonmauersteinarten 165

5.4.4 Eigenschaften von Betonmauersteinen 166

5.4.5 Anforderungen an Betonmauersteine im Außenbereich 167

5.4.6 Betonmauerstein-Formate 167

5.4.7 Beschreibung, Bezeichnung und CE-Kennzeichnung von Betonmauersteinen 167

5.5 Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen 168

6 Mörtel und Putze 169

6.1 Mauermörtel 169

6.1.1 Mörtelarten 169

6.1.2 Bezeichnung und Kennzeichnung von Mauermörtel 170

6.1.3 Mineralische Bindemittel 171

6.1.4 Gesteinskörnung nach DIN EN 12620 174

6.1.5 Zusatzmittel und Zusatzstoffe für Mörtel 175

6.1.6 Herstellung von Mörtel 176

6.2 Putze 180

6.2.1 Putzarten 180

6.2.2 Eigenschaften von Putzmörtel 182

6.2.3 Putzaufbau 183

6.2.4 Art der Oberflächengestaltung 185

6.2.5 Lieferformen von Putzmörteln 185

Service 186

Literatur- und Quellenhinweise 186

Bildnachweis 190

Register 191

Vorwort

Die Herausforderungen an das zukünftige Bauen in ländlichen und urbanen Räumen sind gewaltig. Klimaveränderungen und zukünftige Ressourcenverknappung erzwingen ein Umdenken. Die Anforderungen an Baustoffe erhöhen sich unentwegt. Recycling, Ressourcenverbrauch und Umweltverträglichkeit sowie Dauerhaftigkeit und Funktionalität spielen eine ganz entscheidende Rolle bei der Auswahl von Baustoffen durch Planer und Bauherren¹. Verarbeitbarkeit und Qualität sind entscheidend für die Ausführenden.

Das Wissen der „Baustoffkunde“ bildet neben den Kenntnissen der Baukonstruktion die Basis für das Errichten von Bauwerken jeglicher Art. Baustoffe und ihre Eigenschaften zu kennen, bedarfsgerecht auszuwählen, richtig einzubauen, korrekt auszuschriften und zu verwenden, sind Grundvoraussetzungen für eine nachhaltige, dauerhafte und vor allem mangelfreie Konstruktion.

In den letzten Jahren wurden viele Baustoffe sowie die dazugehörigen Regeln und Vorschriften weiter- bzw. sogar neu entwickelt. Aber auch altbewährte Baustoffe richtig anzuwenden und einzusetzen, stellt immer wieder eine Herausforderung für jeden am Bau tätigen Fachmann dar.

Die technischen Eigenschaften von Baustoffen objektiv zu vergleichen, entsprechend den Erfordernissen des eigenen Bauvorhabens auszuwerten und auszuwählen, setzt viel Fachkenntnis voraus. Hier am Puls der Zeit zu bleiben, ist nicht einfach, aber äußerst wichtig für jedes zukunftsfähige Landschaftsarchitekturbüro und Landschaftsbauunternehmen.

Dieses Buch wurde unter dem Blickwinkel „Wichtige Baustoffe und Informationen speziell für den Garten- und Landschaftsbau“ mit dem Ziel geschrieben, kompaktes Wissen über die gängigen, aber auch speziellen Baustoffe für die Anwendungsfelder dieser Baubranche zusammenzustellen. Das Werk soll ein verlässlicher und hilfreicher Partner für Landschaftsarchitekten, Landschaftsgärtner, Bauleiter, Studierende und Auszubildende im täglichen Arbeitsprozess sein. Es erhebt dabei aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

¹ Der besseren Lesbarkeit halber wird im Folgenden das generische Maskulinum verwendet. Die ausschließliche Verwendung der maskulinen Form ist dabei unabhängig vom Geschlecht zu verstehen.

Dieser Band 1 aus der Reihe „Baustoffe im Garten- und Landschaftsbau“ behandelt die Baustoffe, aus denen massive Konstruktionen gebaut werden können:

- Natursteine
- Beton und Sonderbetone,
- künstliche Steine,
- Mörtel und Putze.

Wir danken allen, die uns bei der Erstellung dieser Erstausgabe unterstützt und beraten haben, insbesondere den Mitarbeitern des Verlages Eugen Ulmer für ihre Geduld und die gute Zusammenarbeit.

Ute Büchner und Elke Hornoff, im Januar 2021

1 Einführung

1.1 Grundlagen

Die Baustoffkunde ist neben der Baukonstruktion eine wichtige Grundlage beim Erstellen von Bauwerken jeglicher Art. Baustoffe und ihre Eigenschaften zu kennen, diese bedarfsgerecht auszuwählen, anzuwenden und einzubauen, ist eine essenzielle Grundlage für eine dauerhafte, mangelfreie Konstruktion.

Die Auswahl der Baustoffe beginnt bereits im Planungsprozess, häufig zunächst nur unter gestalterischen Aspekten. In diesem Buch stehen nicht die gestalterischen, sondern die bautechnischen Anforderungen an Baustoffe im Landschaftsbau im Vordergrund. Die gestalterische Idee lässt sich nur dann langfristig (geplante Nutzungsdauer) umsetzen, wenn die erzielbaren Eigenschaften der einzelnen Baustoffe dem Planer bekannt sind, von ihm korrekt bewertet und für den speziellen Anwendungsfall ausgewählt werden. Begleitet dieser Grundsatz von Anfang an den Planungsprozess, können im weiteren Verlauf des Bauprozesses eine fehlerfreie Ausführungsplanung, korrekte Ausschreibung und richtige Ausführung garantiert werden.

In den letzten Jahren wurden viele Baustoffe sowie Regeln und Vorschriften weiter- bzw. sogar neu entwickelt. Die Daten der technischen Eigenschaften von Baustoffen objektiv zu vergleichen und entsprechend den Erfordernissen des eigenen Bauvorhabens auszuwerten, setzt viel Fachkenntnis voraus. Hier am Puls der Zeit zu bleiben, ist nicht einfach, aber äußerst wichtig für jedes zukunftsfähige Landschaftsarchitekturbüro und Landschaftsbauunternehmen.

Außerdem entwickelt sich die europäische Normung stets weiter. Regelmäßige Normenanpassungen bedeuten Neuerungen für Bezeichnungen und Formalia, für Anforderungen an technische Eigenschaften und Anwendungsbereiche etc.

Die Kenntnis der gesetzlichen Rahmenbedingungen für Planung und Ausführung ist unabdingbar, um Schäden am Bau sowie für Mensch und Umwelt auszuschließen. Gesetze, Verordnungen und bauaufsichtlich eingeführte Normen und Regelwerke sind beim Einsatz der verschiedenen Baustoffe in unterschiedlichen Bauteilen und Bauwerken verpflichtend einzuhalten. Diese Vorschriften können auch nicht vertraglich ausgeschlossen werden.

1.2 Gesetze, Vorschriften und Regeln

1.2.1 Das Baurecht

Das Baurecht in Deutschland unterteilt sich in das öffentliche und das private Baurecht. Die Abbildung 1.2-1 stellt schematisch die beiden Bereiche und ihre Aufgaben bzw. Zuständigkeiten dar.

Das **öffentliche Baurecht** ist ein Teilbereich des Verwaltungsrechtes und regelt die Wahrung der öffentlichen Interessen (Staat) bei der Gestaltung ländlicher und städtischer Räume. Das Bauplanungsrecht ist das Steuerungselement zur Nutzung der Grundstücke. Städte und Gemeinden ordnen und lenken damit ihre städtebauliche Entwicklung. Als Instrumente stehen Flächennutzungspläne (rechtliche Zulässigkeit der Nutzung von Grund und Boden) und Bebauungspläne (Regelungen zur Art der Bebauung in Teilbereichen, Bebauungsmöglichkeit eines Grundstücks) zur Verfügung. Das Bauordnungsrecht beinhaltet hingegen die Anforderungen an das Bauwerk mit all seinen sicherheitsrelevanten und technischen Aspekten. Im Bereich des öffentlichen Baurechts sind die Parteien nicht gleichberechtigt. Es liegt stets ein Antrags- und Genehmigungsverfahren vor.

Die gesetzlichen Grundlagen sind das Baugesetzbuch (BauGB), nachrangig die Bau-nutzungsverordnung (BauNVO) und die Planzeichenverordnung (PlanzV), sowie die Landesbauordnungen (LBO). Die Verantwortung des Bauplanungsrechtes liegt beim Bund, wohingegen das Bauordnungsrecht in der Verantwortung der Länder liegt. Im Streitfall verhandeln die Verwaltungsgerichte.

Das **private Baurecht** regelt die rechtlichen Beziehungen aller am Bau beteiligten Personen und Firmen während des gesamten Planungs- und Ausführungsprozesses. Es basiert auf dem Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) und der Vergabe- & Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB). Damit werden die rechtlichen Beziehungen aller Baubeteiligten als gleichwertige Partner geregelt. Im Streitfall sind die Zivilgerichte zuständig. Nicht nur beim Kauf eines Grundstücks oder bei der Unterzeichnung eines Architekten- oder Ingenieurvertrages, sondern beim Erwerb jedes einzelnen Baustoffs werden Verträge geschlossen. Die Rechte und Pflichten, die sich aus jedem einzelnen Vertrag ergeben, müssen bekannt sein und zur Zufriedenheit aller am Bau Beteiligten auch beachtet und eingehalten werden.

1.2.2 Das Bauordnungsrecht

Das Bauordnungsrecht als Teilbereich des öffentlichen Baurechts ist in Deutschland landesrechtlich geregelt und wird in den Landesbauordnungen (LBO) der einzelnen Bundesländer umfassend fixiert. Inhalt der LBO sind neben vielen baurechtlichen Aspekten zum Baugenehmigungsverfahren oder zur Bauaufsicht (formelles Bauordnungsrecht) auch Regelungen zur Verwendung von Bauprodukten, Parameter zur Standsicherheit von Bauwerken, die Einteilung von Bauteilen in Feuerwiderstandsklassen etc. (materielles Bauordnungsrecht). Damit werden Qualitätsstandards zur Gefahrenabwehr an baulichen Anlagen definiert. Gegenstand des Bauordnungsrechtes ist einerseits die bauliche Anlage (Bauwerk) mit Vorschriften zu Errichtung, Umbau/Veränderung bzw. Abbruch und andererseits das Grundstück, auf dem das Bauwerk errichtet werden soll (z. B. Angaben zu Grenzabständen). Der Fokus liegt neben den rein baulichen Belangen auch auf der Wahrung sozialer Bedürfnisse (Sicherstellung einer Privatsphäre, Belichtung und Belüftung etc.).

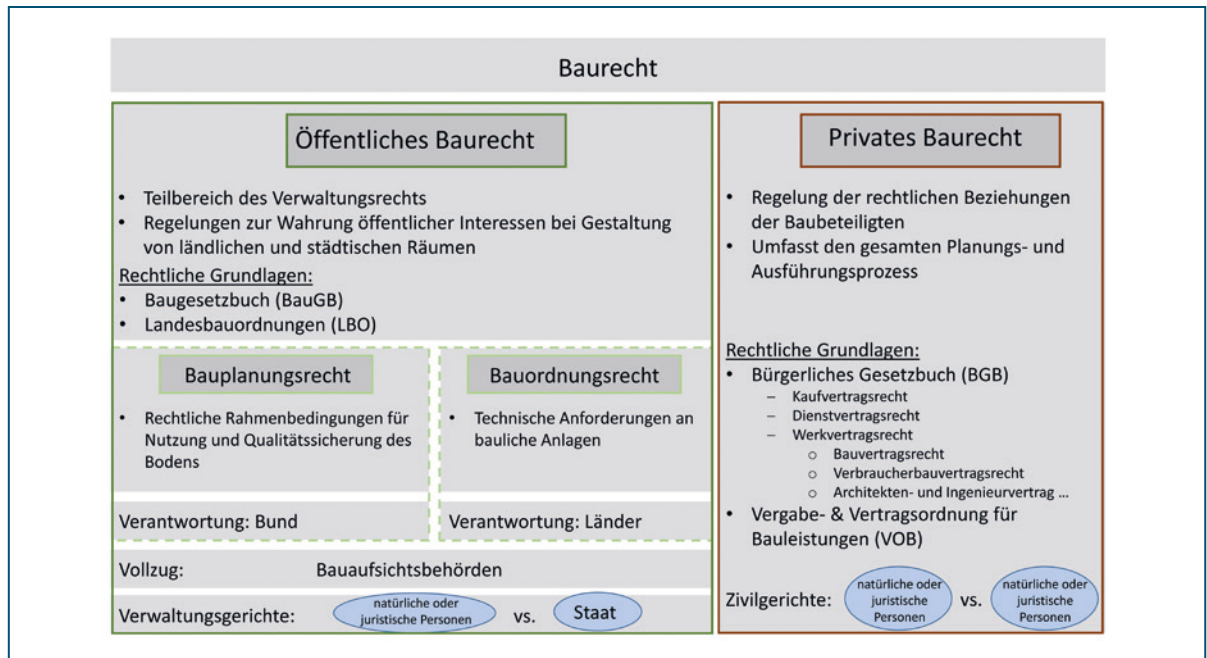


Abb. 1.2-1 Das Baurecht
(schematische Darstellung).

Diese föderalistische Struktur des Bauordnungsrechtes führt zu unterschiedlichen Gesetzen und Verordnungen innerhalb der Bundesrepublik. Die geltenden Vorschriften in den einzelnen Bundesländern müssen bekannt sein und im Planungs- und Bauprozess angewendet werden. Zur Vereinheitlichung der länderspezifischen Rechtsvorschriften auf dem Gebiet des Bauwesens arbeiten die Minister bzw. Senatoren aller Bundesländer in der Bauministerkonferenz ARGEBAU zusammen. Die Bauministerkonferenz trifft Entscheidungen, die für alle Bundesländer gleichermaßen von Bedeutung sind und formuliert als Grundlage eine Musterbauordnung (MBO) und Merverordnungen. Sie geben einen Orientierungsrahmen für die gesetzgebenden Landesbauordnungen vor. Die endgültige Gesetzgebung liegt bei den einzelnen Ländern.

Die Musterbauordnung (MBO)

Die MBO ist eine orientierende Leitlinie auf dem Gebiet des föderalen Bauordnungsrechtes.

Die MBO 2012 (Fassung November 2002) wurde 2016 überarbeitet und an die europäische Bauproduktenverordnung (EU) 305/2011 (BauPVO) angepasst. In erster Linie umfassen die Änderungen die Verwendung von Bauprodukten. Die EU hat die Novellierung der MBO (2016) genehmigt.

Die aktuelle MBO gliedert sich in fünf Teile, wobei die baulichen Anlagen mit den Anforderungen an Planung und Bauausführung sowie an die Verwendung von Baustoffen und Bauprodukten im dritten Teil näher beschrieben werden.

Ergänzend zur MBO veröffentlicht das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBT) weiterführende Technische Baubestimmungen – Muster-Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen (MVV TB). In diesem Dokument wurden die bisher getrennt ausgewiesenen Bauregellisten und die (Muster-)Liste der Technischen Bau-

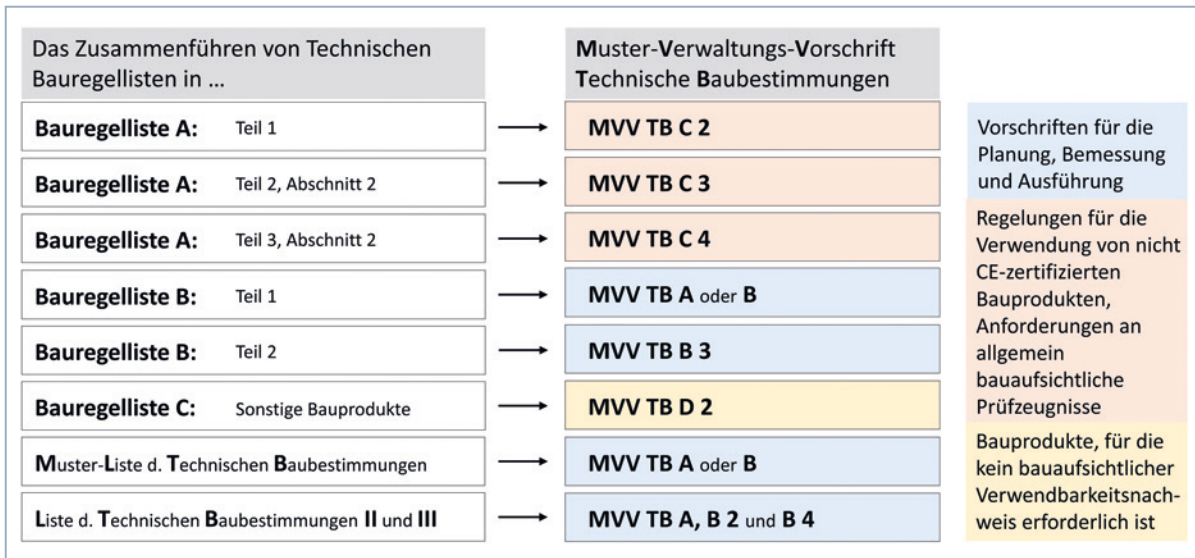


Abb. 1.2-2 Überführungsschema
(nach KUHLMANN, 2017, S. 127).

bestimmungen zusammengeführt. Die Abbildung 1.2-2 veranschaulicht diesen Prozess. Die bisher gültigen Bauregellisten wurden weitestgehend zurückgezogen. Die MVV TB sind „Muster“-Veröffentlichungen des DIBt. Sie müssen von den Ländern in Landesrecht als Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB) umgesetzt werden. Diese erklären die allgemeinen Anforderungen der Bauordnungen und verweisen auf bauordnungsrechtlich relevante Normen, Erlasse und Verordnungen.

Die Landesbauordnungen (LBO)

Die LBO regeln in den einzelnen Bundesländern das jeweilige gesetzgebende Bauordnungsrecht und formulieren Anforderungen an das zu bebauende Grundstück sowie die auf diesem Grundstück zu erstellende bauliche Anlage. Dazu gehören unter anderem:

- Vorgaben zur Planung, Bemessung und Ausführung – z. B. Brandschutz, Stand-sicherheit,
- Vorgaben zur Verwendung von Bauprodukten,
- Vorgaben für das Genehmigungsverfahren (z. B. Antragstellung, Geltungsdauer),
- sonstige bauaufsichtliche Rahmenbedingungen (z. B. Bauabnahmen, regelmäßige Überprüfungen, Regelungen zu Ordnungswidrigkeiten).

Hier gibt es im Detail zwischen den einzelnen Bundesländern durchaus Unterschiede, die im Planungsprozess zwingend zu beachten sind.

Das Hauptaugenmerk aller LBO liegt auf der Sicherung von Qualitätsstandards, um Gefahren für Nutzer baulicher Anlagen abzuwehren (z. B. Anforderungen an Brandschutz und Verkehrssicherheit). Damit dies gelingt, erlassen die einzelnen Bundesländer zusätzlich zu ihren Bauordnungen weiterführende Vorschriften und präzisieren die formulierten Anforderungen durch technische Baubestimmungen und weitere Rechtsnormen.

1.2.3 Die Bauproduktenverordnung (BauPVO)

Am 01. Juli 2013 wurde die bis dato geltende Bauproduktenrichtlinie (BPR) durch die neue Bauproduktenverordnung (BauPVO) abgelöst. Diese Verordnung wird direkt von der EU umgesetzt und gilt somit in allen EU-Mitgliedsstaaten. In Deutschland werden die sich daraus ergebenden Änderungen mit dem „Gesetz zur Anpassung des Bauproduktengesetzes und weiterer Rechtsvorschriften an die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten“ vollzogen.

Die BauPVO regelt das Inverkehrbringen von Bauprodukten und fördert den freien Handel innerhalb des Europäischen Binnenmarktes. Als Bauprodukt werden alle Produkte bezeichnet, die dauerhaft auch in Bauwerke des Landschaftsbaus eingebaut werden. Dazu zählen zum Beispiel Pflastersteine, Zement, Schrauben, Spiegelgeräte, Pumpentechnik für Wasseranlagen genauso wie Schottermischungen für Tragschichten.

Sieben Grundanforderungen (Basic Requirements – BRs) definiert bzw. vereinheitlicht die Verordnung für Bauwerke generell innerhalb Europas:

- mechanische Festigkeit und Standsicherheit,
- Brandschutz,
- Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz,
- Nutzungssicherheit,
- Schallschutz,
- Energieeinsparung und Wärmeschutz,
- nachhaltige Nutzung.

Alle innerhalb der Europäischen Union produzierten, gehandelten und verbauten Bauprodukte müssen diese definierten Grundanforderungen bei normaler Instandhaltung über einen wirtschaftlich angemessenen Zeitraum erfüllen.

Mit der neuen BauPVO wird die gesamte Wirtschaftskette – vom Hersteller über Importeur und Händler bis hin zu Planer und Ausführendem – in Prüfung und Überwachung eingebunden. Europaweit gültige harmonisierte Normen hEN und Europäische Technische Bewertungen (ETA) beschreiben Produkt- und Prüfstandards dafür.

Bauprodukte, die nach einer harmonisierten europäischen Norm hergestellt sind, tragen als „Erkennungssiegel“ eine CE-Kennzeichnung. Mit dieser Kennzeichnung signalisiert der Hersteller, dass das Produkt die nach Norm geforderten Eigenschaften erfüllt (Verwendbarkeitszeichen). Zur CE-Kennzeichnung gehört auch stets eine Leistungserklärung (DoP – Declaration of Performance). Mit dieser fixiert der Hersteller schriftlich, dass das gelieferte Produkt den erklärten Leistungen entspricht. Das CE-Zeichen dokumentiert nicht, dass das Bauprodukt die in der baulichen Anlage geforderten Anforderungen erfüllt. Diese Prüfung obliegt dem Planer bzw. Ausführenden.

Eine CE-Kennzeichnung eines Zementes (CEM I 42,5 R – SR3) nach der harmonisierten DIN EN 197-1 zeigt die Abbildung 1.2-3. Durch den Aufdruck von Kurzzeichen und die Angabe von erforderlichen Kennwerten wird der Zement mit seinen Eigenschaften eindeutig beschrieben (vgl. Kap. 3.2.2).

Der Anwender kann eine harmonisierte europäische Norm hEN an dem Anhang ZA erkennen. Dort sind auch die Anforderungen an die CE-Kennzeichnung beschrieben. Werden Bauprodukte verbaut, die keiner harmonisierten Norm oder nicht vollständig einer harmonisierten Norm entsprechen, muss für das Produkt von einem zertifizier-

Abb. 1.2-3 Beispiel für die CE-Kennzeichnung von Zement (DIN EN 197-1:2011-11, Bild ZA.1).

 0123	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Symbol nach der Richtlinie 93/68/EWG. Kennnummer der Zertifizierungsstelle
Firma Eingetragene Anschrift Werk 10 0123-BPR-0234	Name oder Bildzeichen des Herstellers Eingetragene Anschrift des Herstellers Name oder Kennung des Werks, in dem der Zement hergestellt wurde Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde Nummer des Zertifikats
EN 197-1:2011 CEM I 42,5 R - SR 3 Zusätzliche Angaben	Nummer der Europäischen Norm und Datum der Veröffentlichung Beispiel für die Normbezeichnung, die auf das Zementprodukt und die Festigkeitsklasse hinweist (und, sofern zutreffend, die Bezeichnung für niedrige Hydratationswärme und/oder hohen Sulfatwiderstand), wie in EN 197-1:2011, Abschnitt 8, festgelegt Grenzwert für Chlorid, in % Oberer Grenzwert für den Glühverlust von Flugasche, in % Normbezeichnung des Zusatzmittels Grenzwert für Sulfat, in % Grenzwert für einen Gehalt an organischen Zusätzen > 0,2 %

ten Institut (Institut für Bautechnik für Deutschland) ein Produktleistungsnachweis erstellt werden. Diese Zertifizierung kann europaweit mit der Ausstellung einer ETA (European Technical Assessment – deutsch: Europäische Technische Bewertung) erfolgen. Ein europäisches Zertifikat führt zur CE-Kennzeichnung.

Alternativ kann der Hersteller eines Bauproduktes einen nationalen Verwendbarkeitsnachweis – die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) – beim Deutschen Institut für Bautechnik beantragen. Bauprodukte mit einer abZ tragen dann das Ü-Zeichen. Es liegt ein Übereinstimmungszertifikat vor, das die Übereinstimmung mit den technischen Regeln dokumentiert.

Die aktuelle Lage erscheint dem Anwender meist etwas verwirrend. Wichtig ist, dass nur Produkte vom Fachhändler mit klar deklarierten Eigenschaften des Bauproduktes verbaut werden. Richtiges Ausschreiben mit eindeutig geforderten Eigenschaften und ein Überprüfen der Lieferscheine mit der einhergehenden Kontrolle des gelieferten Bauproduktes sind in diesem Prozess entscheidend. Die Tabelle 1.2-1 gibt einen Überblick über die Deklaration von ausgewählten Bauprodukten.

1.2.4 Technische Normen

Der gesamte Bauprozess ist von Normen, Vorschriften und technischen Regeln, den sogenannten anerkannten Regeln der Technik, geprägt. Dazu zählen alle technischen Regeln, die vom Entwurf über die Ausführungsplanung bis hin zur Erstellung des Bauwerks maßgebend sind. Um den Status „Anerkannte Regel der Technik“ zu erlangen, müssen drei Voraussetzungen (siehe Kasten Seite 17) erfüllt sein.

Tab. 1.2-1 Beispiele der Deklaration von Bauprodukten (Stand 2019)

Bauprodukt	Norm	Deklaration
Zement	DIN EN 197 (harmonisierte Norm)	CE-Zeichen
Gesteinskörnung für Beton	DIN EN 12620 (harmonisierte Norm)	CE-Zeichen
Transportbeton	DIN EN 206 (keine harmonisierte Norm)	Ü-Zeichen
Brettschichtholz	DIN EN 14080 (harmonisierte Norm)	CE-Zeichen
Schrauben		abZ (Ü-Zeichen) oder ETA (CE-Zeichen)
Stahlformteile wie Stützenfüße		abZ (Ü-Zeichen) oder ETA (CE-Zeichen)
Pflastersteine aus Beton	DIN EN 1338 (harmonisierte Norm)	CE-Zeichen
Stützwandelemente – Betonfertigteile	DIN EN 15258 (harmonisierte Norm)	CE-Zeichen

Kriterien für Status „Anerkannte Regel der Technik“

- Bestätigte, wissenschaftlich-theoretische Erkenntnisse.
- Hoher Bekanntheitsgrad und fundierte Erfahrungen in der Praxis unter Fachleuten.
- Praktische Bewährung über einen längeren Zeitraum.

Die Schwierigkeit für Planer und Ausführende liegt in der Vielzahl der Normen und Regelwerke. Es gibt nicht das eine Regelwerk! Aus vielen Puzzleteilen muss der Planer und Ausführende sich das Wissen zusammenstellen (Abb. 1.2-4).

Die Normen und Regelwerke umfassen neben der Herstellung und Prüfung der Baustoffe die Bemessung der Tragwerke, das zeichnerische Darstellen des Bauobjektes bis hin zu Ausschreibung und Vergabe der einzelnen Gewerke.

Je besser sich der Anwender in diesen Regelwerken auskennt, desto einfacher ist die Anwendung und Umsetzung im täglichen Arbeitsprozess und damit die Vermeidung von Bauschäden und wirtschaftlichen Nachteilen.

Technische Normen vereinheitlichen Kriterien für Produkte, Prozesse, Prüfungsverfahren etc. als freiwillige Standards. Die Festlegungen in Normen basieren auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, fundierten Erfahrungen der Praxis und berücksichtigen Anforderungen des Verbraucherschutzes sowie des öffentlichen Sektors. Technische Normen werden in unabhängigen Normengremien erarbeitet und bei Bedarf überarbeitet bzw. aktualisiert. Sie umfassen alle Bereiche der Technik von der Herstellung von Baustoffen über deren Deklaration, Prüfung, Einbau etc. Dennoch sind die Inhalte vom Anwender stets zu prüfen.

Normen haben per se keine bindende Verpflichtung. Die Planenden und Ausführenden sind aber gut beraten, Normen und Richtlinien der Fachverbände anzuwenden und einzuhalten. Im Streitfall muss der Planende oder Ausführende bei Nichtanwendung die Beweislast antreten, dennoch nach anerkannten Regeln der Technik gearbeitet zu haben. Im Umkehrschluss bedeutet dies aber **nicht**, dass alle Normen den