



Vorgefertigte Betonerzeugnisse
in der Praxis

Lehrunterlage für
Höhere Technische Lehranstalten
Auflage 1/2017

Reinhold Lindner

VORGEFERTIGTE BETONERZEUGNISSE IN DER PRAXIS

Lehrunterlage für
Höhere Technische Lehranstalten

Impressum

© 2017

Alle Rechte vorbehalten

Medieninhaber und Herausgeber: Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke (VÖB)

Sitz des Unternehmens: Gablenzgasse 3/5. OG, A-1150 Wien

Rechtsform: Registrierter Verein, ZVR Zahl 154766025

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Lehrunterlage trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Autors oder des Verlages ausgeschlossen ist.

Autor:

DI DR Reinhold Lindner

Technisches Büro für Bauphysik, Krems

www.tb-lindner.com

Der Autor dankt Mag. Gabriela Prett-Preza, Dipl.-Ing. Dietmar Guth, Dipl.-Ing. Paul Kubeczko und Norbert Juch, für die ursprüngliche Erstellung von Beiträgen für www.betonwissen.at die als Grundlage für dieses Manuskript gedient haben.

Layout: Andrea Haselmayr

Gestaltung: Michael Wenigwieser

Lektorat: Karin Schuhmann, Johann Schlapschi

Umschlagfoto: istockphoto/eugenesergeev

Druck: TRAUNER Druck GmbH & Co KG, Linz



VORWORT

Ziel dieser Lehrunterlage ist es, sämtliche Möglichkeiten des wirtschaftlichen und kostengünstigen Bauens mit Betonfertigteilen aufzuzeigen. Die Broschüre gibt dabei einerseits einen umfassenden Überblick über die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von Betonfertigteilen, beleuchtet aber auch die praktische Ausführung sowie betontechnologische, bauphysikalische und auch rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit der Verwendung von Betonfertigteilen.

Neben dieser Broschüre stellt der Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke unter www.betonwissen.at ein umfangreiches Online-Schulungstool zur Verfügung, bei dem die in der Broschüre enthaltenen Inhalte weiter vertieft und auch abgeprüft werden können.

A handwritten signature in blue ink that reads "Gernot Brandweiner". The signature is written in a cursive, flowing style.

DI Gernot Brandweiner
Geschäftsführer
office@voeb.co.at

INHALTSVERZEICHNIS

1	Wirtschaftliches und kostengünstiges Bauen mit vorgefertigten Betonerzeugnissen	6
1.1	Definition	6
1.2	Einteilung	6
1.3	Vorteile von vorgefertigten Betonerzeugnissen	7
	Die Vorteile im Überblick	7
	Qualität – Bauzeit – Wirtschaftlichkeit – Flexibilität	8
	Nachhaltigkeit – Regionalität	12
2	Betonfertigteile im Hochbau	15
2.1	Übersicht Bauteile Hochbau	15
	Fertigteile für Fundierungen	15
	Fertigteilstützen für Hallen und Geschößbauten	15
	Fertigteilträger	15
	Fertigteildeckensysteme	15
	Fertigteilwände	15
	Treppen	15
	Fertigbalkone	15
	Sonderfertigteile	16
	Überdachungen	16
2.2	Übersicht Fertigteilssysteme Hochbau	17
	Skelettkonstruktionen	17
	Systeme mit tragenden Wänden	17
	Systeme mit tragenden Fassaden	17
	Mischbauweisen	17
	Raumzellenbauweisen	17
2.3	Bauen mit Betonfertigteilen leicht gemacht	18
2.4	Betonfertigteile im Hochbau – von der Planung bis zur Montage	19
	Entwurf, Ausschreibung und Planung von Betonfertigteilen im Hochbau	19
	Herstellung	21
	Kosten	21
	Transport	21
	Montage	23
	Sicherheitsaspekte bei der Fertigteilmontage	23
2.5	Wichtige Normen und Regelwerke	24
3	Betonfertigteile für Entwässerung	25
3.1	Betonrohre	25
3.2	Schächte	26
3.3	Rinnen	26
3.4	Abscheider	27

3.5	Kleinkläranlagen	27
3.6	Behälter	27
3.7	Gewässerschutzanlagen	28
3.8	Wichtige Normen und Regelwerke	29
4	Infrastruktur	30
4.1	Lärmschutzwände	30
4.2	Leitwände	31
4.3	Produkte im Bahnbau	32
4.4	Randbalken	32
4.5	Hangsicherungen	33
4.6	Schaltschränke	34
4.7	Trafostationen	35
4.8	Wichtige Normen und Regelwerke	35
5	Flächenbefestigungen und Gartengestaltung	36
5.1	Übersicht	36
5.2	Wichtige Normen und Regelwerke	37
6	Mauersteine	38
6.1	Übersicht	38
6.2	Wichtige Normen und Regelwerke	39
7	Kamin	40
7.1	Übersicht	40
7.2	Zulassung von Kaminsystemen	41
7.3	Wichtige Normen und Hinweise	41
8	Betontechnologie	42
8.1	Allgemeines	42
8.2	Betonausgangsstoffe	42
8.3	Festigkeit/Gefüge	44
8.4	Arten des Betons	45
8.5	Klassifizierung von Beton	46
9	Bauphysik und Betonfertigteile	47
10	Betonfertigteile & Recht	48
10.1	Gesetzliche Regelungen – vertragliche Vereinbarungen	48
10.2	Gewährleistung – Garantie – Schadenersatz – Produkthaftung – AGB	48
10.3	CE- und ÜA-Kennzeichnung für Betonfertigteile	52
11	VÖB Montage- und Verlegeanleitungen, VÖB betonwissen.at	55

1 WIRTSCHAFTLICHES UND KOSTENGÜNSTIGES BAUEN MIT VORGEFERTIGTEN BETONERZEUGNISSEN

1.1 Definition

Betonfertigteile sind in einer Fabrik, einem sogenannten Betonfertigteilwerk, hergestellte Beton-, Stahlbeton- oder Spannbetonbauteile, die einbaufertig auf die Baustelle transportiert und dort montiert bzw. versetzt werden.

1.2 Einteilung



1.3 Vorteile von vorgefertigten Betonerzeugnissen

Die vorgefertigten Betonerzeugnisse werden im Fertigteilwerk unter kontrollierten Bedingungen in hoher Qualität hergestellt. Die Bauteile werden zur richtigen Zeit und zu vereinbarten Kosten montagefertig auf die Baustelle geliefert. Dadurch wird im gesamten Bauablauf wesentlich Zeit eingespart.

Die Vorteile im Überblick:

Qualität – Bauzeit – Wirtschaftlichkeit – Flexibilität:

- Hohe Qualität
 - Hohe Maßgenauigkeit
 - Gesicherte Betonqualität
 - Werkseigene Produktionskontrolle
 - Fachkundige und spezialisierte Mitarbeiter/innen in der Fertigung
 - Optimale, wetterunabhängige Arbeitsbedingungen im Werk
- Verkürzung der Bauzeit
 - Just-in-time-Lieferungen
 - Vorfertigung der Bauteile
 - Vorbereitung für nachfolgende Gewerke (z. B. Einbau von Leitungen)
- Wirtschaftlichkeit und Schonung von Ressourcen
 - Geringere Rüstungskosten auf der Baustelle
 - Sofortige Nutzung der Gebäudeteile nach der Montage
 - Gesicherte Qualität auch für nachfolgende Gewerke
 - Optimierter Materialeinsatz
 - Vorteile bei beengten Platzverhältnissen auf Baustellen
 - Wirtschaftliche und hochwertige Fertigungsverfahren (z. B. Vorspannung, Schleuderbeton)
 - Mehrfachnutzung der Schalungen
- Flexibilität
 - Demontierbarkeit und Wiederverwendbarkeit

Nachhaltigkeit – Regionalität:

- Nachhaltigkeit
 - Beton aus der Region



Qualität – Bauzeit – Wirtschaftlichkeit – Flexibilität:

Hohe Maßgenauigkeit:

Aufgrund der Verwendung von Stahlschalungen und kunststoffvergüteten Holzschalungen sowie der optimalen Arbeitsbedingungen im Werk ergibt sich eine sehr hohe Maßgenauigkeit der produzierten Teile. Zudem bewirken geringe Toleranzen bei der Montage gegenüber anderen Bauweisen eine wesentlich größere Maßhaltigkeit des gesamten Rohbaus.

Gesicherte Betonqualität:

Durch die Betonproduktion und Verarbeitung im Werk kann eine gleichmäßige Betonqualität ohne Einflüsse durch Transport oder Einbau auf der Baustelle gewährleistet werden.

Werkseigene Qualitätskontrolle gemäß harmonisierter Europäischer Normen:

Im Fertigteilwerk kann die Kontrolle der Schalungen in Bezug auf Maßhaltigkeit sowie die Bewehrungsabnahme jederzeit und zu gleichen Bedingungen gezielt durchgeführt werden. Die Abnahme der produzierten Teile hinsichtlich Festigkeit, Maßhaltigkeit, Optik, etc. kann vor Verlassen des Werks sehr leicht durchgeführt werden und ist fester Bestandteil des Produktionsprozesses. Eventuell erforderliche Nachbesserungsarbeiten können zudem noch im Werk in hoher Qualität ausgeführt werden.

Diese Überprüfungen sind Teil der durch die Normen vorgeschriebenen werkseigenen Produktionskontrolle, welche überwiegend durch eine zertifizierte Stelle (Prüfanstalt) überwacht wird. Dies ist die Voraussetzung für das Anbringen des CE-Zeichens an den auszuliefernden Fertigteilen.

Fachkundige und spezialisierte Mitarbeiter/innen in der Fertigung:

Die standardisierten Arbeitsprozesse gewährleisten gleichbleibende Qualität und führen zu Kostenoptimierung durch Rationalisierungen sowie zur Optimierung der Arbeitszeit.

Das Know-how dieser Produktionstechniken wird im Werk ständig weiterentwickelt. Diesem laufenden Innovationsprozess wird auch mit dem Lehrberuf „Betonfertigungstechniker/in“ Rechnung getragen.

Optimale Arbeitsbedingungen im Werk:

Durch die Produktion in einer überdachten und zumeist geheizten Halle ergeben sich nicht nur für den Arbeitnehmer angenehmere Arbeitsbedingungen, sondern es lassen sich insbesondere durch weitgehend standardisierte bzw. ähnliche Arbeitsabläufe höhere Arbeitsleistungen bei einer geringeren Fehlerquote erzielen. Konstante Bedingungen sowie eine einfachere und bessere Kontrolle der Abläufe führen auch zu besserer Qualität.

Die Arbeit auf der Baustelle (Montage) reduziert sich auf nur etwa 10 % der gesamten Arbeitsleistung.

Verkürzung der Bauzeit:

Die Verkürzung der Bauzeit ergibt sich aus der Möglichkeit, Fertigteile zeitgleich mit vorgelagerten Baufortschritten zu produzieren, z. B. während auf der Baustelle die notwendigen Vorbereitungsarbeiten für Fundamente durchgeführt werden.

Zudem können die Konstruktionsteile verschiedener Geschosse gleichzeitig produziert werden, wie etwa Säulen, Träger, Dachbinder, Deckenplatten und Fassadenplatten. Die Produktion aller Teile erfolgt außerdem unabhängig von Wetter und Jahreszeit, sodass fixe Liefertermine entsprechend dem Bauzeitplan eingehalten werden können. Die Montagezeit auf der Baustelle wird damit so kurz wie möglich gehalten. Der Fertigteilbau benötigt keine zusätzliche Baustelleneinrichtung, Verzögerungen durch Ausschulfristen entfallen und die Bauteile sind in der Regel sofort belastbar. Insbesondere im mehrgeschossigen Wohnbau lassen sich dadurch erhebliche Bauzeitverkürzungen erzielen.

Durch die Fertigteilbauweise verkürzt sich die Bauzeit auf der Baustelle und damit auch z. B. die Belastung von Anrainern. Große Vorteile für die gesamte Baulogistik und für die nachfolgenden Gewerke ergeben sich aus dem für den Fertigteilbau notwendigen Planungsvorlauf. Darum ist in der Gesamtplanung dem Zusammenspiel von Fertigteilplanung mit allen anderen Gewerken ein hoher Stellenwert einzuräumen, der sich später mehrfach auszahlt.

Die Einhaltung vorgesehener Bauzeiten ist durch Just-in-time-Lieferungen gesichert.

Geringere Rüstungskosten auf dem Bau:

Die Kosten für Lehr- und Arbeitsgerüste bei Bauten in Ortbeton sind beträchtlich. Im Fertigteilbau dagegen sind sie wesentlich niedriger oder sie fallen sogar ganz weg.

Als typisches Beispiel seien hier Dachkonstruktionen über Räumen größerer Höhen, also beispielsweise über Industriehallen, angeführt. Die Kosten für die Herstellung der Einrüstung einer solchen Dachdeckenkonstruktion zuzüglich der Kosten für den verteuerten Baubetrieb stehen in keinem Verhältnis zum Baustoffaufwand für die Herstellung der Decke. Vorgefertigte Betonteile werden dagegen einfach auf die Tragkonstruktion gehoben und fixiert.

Bei Rüsthöhen über den Höhen eines üblichen Geschossbauwerkes, etwa über 3–4 m, wie sie für Industrie- und Gewerbehallen notwendig sind, ist die Fertigteilbauweise eindeutig im Vorteil.

Bei beengten Platzverhältnissen auf der Baustelle bringt der Wegfall der Rüstungen weitere Vorteile im Bauablauf.

Vorgefertigte Bauteile sind sofort nach der Montage auch als Basis für den Weiterbau nutzbar. Dies beschleunigt den Bauprozess zusätzlich.

Auch die Schwierigkeiten für die Gründung des Lehrgerüsts können durch die Verwendung von Fertigteilen umgangen werden, z. B. bei Brücken über bestehende Autobahnen oder über ein tiefes Bachbett (bis zu einer gewissen Spannweite).

Optimierter Materialeinsatz:

Dieser ergibt sich aus der Möglichkeit, schlanke Betonquerschnitte zu verwenden und genau den statischen Erfordernissen entsprechend zu gestalten (Beispiel TT-Platte, T-Querschnitt, Hohlziele anstelle von Vollquerschnitten).

Voraussetzung für diese Material- und damit Gewichtseinsparungen sind die fertigungstechnischen Möglichkeiten, welche nur im Werk realisiert werden können, und die jeweils hohe, gesicherte Betonqualität.

Als typisches Beispiel für die Einsparung von Material und Gewicht, wie sie nur im Fertigteilbau möglich ist, kann man die Hohlzieledecke anführen.

Die Gewichtseinsparung wirkt sich im Fertigteilbau natürlich auch durch geringere Transport- und Montagekosten aus.



WIRTSCHAFTLICHE UND HOCHWERTIGE FERTIGUNG – BEISPIEL VORSPANNUNG:

Durch eine Vorspannung der Bewehrung wird die Tragfähigkeit eines Bauteiles erhöht. Die Vorspannung erfolgt in einem festen Spannbett und ist eine typische Produktionsmethode des Fertigteilbaues. Dabei wird die Spannbewehrung vorgespannt und anschließend der Beton in die Schalung eingebracht.

Die Vorspannung ermöglicht geringere Bauhöhen und kann helfen, die Verformungen – insbesondere die Durchbiegungen – zu minimieren. Ideal ist die Anwendung der Spannbettvorspannung bei weitgespannten Deckenelementen wie Hohldielen, TT-Platten oder z. B. bei Dachpfetten und Dachträgern.

BEISPIEL SCHLEUDERBETONSTÜTZEN:

Mit dieser speziellen Produktionstechnik können relativ schlanke Stützen mit hohem Bewehrungsanteil gefertigt werden.

Mehrfachnutzung von Schalungen:

Zusammen mit der Ersparnis an Rüstung auf der Baustelle ist die Mehrfachnutzung von Schalungen ein Grundelement der Wirtschaftlichkeit des Fertigteilbaus. Bei der Werksfertigung wird eine Schalung einmal erstellt und danach etwa im Tagesrhythmus mehrere Teile bzw. Serien in derselben Schalung gefertigt. Dem gleichen Zweck dient auch die Verwendung von fertigen System-Stahlschalungen, wobei die Teile dabei in der Länge oder auch in der Breite variiert werden können.

So erschließt sich ein wichtiges Grundprinzip im Fertigteilbau, nämlich das der Serie:

**JE GRÖßER DIE SERIE,
UMSO WIRTSCHAFTLICHER DIE SCHALUNGSNUTZUNG!**

Für den Fertigteilkonstrukteur ist es wichtig, die Schalungszusammenhänge und Kosten zu kennen, um wirtschaftlich konstruieren zu können. Denn selbst komplizierte Teile können im Werk wesentlich günstiger hergestellt werden als vor Ort auf der Baustelle.

Aufgrund des wiederholten Schalungseinsatzes können die Bauteile genauer ausgeformt werden. Sie können so in Bezug auf Materialverbrauch und Gewicht optimiert und damit wirtschaftlicher gestaltet werden.

Zudem ist damit (beispielsweise im Falle einer Erweiterung) die spätere Reproduzierbarkeit von Bauteilen gegeben.

Flexibilität:

Die Demontierbarkeit ist ein Vorteil der Fertigteil-Bauweise, auch wenn man beim Neubau nicht immer gleich an Erweiterung, Nachnutzung oder die Demontage eines Gebäudes denkt. Oft aber gibt es schon bei der Planung Vorgaben über mögliche zukünftige Erweiterungen eines Bauwerks. Manchmal werden sogar temporäre Bauten errichtet, bei denen die Demontierbarkeit eine große Rolle spielt. Hier ist natürlich die Fertigteilbauweise klar im Vorteil.

Durch größere Spannweiten von Decken ergeben sich „offene Räume“ und dadurch verbesserte Möglichkeiten für die Flexibilität der Gebäude.

In bestimmten Fällen können Betonfertigteile auch nach der Demontage wiederverwendet und an einem anderen Ort wieder eingesetzt werden.

Nachhaltigkeit – Regionalität:**Nachhaltigkeit:**

Die Nachhaltigkeit betrifft den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks – von der Planung über Bau, Betrieb und Funktionalität bis hin zu Rückbau und Recycling.

Wo heute Beton produziert wird, ist alles durchdacht: Die „Zutaten“ kommen aus der Gegend, Ressourcen werden geschont, Verpackung entfällt, die Wege sind kurz.

Es beginnt damit, dass die benötigten Naturmaterialien direkt aus der Umgebung kommen: Gesteinskörnungen aus Felsgestein oder Flusskies und frisches Wasser sind praktisch in ganz Österreich in ausreichenden Mengen vorhanden. Das schont die Umwelt und spart gleich in mehrfacher Hinsicht Energie und Ressourcen.

Beton enthält also fast ausschließlich Stoffe, die aus der direkten Umgebung der Werke stammen – da muss nichts über Tausende von Kilometern hergeschafft werden! Dass Betonfertigteile außerdem großteils ohne Verpackung zum Kunden kommen, nützt ebenfalls unserer Umwelt.

Dazu kommt: Bei der Produktion von Beton entstehen heute nur noch sehr wenige Abfälle. Längst können Reststoffe in den Prozess zurückgeführt werden: Das spart nicht nur Energie, sondern bares Geld, das dem Endverbraucher zugutekommt. Und der Ökobilanz: Denn abseits der Kostenrechnung schneiden Betonbauwerke auch aus ökologischer Sicht hervorragend ab.

Die Recycling-Fähigkeit von Beton ist ein wichtiger Faktor in Bezug auf Nachhaltigkeit. So können natürliche Ressourcen geschont werden, da das „gebrauchte“ Material eine hochwertige Basis für neue Produkte darstellt: Beton altert eben nicht wie andere Baustoffe! Wiederverwendung statt Deponie – das tut auch der Landschaft gut. Nebenbei wird die Transportbelastung im lokalen Straßennetz auf ein Minimum reduziert, was ebenso die Emissionen senkt.

Regionalität:

Um eine ökologisch verantwortungsbewusste Fertigungsmethode sowie die Nachhaltigkeit, die Beständigkeit und die Herstellung der Betonfertigteile in der Region zu garantieren, wurde das

VÖB-Gütesiegel „Beton aus der Region – ein Teil von uns“

ins Leben gerufen.



Das VÖB-Gütesiegel „Beton aus der Region – ein Teil von uns“ zeichnet VÖB-Mitgliedsunternehmen und deren Produkte aus und dokumentiert die hohe österreichische Qualität dieser heimischen Betonprodukte.

Dieses VÖB-Gütesiegel wird ausschließlich an Hersteller verliehen, die bei der Erzeugung ihrer Betonprodukte alle in Österreich gültigen Bestimmungen, Gesetze und Normen einhalten und auch eine entsprechende Servicequalität bieten.



Jedes Betonprodukt, das mit diesem Gütesiegel ausgezeichnet wird, garantiert, dass es sich um ein nachhaltiges, wertbeständiges Erzeugnis handelt, dem der Abnehmer voll und ganz vertrauen kann.

Das VÖB-Gütesiegel garantiert:

- Das Produkt wurde in Österreich hergestellt
- Sämtliche in Österreich gültigen Bestimmungen wie Gesetze und Normen werden eingehalten
- Steuern und Abgaben werden in Österreich bezahlt
- Die Servicequalität entspricht österreichischem Standard
- Das Produkt entspricht modernem und innovativem Stand der Technik

Wer profitiert vom VÖB-Gütesiegel?

- Architekten, Planer und bauausführende Unternehmen
- Entscheider in Behörden
- Private und gewerbliche Bauherren
- Wohnbaugesellschaften
- Verantwortliche in Gemeinden und Kommunen
- Baustoffhandel

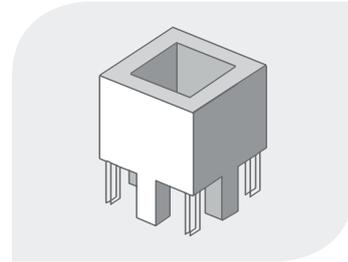




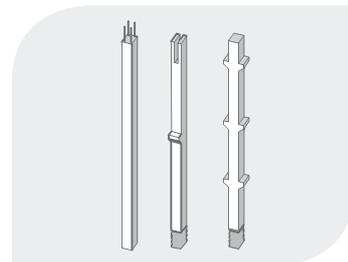
2.1 Übersicht Bauteile Hochbau

Verschiedene Arten von Bauteilen im Hochbau:

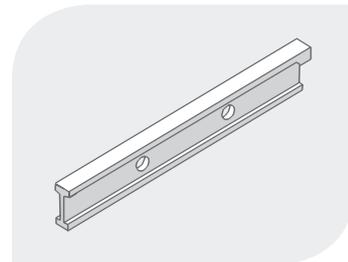
Fertigteile für Fundierungen, wie Köcherhälse, Köcher- und Blockfundamente, Frostschrüzen.



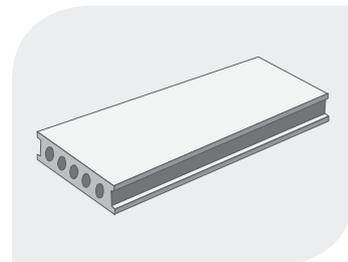
Fertigteilstützen für Hallen- und Geschoßbauten mit Rechteckquerschnitt, Schleuderbetonstützen mit rundem Querschnitt.



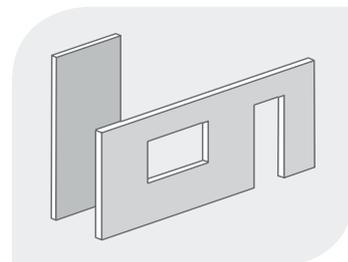
Fertigteilträger in unzähligen Formen und Anwendungen als Unterzüge für Decken, Fertigteil-Pfetten-Träger und Fertigteil-Dachbinder im Hallenbau.



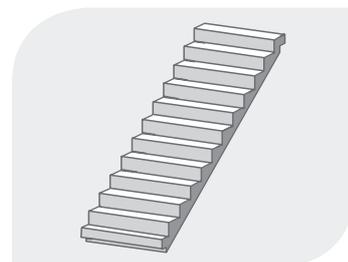
Fertigteil-Deckensysteme wie Elementdecken mit Ortbetonergänzung, Hohlblechdecken, Rippenplattendecken, Massivplatten, Shed-Träger-Decken für den Hallenbau.



Fertigteilwände und Fassaden in zahlreichen Ausformungen, tragend oder nichttragend, als Vollbetonwände oder -fassaden, Doppelwandelemente, mehrschichtige isolierte Wände und Fassaden (Sandwichfassaden), sowie vorgehängte Fassaden.

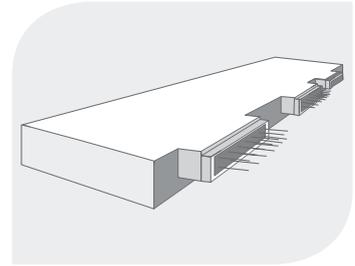


Fertigteiltreppen, als Plattentreppen gerade und gewandelt, Fertigteilpodeste und Sonderlösungen für Treppen.





Fertigteilbalkone, Balkonbrüstungen und sonstige Fassadenelemente wie Attika und Gesimse für Geschossbauten.



Sonderfertigteile

Betonfertigteile können in unterschiedlichster Form als Gestaltungselemente im öffentlichen oder privaten Raum eingesetzt werden.



Überdachungen

Überdachungen aus Betonfertigteilen können vielseitig eingesetzt werden. Speziell im Bereich des öffentlichen Verkehrs bieten sie beispielsweise bei Wartebereichen hervorragenden Schutz vor Wind und Wetter. Dabei können nahezu beliebig viele unterschiedliche architektonische Gestaltungsvarianten umgesetzt werden.

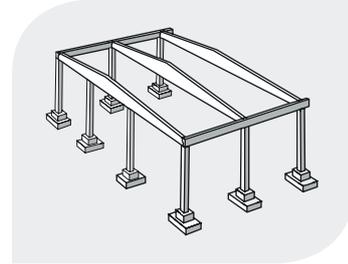




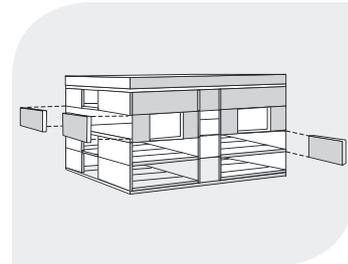
2.2 Übersicht Fertigteilssysteme Hochbau

Im Betonfertigteilbau werden die folgenden Bausysteme verwendet:

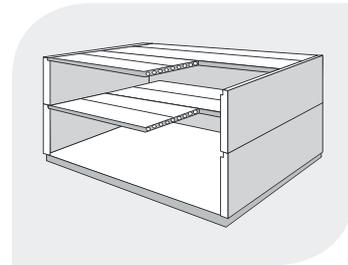
Skelettkonstruktionen



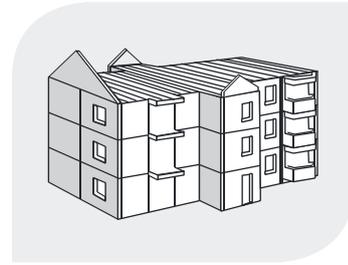
Systeme mit tragenden Wänden (Großtafelbau)



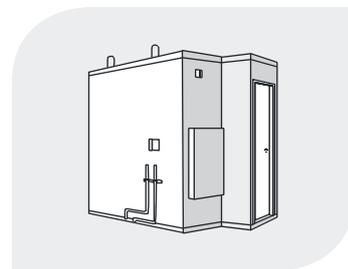
Systeme mit tragenden Fassaden



Mischbauweisen



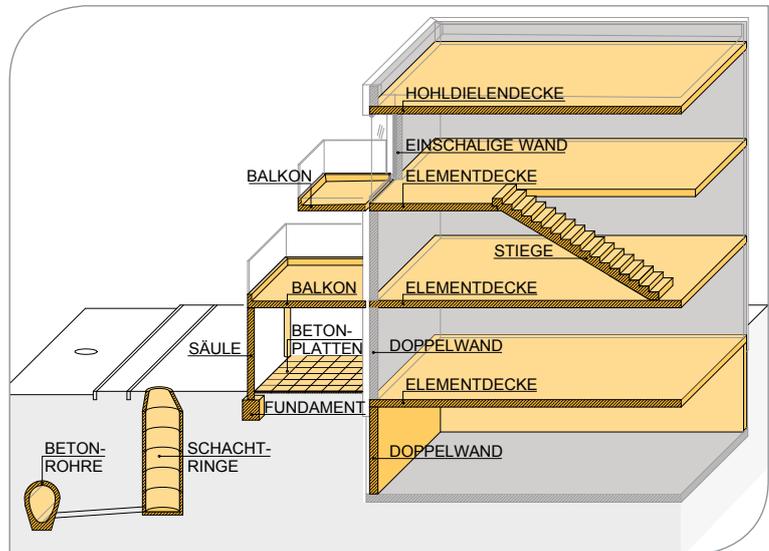
Raumzellenbauweise



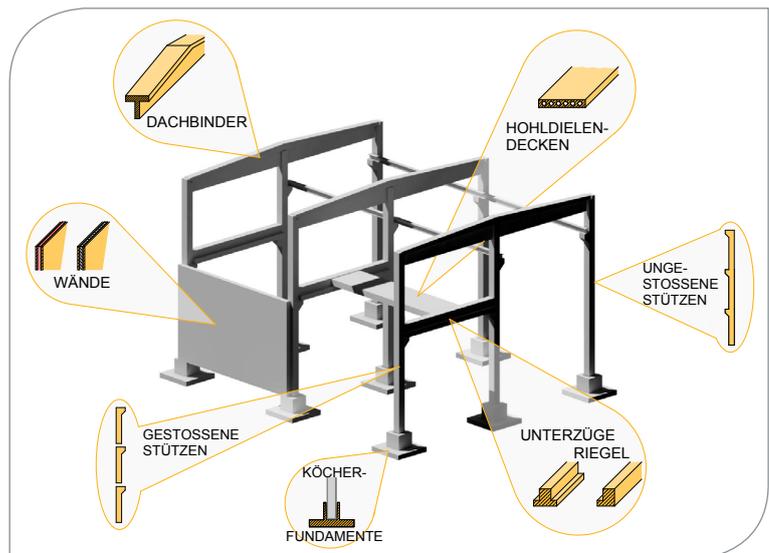


2.3 Bauen mit Betonfertigteilen leicht gemacht

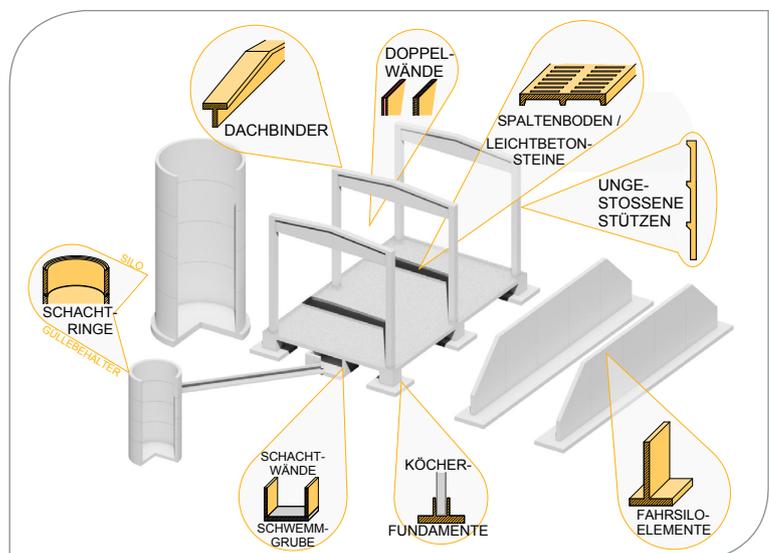
Hochbau



Industriebau



Landwirtschaftlicher Bau





2.4 Betonfertigteile im Hochbau – von der Planung bis zur Montage

Entwurf, Ausschreibung und Planung:

Das Entwerfen und Planen von Bauten aus Betonfertigteilen erfordert die frühzeitige Zusammenarbeit von Architekt und Tragwerksplaner, also dem Bauingenieur bzw. Statiker. In der Regel werden in dieser Phase bereits auch Fachingenieure der Fertigteilindustrie hinzugezogen, die ihre Expertise über den aktuellen Stand der Fertigungstechnik und über die rationellste Bauweise mit Fertigteilen einbringen.

Vorentwurf:

Zu Beginn eines Bauprojektes müssen zuerst die grundsätzlichen Projektanforderungen definiert werden. Dabei sollten folgende wesentliche Festlegungen getroffen werden:

- Stützenraster bei einem Skelettsystem
- Tragende Wände bei einem Wandsystem
- Deckenspannweiten in Abhängigkeit von der Nutzung sowie den geometrischen und statischen Möglichkeiten
- Definition der Aussteifungselemente (Stützen, Wände, Kerne)
- Wahl und Vorbemessung der Träger und Decken
- Wahl der Fassade



Ausschreibung:

Der nächste Schritt bei der Errichtung eines Gebäudes aus Betonfertigteilen ist die Ausschreibung. Diese sollte neutral erfolgen, z. B. LB-H bestehend aus Leistungsverzeichnis und zeichnerischer Darstellung der Fertigteilpositionen.



Zur Beschreibung im Leistungsverzeichnis gehören:

- Abmessungen
- Betongüten (Expositionsklassen usw.)
- Querschnitte
- Belastungen
- Feuerwiderstandsklassen
- Oberflächenausbildung
- Wärmedämmwerte (Wärmedurchgangswiderstand)
- Einbauteile, Aussparungen, Verbindungselemente
- Toleranzen
- Baustellenzufahrt und lokale Einschränkungen
- Sonstiges

Ausführungsplanung:

Nach der Auftragsvergabe erfolgt dann die konkrete Ausführungsplanung des entsprechenden Objektes.

Die Ausführungsplanung der Fertigteile liefert Übersichts-, Positions- und Montagepläne, in denen die einzelnen Fertigteile in ihrer endgültigen Lage im Bauwerk sowie im Zusammenwirken mit den anderen Teilen (auch Ortbeton) dargestellt und positioniert werden.

Im Regelfall sind hierfür Grundrissdarstellungen mit den Positionierungen der Teile sowie Schnittzeichnungen zur Erklärung der Höhenentwicklung notwendig. Diese Übersichts- und Montagepläne sind die Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte und müssen üblicherweise vom Auftraggeber bzw. dessen Vertretern (Architekt und Statiker) geprüft und freigegeben werden. Die so freigegebenen Pläne werden dann zur Erstellung der Elementpläne für die Produktionsplanung, die Transportlogistik, den Montageablauf und die eigentliche Montage benötigt.

Elementpläne:

Bei den Elementplänen wird jedes einzelne Fertigteil in seinem einbaufertigen Zustand dargestellt. Derartige Pläne dienen normalerweise ausschließlich der Produktion und sind nicht für die Baustellenmontage bestimmt.

Die Elementpläne sollen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Gesamte Schalmaße eindeutig dargestellt und kotiert
- Alle Schlitze, Durchbrüche, Aussparungen eindeutig kotiert
- Sämtliche Einbauteile wie Transportanker, Befestigungsteile etc. eindeutig kotiert
- Isolierungen
- Angabe über die Einfüllseiten
- Angaben über Oberflächenbeschaffenheiten
- Angaben über Kantenausführungen (scharfkantig, Dreikantleiste ... mm etc.)
- Betonkubatur
- Betongüte
- Gewicht
- Bei Spannbetonteilen die Entspannfestigkeit
- Eventuell von der Regel abweichende Anweisungen für Zwischenlagerung und Transport
- Angaben über zulässige Maßabweichungen



Fertigungs- und Montagelisten:

Ergänzt werden die Elementpläne durch Listen für die Fertigung und Montage (Stahllisten, Einbauteillisten, Listen der Montageteile, teilweise auch auf den Plänen angeordnet).

Zudem müssen in die Planung auch erforderliche Angaben für andere Gewerke gemacht werden, wie z. B. Installationen, Türen, Tore, Kräne etc.

Seitens des Werkes müssen auch die Erfordernisse der Werksfertigung, der zulässigen Toleranzen, des Transportes und der Montage in die Planung einfließen.

Bei der Ausführungsplanung ist jedenfalls das Zusammenspiel von Architekt bzw. Bauherrenvertreter und eventuell beauftragtem Statiker mit dem Fertigteilwerk erforderlich. Am Ende müssen Pläne vorliegen, die von allen Beteiligten schriftlich freigegeben wurden. Erst im Anschluss daran kann die Produktion erfolgen.

Herstellung:

Die Herstellung von Fertigteilen unterscheidet sich grundlegend von der Fertigung auf der Baustelle. Die technische Ausrüstung der Werke, weitreichend gleiche Arbeitsbedingungen bei allen Witterungen und Jahreszeiten, qualifizierte Mitarbeiter sowie eine ständige Qualitätskontrolle (werkseigene Produktionskontrolle) sichern eine kontinuierlich hohe Qualität der Erzeugnisse.

Kosten:

Die Herstellungskosten im Fertigteilwerk hängen im Wesentlichen von den Materialkosten, den fixen und variablen Kosten sowie Auftragsgröße, den Produktionsbedingungen und den Terminvorgaben ab. Auch die Kosten der technischen Bearbeitung im Büro variieren je nach Komplexität des Auftrags sowie der Vollständigkeit der bereitgestellten Unterlagen. Die günstigsten Stückkosten ergeben sich bei großen Aufträgen, mit großen Serien und einer optimalen Schalungsauslastung bei realistischen Terminvorgaben.

Transport:

Sowohl bei der Konzeption und Planung von Fertigteilen bzw. Fertigteilbauten als auch bei der Ausführung spielen die Arbeitsschritte Transport und Montage eine wesentliche Rolle.

Eventuelle Sondermaßnahmen wie genehmigungspflichtige Sondertransporte oder sehr große Montagekräne können das ganze Bauwerk verteuern. Andererseits ist es generell kostengünstiger, Fertigteile so groß wie möglich zu konstruieren, um die Manipulationskosten gering zu halten. Die Grenzen ergeben sich neben planerischen Gegebenheiten (Architektur, statisches System) aus den vorhandenen Fertigungs- und Werkseinrichtungen und aus den Transport- und Montagemöglichkeiten.

Prinzipiell gilt, dass ein mehrmaliges Umladen sehr kostenintensiv und daher unwirtschaftlich ist. Man versucht dies auch beim Transport per LKW zu vermeiden, indem die auf die Baustelle transportierten Fertigteile direkt vom LKW in ihre endgültige Lage im Bauwerk montiert werden. Je nach Größe und Form der Fertigteile haben sich auch Methoden wie die Verwendung von abstellbaren Sattelauflegern oder abladbare Paletten sehr bewährt.



Für den Straßentransport sind auch höchstzulässige Abmessungen und das zulässige Achs- und Gesamtgewicht zu berücksichtigen. Werden die entsprechenden Werte überschritten, sind jedenfalls Sondergenehmigungen erforderlich.



Transportanker:

Transportanker dienen zum Heben der Fertigteile bei den Arbeitsgängen Entschalen, Lagern am Lagerplatz, Verladen auf Transportfahrzeuge, Entladen und Montieren. Transportanker sind ausdrücklich nicht für bleibende Befestigungen oder Verbindungen von Fertigteilen untereinander vorgesehen.

Ladungssicherung:

Auf die Sicherung von auf LKW verladenen Fertigteilen ist größtes Augenmerk zu legen. Verantwortlich hierfür ist in erster Linie der Transporteur, jedoch kommt auch dem Verlader Mitverantwortung zu.

Gefahrenübergang:

Der Gefahrenübergang der Ware wird mit den Verkaufs- und Lieferbedingungen festgelegt:

- Ab Werk unverladen
- Ab Werk verladen
- Frei Bau unabeladen
- Frei Bau abgeladen
- Mit Beendigung der Montage bzw. Versetzarbeiten oder Übergabe der versetzten/montierten Bauteile



Montage:

Unter Montage wird das Versetzen der Fertigteile auf der Baustelle, also das Montieren der Teile in ihre endgültige Lage verstanden. Dies ist ein ganz wesentlicher Teilprozess des Fertigteilbaues.

Allfällige Montageanweisungen sind von der liefernden Fertigteilfirma zu übergeben und seitens der montierenden Firma einzuhalten.

Die Dauer von Fertigteilmontagen ist abhängig vom Personal- und Geräteeinsatz sowie von sonstigen Faktoren, wie:

- Baustellensituation
- Baustellenzufahrten und Kranstandplätzen
- Auswahl der Hebezeuge
- Werksfertigung und Transportlogistik
- Statisches System und Aussteifung des Gebäudes
- Art der Verbindungen zwischen den Fertigteilen
- Eventuell erforderliche Ortbetonvergüsse und Ergänzungen
- Wetter

Bei üblichen Bauten können von einer Montagepartie etwa 10 bis 30 Fertigteile pro Tag montiert werden. Abweichungen nach unten oder oben sind bei sehr ungünstigen oder sehr günstigen Verhältnissen möglich. Dabei spielt auch die Art und Größe der Fertigteile eine Rolle. Beispielsweise können größere Stückzahlen von kleinen bis mittleren Deckenelementen (ohne Verguss) leichter montiert werden als etwa komplizierte Fassaden oder weitgespannte Dachbinder.

Hebezeuge:

Die Auswahl der Hebezeuge (Turmdrehkran, Autokran mit Teleskopmast etc.) wird von der Größe des Bauwerks, dem Gewicht der zu montierenden Fertigteile und den Baustellenbedingungen bestimmt.

Sicherheitsaspekte bei der Fertigteilmontage:

Für folgende Punkte sind besondere Aspekte für die Sicherheit aller Beteiligten bei der Montage von Fertigteilen zu beachten:

- Personal
- Verkehrswege und Arbeitsplätze
- Hebezeuge (Kräne)
- Anschlagen (Anhängen) der Fertigteile
- Abladen

HINWEIS:

Sämtliche Maßnahmen in Hinblick auf die Sicherheit auf der Baustelle sind bereits in der Ausschreibung zu berücksichtigen.



2.5 Wichtige Normen und Regelwerke

ÖNORM EN 13369 – Allgemeine Regeln für Betonfertigteile

ÖNORM EN 1168 – Betonfertigteile – Hohlplatten

ÖNORM EN 12737 – Betonfertigteile – Spaltenböden für die Tierhaltung

ÖNORM EN 12794 – Betonfertigteile – Gründungspfähle

ÖNORM EN 13224 – Betonfertigteile – Deckenplatten mit Stegen

ÖNORM EN 13225 – Betonfertigteile – Stabförmige Bauteile

ÖNORM EN 13693 – Betonfertigteile – Besondere Fertigteile für Dächer

ÖNORM EN 13747 – Betonfertigteile – Deckenplatten mit Ortbetonergänzung

ÖNORM EN 13978-1 – Betonfertigteile – Betonfertiggaragen – Teil 1: Anforderungen an monolithische oder aus raumgroßen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen

ÖNORM EN 14843 – Betonfertigteile – Treppen

ÖNORM EN 14991 – Betonfertigteile – Gründungselemente

ÖNORM EN 14992 – Betonfertigteile – Wandelemente

ÖNORM B 3260 – Betonfertigteile – Betonfertiggaragen – Anforderungen an monolithische oder aus raumgroßen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen – Nationale Anwendung der ÖNORM EN 13978-1

ÖNORM B 3328 – Vorgefertigte Betonerzeugnisse – Anforderungen, Prüfungen und Verfahren für den Nachweis der Normkonformität von Fertigteilen aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

ÖNORM EN 13670 – Ausführung von Tragwerken aus Beton

ÖNORM EN 1992-1-1 – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

ÖNORM B 1992-1-1 – Eurocode 2 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1992-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen

3.1 Betonrohre

Betonrohre versorgen uns mit Trinkwasser und leiten Abwasser sicher in Kläranlagen. Sie spielen eine wesentliche Rolle im Siedlungswasserbau. Betonrohre widerstehen allein durch Struktur und Eigengewicht höchsten Belastungen. Betonrohre sind stabil, dicht und damit sicher und bleiben konstant in ihrer Lage.

Betonrohre erfüllen schwierige Aufgaben:

- Sie sind dauerhaft dicht
- Sie halten extremen statischen Belastungen stand
- Sie verfügen über enorme Festigkeit und Steifigkeit
- Sie sind korrosions- und temperaturbeständig
- Sie geben keine Schadstoffe ab
- Sie widerstehen starken chemischen Beanspruchungen
- Sie sind sicher vor Wurzeleinwuchs
- Sie sind nahezu wartungsfrei

Die Muffen werden als lösbare, bewegliche Steckverbindungen mit Kompressionsdichtungen ausgeführt. Als Dichtmittel werden ausschließlich Elastomere mit dichter Struktur verwendet. Das Material der Dichtmittel ist biologisch beständig und wird von pflanzlichen, tierischen und mikrobiologischen Organismen nicht angegriffen. Sie widerstehen der üblichen Beanspruchung durch Abwasser im pH-Bereich zwischen 2 und 12.



3.2 Schächte

Die Aufgaben von Schächten sind vielseitig! Revisionsschächte dienen zum Einstieg in die Kanalisation für Kontrollzwecke oder auch für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten. Kanalschächte sind Bestandteile von komplexen, sensiblen Systemen. Außerdem fungieren Schächte als Zwischenstationen, an denen Kanäle und Leitungen die Richtung, das Gefälle oder den Querschnitt ändern können. Einlaufschächte dagegen entwässern die Oberflächen und sind häufig zum Schutz des Leitungssystems mit einem Schlammfang ausgestattet. Auch hier liefert Beton die besten Argumente:

- Leichter Einbau von Fertigteilen
- Geometrische Anpassung an den Leitungsverlauf durch individuelle Vorfertigung
- Kein Auftrieb
- Größtmögliche Sicherheit selbst bei stärkster Verkehrsbelastung

Betonschächte werden größtenteils mit eingebauten Steighilfen ausgeführt. Die Falzverbindungen sind unterschiedlich für Dichtungen aus Elastomeren oder für Dichtmörtel vorgesehen.

Arten von Schächten:

- Kontrollschächte
- Einstiegsschächte
- Kabelziehschächte
- Schmutzwassersickerschächte
- Regenwassersickerschächte
- Senkgruben
- Wasserbehälter
- Rückhalteschächte
- Retentionschächte



3.3 Rinnen

Die Entwässerungsrinne findet überall dort ihren Einsatzbereich, wo Oberflächenwässer kontrolliert und sicher abgeleitet werden müssen.



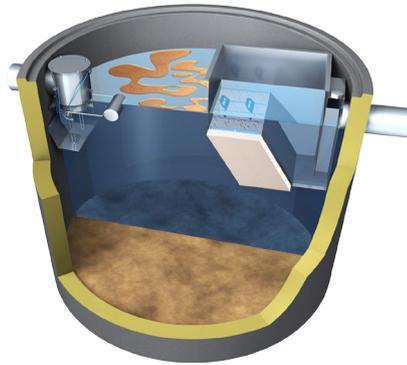
Es gibt eine Reihe von verschiedenen Ausführungsvarianten von Rinnen:

- | | |
|--------------------|----------------|
| ■ Standardrinnen | ■ Grabenrinnen |
| ■ Schwerlastrinnen | ■ Muldenrinnen |
| ■ Schlitzrinnen | ■ Muldenrinnen |



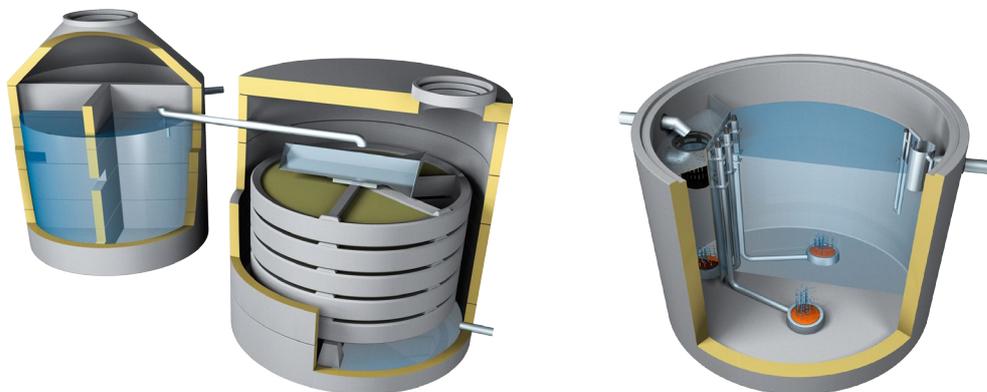
3.4 Abscheider

Abscheider sind Anlagen, die das Abwasser von Ölen und Fetten befreien. Dabei wird das Abwasser für den weiteren Klärprozess biologisch gereinigt. Betonfertigteile sind aufgrund ihrer chemischen und statischen Belastbarkeitseigenschaften besonders gut geeignet.



3.5 Kleinkläranlagen

Kleinkläranlagen dienen zur Reinigung von Hausabwässern vor allem in dünn besiedelten Gebieten, in kleineren Ansiedlungen und Ortschaften, auf Almen und bei Schutzhütten. Also überall dort, wo der Anschluss an kommunale Kläranlagen nicht möglich oder unwirtschaftlich ist, sind Kleinkläranlagen die kostengünstige Alternative zu Kanälen.



3.6 Behälter

Behälter aus Betonfertigteilen werden sowohl zur Speicherung von Trink- oder Brauchwasser oder aber auch zur fachgerechten Sammlung und Lagerung von Abwässern oder biogenen Stoffen (Gülle, Mais, Gas, Getreide etc.) verwendet.

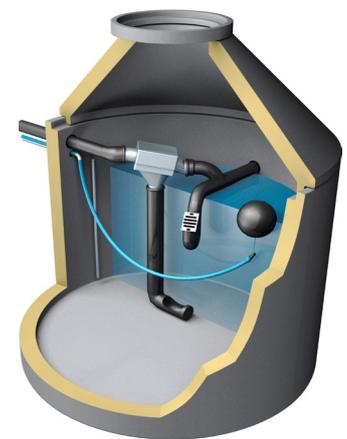
Vorteile:

- Hält hohem Erd- und Wasserdruck dauerhaft stand
- 100 % Dichtheit
- Hohe chemische Belastbarkeit
- Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten



Betonbehälter werden u. a. für folgende Bereiche genutzt:

- Trinkwasser
- Regenrückhalt
- Brauchwasser
- Löschwasser
- Gülle
- Kühlwasser
- Schlammfang
- Biogas

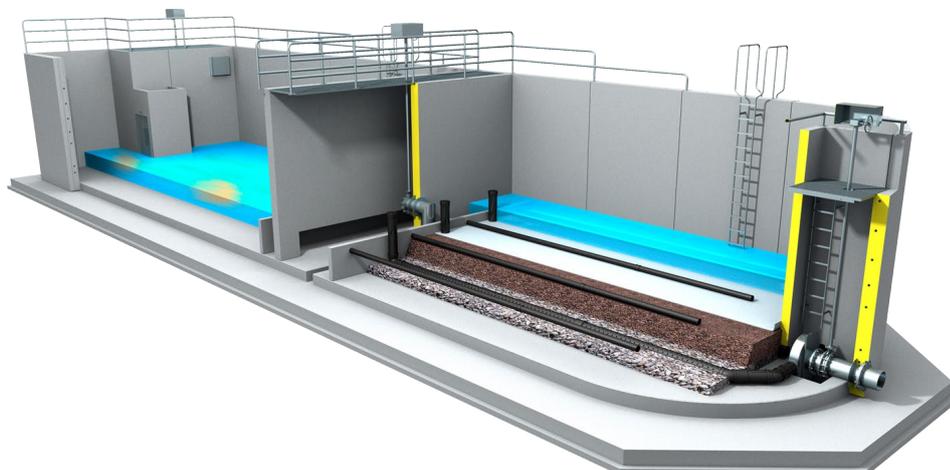


3.7 Gewässerschutzanlagen

Das ständig steigende Verkehrsaufkommen, insbesondere des Schwerverkehrs belastet nicht nur die Luft, sondern auch unsere Böden und Gewässer. Mineralöle, Schwermetalle und feinsten Reifenabrieb finden sich als „giftiger Cocktail“ im abfließenden Oberflächenwasser. Schwermetalle hinterlassen sogar irreparable Schäden in unseren Wasserressourcen.

Hinzu kommen noch die akuten Gefahren durch Unfälle mit flüssigen Gefahrgütern sowie Chemikalien aller Art. Aktiver Gewässerschutz in Form von Gewässerschutzanlagen aus Betonfertigteilen z. B. an stark befahrenen Verkehrsrouten trägt zum aktiven Umwelt- und Gewässerschutz bei.

Derartige Anlagen sind speziell für den Einsatz an stark belasteten Straßen (Autobahnen und Schnellstraßen), stark frequentierten Großparkplätzen sowie für den Spezialbereich Tunnelbau vorgesehen.





Vorteile von Gewässerschutzanlagen:

- Pufferung großer Regenereignisse
- Speichermöglichkeit von gefährlichen Flüssigkeiten
- Technische Aufbereitung von kontaminiertem Abwasser

3.8 Wichtige Normen und Regelwerke

ÖNORM EN 858-1 – Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (zB Öl und Benzin) – Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung (konsolidierte Fassung)

ÖNORM EN 1433 – Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen – Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Beurteilung der Konformität

ÖNORM EN 1916 – Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton

ÖNORM EN 1917 – Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton

ÖNORM EN 1825-1 – Abscheideranlagen für Fette – Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung

ÖNORM EN 12566-3 – Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW – Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser

ÖNORM B 2503 – Kanalanlagen – Planung, Ausführung, Prüfung, Betrieb – Ergänzende Bestimmungen zu den ÖNORMEN EN 476, EN 752 und EN 1610

ÖNORM B 2506-1 – Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb

ÖNORM B 5072 – Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton – Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN 1917

ÖNORM B 5074 – Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton – Ergänzende Bestimmungen und zugehörige Prüfverfahren zur ÖNORM EN 1916

ÖNORM B 5102 – Reinigungsanlagen für Regenwasser von Verkehrs- und Abstellflächen (Verkehrsflächen-Sicherungsschächte VSS)



4 INFRASTRUKTUR

4.1 Lärmschutzwände

Durch den Verkehrszuwachs auf Straße und Schiene in den letzten Jahrzehnten steigt die Lärmbelastung immer weiter an. Ziel ist es, die Betroffenen wirksamer vor Verkehrslärm zu schützen.

Lärmschutzwände vermindern die Schallausbreitung an Straßen, Schienenanlagen und Fabriken. Dabei vermindern sie nicht den Lärm an und für sich, sondern nur dessen Ausbreitung. Anwendung finden sie dort, wo genügend Platz vorhanden ist und eine solche Maßnahme als sinnvoll erscheint. Mögliche Orte sind Autobahnen, Schnellstraßen, Eisenbahnlinien oder viel befahrene Straßen in Städten. Hierbei kommen u. a. rein reflektierende und die wirksameren absorbierenden Systeme zum Einsatz, die den Schall daran hindern, sich geradlinig auszubreiten und die angrenzenden Schutzbereiche zu erreichen.

Bei den reflektierenden Systemen werden die Schallwellen durch die glatten, harten Oberflächen, wie sie Normalbeton aufweist, in unschädliche Richtungen geleitet.

Einen hohen Schallabsorptionsgrad erreichen poröse Oberflächen mit großen inneren Oberflächen. Die äußere Reibung zwischen den bewegten Luftpartikeln und dem Skelett des porösen Materials wandelt die Schallschwingungsenergie in Wärmeenergie um.

Da die Lärmschutzkonstruktionen oft im Spritzwasserbereich von Straßen liegen, müssen sie einen hohen Frost-Tausalz-Widerstand aufweisen.

Bei der Betrachtung über die gesamte Lebensdauer zeigen sich die Vorteile der Bauweise mit Betonfertigteilen:

- Hohe Wirksamkeit (Absorption und Adsorption)
- Hoher Widerstand gegen Umwelt- und Betriebseinflüsse
- Einfache Montage und Auswechselbarkeit der Elemente
- Freie Gestaltbarkeit





4.2 Leitwände

Angesichts zunehmender Verkehrsdichte gewinnt das Thema Sicherheit in unserer mobilen Gesellschaft ständig an Bedeutung. Neben Schutzvorrichtungen in Fahrzeugen wie Airbags oder Anti-Blockiersystemen werden Schutzeinrichtungen auf Straßen meist erst dann interessant, wenn sie Unfallfolgen für Fahrer, Fahrzeug und andere Verkehrsteilnehmer mildern. Mit Betonleitwänden aus Fertigteilen wird die Straßensicherheit durch den Einsatz von praxisgerechten Rückhaltesystemen wirtschaftlich und dauerhaft erhöht.

Durch das Aneinanderkoppeln einzelner Elemente werden diese zu einer durchgängigen und starken Kette verbunden, welche die bei einem Fahrzeugaufprall auftretenden Energien und Kräfte sicher absorbiert. Aufgrund der beweglichen Leitwände werden beim Aufprall Belastungen für Fahrzeuginsassen deutlich reduziert.

Neben der schnellen und sicheren Montage zeichnen sich derartige Produkte durch einen geringen Wartungs- und Instandhaltungsaufwand aus. Bei Unfallschäden können einzelne Teile schnell und kostengünstig ausgetauscht werden, wodurch aufwendige Reparaturarbeiten und damit verbundene Staus vermieden werden.



4.3 Produkte im Bahnbau

Im Bahnbau wird eine Reihe von unterschiedlichen Betonfertigteilprodukten verwendet.

- Schwellen
- Bahnsteigkanten
- Kabeltröge
- Maste
- Gleisplatten

Die wesentlichen Vorteile von Schwellen aus Beton gegenüber Holz- und Stahlschwellen sind eine bessere Lagestabilität durch größeres Gewicht und eine lange Nutzungsdauer von ungefähr 40 Jahren.



Kabeltröge werden im Bahnhofsbereich und entlang der Bahntrasse eingesetzt, zur Anspeisung aller elektrischen Anlagen, für die Signal- und Energieversorgung sowie für Telekom-Leitungen. Durch massive Abdeckungen auch zur Nutzung als Randweg geeignet.

4.4 Randbalken

Fertigteilrandbalken dienen als seitlicher Abschluss eines Brückentragwerks und gleichzeitig als Abschalung für den Aufbeton bzw. der Straßenaufbauten. Auch im Tunnelbau werden Fertigteilrandbalken als Fahrbahnabschluss verwendet. Sie werden aus extrem hochwertigen Betonsorten hergestellt, die zum Beispiel Frost- und Tausalzbeständigkeit aufweisen.



4.5 Hangsicherungen

Vorgefertigte Betonerzeugnisse werden auch für die Hang- und Böschungssicherung oder für hoch-effiziente Lärmschutzwände eingesetzt.





4.6 Schaltschränke

Schaltschränke aus Betonfertigteilen gewährleisten durch ihre massive Bauart einen größtmöglichen Schutz vor Vandalismus und Witterungseinflüssen. Einen weiteren Vorteil stellt die hohe Hitzebeständigkeit dar.





4.7 Trafostationen

Trafostationen aus Betonfertigteilen sind in verschiedensten Ausführungsvarianten erhältlich. Derartige Stationen können begehbar oder von außen bedienbar hergestellt werden. In vielen Fällen sind die Stationen in Modulbauweise erhältlich oder können auch nach individuellen Kundenwünschen angefertigt werden. Auch für andere Versorger wie Post, Gas oder Kabel-TV sind Fertigteilprodukte für die unterschiedlichsten Nutzungsmöglichkeiten erhältlich.

4.8 Wichtige Normen und Regelwerke

ÖNORM EN 40-4 – Lichtmaste – Teil 4: Anforderungen an Lichtmaste aus Stahl- und Spannbeton

ÖNORM EN 1317-5 – Rückhaltesysteme an Straßen – Teil 5: Anforderungen an die Produkte, Konformitätsverfahren und -bescheinigung für Fahrzeugrückhaltesysteme

ÖNORM EN 12843 – Betonfertigteile – Maste

ÖNORM EN 14388 – Lärmschutzvorrichtungen an Straßen – Vorschriften

ÖNORM EN 14844 – Betonfertigteile – Hohlkastenelemente

ÖNORM EN 15050 – Betonfertigteile – Fertigteile für Brücken

ÖNORM EN 15258 – Betonfertigteile – Stützwandelemente

ÖNORM B 3328 – Vorgefertigte Betonerzeugnisse – Anforderungen, Prüfungen und Verfahren für den Nachweis der Normkonformität von Fertigteilen aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

ÖNORM V 1318 – Lärmschutzeinrichtungen an Straßen – Vorschriften – Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 14388



5 FLÄCHENBEFESTIGUNGEN UND GARTENGESTALTUNG

5.1 Übersicht

Flächenbefestigungen aus Betonsteinen und Betonplatten bieten unbegrenzte Möglichkeiten zur Gestaltung öffentlicher und privater Flächen. Da viele Flächen steigenden Anforderungen und Beanspruchungen ausgesetzt sind, ist die ausreichende Bemessung einer Fläche bei der Planung ein wesentliches Kriterium, um die Funktionalität langfristig sicherzustellen.

Bei der Planung einer Flächenbefestigung sind dabei folgende wesentliche Fragestellungen zu berücksichtigen:

- Welche Anforderungen werden an die Fläche gestellt?
- Welchen Belastungen muss die Fläche standhalten?
- Wie soll die Fläche gereinigt und gewartet werden?
- Sind spätere Aufgrabungen oder Umbauarbeiten zu erwarten?

Einsatzbereiche von Betonsteinen und -platten:

- Private Flächen, Einfahrten, Terrassen, Hofflächen, Abstellflächen
- Gartenbereich
- Parkplätze, Rastplätze, Tankstellenbereiche
- Fußgängerzonen, Geh- und Radwege
- Wohn-, Anlieger- und Sammelstraßen
- Busverkehrsflächen
- Bahnsteige
- Gewerbliche und industrielle Flächen
- Ländliche Wege
- Ufer- und Böschungsbefestigungen

Auch die Art der Beanspruchung der Flächenbefestigung spielt eine Rolle:

- Mechanische Beanspruchung (Fußgänger, PKW, LKW etc.)
- Thermische Beanspruchung (Hitze und Kälte)
- Chemische Beanspruchung (Taumittel, Lebensmittel, Öle etc.)





Flächenbefestigungen aus Betonsteinen haben eine Reihe von Vorteilen:

Betonpflaster ermöglicht eine vielfältige optische Gestaltung der Fläche. Das Behalten der Griffigkeit, die Möglichkeit der Aufnahme von hohen Punktlasten sowie der Widerstand gegen Verformungen wie z. B. Spurrinnen sind weitere Eigenschaften, die das Betonpflaster auszeichnen. Betonsteine halten selbst höchsten Temperaturen stand. Reparaturen sind kein Problem. Bei notwendigen Aufgrabungen können die Steine wieder eingepflastert werden. Die Aufbruchstelle unterscheidet sich in keiner Weise von der umliegenden Fläche.

Für Unterbau und Verlegung von Produkten zur Flächenbefestigung sind die Hinweise der Hersteller oder Verlegeanleitungen des VÖB zu beachten.

Betonsteine sind auch im Bereich der Gartengestaltung Garanten für anspruchsvolle, optisch attraktive und dauerhafte Lösungen.



5.2 Wichtige Normen und Regelwerke

ÖNORM EN 1338 – Pflastersteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren

ÖNORM EN 1339 – Platten aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren

ÖNORM EN 1340 – Bordsteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren

ÖNORM B 3256 – Bordsteine aus Beton – Anforderungen, Prüfverfahren und Konformitätsnachweis – Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1340

ÖNORM B 3258 – Pflastersteine und Platten aus Beton – Anforderungen, Prüfverfahren und Konformitätsnachweis – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1338 und ÖNORM EN 1339

ÖNORM EN 13198 – Betonfertigteile – Straßenmöbel und Gartengestaltungselemente

ÖNORM EN 12839 – Betonfertigteile – Betonelemente für Zäune



6 MAUERSTEINE

6.1 Übersicht

Ob Neubauten, Renovierungen oder Umbauvorhaben, die heutigen Anforderungen verlangen einen Baustoff, der umfassend überzeugt. Mauer- und Deckensteine aus Beton machen jedes Bauvorhaben flexibler, denn wo andere Lösungen den Erwartungen oder Bestimmungen nicht standhalten, steht Beton mit allen Vorteilen bereit. Ganz egal, ob Normalbeton, Leichtbeton oder Holzbeton zum Einsatz kommt. Hohe Qualität, leichte Ausführung, optimale Wirtschaftlichkeit und beste Umweltfreundlichkeit – das sind die größten Vorteile beim Bauen mit Betonsteinen.



Vorteile von Mauersteinen aus Beton:

- Mauersteine aus Beton sind absolut brandsicher, hoch druckfest und verfügen immer über optimale statische Eigenschaften
- Mit einem U-Wert bis $0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ werden alle Anforderungen an hocheffiziente Passiv- und Niedrigstenergiehäuser erfüllt



Bei modernen Leichtbeton-Mauersteinen mit integriertem Wärmedämmkern benötigt man beispielsweise keine weiteren Dämmmaterialien.



6.2 Wichtige Normen und Regelwerke

ÖNORM EN 771-3 – Festlegungen für Mauersteine – Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen)

ÖNORM EN 771-5 – Festlegungen für Mauersteine – Teil 5: Betonwerksteine

ÖNORM EN 15435 – Betonfertigteile – Schalungssteine aus Normal- und Leichtbeton – Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale

ÖNORM EN 15498 – Betonfertigteile – Holzspanbeton-Schalungssteine – Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale

ÖNORM EN 1996-1-1 – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

ÖNORM EN 1996-3 – Eurocode 6 – Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten

ÖNORM B 1996-1-1 – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk, Nationale Festlegungen zur ÖNORM EN 1996-1-1

ÖNORM B 1996-3 – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten, Nationale Festlegungen und Ergänzungen zur ÖNORM EN 1996-3

ÖNORM B 3358-3 – Nichttragende Innenwandsysteme – Teil 3: Systeme aus Betonsteinen aus Normal- oder Leichtbeton



7 KAMIN

7.1 Übersicht

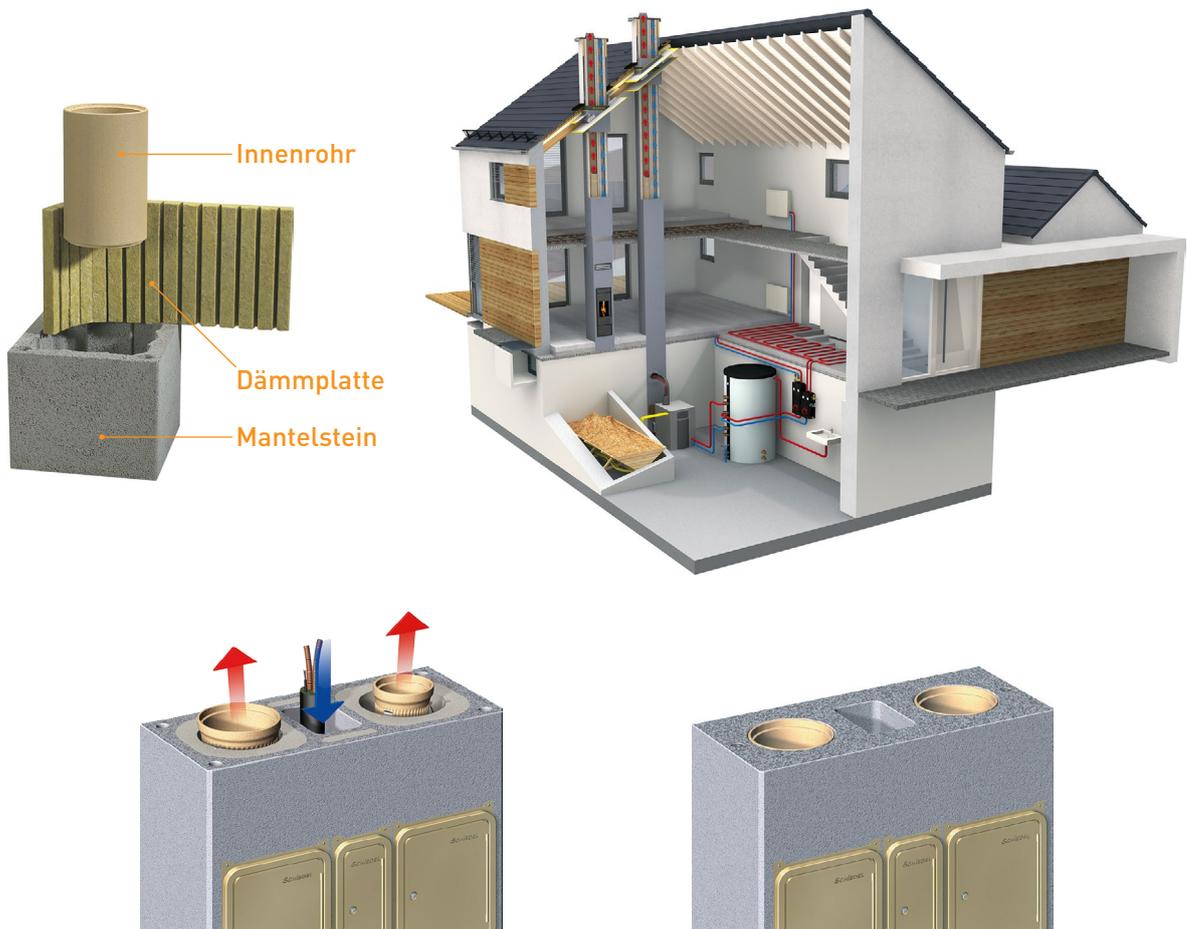
Der Kamin hat sich in den letzten Jahren vom reinen „Abgasführungsschacht“ zu einem multifunktionalen Bauteil entwickelt. Kamine mit wärmeisoliertem, keramischem Innenrohr sind so extrem korrosions- und säurebeständig, dass sie sich für alle Brennstoffe und Heizanlagen eignen.

Ein zweizügiger Kamin mit keramischem Innenrohr und einem Installationskanal führt beispielsweise die Verbrennungsgase der Heizung sicher ab, erlaubt den Anschluss von Kaminöfen bzw. Kachelöfen oder er nimmt kostengünstig und geschützt alle Leitungen von Solaranlage, Fotovoltaik und Satellitenantenne auf. Zeitgemäße Neubauten (Passivhäuser/Niedrigenergiehäuser) benötigen durch die dichte Bauweise Zuluft von außen, die auch über den Kamin zugeführt werden kann.

Vorteile eines Kamins auf einen Blick:

- Ermöglicht energieträgerunabhängiges Heizkonzept
- Sichere Abgasführung
- Raumluftunabhängige Luftzufuhr
- Schafft behagliche Wohnqualität
- Geringe Kosten (1–2 % der Bausumme)

Kamine mit mineralischer Ummantelung:





7.2 Zulassung von Kaminsystemen

In Österreich dürfen nur zugelassene Kaminsysteme verwendet werden. Für die Zulassung ist der Hersteller des Kamins zuständig. Unter Beachtung aller Einbau und Verwendungsvorschriften ist ein sicherer Betrieb des Kamins gesichert.

Kennzeichnung W3G:

Beim Betrieb von kondensierenden Festbrennstoff-Feuerstätten werden erhöhte Anforderungen an das Kaminsystem gestellt, die mit der (neuen) Kennzeichnung „W3G“ erfüllt werden.

W: Kondensatbeständigkeitsklasse (Die Abgasanlage ist auch nach einem Rußbrand für feuchte Betriebsweise geeignet.)

3: Korrosionswiderstandsklasse

G: Russbrandbeständigkeitsklasse (Die Abgasanlage ist Rußbrand beständig.)



7.3 Wichtige Normen und Hinweise

ÖNORM EN 1857 – Abgasanlagen – Bauteile – Betoninnenrohre

ÖNORM EN 1858 – Abgasanlagen – Bauteile – Betonformblöcke

ÖNORM EN 12446 – Abgasanlagen – Bauteile – Außenschalen aus Beton

ÖNORM EN 13384-1 – Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte

ÖNORM EN 13384-2 – Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten

ÖNORM EN 15287-2 – Abgasanlagen – Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen – Teil 2: Abgasanlagen für raumluftunabhängige Feuerstätten

ÖNORM B 8200 – Abgasanlagen – Benennungen und Definitionen

ONR 28205 – System-Abgasanlagen und Verbindungsstücke – Planung und Ausführung

www.mein-kamin.at

8 BETONTECHNOLOGIE

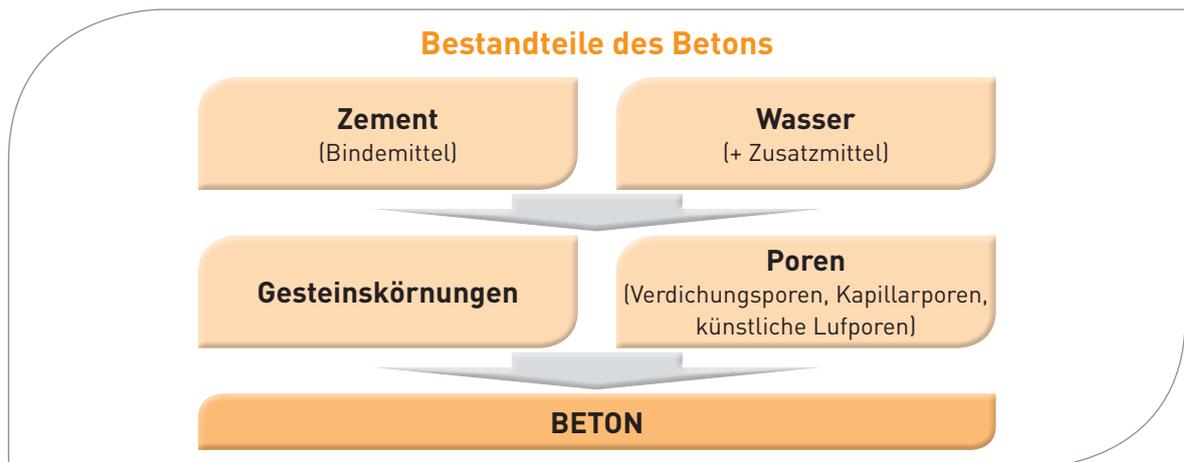
8.1 Allgemeines

Wenn wir von Beton sprechen, denken wir üblicherweise an den sogenannten Festbeton. Dieser besteht aus dem Zementstein und den Gesteinskörnungen. Beton entsteht durch eine Mischung aus verschiedenen Bestandteilen, die wichtigsten sind Gesteinskörnungen, Zement und Wasser.

Bei der Betonherstellung werden Zement und Wasser zusammengemischt und ergeben den Zementleim. Als Zementleim bezeichnet man diese Wasser-Zement-Mischung; solange sie noch nicht erhärtet ist. Diesem Zementleim werden Gesteinskörnungen beigegeben, wodurch sich der sogenannte Frischbeton ergibt.

Verhältnis Zementleim : Gesteinskörnung = 1 : 3 (bezogen auf das Volumen)

Bei der Mischung von Wasser und Zement wird eine chemische Reaktion in Gang gesetzt, die zu einer Verfestigung des Zementleims führt. Diese chemische Reaktion wird Hydratation genannt. Durch die Hydratation wird aus dem Zementleim der Zementstein und aus dem Frischbeton der Festbeton. Neben den Bestandteilen Zement, Wasser und Gesteinskörnungen bilden unterschiedliche Arten von Poren das Betongefüge.



8.2 Betonausgangsstoffe

Zement:

Zemente sind hydraulisch wirksame, pulverförmige Stoffe, die in Zementwerken aus Kalkstein und Ton bei Temperaturen von ca. 1450 Grad Celsius gebrannt und anschließend gemahlen werden. Diesem sogenannten Portlandzement können im weiteren Produktionsprozess Zuschlagstoffe (z. B. Hochofenschlacke, Flugasche, Kalksteinmehl) beigegeben werden. Der Zement erstarrt und erhärtet durch Hydratation, und bleibt nach dem Erhärten auch unter Wasser fest und raumbeständig.

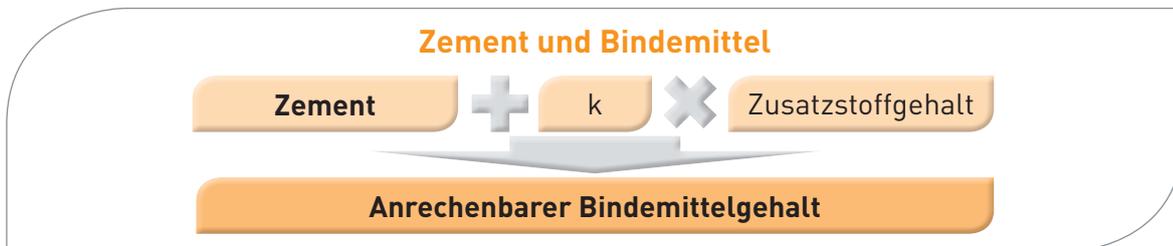
Prinzipiell wird Zement nach ÖNORM EN 197-1 (Zement-Zusammensetzung, Anforderungen, Konformitätskriterien) hergestellt. In Österreich dürfen gemäß dieser Norm

- CEM I: Portlandzement
- CEM II: Portlandkompositzement
- CEM III: Hochofenzement

verwendet werden.

Bindemittel:

Als Bindemittel werden Mischungen von Zementen und anderen hydraulisch wirksamen Stoffen wie Flugasche oder Hochofenschlacke bezeichnet. Der Bindemittelgehalt errechnet sich gemäß ÖNORM B-4710-1, indem man je nach Art des Zusatzstoffes (z. B: $k = 0,8$) in folgende Formel einsetzt:

**Wasser:**

Wasser (ÖNORM EN 1008) wird zur chemischen Reaktion (Hydratation) und zur Erreichung der Verarbeitbarkeit benötigt.

W/B-Wert:

Da in der Betontechnologie als Bindemittel nicht ausschließlich Zement, sondern zusätzlich auch andere Stoffe zum Einsatz kommen, wird in Österreich der Begriff W/B-Wert (Wasser-Bindemittel-Wert) verwendet.

$$\text{W/B} = \text{Masse Wasser} / \text{Masse Bindemittel} \text{ (jeweils bezogen auf } 1\text{m}^3 \text{ Beton)}$$

Das optimale Verhältnis von Wasser zu Zement ist durch die chemische Reaktion festgelegt. Man kann annäherungsweise davon ausgehen, dass bei einem W/B-Wert von 0,4 das vorhandene Wasser durch den Zement vollständig chemisch gebunden wird.

Gesteinskörnungen (ÖNORM EN 12620, ÖNORM B 3131):

Gesteinskörnungen sind Gemische aus natürlich oder künstlich hergestellten Steinen (Korngruppen mit Korndurchmesser üblicherweise 0-32 mm). Sie stellen das Traggerüst im Beton dar, weil sie eine höhere Festigkeit als der Zementstein haben.

Zusatzstoffe:

Pulverförmige Stoffe, die man beigibt, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder zu beeinflussen, z. B.:

- Pigmente zur Einfärbung des Betons
- Steinmehl zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit
- Flugasche zur Reduktion der Hydratationstemperatur

Zusatzmittel (ÖNORM EN 934):

Flüssige Mittel die man beigibt, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder zu beeinflussen, z. B.:

- Luftporenmittel (Luftporenbildner) zum Einführen künstlicher Luftporen in den Beton
- Fließmittel (Betonverflüssiger) zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit

8.3 Festigkeit/Gefüge

Die Hydratation verläuft in mehreren Phasen. Zu Beginn haben die Zementkörner eine große Oberfläche, die mit Wasser reagieren kann – es findet eine rasche Festigkeitszunahme statt. Mit fortschreitender Hydratation muss das Wasser aber durch den an der Oberfläche bereits entstandenen Zementstein dringen, um mit unhydratisiertem Zement reagieren zu können. So können je nach Zementart und vorhandener Wassermenge bis zum Abschluss der Hydratation Monate vergehen.

Festigkeitszunahme (abhängig von Temperatur und Zementart):

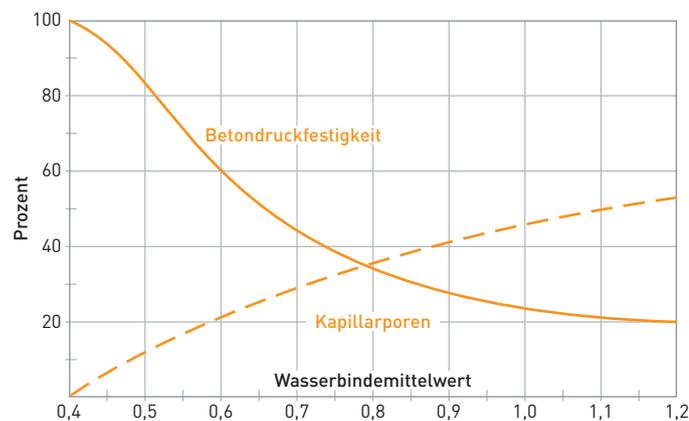
Nach 1 Tag sind ca. 30–50 % der Endfestigkeit erreicht
 Nach 7 Tagen sind ca. 75–95 % der Endfestigkeit erreicht
 Nach 28 Tagen sind ca. 100 % der Endfestigkeit erreicht

Festigkeitszuwächse über den 28. Tag hinaus sind üblicherweise sehr gering und werden nicht berücksichtigt.

Kapillarporen:

Je weniger Wasser beim Herstellen des Zementleims bzw. des Betons verwendet wird, desto weniger Kapillarporen (0,001-0,01 mm) enthält der Zementstein. Ein hoher Anteil dieser Poren würde bedeuten:

- Geringere Festigkeit
- Geringere Beständigkeit
- Geringere Dichtheit
- Geringerer Korrosionsschutz



Es gibt außer den Kapillarporen auch andere Arten von Poren im Beton:

Verdichtungsporen:

Sind auch in einem vollständig verdichteten Beton enthalten (üblicherweise ca. 0,5–2,0 %) Durchmesser ab ca. 1 mm

Künstliche Luftporen:

Werden bei Bedarf durch sogenannte Luftporenbildner (LP-Mittel) eingeführt, um die Frostbeständigkeit des Betons zu verbessern. Sie sollten einen Durchmesser unter 0,3 mm haben und sind annähernd kugelförmig.

8.4 Arten des Betons

Beton kann nach unterschiedlichen Kriterien eingeteilt werden, zum Beispiel nach:

Rohdichte

- Leichtbeton (mit einer Rohdichte bis 2000 kg/m³)
- Normalbeton (mit einer Rohdichte von 2000–2600 kg/m³)
- Schwerbeton (mit einer Rohdichte über 2600 kg/m³)

Bewehrter Beton – unbewehrter Beton

Stahlbeton

Als Stahlbeton wird Beton mit Stahleinlagen (Stäbe, Gitter, Bügel etc.) bezeichnet.

Spannbeton

Vorgespannte Stahleinlagen im Beton verhindern ein Durchbiegen bei schlanken Bauteilen mit großer Spannweite.

Faserbeton

Dem Beton werden Stahl- oder Kunststofffasern zugegeben, um Rissbildung zu minimieren. Kunststofffasern verringern das Abplatzen im Brandfall.

Klasseneinteilung von Beton

Druckfestigkeitsklassen gemäß ÖNORM B 4710-1

	Druckfestigkeitsklassen	Würfeldruckfestigkeit in N/mm ²
Normal- und Schwerbeton	C 8/10	10
	C 12/15	15
	C 16/20	20
	C 20/25	25
	C 25/30	30
	C 30/37	37
	C 35/45	45
	C 40/50	50
	C 45/55	55
	C 50/60	60
	C 55/67	67
	C 60/75	75
	C 70/85	85
	C 80/95	95
	C 90/105	105
C 100/110	115	

8.5 Klassifizierung von Beton

BEISPIEL FÜR DEN AUFBAU DER KLASSENBEZEICHNUNG:

C25/30

25 = Druckfestigkeit in N/mm² nach 28 Tagen Wasserlagerung geprüft am Zylinder h = 2d

30 = Druckfestigkeit in N/mm² nach 28 Tagen Wasserlagerung geprüft am 15 cm Würfel

C = Concrete (Beton)

Expositionsklassen in Europa:

Kein Korrosionsrisiko	X0
Karbonatisierung	XC
Chloridklassen	XD
Frostklassen	XF
Chemischer Angriff	XA
Verschleiß	XM

Für Betonfertigteile relevante Betonkurzbezeichnungen gemäß ÖNORM B 4710-1:

Um die Anwendung der europäischen Norm zu vereinfachen, wurden die Expositionsklassen in Abhängigkeit von den betontechnologischen Anforderungen in Österreich zu Betonsorten mit Kurzbezeichnungen von B1–B12 zusammengefasst. Dadurch wird die Auswahl erleichtert und die Fehleranfälligkeit bei der Festlegung der Zusammensetzung verringert.

Für Fertigteile relevante Kurzbezeichnungen:

Kurzbezeichnung	Abgedeckte Umweltklasse	W/B-Wert	Luftgehalt
B1	XC3	0,60	–
B2	XC3/XD2/XF1/XA1L/SB	0,55	–
B3	XC3/XD2/XF3/XA1L/SB	0,55	2,5 – 5,0
B4	XC4/XD2/XF1/XA1L/SB	0,50	–
B5	XC4/XD2/XF2/XA1L/SB	0,50	2,5 – 5,0
B6/C ₃ A-frei	XC4/XD2/XF3/XA2L/XA2T/SB	0,45	2,5 – 5,0
B7	XC4/XD3/XF4/XA1L/SB	0,45	4,0 – 8,0

SB = Sichtbeton

Bauwerke sollen Menschen und Sachen gegen alle Einwirkungen von außen schützen. Hierzu gehören natürliche Einwirkungen aus den klimatischen Gegebenheiten und durch den Menschen hervorgerufene Einwirkungen (z. B. Lärm aus Industrie und Gewerbe, Lärm aus Straßen-, Schienen-, Luft- und Wasserverkehr, Luftverschmutzung). Um den vorgenannten Einwirkungen widerstehen zu können, benötigen Bauwerke und Bauteile entsprechende bauphysikalische Eigenschaften, also einen ausreichenden Wärme-, Schall-, und Brandschutz.

Vorteile des Betons in Bezug auf Brandschutz:

- Beton brennt nicht und trägt nicht zur Brandlast bei
- Beton bietet hohen Feuerwiderstand und verhindert ein Ausbreiten des Brandes
- Beton schirmt wirksam gegen Flammen ab
- Beton ist im Regelfall für Rauchgase undurchlässig
- Beton erzeugt weder Rauch noch giftige Gase
- Beton verringert durch seinen Feuerwiderstand während eines Brandes die Einsturzgefahr für die Konstruktion (z. B.: REI 90 – Tragfähigkeit (R), Raumabschluss (E) und Wärmedämmung (I) bleiben im Brandfall 90 Minuten erhalten)
- Beton wird durch Löschwasser nicht geschädigt

Auch bezüglich des Schallschutzes hat der Baustoff Beton auf Grund seiner Masse sehr günstige Eigenschaften. Das hohe Flächengewicht und eine entsprechende Rohdichte des Bauteils sichern einen effizienten Luftschallschutz eines aus Betonfertigteilen errichteten Gebäudes.

Beton besitzt gegenüber anderen Baustoffen auch eine sehr hohe Wärmeleitfähigkeit und bietet somit eine hervorragende Möglichkeit, als Speichermasse zu dienen. In diesem Zusammenhang ist auch Leichtbeton zu erwähnen, der im Baustoffvergleich extrem hohe Energiespeicherkapazität aufweist.

Isolationsbeton:

Isolationsbeton ist ein mineralischer Baustoff, der aus Zement, Wasser und Blähton besteht. Die Blähton-Kügelchen im Isolationsbeton sorgen für die hohe Dämmeigenschaft und seine einfache Bearbeitbarkeit. Der mineralische Baustoff schafft aufgrund seiner positiven Eigenschaften ganzjährig ein behagliches Raumklima. Isolationsbeton vereinigt gestellte architektonische, bauphysikalische und statische Anforderungen, wodurch eine moderne und plastische Bauweise ermöglicht wird.

Nähere Information zur Bauphysik und dabei insbesondere zur Wärmebrückenberechnung bzw. zur Wärmestromdichte finden Sie unter www.baumassiv.at/planungstool.

BAU!MASSIV!
– PLANUNGS.TOOL –

BAU!MASSIV! PLANUNGS.TOOL.
ONLINE ZUM OPTIMALEN BAUSYSTEM. Von Experten entwickelt und stets am neuesten Stand: Mit dem Planungstool von BAU!MASSIV! einfach und schnell das optimale Bausystem online suchen und finden. **DENN MASSIV BAUEN LIEGT IM TREND.**

JETZT MIT WÄRMEBRÜCKEN-BERECHNUNG

www.baumassiv.at/planungstool

10 BETONFERTIGTEILE & RECHT

10.1 Gesetzliche Regelungen – vertragliche Vereinbarungen

Grundsätzlich herrscht in Österreich Vertragsfreiheit. Das bedeutet, dass Verträge sowohl schriftlich als auch mündlich abgeschlossen werden können. Wesentlich für das Zustandekommen eines Vertrages ist jedenfalls die sogenannte „Willensübereinstimmung“ der Vertragspartner. Sofern keine individuellen Vertragsbestimmungen vereinbart werden, gelten die gesetzlichen Regeln des Allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches sowie der anerkannte Stand der Technik.

Üblicherweise werden beim Verkauf von Betonfertigteilen spezielle oder allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen vereinbart, die insbesondere beim Unternehmergeschäft von den gesetzlichen Regeln abweichen können.

ACHTUNG:

Grundsätzlich wird zwischen dem sogenannten **Unternehmergeschäft** (Vertrag zwischen zwei Kaufleuten) und einem **Verbrauchergeschäft** (Vertrag zwischen einem Kaufmann und einem Verbraucher – Privatperson) unterschieden. Bei einem Verbrauchergeschäft müssen zwingend die Bestimmungen des **Konsumentenschutzgesetzes** eingehalten werden.



Gewährleistung, Schadenersatz und Produkthaftung sind gesetzliche Rechtsfolgen, die unter gewissen Umständen (insbesondere beim Unternehmergeschäft) vertraglich verändert werden können. Im Unterschied dazu ist die Garantie für ein Produkt eine freiwillige vertragliche Zusicherung von bestimmten Eigenschaften.

10.2 Gewährleistung – Garantie – Schadenersatz – Produkthaftung – AGB

Gewährleistung:

Unter Gewährleistung versteht man die gesetzliche verschuldensunabhängige Haftung für Sach- und Rechtsmängel, die zum Übergabe- bzw. Lieferzeitpunkt schon vorhanden waren. Ein Mangel liegt dann vor, wenn die Sache oder das Werk nicht die vereinbarten oder die gewöhnlich vorausgesetzten Eigenschaften besitzt. Voraussetzung für die Gewährleistung ist ein entgeltliches Geschäft (z. B. Kaufvertrag).

Fristen:

Kommt der Mangel innerhalb von sechs Monaten ab Lieferung hervor, wird grundsätzlich vermutet, dass der Mangel bereits zum Lieferzeitpunkt vorlag. Nach Ablauf von sechs Monaten muss der Käufer bzw. Werkbesteller beweisen, dass der Mangel bereits zum Übergabezeitpunkt zumindest dem Grunde nach vorhanden war.

Die Frist beträgt bei beweglichen Sachen zwei Jahre, bei unbeweglichen drei Jahre. Vorsicht: Wenn bewegliche Sachen durch Einbau zu unbeweglichen Sachen werden, dann unterliegen sie der dreijährigen Gewährleistungsfrist (z. B. Einbau einer Fertigteiltreppe in ein Haus).

Rechtsfolgen:

Der Übernehmer (Käufer) kann wegen eines Mangels die Reparatur, den Austausch der Sache, eine Preisminderung oder die Aufhebung des Vertrages fordern. Zunächst kann der Übernehmer nur die Verbesserung oder den Austausch der Sache verlangen, es sei denn, dass das unmöglich ist oder für den Übergeber mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wäre.

Mängelrüge:

Wenn beide Vertragspartner Unternehmer sind, kann der Käufer das Gewährleistungsrecht nur unter den verschärften Bedingungen des Handelsrechts in Anspruch nehmen (Untersuchung der Ware ohne unnötigen Aufschub, Anzeige des Mangels). Während das Gewährleistungsrecht gegenüber Konsumenten zwingend ist, kann zwischen Unternehmern Abweichendes vertraglich vereinbart werden.

Garantie:

Im Gegensatz zur Gewährleistung wird bei der Garantie eine freiwillig Haftung übernommen. Ohne eine Garantieerklärung besteht daher auch kein Garantieanspruch. Der Inhalt einer Garantie kann grundsätzlich beliebig gestalten werden.

Die Garantie ist üblicherweise vom Auftreten des Mangels während der vereinbarten Frist abhängig und nicht vom Vorhandensein eines Mangels schon bei der Übergabe. Die Gewährleistung trifft immer den direkten Vertragspartner, während Garantien oft vom Hersteller gegeben werden. Bei Garantien spielt die Frage des Verschuldens des Garantiegebers keine Rolle!

Schadenersatz:

Schadenersatzansprüche stehen dem Kunden nur dann zu, wenn den Verkäufer/Werkunternehmer oder sein Personal ein Verschulden an der Mangelhaftigkeit der Lieferung/dem Werk bzw. am Schadenseintritt trifft. Im Schadenersatzrecht bestehen sehr lange Haftungsfristen. Derartige Ansprüche verjähren erst nach drei Jahren ab Kenntnis des Schadens bzw. jedenfalls nach Verstreichen eines Zeitraums von 30 Jahren. Das heißt: Tritt der vom Lieferanten zu vertretende Schaden im 7. Jahr auf, hat man noch vom 7. bis zum 10. Jahr Zeit, den Schadenersatzanspruch geltend zu machen.

Produkthaftung:

Die Produkthaftung ist die verschuldensunabhängige Haftung für bestimmte Schäden, die durch Fehler eines Produktes verursacht wurden. Sie umfassen nur Folgeschäden, nie das fehlerhafte Produkt selbst. Es werden auch nicht alle Folgeschäden ersetzt, sondern nur Personenschäden sowie private Sachschäden; unternehmerische Sachschäden werden nicht ersetzt.

Folgende Unternehmergruppen haften für Produktschäden:

- Der Hersteller eines Produktes bzw. der Erstimporteur in den Europäischen Wirtschaftsraum
- Jeder Unternehmer, der das Produkt in den Verkehr gebracht hat, wenn weder Hersteller noch Importeur festgestellt werden können

Als Hersteller haftet der Unternehmer auch, wenn er sich durch das Anbringen seines Namens, seiner Marke oder eines anderen Zeichens als Hersteller des Produktes ausgibt.



Fehlerhaftigkeit eines Produktes:

Der Fehler muss bereits zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens des Produktes vorliegen. Nach dem Produkthaftungsgesetz ist ein Produkt fehlerhaft, wenn es nicht jene Sicherheit bietet, die man von diesem Produkt nach dem Stand der Technik erwarten kann. Beispielsweise können unvollständige Angaben in der Gebrauchsanweisung oder in den Werbeaussagen zum Produkt eine solche Fehlerhaftigkeit begründen.

Allgemeine Geschäftsbedingungen:

Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) sind die Zusammenstellung fertig ausformulierter, standardisierter Vertragsbedingungen, die die Vertragsparteien einem Vertrag zugrunde legen. Diese können unterschiedlichen Umfang haben und werden oft auch als „das Kleingedruckte“ eines Vertrages bezeichnet. Die Verwendung von AGB macht vor allem dort Sinn, wo viele gleiche Verträge geschlossen werden. Ist einer der Vertragspartner Verbraucher im Sinne des Konsumentenschutzgesetzes, gelten eine Reihe von zwingenden Sonderregelungen. Daher empfiehlt es sich, neben einer AGB-Version für Unternehmerkunden eine eigene Version für Verbraucherkunden zu haben.

Wie werden AGB gültig vereinbart?

Damit AGB gelten, müssen beide Vertragspartner diese vereinbaren. Es genügt also nicht, wenn die gewünschten AGB einfach im Unternehmen aufgelegt oder mit Aushang bekannt gemacht werden. Auch wenn die AGB zusammen mit dem Angebot gesendet werden, bedeutet das nicht, dass der Vertragspartner die Bedingungen kennt und diese akzeptiert. Auch das alleinige Abdrucken von AGB auf Rechnungen oder Lieferscheinen ist ohne Wirkung. Damit die AGB wirksam werden, müssen sie Vertragsbestandteil sein und unbedingt schriftlich bestätigt werden.

Nachteilige, ungewöhnliche und überraschende Klauseln:

Solche und ähnliche Bestimmungen in AGB gelten nicht, wenn der Vertragspartner nach den Begleitumständen des Vertrages und dem Erscheinungsbild nicht mit ihnen rechnen musste und er auch nicht besonders darauf hingewiesen wurde. Ob eine Bestimmung in AGB einen Überraschungseffekt hat und deshalb unwirksam ist, wird im konkreten Einzelfall beurteilt und hängt unter anderem auch von der Branchenüblichkeit ab. AGB können auch gegen die guten Sitten verstoßen, wenn sie beispielsweise die Position eines Vertragspartners unbillig verschlechtern und ein grobes Missverhältnis zwischen Leistung und Gegenleistung bewirken. In diesen Fällen gelten sie nicht.

Einander widersprechende Bedingungen:

Verwenden beide Vertragsparteien AGB, die sich gegenseitig widersprechen, ist weder die eine noch die andere Klausel wirksam. Vorerst ist hier zu prüfen, ob überhaupt ein gültiger Vertrag zustande gekommen ist. Wenn kein gültiger Vertrag vorliegt, gelten die einschlägigen gesetzlichen Regelungen.

Unklare AGB:

Undeutliche Bestimmungen werden zum Nachteil des Vertragspartners ausgelegt, der die Formulierung gewählt hat. Bei Konsumentengeschäften sind undeutliche Klauseln zur Gänze unwirksam.

Konsumentenschutzgesetz (KSchG):

Im Anwendungsbereich des Konsumentenschutzgesetzes, d. h. im geschäftlichen Verkehr zwischen einem Unternehmer und einem Verbraucher, können zahlreiche Klauseln von AGB von vornherein nicht wirksam vereinbart werden. Aber auch außerhalb des Anwendungsbereiches des Konsumentenschutzgesetzes gibt es Bestimmungen, die von vornherein unwirksam sind.

AGB im Internet:

Wenn bei Geschäftsabschlüssen im Internet AGB verwendet werden, müssen die AGB auch hier, damit sie Bestandteil des kompletten Vertrages werden, vertraglich vereinbart werden. Dabei muss vor dem Vertragsabschluss darauf hingewiesen werden, dass dem beabsichtigten Vertrag die AGB zugrunde gelegt wurden. Der Kunde muss zumindest die Möglichkeit haben, sich Kenntnis von deren Inhalt zu verschaffen. Daher sollten die AGB auf der Homepage mit einem Link zur Verfügung gestellt werden. Das Fernabsatzgesetz sieht in diesem Zusammenhang bei Verträgen mit Konsumenten, die unter ausschließlicher Verwendung von E-Mail oder Internet geschlossen werden, bestimmte Informations- und Bestätigungspflichten vor. Der Kunde muss vor Abschluss des Vertrags, d. h. noch bevor er im Internet die Bestellung aufgibt, die Möglichkeit haben, sich vom Inhalt der AGB Kenntnis zu verschaffen und diese auch auszudrucken und zu speichern. Auf Nummer sicher geht man, wenn die Website so eingerichtet ist, dass der Kunde vor der Bestellung mittels Button die AGBs bestätigen kann. Der reine Hinweis auf der Homepage, dass der Text der vertragsrelevanten AGB dem Kunden auf Wunsch auch zugesandt werden kann, genügt nicht dem Erfordernis der Kenntnisnahme vor beziehungsweise bis zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses.

10.3 CE- und ÜA-Kennzeichnung für Betonfertigteile

Bauprodukte:

Bauprodukte müssen brauchbar sein. Das heißt, sie müssen solche Merkmale aufweisen, dass das Bauwerk, für das sie durch Einbau, Zusammenfügung, Anbringen oder Installieren verwendet werden sollen, bei ordnungsgemäßer Planung und Bauausführung folgenden Anforderungen entsprechen:

- Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- Brandschutz
- Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit
- Schallschutz
- Energieeinsparung und Wärmeschutz
- Nachhaltigkeit

Bauprodukt = Baustoff oder Bauteil, der dauerhaft in einem Bauwerk verwendet wird

Bauprodukteverordnung – Bautechnikgesetze in Österreich:

Um den freien Warenverkehr in der EU zu ermöglichen, wurde von der Europäischen Kommission eine Verordnung, die sogenannte BAUPRODUKTENVERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 erlassen. In dieser Verordnung sind die Anforderungen an die Hersteller, aber auch die beteiligten Behörden festgelegt.

Die Anforderungen an die Produkte werden in europäischen Normen (EN) oder Europäischen Technischen Bewertungsdokumenten (EBD) sowie in der Baustoffliste ÖE des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) festgelegt.

Bei Übereinstimmung mit einer harmonisierten europäischen Norm (hEN) oder einer EBD darf der Hersteller sein Produkt mit dem CE-Zeichen versehen und in Verkehr bringen.



Bautechnikgesetze:

Für Produkte, die nicht durch hEN oder EBD erfasst sind, sind die Verwendbarkeit und das Inverkehrbringen in Österreich durch Landesgesetze geregelt. Diese Regelungen beruhen auf gemeinsamen Vereinbarungen der Bundesländer. Sie gelten für Bauprodukte, die in der Baustoffliste ÖA des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) angeführt sind.

Die Anforderungen an die Produkte sind festgelegt in

- einer österreichischen NORM (ÖNORM) oder
- einer (österreichischen) Bautechnischen Zulassung (BTZ) oder
- einem Verwendungsgrundsatz des OIB.

Erfüllen die Hersteller und das Produkt die gestellten Anforderungen, darf der Hersteller das Produkt mit dem ÜA-Zeichen versehen und in Verkehr bringen.

Baustoffliste ÖA:

Die österreichische Baustoffliste ÖA legt für Bauprodukte die nicht der CE-Kennzeichnung unterliegen, den in Österreich erforderlichen Nachweis der Verwendbarkeit fest.

Grundlage für die Anbringung des Einbauzeichens ÜA durch den Hersteller ist die Vorlage eines positiven Übereinstimmungszeugnisses oder einer Herstellererklärung bzw. einer Registrierungsbescheinigung. Die Baustoffliste ÖA wird vom Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) als Verordnung herausgegeben.

Die österreichische Baustoffliste ÖA ist auch online unter www.oib.or.at/datenbanken/uea-expert abrufbar und dient als Auskunftsliste über gekennzeichnete und nicht gekennzeichnete Bauprodukte.

Grundsätzlich gibt es die europäische und die nationale Kennzeichnung, wobei die europäische im Rang über der nationalen steht. Produkte, die die CE-Kennzeichnung tragen, müssen andere Bedingungen erfüllen als die mit nationaler Kennzeichnung. Teilweise sind die nationalen Bestimmungen jedoch strenger als die europäischen.

**Normen und Regelwerke für Betonfertigteile im Hochbau**

Wie praktisch für jedes Teil, das im Bauwesen Verwendung findet, kommt rund um Betonfertigteile und das zu errichtende Bauwerk eine Reihe von Normen und Gesetzen zur Anwendung.

Normen werden entweder auf europäischer oder auf nationaler Ebene erstellt. Europäische Normen müssen in das Österreichische Normenwerk übernommen werden, die Bezeichnung ist dann „ÖNORM EN ...“. Eine Norm, die für den Baubereich auf nationaler Ebene erstellt wurde und die nur in Österreich gültig ist, wird mit „ÖNORM B ...“ bezeichnet.

Für die technisch fachgerechte Ausführung (Planung, Herstellung, Transport, Montage usw.) von Betonfertigteilen und Fertigteilbauten sind also europäische und österreichische Normen und Regelwerke maßgeblich. Hinzu kommen gesetzliche Vorgaben, wie technische Vorschriften in den Bauordnungen und vor allem auch gesetzliche Vorschriften, etwa die Arbeitssicherheit und Unfallverhütung betreffend.

Konkret kann eine große Anzahl von Normen für Betonfertigteile Gültigkeit haben, die wichtigsten sind jeweils in den einzelnen Kapiteln der Broschüre aufgelistet.

Eine wesentliche Norm hierfür ist die ÖNORM EN 13369 Allgemeine Regeln für Betonfertigteile, welche als Grundlagennorm für diverse Einzelnormen gilt. In dieser werden die Anforderungen an die Ausgangsstoffe und an das Endprodukt definiert. Zudem werden damit die Prüfverfahren sowie die Bewertung der Konformität, die Kennzeichnung und technische Dokumentation festgelegt.

HINWEIS:

Die in den einzelnen Kapiteln aufgezählten Normen und Regeln sind exemplarisch und auch nicht vollständig. Sie entsprechen dem aktuellen Stand, können sich aber jederzeit ändern.

Diverse Normen können über den Webshop www.austrian-standards.at/home des Austrian Standard Institute bezogen werden.

11 VÖB MONTAGE- UND VERLEGEANLEITUNGEN, VÖB BETONWISSEN.AT

DOWNLOADS unter www.voeb.com:

Verlegehinweise für **Betonsteinpflaster und -Platten**
Verlegung von **Betonsteinpflaster**
Verlegung von **Betonplatten**
Lieferung von **Betonprodukten**
Montageanleitung für **Doppelwände**
Fachgerechter Umgang mit **Schachtbauteilen**
Verputzen auf **Holz-Mantelbeton**
Montageanleitung für **Treppen**
Verlegeanleitung für **Elementdecken**
Versetzen von **Schachtelementen**
Verlegung von **Rohren**
Wasserundurchlässige Betonbauwerke in Fertigteilbauweise
Montageanleitung für **Stabförmige Bauteile**
etc.



HINWEIS:

ONLINE SCHULUNGEN unter www.betonwissen.at

Bildnachweis

Betonwerk Rieder GmbH: S. 34

istockphoto/eugenesergeev: Umschlag

istockphoto/Vaniatos: S. 48

Ing. Hans Lang GmbH: S. 38

Kamin- und Betonwerk Rohr, Obermair, Rieseneder GmbH & Co KG: S. 41

MABA Fertigteilindustrie GmbH: S. 31, 32, 33

Franz Oberndorfer GmbH & Co. KG: Seite 8, 13, 16 (Allianz Stadion), 22, 50

Schiedel GmbH: S. 40

SW Umwelttechnik Österreich GmbH: S. 27, 28

Systembau EDER GmbH & Co KG: S. 10, 16 (Gemeinde, Urne), 19, 53

Technisches Büro für Bauphysik Lindner: S. 18 (Systemskizzen), 26, 30, 34

Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke (VÖB): S. 13, 14, 15–17 (Grafik Bauteile), 25

Weissenböck Baustoffe GmbH: S. 35, 36, 37

http://www.htl-zeltweg.at/archiv/bushaltestelle_05_2008.htm: S. 16 (Überdachung Bushaltestelle)

