

## TECHNISCHE BEGRIFFE FÜR JURISTEN

### Beton

#### Teil 1

**Geschichte:** Beton wird oft als Baustoff des zwanzigsten Jahrhunderts bezeichnet. Doch wurde dauerhafter Kalkmörtel als Bindemittel schon vor mehr als 10.000 Jahren auf dem Gebiet der heutigen Türkei eingesetzt. Gebrannter Kalk wurde von den Ägyptern beim Bau der Pyramiden verwendet. Die Römer entwickelten etwa 200 v Chr den opus caementitium (aus dessen Namen das Wort Zement abgeleitet ist), der aus gebranntem Kalk, Wasser und Sand, gemischt mit Ziegelmehl bestand und sich durch eine hohe Druckfestigkeit auszeichnete.

Erst knapp vor der Mitte des 19. Jhdts wurde der „echte“ (überbrannter) Portlandzement eingeführt, wo er aufgrund seiner Härte die anderen „Rezepte“ verdrängte.

Seit der zweiten Hälfte des 19. Jhdts wird die mangelnde Zugfestigkeit des Betons durch Bewehrungen aus Stahl substituiert (von Joseph Monier 1867 patentiert).

**Betonzusammensetzung:** Beton besteht prinzipiell aus Naturstoffen, nämlich aus Zement, Wasser und Gestein (das Gestein wird als „Zuschlag“ bezeichnet).

- Die Anforderungen an Zement sind zB in der ÖNORM EN 197-1 Zement – Teil 1: „Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement“ definiert. Die Zementarten werden je nach Hauptbestandteil unterschieden. Hauptbestandteil ist entweder Portlandzementklinker oder Hüttsand oder Natürliche Puzzolane (Gesteinsmehl) oder Kieselsäurereiche Flugasche bzw Gebrannter Schiefer.

Der Zement erhält seine Festigkeit durch Hydratation. Das Wasser wird bei diesem Prozess zum größten Teil chemisch gebunden (Zementleim wird zu Zementstein). Das bedeutet, frischer Beton benötigt Wasser zum Abbinden, um seine Festigkeit zu entwickeln. Zur vollständigen Hydratation ist ein Wasserzement-Wert („WZ-Wert“, Verhältnis von Wasser zu Zement) von ca 0,40 notwendig. Mit zunehmendem WZ-Wert nimmt die Festigkeit des Betons ab. Feingemahlene Zemente hydratisieren schneller als grob gemahlene. Wie bei jedem chemischen Prozess entsteht auch bei der Hydratation Wärme.

- Die Anforderungen an „Anmachwasser“ sind zB in der ÖNORM EN 1008 „Zugabewasser von Beton – Festlegungen für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton“ definiert.

- Die Anforderungen an den Zuschlag (Gestein) sind zB in der ÖNORM B 3131 und ÖNORM EN 12620 („Gesteinskörnungen für Beton“) festgelegt. Für leichte Gesteinskörnungen sind die Bestimmungen gemäß ÖNORM B 3136 und ÖNORM EN 13055-1 maßgebend. Die Gesteinskörnungen und ihre Sieblinie sind ausschlaggebend für das Aussehen und die Eigenschaft des Betons, da sie mit ca 70 Volumsprozent den Hauptbestandteil des Betons bilden. Für Betonzuschlag ist ein Größtkorn von 16 mm oder 32 mm üblich. Grundsätzlich gilt: das Größtkorn ist so groß zu wählen, wie es die Verarbeitung zulässt, die kleinen Körner müssen die Hohlräume weitestgehend ausfüllen.

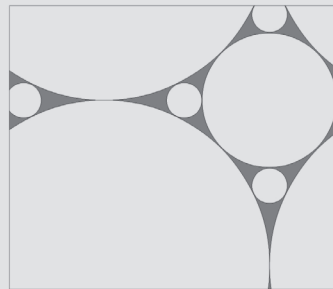


Abb. 1. Verschiedene Körnungen sind erforderlich, um die Hohlräume zu füllen

Grundsätzlich ist der Zuschlag verantwortlich für die Druckfestigkeit des Betons – der Zement hält bloß die Struktur zusammen:

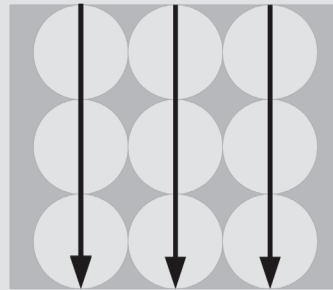


Abb. 2. Die Kraft wird von Korn zu Korn geleitet, der Zement dient als Stütze

Abgesehen von den drei Hauptbestandteilen werden Beton mitunter sog „Zusätze“ beigegeben. Bestimmungen für diese finden sich zB in der ÖNORM EN 934-2. Man unterscheidet je nach Menge zwischen

- Betonzusatzmittel (zB Betonverflüssiger [zur leichteren Verarbeitbarkeit], Luftporenbildner, Verzögerer und Beschleuniger [um die Verarbeitungs- bzw Aushärtezeit zu beeinflussen], etc) und
- Betonzusatzstoffe (zB Steinkohlenflugasche, Farbpigmente, Silikatstaub, Glas, Fasern, etc)

Teil 2 in der ZRB 3/2014

Margit Bammer