

Beton · Mörtel · Estrich · Putz

Bindemittel

Bindemittel in Baustoffen sind mineralische Stoffe, die durch Kristallisation eine hohe Festigkeit erreichen, oder organische Stoffe (z. B. Kunstharzdispersionen oder 2-Komponenten-Reaktionsharze), die durch Polymerisation erhärten.

Bei den mineralischen unterscheidet man zwischen hydraulischen Bindemitteln, die sowohl an der Luft als auch unter Wasser härten (z. B. Zement, Mischbinder, hydraulischer Kalk (Trass), Putz- und Mauerbinder auf Zement-/Acryl-Basis), und nichthydraulischen Bindemitteln (auch Luftbindemittel), die nur an der Luft härten (z. B. Luftkalk, Gips, Magnesiabinder, Lehm). Nichthydraulische Bindemittel sind im erhärteten Zustand nicht wasserbeständig.

Gebräuchliche Bindemittel in Baustoffen sind:

- **Gips, Anhydrit** (Bauplatten, Putz, Estrich)
- **Gebrannter Kalk**, insbesondere Fettkalk (Mörtel, Putz)
- **Ton** (Lehmbau, Lehmputz, Grob- und Feinkeramik)
- **Zement** (Mörtel, Beton, Estrich)

Beton

Beton ist ein Gemisch aus Zuschlägen (Sand und Kies), Zement, Wasser und Zusatzstoffen und -mitteln. Die Anteile von Zuschlag, Wasser und Zement sind abhängig von der gewünschten Festigkeit und Verarbeitbarkeit des Betons. Im Normalfall nimmt der Zuschlagstoff etwa 70%, der Zement 12% und das Wasser 18% des Betonvolumens ein. Das Gemisch aus Wasser und dem Bindemittel nennt man Zementleim. Dieser erhärtet und wird zum Zementstein. Er übernimmt beim Festbeton die Aufgabe des Bindemittels.

Grundsätzlich gibt es zwei Betongruppen:

- Beton B-I (alle Betone der Güteklasse B 5 bis B 25)
 - Beton B-II (alle Betone von B-25 bis B-55)
- Die Zahl gibt die Nennfestigkeit in N/mm² an.

Zementarten

Portlandzement CEM I
Hochwertiger, schnell erhärtender Zement. Für fast alle Anwendungsgebiete geeignet.

Portlandhüttenzement CEM II
Wegen seiner geringen Wärmeentwicklung für massive Bauteile geeignet.

Portlandpuzzolanzement
Geschmeidiger, dichter Mörtel, der wenig zu Ausblühungen neigt. Eignet sich daher für wasserundurchlässige Mörtel und Beton.

Portlandflugaschezement
Durch die hydraulische Eigenschaften der Flugasche zur Festigkeitssteigerung geeignet.

Portlandölschieferzement
In Deutschland nur als braun gefärbter Zement hergestellt.

Portlandkalksteinzement
Dieser klebrige Zement eignet sich besonders zur Herstellung von Leichtbeton.

Portlandflugaschehüttenzement
Gute Nachhärtung und eine normale Wärme- und Festigkeitsentwicklung

Hochfenzement CEM III
Entwickelt beim Erhärten weniger Wärme und hat daher eine etwas geringere Anfangsfestigkeit. Eignet sich zum Betonieren massiger Bauteile.

Betonzuschlag

Zuschläge sind ein Gemenge aus natürlichen oder künstlichen, verschiedenen großen Gesteinskörnern. Bei der Betonbereitung sollten die verschiedenen Kornfraktionen getrennt zugeführt werden. Zu einem Betonrezept gehören mindestens zwei bis drei verschiedene Korngruppen. Eine Korngruppe beinhaltet Gesteinskörner einer bestimmten Größe, z.B. mit einem Durchmesser zwischen 16 mm und 32 mm oder zwischen 1 mm und 4 mm. Der prozentuale Anteil einer Korngruppe am Gesamtzuschlag wird über die Sieblinie dargestellt, die durch den Siebversuch ermittelt wird.

Leichtzuschlag
Naturbims, Hüttenbims, Blähton, Blähschiefer

Normalzuschlag
natürliches ungebrochenes oder gebrochenes dichtes Gestein (z.B. Sand, Kies, Splitt), künstlich hergestellte gebrochene oder ungebrochene dichte Zuschläge (z.B. Hochofenschlackensand, Hochofenstüchschlacke)

Schwerzuschlag
Schwerspat, Eisenerz, Baryt, Stahlgranulat

Betonzusatzstoffe

sind mineralische und organische Stoffe, die die Betoneigenschaften beeinflussen. So kann beispielsweise der Gehalt an Mehlkorn, das heißt der feinsten Körner im Beton bis 0,125 mm Durchmesser, erhöht werden. Organische Zusatzstoffe wie Kunstharzzusätze sparen Zugabewasser und verbessern die Verarbeitbarkeit des Frischbetons.

Farbmittel sind meist Metalloxide, wie z.B. Eisenoxid für Rot, Gelb, Braun und Schwarz oder Chromoxid für Grün.

Wassermenge

Das Verhältnis von Wasser zu Zement im Zementleim des Frischbetons, der Wassermenge w/z , ist entscheidend für die Qualität des Betons.

Bei 140 l = 140 kg Wasser und 280 kg Zement ergibt sich demzufolge ein Wassermenge w/z von 0,5 (140/280). Bei gleicher Wassermenge und 350 kg Zement verringert sich der Wassermenge w/z auf 0,4 (140/350).

Je höher der Wassermenge w/z (also je mehr Wasser verwendet wird), desto besser lässt sich der Beton verarbeiten und verdichten. Jedoch nimmt die Qualität des Betons nach der Erhärtung bei höheren Wassermenge w/z ab. Zum Erhärten des Betons ist ein w/z -Wert von etwa 0,4 notwendig. Ein Beton mit solch einem Wert ist jedoch nicht verarbeitbar, weshalb die Wassermenge erhöht wird. In diesem Fall wird nicht das ganze Wasser bei der chemischen Reaktion (Hydratation) mit dem Zement benötigt und liegt als Überschusswasser im Beton vor.

Der Raum, welcher durch das Überschusswasser im Beton eingenommen wird, bezeichnet man als Kapillarporenraum. Diese Kapillarporen sorgen dafür, daß die Festigkeit herabgesetzt wird und der ausgehärtete Beton mehr Wasser aufsaugen kann. Dies führt wiederum dazu, daß dieser Beton anfälliger gegen Frostschäden ist und es zu Abplatzungen kommen kann. Frischbeton mit hohem Wassergehalt schwindet beim Aushärten zudem stärker, wodurch Risse entstehen.

Betonzusatzmittel

Betonverflüssiger (BV) ermöglichen eine Verminderung der Wasserzugabe um bis zu 10 %. Die Verarbeitbarkeit des Frischbetons wird verbessert. Die Entmischungsfähigkeit wird geringer, das Bluten verhindert.

Fließmittel (FM) sind besonders stark wirkende Verflüssiger. Der Beton läßt sich leichter und wirtschaftlicher einbauen.

Luftporenbildner (LP) erzeugen kleine, geschlossene Luftporen. Der Beton wird geschmeidiger und läßt sich besser verarbeiten. Der Widerstand gegen Frost und Taumittel wird erhöht.

Betondichtungsmittel (DM) setzen die Wasseraufnahme herab und vermindern die Kapillarkirkung. (Dichter WU-Beton)

Erstarrungsverzögerer (VZ) verlangsamen die Wärmeentwicklung und schieben den Erstarrungszeitpunkt hinaus. Dadurch läßt sich der Beton länger verarbeiten und die Hydrationsvorgänge laufen langsamer ab. Dies ist günstig bei massigen Bauteilen und beim Betonieren bei hohen Außentemperaturen.

Erstarrungsbeschleuniger (BE) verkürzen die Erstarrungszeit, fördern aber die Korrosion und dürfen daher nicht bei Stahlbeton eingesetzt werden. Sie werden verwendet bei Betonfertigteilen zur Steigerung der Frühfestigkeit, bei Reparaturmörtel zum Schließen wasserundichter Stellen sowie bei Spritzbeton.

Einpreßhilfen (EH) erleichtern im Spannbetonbau das Einpressen des Zementmörtels und verbessern das Fließen in den Spannkämlen.

Stabilisierer (ST) machen Sichtbetonflächen glatter. Der Frischbeton wird homogener und gleitfähiger und läßt sich damit besser verarbeiten und leichter pumpen. Stabilisierer werden bei Leichtbeton eingesetzt, da durch die Homogenität der Leichtzuschlag beim Glätten nicht aufschwimmt.

Bewehrung

In den Beton, der gegen Zugkräfte wenig widerstandsfähig ist, wird Stahl zur Aufnahme der Zugkräfte oder zusätzlicher Druckkräfte eingelegt. Man spricht dann von Stahlbeton. Die spezielle Betoneinlage wird als Bewehrungsstahl oder Betonstahl bezeichnet. Zur Verlegung der Bewehrung wird ein Bewehrungsplan erstellt. Die Bewehrung kann sowohl zur Aufnahme von Zugkräften (meistens aus Biegung - Biegezug) als auch von Druckkräften (Stützen) angeordnet werden.

Karbonatisierung

Beton ist im Allgemeinen hochalkalisch (=eine starke Lauge) und schützt dadurch die Stahlbewehrung vor Korrosion durch die Ausbildung einer Passivierungsschicht. Von der Betonoberfläche her kann diese Schutzschicht durch Reaktion des Betons mit CO₂ und Feuchtigkeit aus der Luft angegriffen werden. Durch diese Reaktion wird die Alkalität des Betons reduziert (die Lauge abgeschwächt). Ist dies bis in die Tiefenlage der Bewehrung der Fall, so kann der Stahl rosten. Abplatzungen und Risse sind die Folge.

Schalung

Die Schalung ist die Gussform, in die Frischbeton zur Herstellung von Betonbauteilen eingebracht wird. Nach dem Erhärten des Betons wird sie im Regelfall wieder entfernt. Schalungen und ihre Unterkonstruktionen müssen einerseits stand sicher sein, um die Frischbetonlasten abtragen zu können, und andererseits ausreichend steif, um hohe Maßgenauigkeiten und keine unerwünschten Verformungen zu erhalten. Die Oberflächenausbildung des fertigen Betonbauteils wird durch die Struktur der Schalung bestimmt.

Fertigteile

Ein Betonfertigteile ist ein Bauteil aus unbewehrtem Beton, Stahl- oder Spannbeton, das industriell oder vor Ort vorgefertigt wird und nachträglich in seine endgültige Lage versetzt wird. Betonfertigteile sind z.B. Treppen, Decken, Stützen, Fenster- und Türstürze, Bordsteine etc. Der Einsatz von Betonfertigteilen ist aufgrund der schnellen Montagezeit wirtschaftlich und vor allem bei geplanten kurzen Bauzeiten und aufgrund der möglichen Massenanfertigung bei Bauwerken mit sich wiederholenden gleichen Elementen sinnvoll.

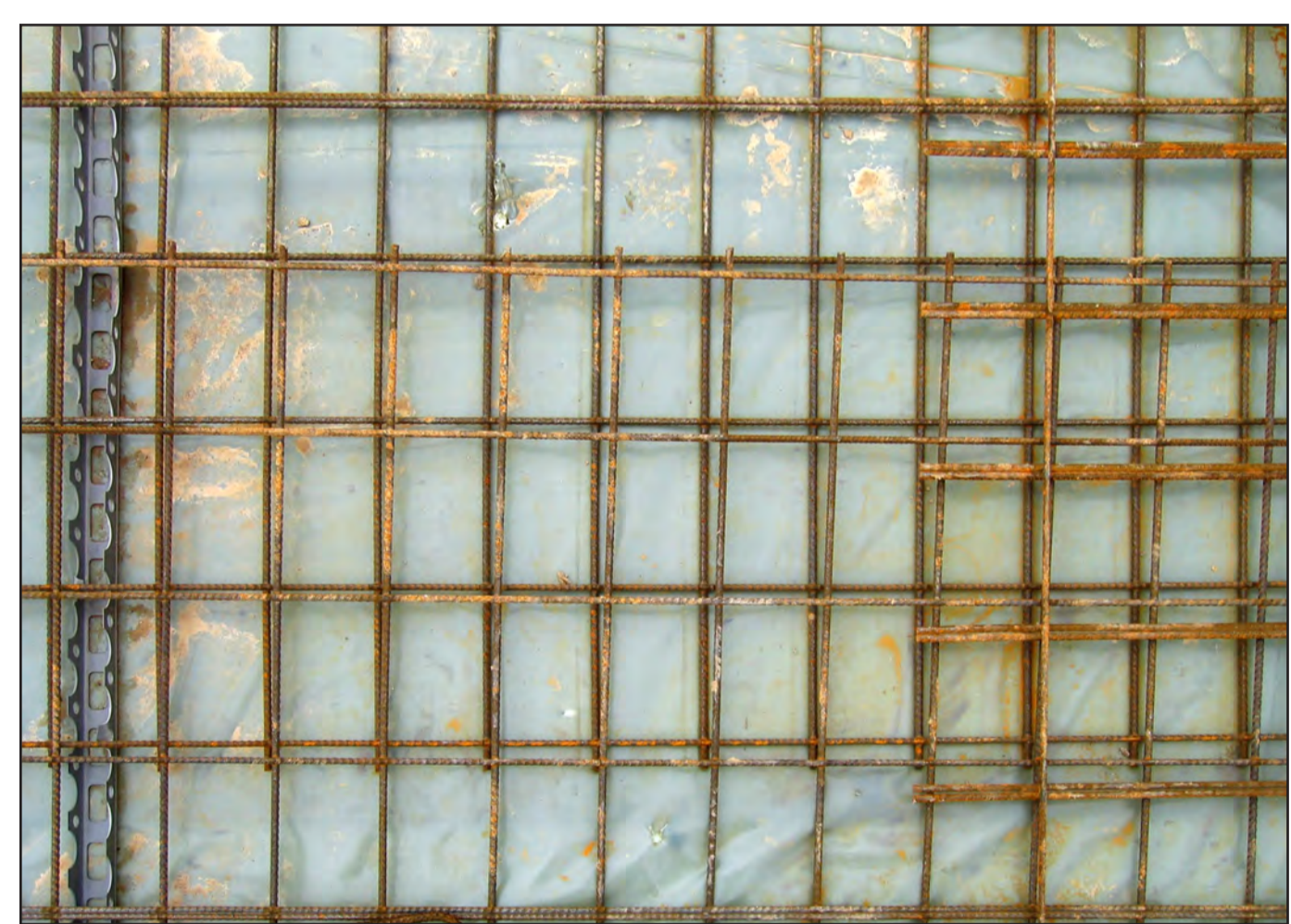
Mörtel, Putz

Mörtel ist ein Baustoff, der aus einem Bindemittel (beispielsweise Kalk oder Zement), Gesteinskörnung mit höchstens 4 mm Korngröße, Zusatzstoffen sowie Zugabewasser besteht und der durch chemische Reaktion der Bindemittel erhärtet. Der Mörtel dient in erster Linie zur Verbindung von Mauersteinen und zum Verputzen von Wänden und Decken. Seine Herstellung erfolgt entweder im Werk oder auf der Baustelle.

Estrich, Terrazzo

Der Estrich ist die Schicht unter dem eigentlichen Bodenbelag. Er hat die Aufgabe, Unebenheiten des Rohbodens (meist die Oberseite einer Betondecke) und Höhenunterschiede auszugleichen. Estriche werden nach Art der Konstruktion und des verwendeten Materials unterschieden.

Terrazzo ist ein fugenloser Estrich mit kleinen Natursteinstücken und farbigen Natursteinkörnungen. Er wird wie ein Estrich gegossen und nach dem Erhärten geschliffen.



Handwerkliche Oberflächenbearbeitungen von Naturwerksteinen und Beton

Geflächt

Das heutige Steinbeil ist ein Nachfolge-Werkzeug der Steinmetzen aus der Romanik, das zum Einebnen eingesetzt wurde und Fläche genannt wurde. Die Fläche hatte eine Arbeitsbreite um 10 bis 12 cm. Sie wird bei der Werksteinbearbeitung von Kalk- und Sandsteinen eingesetzt. In der Gotik wurde die Schneidenbreite der Fläche auf bis zu 3 cm reduziert und damit komplizierte Profilmformen „gebeilt“.

Gespitzt

Mit dem Hammer (Schlägel, Fäustel) und dem pyramidenförmig zulaufenden Spitzstein wird die Oberfläche abgesprengt. Bei grob gespitzten Flächen müssen die Spitzhiebe weder gleichmäßig noch gleich tief sitzen, doch muß die Fläche vollständig bearbeitet sein. Fein gespitzte Flächen erfordern regelmäßige und gleich tiefe Hiebe; die Flächen dürfen keine Striche von Hieben noch Bruchstellen aufweisen.

Scharriert

Durch wechselnde Breiten der Scharriereisen (etwa 8 - 15 cm), unterschiedliche Abstände der Scharrierschläge, wechselnde Richtungen, weiche oder harte Schläge u.s.f. kann eine große Palette von Flächenwirkungen erzielt werden. Weitere Variationen werden durch den Anstellwinkel des Scharriereisens erzielt, ebenso durch aufeinander aufbauende Doppel- oder Kehlschläge.

Gestockt

Mit dem Stockhammer wird eine grobkörnig ebene Fläche erzielt. Die pyramidenförmigen Zähne des ca. 5 x 5 cm großen Hammerkopfes weisen unterschiedliche Zahnweiten von 4 - 15 mm auf. Der austauschbare Hammeraufsatz hat 4 x 4 Zähne für grobgestockte Flächen und 7 x 7 Zähne für gestockte Flächen.

Gezahnt

Zahneisen haben eine 2 - 5 cm breite meißelartige Endung, die geteilt und mit meist drei bis fünf „Zähnen“ versehen ist. Durch eine unterschiedliche Führung des Zahneisens (gerade, bogenförmig oder kreuz und quer) ist eine große Variation von Oberflächen möglich.

Poliert

Die Politur ist der letzte verfeinernde Vorgang auf den vorher geschliffenen Oberflächen. Die Politur hat eine absolut ebene und dichte Oberfläche zum Ziel, die je nach Steinmaterial glänzen oder sogar spiegeln kann. Kleine Löcher oder größere Poren werden mit Epoxidharz bzw. mineralischen Mitteln ausgekittet.

