

Lernzettel

Bindemittel im Bauwesen: von Zement bis hydraulischen Bindemitteln

Universität: Technische Universität Berlin
Kurs/Modul: Baustoffe und Bauchemie I
Erstellungsdatum: September 20, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Baustoffe und Bauchemie I

Lernzettel: Bindemittel im Bauwesen: von Zement bis hydraulischen Bindemitteln

(1) Grundlagen. Bindemittel verbinden Bruchstücke mineralischer Gesteine zu einem festen Gesteinskonglomerat. Im Bauwesen maßgeblich für Beton, Mörtel, Putz und Estrich. Grundtypen unterscheiden sich nach ihrer hydraulischen Reaktionsfähigkeit.

(2) Zement: Herstellung, Hydratation und Eigenschaften.

- Herstellung: Klinkerherstellung durch Kalzinieren von Kalkstein und Ton, danach Mahlung zu Zementkörnung; Zusatzstoffe wie Fließmittel oder Flugasche möglich.
- Hydratation: Reaktion mit Wasser führt zu Hydraten (z. B. C-S-H) und Calciumhydroxid, die das Gefüge festigen.
- Eigenschaften: hohe Festigkeit, gute Verarbeitung, rasche Festigkeitsentwicklung, aber hohe Wärmeentwicklung während der Hydratation.
- Einsatzgebiete: Beton, Zementmörtel in Bauwerken, Fundamenten, Installationen.
- Vor- und Nachteile: Vorteile – hohe Anfangs- und Endfestigkeit, gute Haftung; Nachteile – CO₂-intensiv, Nachbehandlung ist kritisch.

(3) Hydraulische Bindemittel: Grundlagen und Beispiele.

- Reagieren auch unter geringen Feuchtigkeitsgraden und entwickeln Formfestigkeit ohne vollständige Austrocknung.
- Typische Vertreter:
 - Kalkhydraulische Bindemittel (Kalkhydrat, NHL – Natural Hydraulic Lime)
 - Portlandzementbasierte Bindemittel (Portlandzementmörtel)
 - Mischbindemittel aus Kalk und Zement (Kalk-Zement-Mörtel)
 - Hochofenkalkzement und ähnliche Ergänzungsbindemittel
- Eigenschaften: geringere Wärmeentwicklung als reiner Portlandzement, bessere Porosität und oft bessere Dauerhaftigkeit in feuchten Bereichen.
- Einsatzgebiete: Putze und Mörtel in Fassaden, feuchter oder renovierungsbezogener Bau; feuchte Strukturen.
- Vor- und Nachteile: Vorteile – gute Atmungsaktivität, oft bessere Dauerhaftigkeit; Nachteile – teils langsamere Festigkeitsentwicklung, unterschiedliche Verarbeitungszeiten.

(4) Mörtelarten mit Bindemitteln.

- Zementmörtel: Hochfest, dicht, schnelle Erhärtung; geeignet für betonnahe Bauteile und Estriche.
- Kalkmörtel: Geringere Festigkeit, gute Dampfdiffusion; gut für historische Bauten und Putzsysteme.

- Hydraulischer Kalkmörtel: Kalk mit hydraulischem Anteil; verbindet Dampfdiffusion mit verbesserter Festigkeit in Feuchtebereichen.
- Zementkalkmörtel: Mischung aus Zement- und Kalkanteilen; ausgewogene Eigenschaften.
- Anwendungskriterien: Untergrundart, Feuchtigkeit, Wärmekomfort, gewünschte Dauerhaftigkeit.

(5) Verarbeitung, Eigenschaften und Baupraxis.

- Verarbeitungszeit und Konsistenz: abhängig vom Bindemittel variiert die Verarbeitungszeit.
- Hydratation und Aushärtung: Nachbehandlung (Feuchtigkeit, Abdeckung) beeinflusst Festigkeit und Porenstruktur.
- Dauerhaftigkeit und Witterungsbeständigkeit: hydraulische Bindemittel tendenziell besser in Feuchte; Kalkmörtel ist oft atmungsaktiv.
- Gesteinskörnungen: Zuschläge beeinflussen Festigkeit, Porosität und Verarbeitbarkeit.
- Qualitätskontrollen: Konsistenzprüfungen, Druckfestigkeit, Porenstruktur.

(6) Nachhaltigkeit und Bauökologie.

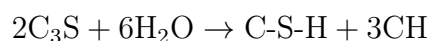
- Zementherstellung verursacht signifikante CO₂-Emissionen; Ansätze: Klinkerreduktion, Zuschläge, alternative hydraulische Binder.
- Bindemittelwahl beeinflusst Rohstoffbedarf, Haltbarkeit und Recyclability von Bauwerken.
- Lebenszyklusorientierte Planung: Materialwahl je nach Festigkeit, Porosität und Feuchtehaushalt.

(7) Praktische Hinweise und Beispiele.

- Historische Bauten: häufig Kalkmörtel wegen guter Dampfdiffusion.
- Moderne Betonbauten: Zement- oder Zement-Kalk-Mörtel mit passenden Zuschlägen.
- Putzsysteme in Feuchtbereichen: hydraulische Bindemittel zur verbesserten Wasserbeständigkeit.

(8) Nützliche Formeln (optional).

- Zementhydratation (vereinfachte Reaktion):



- Wärmeentwicklung der Hydratation (vereinfachte Darstellung):

$$Q_{\text{hydr}} \approx \Delta H \quad (\text{Wärmeentwicklung})$$