

Lernzettel

Beton: Eigenschaften, Mischungen,
Dauerhaftigkeit und Einsatzgebiete

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: Beton: Eigenschaften, Mischungen, Dauerhaftigkeit und Einsatzgebiete

(1) Eigenschaften von Beton. Beton ist ein Mehrphasensystem aus Zementpaste, Gesteinskörnung und Wasser; ggf. werden Zusatzstoffe eingesetzt. Wichtige Kenngrößen sind:

- Druckfestigkeit f'_c (MPa) nach Abtrocknung, typischerweise im Bereich 20–50 MPa je nach Betonklasse.
- Dichte ρ_b ca. 2300–2500 kg/m³ (normaler Gesteinsbeton).
- Porosität und offener Porenraum, der die Diffusion von Wasser, Ionen und Gasen beeinflusst.
- Wärmeentwicklung durch Hydratationsreaktionen des Zements.

(2) Einflussgrößen und Formeln.

- Wasser-Zement-Verhältnis

$$w/c = \frac{m_{\text{Wasser}}}{m_{\text{Zement}}}, \quad w/c \text{ typ. ca. } 0,45\text{--}0,60 \text{ (Normbeton).}$$

Höheres w/c führt tendenziell zu geringerer Festigkeit und erhöhter Porosität.

- Frischbeton-Fließeigenschaften (Slump)

S (cm) als Maß für Fließfähigkeit.

- Hydratationswärme abhängig von Zementmenge und Zusatzstoffen.

(3) Dauerhaftigkeit – Hauptmechanismen.

- Carbonatisierung: CO₂ diffundiert in den offenen Porenraum und reagiert mit gebildetem Calciumhydroxid zu Calciumcarbonat.
- Chlorideinwirkung (Ammortierung der Bewehrung): Eindiffusion von Chloriden, führt zu Bewehrungskorrosion.
- Sulfatangriff: Bildung von Mineralsalzen im Sehrporösen-Beton führt zu Spannungsbeanspruchung.
- Frost-Tau-Wechsel: Porenwasser friert, Volumenänderung kann zu Rissen führen.
- Alkali-Silika-Reaktion (ASR): Gelartige Silikate reagieren und verursachen Quellung.

(4) Maßnahmen gegen Probleme der Dauerhaftigkeit.

- Reduktion der Durchlässigkeit durch geeignete Betonmischungen (niedriges w/c , dichte Zuschläge).
- Verwendung von Luftporenbildnern gezielt zur Druckentlastung und zum Schutz der Mikrostruktur.
- Oberflächen- oder In-situ-Beschichtungen sowie dichter Bewehrungsschutz (z. B. Bewehrungsstahl mit passiver Schutzbeschichtung).

- Zuschläge mit geringer Hydratationswärme und geeignete Zemente.
- Einsatz von Fließmitteln und Superplasticierern zur Optimierung der Konsistenz bei geringer Porosität.

(5) Einsatzgebiete von Beton.

- Tragende Bauteile: fundierte Fundamente, Stützen, Wände, Decken.
- Ortbeton, Fertigteile, Betonsanierung und Instandsetzung.
- Estriche, Bodenplatten und Bauwerksverkleidungen.
- Infrastrukturbauteile (Brücken, Tunnel, Stützkonstruktionen) mit speziellen Betonklassen.

(6) Typische Kennwerte (Normalbeton).

- Dichte $\rho_b \approx 2300\text{--}2500 \text{ kg/m}^3$.
- Druckfestigkeit f'_c (nach 28 Tagen): ca. 20–50 MPa je nach Klasse.
- Wärmeleitfähigkeit λ ungefähr 1,7–3,5 W/(m K) je nach Porosität.

(7) Praktische Hinweise für die Praxis.

- Wahl der Betonmischung an Umweltbedingungen (Witterung, Temperatur, Salzbelastung).
- Bewehrungsschutz durch geeignete Bedingungen und Zusatzstoffe.
- Qualitätskontrollen: Slump, Frischbetonfestigkeit, Probekörperprüfung, Sichtprüfung der Oberfläche.
- Nachhaltigkeit: Optimierung des w/c -Verhältnisses, Nutzung von recycelten Zuschlägen, Reduktion des Zementverbrauchs.

Zusammenfassung. Beton verbindet Zementpaste, Gesteinskörnung und Wasser zu einem vielseitigen Baustoff. Seine Eigenschaften hängen stark vom Wasser-Zement-Verhältnis, der Zuschlagsqualität, der Verdichtung und den Zusatzstoffen ab. Dauerhaftigkeit wird durch ein möglichst dichtes Gefüge, geeignete Oberflächen- und Bewehrungsschutzmaßnahmen sowie durch eine bedarfsgerechte Mischung gewährleistet. Einsatzgebiete reichen von tragenden Bauteilen bis zu Estrichen und Fertigteilen, wobei je nach Umgebung spezielle Betonsorten ausgewählt werden.