

Materialstudie Beton – Material der Zukunft

Warum Beton?

Ich persönlich finde das Thema Holzbeton sehr interessant und innovativ, wenn man bedenkt, dass klassischer Beton nach wie vor der Baustoff Nummer 1 ist und das wahrscheinlich auch noch in den nächsten Jahren bleiben wird. Beton besteht aus einem großen Teil aus Sand. Diese Ressource ist jedoch endlich und die Wissenschaft muss sich mit alternativen Zuschlägen wie zum Beispiel Holz beschäftigen, wenn in dem jetzigen Tempo weiter gebaut wird. Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der auch bei vielen Betrieben die Holz verarbeiten als Reststoff anfällt. Deswegen habe ich mich in meiner Materialstudie mit Holzbeton beschäftigt und habe unterschiedliche Tests im Vergleich zu klassischem Beton durchgeführt.

Ein ausführliches Video der Materialstudie findet ihr wenn ihr den QR-Code scannt, oder folgenden Link öffnet:

<https://youtu.be/KA-N5nl858w>



Vorstellung der Testkörper:

- 4 Testkörper, 2 Formen jeweils 2 Betonsorten

Form 1: Abmessungen 10x10x10cm

Testversuche: Gewicht, Bohren, Sägen, Schleifen, Brennbarkeit

Form 2: Abmessungen: 75x13x2cm

Testversuche: Belastungstest



Mischung Holzbeton:

10L Sägemehl oder Sägespäne

4kg Portlandzement

80g Calciumchlorid (Beschleuniger)

Mischung UHPC (Ultra High Performance Concrete)

3,75 kg Sand

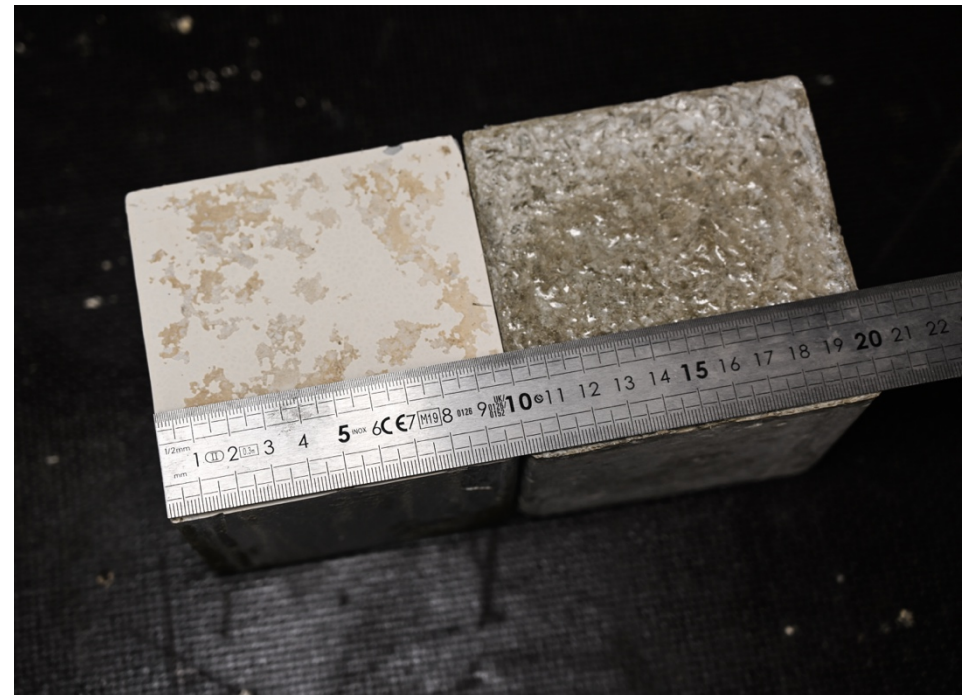
3 kg Portlandzement

2,25kg Quarzsand

1,125kg Quarzmehl

150ml Fließmittel

Wasser je nach Konsistent, jedoch <250ml



Optischer Vergleich und Struktur

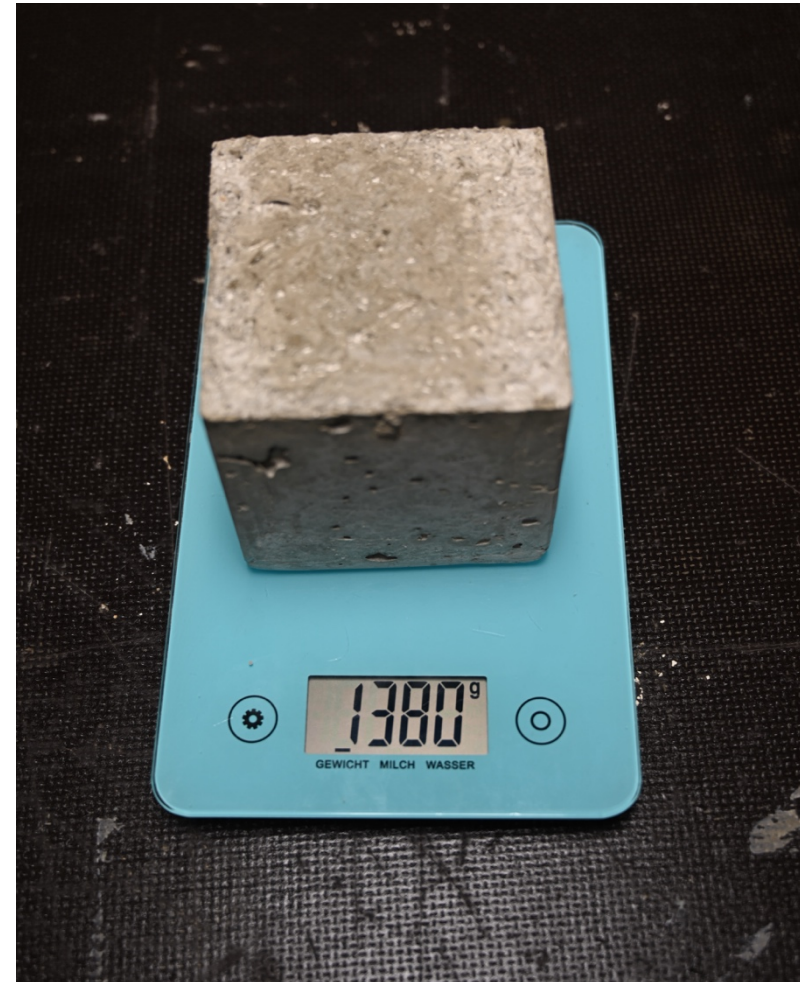


Holzbeton (oben); UHPC (unten)

- Farbton fast identisch
 - Oberfläche sehr glatt (bedingt durch Schalungsmaterial)
 - Holzspäne lassen sich im Holzbeton erkennen (Restfeuchtigkeit)
 - Holzbeton hat viele große Lunker
 - UHPC nur vereinzelt kleine Lunker
- **Unterschied:** Die Seite, welche nicht an der Schalungsform anliegt, ist beim Holzbeton sehr rau, beim UHPC glatt



Gewichtvergleich



Holzbeton (links): Gewicht 1380g, das entspricht einer Dichte von $\rho = 1380\text{kg/m}^3 \sim 1400\text{kg/m}^3$

UHPC (rechts): Gewicht 2079g, entspricht einer Dichte von $\rho = 2080\text{kg/m}^3 \sim 2100\text{kg/m}^3$

-> Holzbeton ist also um 1/3 leichter!

Belastungstest

Randbedingungen:

- Beide Betonplatten werden rechts und links aus einem Kantholz bündig aufgelegt
- Belastung in 1kg Schritten

Holzbeton:

- Schon bei 5kg Belastung kann man eine leichte Durchbiegung erkennen





- Ab 15kg: plastische Verformung
- Risse sind jetzt deutlich zu erkennen





Bei weiterer Belastung versagt das Material.

UHPC:

- keine Biegung bis 25kg Belastung
- ab 25kg Belastung minimale Verformung
- bei 30kg Belastung schlagartiges versagen des Materials
- Bemerkung: Betonplatte ist sauber gebrochen



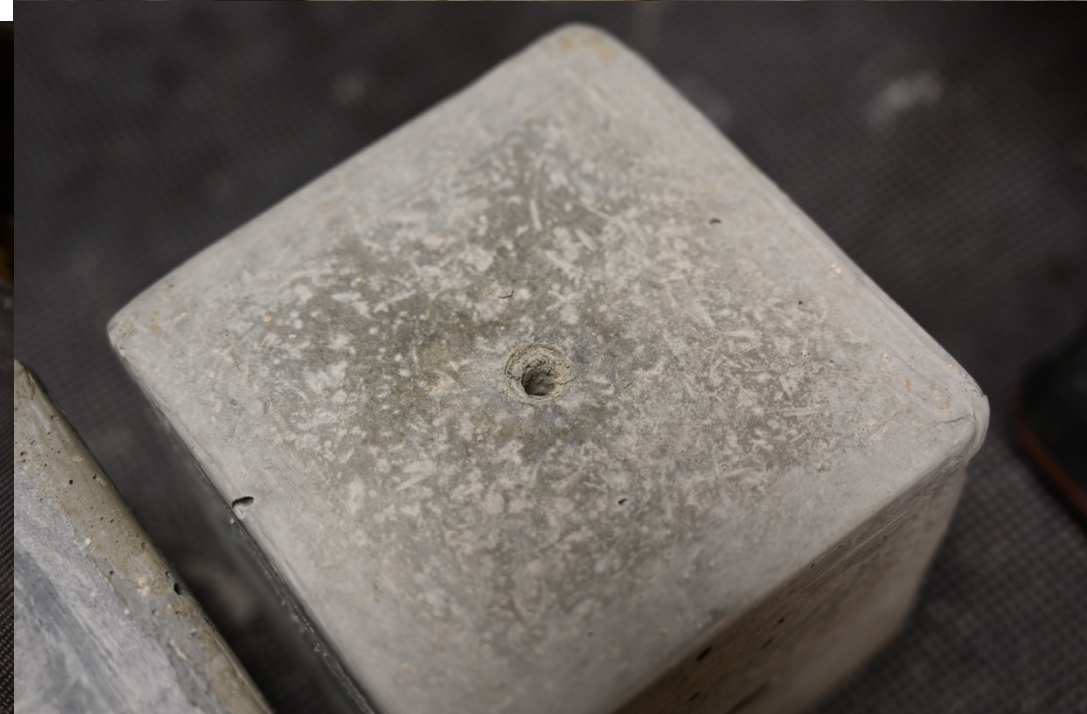
Bohrverhalten

Randbedingungen:

- Gebohrt wurde mit einem 5mm Steinbohrer, Akkuschauber ohne Schlagfunktion

Ergebnis:

- Optisch kein Unterschied erkennbar
- UHPC (oben) lässt sich deutlich schwerer bohren, Zeitaufwand für ein 5cm Bohrloch ca. 2 Minuten
- Holzbeton (unten) lässt sich leichter bohren, Zeitaufwand für ein 5cm Bohrloch ca. 30s



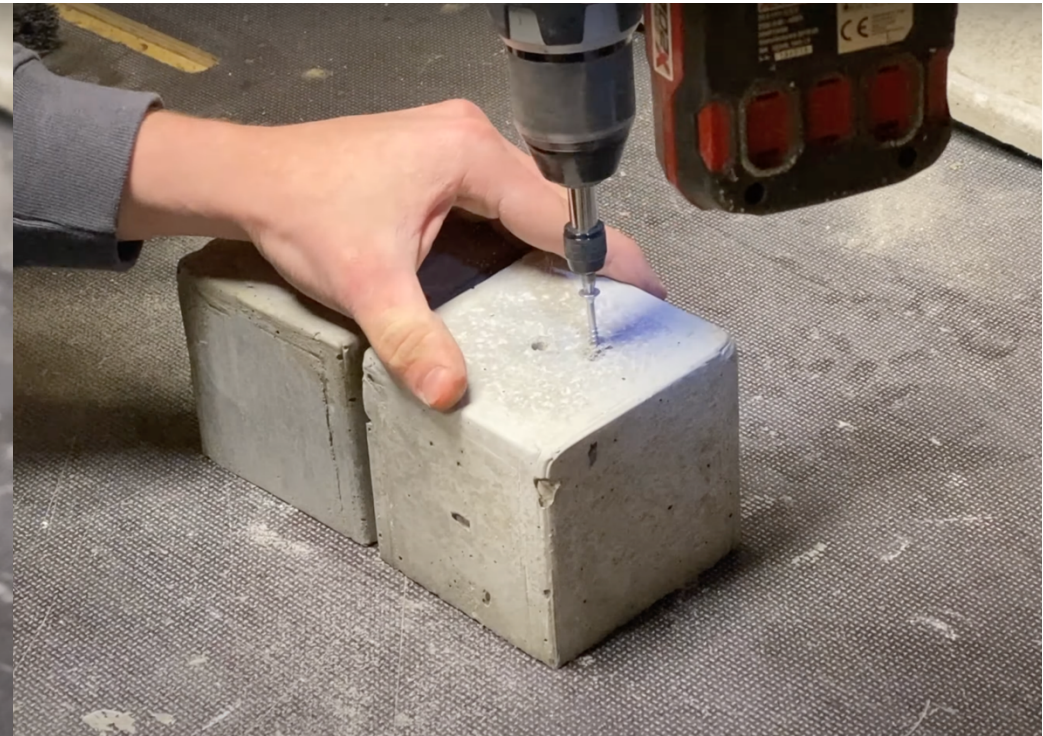
Schraubverhalten

Randbedingung:

- Eingeschraubt wird eine handelsübliche Holzschraube, Abmessungen 6x60mm

Ergebnis:

- Holzbeton: mehrmaliges rein- und rausschrauben problemlos möglich, Schraube sitzt fest im Beton
- UHPC: einschrauben der Schraube nicht möglich!



Brennbarkeit

UHPC:

- Nach kurzem erhitzen platzen große Teile des Betons ab
- Nicht brennbar

Holzbeton:

- Beim Erhitzen platzen keine Teile ab, jedoch bilden sich oberflächlich Risse, wie man es auch bei brennendem Holz beobachten kann
- Nicht brennbar



Fazit

Im Vergleich zu klassischem Beton ist Holzbeton deutlich leichter, lässt sich leicht verarbeiten und besitzt ein besseres duktileres Verhalten. Zudem ist er witterungsbeständig, lässt sich in verschiedenen Festigkeiten herstellen und ist kostengünstig, da man Reste aus der Holzproduktion verwendet werden kann. Holzbeton bietet sich deshalb auch gut bei der Gebäudemodernisierung als Alternative zu herkömmlichen Produkten an. Außerdem stellt Holzbeton aufgrund seiner Materialeigenschaften auch für den Möbelbau (z.B. Sitzmöbel) in mehrfacher Hinsicht eine Alternative dar: Gewichtsreduktion und körperwarme Oberflächen, für eine insgesamt angenehme Ausstrahlung. Diese und weitere Eigenschaften eröffnen ein weitreichendes Potential an Gestaltungs- und Verwendungsmöglichkeiten.