

Beton multifunktionell – tragen – kühlen – speichern – wärmen – schützen

Niklaus Hodel, dipl. Ing. ETH/SIA

Einleitung / Geschichte

Der dauerhafte Kalkmörtel als Bindemittel konnte schon an 10000 Jahren alten Bauwerken in der Türkei nachgewiesen werden. Gebrannter Kalk wurde von den Ägyptern beim Bau der Pyramiden verwendet. Das 18. Jahrhundert gilt als das Zeitalter der Vernunft: Mozart, Schiller, Rousseau, französische Revolution. In diese Zeit fällt auch die Geburt des Betons. Die Wortschöpfung geht auf Bernard de Bélidor zurück, der das Wort Beton erstmalig 1753 als Synonym für ein Mörtelgemisch benutzte. Also gut 250 Jahre alt

Image des Betons

Beton hat ein vielseitiges oder z. T. auch zwiespältiges Image

Beton ist schön – ist grau
Beton ist cool – ist kalt im Gegensatz zu
Holz ist heimelig
Beton macht kalt – hält warm
Beton machts möglich – ist unmöglich
Beton ist nachhaltig – ist nicht erneuerbar

Klassische Anwendungen

Beton als Tragkonstruktion
Beton als Schalentragwerk
Beton als Schwergewicht
Beton als Fahrbahn
Beton als Gebäudeabschluss
Beton als Verbundwerkstoff

Multifunktionelle Anwendungen

Beton als Recycling Material

OFS Tour, Chriesbach EAWG, Recycling Beton aus abgebautem Beton oder Mischabbruch, statt Kies, Sand wird Bauschutt beigemischt (Inhaltsstoffe (Baubiologie), Festigkeiten, Aussehen etc.), für Eco Bau ein Muss

Beton als Wärme und Kältespeicher

- Stadthaus Köniz, Erdregister, Decken als Wärmespeicher, Nachtauskühlung, Eckbüro
- BAFU, Decken als Wärmespeicher der richtig bewirtschaftet werden muss
- UVEK, Betonboden als Wärme- und Kälteverteiler, als Wärmespeicher

Beton als Tragstruktur, Dämmschicht, Wetterschutz, Architektur...

Monolithische Bauweisen: Beton als Tragstruktur, als Wetterschutz, als Dämmschicht, als Architektur, wärmedämmender Sichtbeton zum Teil mit/ohne Dämmung: Misapor, Liapor, 2 bis 3 mal leichter als Normalbeton, aber leider auch Verlust an Tragfähigkeit, Oberflächen noch mit Lunkern weil z. T. ein Treibmittel beigegeben werden muss.

$\lambda = 0.27 \text{ W/mK}$ (EMPA Messung, Misapor),
 $\lambda \text{ Wärmedämmmaterial} = 0.035 - 0.040 \text{ W/mK}$,
somit ist Wärmedämmbeton 7–8x schlechter als normale Wärmedämmung, Wandstärken von ca. 50–55 cm wären erforderlich für $U = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$, für $U = 0.20 \text{ W/mK}$ wären ca. 120 cm erforderlich, dynamische Prozesse/Verhalten werden massgebend.

Bisherige Energieberechnungen (Energienachweise) basieren auf vom Hersteller gemessener Energie-Verbrauchsdaten und daraus ermittelten «empirischem» λ von 0.13 W/mK . Dynamische Simulationsberechnungen mit EMPA Modell Helios haben ähnliche Ergebnisse ergeben, weitere Untersuchungen sind im Gange.

Versuch des ersten Minergiegebäudes in wärmedämmendem Beton zu bauen ist gescheitert, Energiehaushaltsberechnungen mit Helios Gebäudesimulationsprogramm (EMPA), wurde von Minergie nicht akzeptiert, verlangt Berechnungen nach SIA 380/1, wo mit $\lambda = 0.27 \text{ W/mK}$ gerechnet werden muss.

Differenziertes Verhalten von Leichtbauten und Massivbauten bezüglich Energiehaushalt. Werden dynamische Gebäudesimulationen vom Gesetzgeber (Energienachweis) akzeptiert und wenn ja welche Programme? Die Zukunft wird's weisen.

Schlussbemerkung

Beton ist ein spannender, sehr vielseitig anwendbarer, multifunktionaler Baustoff, der richtig eingesetzt noch viel Potential hat.

Viel Spass und Erfolg beim Planen und Konstruieren in Beton