

Eine neue Art des Bauens



C³ ? Carbon Concrete Composite, kurz: Carbonbeton, ist ein neuer Materialverbund von Carbon und Hochleistungsbeton. Seine Erforschung und Entwicklung wird einen immensen Innovationsschub im Bauwesen auslösen, das Bauen zukunftsfähig machen und einen Paradigmenwechsel im Bauwesen einläuten.

Beton formt die Welt, in der wir leben. Das vor fast 2000 Jahren erbaute Pantheon in Rom wurde bereits mit betonähnlichen Materialien erbaut. Ende des 19. Jahrhunderts wurde dann erstmals die Materialverbindung aus Beton und Eisen (später Stahl) für tragende Strukturen im Bauwesen eingesetzt. Der im Beton verbaute Stahl sorgt für die Stabilität des Materials. Doch Stahlbeton ist ressourcenintensiv, umweltbelastend, schwer und vor allem korrosionsanfällig. Mit den Folgen der Korrosionsschäden in Form von maroden Brücken oder Straßen werden wir täglich konfrontiert.

40% des Gesamtenergieverbrauchs auf der Welt wird für die Nutzung von Bauwerken benötigt. Weitere 10% sind für die Erstellung und den Rückbau erforderlich. Neben dem verbraucht das Bauwesen ca. 50% aller Ressourcen weltweit. Und doch haben die Bauwerke nur eine begrenzte Lebensdauer von 40 bis 80 Jahren.

Neben vielen anderen Bauwerken werden beispielsweise immer mehr Brücken zum Sicherheitsrisiko. Viele der insgesamt rund 120.000 Brücken in Deutschland sind gerade 40 bis 50 Jahre alt. Der volkswirtschaftliche Schaden allein durch Umleitungen und Staus durch Brückenüberfahrts-Beschränkungen wird aktuell in Deutschland auf 2 Milliarden Euro/Jahr geschätzt. Derartig kurze Lebensdauern und damit verbundene Folgekosten sind inakzeptabel und langfristig nicht tragbar.

Es ist zwingend notwendig, in Zukunft in vielen Bereichen diese Bewehrung aus Stahl durch eine Bewehrung zu ersetzen, die eine derartige Neigung zur Korrosion nicht besitzt.

Ein grundlegender Innovationsschub im Bauwesen muss gelingen. Ein Meilenstein auf diesem Weg ist die Erforschung von Carbonbeton.

Carbonbeton revolutioniert das Bauen

Carbonbeton ist ein Verbundwerkstoff aus Hochleistungsbeton und einer Bewehrung aus Carbon. Die Revolution steckt dabei in den Carbon- bzw. Kohlenstofffasern, die für Leichtigkeit, Flexibilität und Stärke sorgen.

Bis zu fünfzigtausend dieser feinen Fasern werden zu einem Garn zusammengefasst. Die Garne wiederum werden in einer Textilmaschine zu einem Gelege verarbeitet und mit einer stabilisierenden Beschichtung versehen.

Die Fasern können zudem entsprechend der Kräfteverhältnisse so ausgerichtet werden, dass sie im Beton optimale Arbeit leisten. Aber auch der Einsatz von Carbonstäben ist möglich. Das Ergebnis ist eine korrosionsbeständige und rohstoffsparende Alternative

zum Stahlbeton.

Der bisherige Baustoff Nummer 1, Stahlbeton, ist mit über 100 Millionen verbauten Kubikmetern im Jahr der wichtigste Baustoff Deutschlands. Um den Stahl vor Korrosion zu schützen, wird er mit einer dicken Betonschicht überdeckt. Nach Wasser ist Beton mit ca. 5 Milliarden m³ der am meisten verwendete Rohstoff.

Beton besteht aus Zement, Sand, Kies und Wasser. 1,6 Milliarden Tonnen Zement, 10 Milliarden Tonnen Gesteinskörnung (Sand und Kies) und eine Milliarde Tonnen Wasser pro Jahr werden weltweit für die Entstehung von neuen und der Sanierung von alten Gebäuden und Brücken verwendet.

Carbon ist der Grundbaustein des irdischen Lebens. Er lässt sich aus Pflanzen, Gesteinen und sogar Luft gewinnen. Zur Herstellung von Carbon wird aktuell noch Erdöl genutzt ? da es preiswert und im Vergleich zu den benötigten Mengen unbegrenzt verfügbar ist.

Aktuelle Forschungen befassen sich u. a. mit Carbonherstellung aus Ligninen, also Holzabfallprodukten, die bei der Papierherstellung übrig bleiben. In ca. 5 Jahren sollte eine industrielle Herstellung möglich sein.

Der Materialwechsel zu Carbonbeton reduziert den Energiebedarf und den CO₂-Ausstoss bei der Herstellung und Instandsetzung von Bauwerken um knapp 50% und schont wertvolle Ressourcen. Dieser Materialwechsel führt zu einer neuen Art zu konstruieren, zu bauen und zu leben, vom plumpen Betonbau der Vergangenheit zur Filigranität, Leichtigkeit und Ästhetik des Betonbaus der Zukunft.