

25. Jahrgang | Nr. 95 Juni 2024 | 2. Quartal | 6 €

AKTUELL

Neues FTB-Projekt zu R-Beton

BETON

Start-up: Beton als CO₂-Speicher

FORSCHUNG

Dauerhaftigkeit nach dem
Performance-Prinzip

TB iNFO

Das Transportbeton-Magazin



Corporate Identity
als Kunst



Start-up CarStorCon

Baustoff | Beton als CO₂-Speicher

Das 2022 gegründete Start-up CarStorCon Technologies GmbH zeigt, dass CO₂-speichernder Transportbeton bereits heute erfolgreich eingesetzt werden kann. Insgesamt wurden bis heute 7.500 m³ des sogenannten „Klimabetons“ verbaut.

Text | Norbert Fiebig

Über den Baustoff Beton als dauerhafte Kohlenstoffsenske haben wir in TB-iNFO bereits berichtet: Das Schweizer Start-up neustark AG arbeitet erfolgreich daran, CO₂ aus der Atmosphäre dauerhaft in Recyclingbeton zu speichern und so CO₂-Neuemissionen bei der Frischbetonproduktion zu reduzieren (wir berichteten in TB-iNFO 85). 2021 wurde die erste stationäre Anlage, 2022 wurden vier weitere Anlagen in der Schweiz in Betrieb genommen. Bis Anfang Februar 2024 konnte das Unternehmen bereits 1.000 Tonnen CO₂ dauerhaft in Beton speichern. 2030 sollen pro Jahr eine Million Tonnen CO₂ gespeichert werden können. Das von neustark gespeicherte CO₂ – rund 10 kg pro Kubikmeter Beton – wird aus Biogasanlagen bezogen. Das in Berlin ansässige Start-up ecoLocked arbeitet seit 2021 an der Idee, CO₂-optimierte Betone auf Grundlage von Biokohle zu entwickeln (wir berichteten in TB-iNFO 92). Die Herstellung von Biokohle (engl. „Biochar“) basiert auf der Technologie der Pyrolyse, also der Verschwelung von Holz, Biomasse oder biogenen Reststoffen unter Sauerstoffmangel oder Sauerstoffausschluss. Bereits im Altertum wurde mittels dieser verbrennungsfreien Technik Holzkohle in Kohlenmeilern hergestellt. Eine Tonne Biokohle bindet je nach Kohlenstoffgehalt und weiterer Verwendung circa 2,5 bis

2,8 Tonnen CO₂. Der Einsatz von Biochar als Zusatz in Betonmischungen bietet große Potenziale für die Dekarbonisierung des Baumaterials. So werden in den Betonmischungen von ecoLocked rund 300 kg CO₂ pro Kubikmeter Beton gespeichert. Jede Tonne der Zusatzstoffe speichert zwischen 1,5 bis 3 Tonnen Kohlenstoff. Der Kohlenstoff bleibt bis zu 1.000 Jahre lang stabil und erhöht die lebenslange CO₂-Absorptionskapazität des Betons. Darüber hinaus werden durch die Reduktion von Zement die Emissionen bei der Klinkerherstellung reduziert, wird die Dämmfähigkeit des Betons um bis zu 30 % erhöht und wird die Frost-Tau-Beständigkeit verbessert. Nach ersten Projekten im Bereich Betonfertigteile wurde im Sommer 2023 mit einem von ecoLocked entwickelten Transportbeton die Fundamentplatte einer alten Scheune erneuert. Nach Angaben des Unternehmens wurden hier 30 Kubikmeter kohlenstoffneutraler Transportbeton eingesetzt. Mit der Zugabe von 2 Tonnen des von ecoLocked entwickelten Biokohle-Betonzusatzstoffs wurden 5,2 Tonnen CO₂-Äquivalente aus der Umwelt entfernt und in der Betonstruktur gespeichert. Im Winter 2024 wurden in Potsdam 10 Kubikmeter des innovativen Betons für den Bau einer Werkseinfahrt verwendet.



CO₂-speichernder Beton auch im Hochbau

Dass CO₂-speichernder Transportbeton auch in größeren Mengen und auch im Hochbau bereits heute erfolgreich eingesetzt werden kann, zeigt das 2022 gegründete Start-up CarStorCon Technologies GmbH aus dem niedersächsischen Marienhefe. Mit dem von dem Unternehmen entwickelten Additiv Clim@Add® wurden in den letzten Jahren in Österreich und der Schweiz bereits Einfamilienhäuser, Bürobauten, Werkhallen und Technikgebäude in Betonbauweise realisiert. Insgesamt wurden bis heute 7.500 m³ des sogenannten „Klimabetons“ von CarStorCon® Technologies verbaut.

Gründer des Start-ups CarStorCon Technologies GmbH ist Axel Preuß. CarStorCon steht für Carbon Storage Concrete. Der Maschinenbau-Ingenieur war lange in der Bauwirtschaft tätig, u. a. als Vertriebsleiter für ein Betonfertigteilwerk und im Bereich der Anwendungen von Oberflächenschutzsystemen für Betone. Nachdem er auf das Thema Betone und Biokohle und dessen große Potenziale für das nachhaltige und klimaneutrale Bauen aufmerksam wurde, gründete er sein eigenes Ingenieurbüro und entwickelte in Zusammenarbeit u. a. mit österreichischen Unternehmen den Betonzuschlagstoff Clim@Add, der auf aus

Pyrolyse hergestelltem technischen Kohlenstoff basiert und große Mengen CO₂ langfristig speichert. „Bei der Pyrolyse wird das im Holz gespeicherte CO₂ weitgehend in technischen anorganischen Kohlenstoff umgewandelt und nicht in die Atmosphäre abgegeben. Die Pyrolyse ist damit eine CO₂-Senke, weil der gewonnene Kohlenstoff langfristig etwa durch die Beimischung in Beton oder Asphalt gebunden wird. Durch die Zugabe von 1 kg Clim@Add können bis zu 2,5 kg CO₂ dauerhaft gespeichert werden. Solche langfristigen CO₂-Senken brauchen wir zur Bewältigung der Klimakrise dringend, rasch und in großen Dimensionen. Dazu tragen wir nun bei“, so Axel Preuß.

Technischer Kohlenstoff

Der gelernte Maschinenbau-Ingenieur spricht nicht gerne von „Biokohle“ oder „Pflanzenkohle“, sondern verwendet ausdrücklich den Begriff „technischer Kohlenstoff“: „Technischer Kohlenstoff besteht zu einem überwiegenden Teil aus Biokohle, die Basis unserer Anwendungen ist.“ Dieser Kohlenstoff variiert in Struktur und Zusammensetzung, abhängig von den verwendeten Reststoffströmen und den Prozessparametern der jeweiligen Anlagen. Wir hatten anfangs zehn verschiedene Kohlenstoffe getestet und >

Im schweizerischen Widnau entsteht derzeit ein Mehrfamilienhaus mit einer 300 m² großen Bodenplatte, Wänden und Decken aus 787 m² Klimabeton. Die CO₂-Reduktion durch den Einsatz von Clim@Add wird sich auf ca. 71 t belaufen.



In Dornbrin in Österreich wurde bei dem EnergieWerk Ilg ein Zwischenbau sowie Wände, Boden- und Deckenplatten, eine Sichtbeton-Front und eine innenliegende Fertigteilterrasse aus „Klimabeton“ gefertigt. Die CO₂-Reduktion belief sich durch den Einsatz des Additivs auf 5,5 t, durch Zementreduktion auf zusätzlich 1 t.

festgestellt, dass nicht jeder Kohlenstoff als Betonadditiv gleich funktioniert. Die einen funktionieren gar nicht, andere funktionieren gut. Schließlich haben wir einen einzigen Kohlenstoff, gewonnen über einen ganz spezifischen Pyrolyse-Anlagentyp, identifiziert, der uns absolut konstante Ergebnisse liefert und immer gleich funktioniert.“ Dieser Kohlenstoff wird dann weiter technisch veredelt und schlussendlich technisch eingesetzt. Das Material ist ein vollständig inertes, anorganisches Material. „Der Begriff ‚Biokohle‘ weckt“, so Preuß, „nicht immer hilfreiche Assoziationen, denn es geht uns nicht allein um das Wegsperrern des CO₂ – wir könnten die Biokohle ja auch in unseren Gärten vergraben –, sondern es geht uns natürlich auch um die spannenden technischen Eigenschaften und Funktionalitäten dieser Kohlenstoffe als Additive für Betone.“ So weisen diese technischen Kohlenstoffe mit einer Oberfläche von 300 m²/g u. a. ein sehr gutes Wasserspeichervermögen und hohe Adsorptions-, also Filtereigenschaften, auf. „Als Betonzumischung führen diese Eigenschaften zu einer guten Interaktion von Wasser und Zement. Die Druckfestigkeit unserer Betone ist trotz 15%iger Zementreduktion gleich oder sogar besser, die Wassereindringtiefe wurde reduziert. Unsere Leistung besteht also darin, diese technischen Kohlenstoffe zu konditionieren, also zuerst zu mahlen und anschließend zusätzlich so zu behandeln, dass wir zu optimalen

Ergebnissen kommen.“ Zusammen mit dem Kohlenstoffsenken-Potenzial von Clim@Add und der natürlichen Rekarbonatisierung des Betons kann, so Preuß, sogar eine positive Klimabilanz des Baustoffs Beton ermöglicht werden.

Erste Referenzprojekte

Bereits 2022 wurden die ersten Referenzgebäude mit den innovativen Betonen errichtet: Bei einem Einfamilienhaus im österreichischen Dornbrin in regional typischer Holzbauweise wurden Fundament, Kellerwände und -decken, eine Fertigteilterrasse und ein Carport mit insgesamt 130 m³ Klimabeton realisiert. Die CO₂-Speicherung belief sich durch den Einsatz von Clim@Add auf 8,6 t, durch Zementreduktion wurden weitere 1,6 t CO₂ eingespart. Ebenfalls in Dornbrin wurde bei dem EnergieWerk Ilg ein Zwischenbau sowie Wände, Boden- und Deckenplatten, eine Sichtbeton-Front und eine innenliegende Fertigteilterrasse aus 80 m³ Klimabeton gefertigt. Die CO₂-Reduktion belief sich durch den Einsatz des Additivs auf 5,5 t, durch Zementreduktion auf zusätzlich 1 t. Ebenso realisiert wurde ein kleines Technikgebäude für die ÖBB am Bahnhof im österreichischen Bregenz. Die CO₂-Reduktion beläuft sich bei diesem Gebäude laut Ökobilanz auf ca. 47 % unter Berücksichtigung von Klinkerreduktion und Kohlenstoffzugabe.

2023 wurde in Schwaz, Tirol, beim Pyrolyse-Anla-

genbetreiber SynCraft mit dem Bau eines neuen Firmenhauptsitzes für 100 Mitarbeitende begonnen, der im Juli 2024 fertiggestellt wird.

Im schweizerischen Widnau entsteht derzeit ein Mehrfamilienhaus mit einer 300 m² großen Bodenplatte, Wänden und Decken aus 787 m³ Klimabeton. Die CO₂-Reduktion durch den Einsatz von Clim@Add wird sich auf ca. 71 t belaufen.

Bis heute wurden zehn Gebäude in Österreich und in der Schweiz mit dem Betonzusatzstoff von CarStorCon realisiert. „Alle Projekte“, so Preuß, „wurden – mit jeweiligen Zulassungen im Einzelfall – erfolgreich umgesetzt, die Baufirmen waren zufrieden, der Beton war normal pumpfähig und hatte auch sonst die üblichen Eigenschaften.“ Weitere Projekte befinden sich derzeit in der Planung.

Steigende Nachfrage

Die Nachfrage nach dem innovativen Klimabeton mit Additiven von CarStorCon steigt nach Aussagen von Axel Preuß kontinuierlich, sowohl in Österreich und der Schweiz, aber auch in Deutschland. Bauunternehmen und Bauherren, Planer und Architekten, aber auch Städte und Gemeinden interessieren sich mehr und mehr für das klimaneutrale bzw. CO₂-reduzierte Bauen mit Beton. Für die Einbringung des Additivs in Transportbeton ist kein gesondertes Verfahren notwendig.

Es kann grundsätzlich jede Art von Beton realisiert werden. Je nach Anforderung an das geplante Bauvorhaben werden die entsprechenden Zusammensetzungen des CarStorCon-Additivs angepasst und die Betone dann im Transportbetonwerk hergestellt und geprüft. Eine Zulassung für Clim@Add wurde bereits beantragt, allerdings wartet CarStorCon derzeit noch auf die Ausstellung des entsprechenden Zertifikats. Die Ausstellung einer Umweltproduktdeklaration (EPD) ist in Arbeit.

„Die CarStorCon-Technologie“, so Axel Preuß, „bietet eine großartige Verbindung von Reduktion und Speicherung von CO₂ in Baustoffen. Darüber hinaus ermöglicht sie eine Verbesserung der Funktionalitäten der Baustoffe. Kombinationen mit anderen Technologien zur Dekarbonisierung der Bauwirtschaft sind gewollt und möglich. Dadurch können gewaltige Hebel entstehen, die uns unseren Klimazielen näherbringen können – und das schon jetzt.“ •

➔ www.carstorcon.technology



FORM+TEST
PRÜFSYSTEME

more than testing

Druckprüfung

Biegeprüfung

Zugprüfung

WU-Prüfung

FORM+TEST Seidner&Co. GmbH
Telefon +49 (0) 7371 9302-0, sales@formtest.de, www.formtest.de

Choose the Original
Choose Success!