NR. 07

ÜBER MORGEN – Forscher erklären ihre Erfindungen gegen die Klimakrise

EXPERTE:
Axel Preuß, Ingenieur und Geschäftsführer von CarStorCon

UNTERNEHMEN:
CarStorCon Technologies

FIRMENSITZ:
Marienhafe, Deutschland

FORSCHUNGSFELD:
Entwicklung von klimapositiven Baustoffen

PRODUKT:
Clim@Add

JÜNGSTER ERFOLG:
Bau eines Säge- und Pyrolysewerks mit 2,100 m³ des grünen Betons

STATUS:
Zertifizierung des neuen Betons

PARTNER:
Syncraft in Schwaz in Tirol

Beton wird grün

Axel Preuß ersetzt Zement durch Pflanzenkohle und macht Bauen damit klimaverträglich. Der Ingenieur im Gespräch.

Interview: CARLOTTA BÖTTCHER

Axel Preuß experimentiert mit neuen Zuschlagstoffen für Beton. © CarStorCon

Herr Preuß, Sie wollen einen der größten Klimakiller unserer Zeit wieder gesellschaftsfähig machen. Wieso?
Axel Preuß: Beton ist eines der meistgenutzten Baumaterialien weltweit, auch in Zukunft werden wir kaum daran vorbeikommen. Sein Image ist schlecht, Beton ist ein klimanegativer und hoch belastender Werkstoff. Doch gerade weil er so ein Massenprodukt ist, sind die Einsparpotenziale enorm.

Was ist so schlecht am Beton?
Vor allem bei der Herstellung von Zement entsteht extrem viel CO_2. Weltweit werden jährlich 4,8 Milliarden Tonnen davon verbraucht, das entspricht acht Prozent der globalen Treibhausgas-Emissionen. Aber auch bei der Verarbeitung zu Beton und dem Transport kommen noch einmal Emissionen dazu. Wenn die Betonindustrie ein Land wäre, würde sie im Ranking der CO_2-Sünder an dritter Stelle liegen.

> „Mit jeder eingesetzten Tonne Kohlenstoff binden wir drei Tonnen CO_2."

Ihr Ingenieursbüro ist in Norddeutschland, Sie arbeiten aber mit dem Tiroler Unternehmen Syncraft zusammen. Wie kam es dazu?
Im Münsterland wurde gerade eine Anlage von Syncraft gebaut. Ich wollte mir anschauen, was die machen, und habe die gesamte Montage begleitet. Ich habe mich dann ausführlicher mit der Pyrolyse – also der Methode zur Herstellung von Pflanzenkohle – beschäftigt. Die Syncraft-Werke gefielen mir am besten, weil sie über dreihundert Tage im Jahr laufen, mit wenig Personal betrieben werden und die Qualität gleichbleibend ist.

Syncraft betreibt sogenannte Rückwärtskraftwerke. Was kann man sich darunter vorstellen?
In einem herkömmlichen Heizkraftwerk wird beim Verbrennen von Holz viel CO_2 freigesetzt und es entsteht nur Asche. Die Rückwärtskraftwerke verglühen hingegen Holzhackreste aus Wäldern. Beim Verglühen bleibt am Ende Kohle übrig, in der das CO_2 gespeichert wird. Die Hauptfunktion der Kraftwerke ist aber immer noch die Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme. Die Idee hinter der Begrifflichkeit „Rückwärtskraftwerk" ist ein klimapositives Ergebnis, weil durch die Kohle CO_2 aus der Atmosphäre gezogen wird.

Die Pflanzenkohle mischen Sie dann in den Beton. Normalerweise wird Beton aus Zement, Wasser und Sand oder Kies hergestellt. Wie sieht Ihr Rezept aus?
Wir ersetzen einen Teil des Zements durch unseren Zuschlagstoff Clim@Add aus technischem Kohlenstoff. Wie viel wir beimischen, hängt davon ab, wofür der Beton eingesetzt wird. Eigentlich hatten wir an der Stelle mehr Glück als Verstand: Schon seit Jahrzehnten wird versucht, Kohle in Beton einzumischen. Manchmal hat das gut funktioniert, manchmal aber auch nicht. Mit der Kohle von Syncraft haben wir einen Stoff gefunden, der super in Beton funktioniert. Er gewährleistet, dass wir jeden Tag dasselbe oder ein besseres Ergebnis erzielen.

Der Rohstoff des grünen Betons ist Kohle aus Waldabfällen. © Syncraft

Wie kann man sich den Mischprozess vorstellen?
Wir arbeiten in Pilotprojekten eng mit der HTL Rankweil in Vorarlberg zusammen. Sie begleitet jeden Kubikmeter Beton, den wir herstellen. Durch die ständigen Prüfungen wissen wir genau, was wir tun. Wenn später doch ein Riss im Beton entsteht, kennen wir die genaue Zusammensetzung. Diese Begleitung kostet natürlich auch etwas, aber das ist im Moment wichtig, um Vertrauen bei unseren Abnehmern zu schaffen.

Wie viel Kohle können Sie denn dazu mischen?
Je mehr von unserem Material im Beton ist, desto besser. Mit jeder eingesetzten Tonne Kohlenstoff speichern wir drei Tonnen CO_2. Trotzdem müssen wir uns an die Normen halten und Werte wie das Verhältnis von Wasser und Zement beachten. Sonst würde uns niemand den Beton abnehmen. Das ist immer die Gratwanderung: Wir wollen viel mehr einsetzen, aber dann wird der Wasserzementwert ein anderer, also müssen wir ein Stück zurückrudern.

> „So wird unser Baustoff am Ende klimapositiv."

Und wie viel Kohlenstoff wird dann in einem Gebäude gespeichert?
Das ist abhängig von der Sorte. Wir haben in Dornbirn ein Einfamilienhaus mit unserem Beton gebaut, da haben wir 22 Kilogramm pro Kubikmeter Beton eingemischt, insgesamt also 2,8 Tonnen. Bei unserem klimapositiven Projekt konnten wir knapp 50 Kilogramm pro Kubikmeter beimengen.

Das heißt aber auch, dass weiterhin Zement hergestellt wird und viel CO2 entsteht. Wie kommen Sie auf ein Rechnungsplus?
Für die Herstellung von einer Tonne Zement wird knapp eine halbe Tonne CO_2 freigesetzt. Wir können bei unserem Beton also schon CO_2 einsparen, wenn wir auf 15 Prozent des Zements verzichten. Zusätzlich zu den eingesparten Tonnen aus der Pflanzenkohle gibt es noch eine Größe, die der Weltklimarat festgelegt hat: Beton nimmt über seine Lebenszeit grundsätzlich wieder CO_2 auf. Den Vorgang nennt man Carbonatisierung. Wir setzen da recht konservativ die Hälfte des CO_2 an, das bei der Herstellung entsteht. So wird unser Baustoff am Ende klimapositiv.

Häufig wird an Carbon-Storage-Technologien kritisiert, dass es keine Sicherheit gibt, wie lange der Kohlenstoff gespeichert wird. Wie ist das beim Beton?
Wenn Kohlenstoff zum Beispiel in die Erde verpresst wird, können Risse entstehen, wo er entweichen kann. Bei Betonen wird der Kohlenstoff aber mineralisiert – das heißt, er ist voll eingebunden und bleibt auch da.

Der Zement im Beton funktioniert als Bindemittel. Verliert das

Warum ist das gut fürs Klima?

Durch die Zementherstellung werden jährlich 2,8 Milliarden Tonnen CO_2 freigesetzt, das sind rund acht Prozent der globalen Treibhausgasemissionen. Durch neue Zuschlagstoffe wie Pflanzenkohle wird bei der Betonherstellung weniger Zement verbraucht und CO_2 gebunden. In einem Einfamilienhauses können dabei etwa zehn Tonnen CO_2 dauerhaft gespeichert werden.

BISHER EINGESPARTES CO_2:
159,69 Tonnen

Material an Festigkeit, wenn Sie Pflanzenkohle zugeben?
Wir haben im Vergleich zum Referenzbeton bisher die gleichen Druckfestigkeiten oder bessere erreichen können, auch wenn wir bis zu 15 Prozent Zement ersetzt haben. Rein technisch gibt es nichts, was gegen diesen Einsatz spricht. Und die Kohle hat noch weitere Eigenschaften: Sie ist ein Filtermaterial und zieht unheimlich viel Wasser und Minerale an. Deswegen wird sie auch in der Landwirtschaft eingesetzt. Das kann man sich im Bauwesen zu Nutze machen, wenn man zum Beispiel viel Kohlenstoff in die Fassaden einbringt. Er speichert das Wasser und kann es später im Jahr wieder abgeben und so das Klima in den Städten verbessern. Ich glaube, wir kennen das ganze Potenzial der Kohle noch gar nicht.

„Wir kennen das ganze Potenzial der Kohle noch gar nicht."

Wie können Sie abschätzen, wie sich der Kohlenstoff langfristig auf den Beton auswirkt?
In der Regel wird die Dauerhaftigkeit bei Betonen an den Parametern abgelesen, die erst nach 58 Tagen entstehen. Wir prüfen in regelmäßigen Abständen bis 91 Tage nach der Herstellung. Gibt es keine signifikanten Abfälle, kann man davon ausgehen, dass es ein dauerhaftes Produkt ist. Nichtsdestotrotz machen wir weiterhin Untersuchungen und begleiten den Prozess auch wissenschaftlich. Wir wollen noch viel besser verstehen, welche Reaktionen im Beton stattfinden.

In Dornbirn wurde bereits ein Haus mit Ihrer Technologie gebaut. Was kommt als Nächstes?
Gerade bauen wir ein Säge- und Pyrolyse-Werk in der Nähe von Linz. Insgesamt werden 2.100 Kubikmeter Beton verarbeitet, da bringen wir also eine große Menge von unserem Material ein. Das ist unser bisher größtes Projekt.

Der Übergang vom Pilotprojekt zum großflächigen Einsatz?
Ja, so ungefähr. Pilotprojekt nennen wir es noch, weil wir das Material bisher manuell zugemischt haben. Jetzt müssen wir uns langsam Gedanken darüber machen, wie wir größere Mengen in die Betonmischanlagen bringen, damit sie vernünftig verarbeitet werden können. Wir üben uns also gerade in der Skalierung.

Können dieselben Silos und Transportmittel genutzt werden, die es bereits gibt?
Davon gehen wir aus. Wir müssen uns aber ansehen, ob es freie Silokapazität gibt. Wenn die nicht vorhanden sind, muss man sich überlegen, wie man das Material in die Anlagen bekommt. Da kann auch die eine oder andere Investition nötig sein. Wir können unser Material auch im Asphalt einbringen, das ist deutlich einfacher. Man mischt nur eine Körnung, Bitumen und einen Zuschlagstoff zusammen.

Hier wird Co_2 in Beton gegossen. © CarStorCon

Könnte so künftig jedes Gebäude zum CO_2-Speicher werden?
Wir sind aktuell dabei, eine Zertifizierung zu beantragen. Wenn wir die haben, können wir mit unserem Material in die Betonwerke gehen.

Über den Kostenpunkt haben wir noch nicht gesprochen: Wie teuer ist der Beton im Vergleich zum konventionellen Produkt?
Je nach Sorte wird er zwischen zehn und zwanzig Prozent teurer sein. Je komplexer das Bauwerk, desto geringer wirkt sich das auf den Preis aus. Wenn man zum Beispiel eine Lärmschutzwand baut, dann macht der Beton vielleicht zwei Prozent der gesamten Baukosten aus. Bei einem hoch funktionalen Gebäude sind es nur noch 0,8 Prozent.

Wie groß ist Ihr Team?
Das ist sehr variabel. Im Moment sind wir zu fünft, die sich ständig mit dem Thema beschäftigen. Wir kooperieren aber mit etlichen Firmen, und das läuft eigentlich ganz gut. Wer mit uns arbeitet, muss ein bisschen verrückt sein.

Wieso verrückt?
Wenn man sich zum Beispiel auf den Ulmer Betontagen mit Ingenieuren unterhält, erklären die meisten, dass nur die Norm wichtig sei. Man gewinnt schon den Eindruck, dass manche was fürs Klima tun wollen. Aber es sind auch genug dabei, die sagen: „Vielleicht geht der Schnupfen an uns vorbei, irgendwann wird das Klimathema durch sein und dann machen wir so weiter wie gehabt." Dass konsequent auch im Kleinen etwas umgesetzt wird, vermisst man oft.

Fühlen Sie sich manchmal allein in der Branche?
Nein. Es gibt schon viele Menschen, die unglaublich aktiv sind, und die Lösung liegt dann in der Kombination dieser ganzen Technologien. Ich halte nichts vom Konkurrenzlauf der Baustoffe. Das wird uns nicht weiterbringen. Vielmehr sind Symbiosen wichtig. In der Schweiz wird zum Beispiel schon viel mit Recyclingbeton gearbeitet. Ein Alleinstellungsmerkmal haben wir vielleicht insofern, als dass unser Ansatz nicht nur Zement einspart, sondern auch die Funktionalität des Baustoffs verbessert. Die Zukunft des Bauens liegt aber in der Kombination all dieser Innovationen – das wird was bewegen•

Diese Serie wird durch die Unterstützung des VVT ermöglicht.

Jeder und jede kann gegen die globale Erwärmung viel tun, doch auch neue Technologien haben großen Einfluss. Für Laien sind diese oft schwer zu verstehen. Darum erklären uns in der Interview-Serie ‚Über Morgen' die schlausten Köpfe der Welt ihre Erfindungen gegen die Klimakrise. Ob wir diese nun gut finden – oder auch nicht.

VVT
Verkehrsverbund Tirol