

Pflanzkohle soll die Bauwirtschaft revolutionieren

Klima Mark Füger setzt auf Pflanzkohle. Sie soll der Baubranche helfen, klimaneutral zu werden. Erste Projekte gibt es bereits. *Von Lisa Maria Sporrer*

Schon seit ein paar Jahren fällt auch in Tübingen in dem einen oder anderen Bereich der Begriff Pflanzkohle. Hauptsächlich, wenn es um Bodenverbesserung geht; dient sie doch im Gartenbau, der Landwirtschaft und auch im heimischen Kompost als Wasserspeicher und zur Nährstoffspeicherung. Pflanzkohle gilt als Klimaschutzinstrument, sie bindet langfristig CO₂. Deshalb wird auch an der Uni Tübingen und der Uni Hohenheim schon seit Jahren zur Pflanzkohle geforscht. Mittlerweile in einem Kooperationsprojekt mit dem Kastanienhof Bodelshausen, wo seit dem Frühjahr 2025 eine kleine Pyrolyse-Anlage steht.

Was Pyrolyse ist, weiß Mark Füger nur zu genau, immerhin beschäftigt er sich seit rund 15 Jahren mit dem Thema. Vor sechs Jahren hat sich der mittlerweile 40-Jährige selbstständig gemacht und zusammen mit zwei Gesellschaftern die Team Nachhaltigkeit Consulting GmbH mit Sitz in Pfrondorf gegründet. Und er hat es sich zur Aufgabe gemacht, mit Hilfe pyrolytischer Prozesse CO₂ in Form von Kohlenstoff dauerhaft in den verschiedensten Anwendungen zu fixieren.

Der unbekanntete CO₂-Speicher

Pyrolyse funktioniert so: Holz oder andere pflanzliche Rohstoffe wie Laub, Äste oder Grasschnitt werden mithilfe von Hitze und unter Ausschluss von Sauerstoff verkohlt. Anders als bei der Verbrennung verbindet sich der in den Pflanzen vorhandene Kohlenstoff nicht mit Sauerstoff zu CO₂, sondern es entsteht hochreiner Kohlenstoff, die Pflanzkohle. In den verschiedensten Anwendungen stellt diese Pflanzkohle eine dauerhafte CO₂-Senke dar. Man nennt diesen Prozess „pyrolytische Carbonisierung“.

Eine Pyrolyseanlage gibt es in Tübingen noch nicht. Sie sind teuer, und Fügers Vorschlag an die Stadt, mit einer Verkohlungsanlage neben dem Wertstoffhof die Grüngutabfälle direkt zu der kostbaren Pflanzkohle zu verarbeiten und damit dann das Stadtgrün aufzubessern, habe keine große Resonanz gefunden. Stattdessen fahre man die Grüngutabfälle rund 140 Kilometer weit nach Neu-Ulm, wo sie schließlich verbrannt werden. Auch Klärschlamm könnte mit dem gleichen Verfahren klimapositiv verwertet werden. Stattdessen würden vom Tübinger Klärwerk rund 300 LKW-Ladungen Klärschlamm jedes Jahr zur Verbrennung nach Böblingen gefahren, rechnet Füger vor. Mit Fahrt und Verbrennung würden so etwa 3500 Tonnen CO₂ freigesetzt. Von den Kosten, die die Stadt für die Entsorgung zahlt, ganz zu schweigen.



Mark Füger will Beton klimaneutral machen.

Privatfoto

Dabei stecke in dieser Technik ein riesiges Potenzial: „Es gibt die Möglichkeit, aus organischen Reststoffen Wertstoffe zu machen und dabei noch CO₂ dauerhaft aus der Atmosphäre zu holen und zu fixieren. Das Material liegt bei uns vor der Tür“, sagt Füger. Vor drei Jahren hat er in Kooperation mit der Stadt seine Pflanzkohle schon in die damals frisch gepflanzten Stadtbäume in der Ammergasse und auf dem Platz bei der Krümmen Brücke einarbeiten dürfen.

Pflanzkohle hat eine poröse Struktur und dadurch eine extrem große Oberfläche. Ein Gramm verfügt über eine Fläche von 300 Quadratmetern. Dadurch funktioniert sie wie ein Schwamm. Sie kann bis zur fünffachen Menge des Eigengewichts an Wasser und den darin gelösten Nährstoffen speichern. Ideal also für junge Stadtbäume, die unter dem Asphalt ein gesundes Wurzelwerk entwickeln sollen. Zusammen mit der Firma Reterra aus Remseck hat Füger eine Kompost-Pflanzkohlemischung für die Stadtbäume entwickelt.

Füger möchte aber noch einen Schritt weitergehen: Seine Firma hat mittlerweile ein Verfahren entwickelt, auch in anderen Bereichen innovativ mit Ressourcen umzugehen, beim sogenannten Klimabeton. Der Anteil von Beton am weltweiten CO₂-Ausstoß

liegt laut Weltwirtschaftsforum mittlerweile bei acht Prozent. „In Deutschland ist der Bausektor einer der größten Emittenten – aber auch ein Bereich mit enormem Potenzial, Kohlenstoff dauerhaft zu binden“, sagt Füger. Mit Pflanzkohle. Und zwar in verschiedenen Baumaterialien.

„Durch Beimischung von Pflanzkohle können Zementanteile in Beton und Mörtel prozentual reduziert und gleichzeitig bestimmte Materialeigenschaften verbessert werden.“ Unter anderem das Feuchtigkeitsmanagement und die Wärmedämmung. „Erste Studien zeigen, dass Betone mit Pflanzkohleanteil sogar eine höhere Dauerhaftigkeit aufweisen können.“

Aber auch in Asphalt und Dämmstoffen haben sie, neben der CO₂-Fixierung, Vorteile. Damit, einfach nur ein bisschen Pflanzkohle in den Beton zu mischen, ist es aber nicht getan. „Das ist eine große Herausforderung“, sagt Füger. Denn die Porosität der Kohle kann je nach Ausgangsmaterial und Herstellungsprozess stark variieren. Diese Unterschiede führen zu unterschiedlicher Wasseraufnahme, was in der Praxis bedeutet, dass Beton- und Mörtelrezepturen kontinuierlich angepasst werden müssen, um eine gleichbleibende Qualität sicherzustellen.

Um diese technischen Hürden zu überwinden, hat Füger und sein

Team eine patentierte Nachbehandlungstechnologie entwickelt: „CarbonAra“. Dadurch wird die Pflanzkohle so modifiziert, dass sie sich stabil und reproduzierbar in Baustoffmischungen einsetzen lässt, ohne dass fortlaufende Anpassungen der Rezepturen erforderlich sind.

Es wäre so viel mehr möglich

In Stuttgart ist Füger mit seiner Firma schon bei einem Projekt dabei: einem Fahrradhaus, gebaut und erdacht von der Firma Bürkle. „Der Fahrradunterstand wurde als erstes praktisches Versuchsobjekt unter Einsatz von CO₂-neutralem Pflanzkohle-Beton realisiert. Mit der verarbeiteten Betonmenge von 3,4 Kubikmetern konnten somit in Summe etwa 650 Kilogramm CO₂ dauerhaft im Beton gebunden werden. Dadurch lassen sich die bei der Herstellung entstandenen Emissionen ausgleichen.“

Dem Projekt vorausgegangen waren mehrere Versuchsreihen mit Pflanzkohle sowie die Erprobung angepasster Betonrezepturen im Labor, um geeignete Materialeigenschaften hinsichtlich Verarbeitung und Festigkeit sicherzustellen. Auch die Dachkonstruktion besitzt Pilotcharakter: Darin kam eine Holz-Beton-Verbundplatte zum Einsatz, die aus einem separaten Entwicklungsversuch stammt. „Ziel dabei war es, die Bauabläufe dieser Bauweise durch den Einsatz von Betonfertigteilen effizienter zu gestalten und praktisch zu erproben.“

Auch an einer Trafostation mit CO₂-bindendem Beton und Holzmodulbau der Firma Glatthaar-Keller kommt Fügers Pflanzkohle zum Einsatz. Es wäre aber in diesem Bereich noch viel mehr möglich, sagt Füger. Auch hier in Tübingen.

Verkohlungsanlagen: doppelt ökologisch

Neben der Pflanzkohle, die aus Grüngutabfällen hergestellt wird, gibt es auch noch Synthesekohle. Das Prinzip ist das gleiche, Pyrolyse, nur die Materialien sind andere: Meist wird sie aus organischen Reststoffen und Klärschlammern produziert. Synthesekohle darf nicht im Boden, noch im Futtermittelbereich zum Einsatz kommen, eignet sich aber gut für nachhaltige Baustoffe. Außerdem haben Verkohlungsanlagen einen weiteren ökologischen Vorteil: Ist der Reaktor der Anlage erst einmal heißgelaufen, entsteht ein autarker Energiekreislauf. Die Gase, die sich bei der Verkohlung bilden, sorgen für eine stetige Energiezufuhr. Dabei entsteht überschüssige Energie in Form von Wärme. Damit lassen sich – Thema Nahwärme – auch Wohnhäuser heizen.