



**Postulat von Patrick Rösli
betreffend Einbau von Pflanzenkohle im Bauwesen**

(Vorlage Nr. 3609.1 - 17401)

Bericht und Antrag des Regierungsrats
vom 20. August 2024

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Patrick Rösli, Zug, reichte am 14. August 2023 das Postulat betreffend Einbau von Pflanzenkohle im Bauwesen ein (Vorlage Nr. 3609.1 - 17401). Am 31. August 2023 hat der Kantonsrat das Postulat zur Antragstellung an den Regierungsrat überwiesen.

1. Begriffserklärung und Ausgangslage

Beim Wachstum speichern Pflanzen durch Photosynthese Kohlendioxid (CO₂) aus der Luft in Form von Kohlenstoff «C», während sie den Sauerstoff «O» wieder abgeben. Dieser Kohlenstoff bleibt so lange in der Pflanze gespeichert, wie diese lebt. Erst wenn sie vermodert und sich zersetzt oder verbrannt wird, entsteht wieder CO₂, welches in die Atmosphäre entweicht. Mit der Pyrolyse, einem Verbrennungsprozess unter weitgehendem Ausschluss von Sauerstoff, kann diese Freisetzung von CO₂ grösstenteils verhindert werden. Als Produkt entsteht Kohlenstoff in Form von Pflanzenkohle, die nicht vermodert. Durch diesen Prozess wird der Atmosphäre CO₂ entzogen.

2023 sind mehrere Artikel zur Verwendung von Pflanzenkohle in Beton und Asphalt als CO₂-Speicher erschienen. Im Kanton Basel-Stadt wurden erste Versuche mit dem Einbau von Pflanzenkohle in Belägen gestartet. Pflanzenkohle ist heute ein wichtiger Rohstoff für die Landwirtschaft und den Gartenbau. Sie lockert den Boden auf und sorgt dank ihrer Speicherfähigkeit dafür, dass Wasser und Nährstoffe langsam an die Umgebung abgegeben werden.

An der Empa (Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe) werden die Grundlagen anwendungsorientierter Forschung und Produktentwicklung zu zementären und bituminösen Materialien untersucht mit dem Ziel, Nachhaltigkeit und Funktionalität zu verbessern. Dabei wird mit dem Einbringen von Pflanzenkohle in Beton das Potenzial von CO₂-neutralem oder gar CO₂-negativem Beton ausgelotet.

2. Stand der Technik

Bereits heute gibt es erste Betonprodukte mit Pflanzenkohle auf dem Markt. Dabei wird die Kohle aber häufig unbehandelt in den Beton eingebracht, was zu einigen Schwierigkeiten führen kann. Die Pflanzenkohle ist sehr porös und absorbiert deshalb nicht nur viel Wasser, sondern auch teure Zusatzmittel, die bei der Betonherstellung verwendet werden. Ausserdem ist die Handhabung schwierig und auch nicht ganz ungefährlich. Der Kohlestaub ist problematisch für die Atemwege und birgt eine gewisse Explosionsgefahr. Daher geht die aktuelle Diskussion bei der Verarbeitung der Pflanzenkohle Richtung Pellets.



Abbildung: Kohlenstoffpellets (schwarz, Quelle: Empa)

Als Kohlenstoffquelle sieht die Empa (der Bauingenieur, 1 2024) nicht in erster Linie die Pflanzenkohle. Vielmehr lenken sie den Blick auf das breit angelegte Konzept «Mining the Atmosphere», d. h. die Produktion von synthetischem Methan gas mithilfe von Sonnenenergie, Wasser und CO₂ aus der Atmosphäre und die anschliessende Pyrolyse des Gases. Dadurch erhält man Wasserstoff, den man als Energieträger in der Industrie oder der Mobilität nutzen kann, und festen Kohlenstoff, der zu Pellets verarbeitet z. B. in Beton eingebracht werden könnte. Dies ist aber noch Bestandteil der Forschung und somit noch nicht reif für die Produktion.

Durch die Beimischung von Pflanzenkohle im Strassenbelag kann genügend Kohlenstoff im Belag eingelagert werden, dass die Treibhausgasemissionen, die der Strassenbelag verursacht, kompensiert werden. Konkret fallen bei 32 Tonnen Belag Emissionen im Umfang von 1,1 Tonnen CO₂ an, während durch die Beimischung von Kohlenstoff 1,2 Tonnen CO₂-Äquivalente eingelagert werden. Dies bei einem Anteil von 2 Prozent Kohlenstoff (Quellen: [espacium.ch](#) und [ViaTec](#)).

Die eingelagerte Pflanzenkohle bleibt auch im Recyclingverfahren chemisch stabil und kann wieder aufbereitet und verwertet werden. Erst bei Temperaturen ab 350 bis 400°C reagiert die Pflanzenkohle mit Sauerstoff und der Kohlenstoff entweicht wieder als CO₂ in die Atmosphäre. Bereits recycelter und mit Pflanzenkohle ergänzter Belag kann bei der weiteren Verwendung nicht nochmals zusätzlich mit Pflanzenkohle ergänzt werden. Die CO₂-Reduktion ist somit ein einmaliger Effekt. Erkenntnisse, wie sich recycelter und mit Pflanzenkohle ergänzter Belag im Gebrauch und im Recycling verhält, sind noch keine bekannt.

Strassenbeläge mit Pflanzenkohle sind erstmalig im September 2022 in Basel auf kurzen Abschnitten auf untergeordnete Strassen als Teststrecken eingebaut worden. Das Mischgut entspricht bisher einem Belagstyp für normale Beanspruchung in einer Tragschicht. Es stehen weitere Versuche auch bei höher belasteten Strassen an. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass sich die Mehrkosten auf rund 70 bis 80 Prozent pro Tonne Belag belaufen. Der Belag muss etwa ein Viertel länger gewalzt werden, bis er ausreichend verdichtet ist. Die Pflanzenkohle führt zu einer höheren Steifigkeit, was den Widerstand gegen Spurrinnenbildung verbessern könnte. Da es sich bisher um Pilotversuche handelte und noch keine langjährigen Resultate vorliegen, können viele entscheidenden Fragen noch nicht beantwortet werden:

- Werden die qualitativen und normativen Vorgaben eingehalten?
- Bleibt der Belag langfristig standfest?
- Wie entwickelt sich die Oberflächenstruktur (Griffigkeit)?
- Praxistauglichkeit auch bei viel befahrenen Verkehrszeiten?
- Wie kann der Belag im Sinne der Kreislaufwirtschaft wiederverwertet werden?

3. Erkenntnisse und weiteres Vorgehen

Die Knappheit des Ausgangsprodukts für die Herstellung der Pflanzenkohle ist ein Hemmnis beim Einsatz dieser neuen Technologie. Holz ist als Bau- und Rohstoff zu hochwertig, um es systematisch für die Einlagerung pyrolytisch zu verfeuern. Vielleicht bieten andere Stoffe eine Alternative. Auch biogene Abfälle kämen infrage. Hierzu ist die Forschung jedoch noch nicht abgeschlossen. Gemäss Aussage von Roland Christen, Geschäftsführer InfraTrace GmbH, Dozent Baufachschule Sursee und Initiant der Pflanzenkohle im Belag, sollte die Pflanzenkohle für biologische Kreisläufe reserviert bleiben, da nach dessen Meinung zudem auch viele andere, geeignete Stoffe wie Klärschlamm, Knochen, Schweinemist zur Verfügung stehen würden. Die ersten Versuche mit Pflanzenkohle drängten sich nach Roland Christen auf, da das Material vorhanden, einfach zu beschaffen und somit einfach zu beproben war. Die bisherigen Erkenntnisse zeigen, dass Kohlenstoff ein interessantes Potenzial hat, aber von einem flächigen Einsatz noch weit entfernt ist.

Die Medienmitteilung zum Pilotprojekt in Basel diene laut deren Angaben dazu, das Verfahren zu veröffentlichen und damit sicherzustellen, dass niemand ein Patent anmelden könne. Bisher kann lediglich ein Unternehmen die Anreicherung des Asphaltmischguts mit Pflanzenkohle anbieten.

Die Baudirektion wird sich weiterhin stark für den Einsatz von nachhaltigen Bauprodukten einsetzen und die Entwicklung in den verschiedenen Technologien verfolgen. Die eingesetzten Bauprodukte müssen langlebig sein, was insgesamt die grösste Nachhaltigkeit aufweist. Zudem müssen die eingesetzten Baustoffe nach Erreichen ihrer Lebensdauer weiterverwendet werden können. Dies hat der Regierungsrat bereits in den Legislaturzielen 2023–2026 betreffend «Förderung der Kreislaufwirtschaft im Baubereich» festgelegt.

Da die Auswirkungen von Pflanzenkohle im Beton wie auch im Strassenbelag aktuell nicht genügend erforscht sind und zentrale Fragen in diesem Zusammenhang daher noch nicht ausreichend beantwortet werden können, sieht die Regierung derzeit keinen Bedarf, diesen Ansatz weiterzuverfolgen. Der Regierungsrat erkennt aber das Potenzial im Kohlenstoff und wird diesbezügliche Forschungsarbeiten und Pilotversuche anderer Kantone mit Interesse weiter im Blick behalten.

4. Antrag

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragen wir Ihnen:

Das Postulat von Patrick Rösli betreffend Einbau von Pflanzenkohle im Bauwesen vom 14. August 2023 (Vorlage Nr. 3609.1 - 17401) sei nicht erheblich zu erklären.

Zug, 20. August 2024

Mit vorzüglicher Hochachtung
Regierungsrat des Kantons Zug

Die Frau Landammann: Silvia Thalmann-Gut

Der Landschreiber: Tobias Moser

70/ki