

Sitzung vom 21. August 2024

846. Anfrage (CO₂-Reduktion dank Pflanzenkohle)

Kantonsrätin Barbara Franzen, Niederweningen, sowie die Kantonsräte Stefan Schmid, Niederglatt, und Florian Heer, Winterthur, haben am 13. Mai 2024 folgende Anfrage eingereicht:

Die Pflanzenkohle wird durch Pyrolyse, also Verkohlung von Biomasse (z. B. Holz), hergestellt. Sie stellt eine effektive Lösung dar, CO₂ langfristig zu binden, indem Holz durch Photosynthese CO₂ aufnimmt und dieses dann durch Pyrolyse dauerhaft in der Pflanzenkohle gespeichert wird. Die Technologie findet Anwendung, beispielsweise als Dünger, in Baumaterialien oder als Filteranlagen.

Wir bitten den Regierungsrat folgende Anliegen zu beantworten:

1. Wie beurteilt der Regierungsrat grundsätzlich das Potential von Pflanzenkohle als CO₂-Speicher?
2. Welche Probleme können bei der Herstellung von Pflanzenkohle entstehen, was ist im Zusammenhang mit der Verbringung des Kohlesubstrats zu beachten?
3. Welche raumplanerischen Voraussetzungen sind zu beachten, um Energieanlagen für die Pflanzenkohle mittels Pyrolyse genehmigungsfähig werden zu lassen?
4. Gibt es Zonen – beispielsweise Industrie- oder Landwirtschaftszonen –, die ideal geeignet wären für Pyrolyseanlagen? Oder Zonen, bei welchen solche Anlagen ein Ausschlusskriterium wären?
5. Wie beurteilt der Regierungsrat das Potential für Projekte, die Agrophotovoltaik und Pyrolysetechnologie vereinen?
6. Welches Ursprungsmaterial (bspw. Schnitzel, Abfälle, Klärschlamm etc.) sieht der Regierungsrat als besonders sinnvoll?
7. Ist der Regierungsrat vor dem Hintergrund des Klimaschutzartikels in der Zürcher Kantonsverfassung bereit, eine möglichst liberale Bewilligungspraxis solcher Anlagen zu unterstützen?
8. Bestehen im Zusammenhang mit Bewilligungen in Landwirtschaftszonen Auflagen bezüglich der Quote von Eigennutzung der Energie oder des Kohlesubstrats?
9. Wird von den Zürcher Energieversorgungsunternehmen bereits Fernwärme aus Pflanzenkohle als klimapositive Energie angeboten? Wenn ja, durch welche und in welchem Ausmass? Wenn nein, hat der Regierungsrat die Absicht, dies in absehbarer Zukunft zu ermöglichen?

Auf Antrag der Baudirektion

beschliesst der Regierungsrat:

I. Die Anfrage Barbara Franzen, Niederweningen, Stefan Schmid, Niederglatt, und Florian Heer, Winterthur, wird wie folgt beantwortet:

Zu Frage 1:

Der Regierungsrat strebt für den Kanton in seiner langfristigen Klimastrategie das Ziel Netto-Null bereits bis 2040, spätestens 2050, an. Dabei kann auch der Einsatz von Pflanzenkohle einen Beitrag leisten, indem CO₂ aus der Luft gebunden und mittel- bis langfristig gespeichert werden kann. Im Gegensatz zur Verrottung oder Verbrennung von Holz bleibt der in Pflanzenkohle gebundene Kohlenstoff langfristig als Kohlenstoffsenke erhalten. Die mit der Pyrolyse geschaffenen molekularen Kohlenstoff-Verbindungen sind sehr stabil und werden auf natürliche Weise nur sehr langsam abgebaut (in Jahrhunderten). Aufgrund der hohen Stabilität von Pflanzenkohle gibt es ein Potenzial als CO₂-Speicher. Das Potenzial hängt auch von der Verfügbarkeit des Ausgangsmaterials ab.

Neben der Einbringung in den Boden kann Pflanzenkohle auch bei der Herstellung von Beton oder Asphalt eingesetzt werden. Der Einsatz von Pflanzenkohle ist aber auch mit einigen Herausforderungen verbunden. So lässt sich insbesondere beim Einsatz von Pflanzenkohle in Böden die dauerhaft gespeicherte Menge an Kohlenstoff und damit die Klimawirkung nur schwierig quantifizieren. Weiter bestehen Vorbehalte bezüglich potenzieller Schadstoffeinbringung in den Boden durch den Einsatz von Pflanzenkohle. Die Wiederverwertbarkeit von Beton mit Pflanzenkohle ist nicht abschliessend geklärt. Aufgrund dieser und weiterer Herausforderungen ist das Potenzial von Pflanzenkohle beschränkt und es müssen auch weitere Ansätze zur Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre verfolgt werden. In diesem Zusammenhang verweisen wir auch auf die Berichte zu den Postulaten KR-Nrn. 8/2019 betreffend Umweltbericht: CO₂-Rückgewinnung im Kanton Zürich und 140/2019 betreffend Humusaufbau zur Speicherung von CO₂.

Das wirtschaftliche Potenzial von Pflanzenkohle als CO₂-Speicher – beispielsweise in Form eines CO₂-Zertifikates – ist aus landwirtschaftlicher Sicht schwierig abzuschätzen.

Zu Frage 2:

Bei der Herstellung von Pflanzenkohle müssen strenge Vorgaben eingehalten werden, da ein grosses Risiko besteht, dass Schadstoffe in die Umwelt gelangen können (vgl. Faktenblatt «Pflanzenkohle in der Schweizer Landwirtschaft – Risiken und Chancen für Boden und Klima», Bundesamt für Umwelt und Bundesamt für Landwirtschaft 2023, Ziff. 2.2,

und Merkblatt «Voraussetzungen und Vorschriften für die Bewilligung von Biokohle», Bundesamt für Landwirtschaft 2020). So müssen die im Verfahren entstehenden Pyrolysegase vollständig verbrannt werden. Je nach technischem Stand der Anlage ist dies nicht oder nur ungenügend der Fall. Dies kann zu verschiedenen Luftschadstoffemissionen (z. B. Russ, Stickoxide oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) führen. Diese sind teilweise gesundheitsschädlich, klimarelevant oder können zu übermässigen Geruchsimmissionen führen.

Mobile Systeme zur Pflanzenkohleherstellung, und dabei insbesondere Anlagen mit nicht luftabgeschlossenem Pyrolysebetrieb, nicht gefasster und abgeführter Abluft, fehlender oder ungenügender Abgasreinigung (Verbrennung der Pyrolysegase) und nicht automatisch geregelten Betriebsphasen, gelten bezüglich der lufthygienischen Anforderungen nicht als Stand der Technik. Der Betrieb solcher Systeme ist aus lufthygienischer Sicht kritisch und – im Falle von «Low-Tech-Systemen» – nicht bewilligungsfähig. Die entstehenden Luftschadstoffe könnten sowohl die Gesundheit der Herstellerin oder des Herstellers belasten als auch die unmittelbare Umgebung. Derartige Geräte weisen zudem teilweise hohe Emissionen an Methan und flüchtigen organischen Verbindungen auf, was den Gesamtnutzen einer Pflanzenkohle-Ausbringung für das Klima mindert und aus Sicht der Luftreinhaltung unerwünscht ist. Überdies besteht aus Sicht des Bodenschutzes die Gefahr einer hohen Schadstoffbelastung für Gaben von Pflanzenkohle aus unkontrollierten Pyrolyse-Bedingungen.

In Zusammenhang mit der Ausbringung sind in Böden des Mittellandes höchstens kurzfristige positive Nebeneffekte durch Pflanzenkohle zu erwarten (Faktenblatt «Pflanzenkohle in der Schweizer Landwirtschaft – Risiken und Chancen für Boden und Klima», Ziff. 3.1). Dagegen kann Pflanzenkohle jedoch die Funktionalität von Böden negativ beeinflussen. Insbesondere können chemische Bodenbelastungen (durch Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), biologische Belastungen (Störungen des Bodenlebens) und ein verringertes Abbaupotenzial für Pestizide resultieren. Um die Qualitätsrichtlinien einzuhalten, ist eine Zertifizierung von Pyrolyseanlagen oder vom Endprodukt unerlässlich. Weniger problematische Ausbringungsmöglichkeiten für Pflanzenkohle sind technische Substrate, z. B. bei Dachbegrünungen oder Baumscheiben, sowie die Anwendung als Baustoff. Weiter ist bei der Ausbringung der Pflanzenkohle auf die Vermeidung von Staubemissionen zu achten. Weiter regelt die Düngerverordnung vom 1. November 2023 (SR 916.171) die Zulassung, das Inverkehrbringen, die Einfuhr und die Verwendung von Düngern und damit auch von Pflanzenkohle. Um den Schadstoffeintrag in den Boden möglichst zu minimieren, sind entsprechende Qualitätsanforderungen einzuhalten.

Zu Fragen 3, 4 und 7:

An Standorten ausserhalb der Bauzonen bzw. in der Landwirtschaftszone sind reine Pyrolyseanlagen als Düngerproduktion zu betrachten. Ausserhalb der Bauzonen sind derartige Anlagen nicht bewilligungsfähig. Es kann höchstens eine Holzheizanlage mit Pyrolysefunktion erstellt werden, bei der Pflanzenkohle neben der Abgabe von Wärme als Nebenprodukt anfällt. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine Pyrolyse an eine Verwertungsanlage für Biomasse anzuschliessen. Diese Verwertungsanlagen können als nichtlandwirtschaftliche Nebenbetriebe geführt werden, wenn Pflanzenkohle ebenfalls als Nebenprodukt anfällt. In beiden Fällen würde es sich voraussichtlich um eher kleinere Anlagen handeln, da entweder die Beheizung im Vordergrund steht oder die Anlage dem Landwirtschaftsbetrieb untergeordnet sein muss. Die Vorgaben für Bauten und Anlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse sind in Art. 34a der Raumplanungsverordnung (RPV, SR 700.1) geregelt, diejenigen zu den nichtlandwirtschaftlichen Nebenbetrieben in Art. 24b des Raumplanungsgesetzes (RPG, SR 700). Am 1. Juli 2025 werden voraussichtlich die Änderungen des Raumplanungsgesetzes (RPG 2 bzw. Mantelerlass) in Kraft treten. Mit dem neuen Art. 24^{quater} RPG werden neue Möglichkeiten für Bauten und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien geschaffen. Die Präzisierung in der RPV ist jedoch noch offen.

An Standorten innerhalb der Bauzonen, welche gewerbliche Bauten zulassen (z. B. Gewerbe- oder Industriezone oder allenfalls auch Mischzone), sind derartige Anlagen je nach Ausgestaltung der Bau- und Zonenordnung bewilligungsfähig. Die Bewilligungszuständigkeit liegt bei den Gemeinden.

Aus lufthygienischer Sicht gelten stationäre Anlagen zur Pflanzenkohlenherstellung als Holzfeuerungen, sobald die Pyrolysegase zu Wärmezwecken oder in einem Motor zur Stromerzeugung verbrannt werden. Sie sind bei Einhaltung der kantonalen und bundesrechtlichen Bestimmungen bewilligungsfähig.

Zu Frage 5:

Mit Pyrolyse wird ein Umwandlungsprozess von organischem Material wie Holz und Pflanzenresten bei hohen Temperaturen ohne Sauerstoff bezeichnet. Je nach Rohstoff und Prozesssteuerung fallen Gase, Pyrolyseöl und ein festes Restprodukt wie Pflanzenkohle an. Der Prozess benötigt anfangs Energiezufuhr, hat aber auch einen Temperaturbereich, innerhalb dessen Energie frei wird. Ideale Standorte für Pyrolyseanlagen gewährleisten einerseits die effiziente Anlieferung der für den Prozess erforderlichen Rohstoffe und andererseits die möglichst vollständige Nutzung der beim Prozess entstehenden Wärme. Daher liegen

geeignete Standorte beispielsweise bei Betrieben mit ganzjährigem Wärmebedarf oder in für Wärmeverbunde geeigneten Gebieten mit ausreichender Wärmenachfrage. Ein besonderer Nutzen einer örtlichen Nähe von Pyrolyse- und Agro-Photovoltaikanlagen besteht aus energetischer Sicht nicht. Kann jedoch die zur Herstellung von Pflanzenkohle geschaffene Infrastruktur ebenfalls für Agro-Photovoltaik-Anlagen genutzt werden, besteht ein Potenzial. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass Pyrolyseanlagen ausserhalb der Bauzonen nur unter bestimmten Bedingungen bewilligungsfähig sind, was die Kombinationsmöglichkeiten mit Agro-Photovoltaikanlagen in Landwirtschaftszonen einschränken dürfte.

Zu Frage 6:

Für die Herstellung von Pflanzenkohle zur landwirtschaftlichen Verwendung darf ausschliesslich unbehandeltes Holz und solches, das den EBC-Standard erfüllt, verwendet werden (vgl. «European Biochar Certificate – Richtlinien für die Zertifizierung von Pflanzenkohle» 2023). Unter unbehandeltem Holz versteht man Holz, das weder bemalt, beschichtet, verleimt, behandelt noch in anderer Weise belastet ist.

Geeignet sind vor allem Abfälle von sauberem, naturbelassenem Holz, das nur mechanisch bearbeitet worden ist. Häufig wird für die Pyrolyse Schnittholz, Sturmholz oder schädlingsbefallenes Holz verwendet. Anteile von Grünabfällen (Gartenabfälle, Baumschnitt usw.) sind ebenfalls für die Herstellung von Pflanzenkohle geeignet. Die Verfügbarkeit des Materials sollte jedoch nicht im Konflikt mit anderen Möglichkeiten zur Verwendung und stofflichen Verwertung stehen, damit keine Konkurrenz um Biomasse entsteht (beispielsweise Kompostierung, Schnitzelheizung). Weitere Abfälle oder Klärschlamm sind zur Herstellung von Pflanzenkohle grundsätzlich nicht geeignet, insbesondere wenn diese als Dünger oder zur Bodenverbesserung eingesetzt werden. Ungeeignet sind Ursprungsmaterialien mit einer erhöhten Konzentration an Schwermetallen und anderen Schadstoffen, da es über die Pflanzenkohle zu einer ungewollten Anreicherung dieser Stoffe kommen kann.

Zu Frage 8:

Gemäss § 30a Abs. 1 der Besonderen Bauverordnung I vom 6. Mai 1981 (LS 700.21) ist im Gebäude anfallende Abwärme, insbesondere jene aus Kälteerzeugung sowie aus gewerblichen und industriellen Prozessen, zu nutzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Weitere Auflagen zur Eigennutzung der Energie aus Pyrolyseanlagen gibt es nicht.

Zu Frage 9:

Im Kanton gibt es mehrere Unternehmen, die sich mit der Pyrolyse und der Nutzung der dabei anfallenden Wärme beschäftigen, beispielsweise die ZürichHolz AG oder die Energie 360° AG. Es besteht jedoch keine Übersicht über die im Kanton vorhandenen Pyrolyse-Anlagen, deren Betriebszustand sowie die erzeugten und genutzten Wärmemengen.

II. Mitteilung an die Mitglieder des Kantonsrates und des Regierungsrates sowie an die Baudirektion.

Vor dem Regierungsrat
Die Staatsschreiberin:
Kathrin Arioli