

Karbonisierung von Pflanzenabfällen

Ein Beitrag zur Lösung des CO₂-Problems?

Exkursion des NWD am 29.11.2023: Besuch und Führung durch die Karbonisierungsanlage des Darmstädter „Eigenbetrieb für kommunale Aufgaben und Dienstleistungen (EAD)“
Eckhardwiesenstraße 25, 64289 Darmstadt



Abbildung 1: Die Anlage der EAD zur Pyrolyse wurde 2022 in Betrieb genommen

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) der Vereinten Nationen sieht verschiedene Möglichkeiten, den Ausstoß des Treibhausgases CO₂ durch industrielle Prozesse durch Abscheidung von CO₂ und Speicherungsprozesse von Kohlenstoff zu reduzieren:



Abbildung 2: Verfahren zur CO₂-Speicherung

Da **CCS** (Carbon Capture and Storage)-Verfahren bislang in Deutschland trotz positiver Erfahrungen im europäischen Ausland politisch abgelehnt werden, bleiben, neben Vermeidungsstrategien durch Energieeinsparung, hauptsächlich die langfristige Speicherung von Kohlenstoff durch, z.B., die Wiedervernässung von Mooren, Aufforstungsprogramme und die **Erzeugung von Pflanzenkohle**.

Was ist Pflanzenkohle?

Pflanzenkohle wird durch thermische Karbonisierung, der sogenannten »Pyrolyse« von Biomassen, hergestellt. Ausgangsmaterialien sind u.a. Hecken- oder Grünschnitt, unbehandeltes Holz. Biomassen werden bei der Pyrolyse unter Einschränkung von Sauerstoff verkohlt. Langkettige Moleküle der pflanzlichen Zellen werden durch entstehende Wärme aufgebrochen und flüchtige Bestandteile aus der Biomasse gasen dabei aus. Die kohlenstoffhaltige Grundstruktur der Biomasse bleibt erhalten. An der Oberfläche der Pflanzenkohle binden sich die Mineralstoffe der ursprünglichen Biomasse.

Pflanzenkohle widersteht den mikrobiologischen Abbauprozessen im Boden sehr lange. Eine Studie mit C¹⁴-markierter Pflanzenkohle kommt sogar zu dem Schluss, dass es je nach Bodenbeschaffenheit und lokalem Klima 2000 bis 4000 Jahre sein können. Damit ist die Pyrolyse zu Pflanzenkohle tatsächlich ein Prozess, welcher der Atmosphäre langfristig das Treibhausgas CO₂ entzieht.

Das Verfahren und die Energiebilanz:

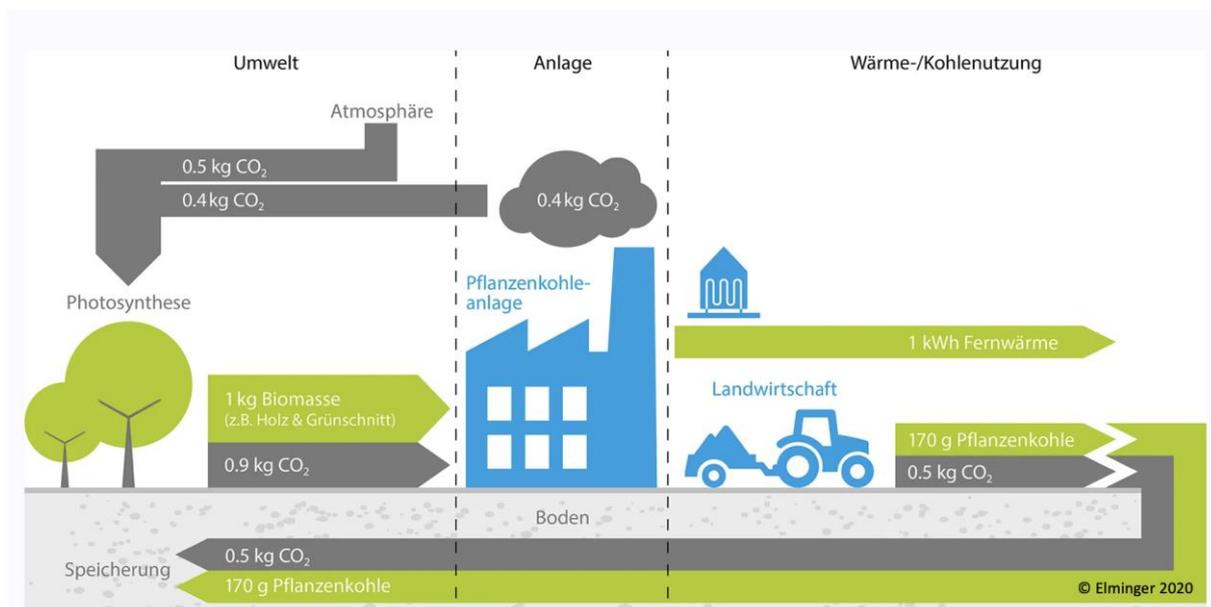


Abbildung 3: Gut der Hälfte des in Biomasse vorhandenen CO₂ kann langfristig gespeichert werden.

So rechnet der Energieversorger „Industrielle Werke Basel“: In einem Kilogramm naturbelassenem Holz sind 0,9 Kilogramm CO₂-Äquivalent gespeichert. Davon werden 0,4 Kilogramm bei der Pyrolyse freigesetzt. Aus diesem einen Kilogramm Holz entstehen eine Kilowattstunde Fernwärme und 170 Gramm Pflanzenkohle, die dann

in den Boden eingebracht werden kann. Darin sind noch 0,5 Kilogramm CO₂-Äquivalent für die nächsten Jahrhunderte gespeichert, d.h., etwa die Hälfte des Kohlenstoffs im verwendeten Ausgangsmaterial wird in der entstandenen Pflanzenkohle langfristig gebunden. Sie sind im Vergleich effektiv und kostengünstig und können in großem Umfang eingesetzt werden. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist es, dass durch Pflanzenkohle, Humusaufbau und Aufforstung ein zusätzlicher »Klimanutzen« mit positiven Auswirkungen auf die Ökosysteme entsteht.

Die Karbonisierungsanlage des EAD

Die Karbonisierungsanlage führt zu einer Entlastung der Atmosphäre um 2000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Gleichzeitig reduzieren sich die Mengen der Kompostierung um 3000 Tonnen. Weiterhin wird die bisherige Verwertung durch den Verkauf von Hölzern und Grünschnitt zur thermischen Verbrennung um 1000 Tonnen minimiert.

Angereichert mit Mikroorganismen und Mykorrhiza-Pilzen bildet die Darmstädter Pflanzenkohle einen einzigartigen und unabdingbaren Bestandteil für die Herstellung fruchtbarer Erde.

Referenzen:

Elminger, T. (2020): Pflanzenkohle: Klimapositive Energie mit CO₂-Speicherung. <https://www.energie-experten.ch/de/wissen/detail/pflanzenkohle-klimapositive-energie-mit-co2-speicherung.html#:~:text=Im%20November%202020%20soll%20die,die%20dadurch%20erzeugte%20Wärmeenergie%20genutzt.&text=So%20rechnet%20IWB%3A%20In%20einem,Kilogramm%20CO2%20Äquivalent%20gespeichert.>

FR (2022): <https://www.fr.de/rhein-main/darmstadt/pilotprojekt-in-darmstadt-pflanzenkohle-aus-gruenschnitt-91709420.html>

EAD (2023): Darmstädter Pflanzenkohle. Unser gemeinsamer Beitrag zum Klimaschutz. - <https://pflanzenkohle-darmstadt.de/>