

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 84 (2022)

Heft: 4

Artikel: Pflanzenkohle hat Potential

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082539>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Pflanzenkohle wirkt im Boden für Nährstoffe wie ein Schwamm. Bild: zVg

Pflanzenkohle hat Potenzial

Auf der Suche nach einer klimafreundlichen Landwirtschaft wird immer mehr über alternative Anbauverfahren, neue Ideen und Produkte gesprochen. Pflanzenkohle ist ein «heisser» Anwärter mit hohem Klimapotenzial.

Ruedi Hunger

Pflanzenkohle ist, mindestens bei realistischer Betrachtung, kein Wundermittel, aber sie hat ein relativ hohes Klimapotenzial mit interessanten Langzeitfolgen. Bleiben wir zu Beginn auf dem Boden der Realität. Pflanzenkohle hat ihren Ursprung in pflanzlicher Biomasse. Diese wiederum besteht in ihrer Trockenmasse zirka zur Hälfte aus Kohlenstoff. Den Kohlenstoff seinerseits hat die Pflanze bei der Photosynthese aus der Atmosphäre bezogen. Schliesslich stirbt die Pflanze und mit Beginn der biologischen Zersetzung kehrt der aufgenommene Kohlenstoff in Form von CO₂ wieder zurück in die Atmosphäre. Damit dies nicht geschieht, wird versucht, diesen pflanzlichen Kohlenstoff, oder mindestens einen grossen Teil davon, in eine stabile Struktur umzuwandeln, damit er über Jahre im

Boden verweilt und in der Atmosphäre nicht zur Belastung wird. Gelingt dies mit dem richtigen Verfahren, spricht man be treffend Stabilität nicht von Jahrzehnten oder Jahrhunderten, sondern von weit über eintausend Jahren.

Viele Verwendungszwecke

Pflanzenkohle (nachfolgend PK genannt) wird zusätzlich als Bodenverbesserer angepriesen und kann als Trägermaterial für Düngemittel dienen. Auch als Futterzusatz wird PK propagiert und dient schliesslich als Einstreumaterial im Stall oder als Gülleadditiv. Neben der Landwirtschaft gibt es weitere Bemühungen, Kohlenstoff langfristig zu binden, beispielsweise hat die Bauwirtschaft erst kürzlich das Projekt «klimaneutraler Beton» vorgestellt. Dazu wird PK dem Beton

beigemischt. Weitere Anwendungsbereiche finden sich in der Umwelttechnik, der Energietechnik und, wie bereits mit einem Beispiel erwähnt, bei Werkstoffen.

Damit die verschiedenen Ziele erreicht werden und vor allem damit PK die erwähnte lange Verweilzeit erreicht, muss das Ausgangsmaterial, die Biomasse, unter Luftschluss bei mindestens 400 °C thermisch behandelt, d.h. «pyrolysiert», werden. Erst nach bzw. mit diesem Verfahren wird die geforderte hohe Langzeitstabilität erreicht.

Zulassung von PK

Die Schweiz hat 2011 als erstes Land in Europa den Einsatz von PK als Bodenhilfsstoff in der Landwirtschaft klar geregelt. Bei dieser Zertifizierung (oder Zulassung) stehen eine Risikobewertung möglicher

Schadstoffe, deren Nebenwirkungen abhängig von der Aufwandmenge und die Art der zur Herstellung der PK verwendeten Biomasse im Fokus. Bei der Pyrolyse entstehen neben der PK noch Nebenprodukte, die es zu beherrschen gilt. Einerseits das sogenannte Pyrolyse-Öl, anderseits ein nicht kondensierbares Pyrolyse-Gas. In den meisten Anlagen werden diese Nebenprodukte durch direkte Verbrennung energetisch verwertet. Pyrolyseöle könnten künftig der chemischen Industrie als Rohstoff für den Ersatz von fossilen Kohlenstoffen dienen.

Anwendungsmöglichkeiten von PK

Im Anwendungsbereich «Boden» kann PK als Träger für Dünger und damit zur bedarfsgerechten Freisetzung von Nährstoffen dienen. Damit werden Nährstoff-Auswaschungen vermieden. Als Additiv in Kompost und Gülle werden unter Zugabe von PK Nährstoffverluste und Treibhausgas-Emissionen verringert. Zudem werden die Wasserspeicherung im Boden und die biologische Aktivität verbessert.

Ein weiterer interessanter Anwendungsbereich ist die Tierhaltung. Mit PK-Zugaben in der Silage wird eine Stabilisierung der Fermentation erreicht und bestimmte Mykotoxine werden gebunden. Als Futterzusatz verbessert PK das allgemeine Tierwohl. Praxisberichte (Internet) verweisen auf eine bessere Milchqualität und geringere Tierarzkosten. Schliesslich wird berichtet, dass durch das Einstreuen von PK das Stallklima verbessert wird.

Insgesamt liegen laut Agroscope* zur landwirtschaftlich relevanten Wirkung von Pflanzenkohle sehr viele wissen-

schaftliche Untersuchungen und Veröffentlichungen vor.

Pflanzenkohlebasierte Düngung

Nährstofflösungen in Form von Rinderurin, Biogasgülle, Presswasser (Tofuherrstellung) und Kompostextrakten werden von der Porenstruktur der PK aufgenommen und verbessern die mikrobiell gesteuerte Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen. Oberflächlich ausgebrachter, gut löslicher Granulatdünger, welcher mit Regenwasser durch die Bodenstruktur auf die zuvor im Wurzelbereich ausgebrachte PK trifft, wird nur noch stark reduziert ausgewaschen. Die PK wirkt folglich in allen Fällen als Trägermatrix für Nährstoffe. Speziell für den Bio-Landbau bietet die Kombination von organischen Düngern mit PK eine Effizienzsteigerung und damit eine vielversprechende Perspektive. Für eine gute PK-Wirkungsweise sind eine optimale Ausbringungsform, die richtige Mischung von PK und Dünger und die Art der PK (und die mögliche Vorbehandlung) entscheidende Grössen.

Einfluss auf das Wurzelwachstum

Die Wurzelbiomasse, das Wurzelvolumen, die Wurzeldichte und die Wurzellänge sind entscheidend für die Nährstoff- und Wasseraufnahme. Diese beeinflussen ihrerseits die Photosyntheseleistung und das allgemeine Pflanzenwachstum. Laut verschiedenen Studien aus den letzten Jahren steigerte die PK die Wurzelbiomasse um bis zu einen Drittel. Ebenso nahm die Anzahl Knöllchen bei Leguminosen markant zu. Bezogen auf das Wurzelwachstum zeigte sich, dass die Pyrolyse-

Entstehung von Pflanzenkohle

Pflanzenkohle wird durch Pyrolyse von Biomasse hergestellt, dies erfolgt in der Regel:

- unter weitgehendem Ausschluss von elementarem Sauerstoff
- durch langsame Pyrolyse, d. h. bei Verweilzeiten von Minuten bis Stunden
- bei atmosphärischem Druck
- und bei Temperaturen von mindestens 400 °C.

bedingungen (Temperatur und Verweildauer) entscheidender sind als das verwendete Ausgangsmaterial.

Wassernutzungseffizienz

Studien besagen, dass es hinsichtlich der Wirkung von PK auf das pflanzlich verfügbare Wasser je nach Bodentyp zum Teil beachtliche Unterschiede gibt. In grobkörnigen Böden nahm das verfügbare Wasser markant zu, in mittelkörnigen Böden lag der Effekt bei knapp zehn Prozent und in feinkörnigen Böden hatte die PK kaum einen messbaren Effekt. Die PK kann (mit Betonung auf «kann») die Wasserhaltekapazität von Böden und die Wassernutzungseffizienz von Pflanzen erhöhen. Bemerkenswert ist auch, dass eine PK-Applikation bei C₃-Pflanzen eine deutlich höhere Wirkung auf die Photosyntheseleistung hat als bei C₄-Pflanzen. Erklärt wird dies damit, dass C₄-Pflanzen ohnehin eine bessere Wassernutzungs- und Nährstoffaufnahmeeffizienz haben.

Verringerung von Emissionen

Laut Agroscope* ist die Reduktion von Lachgasemissionen durch den Einsatz von PK einer der am besten belegten Effekte. Dabei wird beim Einsatz von PK eine mittlere Reduktion der N₂O-Emissionen von fast der Hälfte erreicht, dies über alle Studien hinweg. Die stärksten Reduktionen wurden mit PK erreicht, die bei einer Pyrolysetemperatur von 600–700 °C und unter Verwendung holziger Biomasse als Ausgangsmaterial hergestellt wurde.

Zu den Methanemissionen (Boden) gibt es bisher nur widersprüchliche Resultate. Hier muss angemerkt werden, dass gerade in der Schweiz Methanemissionen aus Böden praktisch keine Rolle spielen, da sich die direkten landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen (THG) im Wesentlichen aus der Tierhaltung, den N₂O-Emissionen der Düngerwirtschaft und aus



Das FIBL und Grün Stadt Zürich starteten 2021 einen Langzeitversuch unter anderem mit der Gülle beigemischter PK. Bild: Stadt Zürich

der Hofdüngerlagerung zusammensetzen.

Wie soll PK eingesetzt werden?

Neuste Erkenntnisse zeigen, dass PK den grössten Nutzen bringt, wenn sie mittels konzentrierter Einbringung pflanzenkohlebasierter Düngung in die Wurzelzone

gebracht wird. Möglich ist dies durch Applikation in Streifen, in Form einer Unterfussgabe bei der Pflanzung oder Aussaat oder durch direkte Wurzelinjektion dickflüssiger PK-Suspensionen. Wenig(er) wirksam ist eine oberflächliche Ausbringung, wie es bei löslichen Düngergranulaten, Gülle oder Kompost üblich ist, weil

die Pflanzen so nicht in hohem Mass in Kontakt mit den in der PK gespeicherten Nährstoffen kommen.

Für die Ausbringmenge von PK gibt es derzeit keine wissenschaftlich begründbare Obergrenze. Selbst wenn 100 Tonnen PK pro Hektar in den Oberboden eingearbeitet würden, so wären dies lediglich 2 % des Bodens. Eindeutig begrenzend sind die Kosten, da bei 100 t/ha PK Kosten von rund 70 000 CHF entstehen.

Fazit

Pflanzenkohle hat ihren Ursprung in pflanzlicher Biomasse. Damit der in lebenden Pflanzen vorhandene Kohlenstoff nach deren Absterben nicht in Form von CO₂ wieder zurück in die Atmosphäre geht, wird versucht, den pflanzlichen Kohlenstoff in Form von PK in eine stabile Struktur umzuwandeln. PK dient weiter als Nährstoffpuffer, Kohlenstoff- und Wasserspeicher. Durch die Nutzung der PK in der Tierhaltung gelangt sie entweder über den Mist oder die Gülle auch wieder ins Feld. ■



Einmal im Boden eingebraucht ist Pflanzenkohle Lebensraum für Mikroorganismen. Bild: zVg

* Quelle und weiterführende Informationen, Agroscope Science 112/2021, «Pflanzenkohle in der Landwirtschaft» (Autoren: Schmidt, Hagemann, Abächerli, Leitfeld, Bucheli)



Für die Landwirtschaft!
Alle Versicherungen aus einer Hand.



Michael T. | Ligerz

GANZHEITLICH

Meine landwirtschaftliche Versicherungsberatung.

Wir beraten Sie kompetent!

Kontaktieren
Sie Ihre
Regionalstelle:



www.agrartechnik.ch

Lindner ist ein führender Hersteller von Traktoren, Transporter sowie Kommunalmaschinen und sucht einen Mitarbeiter zur Verstärkung des Schweizer Vertriebs-Teams. Sie wohnen vorzugsweise in der Region Bern, Solothurn, Aargau, Zürich.

WIR STELLEN EIN:

MITARBEITER PRODUKTMANAGEMENT VERKAUF m / w / d

Sonderaufgaben im Kundendienst

- Unterstützung des bestehenden Verkaufs im Bereich GPS, Telemetrie, Kundendienst, Vorführungen, Händlerbetreuung & Verkauf
- Mitarbeit an Messen und Ausstellungen
- Selbstständige Organisation aus dem Homeoffice



IHR PROFIL:

- Landmaschinen-Mechaniker oder gleichwertige Ausbildung
- Talent für technische Herausforderungen und Umgang mit GPS, Telemetrie und Kundendienst
- Französisch-Kenntnisse oder Lernbereitschaft von Vorteil
- Reisebereitschaft

UNSER ANGEBOT:

- Moderne Anstellungsbedingungen und Entlohnung, Geschäftsauto und Spesen
- Mitwirkung in einem modern geführten Familienunternehmen

KONNTEN WIR IHR INTERESSE WECKEN?

Dann freuen wir uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung bestehend aus Motivationsschreiben, Lebenslauf und allfälliger Zeugnisse (Schule, Arbeitgeber).

*Lindner Traktoren Schweiz GmbH | Zinggenstrasse 3 | 9443 Widnau
Email: thomas.mueller@lindner-traktoren.at | Tel.: 079 681 78 43*

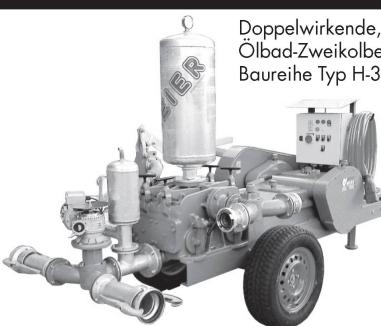
lindner-traktoren.at



Lindner

BETRIEBSICHER – ZUVERLÄSSIG – WIRTSCHAFTLICH

Doppelwirkende, liegende
Ölbad-Zweikolbenpumpe,
Baureihe Typ H-303-O SG2



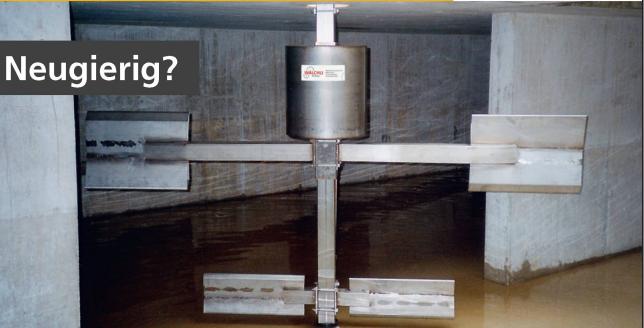
MEIER

Hans Meier AG
CH-4246 Altsihofen
www.meierag.ch
Tel. ++41 (0)62 756 44 77
Fax ++41 (0)62 756 43 60
info@meierag.ch

Axialrührwerk

WÄLCHLI
Brittnau

Neugierig?



Wälchli Maschinenfabrik AG ▪ www.waelchli-ag.ch