



Sie sieht aus wie Holzkohle, birgt aber wesentlich mehr Potenzial: Pflanzenkohle bindet nicht nur CO₂, sie kann Böden verbessern und besitzt eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit. Studien haben gezeigt, dass die Pflanzen resistenter sind, sich beispielsweise die Wurzeln besser entwickeln. Foto: Claudia Bertoldi

Pflanzenkohle – Problemlöser der Zukunft?

Pflanzenkohle wird durch pyrolytische Verkohlung pflanzlicher Ausgangsstoffe hergestellt. Eine traditionelle Form ist die Holzkohle. Der Pflanzenkohle wird ein hohes Potenzial als Bodenverbesserer zugeschrieben, zudem erhöht sie die Wasseraufnahmefähigkeit des Erdreichs. Doch ist sie das Wundermittel der Zukunft? Auf der ersten, vom Schweizer Fachverband für Pflanzenkohle Charnet in Brugg-Windisch organisierten Pflanzenkohle-Fachtagung wurden Informationen und Erfahrungen ausgetauscht. Text: Claudia Bertoldi

Im Aargau gehört der Einsatz von Pflanzenkohle zum Entwicklungsschwerpunkt der Klimastrategie 2030. Zehn Millionen Franken wurden als Anschubfinanzierung von interdisziplinären Projekten auf verschiedenen Gebieten wie der Landwirtschaft bereitgestellt. Bei den landwirtschaftlichen Projekten liegt der Fokus auf Wassermanagement, Klima und Boden; Pflanzenkohle ist ein Teil davon. «Wir haben zahlreiche Studien angeschaut. CO₂, Methan oder Lachgas können wahrscheinlich über einen sehr langen Zeitraum in Pflanzenkohle gebunden werden. Sie verbessert zu-

dem die Wasserspeicherfähigkeit und den mikrobiellen Aufbau des Bodens», berichtet Josef Burri, Leiter Strategie und Planung in der Abteilung Landwirtschaft Aargau. Nach einer einleitenden Marktanalyse mussten die Aargauer feststellen, dass in der Schweiz noch wenig Informationen zu erhalten waren und es an praktischem Wissen fehlte. Auch deshalb wurde das Projekt Pflanzenkohle gestartet. Die Pyrolyseanlage steht in Wildeggen. «Zunächst sammeln wir Erfahrungen und schliessen Partnerschaften. Erst danach kommt Pflanzenkohle grossflächig in der Landwirtschaft zum Einsatz!», so Burri.

Die im Aargau gewonnenen Erkenntnisse werden schweizweit auf Interesse stossen. Über 160 Teilnehmende hatten sich auf dem FHNW-Campus eingefunden, um über die neusten Erkenntnisse auf diesem Gebiet informiert zu werden. Entscheidend für den Erfolg der Pflanzenkohle ist ihre Qualität. «Qualität ist nicht nur wichtig fürs Image, sondern entscheidend für den Kauf», betont Ueli Steiner, CEO Carbon Standards International (CSI). Wurde anfangs vor allem der Einsatz in Böden forciert, haben sich die Einsatzgebiete inzwischen wesentlich erweitert. Doch auch hier sei Qualität er-

forderlich. Mit Standards und Richtlinien werden die nachhaltige Produktion, der gefahrenlose Einsatz für Mensch und Umwelt sowie die Gesetzeskonformität garantiert.

Standards garantieren Qualität

CSI entwickelt diese Standards in der Schweiz. Sie gewährleisten eine wissenschaftlich stichhaltige, gesetzlich abgesicherte Kontrolle der Produktion und Qualität der Pflanzenkohle. Für die Produktion kommt unter anderem Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft, Holzverarbeitung, Landschaftspflege, Textilindustrie, Nahrungsmittelverarbeitung auf pflanzlicher Basis sowie Küchenabfälle zum Einsatz. Neu sind auch anaerobe Gärreste wie Mist und tierische Nebenprodukte sowie Klärschlamm aus der Abwasserbehandlung zulässig.

Die Schweizer Vorschriften sind strenger als jene der EU, erklärt Julia Winter, Mitarbeiterin von CSI. Soll die Pflanzenkohle als Dünger eingesetzt werden, darf beispielsweise nur naturbelassenes Holz verarbeitet werden. Die EBC-Zertifizierung erfolgt in der EU gemäss Zertifizierungsklassen, in denen unter anderem Grenzwerte für Schwermetalle festgelegt sind. Auch die Pyrolysetechnik wird geprüft. Sie muss energieeffizient betrieben werden. Die Pyrolysegase müssen abgefangen werden und die Pflanzenkohleproduktion hat energie- und kohlenstoffeffizient zu arbeiten. So muss die bei der Produktion anfallende Wärmeenergie weiter genutzt werden, unter anderem zur Trocknung der Biomasse. Die Kontrolle der Produktionsanlagen und Erteilung der BCI-Zertifikate erfolgt unabhängig.

Für die sogenannten C-Senken, wenn also Kohlenstoff über Pyrolyse aus der Atmosphäre in der Pflanzenkohle gebunden wird, werden Zertifikate erteilt. Sie werden in der Schweiz und weltweit zur CO₂-Kompensation gehandelt – ein florierender Markt. Für die Produzenten ist es ein zusätzliches Einkommen, für die Käufer ein schneller, aber kostspieliger Weg zur Erreichung der auferlegten Klimaziele.

Laborversuch «Pflanzenkohle»

Besonders im Gartenbau und in der Zierpflanzenproduktion wird immer häufiger Pflanzenkohle als Boden- beziehungsweise Substratzusatz verwendet. Pflanzenkohle soll die Bodenfruchtbarkeit und Wasserspeicherkapazität erhöhen sowie eine Nährstoffauswaschung verhindern. Beim Kauf der Pflanzenkohle bleibt der Kunde allerdings über die Qualität und den Gehalt an pflanzenverfügbaren Nährstoffen im Dunkeln. Eine zu hohe Konzentration von Nährstoffen kann auch Schäden an den Kulturen verursachen. Zudem sind teils sehr hohe Preisunterschiede zwischen sehr schwach aufgeladener und aufgeladener Pflanzenkohle zu verzeichnen.

Um die Gärtnerinnen und Gärtner beim Kauf, der Beladung und Verwendung von Pflanzenkohle besser zu informieren, hat der Zentralvorstand von JardinSuisse das Projekt Laborversuch «Pflanzenkohle» genehmigt. Es wurde ein Budget von über 11 000 Franken zur Verfügung gestellt, mit dem Laboranalysen im Bodenlabor von JardinSuisse finanziert werden. Die Pflanzversuche werden hingegen von der Firma Ricoter übernommen und finanziert. Muster der Pflanzenkohlen werden kostenlos von den Produktionsfirmen bezogen.

Die Beschaffung der Probematerialien wurde im Juni gestartet, die Laborversuche laufen seit Juli. Im Anschluss werden beim Partner Ricoter Pflanzversuche durchgeführt. Mit ersten Ergebnissen ist im Herbst zu rechnen. Abschliessend wird ein Leitfaden/Merkblatt für die Mitglieder erstellt.

Weitere Informationen demnächst auf: www.jardinsuisse.ch.

Optimierte Produktionsanalytik

Ab nächstem Jahr tritt eine neue Düngerverordnung in Kraft, die an die neue EU-Richtlinie angepasst ist. In ihr erfolgt die Definition von Komponentenmaterial-Kategorien analog der EU-Verordnung. Die EBC-Zertifizierung ist nicht mehr Pflicht und qualitätssichernde Massnahmen wie jährliche Inspektionen und Festlegung von Analysemethoden zur Bestimmung von Schwermetallen fehlen.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), dabei handelt es sich um rund 300 Einzelsubstanzen mit unterschiedlichen Eigenschaften und Toxizität, müssen für die Anwendung in Böden besonders geprüft werden. «Die PAK in Pflanzenkohle sind heute bestens bekannt. Durch eine optimierte Prozessführung können die Werte auf sehr tiefem Niveau gehalten werden», erklärte Nikolas Hagemann von Agroscope. PAK aus Pflanzenkohle seien in der Regel nicht bioverfügbar. Bei Einhaltung der branchenüblichen Qualitätsstandards stellen sie deshalb kein wesentliches Risiko für Mensch, Nutztiere und Umwelt dar. Einzig

bei Holzvergäsern bestünden noch Probleme, so Hagemann.

Die Pflanzenkohle spiele für das Erreichen der Klimaziele in der Schweiz eine immer grössere Rolle, wurde mehrfach auf der Tagung betont. Da das vom Bundesrat 2019 beschlossene Netto-Null-Ziel mit der kompletten Reduzierung der Treibhausgase schwierig zu erreichen sei, brauche es effektive Lösungen, um die Emissionen aus der Atmosphäre zu entfernen.

Brauchen Böden Pflanzenkohle?

Kann Pflanzenkohle wirklich in grossem Umfang dazu beitragen, CO₂ langfristig in Böden zu speichern? Und brauchen Schweizer Böden überhaupt die Pflanzenkohle? Was sind die Auswirkungen, und welchen Einfluss hat der Eintrag auf die Bodenlebewesen? All dies sei noch wenig erforscht, auch wenn bereits Resultate unzähliger Studien vorlägen, meinte die Präsidentin von Charnet, Trimurti Inzan.

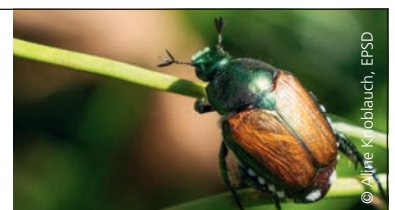
Die Schweizer Böden besitzen einen sehr unterschiedlichen Aufbau. Sie sind Lebensraum und Produktionsquelle, und sie

Anzeige

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Bundesamt für Umwelt BAFU
Eidgenössischer Pflanzenschutzdienst EPSD

Schützen wir die Schweiz vor dem
Japankäfer. Helfen Sie mit!



müssen dabei eine Vielzahl von natürlichen und artifiziiellen Einflüssen kompensieren. Jeder Boden ist ein natürlicher Kohlenstoffspeicher. Die Bodenart ist entscheidend für seine Speicherkapazität. Der Klimawandel stellt die Bedeutung des Bodens für Ökosystemleistungen immer stärker in den Blickpunkt. «Die Böden regulieren den Wasserhaushalt. Ihre Rückhaltfunktion ermöglicht die Versorgung der Pflanzen über einen längeren Trockenzeitraum. Unversiegelte Böden tragen durch die Regulierung des eingelagerten Wassers auch zur Kühlung in Hitzezeiten bei», sagt Lucie Greiner vom Kompetenzzentrum Boden (Kobo) an der Berner Fachhochschule.

Doch noch ist über die Boden-Ökoleistungen der Schweizer Böden zu wenig bekannt. Nur 13 Prozent der Böden sind bestimmt. Weitere Kartierungen sind nötig, um die räumliche Verteilung zu vervollständigen. Die Informationen liefern unter anderem wichtige Grundlagen für die landwirtschaftliche Nutzung. Dazu gehören Empfehlungen für den Anbau, um die bestehende Bodenqualität nicht zu gefährden. In Diemerswil im Berner Mittelland wurde 2021/22 das erste Pilotprojekt zur Weiterentwicklung der Bodenkartierung durchgeführt. Dabei wurden unter anderem der Wasserhaushalt bis zu einer Bodentiefe von einem Meter und der Kohlenstoffgehalt und -vorrat untersucht. Mit diesen Erkenntnissen kann zukünftig bestimmt werden, wo der Eintrag von Pflanzenkohle sinnvoll ist.

«Pflanzenkohle ist kein Heilsbringer»

«Pflanzenkohle ist die älteste Chemikalie der Menschheit. Sie wird traditionell rund um den Globus in der Landwirtschaft eingesetzt. Zudem ist pyrogener Kohlenstoff ein natürlicher Bestandteil des Bodens», sagt Nikolas Hagemann. Das Potenzial von Pflanzenkohle ist also unbestritten. In der Landwirtschaft haben Studien gezeigt, dass sie das Pflanzenwachstum und die Bodenbiologie stimulieren, die Wasser- und Nährstoffversorgung verbessern sowie die Umweltauswirkungen verringern können. Die Wasserspeicherkapazität der Pflanzenkohle liegt bei 200 bis 500 Prozent des Eigenvolumens. Doch angesichts der geringen Mengen im Boden ist der Effekt für die Versorgung der Pflanzen kaum spürbar. In der Schweiz sei auf optimalen Böden kein grosser Effekt zu erwarten, so der Geoökologe. Sinnvoll sei aber der Einsatz bei Spezialkulturen oder Setzlingen, wo die Pflanzenkohle direkt im Wurzelraum appliziert wird.

Neue Analysen haben allerdings auch gezeigt, dass die Beigabe langfristig positiv zum Bodenaufbau beiträgt. Bei Tests auf

zwei gedüngten Flächen wurde auf jener mit Pflanzenkohle durchschnittlich zehn Prozent mehr Ertrag erzielt. Studien in Israel belegen auch, dass Pflanzenkohle die Wirkung von Hitzestress reduziert. «Das hat nichts mit einer besseren Wasserversorgung zu tun. Die Pflanzenkohle optimiert die Hitzeverträglichkeit und macht die Pflanze weniger anfällig, unter anderem für Pilzkrankungen. Noch ist aber nicht nachgewiesen, wieso», berichtet Hagemann.

Weitere positive Effekte seien die Stabilisierung organischer Substanz und Stimulierung des Wurzelwachstums, die Sorption von organischen Schadstoffen und die Stimulation von deren Abbau. Zudem reduziere sie die Aufnahme von Schwermetallen in die Nahrungskette. Ein verstärkter Humusaufbau durch die Stimulierung der mi-

krobiologischen Aktivität der organischen Bodensubstanz konnte erst nach drei bis sechs Jahren festgestellt werden. Allerdings gab es keine spürbare Verbesserung der Infiltration oder anderer bodenphysikalischer Eigenschaften zu verzeichnen.

«Pflanzenkohle ist kein Heilsbringer, kann aber ein wichtiges Werkzeug zur Anpassung der Böden an den Klimawandel werden», meint Hagemann. Ausschlaggebend für den wirksamen Einsatz sind der optimierte und gezielte Einsatz sowie die Kombination mit anderen Massnahmen wie Tiefenlockerung, Flächenrotte nach der Winterbegrünung, Mulchsystemen oder der Bewässerung in Dauerkulturen.

Pflanzenkohlen unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung, also auch in der Qualität. Diese Unterschiede müssten weiter



Pflanzenkohle wird von vielen Herstellern in diversen Qualitäten angeboten. Kontrollen und Analysen garantieren, dass mit ihnen keine Schadstoffe in die Umwelt gelangen. Foto: Claudia Bertoldi

Herbstanemone jetzt bewerben.
**Alle unsere Pflanzen-des-Jahres-
Werbemittel mit 50% Rabatte.**
Bestellen Sie im JardinSuisse Shop.



Rubrik
«Aktionen»

PFLANZE DES JAHRES 2023

Anemone



 florist.ch

Jardin Suisse

Unternehmerverband Gärtner Schweiz



Schweiz. Natürlich.

erforscht werden, wie auch der Einsatz neuer Ausgangsmaterialien zu Pflanzenkohleproduktion, rät Hagemann.

Es bestehen Wissenslücken und Risiken

Der Eintrag von Pflanzenkohle in Schweizer Böden birgt Chancen und potenzielle Gefahren, ist Gudrun Schwilch, Sektionschefin Boden beim Bundesamt für Umwelt (Bafu), überzeugt. «Unsere Böden sind über Jahrtausende gewachsen und sind nicht erneuerbar. Die Schweizer Böden sind vielfältig. Wir unterscheiden neun Hauptbodentypen mit zahlreichen Untertypen, die sich auch in geringer Entfernung sehr stark unterscheiden können», so Schwilch.

Im Vergleich zu anderen Zonen der Welt sind die Schweizer Böden mit einem Alter von rund 10 000 Jahren sehr jung. Für den Aufbau von einem Zentimeter gewachsenen Bodens vergehen 100 Jahre. «Angesichts dieser Tatsache ist es wichtig, nicht leichtfertig unsere Böden zu überbauen oder Materialien zuzugeben. Die Bodenverbesserung mit Humus ist möglich und erhöht dessen Qualität. Sie ersetzt aber keinen vollwertigen Mutterboden», betont Gudrun Schwilch.

Mit einem durchschnittlich 55 bis 66 Prozent hohen Anteil organischer Bodensubstanz sei der Boden ein optimaler Nährstoffspeicher. Pflanzenkohle könne den Aufbau von organischer Bodensubstanz, Porosität und Wasserspeicherung, Aggregatsstabilität oder Durchwurzelung verbessern, doch es bestünden noch zu grosse Wissenslücken. Dies berge Risiken, besonders in Bezug auf die Bodenbiologie und die Wechselwirkung mit Pflanzenschutzmitteln. Auch bei Einhaltung aller gesetzlichen Vorgaben müsse garantiert werden, dass bei der Herstellung, dem Inverkehrbringen und Einbringen von Pflanzenkohle keine Schadstoffe in Böden eingebracht werden. Es seien bereits negative Wirkungen insbesondere für Regenwürmer bei zu hoher Konzentration festgestellt worden.

«Wir benötigen weitere Studien, vor allem direkt in der Schweiz. Es muss weiter geprüft werden, vor allem in Bezug darauf, welcher Bedarf für die Verbesserung des Wasserhaushalts oder der Nährstoffverfügbarkeit besteht. Das höchste Potenzial für eine Ertragszunahme besteht in sauren, humusarmen und sandigen Böden, die es nur in der Westschweiz gibt. Wir dürfen nicht Fehler wiederholen, die man nicht mehr beseitigen kann, wie das beim Eintrag von Klärschlamm in den 1980er-Jahren geschehen ist», warnt Gudrun Schwilch. «Schweizer Böden brauchen eigentlich keine Pflanzenkohle! Unser Boden ist eine sehr wertvolle Ware, die sich nicht mehr ersetzen lässt. Zuerst muss gründlich geprüft werden,



Vor allem bei der Anzucht von Setzlingen hat sich der Einsatz von Pflanzenkohle als vorteilhaft erwiesen, wenn sie direkt im Wurzelraum appliziert wird. Foto: Alexander Hauk, Pixelio.de

ob eine schädliche Wirkung der Pflanzenkohle hundertprozentig ausgeschlossen werden kann.» Aus Sicht der Vorsorge komme das Bafu zum Schluss, dass für Schweizer Böden keine Ertragssteigerungen nachgewiesen werden können und auf deren Einsatz verzichtet werden sollte, solange die offenen Fragen noch nicht geklärt seien.

Einsatz Gartenbau und Parkanlagen

Am Nachmittag gab es detailliertere Informationen zur Verwendung der Pflanzenkohle in verschiedenen Fachgebieten. Ein wichtiger Bereich sind der GaLaBau und die Pflanzenproduktion. Andreas Gion Saluz, Leiter Stadtbäume bei Grün Stadt Zürich, informierte über die Verwendung von überbaubaren Substraten, die als Ersatz für den natürlich gewachsenen Mutterboden zum Einsatz kommen. Auf diesem Gebiet hatte er bereits an der ZHAW geforscht. «In Zürich wird viel getan: Man muss zunächst die Grundlagen des Bodens verstehen, um gute Substrate herzustellen. Es dauert rund 10 000 Jahre, damit ein guter Mutterboden entsteht. Das Substrat muss die Funktion eines gewachsenen Bodens übernehmen. Mit der Zeit passt es sich immer mehr den Merkmalen des Bodens an und kann physikalische und mechanische Eigenschaften beeinflussen.» Die biologischen und organischen Eigenschaften seien nicht so gut zu steuern. Bei einem zu hohen Anteil organischer Substanz sei der Boden nicht ausreichend stabil, heisst schlechter überbaubar, so der gelernte Landschaftsgärtner.

In Zürich kam ein Substrat mit Grobschlag mit viel stabilem Hohlraum zum Einsatz, der mit Feinmaterial gefüllt werden kann. Dieser entspricht am besten den Ansprüchen des Baumes. Besonders hier sei die Verwendung der Pflanzenkoh-

le sinnvoll, da sie trotz kleinem Volumen eine hohe Wasserspeicherkapazität besitzt. Erste Versuche an der ZHAW hätten in den ersten Jahren einen starken Wurzelwuchs gezeigt, der auch in eine gewünschte Richtung gelenkt werden könne. Dies sei von Bedeutung, wenn Rohrleitungen im Boden liegen, die nicht beschädigt werden dürfen. Zudem seien in Bereichen, in denen neue Bäume gepflanzt werden, meist keine guten Böden zu erwarten. Auch deshalb berge der Eintrag von Pflanzenkohle durchaus Potenzial. Dabei sollte immer auf Qualität geachtet werden.

Auch Tobias Schmid von Otto Hauenstein Samen bestätigt die positiven Erfahrungen. Gestartet wurde 2020 auf einer Testfläche, nachdem die Stadt Winterthur Interesse angemeldet hatte. Auch im Unternehmen selbst bestand der Wunsch, durch die Sortimentserweiterung der Kundschaft eine Alternative für Perlit bieten zu können. «In Winterthur Mattenbach wurde auf der Hälfte der Testfläche zusätzlich Pflanzenkohle eingefräst, die zweite Seite nur gesandet und gedüngt. Laut Kundenbeobachtung ist ein schnellerer und sichtbar kräftigerer und dichter Wuchs mit Pflanzenkohle zu beobachten», berichtet Schmid. Nach der langen Trockenperiode in diesem Jahr seien deutliche Farbunterschiede zu erkennen, zudem sei der behandelte Rasen besser bespielbar und leichter zu pflegen.

Abschliessend berichtete Moderator Andreas Schönborn von der ZHAW vom Versuch mit 40 Birkenetzlingen in einem Substrat mit Pflanzenkohle – geladen mit menschlichen Fäkalien aus Komposttoiletten beziehungsweise Pferdemist. Nach einem Jahr mit guter Bewässerung entwickelten sich die Pflanzen auf dem Toiletten-Substrat am besten. Man vermutet, dass die Wurzeln die Nährstoffe in der Kohle erschliessen.