

LASS UNS RICHTIG KOHLE MACHEN

Zwei grosse Probleme – das eine ist des andern Lösung

→ von Christoph Pfluger

Das erste grosse Problem sind die verdichteten Böden. 40 Prozent der weltweiten Landwirtschaftsflächen, schreibt das Umweltministerium Nordrhein-Westfalen in einer Broschüre, sind davon betroffen. Diese Böden enthalten wenig Humus, organische Substanz und Mikroorganismen und sind so dicht, dass sie wenig Wasser speichern und sich die Wurzeln kaum noch ausbreiten können. In Trockenperioden verdorren die Pflanzen schneller und in Regenzeiten bleibt das Wasser liegen oder fliesst an der Oberfläche samt wertvollem Humus ab. Die Folge sind, unter anderem, Jahrhundertfluten im Jahresrhythmus.

Hauptverantwortlich sind die Landwirtschaftsmaschinen. Sie sind in den letzten Jahrzehnten viel schwerer geworden, und sie werden häufiger gefahren. Die aus diesem Doppeleffekt entstehende Belastung ist gemäss dem Umweltministerium Nordrhein-Westfalen in den letzten 40 Jahren um das Drei- bis Vierfache gestiegen. Die Wirkung ist nachhaltig: Um den Effekt einer Traktorfahrt wettzumachen, brauchen die Würmer sieben Jahre.

Neben den schweren Maschinen tragen auch die mineralischen Dünger und die Pestizide zur Verdichtung bei: Sie verbessern das Bodenleben nicht nur nicht, insbesondere die Pestizide zerstören es sogar. Für die Agrochemie ist diese Zerstörung des Bodenlebens kein Kollateralschaden, sondern leider ein Geschäft: Es braucht noch mehr chemische Hilfsstoffe, nur um den Ertrag zu halten.

Das andere Problem türmt sich in den Kaffeeanbaugebieten zu stinkigen, sauren Hügeln, die in gewissen Gebieten sogar die Trinkwasserversorgung gefährden. Knapp 20 Mio. Tonnen Kaffeepulpe, die fleischige Hülle der Bohne, sind 2011 angefallen. Seit Jahrzehnten wird nach einer sinnvollen Verwendung der Pulpe geforscht, ohne wirklich zählbares Resultat. Die Pulpe ist sehr sauer, der Kompost nicht verwendbar und so faulen die Pulpenhügel vor sich hin, emittieren Treibhausgase und sondern eine stinkige Brühe ab, die in Klärbecken gesammelt wird – oder auch nicht. Die Kaffeepulpe ist nicht das einzige

Umweltproblem mit Pflanzenabfällen, aber das grösste. Pflanzenabfälle ausserhalb sinnvoller Stoffkreisläufe gibt es bei vielen landwirtschaftlichen Produkten, von Erdnüssen über Reis bis zu den Kokosnüssen.

Die beiden Probleme haben natürlich und auf glückhafte Art miteinander zu tun: Das eine ist die Lösung des andern. In den 80er Jahren entdeckten Archäologen im humusarmen Amazonasbecken Böden mit meterdicker, schwarzer und sehr fruchtbarer Humusschicht. Bodenkundler der Universität Bayreuth – übrigens eine vom Aussterben bedrohte Gattung Wissenschaftler – konnten nachweisen, dass die so genannte terra preta do indio vor 500 bis 3000 Jahren von Menschenhand geschaffen wurde und bis heute eine ausserordentliche Fruchtbarkeit bewahrt hat. Das Geheimnis: Pflanzenkohle.

Pflanzenkohle hat wie ein Naturschwamm phänomenale Eigenschaften. Dank ihrer mikroporösen Struktur – ein Gramm hat eine innere Oberfläche von 50 bis 80 Quadratmeter! – hat sie ein ausserordentliches Speichervermögen. Ein Kilogramm Pflanzenkohle kann drei Liter Wasser absorbieren und bei Bedarf wieder an die Umgebung abgeben. Sie fördert das Wachstum von Mikroorganismen, absorbiert Nährstoffe und Mineralien und wirkt entgiftend und geruchshemmend. Terra preta im Amazonas enthält doppelt so viel Stickstoff und viermal so viel Phosphor wie die Erde in ihrer Umgebung.

Die praktischen Terra preta-Pioniere in Europa sind das «ithaka institute for carbion intelligence» im Walliser Dorf Arbaz und die Swiss Biochar Sarl in Belmont-sur-Lausanne, die 2010 die erste Pyrolyse-Anlage zur Herstellung von Pflanzenkohle in Betrieb nahm. Es hätte schon etwas Mut gebraucht, die Anlage für eine halbe Million Franken selber zu finanzieren, sagt Marc-Etienne Favre, Geschäftsleiter der Swiss Biochar, zumal die Pflanzenkohle als Hilfsstoff in der Landwirtschaft noch gar nicht zugelassen gewesen sei. Das Ithaka Institut, damals noch unter dem Namen Delinat-Institut, führte 2007 erste →

- *Der Kreislauf tut nur seine Pflicht, solange er kreist, sonst tut er's nicht.*
Wilhelm Busch



Versuche im Weinbau durch. 2010 folgten Tests mit 150 Kleingärtnern, die ihre Erfahrungen in Bezug auf Wuchs, Geschmack und sogar den Duft der Blüten protokollierte. Insgesamt zeigte sich ein Ertragszuwachs von 7,8 Prozent, was knapp dem Durchschnittswert von 10 Prozent aus 782 veröffentlichten Studien entspricht.

Streng wissenschaftlich ist der Basler Umweltnaturwissenschaftler Stephan Gutzwiller vorgegangen, der 2011 Lauch und Kartoffeln mit unterschiedlichen Zugaben von Terra preta kultivierte und Mehrerträge von bis 41 Prozent beim Lauch und bis 58 Prozent bei den Kartoffeln realisierte. Gutzwiller gründete 2011 die Kaskad-E GmbH, die u.a. ein Pyrolyse-Gerät (*von gr. pyro = Feuer und lysis = Auflösung*) für den Privatgebrauch entwickelt hat und seit 2012 für Fr. 655.– vertreibt.

Pflanzenkohle entwickelt auch als Zusatzstoff im Lehmbau höchst positive Qualitäten. Das Ithaka Institut hat Lehm mit bis zu 50 Prozent Pflanzenkohle zunächst in einem Weinkeller eingesetzt und dann auch in Wohnräumen angewendet und listet eine ganze Reihe von positiven Wirkungen auf das Raumklima, u.a. Abschirmung hochfrequenter Strahlung, Erhöhung des Redox-Potenzials, weniger elektrostatische Aufladung sowie eine deodorierende, antibakterielle und fungizide Wirkung.

Wenn die Herstellung von Pflanzenkohle allerdings so einfach wäre, müsste man keine lange Geschichte darüber schreiben. Das Köhlen ist zwar ein uralter Beruf, aber in Europa aus Umweltgründen praktisch verschwunden. Beim Verkohlen werden Holz oder beliebige Pflanzenbestandteile unter Ausschluss von Sauerstoff einem kontrollierten Schmelbrand ausgesetzt. Dabei entweichen Wasser, Säuren und brennbare Gase – eine Belastung für das Klima. Die Vorzüge der Pflanzenkohle auf der anderen Seite sind enorm, auch abgesehen von der Bodenverbesserung. Die Kohle hat je nach Ausgangsstoff noch rund ein Drittel des ursprünglichen Gewichts, aber rund 70 Prozent des Energiewerts. Sie brennt ohne Flamme, praktisch ohne Rauch und erreicht wesentlich höhere Temperaturen als offene Feuer. Holzkohle wird traditionell im Schmiedehandwerk verwendet und in der Verhüttung von Eisenerz, wo sie eine Reihe unerwünschter Oxidationsprodukte absorbiert. Sie wird im Weiteren zur Desinfektion eingesetzt sowie zur Filtrierung von Wasser, zur Geruchsbekämpfung oder zur Konservierung fäulnisanfälliger Substanzen – mit Kohle umgebenes Fleisch zersetzt sich ohne Fäulnis erst nach längerer Zeit.

In maximal drei Jahren ist die Anlage amortisiert

Während die traditionelle Köhlerei keine Einrichtungen erfordert, ist die moderne Pyrolyse ein aufwändiges Verfahren. Die Anlagen sollen kontinuierlich arbeiten, die beim Verkohlen freiwerdende Energie nutzen, verschiedene Rohstoffe verarbeiten können und möglichst keine schädlichen Gase emittieren. Dass die Jahrtausende alte Köhlerei enormes Entwicklungspotenzial hat, erkannte auch der Neuenburger Bernard Groux, Besitzer einer Elektrofirma, Tüftler und Erfinder. Auf einer seiner vielen Afrikareisen fielen ihm in Senegal nicht nur Berge von Pflanzenabfällen aus der Erdnussproduktion auf, sondern auch, dass die Holzkohleverkäufer auf dem Markt ihre Ware am schnellsten verkauften. Es müsse doch einen Weg geben, dachte er sich, die Pflanzenabfälle mit der grossen Nachfrage nach Holzkohle zu verbinden. In der Folge investierte er ein halbes Leben und sein ganzes Geld in die Entwicklung einer Karbonisierungsanlage. Seine weltweit erste Anlage wurde ca. 1990 in Kampala (Uganda) in Betrieb genommen; eine zweite in den Neunzigerjahren in Südspanien (Durchsatz 2t/Stunde). Eine weitere war im 2001 in Senegal geplant, wurde jedoch nicht realisiert. Eine Projektstudie der deutschen Gesellschaft für technische Zusammenarbeit GTZ ergab eindruckliche Zahlen: Nach dem Groux-Verfahren hätten mit der Karbonisierung von 15'000 Tonnen Erdnusschalen pro Jahr 675'000 Liter Dieselöl für die Dampferzeugung eingespart werden können. Das entstehende Bio-Gas für die Stromproduktion hätte weitere 850'000 Liter Diesel substituiert und 4350 Tonnen Biokohle-Briketts für den senegalesischen Markt wären erzeugt worden, womit der Holzeinschlag um 25'000 Tonnen pro Jahr und die Kohlendioxid- und Schwefeldioxid-Emissionen entsprechend verringert worden wären. Aber der grosse Durchbruch blieb Groux wie vielen Erfindern versagt. Seine Pilot-Anlage, auf der im Versuch mehr als 80 biogene Stoffe erfolgreich karbonisiert worden sind, steht nun in Läufeingen bei der Carboilino Energy AG und wartet auf eine grosse Zukunft. Der Unternehmer Philipp Suter will sie weltmarktfähig machen und überall exportieren, wo Hirshalme, Zuckerrohrfasern, Reisspelzen und andere Biomassen verrotten oder wenig sinnvoll





verwertet werden. Für Suter, dessen Firma dringend weitere Investoren sucht, ist die Pyrolyse und der Einsatz der Pflanzenkohle in der Landwirtschaft der Königsweg zur Lösung des CO₂-Problems.

Das Potential zur CO₂-Speicherung ist enorm. Wenn auf den Schweizer Ackerflächen von einer Mio. Hektar eine Minimalmenge von 2 Kilogramm Pflanzenkohle pro Quadratmeter ausgebracht wird, entspricht dies 70 Mio. Tonnen CO₂, die nicht in die Atmosphäre freigesetzt

Der Einsatz der Pflanzenkohle in der Landwirtschaft ist der Königsweg zur Lösung des CO₂- Problems.

werden, das Anderthalbfache des Jahresausstosses der Schweiz. Nachdem die Pyrolyse die meisten Schwermetalle in Filtern auffängt, könnten sogar die Hunderttausende von Tonnen getrockneten Klärschlammes verkohlt werden – schon wieder eine Lösung für zwei Probleme.

Den Weg der Karbonisierung beschreiten bereits die Zuger Landwirte Fredy Abächerli und Franz Keiser. Ihre Verora GmbH verkohlt mit einer von acht Pyreg-Anlagen in Europa Baum- und Strauchschnitt, der sich fürs Heizen nicht eignet und für die Kompostierung in zu grossen Mengen anfällt. Die Pflanzenkohle verwenden sie als Einstreu in Ställen, als Futterzugabe zur besseren Verdauung, im Nachklärbecken der Jauchegrube und zur Herstellung von Terra preta, die seit März 2013 auch in der Schweiz zur Bodenverbesserung zugelassen ist.

Im Ökozentrum Langenbruck wird ebenfalls an der Zukunft der Pyrolyse gearbeitet. Weil die Kaffeepulpe neben brandhemmenden Phenolen sehr viel kalium- und siliziumhaltige Asche (11Prozent) enthält, bildet sich bei der Verbrennung zusammen mit Luftsauerstoff sofort eine Glasschicht um das Fruchtfleisch und der Prozess bricht ab. Bei der Pyrolyse hingegen zerfallen die Phenole und die Mineralstoffe bleiben unoxidiert in der Kohle erhalten. Die saure Pulpe wird zur basischen Pflanzenkohle. Bis nächsten Februar wollen der Ingenieur Martin Schmid und sein Team einen produktionsfähigen Prototyp bereit haben. Anstatt 350'000 Euro, dem Anlagenpreis der grösseren deutschen Pyreg-Anlage, sollen die Produktionskosten des vom Ökozentrums entwickelten Gerätes

in Peru hergestellt nur rund 20'000 Franken betragen, und es soll auf einem Kleinlastwagen Platz finden. Dies ist wichtig für die Verhältnisse im vorwiegend kleinbäuerlichen Kaffeeanbau in Peru, wo die Apparate zum Einsatz kommen sollen. Weil die erste Verarbeitung der Kaffeeernte auf den Höfen erfolgt, muss auch die Verkohlung dort stattfinden. Mobile Anlagen ermöglichen zudem eine längere Nutzungsdauer. Während die Kaffee-Ernte nur sechs Wochen beansprucht, dauert die Erntezeit auf den verschiedenen Höhenlagen insgesamt zehn Monate. So amortisiert sich ein kleiner Pyrolyse-Laster schneller.

Überhaupt rechnet sich die Sache für ein Öko-Vorhaben erstaunlich gut. Ein Drittel der Kosten wird durch die Brennstoffersparnis eingespielt. Doppelt so hoch ist die finanzielle Einsparung beim Dünger. Zudem erzielt Pflanzenkohle auf dem Markt einen guten Preis. Rund 400 Dollar pro Tonne zahlen die Stahlwerke. Und darüber hinaus wird noch gratis das Umweltproblem mit der Kaffeepulpe gelöst, das bisher noch niemand quantifiziert hat. «In zwei bis drei Jahren ist eine solche Kleinanlage amortisiert», ist Martin Schmid überzeugt. Was will man noch mehr? «Es fehlen uns noch 110'000 CHF in diesem Projekt», sagt er, und hofft auf einen ähnlichen Effekt wie vor sechs Jahren, als der Zeitpunkt über das Projekt einer Schwachgasturbine am Ökozentrum berichtete, deren Weiterentwicklung von einer Zeitpunkt-Leserin sehr grosszügig unterstützt wurde. Das System ermöglicht die wirtschaftliche Nutzung klimaschädlicher Gase, wie sie typischerweise aus Abfalldeponien und Biogasanlagen entweichen und wurde mit dem diesjährigen Umweltpreis Schweiz ausgezeichnet.

Wenn Sie also dazu beitragen wollen, dass aus zwei grossen Problemen eine doppelt so grosse Lösung wird, dann finden Sie hier die richtigen Kontakte. ■

Carboilino Energy AG, 4410 Liestal, Tel. 61 921 71 81,

www.carboilino.ch

Kaskad-E GmbH, 4053 Basel, Tel. 061 534 68 86,

www.kaskad-e.ch

Ökozentrum Langenbruck, 4438 Langenbruck, Tel. 062 387 31 11,

www.oekozentrum.ch

Swiss Biochar GmbH, 1092 Belmont-sur-Lausanne, Tel. 021 784 27 45, www.swiss-biochar.com

Verora GmbH, 6313 Edlibach, Tel. 041 755 32 48,

www.pflanzenkohle.ch