



Kaffee-Ernte auf einer Plantage in Peru. Das rote Fruchtfleisch enthält wertvolle Mineralien.

Bessere Böden

Aus den Abfällen der Kaffeeproduktion kann man Dünger und elektrische Energie herstellen. Das zeigt ein von Schweizer Forschern entwickeltes System. **Von Andreas Hirstein**

Die Frage, wie gesund oder schädlich Kaffee ist, wird Mediziner vermutlich noch lange beschäftigen. Sicher ist dagegen, dass das Genussmittel ein bedeutender Wirtschaftsfaktor ist. Auf einen Wert von 40 Milliarden Dollar summierten sich im Jahr 2013 die kumulierten Exporte von Rohkaffee, geröstetem und löslichem Kaffee. Damit ist die schwarze Bohne zwar nicht das nach Rohöl zweitwertigste Handelsgut der Welt, wie häufig behauptet wird. Für arme Exportländer ist Kaffee aber trotzdem von grosser ökonomischer Bedeutung.

Viele Entwicklungsländer leiden allerdings unter den grossen Abfallmengen, die die Verarbeitung der Kaffeekirschen jedes Jahr hinterlässt. Denn von der Frucht der Kaffeepflanze besitzt nur die Bohne einen kommerziellen Wert. Bevor der Rohkaffee verkauft werden kann, muss er gewaschen werden. Zurück bleiben grosse Mengen ver-

unreinigten Abwassers, das die Umwelt belastet und gesundheitliche Risiken birgt. Aber auch das Fruchtfleisch (Pulpe) der Kaffeekirsche - es wiegt doppelt so viel wie der Rohkaffee - ist für viele Bauern wertlos. «Seit den sechziger Jahren suchen Forscher nach einer Möglichkeit, das Fruchtfleisch sinnvoll zu nutzen», sagt Martin Schmid vom Ökozentrum in Langenbruck (BL).

Eine Möglichkeit ist die Kompostierung. Die Pulpe enthält hohe Konzentrationen von Kalium, das den Böden zurückgegeben werden muss. In der nachhaltigen Kaffeeproduktion werde dieser Weg inzwischen erfolg-

Weil sich Nährstoffe mit der Oberfläche der Pflanzenkohle verbinden, erhöht sich die Effizienz von Düngemitteln.

reich beschränkt, sagt Bruno Feer, der bei der Migros für den Einkauf von Rohkaffee zuständig ist.

Die Kompostierung ist jedoch aufwendig. Sie benötigt Platz und Zeit. Um die erforderliche Durchlüftung zu erreichen, müssen die Abfälle häufig umgeschichtet werden. «Die Kompostanlagen müssen ausserdem überdacht sein und über wasserdichte Wannen verfügen, weil die Nährstoffe sonst das Grundwasser gefährden würden», erklärt Stephan Gutzwiller vom Umweltberatungsunternehmen Kaskad-E in Basel.

Viele Kaffeefarmen können diese Voraussetzungen nicht erfüllen. Sie haben weder die Zeit noch den Platz, oder es fehlen die für eine erfolgreiche Kompostierung notwendigen Zusatzstoffe. Eine Alternative könnte für sie ein sogenanntes Pyrolyse-System sein, das das Ökozentrum Langenbruck auf Anfrage von peruanischen Kaffeeproduzenten entwickelt hat. Finanziert wurde das Projekt durch private Spenden und Sponsoring sowie durch die «Plattform für erneuerbare Energie in der Entwicklungszusammenarbeit» (Repic) des Bundes.

In der Anlage werden die Kaffeekirschen thermisch so zersetzt, dass keine unkontrollierten biochemischen Reaktionen mehr möglich sind. Zurück bleibt mineralienhaltige Pflanzenkohle, die als Dünger auf den Plantagen ausgebracht werden kann. «Auf diese Weise können die Bauern den Einsatz von Kunstdünger reduzieren», sagt Martin Schmid. «Peruanische Kaffeebauern zum Beispiel kostet die Kunstdüngung jedes Jahr bis zu 1000 Dollar pro Hektare.»

Wegen ihrer grossen inneren Oberfläche kann die Pflanzenkohle grosse Mengen Wasser speichern und damit die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen bei Trockenheit verbessern. Und weil sich Nährstoffe mit der Oberfläche der Kohle verbinden, erhöht sich die Effizienz von Düngemitteln. «Die Menge von Stickstoffdünger können die Bauern daher mittelfristig reduzieren», sagt Schmid.

2,2 Mrd.

Tassen Kaffee werden jeden Tag getrunken. An der Spitze liegt Finnland mit einem Pro-Kopf-Verbrauch von 12 Kilogramm pro Jahr. Die Schweiz liegt mit 7,4 kg auf Platz 5.

8,5 Tonnen

Kaffee wurden im Jahr 2011 produziert. Die wichtigsten Herkunftsländer sind Brasilien, Vietnam und Indonesien.

Die Pflanzenkohle selbst wird von den Pflanzen dagegen nicht aufgenommen. Sie verbleibt langfristig im Boden, was die Klimabilanz der Kaffeeherstellung verbessert: Von 900 Gramm Kohlendioxid, das die Kaffeepflanze bei ihrem Wachstum der Luft entzieht, werden 400 Gramm im Boden gebunden. Nur 500 Gramm gelangen zurück in die Atmosphäre. Gleichzeitig wird eine Kilowattstunde Nutzenergie erzeugt.

Herzstück der Pyrolyse-Anlage ist ein zylinderförmiger Reaktor, der von oben mit der Pulpe oder mit anderen Pflanzenabfällen gefüllt wird. In diesem Reaktor werden die organischen Moleküle bei Temperaturen zwischen 300 und 400 Grad in kleinere Moleküle gespalten. Dabei entstehen Pflanzenkohle - sie kann im Reaktor nicht verbrennen, weil von aussen kein Sauerstoff zugeführt wird - sowie flüchtige, brennbare Gase. Diese werden oben im Reaktor aufgefangen und in einem nebenstehenden Brenner gezündet. Die heissen Abgase der Verbrennung leitet man zum Teil zurück in den Reaktor, um die Pulpe zu heizen.

Der Rest kann energetisch genutzt werden. «Man kann damit die Kaffeebohnen für den Transport trocknen», sagt Schmid, «oder mit einem Generator elektrischen Strom produzieren.»

Mit dem System lassen sich pro Stunde 50 bis 60 Kilogramm vorgetrocknete Pulpe verarbeiten - ausreichend für Betriebe bis rund 180 Hektaren Anbaufläche. Für grosse Plantagen ist die Anlage also zu klein. In Ländern wie Peru aber, wo viele Bauern nur einige wenige Hektaren bewirtschaften, könnte sich die Entwicklung für Genossenschaften bezahlt machen.

Grundsätzlich können peruanische Firmen die Pyrolysetechnik nun auch kommerziell nutzen. Interesse haben inzwischen auch vietnamesische Ingenieure angemeldet. Sie wollen die thermische Zersetzung von organischen Abfällen zur Verwertung von Reisspelzen einsetzen.

Pflanzenkohle und Strom

So funktioniert die thermische Zersetzung (Pyrolyse) von Bio-Abfällen

