

AUTarcaMatricultura - Autonome Akademie für Permakultur – La Palma

Camino La Ermita 26, 38780 Tijarafe, La Palma, Kanarische Inseln

E-Mail: autarca@matricultura.org

Phone: +34 922 49 02 15, Texting Apps: +34 634 359 123

Web: <https://www.matricultura.org>

Großzügig nähren. Niemals düngen

Warum in Wasser gelöste Düngemittel wie Gülle, Kunstdünger und Urin, aber auch Kompost aus Kompostwerken oder unreifer Kompost, die stetige Bodendegradation fördern und den Aufbau von naturreichem Perma-Humus verhindern.

Kontinuierliche Bodendegradation und daraus resultierende Hungersnöte sind aus Zivilisationen bekannt, deren Ernährung auf wenigen einjährigen Pflanzen beruht(e) (z.B. Getreide, Mais, Reis, Kartoffeln). Mit in Wasser gelösten Düngern kann man die Pflanzen einige Jahrzehnte versorgen, aber der Boden verarmt und geht verloren. Das wissen wir aus der Permakultur. Aber auch andere forschen an diesen essentiellen Themen und liefern wichtige Erkenntnisse.

Der folgende Text basiert auf einem Interview von Multipolar mit Dr. Johannes Eisenbach.

„Zukunftsvision Humuserde“ www.multipolar-magazin.de 28. Mai 2024

*Einige Fragen und Antworten aus dem Original, die für die Permakultur-Perspektive nicht relevant sind, erscheinen hier nicht. Kursiv gedruckte Passagen sind Ergänzungen und Anmerkungen der Autorin zum Originaltext, resp. Fragen und Antworten aus dem Permakultur Alltag mit Bezug auf den Originaltext.
Autorin: Barbara Graf, AUTarcaMatricultura, 16. Juni, 2024*

Dem wissenschaftlichen Dienst der EU-Kommission zufolge sind bereits 75 Prozent der Landfläche der Erde durch übermäßige Nutzung, Düngung und Monokulturen geschädigt. Herr Dr. Eisenbach, Sie sind Agrarökonom und forschen seit 40 Jahren an Möglichkeiten, um der weltweit fortschreitenden Verschlechterung der Bodenqualität entgegenzuwirken.

Multipolar: Welche Rolle spielen in Wasser gelöste Düngemittel (Kunstdünger, Gülle, Urin) und auch unreifer Kompost aus Kompostwerken bei der Bodendegradation?

Eisenbach: Es existiert ein grundlegendes Missverständnis in Bezug auf die Art und Weise, wie sich Pflanzen ernähren. Eine Pflanze, die in einem natürlichen Ökosystem wächst, ist darauf eingestellt, dass in dem Milieu, in dem sie wurzelt, so gut wie keine wasserlöslichen Nährstoffe vorhanden sind. Für die Pflanze in einem natürlichen Ökosystem ist die Wasseraufnahme etwas völlig Unabhängiges von der Nährstoffaufnahme. Deswegen hat die Pflanze auch keinen Mechanismus ausgebildet, mit dem sie selektieren kann, was sie über das Wasser aufnimmt. Alles, was im Wasser gelöst ist, nimmt sie auf. **Hingegen kann sie sehr genau selektieren und sogar bestimmen, was sie aufnehmen will und muss, wenn es sich um sogenannte Festnahrung handelt.** Diese Festnahrung kann sie nur beziehen, indem sie mit den Mikroorganismen des Bodens in der Wurzelsphäre zusammenarbeitet. Diese Mikroorganismen des Bodens im Bereich der Wurzeln nennen sich Rhizobium, also das Mikrobiom in der Wurzelzone.

Die Pflanze geht sogar so weit, dass sie diese Organismen regelrecht züchtet, indem sie über ihre Wurzeln Kohlehydrate, so genannte Wurzelexsudate, die sie mithilfe der Photosynthese produziert, in den Boden abgibt. Im Gegenzug erhält die Pflanze von den Mikroorganismen die benötigten Nährstoffe. **Diese Arbeit der Mikroorganismen lässt sich durch keine Art der Bodenbearbeitung ersetzen.**

Wenn man der Pflanze jedoch zusammen mit dem Wasser Nährstoffe in Form von Nährsalzen, die in Tiermist, *Urin*, halb verrottetem Kompost oder Kunstdünger enthalten sind, verabreicht, kann sie gar nicht anders, als sie aufzunehmen. Wie wir eben gesagt haben, hat sie keinen Selektionsmechanismus ausgebildet, weil in der Natur den Pflanzen keine wasserlöslichen Nährstoffe zur Verfügung gestellt

werden. Wenn die „*nun künstlich gefütterte*“ Pflanze jedoch merkt, dass sie mit Stickstoff, mit Kali oder mit anderen Nährstoffen über die Wasseraufnahme versorgt wird, **deaktiviert sie die ihr angeborenen Mechanismen, die auf der Kommunikation mit den Mikroorganismen des Bodens basieren**. Das wiederum hat zur Folge, dass diese Mikroorganismen nicht mehr gefüttert werden und verschwinden. Das betrifft sowohl die Bakterien als auch die Pilze. **Das ist die erste Stufe der Degradierung eines land- oder forstwirtschaftlich genutzten Bodens.**

Wenn die Mikroorganismen verschwinden, dann sinkt das Porenvolumen des Bodens. Der Boden verdichtet. Ein dichter Boden hat weniger Luft. Die Pflanze kann sich nicht mehr richtig ausbreiten. Die Wurzeln werden behindert in ihrem Wachstum. Es fangen Pflanzenkrankheiten an, und die Pflanze wird anfälliger. Gleichzeitig, bei gewissen Witterungsverhältnissen wie zum Beispiel Starkregen, ist der Boden nicht mehr wie ein Schwamm aufnahmefähig, sondern er lässt das Wasser oberflächlich abfließen, und dann entsteht Erosion. Wenn dann noch Monokulturen angebaut werden, dann geht dieser Prozess sehr rapide vonstatten. Beim Ausbringen von Gülle und chemischer Düngung werden die Pflanzen ernährt und sie wachsen, zwar unter sehr schwierigen Bedingungen, und sie werden anfällig für dies und jenes, aber die Ernährung kann zunächst einmal sichergestellt werden. **Doch jetzt zeigt sich eben, dass die Intensivierung der Düngung zu einem noch schnelleren Verfall der Bodenqualität führt.**

Die Erkenntnis über die natürliche Form der Pflanzenernährung ist in der Wissenschaft noch relativ jung. Die Forschungsergebnisse stammen aus den letzten zehn Jahren und aus Gebieten, die zum Teil gar nicht auf die Landwirtschaft fokussiert sind, wie beispielsweise der Bodenbiologie, Bodenökologie, Mikrobiologie und Biochemie. Es gibt in diesen Bereichen zwar im Moment einen exponentiellen Anstieg an Wissen, aber trotzdem wissen wir noch sehr, sehr wenig. Wir haben es immer noch mit einer Blackbox zu tun. Es ist bisher nur ein Bruchteil der im Boden lebenden Organismen überhaupt erkannt, erforscht und erfasst worden. Das System ist so komplex, dass man beim Erkenntnisgewinn nicht auf einen veränderbaren Faktor reduzieren kann.

Multipolar: **Warum ist denn Kompost aus dem Kompostwerk für den Humusaufbau kontraproduktiv?**

Eisenbach: Kompost in größeren Mengen entsteht in Kompostwerken. Ein Kompostwerk unterliegt wirtschaftlichen Zwängen. Es muss ein schneller Stoffumsatz erfolgen, es muss Umsatz gemacht werden. D.h.: je schneller das Material, das auf der Anlage erzeugt wird, wieder rausgeht, umso höher der finanzielle Gewinn. Es besteht also überhaupt kein ökonomischer Anreiz für Kompostanlagen, Material länger als sechs, sieben, maximal acht Monate zu beherbergen. Das hat dazu geführt, dass Kompost, der dann der Landwirtschaft, dem Gemüse- oder Gartenbau zur Verfügung steht, ein sehr unreifes Material ist und deswegen auch entsprechend verwendet wird, nämlich als Bodenzusatz, als Bodenverbesserer, um organische Substanz in den Boden zu bekommen. Und das erfolgt dann eben, indem es vermischt wird im Boden. Dabei passiert eigentlich das, was in einer Kompostmiete sowieso vonstatten geht, nämlich der Abbau organischer Substanz. Der wird dann auf dem Acker fortgesetzt. Das führt dazu, dass sich sämtliche noch im Acker befindlichen Mikroorganismen und die, die durch den Kompost dorthin verfrachtet werden, auf das Material stürzen und es innerhalb relativ kurzer Zeit völlig verstoffwechseln, mit dem Ergebnis, dass nach einem, maximal zwei Jahren, von dieser Kompostdüngung nichts mehr messbar im Boden verblieben ist. **Das ist der Grund, warum wir überall dort, wo systematisch Kompost in der Landwirtschaft eingesetzt wird, beobachten müssen, dass es leider nicht zum Aufbau von Dauerhumus kommt. ABER: Nur Dauerhumus würde den Abbau der Bodenfruchtbarkeit und die Degradierung der Böden langfristig verhindern können.**

Multipolar: **Wie können wir also den Verarmungsprozess stoppen und Humuserde langfristig wieder aufbauen?**

Eisenbach: Humuserde entsteht nur unter ganz bestimmten, naturähnlichen Bedingungen. Der Prozess muss ungefähr so ablaufen wie in natürlichen Ökosystemen. Da beobachten wir sehr diverse Pflanzengemeinschaften, also einen hohen Grad an Biodiversität. Das müssen wir irgendwie imitieren. Und wie gesagt: in der Natur gibt es keine wasserlöslichen Nährstoffe.

Wir haben durch langjährige Beobachtung festgestellt, dass sich Humuserde bildet, wenn man auf sehr reifem, wurzelfreundlichem Kompost beginnt, in Polykultur oder in Mischkultur unter

permakulturellen Ansätzen Gemüse im "Zusammenspiel" mit Obstbäumen, Bäumen, Büschen, Beerenaustauden, Kräutern, Wasser- und Sumpfpflanzen, Wild- und eventuell auch Haustieren, zu ziehen. Die Auswahl aller Pflanzen und Tiere sollte zu mindestens 70 % aus einheimischen Arten bestehen. Das ist dann der permakulturelle Ansatz: "Der naturrechtige Waldgarten mit mindestens 10 % Wasserflächen als stabiles System kultivierter Ökosysteme." Die Einhaltung der Bedingungen, die dafür notwendig sind, decken sich mit den Anforderungen der Biozyklisch-Veganen Richtlinien.

Multipolar: Biodiversität ist genau das, was der industriellen Landwirtschaft widerspricht. Mais wird beispielsweise in Monokultur in Reih und Glied angepflanzt, um mit großen Erntemaschinen geerntet zu werden. Bedeutet das, dass man Humuserde, die sich ja dauerhaft selbst erhalten soll, derzeit nicht in der industriellen Landwirtschaft anwenden kann?

Eisenbach: Anwenden kann man sie schon, beispielsweise indem man sie ins Pflanzloch oder in die Pflanzreihe gibt. **Doch damit ein sich dauerhaft selbst erhaltender Humusboden entsteht, sind Änderungen in der Landwirtschaft nötig.** Wenn man sich vorstellt, wie sich das Bild der Landwirtschaft in den letzten 50 Jahren gewandelt hat, dann kann man sich auch vorstellen, dass die Erkenntnisse aus der Pflanzenernährung, der Mikrobiom-Forschung und der Beobachtungen von hoch-biodiversen Ökosystemen auch in den nächsten 50 Jahren genauso große Umwälzungen in die richtige Richtung auslösen kann. Wir sollten also phantasievoll andere Bilder und Visionen zulassen!

Wir Menschen haben durch die große Arbeitsteilung in unserem Wirtschaftssystem viel freie zeitliche Kapazitäten, die unter Umständen sinnvoll in der Landwirtschaft genutzt werden können, z.B. als Hobby: Mithilfe in einer solidarischen Landwirtschaft, Wiederbewaldung verwahrloster Flächen und ehemaliger Industrieanlagen, Urbanes Gärtnern als Nachbarschaftshilfe, etc. Ebenfalls ist es absolut ernst zu nehmen, dass man wieder zehn bis 20 Prozent der Menschen in der Landwirtschaft beschäftigt. Derzeit sind weniger als ein Prozent der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft beschäftigt und diese wenigen sollten dann alle anderen mit-ernähren und alle Rohstoffe für Kleidung, Dämmstoffe, Verpackungsmaterial, etc. liefern? Diese Rechnung kann nicht aufgehen. Wenn wir uns als Gesellschaft das Ziel setzen, die Gesundheit wieder ins Land zu bringen, dann braucht es vor allem viele lebensbejahende, visionäre Köpfe, motivierte Herzen, die Bereitschaft, bewährte Lösungen zu kopieren und zu integrieren, Geduld, Vertrauen in die Intelligenz der Natur und tatkräftige Hände.

Einige Forschende sehen die Zukunft in der Hochtechnologie: Sie stellen sich vor, Roboter mittels künstlicher Intelligenz und Satellitensteuerung Pflanzen zu bestäuben und jene zu ernten, die gerade reif sind. Sie können sich Roboter vorstellen, die über Hügelbeete stolzieren... Diese Art von Technologie erfordert jedoch auch den Einsatz von Hochfrequenzwellen, die wiederum Fragen für ein ausgewogenes Pflanzenwachstum, die Gesundheit von Insekten und anderen Wildtieren und Bodenlebewesen aufwerfen. Zudem fördern solche Hochtechnologien nicht regionale Kräfte, sondern vor allem global agierende Großkonzerne und werden häufig in der Kriegstechnik eingesetzt oder sind sogar aus ihr hervorgegangen.

Wissenschaftler, die an hochtechnologischen Lösungen arbeiten, um der Erde, dem Boden und dem gesellschaftlichen Gleichgewicht zu dienen, fallen durch ihre politische Naivität auf. Sie scheinen naturrechtige Ökosysteme noch nicht verstanden zu haben. Denn hier gibt es bereits alle Lösungen: In naturrechtigen Waldgartensystemen werden zeit- und energieintensive Arbeiten wie Häckseln, Jäten, Pflügen, Mähen, Säen, Abwehr von sogenannten Schädlingen, Feuchthalten des Bodens, Auf- und Umbau von Nährstoffen und deren bedarfsgerechte Verteilung, Umschichten von Heisskompost, Versorgung der Tiere, Bestäubung der Pflanzen usw. von den Lebewesen im System, d.h. von der Natur übernommen. Die einzigen Arbeiten, die dem Menschen noch zufallen, ist die des Beobachtens, Lernens, Forschens und sofern das der Wunsch ist, dem Ernten und Verwerten von Rohstoffen und Nahrungsmitteln.

Ein interessierter Gast auf AUTarcaMatricultura: **Warum ist Urin auch in Wasser verdünnt für den Bodenaufbau kontraproduktiv?**

Erich Graf: Urin ist sehr wertvoll, da er alles enthält, was Pflanzen zum Wachsen brauchen (Stickstoff, Phosphate, Mineralsalze, Spurenelemente usw.), außer Kohlenstoff. Urin ist praktisch steril. Das hat

Vorteile, z.B. bei der Fütterung von Spirulina oder als Notfalldesinfektion bei einer Wunde. Für den Bodenaufbau aber hat dies jedoch auch Nachteile: da sind absolut keine Bakterien oder Pilze drin, die mit den Pflanzenwurzeln in Kommunikation treten könnten. Urin ernährt also nur die Pflanzen, dadurch verlieren die Pflanzen ihre naturrichtige Fähigkeit mit den Bodenlebewesen zu interagieren und so den Boden mit aufzubauen. Urin ist geeignet in kleinen Mengen für stark zehrende einjährige Gemüsepflanzen (und dann am besten in Töpfen). Es gilt also zu beachten: Jedes Produkt in einem natürlichen Kreislauf hat seine Potenziale, aber auch seine Nachteile. Jeder „Müll“ soll also gemäß seinen Potentialen ins System integriert werden. Aus diesem Grund wird der Urin für den Bodenaufbau besser in den TerraPreta Prozess integriert.

Eine interessierte Besucherin auf AUTarcaMatricultura: Bei euch fallen Flüssigkeiten aus dem Bokashi und als Überlauf aus der Wurmfarm und der Biogasanlage an. Diese Flüssigkeiten werden auch als „Dünger“ verwendet. Ist das nicht kontraproduktiv für die Bodenstruktur? Was ist der Unterschied zu Urin?

Barbara Graf: Diese Flüssigkeiten sind nicht mit herkömmlichem Dünger oder Urin zu vergleichen, da sie mit verschiedensten Pilzsporen und Millionen von Bakterien durchsetzt sind. Das macht sie lebendig mit den Lebewesen, die der Boden zum Wachsen braucht. Es sind genau diese Lebewesen, die in der Lage sind, zusammen mit den mehrjährigen Pflanzen einen eigenen Nährstoffkreislauf zu bilden. Aber sie haben völlig Recht, wir sollten den Boden und die Pflanzen nicht im Übermaß damit nähren, sondern nur in kleinen Dosen, also in den Mengen, die in ihrem geschlossenen Kreislaufsystem anfallen. Diese sanften Impulse sollten pro Baumgemeinschaft nicht öfter als einmal im Jahr und wenn, dann bei günstigen Stern- und Mondkonstellationen angewendet werden. Diese sehr lebendigen Flüssigkeiten wie Wurmsaft, Bokashi-Saft und der Überlauf aus der veganen Biogasanlage eignen sich auch zur Aktivierung der Biokohle, bevor sie in das Waldgartensystem eingebracht wird.

Eine Permakultur Studentin auf AUTarcaMatricultura: Wir haben hier gelernt, wenn wir Bäume pflanzen, immer zuerst die Bodenstruktur zu verändern, um Erosion zu verhindern. Dadurch wird die Erde gelockert und Luft kann eindringen. Wir sollen auch niemals Dünger oder Kompost in das Pflanzloch geben. Ihr habt auch darauf hingewiesen, die jungen Pflanzen in den ersten Jahren nicht zu düngen, sondern den Boden mit dicken und am besten unterschiedlichen Mulchschichten abzudecken. Was ist sonst noch zu beachten?

Erich Graf: Richtig, wenn wir junge Pflanzen düngen, nehmen wir ihnen die Fähigkeit, über die Wurzeln mit den Mikroorganismen im Boden zu interagieren. Damit würden wir über lange Sicht, den Bodenaufbau verhindern. Junge gedüngte Pflanzen werden auch „faul“, sie suchen weder nach Nahrung noch nach Wasser, ihr Wurzelwerk kümmerst, gleichzeitig schießen sie nach oben. Beim ersten Schnee oder starkem Wind, brechen sie dann ab...Der Mulch hält den Boden um die Pflanzen herum feucht und liefert feste Nahrung. Wenn wir unter anderem mit dicken Ästen mulchen, dann fördert das die Pilzbildung. Die Pilze sind unerlässliche Helfer beim Bodenaufbau. Wichtig ist auch, dass wir nie nur einen Baum allein pflanzen, er braucht Freunde (Austausch und Kommunikation) in Form von Sträuchern, Stauden, Kräutern, Blumen, Gemüse, Gräsern, Bodendeckern, Sukkulente, etc., so dass unterschiedliche Bedürfnisse und unterschiedliche Fähigkeiten, also Biodiversität, von Anfang an bei der Wiederbelebung einer Landschaft gefördert werden.

Und bitte: Vergesst nie die Vorteile der mit Mikroorganismen versetzten Biokohle, die wir durchaus als unterste Mulchschicht um die Pflanzen streuen können. Sie bindet Schwermetalle, hält die Feuchtigkeit im Boden und fördert die Vermehrung von Mikroorganismen und Pilzen.

Ein Permakultur Student auf AUTarcaMatricultura: Wie geht ihr mit „unreifem“ Kompost um?

Barbara Graf: Du meinst das TerraPreta-Substrat aus den Humanur-Toiletten oder auch Ziegen- oder Hühnermist, da du weißt und gesehen hast, dass wir ganz sicher kein Material aus Kompostwerken in unser System einführen würden?

Ja, das ist ein wichtiges Thema: Kompost sollte immer vielfältig und auch reif sein. Gemäß Eisenbach muss ein Kompost sicher 5 Jahre reifen, um beim Bodenaufbau die wesentliche Rolle zu spielen, die ihm zukommt. In einer gesunden Natur, würden Tiere fressen, düngen und trampeln oder den Boden mit ihren

Krallen massieren. Ein gesunder Boden, mit vielen Lebewesen und einem üppigen vielfältigen Wurzelwerk von vielen mehrjährigen Pflanzen, kann mit frischem Dung sehr gut umgehen. Da wir aber leider oft in Monokulturen, Forst- oder Rasenflächen mit dem Aufbau unserer Systeme beginnen, sollten wir den ev. noch unreifen Kompost in dafür vorbereitete Beete wie die Lasagne- oder Hügelbeete einbringen. Dort reift der Kompost nach und kann sein volles Potential zusammen mit der Wurzelsphäre der Pflanzen entwickeln. So entstehen im Laufe der Jahre reife Beete voller Mikroorganismen und Pilze, die ohne weiteres Zutun des Menschen den permanenten Humusaufbau vorantreiben.

Diese Art des Wirtschaftens erfordert etwas mehr Geduld und Vertrauen in die Geschehnisse der Natur, zahlt sich aber über die Jahre und Jahrzehnte in Gesundheit, Stabilität und stetig sinkendem Arbeitsaufwand für alle Zugehörigen der kultivierten Ökosysteme aus!

Eines der Hauptziele der Permakultur-Schaffenden ist es, ein Umfeld zu kreieren, in dem die verlorenen 60 Meter Humusschicht, die eine gesunde Erdoberfläche ausmachen, wieder aufgebaut werden können. Unser Ziel ist es, zu Ehren von Bill Mollison, jedes Jahr mindestens einen Zentimeter Humus auf der gesamten Fläche, für die wir verantwortlich sind, „wachsen“ zu lassen. „Agrikultur“ bedeutet: „den Boden pflegen“. Eine wichtige Grundvoraussetzung für eine friedvolle Kultur sind stabile Böden.

Wir sollen also den Boden so pflegen, dass er permanent, resp. stabil bleibt, obwohl oder gerade weil wir Nahrungsmittel und Rohstoffe für Menschen, Tiere, Pflanzen und ein ausgeglichenes lokales „Klima“ anpflanzen.

„Zukünftige Kulturen werden wieder Waldkulturen sein“ und „sich durch ihre Empathie für die Erde mit all ihren Geschöpfen auszeichnen!“ (Bill Mollison, Barbara und Erich Graf)