



Ute Scheub | Haiko Pieplow | Hans-Peter Schmidt

Terra Preta

Die schwarze Revolution aus dem Regenwald



Mit Klimagärtnern
die Welt retten und
gesunde Lebensmittel
produzieren

Herausgegeben von der
Stiftungsgemeinschaft
anstiftung & ertomis

 oekom

Ute Scheub, Haiko Pieplow, Hans-Peter Schmidt

Terra Preta

Die schwarze Revolution aus dem Regenwald

ISBN 978-3-96238-026-7

224 Seiten, 14,8 x 22,5cm, 22,00 Euro

oekom verlag, München 2017

©oekom verlag 2017

www.oekom.de



Die Irrtümer der fossilen Landwirtschaft

Die Agroindustrie zieht unserem Planeten die Haut ab. Pestizide vergiften den Boden, die Großtechnik führt zum Abtrag der fruchtbaren Humusschicht. Eines der größten Umweltprobleme unserer Zeit.

*Wir ziehen unserem Planeten die Haut ab
und merken es nicht.*

Der Durchmesser der Erde beträgt gut 12.000 Kilometer; gemessen daran ist ihre Humusschicht von fünf bis 50 Zentimeter Dicke geradezu mikroskopisch dünn. Von dieser hauchzarten, verletzlichen Schicht ist fast die gesamte Kaskade irdischen Lebens abhängig. Sie lässt die Pflanzen wachsen, die ihrerseits Tiere und Menschen ernähren und sie mit Sauerstoff versorgen. Ohne diese komplex miteinander verkoppelten Lebenszyklen wäre der Planet Erde heute noch so wüst und leer wie zu seinen Anfangszeiten.

Legen Sie doch dieses Buch für einen Moment beiseite und gehen Sie zum nächsten erreichbaren Fleckchen Erde, also unter einen Straßenbaum oder auf ein Stück Rasen vor Ihrem Haus, und nehmen Sie eine Handvoll Boden und schnuppern daran. Ist er sandig oder hart und verdichtet, riecht nach nichts oder muffelt gar? Das ist heute leider nicht selten. Die dünne Haut der Erde ist wie tot und riecht auch so.

Wenn die Erde dunkel, warm, locker und krümelig ist und dezent nach Waldboden duftet, haben Sie Glück – oder Sie sitzen als begeisterte Biogärtnerin oder als passionierter Bodenliebhaber gerade mitten in Ihrem Garten. Die Handvoll gesunder Boden, die Sie nun vielleicht in den Händen halten, besteht aus den organischen Überresten abgestorbener Pflanzen, Tiere und Mikroben sowie aus Steinchen, Mineralen, Wasser, Bodenluft, Pflanzenwurzeln und Kleinlebewesen. Humusreicher Boden wird nicht umsonst »Muttererde« genannt, birgt er doch in jedem Krümelchen eine unendliche Vielfalt an Leben. Die Zahl der mikroskopisch kleinen Organismen in Ihrer Hand übertrifft um ein Vielfaches die Anzahl der Menschen, die auf der Erde wohnen!

Wurzelfüßer, 10 Milliarden Strahlenpilze, 1 Milliarde Pilze, 1 Million Algen, 1 Million Wimpertierchen, 1 Million Fadenwürmer, 50.000 Springschwänze, 25.000 Rädertiere, 10.000 Borstenwürmer, 300 Vielfüßler, 150 Kerbtiere, 100 Zweiflüglerlarven, 100 Käfer und Larven, 80 Regenwürmer und je 50 Schnecken, Spinnen und Asseln.

Die Mikroorganismen sind die ältesten Lebewesen auf der Welt. Auch in unserem menschlichen Körper leben unglaubliche Mengen von ihnen – zehnmal mehr, als wir Körperzellen haben. Sie »überfremden« uns völlig – und doch können wir ohne sie nicht leben. Sie besiedeln alle Oberflächen, sie beschützen unsere Haut vor krankmachenden Keimen, sie bewohnen unseren Darm und stellen unsere Verdauung sicher. Wir nehmen ständig Mikroorganismen auf und geben ständig welche ab. Sie sorgen dafür, dass infektiöse Organismen sich nicht entwickeln können. Doch auch die Krankheitskeime haben eine wichtige Funktion. Wo das Leben erlischt, schaffen sie durch Abbau die Voraussetzung für einen neuen Anfang.

Aber in der Natur ist nicht der Abbau der vorherrschende Vorgang, sondern Aufbau, Kooperation, Koexistenz und Symbiose. Pilze,

Ein Querschnitt durch lebendigen Boden zeigt die Vielfalt an Leben; hier klammern sich Regenwurm, Asseln & Co. an ein Stückchen Holz



HUMUS

Als Humus wird die Gesamtheit der abgestorbenen und zersetzten organischen Substanz eines Bodens bezeichnet. Er besteht aus einer Vielzahl komplexer Verbindungen, die durch Bodenorganismen umgewandelt werden. Kohlenhydrate und Eiweiße werden schnell zersetzt, Zellulose oder Holzbestandteile werden langsamer abgebaut. Humus ist jedoch weit mehr als die Summe seiner biologischen, chemischen oder physikalischen Eigenschaften, er ist die unverzichtbare Grundlage des Lebens im und auf dem Boden und verhält sich fast schon wie ein eigenständiger lebendiger Organismus. Pflanzen stellen den Bodenlebewesen Pflanzensäfte und abgestorbene Pflanzenreste zur Verfügung und erhalten im Gegenzug Nährstoffe – jeder lebt von jedem und versorgt jeden. »Humus wird aus dem Leben vom Leben für das Leben geschaffen«, fasste der 1943 verstorbene Mikrobiologe und Naturphilosoph Raoul Heinrich Francé diesen Prozess treffend zusammen.

Algen und Bakterien leben mit den Haarwurzeln der Pflanzen zusammen und tauschen große Moleküle wie Eiweiße, Vitamine oder ganze Zellkraftwerke wie die Mitochondrien untereinander aus.

Forscher haben mithilfe von Bodenscreenings hochgerechnet, dass bisher nur fünf bis zehn Prozent aller Bodenorganismen überhaupt bekannt sind. Es ist unmöglich, ihre vielfältigen Wechselwirkungen, Koexistenzen und Symbiosen zu (er)kennen. Die Wiederverwendung von Stoffwechselabfällen ist eines der Geheimnisse von lebendiger fruchtbarer Erde. Wir bedrohen diese Welt mit jeder Gabe synthetischen Düngers, mit jeder Dosis Gift aus Pestiziden, mit jedem Liter faulender Gülle, mit jedem Überfahren des Bodens mit tonnenschwerem Gerät.

Das Bodenleben kann sich zwar immer wieder regenerieren. Aber dafür braucht es viel Humus und Nachschub an organischen Stoffen. Wird jedoch der Humus schleichend abgebaut, stirbt der Boden. Mit der industriellen Landwirtschaft, die per Chemie und Großtechnik einen Krieg gegen die Natur führt, wird die Erde zu Dreck, und wir verlieren den Boden unter den Füßen.

Die Rolle des Regenwurms ist bei all diesen Prozessen gar nicht hoch genug einzuschätzen. In einem Hektar gesunden Gartenbodens wimmeln mehr als 100.000 Regenwürmer, die zusammen so viel wiegen wie mehrere Kühe auf derselben Fläche. In seinem Darm wandelt der Wurm mit der Kraft seiner Muskeln und zahllosen Mikroorganismen abgestorbene Pflanzenteile und Bodenpartikel in hochwertige Erde um – pro Jahr das 70-fache des eigenen Gewichts. In seinem Kot findet sich durchschnittlich doppelt soviel Kohlenstoff, fünfmal soviel Stickstoff und siebenmal soviel Phosphor wie in normalem Boden. Die von ihm gegrabenen Röhren durchlüften die Erde und dienen Pflanzenwurzeln als Wachstumsbahnen.



Charles Darwin – ein scharfer Beobachter und großer Liebhaber des Wurms – entdeckte, dass er sogar kleine Steinchen zu Mineralerde zermahlen kann. »Es ist wunderbar«, schrieb er, »wenn wir uns überlegen, dass die ganze Masse des oberflächennahen Humus durch die Körper der Regenwürmer hindurchgegangen ist und alle paar Jahre wiederum durch sie hindurchgehen wird (...) Man darf wohl bezweifeln, dass es noch viele andere Tiere gibt, die so eine bedeutungsvolle Rolle in der Geschichte der Erde gespielt haben wie diese niedrig organisierten Geschöpfe.« Letzten Endes sind auch alle unsere Lebensmittel und damit indirekt wir Menschen selbst durch die Körper der Regenwürmer hervorgebracht worden.

Eine andere wichtige Rolle spielen die Mykorrhizen – symbiotische Lebensgemeinschaften zwischen Pilzen (griechisch: mykes) und Pflanzenwurzeln (griechisch: rhiza), die dazu dienen, für beide Seiten

Die zeitgenössischen Gegner des Regenwurmforschers Charles Darwin versuchten diesen lächerlich zu machen: »Der Mensch ist nichts als ein Wurm«, steht unter der Zeichnung



Gründüngung
im Biolandbau,
in diesem Fall
mit *Phacelia*,
auch Bienen-
weide genannt;
Bienen und
Schmetterlinge
lieben diese
Blüten

wichtige Nährstoffe aufzuschließen. Ebenfalls unverzichtbar sind jene Bakterien, die Stickstoff aus der Luft binden und Symbiosen mit Leguminosen wie Erbsen, Bohnen, Klee und Lupinen eingehen. Sie gehören zu den ganz wenigen Organismen, die fähig sind, den in der Luft vorhandenen Stickstoff so umzuwandeln, dass er für Pflanzenwurzeln unmittelbar verfügbar wird. Deshalb werden im Biolandbau Stickstoffsammler wie die Leguminosen und Stickstoffzehrer nacheinander angebaut.

Pflanzengemeinschaften bilden zusammen mit den Bodenlebewesen hochkomplexe ökologische Einheiten. Pflanzen kommunizieren untereinander mit biochemischen Signalen und warnen sich gegenseitig, wenn gefräßige Insekten im Anmarsch sind. Werden sie angegriffen, können sie Stoffe ausschwitzen, die die Tiere abschrecken, oder sie locken mit anderen Stoffen Nützlinge an, die dann die Fressfeinde als leckere Mahlzeit zu schätzen wissen. Das alles können wir uns beim Mischanbau für hohe und stabile Erträge zunutze ma-

chen. Der Misanbau in Waldgärten macht Umgraben oder Pflügen überflüssig, was wiederum die Humusbildung fördert. Unter Wald und Dauergrasland wird in der Regel viel Humus angereichert.

Die Menschheit gäbe es nicht ohne die dünne Schicht Humus – aber jene braucht sehr viel Zeit, um zu wachsen. Je nach regionalen Bedingungen beträgt die Bodenbildungsrate ein bis zweieinhalb Zentimeter – pro Jahrhundert. Wird nur ein Zentimeter Erde aufgrund von menschlichem Leichtsin abgetragen, benötigt es hundert Jahre, bis er wieder nachgewachsen ist.

Boden hat keine Lobby

Fruchtbarer Boden geht heutzutage zehn- bis hundertmal schneller verloren, als er sich bilden kann. Seit Ende des Zweiten Weltkriegs sind global gesehen rund 1,2 Milliarden Hektar Ackerland buchstäblich vom Winde verweht worden – das entspricht ungefähr der Fläche von Indien und China zusammen. Weltweit gehen jährlich schätzungsweise 24 Milliarden Tonnen Erde durch Wind- und Wassererosion verloren, das sind etwa 2,5 Tonnen pro Erdenmensch.

Die konventionelle industrielle Landwirtschaft erzeugt dabei ein im wahrsten Sinne des Wortes fundamentales Problem: Sie verwüstet auf Dauer den Boden, von dem sie erntet, denn sie lässt die Erosion weit über die Rate des natürlichen Bodenaufbaus ansteigen. Ein Team um den US-Professor Tom Dunne untersuchte Böden in Afrika und kam zum Schluss, dass deren natürliche Erosionsrate rund zweieinhalb Zentimeter in 900 bis 3.000 Jahren betragen hatte. Heute dauert es nur noch zehn Jahre, und manchmal fällt der Erosion sogar ein Zentimeter pro Jahr zum Opfer.

Wir behandeln die Erde wie Dreck und treten sie mit Füßen. In den letzten 25 Jahren ist ein Viertel der gesamten Erdoberfläche degradiert, wie es in der Fachsprache heißt, das bedeutet, 25 Prozent aller Böden haben sich in ihrer Qualität verschlechtert. Die buchstäbliche Verwüstung und Verödung ganzer Landstriche geht in ungeheurem Tempo vorstatten. Auch in Europa. In Spanien etwa sind bereits 40 Prozent der Böden geschädigt. In vielen Gebieten,

vor allem in Afrika, liegt der Humusgehalt bei nur noch etwa einem Prozent und hat damit eine kritische Größe unterschritten. Auch deshalb müssen heutzutage in einer an sich reichen Welt mehr als eine Milliarde Menschen hungern.

Humus, Erde, Dreck – einer der wichtigsten Rohstoffe allen Lebens ist zugleich der am meisten missachtete. Der Boden habe keine Lobby, kritisierte Klaus Töpfer, früherer deutscher Umweltminister und ehemaliger Chef der UN-Umweltbehörde UNEP, bei einem Pressegespräch im Sommer 2012 in Berlin; er will deshalb in den kommenden Jahren ein internationales Netzwerk aufbauen, das Erkenntnisse über die Schädigung jener Hautschicht der Erde bekannt macht (www.globalsoilweek.org). Wie um seine These zu beweisen, waren zu dem Gespräch mit hochkarätigen Fachleuten, darunter der Chef der UN-Behörde gegen Wüstenbildung, gerade mal drei Journalisten erschienen. Wäre es um den Euro gegangen oder hätte die Deutsche Bank ihre Bilanzpressekonferenz gegeben – der Saal wäre rappellvoll gewesen.

Aber es sind nicht die kleinen Leute, die den Boden misshandeln. Die Agrokonzerne mit ihren schweren Maschinen und chemischen Keulen sind es, die der Erde die Haut abziehen. Die fossil-industrielle Landwirtschaft hat die engen Zusammenhänge zwischen Klima-, Humus- und Hungerkrise (mit)verursacht.

Wir sollten nicht vergessen: Bis vor ungefähr 160 Jahren basierte die Ernährung der Menschheit ausschließlich auf chemiefreiem Landbau. Die ersten sesshaften Menschen in Jungsteinzeit und Bronzezeit machten die Wälder durch Brandrodungen urbar und nutzten ihre Äcker und Weiden, bis sie nichts mehr hergaben. Später gingen sie zur Zwei- und noch später zur Dreifelderwirtschaft über: Nach einem bzw. zwei Jahren Getreide- und Fruchtanbau folgte ein Jahr Brache. Und zu allen Zeiten und in allen Teilen der Welt nutzen Gruppen von Bäuerinnen und Landwirten zudem die Erkenntnis, dass tierische und menschliche Exkremamente dem Boden die Fruchtbarkeit zurückbringen können. In vielen bäuerlichen Kulturen galt und gilt es als höflich, wenn Gäste nach dem Festessen das stille Örtchen aufsuchen, um Nährstoffe zurückzulassen. Pflanzen, Menschen

und Haustiere bildeten zusammen einen Nährstoffkreislauf, der bis zu Beginn des industriellen Zeitalters funktionierte.

Fossile Agroindustrie stößt an ihre Grenzen

Um 1840 entdeckte der Chemiker Justus von Liebig die wachstumsfördernde Wirkung von Stickstoff, Phosphat und Kalium auf die Pflanzen. Mineraldünger löste den tierischen Dung und die organische Düngung mit Pflanzenrückständen ab. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ersetzten – zunächst nur in den USA, dann auch in Europa – Traktoren und Schlepper den von Tieren gezogenen Pflug. Felder wurden zusammengelegt, immer größere Monokulturen entstanden. Mit zunehmenden Düngermengen stiegen die Ernten sprunghaft an und konnten eine wachsende Weltbevölkerung ernähren.

Heutzutage wird immer deutlicher, dass dieses System an seine biologischen Grenzen stößt und nicht zukunftsfähig ist. Synthetischer Dünger wird sich ebenso verteuern und zur Neige gehen wie der fossile Treibstoff für Traktoren und Agrofabriken. Schwere Maschinen verdichten die Böden und zerstören das Bodenleben. Stickstoff, Kalisalze und Pestizide verseuchen Äcker und Ozeane. Monokulturen beschleunigen das Artensterben und den Klimawandel. Gentechnisch veränderte Pflanzen und Hybridsorten, die ihre Fortpflanzungsfähigkeit verloren haben, bedrohen die Ernährungssouveränität und Unabhängigkeit von Bauernfamilien und ganzen Gesellschaften.

Die von einem internationalen Wissenschaftlerteam unter Leitung von Johan Rockström in der Fachzeitschrift »Nature« veröffentlichte Studie »Ein sicherer Betriebsbereich für die Menschheit« (A safe operating space for humanity) kam 2009 zu einem schockierenden Ergebnis: Im Ausmaß noch weit schlimmer als der Klimawandel seien das weltweite Artensterben und der außer Kontrolle geratene Stickstoff- und Phosphorkreislauf. In diesen drei von insgesamt neun untersuchten Bereichen seien die menschengemachten Probleme inzwischen so massiv, dass sie das sichere Weiterleben der Menschheit gefährdeten.