

2

Wird auf der Erde die Erde knapp, Andrea Beste?

Nur noch 60 Ernten – dann ist Schluss. Dann gibt die Erde nichts mehr her, weil sie erschöpft ist. Versiegelung, Erosion, Verdichtung, Verschmutzung und Übernutzung führen zum Boden-Burn-out, warnt eine Studie der UN-Landwirtschaftsorganisation FAO.

So unglaublich es klingt: Auf der Erde wird die Erde knapp. Nur 20 bis 30 Zentimeter dick ist die fruchtbare Humusschicht im Durchschnitt. Und nur in dieser dünnen Schicht wächst all das, was uns ernährt und am Leben hält. Ist sie einmal weg, lässt sie sich kaum noch ersetzen, es dauert nämlich eine halbe Ewigkeit, bis neuer, fruchtbarer Boden entsteht. Für einen einzigen Meter braucht die Natur schon mal 15 000 Jahre.

Laut UN verlieren wir etwa alle fünf Sekunden das Äquivalent eines Fußballfeldes, zehn Millionen Hektar pro Jahr mit Milliarden Tonnen Erde. In Deutschland werden an jedem Tag des Jahres mehr als 70 Hektar Boden versiegelt, weil Straßen,

Häuser oder Fabriken gebaut werden. Ungefähr ein Drittel der gesamten Landfläche auf der Erde ist bereits degradiert, das heißt durch Baumaßnahmen, Intensivlandwirtschaft, Entwaldung oder andere Nutzungsformen in seiner biologischen Leistungsfähigkeit beeinträchtigt. Wenn sich nichts ändert, warnt die UN, könnte es in etwa 60 Jahren so weit sein: die letzte Ernte.

Die Agrarwissenschaftlerin und Diplom-Geografin Dr. Andrea Beste ist eine der renommiertesten Bodenexpertinnen Deutschlands. Sie ist Gründerin des Büros für Bodenschutz und Ökologische Agrarkultur und berät das Europäische Parlament, den Deutschen Bundestag, verschiedene Länderparlamente sowie die Lebensmittelindustrie und Agrarverbände in den Bereichen Agrar- und Umweltpolitik. Seit 2017 gehört sie der beratenden Expertengruppe zum ökologischen Landbau der EU-Kommission an. Sie liebt den Geruch von nasser Erde und findet, gesunder Boden muss aussehen wie Popcorn mit Honig.

Popcorn mit Honig?

Ja, das stammt von mir.

Diese Beschreibung benutze ich seit über 20 Jahren in meinen Bodenseminaren. Damit bezeichne ich eine positive Bodenstruktur, auch in Abgrenzung zu einer negativen.

Dann ist die Bezeichnung »schokoladige Bodenstruktur« auch von dir?

Ganz richtig, das ist genau der Gegensatz. Der positive Boden sieht aus wie Popcorn mit Honig. Und der Gegensatz ist ein Boden, der an Schokolade erinnert, je mehr, desto schlechter ist die Bodenstruktur. Das ist das Beispiel, das ich auch in meinen Publikationen benutze.

Popcorn mit Honig also. Das merken wir uns.

Kannst du guten Boden eigentlich auch am Geschmack erkennen? Ich habe einmal eine Feldforscherin gesehen, die an den Böden gelect hat, um ihre Qualität zu bestimmen.

Vielleicht hatte sie auf der Zunge eine richtig gute Antenne für so etwas. Da bin ich überfragt. Aber was ich zum Beispiel toll finde, ist, dass man gesunden Boden, auf den es gerade ein ganz kleines bisschen geregnet hat, riechen kann. Dieser Geruch ist eine ganz fantastische Angelegenheit. Und ich glaube, jeder, der als Kind mit Oma oder Opa im Gemüsegarten gearbeitet hat und die Chance hatte, gesunden Boden zu riechen, wird diesen Geruch nicht vergessen.

Dieser fruchtbare Boden unter unseren Füßen, der uns ernährt und am Leben hält, dieser Boden ist gar nicht so reichlich vorhanden. Schon in etwa 60 Jahren geben unsere Felder nichts mehr her, befürchten die Expertinnen und Experten der Vereinten Nationen. Das ist ganz schön bald, quasi morgen. Ich kann das kaum glauben. Was ist dran an dieser Zahl?

Das ist eine Zahl, die Maria Helena Semedo, die stellvertretende Generaldirektorin der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), 2016 geäußert hat. Und zwar in Zusammenhang mit der Veröffentlichung eines FAO-Berichts über Land- und Bodendegradation.

Halt, kurzer Stopp. Das ist ein wichtiger Begriff, der muss erklärt werden.

Land- und Bodendegradation bedeutet, dass die Qualität des Bodens sinkt und damit auch die Leistungen, die dieser Boden für uns Menschen erbringen kann, etwa in Form einer guten Ernte. Laut Definition der Vereinten Nationen können sechs spezifische Phänomene dazu beitragen: Wassererosion, Winderosion, Vernässung und Versalzung, chemische Degradation, physikalische Degradation und biologische Degradation. Bodendegradation kann natürliche Ursachen haben, ist aber in zunehmendem Maße vom Menschen verursacht. Einseitiger Anbau, falsche Bewässerung, Einsatz von Pestiziden, Versiegelung durch Bebauung oder übermäßige Nutzung als Folge von Bevölkerungswachstum stören das biologische Gleichgewicht und können Böden unbrauchbar machen. Besonders in Entwicklungsländern sind sehr viele Menschen davon betroffen, da hier mehr Menschen noch direkt in der Landwirtschaft tätig sind und die Böden der meisten Tropenländer sehr viel empfindlicher sind als unsere. (Quelle: BMZ)

Degradierete Böden können die Ökosystemdienstleistungen, also Leistungen, die uns Menschen von der Natur bereitgestellt

werden, nicht mehr oder nur noch eingeschränkt erbringen. Dazu gehören: Wasserspeicherung, Wasserreinigung, Pflanzenwachstum in der Land- und Forstwirtschaft, Klimaregulierung, Lebensraumbereitstellung für Pflanzen und Tiere sowie die Bewahrung der Nährstoffkreisläufe.

Dieser Verlust an Ökosystemdienstleistungen des Bodens ist, das gilt es zu beachten, kein gemessener Wert. Den wird man in dem vorgestellten Bericht auch nicht finden, weder als Skala noch als gemessene Kurve.

Weil es eben eine Prognose ist. Da gibt es noch nichts zu messen.

Genau. Und deswegen ist die Äußerung von Maria Helena Semedo, dass wir nur noch 60 Ernten hätten, ein sehr realistisch in Szene gesetztes Zukunftsszenario. Vor allem aber ist der Zusammenhang wichtig, in dem sie diese Aussage getroffen hat: Wenn wir nichts an unserer Landbewirtschaftung ändern, werden wir nur noch 60 Ernten haben. Das heißt, wenn wir die Art und Weise, wie wir heute mit Boden umgehen, beibehalten, dann, und nur dann, nimmt sie an, dass wir nur noch etwa 60 Ernten haben.

Es ist dann aber zumindest eine plausible Annahme. Wenn dem wirklich so ist, reden wir hier doch über ein globales Katastrophenszenario. Wenn die Böden in ungefähr 60 Jahren nichts mehr hergeben, wäre das das Ende der Welt, zumindest der Welt, wie wir sie kennen.

Im Prinzip haben wir diese Lage schon heute in vielen subtropischen und tropischen Ländern. Dort ist die Bodendegradation bereits so massiv, dass die Böden nicht mehr das hergeben, was die Menschen zum Überleben brauchen. Auch dann nicht, wenn sie Subsistenzwirtschaft betreiben, also auf ihrem eigenen kleinen Fleckchen Erde nur Lebensmittel für sich selbst produzieren und kaum etwas davon weiterverkaufen. Selbst das klappt in vielen subtropischen und tropischen Ländern nicht mehr.

Wir hier in den mittleren Breiten nehmen das Ganze noch nicht so deutlich wahr, weil wir relativ, ich sage einmal, geduldige Böden haben. Das heißt, wir haben relativ fruchtbare Böden, die eine sehr hohe Resilienz besitzen, eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegen jede Art von negativer Beeinflussung. Diese Böden kamen relativ lange mit dem klar, was wir seit etwa 50 Jahren mit ihnen machen, nämlich sie intensivst zu düngen, mineralisch zu düngen und intensivst mit Agrarchemikalien zu behandeln.

Wenn man die Böden mit Dünger behandelt, kommt bis jetzt immer noch etwas heraus. Ob das die entsprechende Qualität hat und ob die so gewonnene Nahrung gesund ist, ist eine andere Frage.

Aber wir können an den Erntemengen noch nichts ablesen, was uns in Panik versetzen würde. Allerdings gehen die Weizenerträge, die der globale Messwert für die Qualität des Bodens sind, in Mitteleuropa seit Jahren leicht zurück.

Kein Mensch redet darüber, dass die Weizenernte zurückgeht, weil die Böden weniger hergeben.

Wenige Menschen reden darüber, und viele Menschen hören das nicht so gerne.

Es ist aber ein Fakt, dass die Weizenerträge inzwischen zurückgehen und dass unsere Böden – und ich beschäftige mich ja nun seit über 25 Jahren damit – definitiv nicht mehr so leistungsfähig sind wie noch vor 25 Jahren.

Die Bodenfruchtbarkeit verringert sich, der Humusgehalt in unseren Böden sinkt, und die natürliche Fruchtbarkeit und Resilienz gehen ebenfalls zurück. Und das bedeutet nicht nur, dass wir weniger oder schlechteres Essen bekommen, sondern es bedeutet definitiv auch, dass wir weniger Ökosystemdienstleistungen der Böden haben.

Ziemlich deprimierende Aussichten, die uns vollkommen vergessen lassen, dass der Boden im Grunde eine Art Zauberstoff ist, weil er tote Materie in Leben verwandelt. Das kann sonst nichts und niemand. Hier zeigt sich das Grundprinzip des Lebens selbst. Kannst du uns erklären, wie das funktioniert? Wie wird aus so etwas wie einem Stein durch biologisch-chemische Prozesse etwas Lebendiges?

Gucken wir uns einmal einen Stein an. Der bekommt durch Temperaturschwankungen, also etwa durch Frostsprengung, Risse. Das bedeutet, dass Wasser in winzige Risse oder an porösen Stellen des Steins einsickert und dort im Winter verbleibt. Dann fallen die Temperaturen, es kommt der Frost, das Wasser gefriert, wird dadurch voluminöser und breitet sich aus, bis es den Stein sprengt.

Kurz gesagt: Im Lauf der Zeit zerbröseln die Steine, sie werden immer kleiner.

Hinzu kommt, dass durch Wind, aber auch durch Vögel und Vogelkot Bakterien und Kleinstorganismen in diese Ritzen gelangen und in die Böden eingebracht werden. Obendrauf fällt Regen. Da entsteht dann saures Milieu. Das heißt, dass dort auch durch chemische Prozesse Verwitterung stattfindet. Und die Bakterien zerbröseln den Stein ebenfalls weiter.

Irgendwann kommen dann die sogenannten Pionierpflanzen, die darauf spezialisiert sind, auf solchen Steinen wachsen zu können. Wir selbst würden in diesem Stadium noch überhaupt keinen Boden sehen.

Diese Pflanzen verändern die Chemie des Bodens und zersetzen auch die Steine weiter, richtig?

Richtig. Die Pionierpflanzen haben nämlich ganz bestimmte sogenannte Wurzelexsudate, also Stoffe, die ihre Wurzeln abgeben, die wiederum die chemische Verwitterung verstärken und dadurch im kleinen Maßstab genau die gleiche Zerbröselungsarbeit machen wie etwa die Frostsprengung im großen Maßstab.

Irgendwann sterben diese Pflanzen ab. In diesem Moment haben wir das erste Mal organisches Material. Dieser Vorgang wiederholt sich dann viele Male, jahrelang, jahrtausendlang. Es dauert 20 000 bis 200 000 Jahre, bis sich Boden aus Gestein gebildet hat. Im Ergebnis erhalten wir ein Gemisch aus mineralischen und organischen Bestandteilen. Das erste ist der Detritus, das zweite der Humus, über den so oft gesprochen wird.

Aus Steinen wird Leben – ein Wunder, ein richtiges Wunder. Nur leider ein vergängliches, denn Erde ist lebendig, sie ist empfindlich, sie reagiert auf neue Einflüsse, zum Beispiel

den Eintrag zusätzlicher Nährstoffe durch Düngung. Eigentlich eine gute Sache, die jahrtausendlang auch wunderbar funktionierte.

Als Dünger bezeichnet man Stoffe, die das Nährstoffangebot im Boden erhöhen, damit Pflanzen schneller wachsen und höhere Erträge abwerfen. Die wichtigsten Bestandteile der meisten mineralischen Düngemittel sind Stickstoff, Phosphor und Kalium. Schon vor Jahrtausenden begannen die Menschen, ihre Felder zu düngen, zunächst fast ausschließlich mit Fäkalien von Tieren und Menschen. Im 19. Jahrhundert wurden zusätzlich auch Asche, Kalk und Mergel ausgestreut. Als bester Dünger galt seinerzeit Guano, der sich aus Exkrementen von Seevögeln bildet. Die Guano-Vorkommen waren allerdings begrenzt, was bei wachsender Nachfrage zum Problem wurde.

Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelten die Chemiker Fritz Haber und Carl Bosch eine Methode, mit der massenhaft Ammoniak hergestellt werden konnte, die Grundlage für Kunstdünger. Sie wurde als »Brot aus Luft«-Methode gefeiert. Das Haber-Bosch-Verfahren führte schließlich zur sogenannten »grünen Revolution«, der sprunghaften Steigerung der Nahrungsmittelproduktion. Angesichts der schnell wachsenden Weltbevölkerung war die Steigerung der Erträge lange das wichtigste Instrument bei der Bekämpfung des Hungers.

Das Haber-Bosch-Verfahren wird ja im Grunde bis heute intensiv genutzt, obwohl es massive Nachteile hat.

Ja, es ist eine sehr energieaufwendige Methode, die heute auch in Bezug auf den Klimawandel und die Klimadiskussion stark kritisiert werden muss. Aber unser Thema ist der Boden, und da ist es so, dass der Stickstoff, der mithilfe des Haber-Bosch-Verfahrens konzentriert und in nichtorganischer Form großflächig in die Böden eingebracht wird, enorme Probleme bereitet. Er zerstört zum einen nämlich die Mykorrhiza-Pilze, die in Symbiose mit den Pflanzen leben und diese über die Wurzeln mit Nährstoffen und Wasser versorgen. Zum anderen beeinträchtigt er die Bodenlebewesen und macht die Ackerpflanzen krank.

Denn wenn Pflanzen mit derartig viel Stickstoff gedüngt werden – das steht schon in uralten landwirtschaftlichen Lehrbüchern, und ich habe das auch im Studium noch gelernt, es wurde später aber anscheinend überblättert –, wenn also die Pflanzen intensiv gedüngt werden, werden sie schwach. Sie bilden ein schwammiges Gewebe aus und sind anfällig für Schädlinge. Und genau da setzt dann ein sich selbst verstärkender Negativzyklus ein. Weil die Pflanzen anfälliger werden und weil sie zusätzlich nur auf Ertrag gezüchtet sind statt auf Widerstandsfähigkeit, müssen sie gespritzt werden, und das steigert sich sukzessive: mehr Dünger, engere Fruchtfolgen, kranke Pflanzen, weniger Nützlinge, mehr Schädlinge, mehr Pestizide.

Ein Teufelskreis, auch weil die so wichtigen Bodenlebewesen geschwächt werden, was wiederum einen höheren Einsatz an Stickstoff nach sich zieht, da die Pflanzen anfälliger für Schädlinge sind, was die Bodenlebewesen erneut schwächt, was wiederum ... und so weiter und so fort.

Man hat schon relativ früh gemerkt, dass der Einsatz von chemischem Dünger zwar den Ertrag der Pflanzen steigert, aber komplett an den Bodenlebewesen vorbeigeht. Das heißt, die Bodenlebewesen werden von diesem chemischen Dünger gar nicht ernährt. Der geht direkt zur Nutzpflanze.

Und diese Bodenlebewesen stellen sich ja nicht irgendwo beim Arbeitsamt an und melden sich arbeitslos, sondern sterben einfach ab. Und sobald sie abgestorben sind, produzieren sie auch keine gesunde Bodenstruktur mehr. Das hat dann noch ganz andere Folgeeffekte.

Wir müssen einen Moment beim Düngen bleiben. Den Gipfel der Folgeschäden haben wir nämlich noch nicht erreicht. Denn neben dem Stickstoff wird eine weitere Chemikalie beim Düngen eingesetzt: Phosphat. Und die Überlastung mit diesen beiden Stoffen setzt die Ökosysteme erheblich unter Stress.

Stickstoff und Phosphat werden in derartiger Intensität und Menge in die Ökosysteme entlassen, dass die Ökosysteme damit nicht mehr klarkommen. Die beiden Stoffe werden daraufhin verlagert, und dort, wohin sie verlagert werden, killen sie die Ökosysteme. Eine Folge ist auch die Überdüngung der Meere. Das sieht dann so aus, dass sich dort riesige Algentepiche bilden und sogenannte Todeszonen im Wasser entstehen.

Es wird so massiv gedüngt, dass Dünger durch Regen aus den Feldern ausgewaschen wird und über die Flüsse ins Meer gelangt. Dort entwickeln sich daraufhin die sogenannten Todeszonen – die bereits unglaubliche Ausmaße erreicht haben,

auch vor unserer Haustür: Die Todeszone in der Ostsee etwa ist doppelt so groß wie Dänemark. Und Todeszone heißt, in dieser Zone lebt im Wasser und am Meeresboden nichts, absolut nichts mehr, was Sauerstoff für den Stoffwechsel braucht. Keine Fische, keine Krebse, nichts.

Wir können bis hierhin festhalten: Kunstdünger und zu viel Gülle ist eines der großen Probleme für die Böden. Ein anderes ist die Erosion des Bodens. Da hat sich mir ein Bild eingebrannt, und zwar das des kilometerweit rotbraun verfärbten Meeres vor Madagaskar. Durch die Abholzung der Wälder wird dort in unglaublichen Mengen Erde ins Meer gespült. Auf weiten Flächen wächst kaum noch etwas.

Wie schlimm ist das Problem der Erosion, global betrachtet? Und wie sehr betrifft es auch uns hier in Europa?

Mir sind die Zahlen für Europa sehr präsent, weil ich über das Problem der Erosion in Europa erst kürzlich eine Studie geschrieben habe und weil ich sehr viel mit europäischen Bezugsgrößen arbeite. Ein Wert ist da sehr prägnant: Der Bodenverlust im Lauf eines Jahres in Europa beträgt so viel, als würde man die Stadt Berlin jedes Jahr einen Meter tiefer setzen.

Das ist ja eine Katastrophe.

Natürlich ist das eine Katastrophe. Allerdings ist das hier, wo wir sind, also in Mitteleuropa, weniger sichtbar. Wenn man über die Felder läuft, sieht man zwar schon zum Teil die Rillen auf den Äckern, wenn es Starkregen gegeben hat. Doch die bemerkt man im Prinzip nur, wenn man Experte ist.

Gleichzeitig muss ich hier anmerken, dass man beim Bodenschutz im landwirtschaftlichen Bereich in den letzten Jahren sensibler geworden ist. Man hat das Problem dort zumindest erkannt.

Ich packe den Verlust an Boden jetzt noch einmal in eine Zahl, damit auch wirklich deutlich wird, worüber wir hier sprechen: Etwa eine Milliarde Tonnen Boden verliert Europa jedes Jahr. Eine Milliarde pro Jahr. Das ist nicht nur für die Landwirtschaft schlimm. Es begünstigt zum Beispiel auch Flutkatastrophen. Die schlechtere Bodenqualität führt nämlich nicht nur zu Erosion, sondern auch zu Verdichtung, und verdichtete Böden können kein Wasser mehr speichern, sodass dieses – mit dem Boden – in die Täler fließt. Hochwasserkatastrophen sind die Folge.

Ein Kubikmeter gesunder Lössboden könnte 200 Liter Wasser aufnehmen. Das ist sehr viel – und wenn der verdichtet oder weg ist ... puh, das ist schlimm. Was lässt sich dagegen machen?

Ich kann nur immer wieder sagen: Wurzeln, Wurzeln, Wurzeln. Wir brauchen Pflanzenwurzeln im Boden. Und wenn die Wurzeln der Hauptfrüchte erst einmal im Boden sind, kann man eine Untersaat säen. Die wächst, wenn die Hauptfrucht abgeerntet ist, schlägt Wurzeln und bildet so einen Schutz vor Erosion. Oder man sät Zwischenfrüchte. Oder baut Mischkulturen wie Mais und Bohnen an. Die beiden Pflanzen ergänzen sich ideal, sie reproduzieren deutlich mehr Humus und vermeiden Erosion. Mais alleine ist die Erosionsfrucht.

Das nächste Problem klingt zunächst banal: Wir trampeln auf unseren Böden herum. Wie sollte es auch anders sein, ist da der berechtigte Einwand: Schwerkraft! Das Problem: Wir trampeln nicht nur, wir fahren auch mit immer größeren Maschinen herum, die sehr, sehr schwer sind und unsere Böden förmlich erdrücken.

Genau: die Verdichtung der Böden. Das ist wirklich ein Problem. Und es hat tatsächlich auch etwas mit den schweren Geräten zu tun, die wir auf unseren Äckern benutzen, aber nicht nur.

Die Trecker ...

... die immer größer werden. Auf der Straße gibt es, was das Gewicht der Fahrzeuge betrifft, Grenzwerte. Fahrzeuge auf einer Straße dürfen nicht schwerer als 40 Tonnen sein. Auf dem Acker gibt es solche Grenzwerte nicht.

Da möchte ich kurz eine erstaunliche Zahl einwerfen. 1917 brachte ein Traktor ein Eigengewicht von circa eineinviertel Tonnen auf die Waage. Ein Traktor heute drückt mit bis zu 40 Tonnen auf den Boden. Für den toten Asphalt gelten also Grenzwerte, für die lebendige Erde jedoch nicht?

Ja. Gute Frage, nächste Frage.

Was genau ist bei der Verdichtung das Problem? Hier ist, was ich darüber weiß: Boden ist eigentlich porös. Und in diesen

Poren, den kleinen Zwischenräumen, sammeln sich Wasser und Luft. Wenn nun etwa schwere Traktoren über die lockeren Böden fahren, drücken sie die Zwischenräume zusammen, der Boden wird dichter und dichter und dichter. So dicht, dass keine Luft und kein Wasser mehr darin Platz finden.

Ja, was jedoch ganz wichtig ist und häufig vergessen wird, ist, dass die Verdichtung der Ackerböden ihre Ursache nicht allein in den schweren landwirtschaftlichen Geräten hat, etwa auch den immer größer werdenden Gülletanks.

Verdichtung entsteht eigentlich durch zu wenig Vielfalt, durch zu wenig Leben. Das heißt: Wieder einmal liegt die Ursache des Problems darin, dass das Leben im Boden zurückgeht. Das haben wir schon beim Problem der Düngung gesehen. Wenn man den Acker falsch düngt oder zu wenige verschiedene Pflanzen anbaut, haben die Bodenlebewesen nichts mehr zu tun und vor allem nichts mehr zu fressen, sie sterben einfach. Das tun sie auch, wenn Boden verdichtet.

Ich habe Äcker gesehen, bei denen man eigentlich denken würde, dass so der Boden unter der Startbahn des Frankfurter Flughafens aussieht. Diese Äcker waren aber noch in Bewirtschaftung, obwohl sie quasi tot waren. Nach dem Motto: Da streu ich Dünger drauf und bekomme meine Ernte.

Wenn aber die Bodenorganismen nicht mehr da sind, produzieren sie auch keine Bodenstruktur mehr. Und dann entsteht irgendwann so etwas wie eine asphaltierte Straße im Boden.

Komplett leblos.

Richtig. Und der Verlust an Leben hat nichts mit dem Einsatz einer bestimmten Technik zu tun, der man dann die Schuld zuschieben könnte. Nein, er hat etwas mit falschem Bodenmanagement zu tun. Das ist ganz, ganz wichtig. Denn wir dürfen die Bodenorganismen nicht vergessen: das Bodenmikrobiom. Das sind eigentlich unsere Mitarbeiter, die besten Mitarbeiter, die wir haben. Sie sorgen dafür, dass der Boden fruchtbar und widerstandsfähig bleibt, sie schützen vor Erosion, sie schützen vor Hochwasser. Sie leisten einen entscheidenden Beitrag für die Nahrungsmittelproduktion auf unseren Äckern, für unseren Ertrag, aber auch für uns als ganze Gesellschaft. Sie sind außerdem dafür verantwortlich, dass wir sauberes Trinkwasser haben. Die Reihe ließe sich endlos fortsetzen.

Die Bodenorganismen werden einfach nach wie vor viel zu sehr übersehen, auch bei der Formulierung der Biodiversitätsstrategien. Da muss man immer ganz laut rufen, dass man die Biodiversität unter der Oberfläche bitte nicht vergessen soll.

Bodenlebewesen schließen den Kreislauf des Lebens. Wenn Pflanzen, Tiere und Pilze sterben, werden sie von ihnen zersetzt, sodass daraus wieder Nährstoffe für neue Pflanzen entstehen. So speist das alte Leben immer wieder neues.

Der Fachausdruck für alles, was im Boden lebt, ist Edaphon. Kleine und kleinste Tiere etwa, die *Mikrofauna*, höchstens 0,2 Millimeter groß. Dazu zählen Geißel- und Wimperntierchen, Fadenwürmer und Einzeller. Sie fressen Pilze und Bakterien und düngen mit ihren Ausscheidungen die Pflanzen. Die Tiere

der *Mesofauna* sind etwas größer, immerhin bis zu zwei Millimeter groß. Springschwänze, Milben oder Fadenwürmer. Sie fressen die kleineren, binden Nährstoffe und Wasser und sind Beute für die *Makrofauna*. Dazu gehören beispielsweise Schnecken, Spinnen, Asseln und Käfer. Weil sie vergleichsweise groß sind, über zwei Millimeter, verstoffwechseln sie auch viel Nahrung und sind deshalb die Leistungsträger bei den Abbauprozessen im Boden. Noch größer sind die Tiere der *Mega-fauna*. Der bei Gärtnern beliebteste Vertreter dieser Klasse ist der Regenwurm, weil er bei der sogenannten Bioturbation den ganzen Boden auflockert und verbessert. Maulwürfe, Mäuse und weitere »Mega«-Tiere komplettieren das Edaphon. (Quelle: NABU)

Und all diese unterirdischen Wesen leiden unter der Verdichtung. Wie viel Fläche ist eigentlich davon betroffen? Über welche Dimensionen reden wir?

Ich habe natürlich nicht alle Flächen in Deutschland selbst beprobt. Ich habe mir aber über 500 Flächen in Deutschland und Mitteleuropa angeschaut. Und da gibt es einen sehr deutlichen Zusammenhang zwischen dem Zustand der Böden und der Bewirtschaftung, die darauf stattgefunden hat. Wenn ich mir jetzt anschau, auf wie vielen anderen Flächen genau diese Bewirtschaftung im Moment noch praktiziert wird, dann würde ich sagen, dass mindestens 60 bis 70 Prozent unserer Flächen von dieser beginnenden Degradation betroffen sind. 60 bis 70 Prozent unserer ackerbaulich genutzten Flächen.

Fast zwei Drittel. Beginnende Degradation bedeutet aber nicht, dass diese Flächen schon tot oder völlig kaputt sind, nein, es heißt: Die Qualität dieser Böden ist dabei abzunehmen. Haben wir denn damit die Probleme alle angesprochen, oder hast du noch eines in petto?

Na ja, ich denke, wir haben bis hierhin schon ein schönes Szenario an Katastrophen beisammen. Dem könnten wir doch jetzt etwas Positives entgegensetzen.

Eine Katastrophe hätte ich aber noch.

Welche denn?

Die Auswirkungen der Klimakrise auf die Böden.

Natürlich hat die Klimakrise einen negativen Einfluss auf unsere Böden, weil sie die Herausforderungen, mit denen wir es zu tun haben, noch verschlimmert. Starkregenereignisse erzeugen mehr Erosion, immer länger und intensiver werdende Dürrephasen lassen nicht nur die Pflanzen absterben und die Ernten zurückgehen, sondern sorgen letztendlich auch dafür, dass die Bodenorganismen absterben und der Humus abnimmt.

Das sind alles sehr große Herausforderungen für die Landwirtschaft. Ein Ansatz, diesen Herausforderungen zu begegnen, ist die landwirtschaftliche Bewirtschaftung nach dem Konzept der Permakultur.

Permakultur in der Landwirtschaft bedeutet, natürliche Ökosysteme und Kreisläufe möglichst exakt nachzuahmen. Sie stellt eine nachhaltige Bewirtschaftung dar und wird sowohl in Privatgärten als auch in mittelgroßen landwirtschaftlichen Betrieben praktiziert. Ziel der Permakultur ist es, eine dauerhafte Bewirtschaftung zu gewährleisten, ohne mit chemischen Pflanzenschutzmitteln oder Wachstumsbeschleunigern in die natürlichen Prozesse einzugreifen. Im Mittelpunkt steht dabei die Kultivierung eines fruchtbaren, artenreichen Bodens, etwa durch nachhaltige Beweidung, ökologische Düngung und Bepflanzung mit aufeinander abgestimmten Arten. Alle Teile des ökologischen Systems werden dabei miteinbezogen: Die Kühe auf der Weide zum Beispiel werden mithilfe eines ganzheitlichen Weidemanagements (*holistic grazing management*) gehalten, in dem Aspekte von Klimaschutz, Bodenfruchtbarkeit und Tierwohl vereint werden. Sie verbessern gleichzeitig die Versorgung der Bodenorganismen mit Nährstoffen. Ein Agroforststreifen am Rand der bewirtschafteten Fläche, bestehend aus Bäumen, Sträuchern und Blumen, bietet nicht nur einer Vielzahl von Nützlingen Raum, auch der Boden des Felds, an das er grenzt, profitiert über die verschiedenen Wurzellängen. Mit solchen Ansätzen soll Nachhaltigkeit bei hohen Erträgen erzielt werden.

Andrea, was sagst du zum Ansatz der Permakultur?

Also, zunächst einmal wäre die Idee, mit dem Ökolandbau anzufangen, schon einmal keine dumme. Aber man kann noch deut-

lich weiter gehen als das, was wir hier in Mitteleuropa in Sachen Ökolandbau kennen. Permakultur tut dies. Es ist eine Anbauform, bei der man Pflanzen, die jährlich wachsen und geerntet werden, mit dauerwachsenden Pflanzen auf einer Fläche so miteinander kombiniert, dass sie sich gegenseitig positiv beeinflussen.

Das heißt in der Konsequenz, Menschen, Pflanzen und Tiere so miteinander zu vernetzen, dass alle gut davon leben können.

Genau. Dieser Ansatz bedeutet, dass für alle Pflanzen und Lebewesen auf dieser Fläche letztendlich eine Win-win-Situation entsteht. Sie beeinflussen sich gegenseitig im Ökosystem positiv, auch dadurch, dass sie die Nützlings-Schädlings-Balance aufrechterhalten. »Schädling« ist ja ohnehin ein Wort, das der Mensch sich ausgedacht hat. Eigentlich hat alles in der Natur einen Sinn. Auch die sogenannten Schädlinge. Aber hier ist natürlich die Balance sehr wichtig. Und die hat der Mensch versucht zu steuern und damit aus dem Gleichgewicht gebracht, weil er zunächst nur auf die Ernte fixiert war und nicht auf das System.

Permakultur stellt diese Balance letztlich wieder her. Das sieht in jedem Ökosystem, in jedem Klima, in jeder Klimaregion naturgemäß ein klein wenig anders aus. Permakultur ist eine fantastische Idee und sozusagen der nächste logische Schritt nach dem, was wir Agroforstwirtschaft nennen. Hinter diesem Begriff verbirgt sich im Grunde eine einfache Methode, denn es werden eigentlich nur einige dauerwachsende Bäume auf das Grünland oder in den Acker gestellt, um dort bestimmte positive Sachen zu bewirken. Permakultur geht dann einen Schritt weiter. Auch wirtschaftlich, denn in den Tropen etwa werden mit der Perma-

kultur deutlich höhere Ernten erwirtschaftet als mit konventioneller Landwirtschaft.

Halten wir fest: Der Schlüssel liegt darin, alternative, neue und gesündere Arten von Landwirtschaft zu betreiben. Die Welt-ernährungsorganisation sieht das übrigens ähnlich. Sie sagt, dass sich die industrielle Landwirtschaft ändern muss. Klar, denken wir da, auf die Bauern und Bäuerinnen schimpfen ist ja auch leicht. Aber was ist eigentlich mit jedem einzelnen von uns? Wir tragen doch genauso Verantwortung für unsere Böden, in unseren Gärten beispielsweise.

Ach, unsere Gärten ... vor meinem inneren Auge sehen ich da viel Steinwüste: zugepflasterte Vorgärten, zubetonierte Erde, Kieselsteine noch und noch. Dazu gibt es ein tolles Projekt im Internet, mittlerweile auch als Buch: »Gärten des Grauens«.

Nüchtern betrachtet ist dieser haltlose Einsatz von Stein, Beton und Asphalt eine völlig verantwortungslose, krasse Angelegenheit, denn da geht es nicht nur um unsere Böden, sondern auch um Artenvielfalt. Ein solcher Garten, wenn man ihn denn überhaupt noch so nennen will, ist das komplette Gegenteil von einem verwilderten Naturgarten vor oder hinter dem Haus. Da habe ich eine große Artenvielfalt, da habe ich ein Ökosystem, da habe ich eine Luftkühlung, eine Kühlung in der Siedlung, in der ich lebe.

Auch in Städten würde eine naturgerechte Bepflanzung zur Kühlung beitragen, zur Verdunstung, zur Wasserversickerung, zu einem ausgeglichenen Klima. Das wissen wir heute alle. Wir bepflanzen in den Städten sogar schon die Mauern und Dächer der Häuser. Das sieht gut aus und nützt uns.

Die Holländer sind in dieser Hinsicht relativ weit, aber die haben noch weniger Bodenfläche als wir, und viele Menschen drängen sich auf wenig Land. Da kommt man schon eher auf solche Ideen. Außerdem gibt es dort ziemlich viel Wasser. Wenn es stark regnet, wissen die gar nicht mehr, wohin damit. So entstehen wenigstens ein paar innovative Ideen.

Ich fasse zusammen: Steingärten sind Orte des Grauens, weil sie schlimm aussehen und der Natur und damit uns allen schaden. Ein gepflegter englischer Rasen ist allerdings auch nicht viel besser. Lieber ein bisschen wilder, oder?

Auf jeden Fall. Eine wilde Blumenwiese zum Beispiel. Meine Mutter etwa hat eine hinter ihrem Haus. Die Nachbarn gucken da manchmal ein bisschen schräg, weil ihr Garten so völlig anders aussieht als die üblichen Gärten.

Aber diese Wiese ist eine Wohltat für die Natur und letztlich auch für uns. Sie ist eine Minioase mit einer etwas ungeordneten, aber unglaublichen Vielfalt. Ich glaube, solche Orte brauchen wir alle. Wir sind es doch eigentlich leid, fast nur auf Asphalt und zwischen Beton und viel zu vielen parkenden Autos herumzulaufen, oder?

Keine Frage. Andrea, ich danke dir für deine Gedanken.