

# 1 Leben

Unsere Erde hat einen Durchmesser von rund 12 000 Kilometern. Der Mutterboden, die fruchtbare Erde, auf der alles wächst und gedeiht, ist eine im Durchschnitt 20 bis 30 Zentimeter tiefe Schicht. Nur an sehr wenigen Stellen der Landfläche unserer Erde ist diese Schicht einige Meter dick. 30 Zentimeter entsprechen in etwa dem 40-millionsten Teil des Erddurchmessers. Von dieser dünnen Schicht hängt das Leben der Menschen auf unserem Planeten ab. Denn 95 Prozent unserer Nahrungsmittel stammen direkt oder indirekt aus dem Mutterboden. Verlieren wir durch einen rücksichtslosen Umgang mit der Natur das bisschen fruchtbaren Boden, den wir haben – oder auch nur die dem Boden innewohnende Lebendigkeit –, geht das Zeitalter des Menschen zu Ende.

Ohne die 30 Zentimeter fruchtbaren Boden würde es die Erde weiterhin geben, aber uns Menschen nicht.

Obwohl ich mich ein Leben lang mit Landwirtschaft und Landtechnik beschäftigt habe, wurde mir dieser Zusammenhang erst vor wenigen Jahren in seiner ganzen Tragweite bewusst. Es steht heute nicht weniger auf dem Spiel als das Ergebnis einer Evolution von Jahrmillionen. Auch ohne fruchtbaren Boden, ja selbst ohne uns Menschen würde es auf der Erde weiter Leben geben. Doch in der Natur strebt jede Art nach ihrer Erhaltung, so auch der Mensch. Wenn wir als Menschheit überleben wollen, sollten wir begreifen, warum die Evolution uns an den Punkt gebracht hat, an dem wir heute stehen. Wir sollten außerdem verstehen, was die fruchtbare Erdschicht braucht, damit wir noch über viele Generationen alles zum Leben Nötige von ihr bekommen. Dazu ist es nötig, anders zu denken und zu handeln als während der letzten 10 000 Jahre unserer Geschichte. Vor allem müssen wir endlich lernen, gemeinsam zu handeln. Der Mensch ist Teil der Natur.

## Die Evolution verstehen

Die ältesten Vertreter der Gattung Mensch lebten vor über zwei Millionen Jahren in kleinen Gruppen und ernährten sich von dem, was die Natur ihnen schenkte. Auch der Homo sapiens, den es nach neuesten Forschungsergebnissen seit etwa 300 000 Jahren gibt, machte es zunächst kaum anders als seine Vorfahren. Die Menschengruppen pflückten Früchte und gruben essbare Wurzeln aus, um sich zu ernähren. Ab und zu jagten sie auch einmal ein Tier, um dessen Fleisch über dem Feuer zu garen und anschließend zu verzehren. Es ist anzunehmen, dass jede Gruppe alles miteinander teilte, denn ein ausgeprägter Individualismus wäre dem Überleben nicht dienlich gewesen. Für einen solchen »Lebensstil« brauchte man nicht 40 oder 50 Stunden die Woche zu arbeiten, wie es in unserer heutigen Zivilisation üblich ist. Forscher schätzen, dass den Urmenschen wenige Stunden am Tag ge-

Bereits die Urmenschen waren in der Lage, Teile ihrer natürlichen Umwelt zu zerstören.

nügten, um alles zusammenzusuchen und zu verarbeiten, was sie zum Leben brauchten. Waren die Ressourcen einer Gegend verbraucht, zog eine Gruppe weiter. Sesshaft wurde der Homo sapiens erst einige hunderttausend Jahre später.

Die Evolution kennt keinen Stillstand. Wir können davon ausgehen, dass bereits die ersten Menschen unserer Gattung nach einer ständigen Optimierung ihrer Lebensverhältnisse strebten. Ihre aus unserer heutigen Sicht primitiven Werkzeuge und Behausungen wurden über die Jahrtausende immer ausgefeilter und raffinierter. Ab einem bestimmten Punkt war der Mensch dann leider auch in der Lage, größere Teile seiner natürlichen Umwelt zu zerstören, zum Beispiel durch Brandrodung. Mit der zunehmenden Beherrschung der Natur wuchs gleichzeitig auch die Intelligenz des Menschen. Einen Durchbruch bedeutete vor etwa 70 000 Jahren die Entwicklung der Sprache. Ab jetzt konnten die Menschen ihr Wissen in Form von Erzählungen teilen und damit von Generation zu Generation weitergeben und vermehren. Man nennt

diesen Einschnitt in der Geschichte der Menschheit auch die kognitive Revolution.

Sie bildete die Basis für eine noch viel folgenreichere Umwälzung in unserer evolutionären Entwicklung: die landwirtschaftliche Revolution. Vor etwa 10 000 Jahren begannen unsere Vorfahren, in größeren Verbänden zu leben, Städte zu errichten und ihr Sozialleben hierarchisch zu organisieren. Die Basis dafür bildeten Erzählungen, die einer kleinen Elite die absolute Macht verliehen. Diese ersten Gesellschaften konnten sich nicht mehr allein von dem ernähren, was die Natur ihnen anbot. Die Menschen hatten jedoch inzwischen gelernt, Pflanzen anzubauen und Tiere zu züchten. Die Landwirtschaft war geboren und sicherte das Überleben immer größerer Völker und Reiche. Nur aufgrund der Landwirtschaft konnte die Bevölkerung auf unserem Planeten überhaupt exponentiell wachsen. Lebten zur Zeit der nicht sesshaften Jäger und Sammler höchstens eine Million Menschen auf der Erde, so sind es aktuell mehr als acht Milliarden.

Der verheerende Fehler der alten Kulturen war es, keine Rücksicht auf die Bodengesundheit zu nehmen.

Auf den ersten Blick erscheint dies wie eine ungetrübte Erfolgsgeschichte. Während meiner Schulzeit und in meinem Studium habe ich es auch nie anders gelernt. Heute weiß ich: In der Landwirtschaft machten bereits die Kulturen des Altertums den verheerenden Fehler, keine Rücksicht auf die Bodengesundheit zu nehmen. Ohne gesunde Böden können jedoch nirgendwo auf der Welt immer wieder gesunde Pflanzen nachwachsen. Die Menschen verstanden nicht, dass der Boden, die Pflanzen und Tiere und auch ihre eigenen Körper das Ergebnis einer Evolution über Millionen von Jahren waren und das Zusammenspiel zwischen den Akteuren auf einem empfindlichen Gleichgewicht beruhte. Um ihren Traum von mächtigen Reichen und faszinierenden Städten zu verwirklichen, setzten die Menschen jene 30 Zentimeter tiefe Schicht aufs Spiel, die allein ihr Überleben garantierte. Sie pflügten die Erde, um leichter säen zu können, und zerstörten

damit ungewollt das Wunderwerk der Natur namens Boden. Untergehende Zivilisationen waren stets aufs Neue das Resultat. Babylon ist heute eine Ruinenstadt und die fruchtbaren Felder an Euphrat und Tigris sind schon vor langer Zeit zu Wüsten geworden. Insgesamt sind bisher mehr als 20 Zivilisationen an der Art und Weise zugrunde gegangen, wie sie Landwirtschaft betrieben und Nahrungsmittel erzeugten.

## Keine Kultur hatte die Bodenerosion auf dem Schirm

Seit 10 000 Jahren ist eine falsch betriebene Landwirtschaft die tickende Zeitbombe für das Überleben der Menschheit. Die Landwirtschaft ernährt heute zwar mehr Menschen als je zuvor, riskiert jedoch gleichzeitig die Zerstörung ihrer eigenen Grundlagen in einem ganz neuen Ausmaß. Wir Menschen waren so fasziniert von der Möglichkeit, immer größere Felder zu bestellen und immer mehr Tiere auf Weiden und in Ställen zu halten, statt sie mühsam jagen zu müssen, dass wir uns nie gefragt haben, wie die Natur es eigentlich anstellt, alles Leben zu erhalten und es gleichzeitig evolutionär weiterzuentwickeln. Als Ingenieur für Land-

Erosion durch Wind und Wasser und Verlust der eigenen Lebendigkeit setzen dem Boden doppelt zu.

technik habe auch ich mir diese Frage jahrzehntelang nicht gestellt. Wenn ich heute im Urlaub in den Dolomiten bin und sehe, wie selbst aus den winzigsten Felsritzen etwas wächst – obwohl man meinen könnte, da wäre nichts als Stein –, kommt es mir fast so vor, als nähme ich das Wunder des Lebens zum ersten Mal bewusst wahr.

Keine der alten Kulturen hatte die Bodenerosion als Bedrohung auf dem Schirm. Doch viele sind an ihr zugrunde gegangen – und nicht an militärischen Niederlagen. Als das Römische Reich unterging, wurde bereits zehnmal mehr Ackerland benötigt, um eine römische Familie zu ernähren, als zur Zeit seiner Hochblüte. Heute ist unsere globale Zivilisation erneut durch Bodenerosion in ihrem Fortbestand gefährdet. Was die Grundlage unseres

Lebens angeht, die fruchtbare Erde, haben wir seit dem Altertum wenig dazugelernt. Man muss hier wissen, dass es zwei Arten von Erosion gibt: Die erste ist das Abtragen des Mutterbodens durch Wind und Wasser, die zweite die Zerstörung des Lebens der Kleinlebewesen und Mikroorganismen in der fruchtbaren Erdschicht, vor allem durch das Pflügen. Indem die Landwirtschaft die Böden wochenlang unbedeckt lässt, setzt sie diese Wind und Wasser aus. Durch die Zerstörung der Lebendigkeit des Bodens vernichtet sie zusätzlich dessen Widerstandskraft und Regenerationsfähigkeit. Auch ist degenerierte Muttererde nicht in der Lage, wirklich gesunde Nahrung zu erzeugen.

Es ist bezeichnend, dass Charles Darwin, der Begründer der modernen Evolutionsforschung, sich in ausgiebigen Studien mit dem Boden und den in ihm enthaltenen Lebewesen befasst hat. Darwin erkannte die Bedeutung des Lebens *unter* der Erdoberfläche für das Leben *auf* ihr. Er sah bereits die Ganzheit der Evolution des Lebens, in der ein einzelner Teil sich nur im Zusammenspiel mit allen anderen Teilen weiterentwickeln kann. Leider reduzieren wir das Werk von Charles Darwin heute oft auf wenige seiner Aussagen. Diese werden zudem aus dem Zusammenhang gerissen, sodass sie missverständlich sind. So ordnet man das Prinzip des »survival of the fittest« bei Darwin nur dann richtig ein, wenn man weiß, dass Kooperation, nicht Konkurrenz für ihn das Grundprinzip der Evolution ist. Erst mehr als ein Jahrhundert nach Darwin ahnen wir die Konsequenzen dieser Beobachtung. Wir können nicht gegen die Natur überleben, sondern nur mit ihr und innerhalb ihrer evolutionären Prozesse. Wir Menschen stehen nicht außerhalb der Natur, sondern sind Teil von ihr und daher langfristig darauf angewiesen, mit allem zu kooperieren, was uns naturgemäß umgibt. Wir sind nicht einmal wirklich Individuen, sondern bestehen aus Billionen von Lebewesen, die in uns leben. Mehr dazu im achten Kapitel.

## Der blinde Fleck in der Evolution des menschlichen Geistes

Der technologische Fortschritt der Menschheit ist eindrucksvoll – die Schattenseite wird häufig übersehen.

Nun gibt es nicht allein die biologische Evolution, sondern spätestens seit der kognitiven Revolution vor rund 70 000 Jahren parallel dazu die kulturelle Evolution des Menschen. Diese Evolution des Geistes führt zu einer immer umfassenderen Intelligenz. Bereits Tiere und Pflanzen besitzen Intelligenz, doch bisher konnte sich allein die Intelligenz des Menschen so weit entwickeln, dass eine von uns erschaffene Künstliche Intelligenz nun kurz davor ist, die Intelligenz ihrer Erschaffer zu überholen. Ein wesentlicher Teil der kulturellen Evolution des Menschen besteht im rasanten Aufstieg der technologischen Intelligenz seit dem Beginn der industriellen Revolution, die nach der kognitiven und der landwirtschaftlichen Revolution den dritten epochalen Umbruch in der kulturellen Evolution der Menschheit markiert.

Auf den ersten Blick scheint die kulturelle Evolution des Menschen glücklich verlaufen zu sein. Unsere Lebenserwartung ist heute höher als je zuvor. Noch eindrucksvoller ist, wie stark die Kindersterblichkeit gerade in jüngerer Zeit zurückgegangen ist. Wir streben nach Bequemlichkeit und Luxus, was einem erheblichen Teil der Weltbevölkerung auch gelingt. Durch das Internet hat sich die Intelligenz vieler Einzelner bereits vernetzt. Bildung wird für alle erreichbar, wodurch spätestens gegen Ende dieses Jahrhunderts das exponentielle Wachstum der Weltbevölkerung gestoppt werden dürfte, da es einen direkten Zusammenhang zwischen höherer Bildung und Geburtenkontrolle gibt. Der technologische Fortschritt ist besonders seit dem 20. Jahrhundert ra-

Die »Bodenkrise« könnte noch viel dramatischer werden als die Klimakrise, da sie unmittelbar unsere Ernährung gefährdet.

sant und beschert uns nie gekannte Möglichkeiten, den Planeten nach unseren Vorstellungen umzugestalten. Den Hunger auf der Welt haben wir noch nicht besiegt, doch wir scheinen selbst hier auf dem besten Weg zu sein: Starben zwischen 1920 und 1970 weltweit pro Jahrzehnt 529 von 100 000 Menschen durch Hungersnöte, so waren es in den 2000er-Jahren nur noch drei.

Die evolutionäre Entwicklung der Menschheit scheint also in die richtige Richtung zu gehen. Allerdings machen wir Menschen den fatalen Fehler, die natürlichen Grundlagen des Lebens nicht nur zu vernachlässigen, sondern weitgehend zu ignorieren. Fast alle der erfreulichen menschenfreundlichen Entwicklungen könnten sich deshalb während der nächsten Jahrzehnte in ihr Gegenteil verkehren. Die Klimakrise ist das erste unleugbare Symptom dafür, wie das menschliche Leben auf der Erde sich selbst die Grundlage entzieht. Die »Bodenkrise« könnte jedoch noch viel dramatischer werden, denn sie gefährdet unmittelbar unsere Ernährung. Heute sind bereits jedes Jahr 40 Millionen Menschen gezwungen, ihre Heimat zu verlassen, weil die Böden dort nicht länger fruchtbar sind. Die Vereinten Nationen schätzen, dass im Jahr 2050 eine Milliarde Menschen auf der Flucht vor Bodenerosion und Wüstenbildung sein könnten.

Selbst beim Erdöl, das wir innerhalb der letzten Jahrzehnte so großzügig verbraucht haben, machen sich die wenigsten bewusst, dass hinter dessen Entstehung dieselben biologischen Prozesse standen, die überall auf der Erde das Leben schenken und erhalten. Auch eine Plastiktüte gäbe es nicht ohne die Natur. 1,5 Milliarden Hektar landwirtschaftliche Fläche existieren heute auf der Welt. Doch kaum ein Landwirt beschäftigt sich während seiner Ausbildung jemals mit den biologischen Grundlagen des Bodenlebens. Die Beherrschung des Bodens und die Optimierung von Pflanzen- und Tierzucht stehen im Vordergrund. Wie lange lässt sich etwas beherrschen, dessen Prozesse man bis heute noch nicht vollends verstanden hat?

## **Evolutionärer Sprung oder Untergang – wir haben die Wahl**

Das Basisprinzip der Evolution ist die Weiterentwicklung zu immer höherer Intelligenz. Es gibt in der Evolution grundsätzlich keinen Stillstand und keinen Rückschritt. Allerdings kann der evolutionäre Prozess vorübergehend zurückgeworfen werden,

wie in der Erdgeschichte etwa durch Meteoriteneinschläge geschehen. Uns Menschen droht aktuell, soweit wir es absehen können, keine Gefahr aus dem Weltall. Stattdessen herrscht der evolutionär bisher einmalige Zustand, dass eine einzelne Spezies aufgrund ihrer hoch entwickelten Intelligenz darüber entscheidet, wie es mit der Erde weitergeht. Da der evolutionäre Impuls immer in Richtung Entwicklung geht, dürfen wir hier neben dem Risiko auch die Chance in den Blick nehmen. Warum hat die

Wenn technologische Intelligenz die biologische überholt, könnten wir die Früchte bisher unvorstellbarer Innovationen genießen.

Evolution uns überhaupt an den Rand der Selbstausslöschung gebracht? Eine plausible Erklärung könnte nach meiner Überzeugung die sein, dass wir eine nie dagewesene Chance zur Weiterentwicklung haben. Innerhalb der nächsten Jahrzehnte entscheidet sich möglicherweise, ob es der Menschheit gelingt, paradisische Verhältnisse auf dem Planeten Erde zu schaffen, oder ob wir das Ende des Zeitalters der Menschen besiegeln.

Im ersten Fall erschaffen wir eine »neue alte« Erde mit einer intakten Natur, demokratischen Gesellschaften, die auf Gleichheit und Miteinander basieren, und einer Kreislaufwirtschaft, die alle mit dem versorgt, was sie täglich zum Leben brauchen. Wir machen die aktuelle Klimaveränderung rückgängig, indem wir das überschüssige Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre zurückholen und in gesunden Böden binden. Wir nutzen Automatisierung, Robotisierung und Künstliche Intelligenz zum Wohle aller Menschen und nicht im Interesse einiger weniger. Wir hätten dann sogar die Chance, etwas zu erreichen, was Ray Kurzweil, Zukunftsforscher und langjähriger Chefingenieur bei Google, als »Singularität« bezeichnet: Wenn die technologische Intelligenz des Menschen dessen biologische Intelligenz überholt, wäre dies die letzte Erfindung der Menschheit. Alle weiteren Innovationen gingen dann von der Künstlichen Intelligenz aus und wir alle dürften die Früchte dieser Entwicklung genießen. Das jedoch nur, wenn wir es richtig machen.

Genauso gut kann es passieren, dass wir unseren Untergang besiegeln. Das Ende der Ernährungssicherheit tritt zwangsläufig ein, wenn wir so weitermachen wie bisher. Mit der heutigen Form der Landwirtschaft bleiben uns nach Prognosen der Vereinten Nationen weltweit nur noch etwas mehr als 50 Ernten. Neun oder zehn Milliarden Menschen, die um das letzte Essbare aus dem Boden kämpfen, möchte ich mir gar nicht erst vorstellen. Ob es gelingen kann, Teile der Menschheit zum Mars zu evakuieren, sodass diese dort auf Dauer in Kolonien überleben können, ist fraglich. Löscht sich die Menschheit tatsächlich aus, wird die Evolution auf der Erde sehr wahrscheinlich weitergehen und vielleicht in einigen Milliarden Jahren eine Spezies hervorgebracht haben, die sich an einem ähnlichen Scheideweg intelligenter entscheidet als wir.

**Wird die Menschheit sich für eine wieder »grüne« Erde oder für ihr langsames Aussterben entscheiden?**

»Grüne« Erde oder Untergang – noch dürfen wir uns aussuchen, welche der beiden Varianten uns lieber ist. Viel wird in den nächsten Jahren davon abhängen, ob es uns gelingt, als Weltgemeinschaft zu denken und zu handeln. Die digitale Technologie hat dafür alle nötigen Voraussetzungen geschaffen. Menschliche Intelligenz kann jetzt zunehmend die kollektive Intelligenz von Netzwerken sein. Evolutionsforscher sehen darin den nächsten Schritt. Doch nur wenn es gelingt, die Demokratie weltweit zu verbreiten, wird ein kollektives Denken und Handeln im Dienste aller Menschen möglich sein. Bleibt die Welt, wie sie heute ist, werden 500 bis 1000 Plutokraten sie weiterhin zum Spielball ihrer Gier und Machtinteressen machen.

Wenn wir die Evolution besser verstehen lernen und begreifen, dass wir Teil der Natur sind und es immer bleiben werden, wird die Sorge für gesunde Böden weltweit die wichtigste Einzelmaßnahme sein, um eine Katastrophe abzuwenden. Denn der Boden ist viel mehr als das, was wir in der Schule über ihn gelernt haben.

## Der Boden lebt

Meinen ersten wirklich intensiven Kontakt zum Boden hatte ich als Jugendlicher beim Vereinzeln von Pflanzen. Der landwirtschaftliche Betrieb meiner Eltern hatte zwar nur zehn Hektar, aber selbst dort gab es etliche unterschiedliche Böden. Wenn ich auf Knien durch die Saatreihen rutschte und dabei half, überschüssige Rübenpflanzen auszuzupfen – zwischen den Futterrüben mussten jeweils 25 Zentimeter Platz bleiben, damit sich jede einzelne Rübe möglichst gut entfalten konnte –, ging das bei den sandigen Böden ganz leicht. Bei den tonhaltigen Böden musste man hingegen aufpassen, nicht mit zwei jungen Pflänzchen versehentlich ein drittes und viertes mit auszureißen, weil alles aneinanderklebte. Auch bei der Kartoffelernte zeigte sich der Unterschied: Kartoffeln aus sandigen Böden kamen nahezu sauber ans Licht, während an denen aus den tonhaltigen Böden die Erde in Klumpen hing. Wie sich beide Arten von Böden zwischen den Fingern anfühlten, prägte sich mir tief ein. Jahre später, als Konstrukteur von Landmaschinen, machte ich mir weltweit die Hände schmutzig: Egal, wo ich war, ob in China, Brasilien, Russland, Australien oder Kanada, wühlte ich mit meinen Fingern in der

Kleinlebewesen und Mikroorganismen machen den Mutterboden zu einem echten biologischen Wunderwerk.

Erde. Ohne das hätte ich meinen Job nicht machen können. Denn für uns Landmaschinenkonstrukteure war es stets die Frage, wie wir die unterschiedlich beschaffenen Böden technisch so aufbereiten können, dass sich ein optimales Saatbeet ergibt. Ich sah den Boden als bloßes Substrat für die Pflanzenproduktion. Diese Sichtweise teilte ich mit nahezu sämtlichen Kollegen.

Natürlich war auch uns Ingenieuren immer klar, dass der Boden lebt. Nach den Regenwürmern mussten wir ja kaum graben, sondern stießen mehr oder weniger sofort darauf. Heute weiß ich, dass die Anzahl der Regenwürmer pro Quadratmeter sogar ein sicherer Indikator für die Bodengesundheit ist. Meine Kollegen und ich maßen den Kleinlebewesen im Boden jedoch keinerlei

Bedeutung bei. Erst recht ignorierten wir achselzuckend die für gesunde Böden so wichtigen Mikroorganismen, die mit dem bloßen Auge nicht erkennbar sind. Erst als ich vor etwa zehn Jahren begann, über die Pflanzenproduktion der Zukunft nachzudenken, änderte sich meine Sichtweise fundamental. Mir wurde bewusst, dass wir in der Landwirtschaft seit 10 000 Jahren versuchen, es besser zu machen als die Natur – und damit am Ende scheitern. Für die bestmögliche Pflanzenproduktion muss der Boden nämlich überhaupt nicht aufbereitet und optimiert werden. So voller Leben, wie die Evolution ihn über Jahrmillionen geschaffen hat, ist der Mutterboden ein biologisches Wunderwerk, das man kaum verbessern kann.

In der konventionellen Landwirtschaft wird die wertvolle Erde allmählich zu Staub und Dreck.

Folgendes Bild verdeutlicht das Bodenleben: Ein Hektar Land kann etwa zwei Kühe ernähren. Unter deren Hufen findet sich im natürlichen Mutterboden jedoch das Gewicht von 15 Kühen in Form von Kleinlebewesen. Hinzu kommen Milliarden von Mikroorganismen und Pilzen. Eine Handvoll gesunder Boden enthält mehr Mikroorganismen, als jemals Menschen auf der Erde gelebt haben. Die Natur erschafft eine solche Fülle nicht ohne Grund: Das Leben im Boden ist ein faszinierend ausbalanciertes ökologisches System, das eine entscheidende Rolle in den natürlichen Kreisläufen dieses Planeten spielt. Doch was machen wir Menschen mit unserer konventionellen Landwirtschaft? Wir zerstören das Leben im Mutterboden, bis die Erde am Ende tatsächlich nur noch Substrat ist. Substrat ist ein höflicher Ausdruck, man könnte auch von Staub und Dreck sprechen. Überall auf der Welt sieht man Landmaschinen über unbedeckte Böden fahren und riesige Staubwolken hinter sich herziehen. Diese Staubwolken sind das Erkennungsmerkmal eines Bodens, in dem kein Leben mehr ist.

Haben wir dem Boden einmal das Leben entzogen, setzen wir Unmengen von Kunstdünger und Pflanzenschutzmitteln ein, damit in diesem Substrat zumindest über einen begrenzten Zeitraum noch etwas wachsen kann. Natürlich zerstören Landwirte

die Bodengesundheit nicht mit Absicht, sondern aufgrund falscher wirtschaftlicher Anreize und aus Unwissenheit über grundlegende biologische Zusammenhänge. Wobei die Hersteller von Düngemitteln, Pestiziden, Fungiziden und Herbiziden mittlerweile auch ein Interesse daran haben, ihr Geschäftsmodell zu erhalten. Ich selbst musste beim Thema Bodenleben während der vergangenen Jahre vollkommen umdenken. Erst nachdem ich die Veröffentlichungen von Wissenschaftlern wie der Australierin Christine Jones oder der US-Amerikaner David Montgomery und Anne Biklé gelesen hatte, wurde mir klar, wie viel wir in der Landwirtschaft seit Jahrtausenden grundsätzlich falsch machen.

### **Kohlenstoff ist die Basis allen Lebens auf der Erde**

Selbstverständlich waren nicht alle in der Vergangenheit unwissend oder haben alles falsch gemacht. Mein Vater zum Beispiel säte schon vor 60 Jahren stickstoffsammelnde Pflanzen zwischen die Saatreihen. Für das Konzept der Permakultur erhielt der Australier Bill Mollison bereits im Jahr 1981 den Alternativen Nobelpreis. Doch erst seit wenigen Jahren setzt sich in der wissenschaftlichen Community – und zunehmend auch unter den Top-Entscheidern großer Player der Lebensmittelbranche – die Erkenntnis durch, wie wichtig Bodengesundheit nicht allein für eine gesicherte Pflanzenproduktion ist, sondern auch für das Klima und die Qualität der Nahrungsmittel. Um zu verstehen, warum es bei gesunden Böden überhaupt geht, muss man sich biochemische Zusammenhänge klarmachen, die noch vor wenigen Jahren selbst von Teilen der Wissenschaft in ihrer Bedeutung ver-

Der Treibhauseffekt hat zu dem Missverständnis geführt, Kohlenstoff sei schädlich. Das Gegenteil ist richtig.

kannt wurden. Sogar die meisten diplomierten Agrarwissenschaftler und Agraringenieure haben während ihres Studiums das Thema Bodenleben nur gestreift. Dabei erkannte Charles Darwin schon vor 150 Jahren die Bedeutung des Bodenlebens für die Bildung und den Erhalt des Mutterbodens und beschrieb diesen Prozess ausführlich.

Keine andere chemische Verbindung ist seit Jahren so sehr Teil der politischen Diskussion wie Kohlenstoffdioxid, meist kurz Kohlendioxid genannt, abgekürzt  $\text{CO}_2$ . Kohlendioxid, eine gasförmige Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff, ist farblos, geruchlos, wasserlöslich, nicht brennbar und ungiftig. Gemeinsam mit Stickstoff, Sauerstoff und den sogenannten Edelgasen ist  $\text{CO}_2$  ein natürlicher Bestandteil der Erdatmosphäre. Sein Anteil an unserer Atemluft ist mit etwa 0,04 Prozent sehr gering. Allerdings führt der Anstieg von  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre durch Emissionen zum sogenannten Treibhauseffekt. Kohlendioxid ist damit nachweislich eine der Hauptursachen für die Klimakrise. Diese vom Menschen gemachte Entwicklung hat nun zu dem verbreiteten Missverständnis geführt, Kohlendioxid oder überhaupt Kohlenstoff sei etwas Schädliches. Das genaue Gegenteil ist der Fall: Kohlenstoff, auch Carbon genannt, das chemische Element mit dem Symbol C, ist die Basis sämtlichen Lebens auf der Erde.

**Pflanzen holen ihren Kohlenstoff aus der Luft, doch auch das Bodenleben basiert auf dem Transport von Kohlenstoff.**

Alles, was auf unserem Planeten wächst und gedeiht, braucht dazu Kohlenstoff. Dieses Element ist sozusagen der Treibstoff der Natur. Auch jeder Mensch besteht zu 16 Prozent aus Kohlenstoff. Ohne Kohlenstoff hätten wir keine Knochen, keine Haut und keine Organe. Wenn wir vom Kind über den Jugendlichen zum Erwachsenen heranwachsen, holen wir uns den dazu nötigen Kohlenstoff letztlich aus den Pflanzen, auf denen unsere Ernährung basiert. Essen wir Fleisch oder Fisch, so stammt das enthaltene Carbon trotzdem meist aus Pflanzen, denn Gras beziehungsweise pflanzliches Plankton steht bei den Tieren am Anfang der Nahrungskette. Die Pflanzen wiederum holen den Kohlenstoff mithilfe von Licht und Wasser aus dem  $\text{CO}_2$  der Luft. Dieser Prozess heißt Photosynthese und steht in den Lehrplänen unserer Schulen. Vergessen wird jedoch stets der Boden. Auch das Bodenleben basiert auf dem Transport von Kohlenstoff. Über die Wurzeln der im Boden siedelnden Pflanzen werden nicht nur die Kleinlebewesen, sondern vor allem auch die Mikroorganismen mit

Kohlenstoff versorgt. Im Zusammenspiel von Wurzeln und Mikroorganismen können unter anderem Gesteinsminerale in fruchtbaren Mutterboden verwandelt werden. Das ist der sogenannte Liquid Carbon Passway, zu dem die bereits erwähnte Christine Jones in den letzten Jahren intensiv geforscht hat.

## Gesunde Böden nehmen problemlos große Regenmengen auf

Der Boden ist ein gigantischer Kohlenstoff-Speicher. Die Pflanzen transportieren  $\text{CO}_2$  von der Luft in die Erde.

Was tun lebendige Böden biochemisch gesehen? Erstens ermöglichen sie den Pflanzen ein gesundes Wachstum durch die Photosynthese. Zweitens können sich lebendige Böden aus sich selbst heraus regenerieren, indem die in ihnen enthaltenen Mikroorganismen buchstäblich Stein zu Erde machen. Drittens ist gesunder Boden in der Lage, der Luft große Mengen an  $\text{CO}_2$  zu entziehen und es dauerhaft zu speichern. Wenn

Pflanzen Sonnenlicht als Energiequelle nutzen, um  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre zu holen und es in Kohlenstoff zu verwandeln, verbrauchen sie diesen »Treibstoff« anschließend nur zu etwa 60 Prozent. Die restlichen 40 Prozent geben sie über ihre Wurzeln an den Boden ab. Der Boden – unsere Erde – ist ein gigantischer  $\text{CO}_2$ -Speicher! Manchmal kommt es mir so vor, als hätte die Menschheit das vergessen. Stattdessen versucht sie verzweifelt, das  $\text{CO}_2$  aus der Luft zu ziehen und in Hochseespeichern zu lagern. Dabei ginge alles so viel einfacher: Würden wir Bodenerosion und Wüstenbildung auf der Erde stoppen, indem wir eine ausreichende Menge an Regionen mit heute toten Böden neu begrünen – womit man übrigens in China seit den 1990er-Jahren begonnen hat –, würde dadurch das überschüssige  $\text{CO}_2$  vollständig aus der Atmosphäre geholt und der Klimawandel rückgängig gemacht. Dies ist ein eigenes Thema, auf das ich im Kapitel über das Klima zurückkommen werde.

Das Bodenleben ist derart komplex und vielfältig, dass ich hier nur kurze Einblicke geben kann. Herausgreifen möchte ich noch

eine weitere Frage: Wie sorgt die Natur dafür, dass Regenwasser stets gut versickern und sich verteilen kann? Zunächst einmal sind auch hier biochemische Prozesse im Spiel. Die Pflanzen geben ihren nicht benötigten Kohlenstoff über ihre Wurzeln an die Mikroorganismen im Boden ab und erhalten von diesen im Gegenzug mineralische Nährstoffe, die aus dem Gestein gewonnen werden. Während dieses Prozesses erzeugen die Mikroorganismen winzige Gänge und Hohlräume im Boden, durch die sich Luft und Wasser bewegen können. Gleichzeitig kommen hier jetzt auch die Kleinlebewesen ins Spiel. Die Regenwürmer machen den ganzen Tag nichts anderes, als den Boden auf natürliche Weise umzugraben und aufzulockern. Dabei hinterlassen sie Gänge, durch die Regenwasser versickern kann.

Wo Regenwürmer genügend Gänge gegraben haben, kommt es auch nach Starkregen nicht zu Überflutungen.

Das Ergebnis hat erhebliche Konsequenzen für die Landwirtschaft wie überhaupt unsere Zivilisation. Ein Sommergewitter mit Starkregen kann einem lebendigen Boden nicht viel anhaben. Gesunder Boden ist so sehr von Gängen und Hohlräumen durchdrungen, dass er auch sehr große Regenmengen problemlos aufnimmt. Die gepflügten, chemisch überdüngten, oft monatelang unbedeckten und deshalb irgendwann toten Böden der konventionellen Landwirtschaft sind hingegen so kompakt und verdichtet, dass es bereits durch ein einzelnes Starkregenereignis zu Erosion kommt. Der Boden kann so viel Wasser in kurzer Zeit nicht aufnehmen. Das Wasser fließt also oberflächlich ab und schwemmt als braune Brühe große Teile des Mutterbodens weg. Wir kennen solche Bilder und halten diese Form der Erosion vielleicht sogar für natürlich. Das ist sie nicht. Wir sind sie lediglich gewohnt, weil unsere Böden tot sind.

Dramatisch kann die Situation werden, wenn es infolge des Klimawandels zu ausgedehnten Regenfällen über viele Stunden oder sogar Tage kommt, etwa durch langsam ziehende Tiefdruckgebiete im Hochsommer. Eine Folge sind häufige Flutkatastrophen.

Mit gesunden Böden erlebten wir solche Katastrophen vermutlich überhaupt nicht und ganz sicher nicht in diesem Ausmaß. Es ist insofern keine Übertreibung, festzustellen, dass der Verlust der Bodengesundheit auch bei uns in Deutschland bereits mitursächlich für viele Tote und Verletzte sowie Sachschäden in Milliardenhöhe war.

## **Die riesige Chance für eine ökologische Trendwende**

Heute fasse ich immer noch oft mit den bloßen Fingern in die Erde, sobald ich irgendwo auf der Welt in einer Region unterwegs bin, wo Landwirtschaft betrieben wird. Ich tue dies jedoch nicht länger nur, um festzustellen, wie sandig oder tonhaltig der Boden ist und was Landmaschinen leisten müssten, um ihn im konventionellen Verständnis zu bearbeiten. Mich interessiert heute, wie gesund und lebendig ein Boden ist. Im letzten Jahr zum Beispiel war ich mit Kollegen aus unserem Unternehmen in Brasilien. In einem geliehenen Offroader fuhren wir über gigantische Farmen. Mitten auf einem Feldweg ließ ich den Wagen anhalten, stieg aus und grub mit meinem Klappspaten ein kleines Loch in den Boden. Ich war auf der Suche nach Regenwürmern und anderen Merkmalen für Bodengesundheit. Mittlerweile kenne ich die Eigenschaften lebendiger Böden und kann sie von toten Böden so leicht unterscheiden wie früher sandige von tonhaltigen Böden. Gesunden Boden kann man sogar riechen, er hat einen ganz eigenen Duft.

Gemessen an der schieren Größe der Farm war es erstaunlich, wie schnell ein Geländewagen mit Angehörigen des Betriebs angetauscht kam und neben unserem Fahrzeug parkte. Zwei Männer stiegen aus und leisteten uns Gesellschaft. Sie blickten streng und wollten verständlicherweise wissen, was wir hier taten. Ich erzählte, von welchem Unternehmen aus Deutschland wir waren und dass uns hier gerade interessierte, wie gesund der Boden war.

Da hellten sich die Mienen der Männer auf und ein Lächeln erschien in ihren Gesichtern. Sie kannten nicht nur unsere Firma, sondern sie wussten auch genau, wonach wir suchten. Fast eine Stunde lang standen wir mit den Brasilianern in der prallen Sonne und diskutierten leidenschaftlich über Bodengesundheit. Am Ende luden sie uns sogar zum Mittagessen auf ihre Farm ein.

Das Thema Bodengesundheit ist in der Landwirtschaft angekommen. Jetzt müssen der Erkenntnis auch Taten folgen.

Noch vor 10 bis 15 Jahren griff kaum eine landwirtschaftliche Fachzeitschrift Themen wie Bodengesundheit, Mikroorganismen im Boden oder biochemische Prozesse rund um den Transport von Kohlenstoff auf. Jetzt, Mitte der 2020er-Jahre, ist es schwer, überhaupt noch eine Ausgabe eines Fachmagazins zu finden, in dem diese Themen nicht vorkommen. Dabei ist es egal, ob die Zeitschrift in Deutschland, den USA oder Brasilien erscheint. Das Thema Bodengesundheit ist weltweit in der landwirtschaftlichen Community angekommen. Allerdings bedeutet die Diskussion über Bodengesundheit noch nicht, dass es in der Breite schon zu einer Trendwende hin zu einer natürlicheren Form der Landwirtschaft gekommen wäre. In den USA zum Beispiel werden heute erst unter fünf Prozent der Farmen mit dem Ziel gesunder Böden bewirtschaftet. Noch weiter sind wir davon entfernt, in unseren Demokratien ein breites politisches Bewusstsein für die Bedeutung gesunder Böden zu entwickeln. Auch gibt es in der Politik bisher kaum Anzeichen für eine Förderung von Bodengesundheit. Die meisten Politiker haben das für das Überleben der Menschheit vielleicht wichtigste Thema anscheinend noch gar nicht auf dem Schirm.

Die Wissenschaft hat in den letzten Jahren aufgedeckt, was auf unserem Planeten alles von gesunden Böden abhängt.

Als Ingenieur und Erfinder habe ich mich ein Leben lang für technische Innovationen begeistert und weltweit unzählige Messen besucht, um die neuesten Erkenntnisse aufzusaugen. Heute hat sich die CES in Las Vegas zur globalen Leitmesse für Automatisierung, Robotisierung und Künstliche Intelligenz entwickelt. Man sollte sie besuchen, wenn man auf der Höhe der Zeit bleiben

will. Wenn ich in den USA bin, mache ich auch gerne einen Abstecher zu den Start-ups in und um San Francisco. Bei aller Faszination für Technologie muss ich gestehen, dass mich während der letzten Jahre nichts mehr gepackt hat als die Entdeckung der natürlichen Lebendigkeit der Böden und deren Bedeutung für die ökologischen Systeme unserer Erde. Es war für mich wie bei einem Thriller mitzuerleben, wie die Wissenschaft aufdeckte, was auf unserem Planeten alles von gesunden Böden abhängt und welche riesige Chance für eine ökologische Trendwende darin besteht, abgestorbene Böden wieder lebendig zu machen. Ich teile den Optimismus vieler Forscher, dass die Wende in den nächsten Jahrzehnten zu erreichen ist, wenn wir jetzt anfangen zu handeln. Schließlich haben wir es in Deutschland auch geschafft, wieder saubere Gewässer zu haben. Der Rhein oder die Emscher sind keine Kloaken mehr wie noch vor 40 oder 50 Jahren. Warum soll das, was beim Wasser gelungen ist, beim Boden nicht auch gelingen?

## Im Kreislauf des Lebens

Bei der ersten Beerdigung, an die ich mich erinnern kann, war ich sechs oder sieben Jahre alt. Es war tiefster Winter und auf dem Friedhof lagen etliche Zentimeter Schnee, als die Prozession dem Sarg meines Opas folgte. Hinter dem katholischen Priester schritten wir alle langsam zum offenen Grab. Später als Messdiener habe ich dann immer wieder bei Beerdigungen von Verstorbenen aus der Gemeinde mitgewirkt. Nachdem der Sarg langsam in das Grab gesenkt worden war, nahm der Priester jedes Mal mit einer kleinen Schaufel etwas Erde, warf sie auf den Sargdeckel und sprach dabei die Worte: »Von der Erde bist du genommen und zur Erde kehrst du zurück.« Als kleiner Junge und selbst noch als Messdiener konnte ich mit diesen Worten nichts anfangen. Heute bin ich in einem Alter, in dem erste Freunde und Bekannte versterben. Ich verstehe diese Worte jetzt als einen Hinweis auf den

natürlichen Kreislauf des Lebens. Erst seit ich vor einigen Jahren verstanden habe, dass das Mikrobiom der Erde und das meines Körpers identisch sind, ist mir voll bewusst geworden, wie sehr tatsächlich die Erde, also unser Boden, ein Teil dieses Kreislaufs ist. Wie viele andere Menschen, die mit Landwirtschaft und Landtechnik zu tun haben, beschäftigte ich mich früher ausschließlich mit dem, was in der Erde und auf ihr wächst. Tatsächlich steckt jedoch in der Erde selbst schon der ganze Mikrokosmos des Lebens.

Der Boden ist Teil des Kreislaufs des Lebens. Pflanzen und Mikroorganismen bilden den Mutterboden immer wieder neu.

Wir stammen nicht nur symbolisch, sondern buchstäblich aus der Erde und kehren nach unserem Tod – zumindest bei der traditionellen Erdbestattung – durch Verwesung zu ihr zurück. Doch nicht allein uns Menschen betrifft das, sondern sämtliche Pflanzen und Tiere. Sonne, Luft und Wasser erzeugen die Nahrung für alles Lebendige auf den fünf Kontinenten. Der Samen einer Blume zum Beispiel fällt auf den Boden, bildet dort unter für ihn optimalen Bedingungen eine neue Pflanze, die aufblüht und dann ihren Samen wiederum an die Umwelt abgibt. Schließlich verwelkt jede einzelne Blume und führt ihre Energie in Form organischer Masse dem Boden zurück. Wir dürfen dabei nicht übersehen, dass der Boden selbst ein Teil des Kreislaufes ist. Mikroorganismen bilden im Zusammenspiel mit den Pflanzen den Mutterboden immer wieder neu. Sogar die Steine, Felsen und Gebirge unterliegen dem Kreislauf des Werdens und Vergehens. Gesteinsmassen kommen uns allein deshalb unzerstörbar vor, weil ihre Zyklen Jahrtausende oder Jahrmillionen dauern. Auch unser gesamter Planet wird in einigen Milliarden Jahren untergehen und seine Energie an unsere Galaxie zurückgeben. Die Tatsache des Untergangs der Erde ist wissenschaftlich unumstritten; fraglich sind nur der Zeitpunkt und die genauen Umstände.

Evolution heißt Entwicklung im ständigen Werden und Vergehen. Lineares Wachstum kennt die Natur nicht.

Alles Leben entfaltet sich in Kreisläufen. Auf's Ganze gesehen ist dabei die Spirale das Muster des Prozesses der Evolution. Wenn wir ein Schneckenhaus in die Hand nehmen, erkennen wir im

Kleinen das Prinzip evolutionären Wachstums. Im Großen findet sich diese Struktur in unserer Galaxis, denn bei der Milchstraße handelt es sich um eine Spiralgalaxie. Die Spirale ist sozusagen ein Kreislauf mit einer Entwicklungsrichtung. Während in der Natur einzelne Teile werden und vergehen, entwickelt sich stets das größere Ganze evolutionär weiter. Seit der Antike, spätestens dem Beginn der Neuzeit haben wir Menschen jedoch ein anderes Modell im Kopf: Entwicklung als geradlinige Steigerung. Heraus kommt bei dieser Denkweise die Erfolgs- oder auch Wachstumskurve. Moderne Menschen denken nicht zyklisch, sondern linear. Damit unterscheiden sie sich von indigenen Völkern, die ein zyklisches Weltbild haben. Durch lineares Denken hat sich unsere kollektive menschliche Intelligenz von der Natur weit entfernt. Unser Glaube an lineares Wachstum hat in letzter Konsequenz sogar zu einer ausbeuterischen Mentalität gegenüber der Natur geführt. Als Menschheit werden wir nur überleben, wenn wir die Prinzipien des Lebens zu verstehen lernen und unsere Wirtschaft, unsere Politik und unser Zusammenleben an diesen Prinzipien ausrichten. Entweder die Menschen passen sich mehr den Kreisläufen der Natur an – oder die Natur wird sich der Menschheit entledigen. Wie die Toten Hosen in einem ihrer Songs über uns Menschen singen: »Wir sind 'ne Laune der Natur.«

## Wirtschaft in Kreisläufen nach dem Vorbild der Natur

Kompostierung sorgt dafür, dass Pflanzen- und Lebensmittelreste auf die Felder kommen und Wertvolles in den Böden landet.

Vor 50 Jahren gab es am Rande jeder deutschen Großstadt gigantische Müllhalden. Ich erinnere mich noch an meinen ersten Besuch in Köln, da war ich noch ein junger Mann. Auf dem Weg in das Stadtzentrum führen wir an einer solchen riesigen Deponie vorbei. Nicht einmal zwei Generationen später sind die Müllhalden aus Deutschland verschwunden. Wir haben uns inzwischen auf den Weg in eine Recyclingwirtschaft gemacht. Handys, Batterien und alle möglichen Elektrogeräte werden schon fast vollständig recycelt. Die Recyclingfähigkeit ist heute überall

in der Wirtschaft eine Vorgabe in der Produktentwicklung. Beim Recycling von Plastikmüll geben wir uns Mühe, mit Luft nach oben. Moderne Sortieranlagen können auch beim Restmüll verwertbare Stoffe immer besser trennen. Ein wichtiger Teilaspekt ist hierbei die Kompostierung. Sie sorgt dafür, dass Pflanzen- und Lebensmittelreste am Ende wieder auf den Feldern und damit in den Böden landen. Selbst wenn Deutschland weltweit nicht zu den Vorreitern zählt, haben wir innerhalb der letzten Jahrzehnte auch hierzulande immer besser verstanden, worauf es ankommt, um in sinnvollen Kreisläufen zu wirtschaften.

Biogasanlagen wurden noch vor 25 Jahren mit Mais und anderen frisch geernteten Pflanzen betrieben. Heute weiß man, dass dies ein Irrweg war. In einem intelligenteren Kreislauf kommt das, was durch den Menschen- oder Tiermagen gegangen ist, zunächst in die Biogasanlage. Erst wenn diesem organischen Material dort noch einmal Energie entzogen wurde, geht es in die Kompostierung. Als Kompost kommt es dann auf den Acker, um sich wieder mit dem Boden zu verbinden und den Kreislauf zu schließen. In der Nähe meines Wohnortes in Niedersachsen gibt es einen Hersteller von Biogasanlagen, der vor 25 Jahren gegründet wurde und später, nach dem Ende des Hypes um das Biogas, einige Jahre lang vor sich hindümpelte. Vor Kurzem las ich in der Zeitung, dass dieses Unternehmen nun für 600 Millionen Euro an einen großen Investor verkauft wurde. Längst investieren nicht nur grüne Fonds in eine Kreislaufwirtschaft, sondern auch das internationale Investitionskapital fließt dorthin. Die Kapitalströme sind ein untrügliches Zeichen dafür, dass ein Umdenken eingesetzt hat.

In San Francisco werden heute bereits 90 Prozent des Mülls recycelt. In naher Zukunft sollen es 100 Prozent sein.

Wahrscheinlich ist keine andere Stadt der Welt bei Recycling und Kompostierung weiter als die kalifornische Metropole San Francisco, die ich bei meinen Reisen zu innovativen Unternehmen oft besuche. Die Stadtverwaltung hat hier während der vergangenen Jahre große Summen in die nötige Infrastruktur investiert.

Aktuell werden über 90 Prozent des Mülls von San Francisco recycelt. Der Rest landet auf Deponien. Im Zuge ihrer sogenannten Zero-Waste-Politik will die Stadt innerhalb der nächsten Jahre komplett frei von Restmüll werden und den gesamten Abfall der Stadt in Kreisläufe zurückführen. Heute schon finden sich selbst im kleinsten Coffeeshop oder Schnellimbiss eigene Sammelbehälter für Essensreste, die von der Bevölkerung auch rege genutzt werden. Mehr als 700 Tonnen Lebensmittelreste und Grünschnitt sammelt die Stadt täglich ein. Der Kompost kommt am Ende auf Felder in der Region. Auch bei den Privathaushalten geht die Stadtverwaltung neue Wege: Die Müllwagen erfassen, wie viel Restmüll sich in einer Mülltonne befindet. Während unsere deutschen Städte immer wieder pauschal die Abfallgebühren erhöhen, zahlt ein Haushalt in San Francisco nichts für die Müllabfuhr, wenn die Restmülltonne leer bleibt.

Kompostierung bildet die natürliche Zersetzung organischen Materials ab, wie sie in Wäldern seit Jahrmillionen stattfindet. Das im Herbst gefallene Laub wird von Pilzen und Bakterien im Bereich der Baumwurzeln in neuen Mutterboden verwandelt. Wenn wir heute Kompost auf Felder ausbringen, schonen wir damit nicht nur Ressourcen, sondern tragen auch zur Bodengesundheit bei und stimulieren das Bodenleben und Pflanzenwachstum auf natürliche Weise. Ein weiterer nötiger Schritt besteht jetzt darin, dass wir mehr »kreislauffreundliche« Lebensmittel konsumieren, also häufiger pflanzliche Produkte – und seltener Fleisch.

## **Noch ist es nicht zu spät für eine fundamentale Wende**

In einer nachhaltigen Kreislaufökonomie können auch zehn Milliarden Menschen auf der Erde leben und satt werden.

Recyclingfähigkeit hat innerhalb weniger Jahrzehnte den Mainstream von Industrie und Handel erreicht. Selbst in China. Jetzt steht der nächste konsequente Schritt an: die Ausrichtung unseres gesamten Wirtschaftens an natürlichen Kreisläufen. Mit einer ökologisch nachhaltigen Kreislaufökonomie wird die Erde

auch den Peak der Weltbevölkerung von schätzungsweise 10,4 Milliarden Menschen verkraften, den die Vereinten Nationen um das Jahr 2080 erwarten. Die Entscheidungsträger an den Spitzen vieler Großunternehmen wissen längst, dass wir zu einer Kreislaufwirtschaft kommen müssen und auch können. Ein wesentlicher Baustein dieser neuen Art des Wirtschaftens ist eine natürliche Landwirtschaft, die von innovativer Technologie unterstützt wird. Es ist an der Zeit, unsere gesamten Herstellungsprozesse zu überprüfen und zukünftig nur noch das zu produzieren, was in Kreisläufe zurückgeführt werden kann, sobald es das Ende der Nutzungsdauer erreicht hat. Komplexe Produkte wie Fahrzeuge, Maschinen oder Industrieanlagen werden demnächst noch viel mehr als heute kreislauffähig gemacht werden.

Um dieses Ziel erreichen zu können, sollten wir einen Denkfehler korrigieren, der sich in unserer Zivilisation seit dem Altertum eingeschlichen hat und sich seit dem Beginn der Neuzeit zunehmend schädlich auswirkt: Es gilt, das lineare Denken hinter uns zu lassen und zu einer zyklischen Denkweise zurückzukehren, wie sie auch den Urvölkern zu eigen war, die mehr im Einklang mit der Natur und ihren vorgegebenen Rhythmen lebten als wir. Obwohl der »Club of Rome« bereits vor 50 Jahren die Grenzen des Wachstums aufgezeigt und eine Wende in unserer Art zu wirtschaften angemahnt hatte, ist Wachstum bis heute der Maßstab sowohl des mikroökonomischen als auch des makroökonomischen Erfolgs geblieben. Die Anhänger eines grenzenlosen Wachstums berufen sich sogar häufig auf die Natur. Sie sagen, alles in der Natur strebe immer nur nach Wachstum und Ausdehnung, von den Pflanzen über die Millionen von Tierarten bis hin eben zu uns Menschen. Wer so argumentiert, betrachtet den Kreislauf des Lebens nur im Ausschnitt der Expansion und unterschlägt den Teil, in dem alles wieder stirbt und vergeht. Wir müssen stets den gesamten Kreislauf sehen.

**Die Natur ist hochintelligent und arbeitet für uns – sofern wir ihr genügend Gelegenheit zur Regeneration geben.**

Kreislaufwirtschaft oder Nullwachstum klingt für manche wie Stillstand. Auch um dieses Missverständnis auszuräumen, ist es so wichtig, die Evolution zu verstehen. Die Erde macht uns seit Jahrmillionen vor, wie es möglich ist, sich in nachhaltigen, die Grundlagen des Lebens erhaltenden Kreisläufen weiterzuentwickeln. Wir dagegen glauben, Ausdehnung sei ohne Regeneration zu haben. Dabei droht bereits dem menschlichen Körper ohne Schlaf nach relativ kurzer Zeit der Tod. Bisher ist es noch keinem Menschen gelungen, länger als elf Tage am Stück wach zu bleiben. Derselbe Mensch stellt sich dann aber eine Wirtschaft vor, in der Ressourcen unbegrenzt beansprucht werden und keine Zeit bekommen, sich zu regenerieren. Beim Umgang mit der fruchtbaren Erde auf unserem Planeten nehmen wir jetzt bereits 10 000 Jahre lang zu wenig Rücksicht auf Regeneration und zahlen dafür einen immer höheren Preis. Wir müssen endlich verstehen, dass wir nicht besser wirtschaften können als die Natur mit ihren Kreisläufen. Mehr noch, wir sollten von der Natur lernen und uns ihre Intelligenz zunutze machen. Wenn sich nach einer Ölpest flächendeckend Mikroorganismen vermehren, die in der Lage sind, den Ölteppich abzubauen, dann zeigt uns das doch, was für ein hochintelligentes System die Natur ist.

Glücklicherweise ist es noch nicht zu spät, die Wende einzuleiten. Wenn wir jetzt die richtigen Maßnahmen ergreifen, um jene verletzliche, 20 bis 30 Zentimeter Schicht aus Mutterboden zu erhalten, von der unser Leben abhängt, könnten wir bereits in 30 Jahren vielerorts vollständig regenerierte Böden haben und überall auf der Welt gesunde Lebensmittel ernten. Mit dem Wissen über die evolutionären Prozesse der Natur und die Grundlagen intakter Böden, das gerade beginnt, sich weltweit zu verbreiten, haben wir sogar die Chance, riesige Flächen, die bereits seit Jahrtausenden nur noch Wüste sind, erneut zu begrünen. China hat im Zuge seines Projekts der Begrünung der Wüste Gobi bis heute bereits 45 Millionen Hektar Wald aufgeforstet – dort, wo vor wenigen Jahrzehnten tote, degenerierte Böden waren. Das ist eine Fläche

größer als Deutschland. Eine weitere Ausdehnung der Wüste Gobi konnte bereits gestoppt werden. Solche Projekte machen Hoffnung. Wir sollten uns jedoch beeilen, denn wir stehen an einem kritischen Punkt in der Geschichte der Menschheit. Während China auf dem Weg ist, seine Böden erfolgreich zu regenerieren, droht in Nord- und Südamerika, in Afrika und selbst bei uns in Europa die Bildung neuer, riesiger Wüsten. Die schnellste und wirksamste Maßnahme, um dies zu verhindern, ist eine fundamentale Wende in der Landwirtschaft. Hierfür müssen wir zunächst genauer verstehen, was in 10 000 Jahren Landwirtschaft falsch gelaufen ist. Darum geht es zu Beginn des folgenden Kapitels.

