

Memorandum

zur Ressource Boden

*Prof. Jean Charles Munch, Institut für Bodenökologie, Helmholtz Zentrum München
und Beatrice Voigt, Beatrice Voigt Kunst, und Kulturprojekte, München*

10. Dezember 2007

Memorandum zur Ressource Boden

von Prof. Dr. Jean-Charles Munch, Institut für Bodenökologie, HelmholtzZentrum München und Beatrice Voigt Kunst- und Kulturprojekte, München

Das Bodenleben, ein unermesslicher Schatz für das Leben auf Erden

Der Wert von Böden kulminiert dann, wenn sie durch Versiegelungen zunichte gemacht werden. Der Bauplatz ist der generell erhoffte monetäre Wert der Eigentümer von Grund und Boden. Böden haben jedoch einen übergreifenden und nur wenig beachteten Wert: sie erlauben das Leben auf der Erde.

Wir wissen, dass Böden unsere Nahrungsmittel hervorbringen. Weniger bekannt ist die Tatsache, dass Böden die geochemischen Kreisläufe und das globale Gleichgewicht zwischen Atmosphäre und Biogeosphäre aufrechterhalten. Das geschieht durch die Transformationen von Stickstoff- und von Kohlenstoffkomponenten und die Regulation des Haushalts von klimarelevanten Spurengasen. Dies ist möglich, weil Böden etwas ebenso Eigenartiges und Einmaliges sind – obwohl und weil sie so viele extreme Bedingungen von Witterung, Klima, Benutzung auszuhalten vermögen.

Böden bestehen aus einem nicht zufällig entstandenen „Bauwerk“. Mineralische Partikel sind durch Huminstoffe so verknüpft, dass aus festem Gestein eine lockere Struktur entsteht, wie ein Haus mit Mauern und Räumen, ausgestattet mit einem enormen Formreichtum. Die Hohlräume, die Bodenporen, haben vielfältige Größen und Formen. Die großen Poren erlauben die lebenswichtige Zirkulation von Luft und Wasser, die kleinen Poren speichern das Lebenselixier Wasser über lange Zeit. Diese Räume sind dicht belebt, vor allem durch Kleinstlebewesen, Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze, Kleinsttiere wie Protozoen, kleine Insekten. Quer durch die Poren bewegen sich größere Tiere. Sie sorgen für das Einbringen von Nahrung, für das Durchmischen der „Boden-Bausteine“ und graben Kamme, die Luft und Wasser führen. Pflanzenwurzeln wachsen durch diese Struktur hindurch und nehmen die Nährstoffe auf.

Dieses lebendige Bauwerk ist sehr stabil, sonst könnte der Boden kein dauerhafter Lebensraum sein. Frost oder Trockenheit können dem Bodenleben nichts antun, trotz Überfluten und Aufweichen durch Wasser bei starken Regenfällen bleibt es unversehrt, ja, nicht einmal der Druck des Befahrens mit Maschinen kann das Leben im Boden zerstören.

Der fruchtbare Boden ist der am dichtesten besiedelte Naturraum überhaupt. So ist eine Handvoll Ackerboden von weitaus mehr Lebewesen bewohnt als es Menschen auf der Erde gibt. Ein Gramm Boden zählt 1 Milliarde Mikroorganismenzellen, in einer Vielfalt von 10 tausenden, gar 100 tausenden von Arten. Dieser Reichtum ist kein Luxus. Er ist notwendig, um die Lebensfunktionen unter allen, noch so schwierigen Gegebenheiten zu gewährleisten. Dieser Reichtum wird erhalten, trotz Mangel an Nahrung über die meiste Zeit des Jahres und trotz Veränderungen über die Jahreszeiten. Nahrung sind Pflanzenabfallstoffe, auch Leichen von vielfältigen Bodentieren. In kultivierte Böden wird Nahrung eingebracht: Wirtschaftsdünger, frische Pflanzen als Gründünger, Komposte. Sind diese verbraucht, herrscht Mangel und der Boden „verzichtet“ vorübergehend auf solche Organismen, die er für seine Lebensfunktionen nicht benötigt. Das Lebewesen Boden aktiviert diese Organismen, sobald sie zur Erhaltung des Gesamtsystems benötigt werden.

Bis heute haben wir Menschen kein Wissen darüber, wie dieser Bauplan funktioniert, auf welche Weise „Botschaften“ übermittelt werden. Wenn der Boden sehr nass ist, schaltet er die Bodenlebewesen ein, die sich ohne Sauerstoff wohl fühlen. Er schaltet bei Bedarf diejenigen ein, die Kälte ertragen und er schaltet bei Bedarf die ein, die Pflanzenwurzeln im Wachstum unterstützen.

Dieses Leben in seiner hochkomplexen Vielfalt ist geordnet. Sogar Bakterien sind über chemische Stoffe im Dialog. Sie geben einander Signale, um sich den Lebensraum optimal zu teilen. Sie leisten manches zusammen, so beispielsweise den Abbau von Giftstoffen, die über Luft und Regen oder als Pflanzenschutzmittel in die Böden gelangen. Sie bekämpfen sich auch bei Mangel im Lebensraum.

Eine Milliarde Lebewesen in einem Gramm Boden! Also für alle Gegebenheiten bereit gestellte genetische Informationen. Informationen für spezielle Leistungen, wenn Pflanzenwurzeln Nährstoffe benötigen und auf Mikroorganismen angewiesen sind, die aus organischen Resten Nährstoffe aufbereiten. Informationen für spezifische Leistung, wenn der Boden Huminstoffe als Zement für die Festigung des Lebensraums benötigt, Informationen für spezifische Leistungen wenn toxische Stoffe abgebaut werden müssen. Der Boden ist so gestaltet und belebt, dass seine unzähligen Lebewesen in ihm leben und überdauern, auch dann wenn sie nicht aktiv sein können. Dieses „Vermögen“ des Bodens zur Steuerung unvorstellbar komplexer Vorgänge in der Natur, diese inhärente Fähigkeit ist ein unermesslicher Schatz. Ihn zu erhalten ist eine Grundbedingung, *conditio sine qua non* im Sinne eines Grundrechts von Leben zur Erhaltung des biogeochemischen Gleichgewichts auf Erden und damit auch zur Fortdauer des Lebens von uns Menschen. Dies ist umso wichtiger, als Boden eine endliche Ressource ist. Die Bildung eines Bodens aus den Mineralien dauert Jahrtausende.

Dringende Forschung zum Erhalt unserer Böden unter neuen globalen Bedingungen

Unsere Böden haben sich über Jahrtausende ausgebildet, als Produkt der Interaktionen von mineralischen und organischen Substanzen und als Lebensraum zahlloser Organismen und Organismenarten. Lokale Umweltbedingungen wie Witterung und Exposition waren prägend für den jeweiligen Bodentyp und dessen Gestaltbarkeit bzw. Nutzbarkeit. Die Nutzenanwendung durch den Menschen hat zumeist höhere Bodenfruchtbarkeit erzeugt als dies unter natürlichen Bedingungen der Stoffkreisläufe gegeben wäre. So wurde ein relativer Stabilitätszustand hergestellt, der Ernteprognosen ermöglicht und die präzise Planung entsprechender Maßnahmen zur Bewirtschaftung, insbesondere der Düngung, gestattet. Dies erfolgt heute sogar mit Hilfe mathematischer Prognosemodelle, weil eben die Funktionsparameter der Böden stabil sind. Unsere Böden bringen allerdings nicht nur unsere Nahrung hervor. Sie sind ein Speicher und Transformator von CO₂ und anderer klimarelevanten Komponenten und tragen wesentlich zur Stabilität von Atmosphäre und Klima bei.

Unsere Böden sind unter dem Einfluss des sich mit hoher Geschwindigkeit vollziehenden globalen Wandels auch weitreichenden Veränderungen durch klimatische Bedingungen ausgesetzt. Die so wichtige Versorgung mit Wasser, die Niederschläge, werden neue Rhythmen aufweisen. Insbesondere in der Vegetationszeit, wenn Pflanzen und Bodenleben Wasser benötigen, wird es erheblichen Wassermangel geben, d.h. unsere Böden werden stark austrocknen, stärker als bisher. Die Konsequenzen für den physikalischen Raum und Lebensraum Boden sowie für das Bodenleben sind nicht abzusehen. Die Austrocknung von Agrarböden im Sommer 2003 hat bereits langanhaltende Funktionsverluste offenbart. Das Wiederbefeuchten dauert lange an, da der trockene Bodenkörper wasserabweisend wird. Ob der Boden und explizit das Bodenleben sich nach Niederschlägen kurzfristig erholen können, um nennenswertes Wachstum unserer Kulturpflanzen zu ermöglichen ist derzeit nicht abzuleiten. Das Wissen über solche Prozesse in unseren fruchtbaren Böden fehlt uns. Über unsere Versorgung mit Lebensmitteln hinaus geht es beim Erhalt der Böden auch um das globale biogeochemische Gleichgewicht und den Erhalt des Lebens auf der Erde. Wir können dieses neu zu erwerbende Wissen nicht aus den kaum fruchtbaren Wüstenböden ableiten.

Es besteht dringender Forschungs- und Vermittlungsbedarf über die Konsequenzen des Klimawandels für unsere Böden. Dieses Wissen soll dazu beitragen, angepasste Bewirtschaftungsformen zu entwickeln, sowohl um unsere Böden zu erhalten als auch um unsere Nahrungsmittelproduktion zu sichern.

Böden sind nicht ein inerte Körper, ein physikalischer Raum mit chemischen Vorgängen. Sie sind ein lebender Organismus, ein vielfältiger Lebensraum mit extrem hohem Artenreichtum. Diese hohe Vielfalt von Mikroflora, Mikro-, Meso- und Makrofauna ermöglicht es überhaupt, dass unsere Böden über die extremen Bedingungen der Jahreszeiten hinweg intakte Lebensgemeinschaften bilden können, die unter Einbindung äußerer Einflussfaktoren miteinander verbunden und aufeinander bezogen sind und in ihren jeweiligen, unendlich vielfältigen Eigenschaften zu einem großen Ganzen zusammenwirken. Diese inhärente Fähigkeit des Bodens zu unterstützen und somit auch die Grundlage zum Erzeugen von Nahrung für alle auf und in der Erde existierenden Lebewesen zu stabilisieren, dies ist als eine der vornehmsten Aufgaben des Menschen und als elementare Aufgabe der Forschung anzusehen. Der Boden ist in diesem Sinne als Naturgut und als Lebensgut zu schützen und zu erhalten. Der Erhalt mit Funktionsfähigkeit ist umso wichtiger, weil das Überbauen und Vernichten von wertvollsten Böden nicht gänzlich verhindert werden kann.

Die schnell anzugehende Forschung muss auf vielen Skalen parallel laufen, von Modellversuchen zum Verständnis von Prozessen bis hin zum Feldversuch unter verändertem Landschaftswasserhaushalt. Objekte der Forschung und Vermittlung sind der Bodenaufbau und seine physikalische Stabilität, die Chemie des Bodens, die vielfältigen organismischen Gemeinschaften, die das Bodenleben ausmachen und erst in ihrem Zusammenwirken die Stoffkreisläufe gewährleisten.

Zentrale Themen:

- Förderung der sich auf natürliche Weise unterstützenden Lebensgemeinschaften des Bodens, der Pflanzen, der Tiere und der Menschen zur Erhaltung der Kreisläufe des Lebens auf der Erde und damit auch zur Fortdauer des Lebens von uns Menschen
- Gewinnung von Bodenerträgen durch optimierte gesamthafte Wahrnehmung mit Förderung regional spezifischer inhärenter Bodeneigenschaften
- Gestaltbarkeit und Nutzenanwendung von Böden und Förderung der Bodenfruchtbarkeit auf Grundlage der naturgemäßen Bodeneigenschaften und Stoffkreisläufe.
- Unterstützung naturgemäßer Humifizierungsprozesse zur Förderung der Bodeneigenschaften und der Bodensstabilität mit Blick auf den Erhalt der Artenvielfalt ebenso wie auf die nachhaltige Ertragsfähigkeit der Böden.
- Aneignen von Zukunftswissen durch experimentelle und mathematische Simulation von zukünftigen Klimabedingungen an ausgewählten Böden und Standorten, durch Bodenheizungen im Feld bis zu Lysimeterexperimenten mit starker Regulierung des Wasserhaushalts und Wasserbilanzen

Beatrice Voigt und Prof. Dr. Jean Charles Munch

München, den 10. Dezember 2007