

Bodenschutz in Europa:

Vielfalt auf und im Boden statt technischer Symptombekämpfung

Andrea Beste

Die Fähigkeit des Menschen, sich zielgerichtet die Ressource Boden nutzbar zu machen, war und ist Grundlage aller Kulturen der Menschheit. In seinem Buch „Kollaps“ bezeichnet Jared Diamond den falschen Umgang mit dem Boden und daraus folgend den Rückgang der Bodenfruchtbarkeit und die Erosion als eine Ursache für den Zusammenbruch vieler früherer Kulturen¹. Gesellschaften, die sich im tiefsten Glauben technischer Überlegenheit befanden, steuerten trotz deutlicher Alarmzeichen für die Übernutzung der natürlichen Ressourcen weiter in Richtung Katastrophe. David R. Montgomery beschreibt Ähnliches in seinem Buch „Dreck. Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert“ auch für unsere heutige Gesellschaft². Wir sollten daher unsere Aufmerksamkeit früh genug auf den Zustand des Bodens lenken. Der Boden ist für unser Überleben mindestens so wichtig wie das Klima. Daher war der „Bodenatlas“³ eigentlich überfällig.

Der größte Nutzer und Beeinflusser des Bodens weltweit ist die Landwirtschaft. Erfolgreiche und nachhaltige Landwirtschaft erfordert einen guten Bodenzustand. Leider – so haben es u. a. das Europäische Umweltbüro (EEB⁴) und das EU-Projekt SOIL SERVICE⁵ herausgefunden – steht es mit unseren Böden in Europa nicht zum Besten. 12 % der Böden in Europa sind von Wassererosion bedroht – bis zu 13 t gehen jedes Jahr verloren, während die Bildung von 1 m Boden zwischen 20 000 und 200 000 Jahren dauert.⁶ Bei 45 % der europäischen Böden ist der Gehalt an organischer Substanz gering, vielfach liegen die Werte für organischen Kohlenstoff unter 2 %. 35 % der Böden zeigen Verdichtungserscheinungen. 17 % der Böden in Europa gelten als degradiert.⁷ Meine eigenen Erfahrungen der Begutachtung von über 450 Standorten in Europa haben diesen alarmierenden Zustand vieler Böden bestätigt.

Ich habe mir die die Struktur unserer Böden angeschaut und beobachtet, dass die landwirtschaftlich intensiv genutzten Böden sehr häufig verdichtet sind und sehr erosionsanfällig. Die Studien von EEB und SOIL SERVICE ermittelten einen rasanten Rückgang der Bodenlebewesen und des Humusgehaltes. Genau das führt zu Bodenverdichtung. Aber auch zu einer verminderten Wasseraufnahme-, Speicher- und Filterfähigkeit der Böden und so zu geringerer Grundwasserneubildung, zu Überschwemmungen und Erosion. Aber nicht nur das. Verdichtete Böden strömen auch mehr klimaschädliches Lachgas aus. Doch nicht nur die Umweltfunktionen der Böden sind gestört, es rechnet sich auch nicht: Humusarme Böden benötigen für

den gleichen Ertrag ein Vielfaches mehr an Stickstoffdünger als humusreiche Böden. Das belastet die Umwelt und kostet unnötig Geld und Energie.

Erosionsschutz per Chemieeinsatz?

Um diesem Prozess zu begegnen, müssten aktiv Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens und des Humusgehaltes angewendet werden. Vielfach wird aber nur empfohlen, zur Anreicherung der Böden mit organischer Substanz und als Erosionsschutzmaßnahme auf reduzierte bzw. pfluglose Bodenbearbeitung umzustellen. Mit einer geringeren Intensität der Bodenbearbeitung ist dem Boden aber nicht geholfen – im Gegenteil.



Verdichteter Lehm Boden



Dr. Andrea Beste

Büro für Bodenschutz und
Ökologische Agrarkultur,
Mainz

Tel. (6131) 63 99 01
gesunde-erde@t-online.de
www.gesunde-erde.net

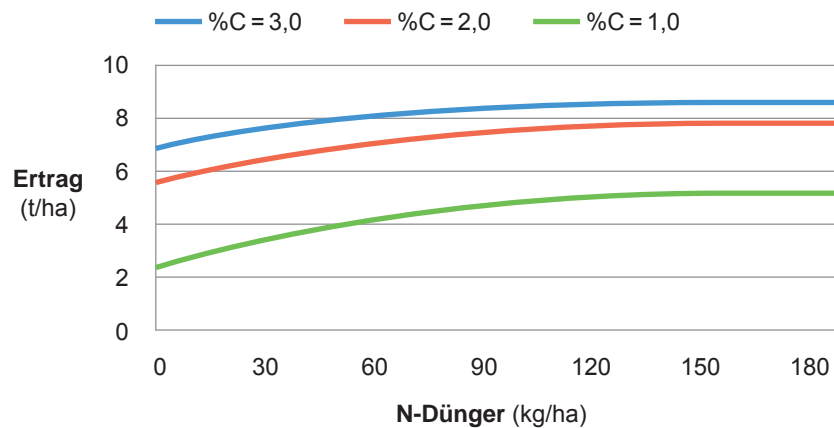
* Die Fußnoten beziehen sich auf die Literaturangaben unter: www.asg-goe.de/pdf/LR0215-Literatur-Beste.pdf

Wird der Boden nicht mehr gepflügt, dann werden Erntereste nicht mehr eingearbeitet und an der Oberfläche bleibt Pflanzenmaterial liegen. Diese Oberflächenbedeckung schützt in der Tat bei Regen vor Erosion. Der gleiche Effekt lässt sich aber auch mit Zwischenfrüchten oder Untersaaten erreichen, wobei gleichzeitig Bodenorganismen gefüttert werden und die Bodenstruktur durch Wurzeln gelockert und stabilisiert wird. Lässt man einfach nur den Pflug weg, dann geht das im heute praktizierten landwirtschaftlichen System nur mit Hilfe von Totalherbiziden, vor allem Glyphosat (Handelsnamen Round-Up oder Basta), sowie Insektiziden und Fungiziden, da sich der Unkraut- und Schädlingsdruck stark erhöht. Pfluglose Bodenbearbeitung kann demnach vor dem Hintergrund ohnehin zunehmender Schädlings- und Herbizidresistenzen und dem Pestizidreduktionsprogramm der EU⁸ kein sinnvoller Lösungsansatz für unsere Bodenprobleme sein.

Bodenstruktur – einfach nicht bearbeiten reicht nicht

Meine Erfahrung aus zwölf Jahren Forschung, Auftragsanalyse und Workshop-Arbeit mit Feldbegehungen⁹ zeigt, dass die Umstellung auf konservierende Bodenbearbeitung oder Direktsaat häufig eine deutlich verdichtete Bodenstruktur mit sich bringt. Ohne die Maßnahmen einer Fruchtfolgeerweiterung oder des intensivierte Zwischenfruchtanbaus

Abbildung: Ertrag von Winterweizen bei steigender N-Dünger-Gabe abhängig vom Gehalt an organischem Kohlenstoff im Boden



Quelle: SOIL SERVICE

beinhaltet diese Technik keine aktive Förderung einer gesunden widerstandsfähigen Bodenstruktur. Oft war festzustellen, dass ein verdichtetes Gefüge nur durch Grobporen (höherer Regenwurm-besatz) durchbrochen wird.¹⁰ Die in den meisten Studien als vorteilhaft angeführte große Anzahl an vertikalen Grobporen mit einer hohen Wasseraufnahmekapazität bei Regen, birgt allerdings die Gefahr des schnellen Eindringens des Sickerwassers ins Grundwasser.¹¹ Aufgrund der geringeren Sorptionsoberfläche bei einem hohen Anteil an Makroporen und ansonsten kompaktem Gefüge, kann die Adsorption von Düngern, Schadstoffen und Agrochemikalien an die Bodenmatrix geringer sein als sie es bei einer ausgeglichenen Porenverteilung wäre. Makroporen sind nicht schwammartig und fein verzweigt. In Makroporen herrscht keine Saugspannung vor und das Wasser folgt allein der Schwer-

kraft.¹² Die Stoffe können daher mit bis zu 25 cm/s durch den Boden fließen. Die Filterfunktion der Böden wird dann quasi übersprungen.¹³ Dies beinhaltet – auch aufgrund des höheren Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln – eine potenzielle Gefährdung der Grundwasserqualität.¹⁴

Bezüglich der Gewährleistung der Filter- und Regelungsfunktion der Böden ist auch die bessere Befahrbarkeit der Böden und die hohe Wasserstabilität von Aggregaten, wie sie bei pflugloser Bodenbearbeitung in vielen Studien gemessen wurde, kritisch zu sehen, da sie durchaus auf verstärkte Verdichtung hinweisen kann. Innere Verdichtungen oder ein hoher Ton- oder Kalkgehalt können auch Ursache einer hohen Aggregatstabilität sein. Wenn von einer hohen Aggregatstabilität auf einen biologisch stabilisierten, guten Gefügestand geschlossen wird,

Hauptverfahren der Bodenbearbeitung:

- **konventionelle Verfahren:** regelmäßiger Pflugeinsatz bei der Grundbodenbearbeitung, mechanische Unkrautkontrolle.
- **konservierende Bodenbearbeitung** (synonym verwendet: Minimalbodenbearbeitung/Lockerbodenmulchwirtschaft): Pflugverzicht, Einsatz von lockernden und/oder mischenden Geräten, Durchführung von Mulchsaat, die Unkrautkontrolle geschieht überwiegend chemisch.
- **Direktsaatverfahren:** Verzicht auf jegliche Bodenbearbeitung (synonym: No-Tillage/Festbodenmulchwirtschaft), die Unkrautkontrolle geschieht chemisch.

Quelle: A. Beste 2005

ohne dass eine Gefügeuntersuchung durchgeführt wurde, werden Verdichtungen als Ursache übersehen. Allein eine Gefügebtonitur liefert Klarheit darüber, ob eine hohe Aggregatstabilität durch biologische oder andere Effekte bedingt ist. Um die Gewährleistung der Filter- und Regelungsfunktion zu beurteilen, wären qualitative Gefügeuntersuchungen daher sehr sinnvoll. Diese fehlen aber in fast allen Bodenforschungsprojekten.

Klimaschutz durch Erhöhung der C-Speicherung im Boden?

Wegen ihrer angeblichen Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung im Boden wird die pfluglose Bodenbearbeitung sogar von der FAO und manchen Klimaforschern empfohlen. Dies ist ein Trugschluss bzw. beruht auf fehlenden Messungen, wie Luo et al. 2010 anhand von 69 weltweiten Paarvergleichen 2010 ermittelt haben.¹⁵ Misst man nämlich nur in den obersten 10 cm des Bodenprofils, ergibt sich eine Zunahme des Kohlenstoffgehaltes, da der Pflug das organische Material nicht mehr nach unten verlagert. Misst man bis 40 cm tief, nimmt der Kohlenstoffgehalt aus dem gleichen Grund ab. Im Gesamtprofil ergibt sich daher weder eine Zunoch Abnahme des C-Vorrates im Vergleich. Allerdings ist die Bildung des extrem klimaschädlichen Lachgases in pfluglos bearbeiteten Böden aufgrund der dichten Lagerung und der höheren Bodenfeuchte häufig höher. Humusanreicherung oder Klimaschutz werden mit dieser Technik also ebenfalls nicht gefördert.

Fazit: Wir müssen im System umdenken

Mit Hilfe einer Fruchtfolgeerweiterung, intensiviertem Zwischenfruchtanbau und/oder vermehrter organischer Düngung – Maßnah-

men, die im ökologischen Anbau angewendet werden, die aber auch im konventionellen Anbau sehr gut eingesetzt werden könnten – kann ein aktiver Bodenaufbau geleistet werden. Eine derart geförderte Bodenstruktur verträgt durchaus zeitweiliges Pflügen. Bei Einsatz eines ausreichenden, vielfältigen und an den jeweiligen Standort angepassten Zwischenfruchtbaus sind so auch die Anforderungen an den Erosionsschutz – wie in Cross Compliance gefordert – zu erfüllen. Bei gleichzeitiger Verbesserung der Bodenstruktur und aller ökologischen Bodenfunktionen wie Erhöhung der Wasserspeicherung, Wasserreinigung, Grundwasserneubildung usw.

In der Diskussion und Forschung zum landwirtschaftlichen Bodenschutz nahmen die Themen des landtechnischen Bereiches (Begrenzung der Radlast, Verringerung des Kontaktflächendrucks mit Breitreifen, verschiedenste Vorschläge zur reduzierten Bodenbearbeitung) in den letzten Jahrzehnten einen breiten Raum ein. Je weiter die Forschung im Themenbereich Boden fortschreitet, desto mehr wird deutlich, dass die Versorgung mit organischem Material und die Biodiversität im Agrarökosystem – und damit auch im Boden – über die Steuerung der Fruchtfolge und Zwischenfrüchte ein deutlich höheres Potenzial für die Förderung einer gesunden Bodenstruktur beinhaltet als der Ersatz einer Bodenbearbeitungstechnik durch eine andere. Systemische Lösungen zeigen sich den rein technischen deutlich überlegen.¹⁶

Bei Beratung und Fortbildung gibt es Nachholbedarf – das Beispiel Finnland

Das Institut für ländliche Forschung und Entwicklung der Universität Helsinki in Mikkeli organi-

siert seit 1991 Fortbildungskurse zum Bodenschutz für landwirtschaftliche Fachleute im konventionellen und ökologischen Landbau (z. B. Berater, Lehrer von landw. Schulen). In den Fortbildungskursen, die seit 2001 in Zusammenarbeit mit dem Büro für Bodenschutz und Ökologische Agrarkultur, Mainz, durchgeführt werden, können die Teilnehmer/-innen mit Hilfe der qualitativen Gefügebeurteilung aktuelle Unterschiede der Bodenstruktur und deren funktionsökologische Eigenschaften sofort erkennen. Maßnahmen zur Abhilfe nicht zufriedener Zustände werden sofort diskutiert und anschaulich vermittelt. Dabei werden die chemischen und physikalischen sowie – in besonderem Maße – die biologischen und ökologischen Bodeneigenschaften berücksichtigt. Diese Herangehensweise, bei der die Lehre klar und praxisnah organisiert wird, zeigt eine hohe Akzeptanz. Das trifft sowohl für Kurse im ökologischen als auch im konventionellen Landbau zu.¹⁷ Die Erfahrung zeigt, dass viele dramatische Bodenzustände übersehen werden, weil herkömmliche Untersuchungsmethoden nicht den Blick auf das Gefüge beinhalten. Die in den Seminaren und Workshops des Büros für Bodenschutz und Ökologische Agrarkultur anschaulich vermittelte Methode der qualitativen Bodenanalyse macht den Bodenzustand in 10 min. deutlich sichtbar. Sie zeigt in den meisten Fällen, wo es genau hapert und was geändert werden kann. Die Beurteilungsmethodik ist leicht zu erlernen und von großer Aussagekraft. Das führt zu einer erhöhten Sensibilität der Landwirte für den Bodenzustand und ermöglicht Vorsorge in Eigeninitiative. ■

Weitere Infos und Literatur unter:
www.gesunde-erde.net

Literatur zum Artikel „Bodenschutz in Europa: Vielfalt auf und im Boden statt technischer Symptombekämpfung“ von Andrea Beste

- ¹ Diamond, J. 2005: Kollaps. Warum Gesellschaften überleben oder untergehen.
- ² Montgomery, D.-R. 2010: Dreck. Warum unsere Zivilisation den Boden unter den Füßen verliert.
- ³ http://www.gesunde-erde.net/pdf-dateien/Bodenatlas_2015.pdf
- ⁴ <http://www.eeb.org/index.cfm/news-events/news/soil-report-eu-must-hit-pay-dirt-now-or-lose-out/>
- ⁵ Soilservice: Conflicting demands of land use, soil biodiversity and the sustainable delivery of ecosystem goods and services in Europe.
http://cordis.europa.eu/publication/rcn/15433_en.html
- ⁶ Jenny H. (1941): Factors of Soil Formation, New York.
- ⁷ Europäische Kommission 2012: Die Umsetzung der Thematischen Strategie für den Bodenschutz und laufende Maßnahmen.
European Environment Agency 2003: Europe's Environment: the third assessment. Environmental assessment report No. 10, Copenhagen
- ⁸ http://europa.eu/legislation_summaries/other/128178_de.htm
- ⁹ Das Büro für Bodenschutz und Ökologische Agrarkultur hat u. a. von 2001-2008 die Firma Iglo-Langnese (UNILEVER) zum Bodenschutz im Vertragsgemüseanbau beraten, was neben ausführlichen Analysen der Bodenqualität von über 250 Flächen – u. a. in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Südwestfalen – auch eine regelmäßige Fortbildung der Vertragslandwirte in Bodenbeurteilung und Bodenschutzmanagement beinhaltete.
- ¹⁰ Beste, A. (2003): Untersuchungen zum ökologischen Bodenzustand ausgewählter landwirtschaftlicher Nutzflächen des westlichen Münsterlandes mit Hilfe der qualitativen Strukturanalyse, Teil 1. Im Auftrag von UNILEVER/IGLO-Langnese, unveröffentlicht
Beste, A. (2004): Pflugsohlenuntersuchung Holthausen. Im Auftrag von UNILEVER/IGLO-Langnese, unveröffentlicht
Beste, A. (2004): Untersuchungen zum ökologischen Bodenzustand ausgewählter landwirtschaftlicher Nutzflächen des westlichen Münsterlandes mit Hilfe der qualitativen Strukturanalyse, Teil 2. Im Auftrag von UNILEVER/IGLO-Langnese, unveröffentlicht
- ¹¹ Titi, Adel el (Hg.) (2003): Soil Tillage in Agroecosystems. London, New York
Peschke, G. (2001): Bodenwasserhaushalt und Abflussbildung. In: Geografische Rundschau. H. 5, 2001
- ¹² Ackermann, M. (2004): Beurteilung des Einflusses einer angepassten Ackernutzung auf den Hochwasserabfluss. Dissertation Universität Hannover
Beven, K. und Germann, P. (1982): Macropores and water flow in soils. Water Resour. Res. 18
- ¹³ Preetz, H. (2003): Bewertung von Bodenfunktionen für die praktische Umsetzung des Bodenschutzes (dargestellt am Beispiel eines Untersuchungsgebiets in Sachsen-Anhalt). Dissertation Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- ¹⁴ Frede, H. G. (2004): Anforderungen an Grundwasser und Oberflächengewässerschutz. In: Bodenschutz und landwirtschaftliche Bodennutzung – Umweltwirkungen am Beispiel der konservierenden Bodenbearbeitung. Texte 35/04 Umweltbundesamt, Berlin
Schmidt, W.-A. (2004): Erfahrungsbericht aus Sachsen. In: Bodenschutz und landwirtschaftliche Bodennutzung – Umweltwirkungen am Beispiel der konservierenden Bodenbearbeitung Berlin
Titi, Adel el (Hg.) (2003): Soil Tillage in Agroecosystems. London, New York
Peschke, G. (2001): Bodenwasserhaushalt und Abflussbildung. In: Geografische Rundschau H. 5, 2001
- ¹⁵ Luo et al. (2010): Soil carbon change and its responses to agricultural practices in Australian agro-ecosystems: A review and synthesis. Geoderma 155
Höper, H.; Schäfer, W. (2012): Die Bedeutung der organischen Substanz von Mineralböden für den Klimaschutz. Bodenschutz 03.12
- ¹⁶ Beste, A. 2005: Landwirtschaftlicher Bodenschutz in der Praxis. Grundlagen, Analyse, Management. Erhaltung der Bodenfunktionen für Produktion, Gewässerschutz und Hochwassermeidung. Verlag Dr. Köster
Beste, A. (2008): Kommentar zum Standpunkt-papier des BMVEL: „Grundsätze und Handlungsempfehlungen zur guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung“ unter besonderer Berücksichtigung des landwirtschaftlichen Bodenschutzes in Entwicklungsländern. Im Auftrag von MISEREOR
- ¹⁷ Beste, A. (2007): Boden und Bodenschutz. Fortbildung und Beratung zu Humusmanagement und Strukturaufbau notwendig. In: B&B Agrar 6/07
Beste, A.; Rajala, J. (2007): Optimierung der Bodenfunktionen durch Fortbildung und Beratung zum Strukturaufbau. In: "local land and soil news", the bulletin of the European Land and Soil Alliance (ELSA) e.V., 22/23, 07