

ã Sg L, Foto U. Hampf



## Das Problem mit dem Wasser ist ein Bodenproblem

Andrea Beste

**Hochwasser auf der einen, Rückgang der Grundwassermenge auf der anderen Seite – technische Bauten helfen da wenig. Maßnahmen zur Gesundung unserer Böden begegnen dagegen den Wasserproblemen an der Wurzel.**

Die Zunahme von Überschwemmungen ist heute ein viel diskutiertes Problem. Viel Geld wird investiert, um Dämme zu bauen, die vor Überschwemmungen schützen sollen oder um technisch aufwendige Abflussregulierung – beispielsweise in Weinbergen – zu betreiben. Diese Regulierungsmaßnahmen erfüllen aber selten ihren Zweck in der Hochwasserbekämpfung. Sie taugen auch nicht zur Erosionsbekämpfung, und indem das dringend benötigte Wasser einfach abgeleitet wird, haben die Nutzpflanzen nichts davon. Darüber hinaus stellen diese technischen Bauten einen massiven Eingriff in die Landschaft und die Wasserkreisläufe dar. Den immer häufigeren Überschwemmungsereignissen und damit zusammenhängenden Problemen wird so nicht an der Wurzel begegnet.

Für die Zunahme von Hochwasserereignissen sind einmal die Flächenversiegelung durch Siedlungs- und Verkehrsflächen und in großem Maße die verminderte Wasseraufnahme- und Speicherfähigkeit

unserer landwirtschaftlich intensiv genutzten Böden verantwortlich. Letztere zeigen seit einigen Jahren starke Verdichtungstendenzen. Dadurch funktionieren die Wasserkreisläufe unserer Böden nicht mehr, und das bringt inzwischen enorme volkswirtschaftliche Kosten mit sich. Diese Kosten entstehen beim Überschwemmungsschutz, beim Erosionsschutz und bei einer aufwändigen Wasseraufbereitung auf Grund des Rückgangs der Grundwasserneubildung und der verminderten Grundwasserqualität. Alle diese Probleme hängen direkt mit dem Problem der gestörten Bodenfunktionen zusammen.

Nach wie vor steht in unserer Landwirtschaft die Produktionsfunktion weit im Vordergrund. Dabei wird die Regenerationsfähigkeit des Bodens als Ökosystem häufig überstrapaziert. Der „Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen“ bezeichnet die Bodenverdichtung und den Rückgang des Bodenlebens schon 1994 in seinem Gutachten zur Gefährdung der Böden

als ernste Bedrohung für unsere Nahrungsmittelproduktion.

### Bodenverdichtung durch starkes Befahren und fehlendes Bodenleben

Landwirtschaftlich genutzte Böden müssen mit zunehmender Technisierung immer höheren Druckbelastungen Stand halten. Das Befahren mit immer größer und schwerer werdenden Ackergeräten, um viel Fläche in kurzer Zeit bearbeiten zu können, verdichtet den Boden. Zusätzlich erfordern die so genannte bedarfsgerechte Minereraldüngung und der Biozideinsatz häufiges Befahren. Die Ursachen für die zunehmende Verdichtung landwirtschaftlich genutzter Böden liegen aber nicht nur im Befahren der Äcker. Das häufig stark reduzierte Bodenleben und falsche, überwiegend mechanische Lockerungstechnik kommen als Gründe für die zunehmende Verdichtung des Bodens hinzu.

Durch die enormen Möglichkeiten der Ertragssteigerung mit Hilfe der minerali-

schen Düngung geriet die Bodenfruchtbarkeitsleistung der Mikroorganismen seit Anfang des 20. Jahrhunderts mehr und mehr in Vergessenheit. Sie war wirtschaftlich gesehen nicht mehr von Interesse. Die Rolle des Bodens wurde und wird fast ausschließlich in der eines Nährstoffe austauschenden Substrats gesehen, welches der Pflanze eine Verankerungsmöglichkeit gibt und ihr mit dem Bodenwasser den Mineraldünger übergibt. Das Bodenleben aber, bestehend aus Myriaden von Lebewesen – Algen, Bakterien,

Bodentieren – verlor so überwiegend seinen „Arbeitsauftrag“: Nämlich den, organisches Material abzubauen, die Verwitterungsleistung zu erhöhen und in vielfältigen Stoffumwandlungsprozessen den unterschiedlichsten Lebensgemeinschaften im Boden und eben auch den Pflanzen die dadurch gewonnenen Nährstoffe in ausgewogener Kombination zukommen zu lassen (Abb. 1). Hinzu kommt, dass durch die auf den globalen Markt zugeschnittenen vereinfachten Fruchtfolgen und das Fehlen der Vegetation über längere Zeiträume nach der Ernte den Mikroorganismen zusätzlich die Ernährungsgrundlage entzogen wird.

### Gestörte Filterwirkung

Die Aktivität der Mikroorganismen ist beim Aufbau eines stabilen Gefüges von entscheidender Bedeutung (Anderson, 1991; Gisi,

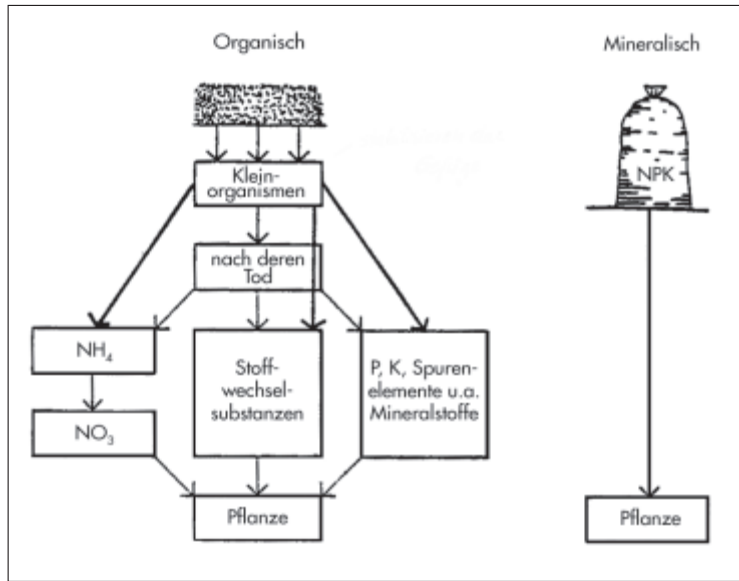
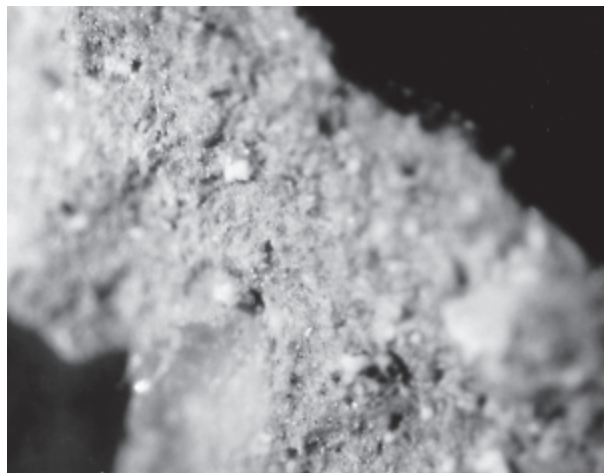


Abb. 1: Im Unterschied zur direkten Nährstoffbereitstellung bei der mineralischen Düngung bedarf es bei der organischen Düngung der Bodenlebewesen zur Ernährung der Pflanzen.

(Abb. 2), ist in seiner Wasseraufnahme- und Speicherfähigkeit stark beeinträchtigt (Sekera, 1950), während ein Boden, der schwammartig krümelig (Abb. 3) und lebt ist, sein Optimum an Wasseraufnahme- und -speicherung erreichen kann. (Kuntze et al., 1994). Im Falle verdichteter Böden führen daher starke Niederschlagsereignisse dazu, dass die landwirtschaftlichen Flächen das Wasser nicht mehr aufnehmen, speichern und in tiefere Schichten versickern lassen können. Oberflächlicher Abfluss des Wassers ist die Folge.

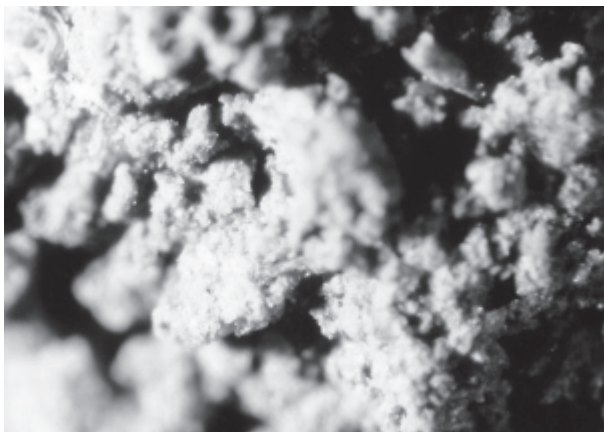
Oberflächengewässer führen dadurch häufiger Hochwasser und werden durch die mitgeführte Bodenfracht verschlammte, mit Giftstoffen angereichert oder überdüngt. Da das Wasser nicht wie im gesunden System im Boden versickert und dann – gereinigt – das Grundwasser erneuern kann, gibt es inzwischen auch Probleme mit der Grundwassermenge und -qualität. Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag nannte 1995 die Belastung des Grundwassers in Deutschland durch Nitrat und Pflanzenschutzmittel „besorgniserregend“.

So neigen Sandböden dazu, bei wenig organischer Bodensubstanz, geringer biologischer Aktivität und daraus resultierender schwacher Aggregation Wasser nicht ausreichend festhalten zu können. Der Anteil an Grobporen ist dann hoch, der Anteil an Mittel- und Feinporen gering und das Wasser versickert zu schnell. Es gelangt so zwar ins Grundwasser, befindet sich aber in schlecht gefiltertem Zustand und trägt zur Nitratauswaschung bei. Darüber hinaus können solche Sandböden



© A. Beste

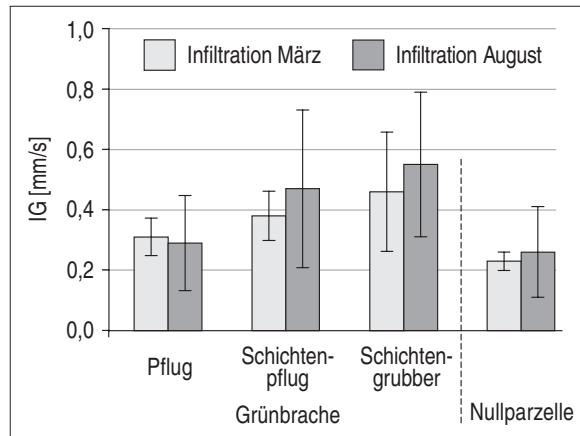
Abb. 2 (oben): Verdichteter Boden (20-fach vergrößertes Aggregat) ist in seiner ökologischen Funktionsfähigkeit stark eingeschränkt. Er hat in der Krume oft nur 20 Prozent der Wasserspeicherkapazität, die er in optimal gelockertem Zustand haben könnte.



© A. Beste

Abb. 3 (unten): Boden mit krümeliger Schwammstruktur (20-fach vergrößert). Hier findet das Bodenleben optimale Verhältnisse vor, und es kann optimal Wasser gespeichert werden.

**Abb. 4: Mittlere Infiltrationsraten in Abhängigkeit von der Grundbodenbearbeitung (Voigt, 1998)**



trotz hoher Versickerungsraten sehr dicht sein und das Pflanzenwachstum behindern.

Lehmige Böden, die nicht ausreichend aggregiert, krümelig und porös sind, bilden Verdichtungshorizonte, die zu Staunässe sowie innerer und äußerer Erosion führen. Werden diese dichten Horizonte nur durch Regenwurmgänge durchbrochen, zeigen aber ansonsten kein schwammartiges Gefüge, so ergibt sich auch hier das Problem, dass das Wasser nicht ausreichend festgehalten werden kann. Das Wasser versickert zwar, aber zu schnell, und die Filterwirkung ist gestört. Selbst wenn die Infiltrationsleistung im Test noch gut ist, sind das Speichervermögen und die Abgabe von Bodenwasser an die Pflanze in niederschlagsarmen Zeiten jedoch im Vergleich zum Wasserhaushaltsvermögen eines porösen, krümelig-schwammartigen Bodens gering.

### Bodengesundheit – ausgeglichener Wasserhaushalt

Die Probleme treten nicht nur im Gewässerbereich auf. Die Landwirtschaft ist direkt selber betroffen, wenn die Wasserspeicher- und -filterfähigkeit der Böden zurückgeht. Das die Nutzpflanze versorgende Bodenleben und natürlich die Nutzpflanze selbst sind in ihrer Leistungsfähigkeit stark beeinträchtigt, wenn Böden keinen ausgeglichenen Wasserhaushalt haben.

Organisches Material, eine Durchwurzelungslockerung mit Hilfe wiederholter, vielfältig zusammengesetzter Gründüngung sowie eine dadurch angeregte hohe biologische Aktivität sorgen für eine vermehrte Krümelung und Aggregation des

Bodens und damit auch für einen ausgeglicheneren Wasserhaushalt. Ergebnisse aus dem Projekt Bodenbewirtschaftung (s. S. 16ff.) weisen darauf hin, dass auch die Art der Grundbodenbearbeitung tendenziell den Bodenwasserhaushalt beeinflusst. So nahm die Infiltrationskapazität des Bodens gegenüber der unbearbeiteten Parzelle von tiefwendender (Pflug) über flachwendender/tieflockender (Schichtenpflug) zu nichtwendender (Schichtengrubber) Bodenbearbeitung zu (Voigt, 1998; Abb. 4)

Eigentlich ist der Zusammenhang offensichtlich: Hochwasser auf der einen und Rückgang der Grundwassermenge auf der anderen Seite. Das Niederschlagswasser findet nicht mehr den Weg durch unsere Böden. Technische Bauten helfen da wenig. Daher muss eine moderne Landwirtschaft, die alle Bedürfnisse einer Gesellschaft berücksichtigt die natürlichen Kreisläufe aufrechterhalten und wo es geht unterstützen. Und das bedeutet im Falle Hochwasserschutz: Ein aufmerksamerer Umgang mit unseren Böden ist dringend notwendig! □



Dr. Andrea Beste, Agrarwissenschaftlerin, Dipl.-Geographin, Büro für Bodenschutz und ökologische Agrarkultur, Osteinstr. 14, D-55118 Mainz, E-Mail a.beste@t-online.de, Internet www.gesunde-erde.net

### Literatur:

- Anderson, T.-H., 1991: Bedeutung der Mikroorganismen für die Bildung von Aggregaten im Boden. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde 154
- Beste, A., 1999: Wie muss Boden bewirtschaftet werden, damit seine ökologische Funktionsfähigkeit langfristig erhalten bleibt? In: Positionen und Vorschläge, 3. Gaytaler Gespräche. Wege zu einer nachhaltigen Entwicklung in der Region. Die Rolle des Bodens
- Beste, A., 1999: Bodenbeurteilung mit dem Spaten in Praxis, Beratung und Wissenschaft. In: Ökologie & Landbau 110, 2/1999
- Büro für Technikfolgen-Abschätzung des Deutschen Bundestages, 1995: TAB-Arbeitsbericht Nr. 17, Bonn
- Gisi, U., 1997: Bodenökologie, Thieme-Verlag, Stuttgart, New York
- Hampl, U., 1995a: Bodenschutz ist Hochwasserschutz. In: Ökologie & Landbau 94, 2/1995
- Hampl, U., 1995b: Ökologische Bodenbearbeitung und Beikrautregulierung. SÖL-Sonderausgabe 56, Bad Dürkheim
- Hampl, U., 1996: Gründüngung Grundlage der Bodenfruchtbarkeit. Graz
- Kuntze, H., G. Röschmann, G. Schwerdtfeger, 1994: Bodenkunde. Ulmer-Verlag, Stuttgart
- Schinner, F. u. R. Sonnleitner, 1996: Mikrobiologie und Bodenenzymatik. Bodenökologie I: Grundlagen, Klima, Vegetation, Bodentyp. Springer-Verlag, Berlin
- Sekera, F., 1950: Zirkulationsstörungen in der Ackerkrume und ihr Einfluss auf die nutzbare Regenspeicherung. Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, 54, 1951
- Voigt, S., 1998: Bodenstruktur und Bodenwasserhaushalt bei unterschiedlicher Bodenbewirtschaftung und -bearbeitung im Verlauf einer Vegetationsperiode. Diplomarbeit, Geograph. Inst. der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Waibel, H. u. G. Fleischer, 1998: Kosten und Nutzen des chemischen Pflanzenschutzes in der deutschen Landwirtschaft aus gesamtwirtschaftlicher Sicht. Kiel
- WBGU, 1994: Die Welt im Wandel – Die Gefährdung der Böden (Jahresgutachten 1994). Bonn

### Literaturhinweis:

Beste, A. / U. Hampl / N. Kussel: Bodenschutz in der Landwirtschaft. Einfache Bodenbeurteilung für Praxis, Beratung und Forschung. 2001, Ökologische Konzepte 101 – siehe S. 44 in diesem Heft

**Kontakt:**

**Büro für Bodenschutz  
Und ökologische Agrarkultur**

**Beratung, Fortbildung, Analyse**

Dr. Andrea Beste

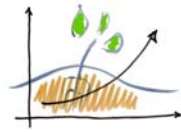
Osteinstr. 14

D-55118 Mainz

Tel/Fax: +49 +6131-639901

E-Mail: A. Beste@t-online.de

Website: [www.gesunde-erde.net](http://www.gesunde-erde.net)



Seminare und Vorträge über:

- Bodenökologie
- Ökologische Bodenbewirtschaftung/-bearbeitung
- Bodenschutz
- Ökologischer Landbau
- Einführung in die Erweiterte und GÖRBING -Spatendiagnose und ihre Eignungsbereiche

Professionelle Strukturqualitätsanalyse und Aggregatstabilitätstest

**Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:**

Beste, Andrea (2002) Das Problem mit dem Wasser ist ein Bodenproblem [The water problem is a soil problem]. *Ökologie & Landbau* 124(4/2002):24-26.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00000922/> abgerufen werden.