



Abb. 1: Kantiger, verdichteter Bodenkrümel: Dieses Aggregat hat die Beschaffenheit von dicht gepresstem Ton. Verdichtete Böden sind in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit stark eingeschränkt. Sie haben in der Krume oft nur 20% der Wasserspeicherkapazität, die sie in optimal gelockertem Zustand haben könnten.

FOTOS: BESTIE

Bodenaufbau und Erosionsschutz – Förderung der Lebendverbauung durch Fruchtfolge, organische Düngung und angepasste Bodenbearbeitungstechnik

Aufgrund von Humusmangel und geringer biologischer Aktivität können sich unsere landwirtschaftlich intensiv genutzten Böden von der fortschreitenden Verdichtung oft nicht mehr selbst erholen. Dies führt zu verminderter Wasseraufnahme-, Speicher- und Filterfähigkeit der Böden, d.h. zu Überschwemmungser eignissen und Erosion. Diesem Prozess begegnen, heißt aktiv Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens und der Bodenstruktur anwenden. Mit einer geringeren Intensität der Bodenbearbeitung ist es nicht getan. Auch im ökologischen Anbau muss der Boden wieder mehr ins Bewusstsein rücken und Ausgangspunkt einer nachhaltigen Bewirtschaftung werden.

Bodenverdichtung als tickende Zeitbombe

Nicht begrünte Äcker, erntefreundliche Pflanzabstände, die Ausräumung der Landschaft, Pflügen quer zum Hang usw. führen direkt zu verstärkter Erosion. Ein Zusammenhang, der zusätzlich ganz wesentlich zur Verdichtung und steigen-

den Erosionsanfälligkeit unserer Böden führt, wird aber leider bisher wenig beachtet: der Rückgang des Humusgehaltes und der biologischen Aktivität der Böden. Aufgrund des Fehlens von organischem Dünger mit strukturstabilisierenden Eigenschaften – Gülle zählt hier nicht dazu –, vereinfachten Fruchtfolgen und fehlender Vegetation über größere Zeiträume entsteht ein Mangel an organischem Material im Boden und die biologische Vielfalt und Aktivität der Bodenorganismen geht zurück. Dies ist der Hauptgrund für die mangelnde Fähigkeit der Böden, nach der mechanischen Lockerung ein ausgeglichenes Porensystem und eine stabile Bodenstruktur bilden und aufrechterhalten zu können. Das gilt besonders für Sandböden mit ihren geringen Aggregataufbau-Mechanismen. Das Befahren mit immer größer werdenden Ackergeräten mit großer Schlagkraft, verdichtet den Boden zusätzlich mehr und mehr, was ebenfalls Lebensraum für Bodenorganismen vernichtet (vgl. Abb. 1). Die Böden unter konventioneller Bewirtschaftung stellen hier eine tickende Zeitbombe dar, die unsere Nahrungsmittelversorgung bedroht. Aber auch im ökologischen Anbau muss der Boden wieder

mehr ins Bewusstsein rücken und Ausgangspunkt einer nachhaltigen Bewirtschaftung werden.

Der Klimawandel als zusätzliche Herausforderung

Im Zuge des Klimawandels ist vermehrt mit Extremregenfällen, Hochwassergefahr und Dürre zu rechnen. Schon heute können unsere Böden diese Extremereignisse oft nicht mehr kompensieren. Unsere Erfahrung aus der qualitativen Bodenanalyse von über 300 Standorten – überwiegend in Deutschland – zeigt, dass viele dramatische Verdichtungs Zustände übersehen werden, weil herkömmliche Untersuchungsmethoden nicht den Blick auf das Gefüge beinhalten. Ein „idealer“ Boden hat eine ausgeglichene Zusammensetzung aus Mineralstoffen, Wasser, Luft und organischem Material. Ein günstiges Bodengefüge ist durch ein stabiles Krümelgefüge in der humosen Ackerkrume, durch einen gleichmäßigen Übergang von der Krume zum Unterboden und eine gute Durchlüftung gekennzeichnet. Optimale Verhältnisse für eine hohe Bodenfruchtbarkeit und einen gesunden Wasserkreislauf bedürfen eines tiefgründigen Wurzelraumes mit einem kontinuierlichen Porensystem, bestehend aus etwa gleichen Anteilen von Grob-, Mittel-, und Feinporen. Nach CZERATZKI beträgt das optimale Gesamt-Porenvolumen für Tonböden 47%, für Schluffböden 45% und für Sandböden 40%. Diese Zahlen allein sagen aber noch nichts über ein insgesamt gesundes, stabiles Bodengefüge aus.

Bodengare – ein altertümlicher Begriff?

Der in der bäuerlichen Praxis geprägte Begriff der „Bodengare“ stand lange Zeit für den optimalen Gefügestand eines produktiven Bodens und war landwirtschaftlicher Beurteilungsmaßstab. SEKERA versteht unter „Bodengare“ die „*Lebendverbauung der Krümelstruktur durch die bodenständigen Mikroorganismen*“. Deswegen ist die hier gemeinte Bodengare nicht mit der so genannten „Frostgare“ zu verwechseln, bei der nicht dauerhaft stabilisiert wird. Was entspricht dem Begriff „Bodengare“ nach heutigem Wissen? Kultivierte Böden weisen in der Regel Mischformen des

Kohärent-, Einzelkorn und Aggregatgefüge auf. Eine relativ feinkrümelige Ausprägung des Mischgefüges mit hohem Anteil an Aggregatgefüge stellt das so genannte „Schwammgefüge“ dar. Es kommt den Merkmalen der Bodengare am nächsten und wird von der Mehrheit der Bodenwissenschaftler als der „ökologisch optimale“ Gefügestand bezeichnet, der angestrebt werden soll (s. Abb. 2). Je näher der Gefügestand der „Schwammstruktur“ kommt, desto mehr Regen kann ein Boden bei Starkregenernissen aufnehmen und speichern. Es kommt nicht so schnell zu Oberflächenabfluss und Erosion und bei Trockenheit ist länger Wasser für die Nutzpflanzen vorhanden. Solch eine Schwammstruktur lässt sich technisch nicht herstellen, hierfür sind wir auf die Bodenorganismen angewiesen. Die für die Wasserspeicherung und für die Pflanzenverfügbarkeit des Wassers so wichtigen Mittelporen bilden sich nämlich weitgehend nur in biologischen Prozessen (Stoffwechselprozesse und Bewegung der Bodenorganismen). Für den Aufbau einer Schwammstruktur brauchen wir demnach eine ausreichende biologische Aktivität unserer Böden. Die biologischen Stoffwechselprozesse im Boden sind maßgeblich darauf ausgelegt, organisches Material abzubauen. Durch enge Fruchtfolgen und einseitige Düngung ergibt sich oft eine zu geringe Humusproduktion; organisches Material fehlt. Dies führt dazu, dass die für den Abbau „zuständigen“ biologischen Lebensgemeinschaften deutlich reduziert werden und viele Stoffwechselprozesse nicht stattfinden können. Man beraubt sich seiner wichtigsten Mitarbeiter. Die Bodenstruktur wird labil und erosionsanfällig und sie verdichtet. Bei den von uns in Analyseaufträgen und Workshops untersuchten – überwiegend konventionellen – landwirtschaftlichen Flächen waren erschreckend häufig Verdichtungszustände zu beobachten (s. Beispiel in Abb. 1).

Ein in dieser Art verdichteter Lehm Boden ist in seiner Wasseraufnahme- und Speicherkapazität stark beeinträchtigt, während ein Boden, der schwammartig krümelig und belebt ist, sein Optimum an Wasseraufnahme und Speicherung bis zum 4-fachen des Eigengewichtes erreichen kann. Um den Folgen des Klimawandels aktiv und prophylaktisch zu begegnen, müssten unsere landwirt-

schaftlich genutzten Böden dringend durch ein angepasstes Humus-(anreicherungs-)management fit gemacht werden, um ihre Wasseraufnahme- und -speicherkapazität sowie ihre Aggregatstabilität zu erhöhen.

Humusaufbau

Die konsequente Anwendung humusaufbauender nachhaltiger Bodennutzungssysteme (Agroforstwirtschaft, Mischkultur, vermehrter Zwischenfruchtanbau, ökologischer Landbau) bietet hier große Potenziale. Eine ausgewogene Fruchtfolge mit Zwischenfrüchten, eine humusproduzierende oder -aufbauende organische Düngung und eine schonende Bodenbearbeitung gehören zu den wichtigsten Maßnahmen einer nachhaltigen landwirtschaftlichen Bodennutzung. Mit einer Umstellung auf Minimalbodenbearbeitung ohne Erweiterung der Fruchtfolge ist dies nicht zu erreichen.

Die Düngung muss im ökologischen Landbau in erster Linie der Nährstoffversorgung des Bodenlebens gelten. Die Mitarbeiter wollen gut gepflegt werden. Eine durch organische Düngung (Stallmist, Kompost und Erntereste) hohe biologische Aktivität bewirkt darüber hinaus eine ausgewogene Ernährung der Nutzpflanzen.

Die Wirkung der Gründüngung (leguminosenbetonte Gemenge) geht über die Nährstoffversorgung hinaus. Mit Hilfe der Gründüngung wird über eine inten-

sive Durchwurzelung eine Stabilisierung der Bodenstruktur erzielt, die nach der mechanischen Lockerung zunächst noch sehr verdichtungsempfindlich ist. Dies erfolgt einerseits durch den Verbau der Bodenfragmente durch die Wurzeln, andererseits stellen diese, mehr noch als die später eingearbeitete Blattmasse, die Nährstoffversorgung für das Bodenleben dar, dessen biologische Aktivität dann wiederum stabilisierend auf die Struktur wirkt.

Dr. Andrea Beste

Büro für Bodenschutz und Ökologische Agrarkultur, Mainz, Tel.: 06131/639901

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

Homepage: www.gesunde-erde.net

Literaturempfehlung

BESTE, A. (2008): *Bodenbeurteilung für den Praktiker – Anleitung*, 3. Auflage;

Wie viel Wasser kann mein Boden bei Starkregen speichern? Wie viel Trockenheit fängt mein Boden auf? Verbesserung der Bodenfunktionen und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit mit Hilfe der Qualitativen Bodenanalyse. Anleitung für Praktiker. Büro für Bodenschutz, Mainz. 35 S. mit farbigen Abb., incl. CD-Rom mit Beispielbildern.

Preis: 24,80

BESTE, A. (2005): *Praxisnaher Ratgeber Bodenmanagement:*

Landwirtschaftlicher Bodenschutz in der Praxis. Grundlagen, Analyse, Management. Erhaltung der Bodenfunktionen für Produktion, Gewässerschutz und Hochwasservermeidung. 204 S., zahlreiche teils farbige Abb.. Für ökologische und konventionelle Betriebe gleichermaßen interessant.

Preis: 29,80



Abb. 2: Schwammartiger Bodenkrümel: Gute ökologische Bodenbewirtschaftung durch schonende Lockerung, organische Düngung sowie vielfältige Fruchtfolge und Begleitvegetation bewirkt eine krümelige Schwammstruktur. Das Bodenleben findet in den durchporeten Böden optimale Verhältnisse vor, d.h. der Boden ist ein lebendig funktionierendes Ökosystem.