

Gewässerschutzberatung in Schleswig-Holstein

Bodenstruktur beachten

Die effiziente Nutzung von Nährstoffen und Wasser ist nicht nur eine wichtige Grundlage für einen gesunden Pflanzenbestand, sie schont auch die Umwelt.

Denn neben den Witterungsverhältnissen und dem Düngemanagement haben die Bodeneigenschaften einen erheblichen Einfluss auf die Nährstoffeffizienz der Kulturpflanzen. Ein fehlerhaftes Befahren der Böden kann zum Beispiel zu Verdichtungen führen, welche die Aufnahme der vorhandenen Nährstoffe vermindern.

Die landwirtschaftliche Beratung nach Wasserrahmenrichtlinie in der Kulisse der gefährdeten Grundwasserkörper (siehe Karte) berät auch im Hinblick auf verbesserte Bodenverhältnisse. Im nachfolgenden Artikel beschreibt das im Beratungsgebiet 4

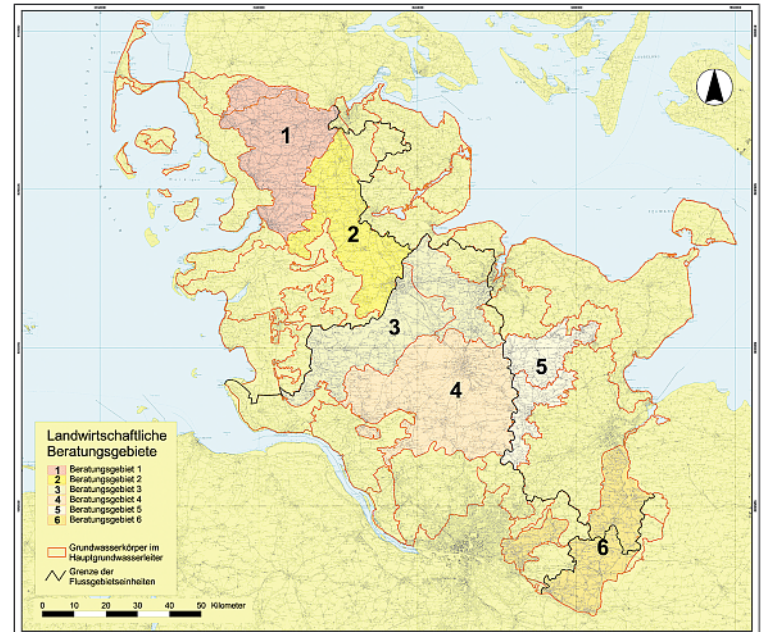
und 5 tätige Ingenieurbüro Ingus die Vorteile und Schwierigkeiten einer Unterbodenlockerung auf die Nährstoffeffizienz der Kulturpflanzen.

Friederike Lübben, Melur

Ansprechpartner in den Beratungsgebieten:

Beratungsgebiet	Telefon
BG 1: Büro Iglu	048 34-984 88 60
BG 2: LK SH	043 31-945 33 44
BG 3: Büro GWS-Nord	04 31-209 99 21
BG 4: Büro Ingus	043 92-9 13 09 71
BG 5: Büro Ingus	043 92-9 13 09 72
BG 6: Büro Gerles	041 20-706 84 13

Weitere Information finden Sie auch unter: www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/WasserMeer/02_WRR/09_Bewirtschaftungsplaene/10_Massnahmenprogramm/me/05_Grundwasserschutz/ein_node.html



Die sechs Beratungsgebiete umfassen zirka die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Schleswig-Holstein.

Gute Bodenstruktur mindert Nährstoffverluste

Unterbodenlockerung fördert Erträge und schont Gewässer

Das Büro Ingus betreut seit 2008 die WRRL-Gebiete Holsteinische Vorgeest und Holsteinische Schweiz. Neben Düng- und Anbaufragen erfolgt auch eine Beratung zur Behebung von Bodenschadverdichtungen. Dadurch sollen höhere Erträge, eine bessere Düngerausnutzung und eine Stärkung der Umweltleistungen der Böden für die Gewässer erreicht werden.

Die natürliche Ertragsleistung vieler Böden nimmt seit Jahren ab. Hauptgrund sind Bodenverdichtungen im Unterboden. Vielfach versuchen Landwirte, die Nachteile von

Bodenverdichtungen durch mehr Dünger- und Pflanzenschutzmittel zu beheben. Diese Reparaturmaßnahmen führen aber selten zum Erfolg, stattdessen entstehen Mehrkosten, und das Belastungsrisiko für die Gewässer nimmt zu.

Pflugsohlen- und Unterbodenverdichtungen werden durch wiederholte hohe Radlasten, das zunehmende Befahren unter feuchten Bedingungen und bei Sandböden zusätzlich durch die Vibration der Maschinen (Rüttel-effekt) erzeugt. Zudem hat sich die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden durch einseitige Fruchtfolgen, den zunehmenden

Maisanbau und die Vernachlässigung der Kalkung weiter erhöht.

Die Erkennung und Behebung bereits eingetretener Bodenverdichtungen ist ein wachsendes Beratungsthema, denn nur ein gesunder und leistungsfähiger Boden dient dem Landwirt und dem Gewässerschutz gleichermaßen.

Unterbodenverdichtung stark verbreitet

Seit Jahren stellen die Ingus-Berater mit der einfachen Bodensonde (Abbildung 1) oder schon bei der jährlichen N_{min} -Beprobung per Hand für immer mehr Ackerflächen hohe Eindringwiderstände beziehungsweise hohe Bodendichten zwischen der Pflugsohle (zirka 30 cm) und dem Unterboden fest, die meist bis 55 cm Bodentiefe reichen.

Um Unterbodenverdichtungen sichtbar zu machen, legt Ingus bei seinen Feldbegehungen große, begehbare Bodenprofile meist bis 1 m Tiefe frei (Abb. 2). An diesen Profilen wird neben der Spatenprobe und der Gefügeansprache für die Ackerkrume auch eine Schaddiagnose für den Unterboden durchgeführt.

Meist gelingt es im Gespräch mit dem Landwirt, die Ursachen der

Schadverdichtung beziehungsweise Gefügestörung herauszuarbeiten, um dann konkrete Beratungsvorschläge für deren Behebung zu entwickeln.

Wegen der sehr geringen Ton- und Humusgehalte können Sandböden auch bei trockenem Bodenzustand im Unterboden stark verdichten. Der Hauptgrund ist die sogenannte Sackungsverdichtung, also das Zusammenrütteln der Sandkörner insbesondere durch die Vibrationen von Bearbeitungs- und Erntemaschinen zu einer dichten Packung.

Die Humuszehrung heutiger Fruchtfolgen sowie die vielfach zu



Abbildung 1: Verschiedene Bodensonden zur Ermittlung der Eindringwiderstände.



Abbildung 2: Begehbare Bodenprofilgrube.

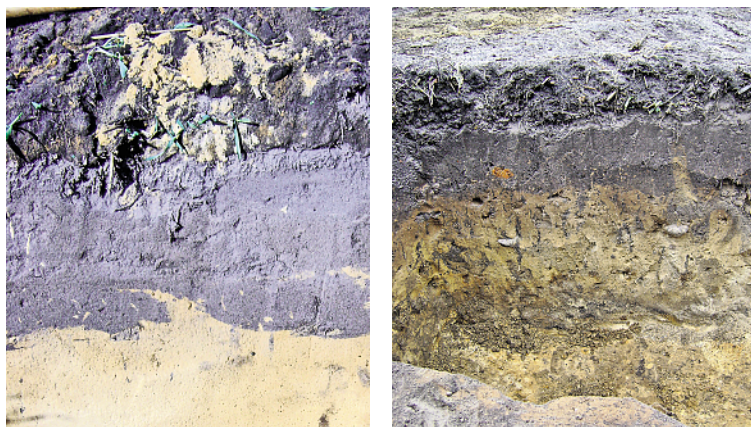


Abbildung 3: Sandböden mit starker Sackungsverdichtung (li.) und ohne Verdichtung (r.).
Fotos: Ingus

beobachtende Abnahme des Bodenlebens in der Ackerkrume erhöhen die Verdichtungsneigung nochmals. Demgegenüber wird eine gute Bodengare nur durch eine intensive biologische Aktivität erreicht, vor allem durch Wurzelabscheidungen, Regenwürmer und Mikroorganismen.

Abbildung 3 zeigt das Ausmaß einer Sackungsverdichtung am Beispiel zwei direkt benachbarter Ackerschläge mit einer Braunerde aus Sand (30 Bodenpunkte). Beide Profile sind nur 30 m voneinander entfernt. Das linke Profil wird seit 20 Jahren regelmäßig gleich tief gepflügt. Die Pflugsohle ist stark ausgeprägt, der Übergang zum Unterboden stark verdichtet, und es gibt lediglich vier Regenwurmgänge pro Quadratmeter, da die Kraft der Regenwürmer für eine Bodendurchdringung nicht mehr ausreicht. Der Boden des rechten Profils wird seit 20 Jahren unterschiedlich tief bearbeitet, das heißt mit wechselnder Pflug- und Grubbertiefe in der Ackerkrume. Der Übergang zum Unterboden ist nicht verdichtet und zeigt über 50 ausgezählte Regenwurmgänge pro Quadratmeter. Es liegt auf der Hand, dass der rechte Boden trotz gleicher Ausgangsbodenart und gleichem Bodentyp eine deutlich höhere Ertrags- und Umweltleistung erbringt. Versuche zeigen, dass bereits bei einer erhöhten Lagerungsdichte des Unterbodens von 1,5 (normal) auf 1,6 bis 1,7 g/cm³ bei Getreide Ertragseinbußen zwischen 10 und 30 % auftreten können.

Abbildung 4 zeigt einen Winterripsbestand auf einem stark verdichteten Unterboden zirka vier Wochen vor der Ernte. Trotz der bereits einsetzenden Abreife gehen die Pfahlwurzeln auf der gesamten Fläche nicht tiefer als 40 cm in den Boden hinein, da der Unterboden nicht mehr durchdringbar ist. Die Strohmatte belegen zudem eine verringerte biologische Aktivität.

Bodenverdichtungen führen nicht nur zu Ertragsverlusten, sondern gefährden auch die Umwelt; sie schwächen das Bodenleben, das Volumen der Luft- und Wasserporen und mindern den für die Pflanzen erschließbaren Wurzelraum. Die Folgen sind eine Abnahme des pflanzenverfügbaren Bodenwassers und eine schlechtere Ausnutzung beziehungsweise höhere Auswaschung gedüngter Nährstoffe ins Grundwasser. Hinzu kommt eine Abnahme der Wasseraufnahmefähigkeit (Infiltration) der Böden bei Starkregen, die das Abschwemmungsrisiko von Nährstoffen (zum Beispiel Phosphor) und Pflanzenschutzmitteln durch Wassererosion und Oberflächenabfluss aus Ackerflächen in die Fließgewässer und Seen erhöht.

Unterbodenverdichtungen beheben

Einmal zerstörte Unterbodengefüge sind nicht so leicht wieder herstellbar. Wichtig ist, dass eine umfassende Diagnose und Schadbewertung vorgenommen wird. Zur Beurteilung des chemischen Bodenzustandes werden aktuelle Grundnährstoffanalysen, und hier insbesondere der pH-Wert sowie dessen Abweichung vom Ziel-



Abbildung 4: Winterrips auf einem stark verdichteten Unterboden

pH-Wert herangezogen, um daraus die Empfehlung für eine Gefügekalkung abzuleiten.

Für stark verdichtete Böden empfiehlt Ingus eine einmalige, flächenhafte Tiefenlockerung ausschließlich unter trockenen Bodenbedingungen und deren richtige Einbindung in den Fruchtfolgeablauf, zum Beispiel direkt vor einer tief wurzelnden Kultur. Hauptziel sind zunächst das Aufbrechen der Verdichtungszone und die Schaffung neuer Sekundärporen. Geeignete Tiefenlockerungsgeräte sind solche, die eine ganzflächige und gleichmäßige Unterbodenlockerung hinterlassen. Dies gelingt bei Sandböden gut mit Tiefengrubbern mit breiten Lockerungsscharen an den Zinken. Diese sind bereits mit Schleppern ab 200 PS bei 2,5 m Arbeitsbreite bis zu 55 cm Arbeitstiefe einsetzbar. Eine Alternative bei zunehmender Bindigkeit der Böden sind Tiefengrubber mit Meißelscharen, die stärker über die Scherwirkung arbeiten.

Direkt nach der Tiefenlockerung ist in jedem Fall eine biologische Stabilisierung der hergestellten Unterbodenlockerung mittels früh gesäter, tief wurzelnder und überwintender Zwischenfrüchte beziehungsweise Zwischenfruchtgemenge notwendig. Ein ähnlich guter Effekt wird durch nachfolgenden Rapsanbau erzielt.

Lockerung stabilisieren und erhalten

In den Folgejahren sollte die Gefügestabilisierung durch wiederkehrende Begleitmaßnahmen unterstützt werden. Es sind ähnliche Maßnahmen, die auch der generellen Vorsorge von Bodenverdichtungen dienen, sofern bisher noch keine wesentlichen Verdichtungen eingetreten sind. Dazu gehören:

- die bodenspezifische Einstellung des Kalkhaushaltes (Erhaltungskalkung gemäß Gehaltsstufe „C“ der Lu-fa-ITL),
- die umfassende Einbindung tief



Abbildung 5: Beispiel einer gelungenen Unterbodenlockerung

wurzelnder beziehungsweise das Bodenleben fördernder Zwischenfrüchte (multiresistenter Ölrettich, Lupinen, Rübsen, Tillage-Radish beziehungsweise geeignete Gemenge) und Hauptfrüchte (Raps, Zuckerrüben, Luzerne),

- die Reduzierung des Bodendrucks durch Breit- und Niederdruckreifen beziehungsweise den Einsatz von Reifendruckregelanlagen bis hin zu Raupenlaufwerken,
- die Minderung der Befahrungshäufigkeit
- und die Vermeidung der Bodenbefahrung unter zu nassen Bedingungen.

Wichtig ist: Je besser die Behebung einer Unterbodenverdichtung im Lockerungsjahr und deren Stabilisierung in den Folgejahren gelingt, umso länger und nachhaltiger wirkt die Maßnahme (Abbildung 5).

Dr. Franz Antony,
Andreas Frahm,
Heinrich Hack, Büro Ingus

FAZIT

Immer mehr Ackerböden Schleswig-Holsteins zeigen eine starke Unterbodenverdichtung und einen Rückgang des Bodenlebens. Dies führt zu einer Schwächung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, zu Ertragsverlusten und zu wachsenden Belastungsrisiken für die Gewässer. Statt diese Bodenschäden nachhaltig zu beheben, wird oftmals mit einem steigenden Produktionsmitteleinsatz (mineralische und organische Dünger, Pflanzenschutzmittel, Feldberegnung et cetera) auf diese Entwicklung reagiert. Dies ist aber ökonomisch nicht effizient und gefährdet die Gewässer zusätzlich. Da Flächen knapp und teuer geworden sind, ist es vielmehr notwendig, die natürliche Bodenfruchtbarkeit zu fördern, indem Bodenverdichtungen behoben und die Bodeneigenschaften nachhaltig verbessert werden. Dadurch können die Erträge pro Hektar gehalten beziehungsweise sogar gesteigert werden, während sich gleichzeitig auch die Umweltleistungen der Böden wieder verbessern. Entsprechende Maßnahmen sollten daher zukünftig eine feste Größe im Ackerbau sein. Die Beratungsinstrumente dafür sind vorhanden, die Umsetzung in der Praxis ist aber noch keine Routine.