Strukturschäden managen

Dicht gelagerte Bodenhorizonte kosten Ertrag – vor allem, wenn sie im Untergrund liegen. Das muss nicht sein! Viele Strukturschäden können Sie reparieren. Einige müssen Sie vermeiden, denn nicht alles lässt sich im Nachhinein beheben. Wichtig ist, die Schäden zu erkennen.

UNSER AUTOR
Gerrit Hogrefe, N.U. Agrar

Strukturschäden in ackerbaulich genutzten Böden sind weit verbreitet. Und damit sind weniger die offensichtlichen Schäden nach nassen Hackfruchternten oder frühen (Gülle-)Düngungsterminen gemeint. Denn bei den von Abfahrgespannen überbeanspruchten Vorgewenden in der Maisernte oder bei ausgefahrenen Fahrgassen im Frühjahr handelt es sich nur um einen Teil der Probleme.

Viel gravierender wirken die oftmals verborgenen Schäden durch Bearbeitungsfehler: Eine Schmierschicht nach dem Pflügen unter feuchten bzw. nassen Bedingungen betrifft den gesamten Acker. Wer die Bodenstruktur beurteilen möchte, kann diese kaum oberflächlich ansprechen – es bedarf immer eines Hilfsmittels.

STRUKTURSCHÄDEN ERKENNEN

Im einfachsten Falle ist dies eine Bodensonde. Leider täuschen die spitzen Metallstäbe sehr oft eine intakte Struktur vor, indem sie auch durch verdichtete Zonen wie das sprichwörtliche „Messer durch die warme Butter“ gleiten. Penetrometer geben mittels Druckanzeige schon besser Aufschluss darüber, wo sich eine festere Schicht befindet.

Am verlässlichsten ist aber nach wie vor die Kombination aus Spaten und Taschenmesser. Dazu heben Sie mindestens krumentief einen Graben quer zur Bearbeitungsrichtung aus. In die freigelegten Grabenwände stechen Sie behutsam mit der Messerklinge ein. Diese Bestimmung des Eindringwiderstands ist in der Ansprache der Bodenstruktur weiterhin der „Goldstandard“. So übersehen Sie sicher keine Probleme.

Die zeit- und rückenschonendere Alternative zum Spaten ist das Ausheben eines Bodenblockes mit einer schmal gestellten Palettengabel: die „Palettengabel-Bonitur“. Den Block kann man dann auf Augenhöhe ausheben, um Störschichten o. ä. festzustellen.

PHYSIKALISCHE BARRIEREN

Jeder Bodenbearbeitungsgang ist ein mechanischer Eingriff in den Boden und hinterlässt Spuren. Dabei werden nicht immer nur die erhofften positiven Effekte wie Bodenlockerung oder Einmischen von Ernterückständen erzielt. Oftmals treten auch Nebenwirkungen in Form von Bearbeitungshorizonten auf. Je breitflächiger diese physikalischen Barrieren im Boden auftreten, umso gravierender sind die Folgen.

Auf den folgenden Seiten finden Sie die Ursachen sowie die Vermeidungsmöglichkeiten dieser vier verschiedenen physikalischen Barrieren: Verschlämmung, Ernterückstände, Bearbeitungshorizonte und Mehrfachbarrieren.

@ *friederike.mund@topagrar.com*

Die Autoren der Serie „Fachwissen Pflanzenbau“ rufen zeitloses Fachwissen in Erinnerung und stellen Zusammenhänge im Pflanzenbau kurz und knackig (wieder) her. Der aktuelle Themenblock ist der „Bodeneingriff“. Es folgen die Themen: „Pflanzenphysiologie“, „Fruchtfolge, Zwischenfrüchte, Kulturen“ sowie „Pflanzenschutz und Wachstumsregler“. Schon erschienen ist das Thema „Boden“. Alle Beiträge sammeln wir online frei zugänglich für Abonnenten, unter www.topagrar.com/wissen-pflanzenbau ▶

SCHNELL GELESEN

Prüfen Sie, ob Bearbeitungshorizonte vorhanden sind. Ohne mühseliges Graben kommt die Palettengabel-Bonitur aus.

Böden mit zu viel Feinerde neigen zum Verschlämmen – durch den verhinderten Gasaustausch ersticken die Kulturen.

Barrieren aus Ernterückständen kosten Ertrag. Eine Lösung vor dem Pflug ist eine mitteltiefe Bearbeitung mit einer guten Durchmischung.

Tiefenlockerer mit Flügelscharen sind tabu. Schmierschichten in dieser Tiefe lassen sich nicht mehr unterfahren.

Bei nassen Bedingungen ist weniger mehr. Anderenfalls können sich undurchlässige Sandwichstrukturen bilden.

Foto: Mund

△ Mit der sogenannten Palettengabel-Bonitur quer zur Bearbeitungsrichtung können Sie Strukturschäden im Boden gut erkennen.

Fotos: Hogrefe

△ Verschlämmter Kartoffelweizen infolge (zu) intensiver Saatbettbereitung

△ Trocknet ein verschlämmter Oberboden aus, bilden sich luftundurchlässige „Beton-Schichten“.

VERSCHLÄMMUNG

Gasaustausch ermöglichen

Auf schluffigen Böden treten oftmals verschlämmte Saathorizonte auf. Insbesondere wenn Getreide mit Kreiseleggenkombinationen nach Vorfrüchten wie Kartoffeln oder Rüben bestellt wird (Foto 1). Der Rodevorgang produziert bereits viel Feinerde, die anschließende aktive Bodenbearbeitung pulverisiert den Boden dann nahezu. Durch nachfolgende Niederschläge verschlämmt diese Feinerde im „überarbeiteten Horizont“ (Foto 2). Die Konsequenzen für die Pflanzenentwicklung summieren sich auf:

1. Der Gasaustausch des Bodens mit der Atmosphäre ist eingeschränkt, doch die Bodenatmung, z. B. von Pflanzenwurzeln und Mikroben, arbeitet zunächst weiter. Dadurch steigt die CO_2-Konzentration im Boden.

2. In der Folge sterben nach und nach vor allem die Feinwurzeln der Pflanzen ab. Sie sind als Synthese-Orte der Cytokinine (Teilungshormone) für die Ertragsbildung besonders wichtig.

3. Ohne Cytokinine leidet nicht nur die Bestockung, sondern auch die Kornzahl pro Ähre. Zudem wird das Tausendkorngewicht (TKG) negativ beeinflusst: Weniger Zellen im Endosperm bedeutet ein leichteres Korn.

4. Letztlich fehlen die Feinwurzeln, um vor allem die immobilen Nährstoffe wie Phosphor und Kupfer zu erschließen.

Verschlämmte Oberböden erfordern meist auch zusätzlichen (Reparatur-) Stickstoff. Denn aufgrund der schwachen Sauerstoffversorgung ist einerseits die Mineralisation auf ein Minimum reduziert und andererseits gewinnt die Denitrifikation als Verlustpfad stark an Bedeutung.

Kurzfristige Entspannung bringt es, verschlämmte und verkrustete Böden zu striegeln oder zu hacken. Das öffnet den Boden und der Gasaustausch funktioniert wieder. Man sieht regelrecht, wie die Bestände „durchatmen“. Leider ist dieser Effekt oft nur von kurzer Dauer – der nächste Niederschlag stellt den Ausgangszustand nämlich schnell wieder her, weil die Feinerde noch immer vorhanden ist. Langfristige Abhilfe schafft nur, die Bearbeitungsintensität zu reduzieren und zudem den Anteil organischer Substanz im Boden zu erhöhen – das verleiht dem Boden mehr Stabilität.

ERNTERÜCKSTÄNDE

Nährstoffmangel und Schwermetalle

Angehäufte Ernterückstände setzen sich langsamer um und können N-Sperren sowie pH-Senken verursachen. Infolge des Nährstoffmangels – und schlimmstenfalls der Anreicherung von Aluminium bzw. Schwermetallen – kommt es zu Minderwuchs. Mischen Sie Ernterückstände daher immer gleichmäßig in umsetzungsstarke Horizonte ein. Diese ermöglichen eine zügige Rotte. Das kann je nach Bedingungen (Feuchtezustand der einzelnen Schichten) im oberen oder mittleren Krumenbereich sein. Denn neben Feuchtigkeit brauchen die

△ Ernterückstände im Saathorizont erschweren der jungen Saat den Start.

Mikroben zum Umbau der organischen Substanz auch Sauerstoff.

Ein geringer (Stroh-)Umsatz führt nicht nur zu N-Sperren, sondern legt auch einen Teil der Grundnährstoffe fest, die aus den Ernterückständen mobilisiert werden sollten und in der Düngeplanung häufig bereits berücksichtigt sind. Weitere Nährstoffdefizite sind bei schlechtem Umsatz der Erntereste also durchaus möglich.

Verbleiben Ernterückstände verstärkt im Saathorizont bzw. in den Reihen, behindern sie den Kontakt von Korn und Feinerde und damit den Feldaufgang (Foto 3). Das ist ein häufiges Phänomen nach schlecht verteiltem Rapsstroh. Führen Niederschläge günstigstenfalls doch zur Keimung, fehlt der Keimwurzel der Bodenschluss. Die Pflanzen verkümmern kurz darauf.

In der Krume akkumulierte Ernterückstände kosten Wurzeltiefgang. Die Pflanzen müssen diese Hindernisse erst „umwachsen“. Dies ist besonders für Tiefwurzler wie Rübe und Raps dramatisch, da sie damit die Fähigkeit einbüßen, Wasser aus tiefen Schichten zu erschließen (Foto 4). Im schlimmsten Fall wird durch schichtig eingebrachtes Stroh sogar der kapillare Aufstieg des Wassers unterbunden.

Diese Trennung von Pflanze und Wasserreserven ist das größte Manko vieler Pflugsysteme. Dabei ist die grundsätzliche Lösung: Vor dem Pflug muss ein mitteltiefer Bearbeitungsgang mit einem „einmischungsfähigem“ Grubber schräg bzw. quer zur Erntespur erfolgen. Auch ein Dungeinleger kann helfen. Eine Scheibenegge ist nicht ausreichend, da sie weder Ernterückstände nachverteilen, noch tief genug einmischen kann. ▶

△ Zuckerrüben verlieren durch „Umwege“ an Wurzeltiefgang.

LumiGEN Saatgutbeizen

Eine maßgeschneiderte Lösung für dein Pflanzenwachstum

Pioneer-Winterrapshybriden jetzt mit LumiGEN-Beizlösungen:

PT303 **NEU**

Erste Winterrapshybride mit multigener Sklerotinia-Toleranz

PIONEER PROTECTOR SKLEROTINIA

PT271

Hybride mit breiter Anbaueignung

PT275

Ertragsstabile Robusthybride

www.pioneer.com/de

powered by Lumiposa™ INSEKTIZIDE SAATGUTBEIZE

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.
®,™ Markenrechtlich geschützt von Corteva Agriscience und Tochtergesellschaften. ©2021 Corteva.

CORTEVA™ agriscience

PIONEER®

△ Mitteltiefe Pflugsohlen kann man mit einem Tiefengrubber noch gut unterfahren.

△ Auch Grubber hinterlassen ihre Spuren.

◁ Flügelschare haben an Tiefenlockerern nichts verloren! Verschmierte Bearbeitungshorizonte sind die Folge.

Fotos: Hogrefe

BEARBEITUNGSHORIZONTE

Fehlerquelle Schmierschicht

Typische Bearbeitungshorizonte sind z.B. Pflugsohlen nach mehrjährigem Pflügen oder auch nach einmaligem Pflugeinsatz unter nassen Bedingungen (Foto 5). Weniger wahrgenommen werden in der Praxis dagegen die Schmierschichten von Zinkengeräten wie Grubbern (Foto 6) und Tiefenlockerern.

Doch wie kann man kurzfristig reagieren? Oftmals können Pflugsohlen noch mit Standardgrubbern mit schmalen Scharen unterfahren werden. Stellen Sie die Probleme – wie in der Praxis häufig – in der laufenden Vegetation fest, können Sie zunächst nichts tun. Warten Sie auf den passenden Zeitpunkt nach der Ernte.

Bei Schäden durch den Einsatz von Tiefenlockerern ist mit Technik meist nichts mehr auszurichten. Vor allem der Einsatz von Flügelscharen am Tiefenlockerer führt häufig zu verschmierten Bearbeitungshorizonten (Foto 7). Die Schmier- und Verdichtungsschichten liegen dann in Tiefen, die nicht mehr erreichbar sind. Abhilfe schafft nur noch ein strenges Frostjahr, das den Boden bis in diese Tiefen auffrieren lässt. Dass dieser Umstand in Zeiten fortschreitender Erwärmung mit immer milderen Wintern zunehmend unwahrscheinlich wird, zeigt, welche Langzeitwirkung solche Schäden haben können. Im Zweifel wird daraus ein Projekt für Generationen.

Leider endet der überwiegende Anteil der Tiefenlockerungen mit dieser „Verschlimmbesserung“ der Bedingungen. Deshalb ist es unbedingt notwendig, vorab immer die Bodenverhältnisse zu prüfen! Hierfür eignet sich am besten die Palettengabel-Bonitur: Sind alte Verdichtungen vorhanden? Wenn ja, in welcher Tiefe?

Kann man die alte Verdichtungszone mit der vorhandenen Technik sicher unterfahren und ist es im Unterboden ausreichend trocken, sodass kein neuer Horizont durch die Bearbeitung geschaffen wird, lässt sich der Tiefengrubber auch sicher einsetzen. Prüfen Sie schon nach den ersten Bearbeitungsbahnen, ob das gewünschte Ergebnis auch erzielt wurde. Es besteht die Gefahr, nur auf der vorhandenen Schicht „herumzukratzen“, diese jedoch nicht wirkungsvoll aufzubrechen. Der damit eingesetzte Diesel und Ihre Arbeitszeit sind dann sinnlos verbraucht.

MEHRFACHBARRIEREN

Wasserdichte Sandwichstrukturen

Wer unter anhaltend feuchten Bedingungen arbeitet, findet in einem Spatenstich oftmals alle Bearbeitungshorizonte wieder (Foto 8). Diese „Sandwichstrukturen“ sind für Pflanzen besonders undankbar, da sie gleich mehrmals Zonen mit erhöhter Lagerungsdichte durchdringen müssen. Das geht natürlich zulasten der Tiefendurchwurzelung. Sandwich-Böden fehlt es aber auch an Kapillarität und Infiltrationsvermögen. Die Folge: Auf den einzelnen Schichten steht nach stärkeren Niederschlägen das Wasser. Es bilden sich gräulich-blaue Reduktionszonen (Foto 9) und die ohnehin spärlichen Feinwurzeln sterben dann vollends ab.

Aber was bleibt dann in nassen Jahren zu tun? Sofern nicht noch gravierendere Schäden zu reparieren sind, ist man besser beraten, die Anzahl der Bearbeitungsgänge und Überfahrten so gering wie möglich zu halten. Sogenannte „Rum-und-Rein-Verfahren“ – flach pflügen und unmittelbare angeschlossene Aussaat – oder ein kombiniertes Grubber-Saat-Verfahren sind dann die Kompromisse für möglichst geringe Schäden.

Wichtig: Die Bearbeitung darf nur so tief sein, dass Sie die zu erwartende Bearbeitungszone sicher im Folgejahr unterfahren können.

8

△ Typische Sandwichstruktur nach mehreren Arbeitsgängen in einem nassen Jahr

9

△ In den Übergängen bilden sich Reduktionszonen, die (Fein-)Wurzeln sind abgestorben.

Zorvec Endavia™

FUNGIZID

BESSER GEHT NICHT.

Das ***neue*** Zorvec Endavia.

Die Nr. 1 gegen Kraut- und Knollenfäule
- Leistungsstark gegen Stängelphytophthora
- Zuverlässig gegen Blattbefall

Sicherer Schutz des Neuzuwachs
- Translaminare und systemische Verteilung

Exzellente Regenfestigkeit
- Sichere Anwendung auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen

Hotline: 01802-316320
(0,06 €/Anruf aus dem Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)

CORTEVA™ agriscience

www.corteva.de

®™ Markenrechtlich geschützt von Corteva Agriscience und Tochtergesellschaften.
© 2021 Corteva.