

# Bodenverdichtung – ein unterschätztes Problem

*Staunasse Flächen, wenig Wurzeln im Unterboden und schlechte Erträge. Das sind die Folgen von verdichteten Grünlandböden. Lesen Sie hier, welche Pflanzen auf eine schlechte Bodenstruktur hinweisen und wie Sie Ihre Flächen schonen.*

Von Andreas BOHNER, Gernot BODNER und Peter STRAUSS



**Bodenverdichtung hat häufig Staunässe zur Folge. Das Stauwasser begünstigt die Ausbreitung unerwünschter Pflanzenarten im Grünlandbestand.**

*Foto: Bohner*

Das Einjährige Rispengras (*Poa annua*) zeigt bei gehäuftem Vorkommen einen stark verdichteten Weideboden und eine Übernutzung der Weidefläche an.

*Foto: Keiblinger*

Intensive Grünlandbewirtschaftung hat im Dauergrünland großflächig zu einer Bodenverdichtung geführt. Die Bewirtschaftungsform und die Nutzungsintensität beeinflussen den Verdichtungsgrad des Bodens sowie die Mächtigkeit und Tiefenlage der am stärksten verdichteten Bodenschicht im Dauergrünland maßgeblich. Im Allgemeinen sind intensiv genutzte Weideböden stärker verdichtet als intensiv genutzte Wiesenböden. Die Verdichtungszone ist stärker auf den Oberboden konzentriert. Hauptverantwortlich hierfür sind



der höhere Bodendruck durch Viehtritt und die häufigere Druckbelastung bei intensiver Beweidung im Vergleich zum Befahren mit Grünlandmaschinen. Eine intensive Beweidung mit Rindern führt zu einer Verdichtung insbesondere in 5–15 cm Bodentiefe. Häufiges Befahren mit schweren landwirtschaftlichen Maschinen bewirkt eine Verdichtung zumindest bis 25 cm Bodentiefe. Breitreifen können eine Verdichtung im Oberboden vermindern, nicht jedoch Strukturschäden verhindern.

### Stauässe und wenig Bodenleben

Durch Bodenverdichtung werden die Hohlräume (Poren) im Boden zusammengepresst. Dadurch nimmt das Porenvolumen ab. Vor allem der Anteil an Grobporen vermindert sich und ihre Kontinuität wird unterbrochen. Der Sauerstoffgehalt im Boden ist deshalb reduziert und die Bodendurchlüftung verschlechtert. Generell ist durch eine Verdichtung des Bodens dessen Durchwurzelbarkeit eingeschränkt. Eine starke Konzentration der Wurzelmasse auf die oberste Bodenschicht und eine schlechte Durchwurzelung des Unterbodens sind charakteristisch für verdichtete Grünlandböden. Ertragseinbußen infolge reduzierter Wasser- und Nährstoffaufnahme durch die Grünlandvegetation sind möglich.

Auch Stauässe resultiert häufig aus einer Bodenverdichtung. Stauwasser bewirkt einen zeitweiligen Sauerstoffmangel im Oberboden, verlangsamt die Bodenerwärmung und begünstigt die Ansiedelung oder Ausbreitung unerwünschter Pflanzenarten im Grünlandbestand. Außerdem sind solche Grünlandflächen schwerer zu bewirtschaften. Denn: Vorübergehend nehmen die Tragfähigkeit des Bodens und die Trittfestigkeit der Grasnarbe ab. Eine verringerte Zahl an Weidetagen sowie erschwerte Bedingungen bei der Futterwerbung und Düngung sind die Folge.

In Hanglagen erhöht sich bei Starkregen mit zunehmender Bodenverdichtung aufgrund einer verringerten Wasserinfiltration der Oberflächenabfluss. Die Abschwemmung von Nährstoffen wird dadurch gefördert und die Auffüllung der Wasservorräte im Boden beeinträchtigt. Insbesondere auf flachgründigen Böden in südexponierter Hanglage steigt somit das Risiko für Trockenschäden.

Durch Bodenverdichtung verschlechtert sich die Stickstoffversorgung der Grünlandvegetation, weil die symbiontische Stickstoffbindung und Stickstoffmineralisierung im Boden reduziert werden. Währenddessen nehmen gasförmige Stickstoffverluste durch Denitrifikation zu. Außerdem steigen die Ammoniak-Emissionen, weil die Gülle auf verdichteten Böden nur langsam einsickern kann.

Die meisten Bodenorganismen bevorzugen einen lockeren, gut durchlüfteten, grobporigen

Boden. In stark verdichteten Böden ist die Anzahl und Aktivität der nützlichen Bodenorganismen deutlich reduziert. Die wichtigsten Gründe sind Sauerstoffmangel und Verlust an besiedelbarem Porenraum.

### Bodenzustand beurteilen

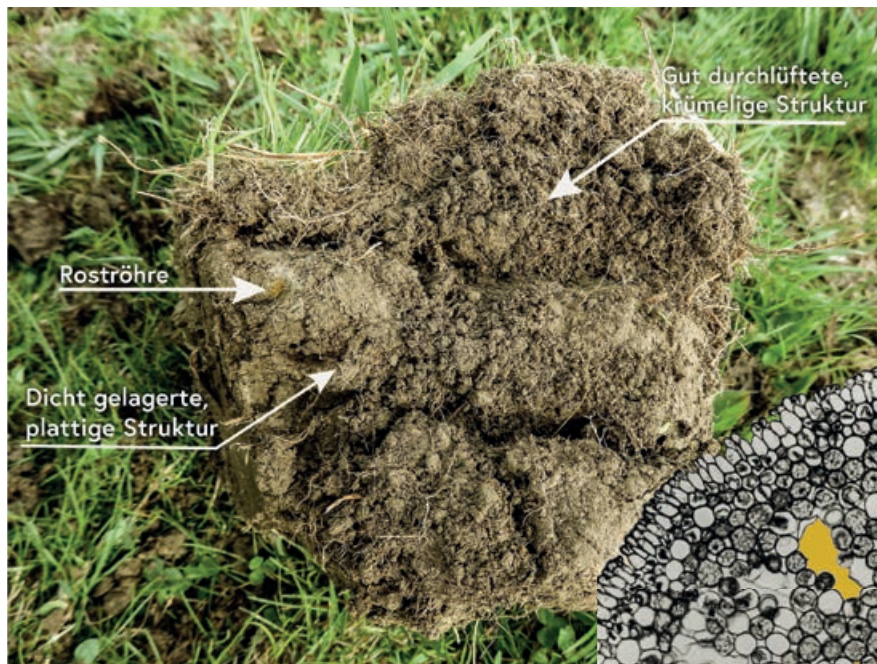
In den Böden unter Dauergrünland erfolgt eine natürliche Lockerung durch wiederholte Austrocknung und Wiederbefeuchtung (Schrumpfung, Quellung) des Bodens und durch die grabende Tätigkeit der Bodentiere (insbesondere Regenwürmer). Die Lockerung ist meist auf den Oberboden beschränkt. Deshalb wirkt eine Bodenverdichtung im Dauergrünland langfristig, insbesondere im Unterboden sowie in niederschlagsarmen Gebieten und in Böden mit niedrigem Tongehalt. Besonders verdichtungsempfindlich sind humusarme, schluff- und feinsandreiche, steinarme Böden. Der Strukturzustand von Grünlandböden kann mit Hilfe der Spatendiagnose festgestellt werden. Ein locker gelagerter Grünlandboden weist im Oberboden (A-Horizont) eine krümelige Struktur auf. Die Krümelstruktur ist für das Pflanzenwachstum günstig, weil Wasser optimal aufgenommen und gespeichert werden sowie versickern kann. Der Boden ist dann gut durchlüftet und durchwurzelbar.

Eine plattige Struktur im Oberboden zeigt eine Bodenverdichtung an. Die Plattenstruktur ist umso ungünstiger, je größer, grobporenärmer und stärker verfestigt die einzelnen Bodenaggregate sind. Auch die Bodenfarbe ist ein guter Indikator für Verdichtungen. Roströhren und Rostflecken sind ein Hinweis auf zeitweiligen Sauerstoffmangel.



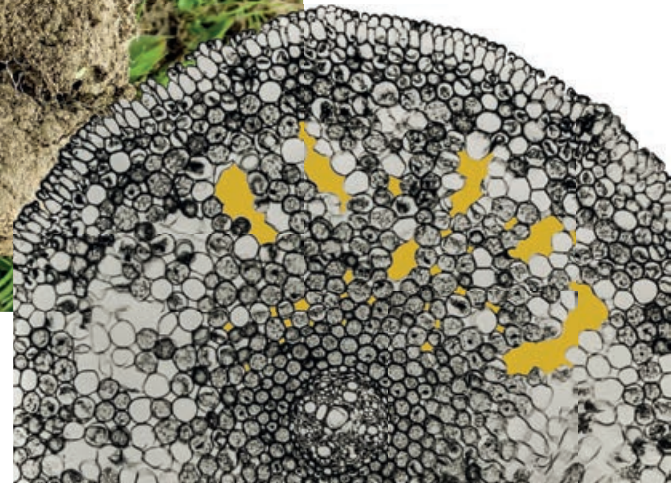
Der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) ist im Dauergrünland ein Bioindikator für Bodenverdichtung, Stauässe und Lücken in der Grasnarbe. Mit seinen oberirdischen Kriechtrieben kann er Lücken rasch besiedeln. Foto: Bohner





In verdichteten Grünlandböden breiten sich Wurzeln verstärkt in der obersten, besser durchlüfteten Bodenschicht (0–5 cm Tiefe) aus. Eine plattige Struktur und Roströhren sind Hinweise auf Bodenverdichtung und Staunässe.

Foto: Böhner



Durchlüftungsgewebe (exemplarisch gelb eingefärbt) in der Wurzel vom Kriechenden Hahnenfuß. Das Durchlüftungsgewebe (Aerenchym) ermöglicht den Gasaustausch zwischen Wurzel und Spross.

Foto: Sobotik

## Pflanzen zeigen Bodenzustand an

Mittels Zeigerpflanzen kann der Verdichtungsgrad von Grünlandböden flächenhaft beurteilt werden. Bodenverdichtungszeiger weisen bei häufigem Vorkommen im Pflanzenbestand auf einen verdichteten Boden hin. Sie tolerieren verdichtete, staunasse, zeitweilig sauerstoffarme oder sauerstofffreie Böden, weil sie ein Durchlüftungsgewebe in den Wurzeln besitzen (z.B. Kriechender Hahnenfuß) und/oder weil sie ihre Wurzeln in der besser durchlüfteten obersten Bodenschicht ausbreiten (z.B. Einjähriges Rispengras). Die meisten Bodenverdichtungszeiger sind Flachwurzler, die Wurzeltiefe beträgt oft weniger als 20 cm. Der ungiftige Kriechende Hahnenfuß ist im Dauergrünland der beste Bioindikator für Bodenverdichtung, Staunässe und Lücken in der Grasnarbe. Bodenverdichtungszeiger sind überwiegend niedrigwüchsige, bodenblattreiche Kriech- und Rosettenpflanzen. Sie sind dadurch resistent gegenüber mechanischer Schädigung (Tritt, Reifendruck). Wenn sich Bodenverdichtungszeiger im Pflanzenbestand stark ausbreiten, sinkt der Ertrag und der Grünlandboden ist schadverdichtet. Der Pflanzenbestand sollte alljährlich vor der ersten Nutzung hinsichtlich Vorkommen und Häufigkeit von Bodenverdichtungszeigern kontrolliert werden.

Informationen über die Bodenart (Sand, Schluff, Ton) und somit über die potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit der Böden liefert in Österreich die Bodenkarte. Diese ist abrufbar unter [www.bodenkarte.at](http://www.bodenkarte.at).

## Die wichtigsten Maßnahmen ...

- ... um Bodenschadverdichtung zu vermeiden:
- Radlast vermindern (leichtere Traktoren und Arbeitsmaschinen verwenden)
  - jährliche Befahrungshäufigkeit reduzieren
  - Weideintensität durch integrierte Schnittnutzung (Mähweidenutzung) oder längere Weideruhephasen verringern
  - Beweidung verdichtungsempfindlicher Böden und steiler Hanglagen mit leichteren Nutztierarten (Schafe, Ziegen) oder Rinderrassen
  - bodenschonendes Weidemanagement (Abzäunen von bereits abgeweideten Flächen)
  - dichte, geschlossene Grasnarbe schaffen
  - Bewirtschaftungsform und Nutzungsintensität auf die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden abstimmen

Autoren: Andreas Böhner, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein; Gernot Bodner, Universität für Bodenkultur, Abteilung Pflanzenbau; Peter Strauss, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt.

### LANDWIRT Info

Im Dauergrünland häufige und weit verbreitete Bodenverdichtungszeiger: Kriechender Hahnenfuß, Breit-Wegerich, Vogelknöterich, Herbstlöwenzahn, Knopf-Kamille, Gänse-Fingerkraut, Einjähriges Rispengras, Läger-Rispengras, Ausläufer-Straußgras