

02  
2017
**BODEN.WASSER.SCHUTZ  
BERATUNG**  
 Im Auftrag des Landes OÖ

# BODEN.WASSER.SCHUTZ.BLATT

AUSGABE JUNI 2017



## Neuerungen in der siebten Auflage der Richtlinien für die sachgerechte Düngung

Die „Richtlinien für die sachgerechte Düngung“ sind die Grundlage für die ordnungsgemäße Düngung auf Acker- und Grünland. Daraus werden die rechtlichen Obergrenzen für CC abgeleitet. In der siebten Auflage, publiziert im April 2017, wurden zahlreiche kleinere Änderungen vorgenommen.

### Bodenuntersuchung

Für die Durchführung der Beprobung werden nähere Details bezüglich Verteilung der 25 Einzelproben (Einstiche) und unterschiedliche Bodenprobenahmegeräte (Schüsslerbohrer, Schlagbohrer, Bodenstecher) angegeben. Zum Thema „Humusgehalt“ werden Begriffe wie „Nährhumus“ und „Dauerhumus“ sowie „Humifizierung“ und „Mineralisierung“ erklärt. Weiters wurde auch die Einstufung der Humusgehalte für Grünland erweitert. Darüber hinaus ist für die Charakterisierung der Stabilität der organischen Substanz das C/N-Verhältnis inklusive Beispielen und Bandbreiten dargestellt.



*In der SGD 7 ist eine Einstufung der Humusgehalte enthalten.  
BWSB/Hözl*

Für die Einstufung der Bodenreaktion werden in einer Tabelle der pH-Wert ( $\text{CaCl}_2$ ), die Bodenreaktion, mg EUF  $\text{Ca}/100$  Gramm, das Puffersystem, die Pufferkapazität und der Einflussfaktor

gegenübergestellt.

Die Informationen zu den austauschbaren Kationen sind wesentlich erweitert worden, indem die effektive und potenzielle Kationenaustauschkapazität ( $\text{KAK}_{\text{eff}}$  bzw.  $\text{KAK}_{\text{pot}}$ ) detailliert erläutert werden. Weiters werden der Einfluss Bodenschwere (Tongehalt), Humusgehalt und pH-Wert auf die  $\text{KAK}_{\text{eff}}$  bzw. die Korrelationen zwischen  $\text{K}/\text{kg}(\text{CAL})$  und  $\text{K}/\text{kg}-\text{KAK}_{\text{eff}}$  und zwischen  $\text{mg Mg}/\text{kg}(\text{CaCl}_2)$  und  $\text{Mg}/\text{kg}-\text{KAK}_{\text{eff}}$  grafisch inklusive Erläuterungen dargestellt. Außerdem ist der Bereich für einen günstigen Ca-Anteil am Sorptionskomplex von 60 bis 90 auf 75 bis 90 Prozent angehoben worden.

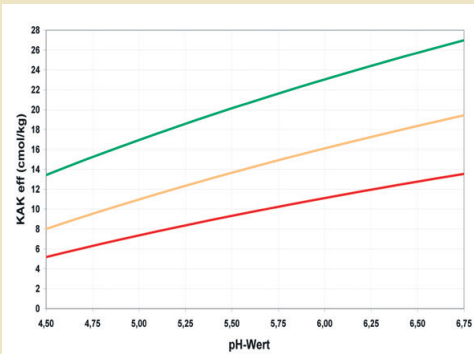


Abbildung 1: pH-Wert und effektive KAK von leichten (Ton kleiner 15 Prozent, Humus kleiner 2,5 Prozent: rote Linie), mittleren (Ton 15 bis 25 Prozent, Humus 2,5 bis 3,75 Prozent: gelbe Linie) und schweren Böden (Ton größer 25 Prozent, Humus 2,5 bis 6,5 Prozent: grüne Linie).

QUELLE: SGD 7; DR. DERSCH, AGES

### Düngungsmanagement von Ackerkulturen und Grünland

Eine Spezifizierung der Einstufung der Ertragslagen stellt die wesentliche Änderung in diesem Kapitel dar. Bei den meisten Kulturen ist im oberen Ertragsbereich eine weitere Präzisierung vernünftig. Daher erfolgt bei hoher Ertragswartung eine Staffelung in die Ertragslagen „hoch 1“, „hoch 2“ und „hoch 3“. Bei Weizen, Gerste, Triticale und Körnermais ist die Grenze zwischen „niedriger“ und „mittlerer“ Ertragslage erhöht worden. Bei Durum, Dinkel, Körnermais, Speise- und Industriekartoffel sowie bei Zuckerrübe sind sowohl die Ertragslagen als auch die dazugehörigen Düngeempfehlungen erhöht und damit den üblicherweise erzielbaren Erträgen angepasst worden. Dies erfolgte ebenfalls bei den Leguminosen Sojabohne, Ackerbohne und Körnererbse.

Um für die Praxis eine weitere Unterstützung zur Einschätzung der Ertragslage bei Nicht-Verkaufsfrüchten zu geben, ist in Entsprechung der üblichen Ertragsangaben in Tonnen pro Hektar eine Einschätzung der Ertragslage bei Silagekulturen und Futtergetreide auf Basis von Kubaturen bei durchschnittlichen Hektolitergewichten durchgeführt worden.

Aufgrund der Flächenrelevanz erhalten Ölkürbis und die Hirsen eine Zuordnung zu den Ackerkulturen.

Silo-Hirse/-Sorghum und Körner-Hirse/-Sorghum werden aufgrund der unterschiedlichen Erträge der daraus resultierenden unterschiedlichen Düngebedarfe getrennt.



Ölkürbis zählt aufgrund der nunmehrigen Flächenrelevanz wieder zu den Ackerkulturen.

BWSB/Hözl

Bei Wintergetreide und Winterraps sind Empfehlungen für die Herbstdüngung aufgenommen worden. Bei Mähweiden und Dauerweiden verstehen sich nunmehr die adaptierten Empfehlungen als Summe der N-Ausscheidungen auf der Weide sowie einer allfälligen Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und/oder Mineraldüngern.

Zu den Ackerkulturen zählen auch unterschiedliche Formen des Feldfutterbaus und die Sämereienvermehrung für Gräser und Rotklee. Da diese Arten der Ackerbewirtschaftung aus fachlicher Sicht jedoch besser zum Grünland passen, sind sowohl die Einstufungen der Ertragslagen sowie die Nährstoffempfehlungen beim Wirtschaftsgrünland enthalten.

Die Kurztagsweide (unter zwölf Stunden) wird in die Stundenweide (zwei bis sechs Stunden) und die Halbtagsweide (sechs bis zwölf Stunden) aufgesplittet. Auch beim Grünland und Feldfutterbau ist eine Spezifizierung (drei Möglichkeiten) der Einschätzung der Ertragslage durchgeführt worden.

→ Die genaueste Methode ist die Ernte von definierten, repräsentativen Probestellen (zB ein Quadratmeter mittels eines Schnittrahmens) und die Bestimmung des Trockenmassegehaltes der Proben (zB mittels Mikrowelle). Aus den Erträgen der einzelnen Aufwüchse lässt sich nun der Jahresbruttoertrag für die jeweiligen Nutzungsformen am Betrieb errechnen.

→ Bei schnittgenutzten Flächen kann die Ertragsermittlung auch über die geernteten Silage- bzw. Heumengen unter Berücksichtigung der entsprechenden Volumengewichte und zugehörigen Trockenmassegehalte erfolgen.

→ Eine weitere Möglichkeit der Ertragsermittlung bietet die Bestimmung der durchschnittlichen Wuchshöhe des Pflanzenbestandes kurz vor der Ernte mittels Zollstock. Dabei sind noch entsprechende Korrekturen zu berücksichtigen.

Durchschnitt Erntewuchshöhe	Tonnen TM pro cm und ha
bis 20 cm	0,11
21 bis 40 cm	0,08
41 bis 60	0,06
größer 61	0,05

Um witterungsbedingte Schwankungen auszugleichen, soll zur Einschätzung der Ertragslage der Durchschnittswert der letzten fünf Jahre verwendet werden.

Die Gehaltsklasse C wird bei den Ackerkulturen aufgrund der großen Bandbreite bezüglich Düngeempfehlung geteilt. In der Gehaltsklasse C 2 (oberer C-Bereich) wird die Düngeempfehlung halbiert. Der Korrekturfaktor für Phosphor und Kalium kann die Düngeempfehlung bei Vorliegen der Gehaltsklasse C 1 (unterer C-Bereich) durch eine lineare Interpolation zwischen den Faktoren eins und 0,5 auf der Basis der exakten Bodenuntersuchung präzisieren.

Beim Grünland werden bei Phosphor und Kalium die Korrekturfaktoren in der Gehaltsklasse A (plus 50 Prozent) und B (plus 25 Prozent) jenen der Ackerkulturen gleichgestellt.

Bei der Erhaltungskalkung wird der Kalkbedarf auf Acker und Grünland anhand der Bodenschwere und des pH-Wertes im Zeitraum von vier bis sechs Jahren inklusive Verweis auf die Kalkbilanzierung spezifiziert.

Die Schwefeldüngeempfehlung wird bei Wintergetreide, Winterraps, Leguminosen und Mais erhöht.

### Bewertung und Wirksamkeit von Wirtschaftsdüngern, Komposten, Fermentations- und Ernterückständen

Die Tabellen mit dem Nährstoff- und Wirtschaftsdüngermengenanfall sind um einzelne Spezialtierarten erweitert und um die Handlungsanleitung für die Ermittlung der Durchschnittstierliste im Anhang ergänzt worden.

### Erstellung eines Düngeplans

In diesem Kapitel wird eine einfache und kompakte Anleitung zur Erstellung eines Düngeplans für die Hauptnährstoffe N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O mithilfe der Tabellen aus der vorliegenden Richtlinie gegeben.

### Anhang

- Berechnung der Kalkdüngempfehlung
- Kalkbilanzierung
- Anwendungsbeispiele zur Ertragseinschätzung von Grünland
- Beispiel zur Verwendung der Tabellen

- für die Stickstoffbedarfsermittlung
- Berechnung von N<sub>min</sub>-Ergebnissen auf der Basis von Laborergebnissen
- Orientierungshilfe/Handlungsanleitung für die Ermittlung der Durchschnittstierliste
- Kopiervorlagen

Die siebte Auflage der „Richtlinien für die sachgerechte Düngung im Acker und Grünland“ steht online als Download auf lko-online unter [www.ooe.lko.at/Pflanzen/Boden-, Wasserschutz & Düngung/](http://www.ooe.lko.at/Pflanzen/Boden-,Wasserschutz&Düngung/) Download bereit. Weiters ist die Online-Version auch auf der Homepage des

BMLFUW und der AGES zu finden.

### Hinweis

Die Richtlinie für die sachgerechte Düngung in der jeweils aktuellen Fassung ist die Grundlage für die Düngeobergrenzen bei Stickstoff (Cross Compliance), Phosphor (ÖPUL-Phosphor-Mindeststandard) und Kalium.

→ Nähere Informationen bei der Boden.Wasser.Schutz.Beratung unter 050 6902 1426 bzw. [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at) oder [www.ooe.lko.at](http://www.ooe.lko.at).

DI Franz Xaver Hölzl

## Was ist beim Begrünungsanbau zu beachten?

Mit dem Zwischenfruchtanbau werden nicht nur die Bodenerosion und der Nährstoffaustrag ins Grundwasser sowie in Oberflächengewässer reduziert, sondern auch die Bodenstruktur verbessert, Nährstoffe mobilisiert und das Bodenleben optimal gefördert.

Dies wirkt sich unter anderem positiv auf die Erträge der Hauptkulturen aus. Die intensiven Regenfälle Anfang Mai haben gezeigt, dass gerade Mais- und Sojaflächen auf Schwarzbrache einem hohen Erosions- und Verschlammungsrisiko ausgesetzt sind.

### Vielfältige Mischungen bevorzugen

Mischungen können die vorhandenen Ressourcen besser ausnutzen als Reinsaaten. Sie entwickeln sich sicherer, rascher und besser, selbst bei ungünstigen Verhältnissen (zB Trockenheit). Mischungen sind daher bei der Biomassebildung, Nährstoffspeicherung, Unkrautunterdrückung und Durchwurzelung unterschiedlicher Bodenschichten immer im Vorteil.

### Vorsicht Fruchtfolgekrankheiten

Die Zwischenfruchtkulturen sollten anderen Pflanzenfamilien angehören, um den Krankheitsdruck für die Hauptkulturen – im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes – nicht unnötig hoch zu halten. Dieses Prinzip sollte bei Kreuzblütlern (zB Raps – Senf, Ölrettich), aber auch bei Gräsern (Getreide) und Leguminosen eingehalten werden. Sind in Mischungen unterschiedliche Pflanzenarten und -familien enthalten, werden die Krank-



Früh blühende Zwischenfrüchte wie Ölrettich (Sorte: Arena) werden im Spätsommer von Bienen gerne angefliegen. BWSB

heitsanfälligkeit und das Risiko der Krankheitsübertragung reduziert.

### Bienenfreundlicher Zwischenfruchtanbau

Früh angebaute Zwischenfrüchte, die rasch in Blüte gehen, stellen eine Tracht im Spätsommer dar und können die Entwicklung der Bienenvölker daher positiv beeinflussen. Die Vollblüte sollte dabei Ende September vorüber sein. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten reich blühende

Zwischenfrüchte – wie zB Ölrettich, Gelbsenf, Phacelia und Sonnenblume – bis spätestens Mitte August angebaut werden. Als nicht- bzw. schwachblühende Zwischenfrüchte gelten zB Alexandriner- und Perserklee und Ramtillkraut (Mungo).

Der milde Witterungsverlauf in so manchen Herbstmonaten der letzten Jahre ließ auch später gebaute Zwischenfruchtbestände bis zur Blüte reifen. Im Herbst 2015 geschah dies hie und da sogar bis in den Advent. Pflanzenbestände, die noch Mitte Oktober bzw. im November voll in Blüte stehen, kommen in der Natur normalerweise aber nicht vor. Im Großteil der Fälle handelt es sich um spät gebaute (ab 20. August) Gelbsenf- und Ölrettichbestände, meist in hohen Saatmengen. Dies kann die Honigbiene in ihrem auf die Jahreszeit abgestimmten Entwicklungsrhythmus empfindlich stören und für sie zu einer erheblichen Belastung werden. Bei einem Anbau nach dem 20. August sollte daher auf Kulturen wie Gelbsenf, Buchweizen und Ölrettich (spät- bzw. nicht-blühende Sorten ausgenommen) verzichtet werden. Wer diese Kulturen trotzdem einsetzen möchte, sollte zumindest die Saatmenge drastisch reduzieren und mit nicht blühenden Komponenten ergänzen.

Alternativen wären Sareptasenf bzw. Braunsenf (mögliche Sorten: Vitasso, Energy), diese sind dem Gelbsenf ähnlich, blühen aber bei spätem Anbau nicht. Auch Kresse, Alexandrinerklee und Phacelia wären noch möglich. Oder man setzt auf den Anbau winterharter Zwischenfruchtarten wie Grünschnittroggen, Winterwicke oder Winterrüben.

### Bodenbearbeitung zur Saatbettbereitung

Nur grubbern und ansäen, oder doch pflügen? Wenn die Ernte bei zu feuchtem Boden erfolgt, entstehen häufig Verdichtungen. Ein Stich mit dem Spaten in den Boden zeigt, wie viel Bodenlockerung notwendig ist. Mit einer zusätzlichen Grubberbearbeitung ein bis zwei Wochen nach der Stoppelbearbeitung lassen sich Wurzelunkräuter und Ausfallgetreide optimal bekämpfen. Aber auch der unmittelbare Anbau von Begrünungen nach der Ernte bzw. die Einsaat von Begrünungen noch vor oder bei der Ernte (Mähdruschsaat) können, sofern es der Unkrautdruck und die Bodeneigenschaften zulassen, gute Ergebnisse bringen.

Falls gepflügt wird, hat sich ein Untergrundlockerer am Pflugschar zum Aufreißen der Pflugsohle bewährt. Je tiefer die Bearbeitung, desto trockener muss der Boden sein. Bei einer tiefen Lockerung ist eine sofortige Begrünungsaussaat mit tiefwurzelnden Pflanzen (zB Ackerbohne, Ölrettich, Sareptasenf, Luzerne) erforderlich, um die Verfrachtung von Feinmaterial in die gelockerte Schicht durch eine entsprechende Lebendverbauung der Hohlräume zu vermeiden. In Hanglagen ist aufgrund der Erosionsgefahr jedenfalls ein grobes Saatbett anzustreben.



Optimaler Erosionsschutz bei Einsaat von Zwischenfrüchten.

### Einsaaten/Mähdruschsaat

Ein besonders hoher Erosionsschutz kann durch die Einsaat bzw. Mähdruschsaat von Zwischenfrüchten erreicht werden. Bei diesen arbeits- und kostenintensiven Anbauverfahren wird das Begrünungsaatgut kurz vor der Ernte bzw. während der Ernte mit einem Feinsamenstreuer ausgebracht. Das fein gehäckselte und gleichmäßig über das Feld verteilte Stroh schafft gute Keimbedingungen für die Zwischenfrucht. Ähnlich einer Direktsaat wird bei diesem Anbauverfahren auf eine Stoppelbearbeitung verzichtet. Voraussetzung für das Gelingen von Begrünungseinsaaten ist eine gute Bodenstruktur und der Verzicht auf Frühjahrsgetreideherbizide mit Bodenwirkung.

### Frühzeitiger Anbau – angepasste Saatstärken

Die Unwetter und Erosionen im Mai/Juni zeigen jedes Jahr, wie wichtig Erosionsschutz ist. Eine üppige Begrünung baut eine gute Bodenstruktur auf und ist die Voraussetzung für eine erosionshemmende Mulch- und Direktsaat im darauffolgenden Frühjahr. Nach der Ernte des Getreides sollten daher so rasch als möglich Begrünungen angelegt werden. Bei grobscholligem Saatbett leisten sie von Beginn an optimalen Erosionsschutz und minimieren Nährstoffeinträge in Grund- und Oberflächengewässer. Auch im Hinblick auf Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit sowie auf die Biodiversität leisten Begrünungen einen wertvollen Beitrag.

Die meisten Zwischenfruchtarten sind für eine optimale Entwicklung auf einen frühzeitigen Anbau (Mitte Juli bis Anfang August) angewiesen. Ab der zweiten Au-



BWSB, LK OÖ

gusthälfte liefern nur noch wenige Arten verlässlich gute Ergebnisse.

Ein frühzeitiger Anbau steht häufig in Konkurrenz mit einer zusätzlichen Stoppelbearbeitung zur Bekämpfung von Ausfallgetreide und Unkräutern. Erfahrungen zeigen jedoch, dass in früh gesäten, rasch wüchsigen, gut unkrautunterdrückenden Zwischenfruchtmischungen das aufgelaufene Ausfallgetreide in der Regel nach einiger Zeit „erstickt“, verschwindet und in der darauffolgenden Hauptkultur wenig Probleme darstellt.

### Gewässerschonende Düngung

Das Ziel des Zwischenfruchtbaus sind gut entwickelte Pflanzenbestände. In der Praxis zeigte sich, dass eine bedarfsgerechte Zwischenfruchtdüngung (maximal 20 bis 30 Kilogramm N pro Hektar jw.) bei kreuzblütlerbetonten Mischungen, insbesondere nach Weizen ohne Strohabfuhr, sinnvoll sein kann.

Eine mineralische Düngung der Zwischenfrucht muss kritisch betrachtet werden und ist in der ÖPUL-Maßnahme Begrünung von Ackerflächen ab Anlage bis zum Begrünungszeitraumende nicht zulässig.

Bei Vorfrucht Raps bzw. bei leguminosenbetonten Mischungen sollte auf eine Stickstoffdüngung jedenfalls verzichtet werden. Die Düngung zur Zwischenfrucht wird der folgenden Hauptfrucht angerechnet. Die Zwischenfruchtdüngung muss überlegt und gezielt eingesetzt werden.

➔ Nähere Informationen bei der Boden.Wasser.Schutz.Beratung unter 050 6902 1426 oder [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at).

DI Sebastian Friedl  
DI Robert Schütz



Sareptasenf (Sorte: Vitasso) in einer Mischung mit Phacelia und Ölrettich. Im Herbst gut entwickelt, keine Blüte. BWSB

## Boden richtig beurteilen

Die Bodenstruktur hat einen entscheidenden Einfluss auf die Bodenfruchtbarkeit. Die besten Nährstoffe kommen nur ungenügend zur Wirkung, wenn der Boden zu wenig Luft (Poren) hat und der Gas- und Wasseraustausch behindert wird. Daher ist neben der chemischen Bodenuntersuchung eine visuelle Untersuchung direkt vor Ort ganz wichtig. Einfach mit einer Schaufel den Boden aufgraben – eine Spatenprobe machen.

### Gleich nach der Ernte den unbearbeiteten Boden untersuchen

Jetzt ist ein guter Zeitpunkt, um den Boden anzuschauen:

- ➔ Waren der letzte Anbau und die Ernte bodenschonend?
- ➔ War der Ertrag zufriedenstellend?
- ➔ Treten Erdabträge auf meinen Feldern auf?
- ➔ Gibt es Bereiche mit schlechtem Wachstum?
- ➔ Sind Verdichtungen und Bearbeitungssohlen im Boden?
- ➔ Wie tief soll der Boden gelockert werden?
- ➔ Wirken die Nährstoffe im Boden ausreichend?
- ➔ Können sich die Pflanzenwurzeln gut entwickeln?

Auf all diese Fragen gibt eine chemische Bodenuntersuchung keine Auskunft. Das muss der Landwirt selbst beobachten und den Boden aufgraben. Es können Stellen mit gutem und schlechtem Wachstum verglichen werden, dabei ist auf die Unterschiede zu achten (bei den Krümeln, den Wurzeln, Verdichtungen, der Farbe usw.)

### So macht man eine Spatenprobe

Es wird eine aussagekräftige Stelle mit Pflanzen oder Stoppeln gesucht (ohne sie zu betreten oder zu drücken) und davor durch Aufgraben von beiden Seiten eine Grube freigelegt. Nun kann mit dem Spaten ein ungestörter Bodenriegel entnommen und beim vorsichtigen Zerlegen beurteilt werden. Eine sehr einfache und schnelle Art der Spatenprobe ist die Abwurfprobe. Einfach den Spaten ganz in den Boden einstecken, einen Ziegel herausheben und aus Hüfthöhe wieder auf den Boden fallen lassen.

- ➔ An den Bruchstücken sieht man, ob sie schön krümelig wie die Erde eines

Maulwurfhügels sind, oder ob eckige Stücke mit scharfen Kanten, oder größere verdichtete Brocken vorhanden sind.

- ➔ Manchmal zeigen die Bruchstellen schichtige, plattige Verdichtungen oder eine richtige Pflugsohle.
- ➔ Sind die frei werdenden Wurzeln zahlreich, fein verzweigt, oder biegen sie seitlich ab und können nicht in die Tiefe?
- ➔ Ist die Farbe dunkelbraun wie Humus, oder grau-bläulich als Zeichen von Sauerstoffmangel, oder hellbraun bis bleich als Zeichen eines mageren Bodens.
- ➔ Wichtig ist auch am Boden zu riechen. Riecht es gut erdig nach Waldboden oder reifen Kompost, oder stinkt es faulig als Zeichen von Sauerstoffmangel.
- ➔ Sind alte Ernterückstände, wie zB Stroh, sichtbar? Wie gut sind sie verrottet? Es zeigt, ob der Abbau im Boden funktioniert.
- ➔ Sieht man Regenwürmer als Repräsentanten von Bodenleben?

Nach der Untersuchung kann ich entscheiden, welche Maßnahmen mein Boden braucht. Wie tief muss ich meinen Boden lockern für die nächste Kultur? Braucht es eine Kalkdüngung, um die Bodenstruktur und die biologische Aktivität zu fördern?

### Was braucht die nächste Hauptkultur?

Ist die nächste Hauptfrucht Mais oder Zuckerrübe, welche Böden ohne Verdichtungen und Horizonte bevorzugen, oder wird mehrjähriges Feldfutter angebaut, das den Boden schön langsam selbst durchwurzelt und aufschließen kann? Davon wird es abhängen, wie tief und intensiv der Boden bearbeitet werden soll. Die einfache Frage, ob Pflug oder Grub-



Eine Spatenprobe gibt Aufschluss über den Bodenzustand.  
BWSB/Wallner

ber, trifft nicht den Kern des Problems. Der Landwirt soll den Boden optimal und kostengünstig für die nächste Kultur unter Berücksichtigung von Witterung und betrieblichen Ressourcen vorbereiten. Weitere Fragen betreffen das Auflaufen von Unkraut- und Ausfallgetreide, die Strohrotte und den Zwischenfruchtanbau. All diese Gesichtspunkte sollen in die Entscheidung miteinfließen.

### Was tun bei Bodenverdichtungen?

Werden bei der Spatenprobe Verdichtungen und Bearbeitungshorizonte entdeckt, kann man entscheiden, mit welchem Gerät dies am besten und kostengünstig behoben werden kann. Der Grubber kann Verdichtungen bis 20 cm und leichtere Böden gut und effizient lockern. Mit tiefen Verdichtungen auf schweren Böden kommt der Pflug besser zurecht.

Große Beachtung ist immer dem Feuchtezustand des Bodens zu widmen. Zu feuchter Boden wird bei zu tiefer Bearbeitung zusätzlich verdichtet. Eine Untergrundlockerung sollte beispielsweise nur in sehr trockenen Sommern, wie im August 2015, erfolgen – ansonsten besteht die Gefahr stärkerer Verdichtung als davor.

Eine mechanische Bodenlockerung ist nicht stabil, die nächsten Regengüsse werden den gelockerten Boden wieder

verschlämmen, wenn dieser nicht mit Kalk und Lebendverbauung durch eine intensive Begrünung stabilisiert wird.

### Was sagt der pH-Wert?

Neben der Bodenstruktur ist der pH-Wert einer der wichtigsten Parameter des Bodens. Dieser kann einfach selbst mit einem pH-Bodentest (um ein paar Euros in Fach- und Gartenmärkten erhältlich) gemacht werden und gibt an, ob eine Kalkdüngung für den Boden wichtig wäre. Auch ein Spritzer Salzsäure auf den Boden zeigt durch Aufbrausen, ob freier Kalk vorhanden ist.

Der pH-Wert ist ein Maß für die Bodensäure. Zuviel Bodensäure zerstört den Boden. Unter pH 4,5 lösen sich die Bodenkümmel auf. Ton wird in den Untergrund verlagert und bildet dort Sperrschichten. Schwermetalle, wie Cadmium, Aluminium und Blei lösen sich und gelangen in die Pflanzen. Der pH-Wert soll nicht unter

5,5 bis 5 absinken. Gras, Roggen, Hafer und Kartoffeln vertragen relativ viel Säure und gedeihen schon ab pH 5. Alle anderen Kulturen lieben höhere pH-Werte. Gerste ist säureempfindlich und zeigt uns einen zu niedrigen pH-Wert, indem sie aufläuft und dann wieder eingeht (unter pH 5,5). Kulturen, wie zB Zuckerrüben, Raps und Leguminosen, gedeihen gut auf neutralem Boden bei einem pH-Wert von 6,5 bis 7.

Mit Kalk wird die Bodensäure neutralisiert, Kalk wird zur Krümelbildung für den Ton-Humus-Komplex benötigt und auch die biologische Aktivität wird durch Kalk gefördert. In neutralem Boden sind die Mikroorganismen und Bodentiere aktiver, es wird organische Substanz, wie zB Erntereste, Stroh und Mist, schneller abgebaut und mineralisiert und die Nährstoffe kommen schnell und voll zur Wirkung. Kalk ist ein ungemein wichtiger Dünger für den Boden und sollte nicht

vernachlässigt werden.

Im Internet findet man weitere Informationen zur Spatenprobe und auf YouTube gibt es mehrere kurze Videos, die den Ablauf einer Spatenprobe veranschaulichen.

### Fazit

Die Spatenprobe hilft zu beurteilen, bis in welche Tiefen eine Bodenbearbeitung erfolgen muss. Die gewissenhafte Durchführung ermöglicht dem Landwirt außerdem, rechtzeitig auf Bodenbearbeitungsfehler zu reagieren und somit die Ertragsfähigkeit des Bodens nachhaltig zu sichern. Nur fruchtbare und gut strukturierte Böden sichern nachhaltig unser Einkommen und schützen unsere Gewässer.

➔ Nähere Informationen bei der Boden.Wasser.Schutz.Beratung unter 050 6902 1426 oder [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at).

Johannes Recheis-Kienesberger

## Ist mein Boden leguminosenmüde?

**Hülsenfrüchte – auch Leguminosen genannt – zählen zu einer der vielfältigsten Pflanzenfamilien, sie umfasst rund 18.000 Arten. In einer abwechslungsreichen Fruchtfolge sind Leguminosen einfach nicht wegzudenken.**

Vor allem viehlose Betriebe sind auf diese Pflanzen aufgrund ihres Vorfruchtwertes angewiesen. Leguminosen verbessern den Boden durch ihre Durchwurzelung, Lockerung und begünstigen den Humusaufbau. Sie aktivieren das Bodenleben und unterdrücken auch das Unkraut.

Eine besondere Fähigkeit der Leguminosen ist die Stickstofffixierung mit Hilfe der Knöllchenbakterien (Rhizobien). Nur durch eine Symbiose können diese aus elementarem Luftstickstoff pflanzenverfügbare Stickstoffverbindungen herstellen. Um das Bestmögliche aus diesen Pflanzen herauszuholen, ist es wichtig, Fruchtfolgeabstände einzuhalten, damit der Boden nicht leguminosenmüde wird.

### Was ist Leguminosenmüdigkeit?

Bei Leguminosenmüdigkeit kommt es aufgrund verschiedener Ursachen zB Pilzsporen, Bodenbedingungen, Unkraut, etc. zu Ertragsminderungen. Daher ist der springende Punkt, Anbaupau-

sen von mindestens fünf bis sechs Jahren einzuhalten, denn Körnerleguminosen sind nicht selbstverträglich.

### Wie wird Leguminosenmüdigkeit festgestellt?

Mit einem sehr einfachen Test kann der Landwirt überprüfen, ob sein Boden bereits leguminosenmüde ist:

*[Test nach H. Schmidt: Körnerleguminosen und Bodenfruchtbarkeit – Strategien für einen erfolgreichen Anbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, BÖLN, Bonn]*

Vor dem Anbau wird eine repräsentative Bodenprobe vom Acker gezogen, eine Hälfte (Kontrolle) bleibt unbehandelt, die andere wird im Backrohr bei einer Temperatur zwischen 70 bis 100 Grad Celsius wärmebehandelt. Anschließend werden je vier Blumentöpfe mit unbehandelter und mit behandelter Erde befüllt. In jeden Topf werden fünf Sojasamen gesät. (Es können auch andere Körnerlegumi-



Für den Versuch die Sojablanke sechs Wochen wachsen lassen. BWSB/Gerstl



Die Blattmasse wird abgewogen und beide Varianten werden verglichen. BWSB/Gerstl

nosen verwendet werden.) Während des Wachstums muss die Erde feucht gehalten werden. Nach sechs Wochen werden die Pflanzen zwei Zentimeter über der Erde abgeschnitten und gewogen.

Ist das Gewicht der Pflanzen im unbehandelten Boden mehr als 80 Prozent des Gewichtes der Pflanzen im hitzebehandelten Boden, ist kaum Bodenmüdigkeit zu befürchten.

Ist das Gewicht der Pflanzen im unbehandelten Boden zwischen 20 und 80 Prozent des Gewichtes der Pflanzen im hitzebehandelten Boden, ist bei schlechten Witterungsverhältnissen eine Bodenmüdigkeit zu befürchten.

Wenn das Gewicht der Pflanzen im unbehandelten Boden weniger als 20 Prozent

des Gewichtes der Pflanzen im hitzebehandelten Boden ist, dann ist mit starken Symptomen von Bodenmüdigkeit zu rechnen.

### Sojaversuche der Boden.Wasser.Schutz.Beratung

Die Boden.Wasser.Schutz.Beratung hat diesen Test auf zwei Standorten mit biologisch geführter Landwirtschaft durchgeführt. Auf diesen Standorten wurden heuer auch die Bio-Sojasortenversuche angelegt. Am Standort A lag das Gewicht der Biomasse bei 85 Prozent im Vergleich zur Kontrollvariante, am Standort B lag das Gewicht bei 74 Prozent, hier kann bei nicht optimalen Witterungsverhältnissen eine Bodenmüdigkeit auftreten.

### Schlussfolgerung

Die Fruchtfolge am Standort B ist sehr leguminosenbetont, im Abstand von zwei Jahren befinden sich Leguminosen am Acker.

Am Standort A wurden in den letzten fünf Jahre nie Leguminosen angebaut, höchstens als Mischung in einer Zwischenfrucht. Das Ergebnis zeigt, dass bei einer sehr leguminosenbetonten Fruchtfolge der Boden müde wird. Um zukünftig die erwarteten Erträge zu erhalten, ist es vor allem bei Leguminosen wichtig, Anbaupausen einzuhalten.

➔ Nähere Informationen bei der Boden.Wasser.Schutz.Beratung unter 050 6902 1426 oder [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at).

DI Marion Gerstl

## Aerosem die richtige Wahl bei der Aussaat - Potenzial von Untersaat im Maisanbau

Gastkommentar von Mag. Inge Steibl, Leiterin Marketing und PR, Pöttinger Landtechnik GmbH.

**Starkregenereignisse bringen massive nachteilige Einflüsse vor allem auf Maisbestände. Pöttinger bietet die Lösung mit der vielfach ausgezeichneten Mulchsaatmaschine Aerosem zur Untersaat im Maisanbau.**

Starkregen und große Wassermassen können zu vielfältigen umwelt- und gesellschaftspolitischen Themen führen: von Nitratauswaschungen und Pestizideinträgen in Oberflächengewässern mit entsprechendem Fischsterben bis hin zu Vermurungen und Verwüstungen durch Erdabtrag, Bodenerosion und Humusverlust sowie Ertragsdegression.

Wenn große und schwere Wassertropfen mit voller Wucht auf die Bodenaggregate treffen, zerfallen diese und lösen sich bis in kleine Strukturteile auf. In Kombination mit den großen, oberflächlich abfließenden Wassermassen nimmt die Erosion ihren Anfang.

Speziell im Hang verschärft sich die Problematik noch deutlich. Gesellschaftspolitisch führen diese oberflächlichen Verschlämmungen und der Erdabtrag zu unnötigen Kosten: sei es mit Erde verschlammte Hausgärten oder Pools einerseits oder Wertverlust der Ackerböden durch den Humusabtrag.



Die langsame Jugendentwicklung des Maises birgt die Gefahr der Bodenerosion. Quellen: BWSB

### Gezielte Reduktion von Erosion mit der Untersaat

Gezielte Untersaat kann entscheidend dazu beitragen, die Erosion zu reduzieren. Pöttinger hat in einer Testreihe – in Zusammenarbeit mit der Universität UCL in Belgien – das optimale Zusammenspiel zwischen Untersaat-Kulturart und idealer Aussaatmenge zur perfekten Balance zwischen der Reduktion der Bodenerosion und hohem Ertrag perfektioniert.

Entscheidend ist dabei auch die richtige Ausbringung der Untersaat: Die Untersaat muss unbedingt zur gleichen Zeit (One pass) mit der Maisaussaat gesät werden. Zusätzlich muss die Untersaat mit einem eigens dafür vorgesehenen Schar abgelegt werden, damit die Keimung so rasch als möglich startet. Dieser Ablauf ist notwendig, um eine zügige Entwicklung der Untersaat zu gewährleisten. Denn nur dann ist der Erosionsschutz gegeben. Bei oberflächiger Ausstreuerung der Untersaat wird die Keimung verzögert und die Oberfläche später bedeckt. Bis zur ersten Pflanzenschutzmaßnahme bei Mais im Sechs- bis Acht-Blattstadium ist die Untersaat gut entwickelt und hält einer Maßnahme stand. Sie wird lediglich im Wachstum leicht gebremst, aber nicht vernichtet. Die Untersaat verliert gegenüber dem Mais an Wuchshöhe und die Maispflanze kann ungehindert den Wachstumsfortschritt ausbauen. Nach dem Reihenschluss der Maispflanzen ist

auch die Untersaat wieder voll in vegetativem Wachstum und das einfallende Licht für die Untersaat reicht aus, den Boden zu bedecken und zu schützen.

In Summe stellt die Untersaat - richtig durchgeführt - eine nachhaltige Bewirtschaftungsweise mit klaren betriebswirtschaftlichen Vorteilen dar.

### Aerosem mit PCS für Untersaat

Mit PCS (Precision Combi Seeding), der neuesten Entwicklungen bei der Aerosem, gibt Pöttinger den Weg bei pneumatischen Sämaschinen vor.

Pöttinger gelang mit der Neuentwicklung der pneumatischen Sämaschine Aerosem ein einzigartiger Streich: die Integration von Einzelkornsätechnik in eine pneumatische Standard-Sämaschine. Die Vorteile beider Welten wurden in einer Maschine vereint, die besonders für den Einsatz in Maisausaat hervorragend geeignet ist. Die Maschine verfügt über bis zu zehn Einzelkornenelemente für 37,5 beziehungs-



Untersaat bei Mais mit Aerosem. Pöttinger

weise 75 Zentimeter Reihenabstand (nur mit der Aerosem ADD bei 12,5 Zentimeter). Die Möglichkeit der bedarfsgerechten Düngung wurde bei dieser Maschine ebenfalls berücksichtigt: über das herkömmliche Dosiersystem kann mit einem entsprechenden Verteilerkopfeinsatz Dünger neben den Einzelkorn-Saatreihen eingebracht werden. Wesentlich interessanter ist hier die Option der Grasuntersaat, kombiniert mit Einzelkornsäat, um

den Boden optimal vor Erosion zu schützen. Ein weiterer Schritt in die Zukunft!

### Die technische Lösung im Detail

Der Saattank ist in zwei Segmente aufgeteilt, für Einzelkornsäatgut (es gibt keine Einzelbehälter je Reihe) und für den Dünger oder die Untersaat. Die Umstellung von Normsaat auf Einzelkornsäat erfolgt über schwenkbare Schottwände. Für das Saatgut ist beidseitig ein Füllstandsensoren angebracht.



Aerosem. Pöttinger

## Raus in die Praxis - Sommerinfoabend 2017 der BWSB

Am 30. Mai fand in Hofkirchen der traditionelle Sommerinformationsabend der Boden.Wasser.Schutz.Beratung (BWSB) statt.

Heuer stand erstmals eine Betriebsbesichtigung am Programm. In Hofkirchen wurde der Bio-Gemüseerzeuger „Morgentau“ besucht. Betriebsführer Christian Stadler informierte an die 50 Wasserbauern und Infoabend-Besucher über seine landwirtschaftliche (Gemüse-) Produktion, seine Firmenphilosophie und Zukunftsvisionen. Anschaulich stellte Stadler bei den Gebäude- und Gerätebesichtigungen seine Strategien zur Bodenbearbeitung, Feldbestellung und minimalen Düngung und der notwendigsten Pflanzenschutzmaßnahmen dar. Außerdem wurden die unterschiedlichen Verpackungs- und Vermarktungswege vor Ort besichtigt und erklärt.

Die äußerst interessierten Besucher wechselten nach vielen Fragen und Gesprächen in das naheliegende Strassergewölbe der Familie Nöbauer, ebenfalls Hofkirchen.

DI Thomas Wallner (Referatsleiter Boden.Wasser.Schutz.Beratung) informierte die Gäste über die Tätigkeiten der BWSB im



Einen Einblick in die Welt der Biogemüsevermarktung bekamen die Besucher des Sommerinfoabends der BWSB von Christian Stadler, Firma Morgentau (3.v.l.). BWSB

abgelaufenen Jahr, zeigte aktuelle Entwicklungen in den Sektoren Wasser-, Boden- und Pflanzenschutz auf und erläuterte zukünftige Herausforderungen und Arbeitsbereiche.

Mit den „Entwicklungen und Ausblicken für den Gewässerschutz im ÖPUL“ startete DI Thomas Neudorfer (Bundesmi-

nisterium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien) seinen kurzweiligen Vortrag. Als Fachmann konnte er die Säulen und Geldflüsse im derzeitigen ÖPUL klar erläutern und die Hintergründe und Zielsetzungen der nationalen und europäischen Agrarpolitik darstellen. Welche Rahmenbedingungen im Speziellen für den Gewässerschutz ihre Anwendungen finden und welche Ansätze zur Überarbeitung bisheriger Maßnahmen bzw. zur Entstehung neuer Maßnahmen herangezogen werden, war ebenfalls Thema seines Vortrages.

Das aufkommende Gewitter konnte den abschließenden gemütlichen Teil des Sommerinfoabends in keinsten Weise trüben – im Gegenteil – die Besucher ließen den Abend angeregt unterhalten und gestärkt von den kulinarischen Genüssen der Familie Nöbauer ausklingen.

➡ Nähere Informationen bei der Boden.Wasser.Schutz.Beratung unter 050 6902 1426 oder [www.bwsb.at](http://www.bwsb.at).

DI Elisabeth Muraier