

03
2021

BODEN.WASSER.SCHUTZ.BLATT

AUSGABE OKTOBER 2021



Bodenuntersuchung: Die Kationen-Austauschkapazität (KAK) auf Grünland in Oberösterreich

Gastkommentar von Dr. Georg Dersch (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH – AGES/Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Abteilung Bodengesundheit und Pflanzenernährung), DI Dr. Hans-Peter Haslmayr (Berater und Wissenschaftler) und Patrick Falkensteiner (Boden. Wasser. Schutz. Beratung).

Im Rahmen der Bildungsinitiative Grünland wurde von ausgewählten Bodenproben die Bestimmung der Kationen-Austauschkapazität durchgeführt sowie weitere Parameter, wie etwa der Tongehalt, nachuntersucht. Somit ist es nun auch möglich, die KAK von Grünlandböden nach pH-Wert, Humusgehalt und Bodenschwere darzustellen.

Die Funktion des Bodens als Ionenaustauscher ist eine wesentliche Voraussetzung

für die Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen. Ton- und Humusteilchen im Boden weisen eine negative Ladung auf. Daher können an deren Oberflächen positiv geladene Ionen – sogenannte Kationen – andocken und dadurch pflanzenverfügbar gebunden werden. Dazu zählen die dadurch vor Auswaschung geschützten Calcium- (Ca), Magnesium- (Mg), Kalium- (K) und Natrium (Na)-Ionen. Bei starker Versauerung werden diese



Ausgewählte Bodenproben der Bildungsinitiative Grünland wurden detaillierter untersucht. BWSB

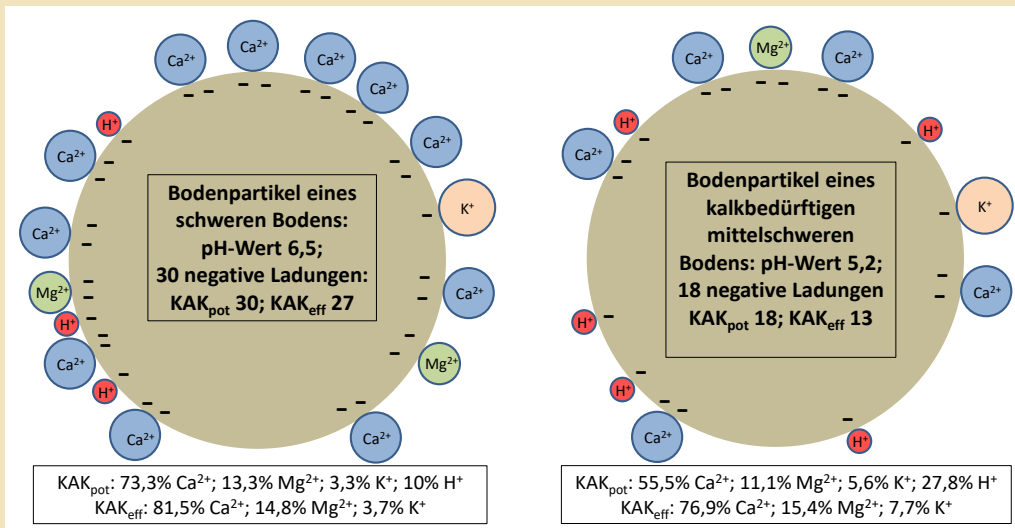


Abb 1: Vereinfachte Darstellung der KAK: links: ein ausgewogenes Verhältnis mit nur wenigen H⁺-Ionen. Rechts: ein hoher H⁺ Anteil senkt den pH-Wert und besetzt 28 Prozent der KAK_{pot}. Hier sollte durch die Kalkung 2 H⁺ durch Ca²⁺ ersetzt werden. QUELLE: HASLMAYR UND DERSCH

„basisch wirkenden“ Kationen ausgewaschen und zum Teil durch die „sauer wirkenden“ Aluminium- (Al), Eisen (Fe)- und Mangan (Mn)-Kationen ersetzt, hauptsächlich belegen dann aber saure H⁺-Ionen die Ladungsplätze (Abb. 1).

Besonders wirksam sind sehr kleine Bodenpartikel, die eine hohe spezifische Oberfläche besitzen. Im Idealfall können Tonteilchen eine innere Oberfläche von bis zu 750 m²/g und die organische Substanz bei einer ungestörten porösen Struktur von bis zu 1.000 m²/g erreichen. Die Sandfraktion hingegen hat nur eine innere Oberfläche von 0,1 m²/g, der Schluff etwa 1 m²/g.

Daneben beeinflusst auch der pH-Wert die KAK. Dabei unterscheidet man zwischen der effektiven (KAK_{eff}) und der potenziellen KAK (KAK_{pot}). Die KAK_{eff} ist vereinfacht gesagt der Anteil an der Gesamtkapazität, der beim aktuellen pH-Wert wirksam als Nährstoffspeicher zur Verfügung steht. Die KAK_{pot} stellt hingegen die Gesamtheit aller negativen Ladungsplätze dar (Abb. 1). Die KAK_{pot} umfasst neben der aktuell wirksamen

KAK_{eff} auch jene Ladungsplätze, die bei pH-Werten unterhalb des neutralen Bereichs durch die sauer wirkenden H⁺-Ionen – oft auch als potenzielle Säure bezeichnet – blockiert werden. Je niedriger der pH-Wert bzw. je höher die H⁺-Säurekonzentration im Boden ist, desto höher wird dieser Anteil und die KAK_{eff} wird entsprechend niedriger. Hingegen sind ab einem pH-Wert von größer 7,2 keine negativen Ladungsplätze durch saure H⁺-Ionen besetzt. Daher nähern sich KAK_{eff} und KAK_{pot} bis pH 7,2 an, darüber sind sie gleich groß.

Kationenaustauschkapazität auf Grünland höher als auf Ackerböden

Ton- und humusreiche Böden haben eine höhere KAK und damit auch ein höheres Speichervermögen als humusarme Sandböden. In der folgenden Abb. 2 ist die KAK für Grünlandböden in Oberösterreich dargestellt: Die Zunahme der KAK_{eff} ist mit steigendem pH-Wert deutlich ersichtlich. Zugleich ist die KAK_{eff} höher als auf Ackerland, bedingt durch den mehr als doppelt so hohen Humusgehalt der Grünland-

probe oberste Bodenschicht nur bis etwa zehn bis 15 Zentimeter Tiefe reicht, auf Ackerland aufgrund der Bodenbearbeitung hingegen bis etwa 25 Zentimeter. Auf Grünland ist der Abtrag durch Wassererosion dieses sehr fruchtbaren humusreichen Bodenmaterials minimal, durch das häufige Befahren können jedoch Verdichtungen die Nährstoffspeicherfunktion massiv schädigen.

Durch Einhaltung des anzustrebenden pH-Werts auf Grünland im Bereich von 5,0 auf leichten, 5,5 auf mittleren und 6,0 auf schweren Böden, können in Relation auch deutlich mehr Ca- und Mg-Ionen austauschbar gebunden werden, wodurch sich eine Verbesserung der Bodenstruktur und der Wasserinfiltration ergeben kann.

Neben der Summe der austauschbaren Kationen sind die Gehalte und Anteile der

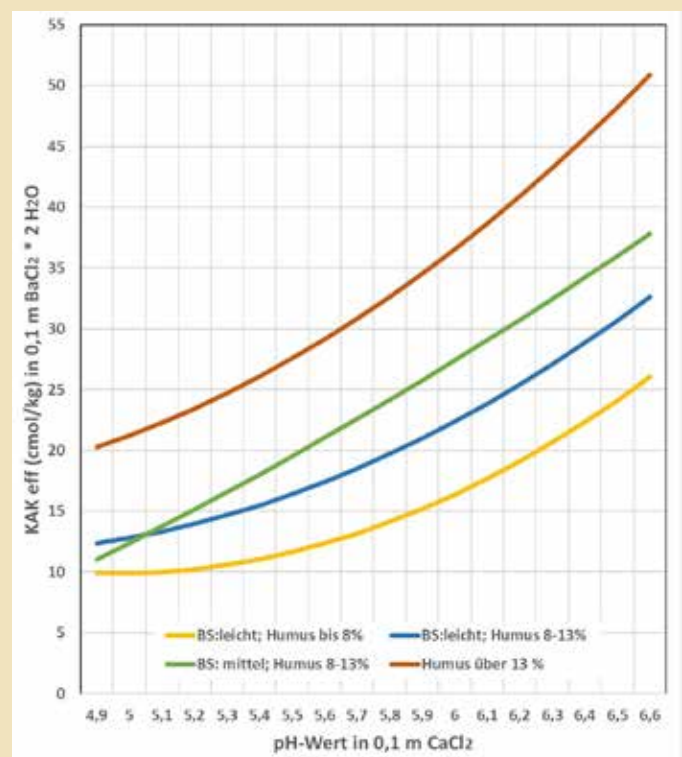


Abb 2: Einfluss des pH-Wertes auf die effektive KAK bei Grünlandböden in Oberösterreich für die beiden Bodenschwereklassen (BS) leicht und mittel bei unterschiedlichen Humusgehaltsbereichen (kleiner 8; 8 bis 13 Prozent, größer 13 Prozent) QUELLE: HASLMAYR UND DERSCH

einzelnen Kationen von Relevanz, denn austauschbar vorliegende Aluminium-Ionen zeigen ein gravierendes Versauerungsproblem an: Über einem pH-Wert von 5,5 liegt deren Anteil fast immer unter 1 Prozent, bei pH 5,0 sind etwa 4 Prozent, bei pH 4,75 sind um 8 Prozent der KAK_{eff} mit Aluminium-Ionen belegt. Diese Anteile sind bei Grünlandböden wegen des höheren Humusgehalts etwas geringer als bei Böden auf Ackerland.

Auf Grünland niedrigere Kaliumanteile ausreichend

Auf Grünland liegen die als ausreichend geltenden Phosphor- und Kalium-Gehalte auch wegen der intensiven, ganzjährigen Durchwurzelung niedriger als auf Ackerland (siehe Richtlinien für die sachgerechte Düngung). Werden nur die Grünland-Daten der Gehaltsstufe C (ausreichend) einbezogen (88 bis 170 Milligramm CAL-K/kg), liegt der Kaliumanteil am Austauschkomplex im Mittel zwischen 1 bis 3,5 Prozent bezogen auf KAK_{eff}

bzw. zwischen 1 bis 2 Prozent bezogen auf KAK_{pot} (Abb. 3). Eine über alle Nutzungsarten generell gültige Bewertung der optimalen Austauschverhältnisse, wie sie auch in den Richtlinien mit 2 bis 5 Prozent Kaliumanteil bezogen auf KAK_{eff} vorgeschlagen wird, ist daher entsprechend anzupassen.

Folgerungen

Die Ergebnisse einer KAK-Bestimmung sind vielseitig einsetzbar und zeigen sowohl extreme Versauerungen (Al-Anteile über 1 Prozent) als auch Tendenzen einer Versalzung (Na-Anteile über 2 Prozent) an. Zugleich werden das Nährstoff-Speichervermögen der Standorte und die Anteile der einzelnen Nährelemente erfasst. Unter den oberösterreichischen Standortbedingungen kann der Einfluss von pH-Wert, Humus und Bodenschwere für die KAK_{eff} auch auf Grünlandflächen gut abgeschätzt werden.

Die Kalium-Anteile liegen bei ausreichenden Kaliumgehalten nach CAL¹⁾ zwischen

etwa 1 Prozent bis 3,5 Prozent der KAK_{eff} . Zwischen den aktuell verwendeten Verfahren und den Ergebnissen der KAK_{eff} bestehen keine Widersprüche. Die Interpretation im Detail sollte aber stets auf Basis von Daten von Feldversuchen unterschiedlicher Nutzungsarten durchgeführt werden. Obwohl keine Aussagen zur Versorgung mit Phosphor und Stickstoff ableitbar sind, ergibt das umfassendere Ergebnis der KAK eine kompakte und objektive Information zur Bodenqualität, v.a. hinsichtlich des Nährstoffspeichervermögens eines Standorts.

¹⁾Anmerkung: CAL = Calcium-Acetat-Lactat-Auszug ist ein Verfahren zum Herauslösen und Ermitteln von pflanzenverfügbarem Phosphor und Kalium aus Bodenproben.

lkonline
www.ooe.lko.at

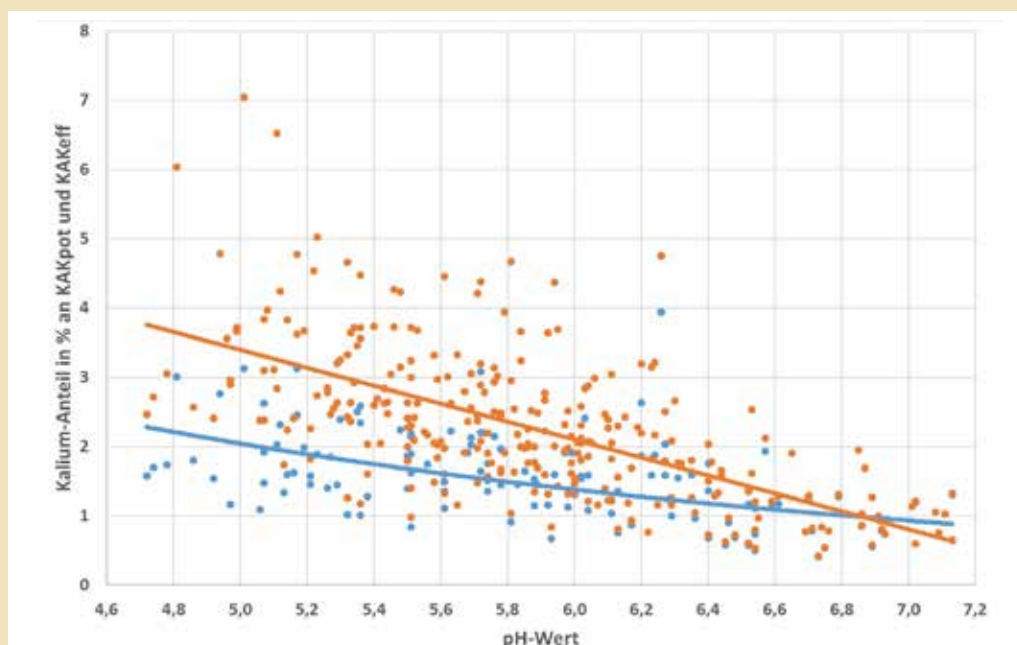


Abb 3: Kaliumanteil auf Grünlandböden in der Gehaltsstufe C (CAL-K zwischen 88 bis 170 mg/kg) in Prozent an KAK_{eff} (braun) und KAK_{pot} (blau) in Abhängigkeit vom pH-Wert.

QUELLE: HASLMAYR UND DERSCH

LK-Service Nummern



050 6902

Invekos: 1600

Rechtsberatung: 1200

Bauen, Unternehmensführung, Förderungen, Direktvermarktung, Forstwirtschaft:

BBK Braunau: 3400
BBK Eferding Grieskirchen Wels: 4800
BBK Freistadt Perg: 4100
BBK Gmunden Vöcklabruck: 4700
BBK Kirchdorf Steyr: 4500
BBK Linz Urfahr: 4600
BBK Ried Schärding: 4200
BBK Rohrbach: 4300

Pflanzenschutz, Ackerbau: 1550
Pflanzenbau allgemein, Düngung, Boden.Wasser.Schutz.Beratung: 1426
Grünland: 1510
Biologischer Landbau: 1450

Rinderhaltung: 1650
Schweinehaltung: 4850
Sonstige Tierhaltung: 1640

Bioenergie: 1434

Urlaub am Bauernhof: 1248

Kundenservice, Kleinanzeigen: 1000

LFI-Kurse: 1500

Tierkennzeichnung: 1700

So erreichen Sie uns:

Montag bis Donnerstag:
8 bis 12 Uhr und von 13.30
bis 16 Uhr; Freitag: 8 bis
12 Uhr.

Landwirtschaftliche Gewässeraufsicht – Erkenntnisse der letzten Jahre

Gastkommentar DI Sebastian Friedl-Haubner (Land Oberösterreich, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft/Abteilung Wasserwirtschaft)

Seit 2012 werden in Oberösterreich Betriebe im Rahmen der landwirtschaftlichen Gewässeraufsicht kontrolliert. Die Kontrollen erfolgen im Auftrag des Landes Oberösterreich und dienen zur Sicherung der Grundwasserressourcen in den gefährdeten Grundwasserkörpern Oberösterreichs und zur Verbesserung des Zustands der Oberflächengewässer.

Bisher wurden rund 800 Betriebe kontrolliert, bei mehr als jedem Fünften gab es eine oder mehrere Beanstandungen.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Gewässeraufsicht geht es um die Prüfung der Einhaltung der Rechtsvor-

schriften, die im Rahmen einer ordnungsgemäßen land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung zu beachten sind.

Als Grundlage dienen mehrere Gesetze auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene (z.B. Bodenschutzgesetz, NAPV, Wasserrechtsgesetz, QZV Grundwasser, GLÖZ-Bestimmungen), die ihrerseits regelmäßig überarbeitet werden. Dementsprechend hoch sind die Anforderungen an die landwirtschaftlichen Betriebe, aber auch an die Gewässeraufsicht.

Die Vorgaben sind CC-relevant und gelten für alle landwirtschaftlichen Betriebe in Oberösterreich.

In den vergangenen Jahren wurden bevorzugt Betriebe kontrolliert, die ihre Lage in einem grundwassersensiblen Gebiet haben. Weitere Auswahlkriterien waren betriebsindividuelle Daten wie Flächenausmaß, Viehbesatz, konventionelle Wirtschaftsweise sowie die Nicht-Teilnahme an der ÖPUL-Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz auf Ackerflächen“.

Die Kontrollen erfolgten nach einem definierten Prüfkatalog durch Mitarbeiter des technischen Prüfdienstes der AMA. Der Prüfkatalog gliedert sich nach den Themenbereichen Grundwasserschutz, Verwendung von Klärschlamm, Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat, Mindeststandard Phosphordüngung, Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden. Was an dieser Stelle nochmals ganz klar erwähnt sein soll: es wurden und werden keine ÖPUL-Vorgaben kontrolliert, mit Ausnahme des Phosphor-Mindeststandards.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus den Kontrollen der letzten Jahre sind folgende:

Phosphor wird häufig unterschätzt

Die häufigsten Gründe für Beanstandungen seit Beginn der Kontrollen finden sich beim Phosphor-Mindeststandard, zirka ein Viertel aller Verstöße. Vielleicht ist es das fehlende Wissen, dass diese Vorgaben überhaupt existieren und wie sie im Detail einzuhalten sind.

Oftmals in Kombination mit fehlenden oder ungenauen Aufzeichnungen.

Wobei in den letzten Jahren ein rückläufiger Trend bei den Beanstandungen ersichtlich ist und offensichtlich das „Phosphor“-Bewusstsein gewachsen ist.

Nährstoffdokumentation bzw. Düngeaufzeichnungen werden immer kontrolliert

Je nach Art und Lage des landwirtschaftlichen Betriebs gelten hinsichtlich Nährstoffdokumentation unterschiedliche Anforderungen. Die Durchsicht dieser Aufzeichnungen ist ein fixer Bestandteil und nimmt auch dementsprechend Zeit in Anspruch. Je ordentlicher und schlüssiger die Aufzeichnungen geführt sind, desto unkomplizierter gestaltet sich auch die Kontrolle. Wurde die Stickstoffdokumentation EDV-unterstützt mit Aufzeichnungsprogrammen wie ÖDü-Plan oder LK-Düngerrechner erstellt, ist dies erfahrungsgemäß ein Vorteil.



Die „Landwirtschaftliche Gewässeraufsicht“ ist um den Schutz von Grund- und Oberflächengewässern bemüht. BWSB



Die Nährstoffdokumentation lässt sich relativ einfach mit EDV-Unterstützung durchführen. BWSB

Umgekehrt sind fehlende oder fehlerhafte Aufzeichnungen ein Grund für eine Beanstandung und ziehen manchmal auch weitere Beanstandungen nach sich. Das Problem ist das fehlende Wissen über Nährstoffflüsse und -konzentrationen am Betrieb, wodurch auch Mengenbeschränkungen (gesamtbetrieblich und kulturbezogen) manchmal nicht eingehalten werden. Wichtig ist es auch, auf die zeitlichen Vorgaben, wann welche Aufzeichnungen vorliegen müssen, zu achten.

Wirtschaftsdüngerlagerstätten auf Stand bringen

Hinsichtlich der baulichen Ausführung gab es die meisten Beanstandungen bei Mistlagerstätten. Die oftmals in die Jahre gekommenen Bauten konnten die Sickersäfte nicht mehr kontrolliert halten

beziehungsweise ableiten. In manchen Fällen wurde der Mist verbotenerweise einfach auf unbefestigten Flächen ums Haus gelagert.

Wird Stallmist in Form von Feldmieten gelagert, gilt es einige wichtige Punkte zu beachten, auch hier gab es vereinzelt Beanstandungen. Relativ neu ist hierbei die Dokumentationsverpflichtung für Betriebe in der Traun-Enns-Platte.

Bei Behältern für flüssigen Wirtschaftsdünger (Gülle und Jauche) waren Beanstandungen selten. Wichtig ist eine ausreichende Dimensionierung, um ein Überlaufen im Frühjahr zu verhindern und somit nicht zu einer unsachgemäßen Düngung gezwungen zu werden. Die gesetzlich vorgeschriebene Mindestanforderung an die Lagerka-

pazität von sechs bzw. zehn Monaten ist da oftmals nicht ausreichend.

Düngeausbringung – ein Öffentlichkeitsthema

Verstöße wegen verbotener Düngeausbringung in Gewässernähe, im Verbotszeitraum oder bei unzulässigen Bedingungen (wassergesättigt, schneebedeckt et cetera), waren bei routinemäßigen Kontrollen selten.

Häufiger kommt es hierbei aufgrund von Anzeigen zuständigen Vollzugsbehörden oder Anrainern zu Strafen.

Es wurde auch schon ab und zu auf die verpflichtende Einarbeitung von Gülle, Jauche und Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ohne Bodenbedeckung vergessen.

Der Pflanzenschutz und seine Tücken

Sachkundeausweis, Pflanzenschutzgeräteüberprüfung, Spritztagebuch, in den letzten Jahren gab es eine Vielzahl an gesetzlichen Neuerungen im Pflanzenschutzbereich, gepaart mit allerhand Fristen und Übergangsbestimmungen. Dazu kommen die sich laufend ändernden Zulassungs- und Anwendungsbestimmungen bei Pflanzenschutzmitteln.

Da ist es nicht verwunderlich, dass in den letzten Jahren der Bereich Pflanzenschutz der häufigste Grund für eine Beanstandung war.

Es zeigt sich eine breite Palette an Gründen wie fehlende bzw. unzureichende Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahmen, Lagerung bzw. Ausbringung von Mitteln mit ausgelaufener Zulassung, unsachgemäße Lagerung der Mittel, abgelaufener Sachkundeausweis oder ein Verzug bei der Pflanzenschutzgeräteüberprüfung.

Zusätzlich zu den routinemäßigen Kontrollen werden jährlich im Einzugsgebiet von Wasserversorgungsanlagen Proben für Laboranalysen gezogen.

Die Entnahme von Boden- und Blattproben auf Ackerflächen erfolgt an zwei Terminen im Jahr:

- ▶ Anfang bis Mitte Mai, um mögliche unerlaubte Anwendungen des Herbizids Terbutylazin in Wasserschutz- und Schongebieten zu überwachen.
- ▶ Anfang bis Mitte September, um mögliche unerlaubte Anwendungen der Herbizide Metazachlor und Dimethachlor in Wasserschutz- und Schongebieten zu überwachen.

Jährlich wurden 15 bis 20 Proben gezogen, sehr selten kam es dabei zu einer Anzeige.

Hier gilt der Grundsatz: Eine Gewässeraufsicht besitzt auch dann echten Wert, wenn es zwar wenig Beanstandungen gibt, aber sie Anlass ist, dass es zu solchen gar nicht kommt.

Resümee

Man kann festhalten, dass der überwiegende Teil an Kontrollen ohne Beanstandung über die Bühne geht. Das ist aufgrund der Menge und Vielschichtigkeit an Gesetzen keine Selbstverständlichkeit. Bei Neuerungen und Unklarheiten empfiehlt es sich, das Beratungsangebot der Boden.Wasser.Schutz.Beratung, der Bezirksbauernkammern und anderen Institutionen wahrzunehmen.

Alle Aufzeichnungen sollten möglichst EDV-Unterstützt gemacht werden, die Anforderungen dahingehend werden in den kommenden Jahren nicht weniger.



Wirtschaftsdüngerlagerung und -ausbringung – ebenfalls bei der Kontrolle ein Thema. BWSB



Der Arbeitsaufwand bei der Pflanzenschutzmittelanwendung hat sich in den letzten Jahren erhöht. BWSB

Weißer Lupine – die Königin der Eiweißfrüchte kehrt zurück

Die Lupine gehört zur Familie der Leguminosen. Sie könnte eine interessante Alternative zur Sojabohne beziehungsweise Ackerbohne im Hinblick auf die Eiweißstrategie werden.

Tabelle 1: Informationen zur Gelben, Blauen und Weißen Lupine

	Gelbe Lupine – <i>Lupinus luteus</i>	Blaue Lupine – <i>Lupinus angustifolius</i>	Weißer Lupine – <i>Lupinus albus</i>
Spross	80 – 100 cm	50 – 100 cm	50 – 120 cm
Hülsen	5 – 6 cm lang	5 – 7 cm lang	6 – 11 cm lang
Vegetationszeit	135 – 150 Tage	120 – 150 Tage	140 – 175 Tage
pH-Wert Boden	4,6 – 6,0	5,0 – 6,8	5,5 – 7,0
Bodenansprüche	gering	mittel	hoch
Ertragspotential	1,5 – 2,0 t/ha	1,5 – 4,5 t/ha	2,0 – 4,0 t/ha
Frostverträglichkeit	4 °C	8 °C	4 °C
Bestandesdichte	70 – 80 Pfl./m ²	70 – 80 Pfl./m ² verzweigten Sorten; 100 Pfl./m ² endständigen Sorten	60 – 70 Pfl./m ²
Stickstoffbindung durch Knöllchen (kg/ha/Jahr)	160 – 250	160 – 300	160 – 350
Tausendkorngewicht	110 – 150	150 – 190	340 – 520
Saatgutbedarf (kg/ha) bei Reinsaat	85 – 120	120 – 150	200 – 310

Quelle: BWSB/GERSTL

Die Lupine lockert die Fruchtfolge auf und mobilisiert Phosphor. Als Leguminose reichert sie den Boden mit Stickstoff an, welcher der Folgekultur zur Verfügung steht, somit kann sich der Einsatz von extern zugeführten Düngern reduzieren. Die Lupine kann sowohl in der menschlichen als auch in der tierischen Ernährung eingesetzt werden. Die Wertigkeit des Eiweißes ist ähnlich dem Ei. Daher ist sie gerade für Menschen, die sich fleischlos ernähren möchten, interessant. Für den Einsatz in der tierischen Ernährung erspart man sich den Vorgang des Toastens.

Bis vor 30 Jahren war die Blaue Lupine ein fixes Fruchtfolgeglied auf vielen Betrieben im Mühl- und Waldviertel, jedoch fiel sie dann der Brennfleckenkrankheit (Anthracnose) zum Opfer. Die Krankheit überträgt sich über das Saatgut und das führte zum Aus-

laufen des Lupinenanbaus in Österreich. In Deutschland ist es verboten, Nachbauseaatgut von Lupine anzubauen.

Wollen wir die Lupine in Oberösterreich wieder etablieren, ist unbedingt darauf zu achten, dass nur zertifiziertes Saatgut gesät wird. Den beiden Sorten CELINA und FRIDA sagt man eine gewisse Toleranz gegen Anthracnose nach. Weiters sind sie, was den pH-Wert des Bodens betrifft, toleranter. Sie gedeihen bis zu Werten von pH 7,0.

Die Boden.Wasser.Schutz.Beratung beschäftigt sich seit einiger Zeit mit dem Anbau von Weißer und Blauer Lupine.

Die Blaue Lupine wird auch als die Sojabohne des Mühlviertels bezeichnet, d.h. für den Zentralraum eignet sich der Anbau von Blauer Lupine nicht, da die pH-Werte des Bodens nicht passen. Als Al-

ternative wäre hier der Anbau von Weißer Lupine möglich. In der Tabelle 1 sind wesentliche Informationen zu den verschiedenen Lupinearten zusammengefasst.

Exaktversuch im Zentralraum:

Fragestellung

Eignet sich der Anbau von Weißer Lupine als Alternative zur Sojabohne außerhalb des Mühlviertels?

Standort

- ▶ Bad Wimsbach-Neydharting
- ▶ Boden: Braunerde
- ▶ Relief: eben

Klimadaten (Quelle: Hagelversicherung)

- ▶ Niederschlag: 803 Millimeter (Anbau – Ernte)
- ▶ Wärmesumme: 1.754 °C
- ▶ Vegetationstage: 163 Tage

Ackerbauliche Maßnahmen

- ▶ Vorfrucht: Mais
- ▶ Anbau: 01.04.2021
- ▶ Düngung: keine
- ▶ Impfung: TURBOLUPIN (Saatbau Linz)
- ▶ Pflanzenschutz: 2,5 l Spectrum Plus, am 02.04.2021
- ▶ Ernte: 10.09.2021

Bodenuntersuchung

- ▶ pH-Wert: CaCl₂: 7,0
- ▶ N nachlieferbar [mg/kg/7d]: 91 - hoch

Versuchsform

Der Versuch wurde auf Kleinpärzellen á 10 m² in vierfacher Wiederholung im randomisierten Blockdesign angelegt.

Versuchsvarianten

- ▶ zwei SORTEN - CELINA, FRIDA (DSV)
- ▶ drei SAATSTÄRKEN - 40, 60 und 90 Körner/m² sowie
- ▶ mit und ohne IMPFUNG – TURBOLUPIN (Saatbau Linz)

Ergebnis/Interpretation

Vorfrucht war Mais, die Saatbettbereitung erfolgte mittels Pflug im Herbst und zweimaliger Kreiselegge vor dem Anbau. Am 1. April 2021 wurde der Versuch mit einer Versuchssämaschine der Firma Wintersteiger im randomisierten Blockdesign mit einem Reihenabstand von 12,5 Zentimeter angelegt. Am 11. Mai 2021 erfolgte die erste Bonitur. Die Pflanzen hatten vier bis fünf Laubblätter entwickelt. Bei der Bestimmung der Pflanzen/m² wurden keine Pflanzenausfälle gezählt. Am 22. Juni 2021 wurde eine Knöllchenbonitur nach dem Boniturschema des For-

schungsinstitutes für Biologischen Landbau durchgeführt. Bezüglich Sorten und Saatstärken merkte man keinen Unterschied, jedoch zwischen den geimpften und nicht geimpften Varianten. Jene Varianten, welche nicht beimpft wurden, wirkten gestresst (Gelbverfärbung) und sie bildeten keine Knöllchen aus. Die beimpften Varianten wirkten vitaler und zeigten ausreichend aktive Knöllchen. Die Pflanzen hatten bereits vier bis fünf Hülsen angelegt. Die Wuchshöhe beider Sorten lag zwischen 70 bis 75 Zentimeter, jedoch jene Varianten, welche nicht beimpft wurden, wiesen eine um 25 bis 30 Zentimeter

niedrigere Wuchshöhe auf.

Am 1. September 2021 fand eine Abschlussbonitur statt. Die Lupine war fast druschreif, der Hülsenansatz lag bei der Sorte CELINA bei 40 Zentimeter und bei der Sorte FRIDA bei 35 Zentimeter. Am 10. September 2021 erfolgte die Ernte mittels Parzellendrescher. Die Trockenerträge lagen zwischen 1.843 und 5.729 kg/ha. Für die Berechnung der Relativprozent wurde die Variante FRIDA/beimpft/Saatstärke 60 Körner/m² mit dem zweithöchsten Ertrag von 5.465 kg/ha ausgewählt, da die übliche Saatstärkeempfehlung bei 60 und nicht bei 90 Körner/m² liegt.

Beeindruckend ist der Ertragsunterschied zur nicht geimpften Variante, dieser liegt bei der Sorte FRIDA bei 3.298 kg/ha und bei der Sorte CELINA bei 3.309 kg/ha. Hier sieht man, dass die Impfung das "A und O" für ein positives Ertragsergebnis ist. Die Impfung erfolgte unmittelbar vor dem Anbau. Die Substrate sind auf Torf oder Flüssigbasis und die Kosten liegen bei 25 bis 30 €/ha.

Detaillierte Ergebnisse zum Versuch können in Tabelle 2 "Varianten und Ergebnisse des Versuches mit Weißer Lupine" und im Diagramm 1 "Relativer Körnertrag des Versuches mit Weißer Lupine" nachgelesen werden.

Tabelle 2: Varianten und Ergebnisse des Versuches mit Weißer Lupine

Sorte	Impfung JA/NEIN	Saatstärke [Kö/m ²]	Wassergehalt [%]	Feuchtertrag [kg/ha]	Trockenertrag bei 14 % [kg/ha]	Körnertrag zu FRIDA (mit Impfung 60 Kö/m ²) [rel. %]
CELINA	NEIN	60	15,4	1.874	1.843	33
	JA	60	14,4	5.176	5.152	91
	JA	40	14,6	4.794	4.761	84
	JA	90	14,5	5.763	5.729	101
FRIDA	NEIN	60	15,4	2.386	2.347	42
	JA	60	15,1	5.718	5.645	100
	JA	40	15,2	4.715	4.649	82
	JA	90	15,5	5.304	5.211	92
MW					4.417	

Quelle: BWSB/GERSTL

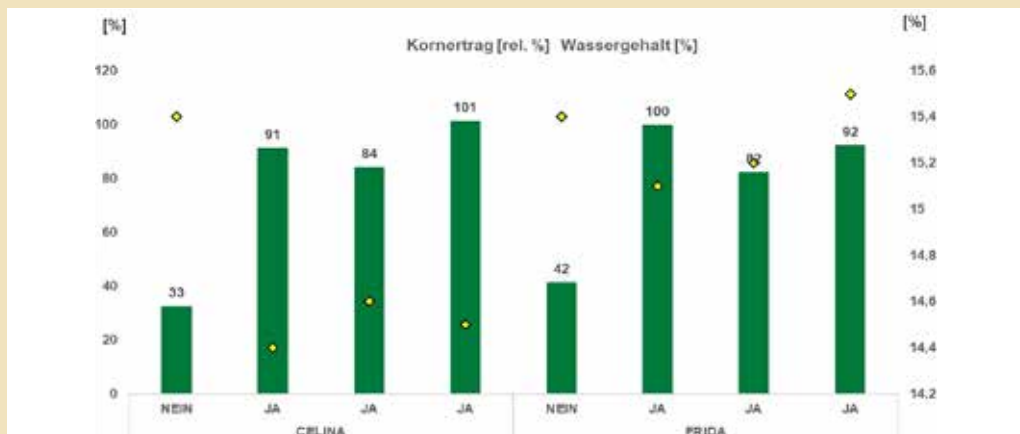


Diagramm 1: Relativer Körnertrag des Versuches mit Weißer Lupine

Quelle: BWSB/GERSTL



Drohnenaufnahme Impf-, Saatstärken- und Sortenversuch Weiße Lupine – hellgrüne Varianten wurden nicht geimpft.

BWSB/GERSTL



Erntereife Lupine

BWSB/GERSTL

Steckbrief Weiße Lupine

Am liebsten sind mir Standorte mit einem pH-Wert von maximal 7,0, denn ist der Boden zu alkalisch, dann bekomme ich Chlorosen. Wenn ich Anfang bis Mitte April mit einer Saatstärke von 60 Körnern/m² gesät werde, sind das optimale Bedingungen und ich keime sofort! Wichtig ist, dass du mich unbedingt vorher mit einem geeigneten Impfmittel beimpfst, ansonsten habe ich gar keine Lust, Luftstickstoff zu binden und das wirkt sich natürlich auch im Ertrag aus. Also bitte impfe mich, es kostet nicht viel und du wirst es mir bei der Ernte danken. Am besten gedeihe ich, wenn ich auf einem Acker gesät werde, auf dem vorher Getreide mit einer Zwischenfrucht ohne Leguminosen bzw. Mais, Hanf oder Lein gestanden hat. Nach mir kannst du gerne eine Kultur anbauen, die Stickstoff braucht, denn ich hinterlasse einiges an Nährstoffen im Boden.

Bist du ein Biolandwirt, ist es mir am liebsten, wenn du mich als Hackkultur (35 bis 45 Zentimeter) anlegst, denn als Striegelkultur können die Unkräuter überhandnehmen. Wichtig ist, dass du mich nach dem Anbau blind striegelst – keine Schwierigkeit, denn du musst mich auf 3 bis 4 Zentimeter ablegen. Wenn das erste Laubblatt kommt, hacke mit Schutzblech und mache das nochmals kurz vor der Blüte, sofern der Boden es zulässt.

Bist du ein Landwirt, der seinen Betrieb integriert führt, gibt es diverse Herbizide, die zugelassen sind.

Wenn das Wetter und die Niederschläge passen, kannst du mich ab Ende August ernten.

Also, vielleicht möchtest du mich gerne in deine Fruchtfolge integrieren. Für weitere Fragen stehen dir gerne die BeraterInnen der Boden.Wasser.Schutz.Beratung, Abt. Pflanzenbau zur Verfügung!

DI Marion Gerstl



Lupine-Körner kurz vor der Ernte

BWSB/GERSTL



Pfahlwurzel Lupine mit (Wurzel unten im Bild) und ohne Impfung (Wurzel oben im Bild)

BWSB/GERSTL

lk-facebook

[www.facebook.com/
landwirtschaftskammerooe](https://www.facebook.com/landwirtschaftskammerooe)

lk-newsletter

[www.ooe.lko.at/
newsletter](https://www.ooe.lko.at/newsletter)