

Eine Bodenuntersuchung liefert wertvolle Informationen über physikalische, chemische und mikrobiologische Eigenschaften des Bodens. Sie ermöglicht eine gezielte Reaktion bei Nährstoffmangel und ungünstigen Wachstumsbedingungen und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur sach- und umweltgerechten Düngung.

Bedeutung und Nutzen der Bodenuntersuchung im Grünland und Feldfutter



Autoren: Erich M. Pötsch, Franz Xaver Hölzl, Josef Springer, Johann Egger, Heinrich Holzner, Peter Frank, Reinhard Egger, Josef Galler und Andreas Baumgarten



Ein fruchtbarer Boden schafft beste Voraussetzungen für einen leistungsfähigen Pflanzenbestand und hohe Futterqualitäten.

Foto: Erich Hagspiel

Der Boden erfüllt wichtige Funktionen als Nährstoff- und Wasserspeicher, als Filter und Puffer für Schadstoffe und als Lebensraum für zahlreiche Organismen. Er bietet den Pflanzen Wurzelraum, Verankerung sowie Versorgung mit Wasser, Sauerstoff und Nährstoffen. Bodenschutz und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit sind notwendige Maßnahmen, um diese vielfältigen Leistungen auch langfristig zu gewährleisten. Die Landwirtschaft trägt diesbezüglich große Verantwortung, greift sie doch mit der Bewirtschaftung, Nutzung und Düngung der Flächen sehr unmittelbar in ein komplexes Wirkungsgefüge zwischen Boden, Wasser, Atmosphäre und Biodiversität ein.

Die Bodenuntersuchung ist ein wichtiges Instrument für die Erstellung einer Düngeempfehlung und damit für die Steuerung der Nährstoffzufuhr. Mit ihrer Hilfe ist es möglich,

LANDWIRT Tipp



Der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz des Ministeriums für ein lebenswertes Österreich hat Richtlinien für die sachgerechte Düngung erstellt. Diese bieten den Landwirten eine unverzichtbare Fachunterlage zur Optimierung einer pflanzengerechten, umweltschonenden und wirtschaftlichen Nährstoffversorgung im Grünland-, Feldfutter- und Ackerbau. Neben konkreten Angaben zur Nährstoffempfehlung und zum Nährstoffanfall aus der Tierhaltung werden darin auch wichtige Informationen zur Bodenuntersuchung bereitgestellt.



Diese Werkzeuge und Materialien sind für die Durchführung einer Bodenbeprobung wichtig.

die Einschätzung des Bodenvorrates an Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Calcium, Natrium und Spurennährstoffen vorzunehmen, um in der Folge darauf aufbauend konkrete Düngungsmaßnahmen abzuleiten.

Proben richtig entnehmen

Voraussetzung für ein aussagekräftiges Analyseergebnis und eine kulturartenspezifische Düngeempfehlung ist eine korrekte und sorgfältige Probenziehung. Die gezogene Probe muss repräsentativ für den Boden der jeweils beprobten Fläche sein. Es müssen daher bodenkundlich möglichst einheitliche, homogene Bereiche abgegrenzt werden. Dies kann unter Einbeziehung der Bodenform (lt. Bodenkartierung), der Lage, des Reliefs (z.B. Oberhang, Unterhang), der Gründigkeit, der Bodenschwere (Tongehalt), der Wasserversorgung oder des Grobanteils erfolgen. Auch die Vegetation (Wüchsigkeit, Vitalität, Artenanteile, Verunkrautung etc.) liefert dazu wichtige Informationen. Bei deutlichen Unterschieden auf mehr als 30 % der Fläche sind dementsprechend zwei oder mehrere Durchschnittsproben zu entnehmen. Flächen mit kleinräumig unterschiedlichen Bodenverhältnissen (in der Regel auch am Pflanzenwuchs erkennbar) sollen nicht Bestandteil der Durchschnittsprobe sein. Ebenso sind Teilbereiche, deren Bodenbeschaffenheit deutlich von der übrigen Fläche abweicht (z.B. Mietenplätze, Fahrgassen, Randstreifen, Maulwurfshügel), von einer Beprobung auszuschließen. Die Größe der Fläche für die Gewinnung einer einzelnen Durchschnittsprobe soll ein Ausmaß von 5 ha nicht überschreiten.

Es wird empfohlen im Intervall von etwa fünf bis sechs Jahren eine Bodenuntersuchung durchzuführen. Jedenfalls soll die Beprobung jeweils zum selben Zeitpunkt erfolgen. Die letzte Düngung mit Wirtschaftsdüngern sollte



Für die Beprobung von Grünlandflächen eignen sich besonders Schüsslerbohrer.



Auf jeder ausgewählten Fläche sollen mindestens 25 Einzelproben gezogen werden.

Fotos: Pötsch

zwei Monate, jene mit Mineraldüngern einen Monat zurückliegen, damit die Analysenergebnisse davon nicht beeinflusst werden. Der Boden soll zum Beprobungszeitpunkt nicht zu trocken, aber auch nicht vernässt sein.

Die Beprobungstiefe beträgt im Grünland 0–10 cm. Im Ackerbau orientiert sie sich an der Bearbeitungstiefe und umfasst üblicherweise den Bereich zwischen 0 und 20 cm. Auf jeder ausgewählten Fläche sollen mindestens 25 Einzelproben gezogen und diese anschließend in einem sauberen Behältnis zu einer Mischprobe vereinigt werden. Aus dieser Mischprobe wiederum werden für eine Grunduntersuchung (= pH-Wert, pflanzenverfügbarer Phosphor und Kalium) 300 g, für weiterreichende Untersuchungen 1.000 g in wasserbeständige Behältnisse (z.B. beschichtete Papiersäckchen, Kunststoffsäckchen) gefüllt und diese gut sichtbar und leserlich beschriftet.

Für die Beprobung von Grünlandflächen eignen sich besonders sogenannte Schüsslerbohrer, die eine rasche und tiefengenaue Beprobung ermöglichen. Auf sehr seichtgründigen Standorten, wie z.B. auf Almen, gestaltet sich die Beprobung oft schwierig, und mitunter muss dazu auch ein Spaten oder eine Pflanzkelle verwendet werden.

Die Bodenproben sollen so rasch wie möglich an die Untersuchungsstelle weitergeleitet werden. Sofern keine Stickstoffuntersuchung nach der EUF-Methode erfolgt, ist eine Zwischenlagerung bis zu vier Wochen möglich. In diesem Fall ist der Boden schonend an der Luft zu trocknen. Dazu werden die offenen Probensäckchen an einem trockenen Standort

gelagert und erst vor der Einsendung verschlossen. Sind N_{\min} -Untersuchungen oder die Untersuchung biologischer Parameter vorgesehen, müssen die Proben gekühlt werden (+4 °C), die maximale Lagerungsdauer beträgt in diesen Fällen zwei Tage. Für N_{\min} -Untersuchungen werden von einigen Labors (z.B. AGES) auch andere Transportverfahren angeboten.

Analysenauftrag und -umfang

Für eine optimale und ordnungsgemäße Abwicklung der Bodenuntersuchung sowie eine zielgerichtete Beratung sind nachfolgende Betriebs-, Bewirtschaftungs- und Standortangaben erforderlich:

- Betriebsnummer
- Name und Adresse des Bewirtschafters, Telefon/Telefax/E-Mail
- ÖPUL-Maßnahmen (fakultativ)
- Proben-/Feldstück-/Schlagbezeichnung
- Größe der Entnahmefläche, Entnahmetiefe
- Standortbeschreibung (Gründigkeit, Bodenschwere, Wasserverhältnisse, Grobanteil)
- Angaben zur geplanten Kultur sowie zu Vor- und Zwischenfrucht
- durchschnittlicher Ertrag des Standortes
- verwendete Wirtschaftsdünger (Menge, Zeitpunkt der Anwendung)
- gewünschte Untersuchungsparameter

Zur Erfassung dieser Daten stellen die Untersuchungslabors (z.B. Institut für Bodengesundheit und Pflanzenernährung der AGES, Zuck erforschung Tulln Ges.m.b.H) sowie die Landwirtschaftskammern entsprechende Auf-



Die Beprobungstiefe beträgt im Grünland 0–10 cm.



Die Einzelproben sollen in einem sauberen Behältnis zu einer Mischprobe vereinigt werden.



Die in der Richtlinie für eine sachgerechte Düngung angeführten Untersuchungsverfahren wie auch die Berechnungsgrundlagen wurden in einer Vielzahl von Feldversuchen ermittelt und verifiziert. Die Untersuchungsverfahren wurden in der Folge entsprechend standardisiert und sind entweder als ÖNORM oder im Methodenbuch des Verbandes der landwirtschaftlichen Forschungs- und Untersuchungsanstalten (VDLUFA) publiziert. Für andere Bodenanalysenmethoden existieren entweder keine oder nur unzureichende Feldversuche, um daraus eindeutige und nachhaltige Düngungsempfehlungen gemäß den österreichischen Vorgaben ableiten zu können.

tragsformulare zur Verfügung, die vom Einsender sorgfältig auszufüllen sind.

Bodenkennwerte untersuchen

Böden können hinsichtlich einer sehr umfangreichen Liste an physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Parametern untersucht werden. Nur eine relativ geringe Anzahl ist auch für die praktische Düngungsplanung von Bedeutung. Bei einer erstmaligen

Untersuchung werden daher für Grünlandflächen sowie für vorwiegend mit Feldfutter bestellte Ackerflächen folgende Parameter empfohlen:

Gehalte an pflanzenverfügbarem Phosphor, Kalium und Magnesium, pH-Wert, Karbonat-, Humus- und Tongehalt.

Zusätzlich kann auch der Gehalt an pflanzenverfügbaren Spurenelementen (Eisen, Mangan, Kupfer und Zink) sowie Bor und Selen untersucht werden. Bei Folgeuntersuchungen beschränkt sich der Analysenumfang dann meist auf den pH-Wert sowie auf den Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphor und Kalium. Zusätzliche Untersuchungen (Natrium, Kaliumfixierung, Gesamtelementgehalt, austauschbare Kationen etc.) können bei speziellen Fragestellungen oder Problemen in Absprache mit der Beratung durchgeführt werden.

Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse der beauftragten Bodenanalyse werden dem Einsender per Post bzw. per E-mail übermittelt und beinhalten meist auch

Tab. 1: Wichtige Bodenparameter und Untersuchungsverfahren für pflanzenverfügbare Nährstoffe – Durchführungszeitraum der Untersuchungen: alle fünf bis sechs Jahre (BMLFUW, 2006)

Parameter	Analyseverfahren	Anwendungsbereich, Aussagekraft
Grunduntersuchung: pH, pflanzenverfügbare Anteile von Kalium und Phosphor	ÖNORM L 1083, ÖNORM L 1087	Einstufung der Versorgung mit P und K, Erstellung einer Düngeempfehlung für P und K, Ermittlung des Kalkbedarfs
Gehalt an wasserlöslichem Phosphat	ÖNORM L 1092	Verbesserte Interpretation der P-Versorgung gemäß ÖNORM L 1087
Gehalt an pflanzenverfügbarem Magnesium	ÖNORM L 1093 oder CAT-Extraktion	Erstellung einer Düngeempfehlung für Mg, Ermittlung des K/Mg-Verhältnisses
Gehalt an pflanzenverfügbarem Eisen, Mangan, Kupfer und Zink	ÖNORM L 1089 oder CAT-Extraktion	Einstufung der Nährstoffversorgung im Spurenelementbereich
Gehalt an pflanzenverfügbarem Bor	ÖNORM L 1090 oder CAT-Extraktion	Einstufung der Borversorgung, Erstellung einer Düngeempfehlung
Gehalt an mineralischem Stickstoff (N _{min})	ÖNORM L 1091	Erfassung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs
nachlieferbarer Stickstoff	anaerobe Bebrütung	Einstufung des Stickstoff-Nachlieferungsvermögens des Bodens, Berücksichtigung bei der Ermittlung der N-Düngung

Die EUF-Methode (Nemeth, 1982; VdLUFA, 1997; VdLUFA, 2002) kann ebenfalls zur Charakterisierung der Nährstoffgehalte im Boden verwendet werden. Routinemäßig werden die Nährstoffe Phosphor, Kalium, Kalzium, Magnesium und Bor sowie Stickstoff erfasst.



Aus der Mischprobe werden für eine Grunduntersuchung 300 g, für weiterreichende Untersuchungen 1.000 g in wasserbeständige Behältnisse gefüllt.

Fotos: Pötsch



eine konkrete, kulturartenspezifische Düngungsempfehlung. Parameter wie Humusgehalt, Tongehalt oder die Korngrößenklassen (Sand, Schluff, Ton) liefern wichtige allgemeine Hinweise zu Bodenfruchtbarkeit, Produktivität und Bearbeitbarkeit. Das Wissen um den Gehalt an pflanzenverfügbaren Nährstoffen kann wiederum unmittelbar in die Düngungsplanung einfließen. Grundlage dafür ist eine entsprechende Klassifizierung der Parameter, die meist in Form einer mehrteiligen Einstufung in sogenannte Gehaltsklassen erfolgt. Eine mittlere Gehaltsklasse (= C) steht für einen ausreichenden Nährstoffversorgungsgrad von Pflanzen bzw. für einen angestrebten Zustand. Dieser kann bei einer sach- und ordnungsgemäßen Düngung (= Einhaltung der jeweiligen Nährstoffempfehlungen) auch langfristig erhalten bleiben.

Im Falle einer Einstufung eines Parameters als niedrig oder sehr niedrig können entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen ergriffen werden, um wieder in den angestrebten, ausreichenden Versorgungs- oder Gehaltszustand zu gelangen. Beispiele dafür sind etwa Änderungen der Fruchtfolge (z.B. Klee gras, Feld-

futter) oder die verstärkte Zufuhr organischer Substanz (z.B. durch den Einsatz von Stallmist oder Stallmistkompost zur Anhebung eines niedrigen Humusgehaltes) oder eine Kalkung zur Erhöhung des pH-Wertes im Boden. Bei Vorliegen einer hohen oder sehr hohen Versorgungsstufe kann allerdings nur sehr begrenzt eingegriffen werden, wie etwa durch die Empfehlung, bei zu hohen pH-Werten möglichst physiologisch sauer wirkende Dünger zu verwenden oder bei einem hohen/sehr hohen Gehalt an pflanzenverfügbaren Nährstoffen zumindest die Zufuhr mineralischer Düngemittel zu vermeiden.

Konsequenzen der Bodenanalyse

Die meisten Untersuchungen von Grünland- bzw. Ackerflächen mit vorwiegend Feldfutteranbau beziehen sich auf die Parameter pH-Wert (in CaCl_2 -Lösung) sowie Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphor und Kalium (nach CAL). Sowohl für Grünland als auch für Ackerland sind in Abhängigkeit der jeweiligen Bodenschwere anzustrebende pH-Werte festgelegt. Liegt nun der ermittelte pH-Wert unter

Die Kalkbedarfs-
ermittlung ermög-
licht eine gezielte
Regulierung des
pH-Wertes im
Boden

Foto: Hans Egger

Tab. 2: Wichtige Bodendauereigenschaften – Durchführungszeitraum der Untersuchungen: ca. alle zehn Jahre bzw. bei Geländeänderungen oder Problemen mit der Pflanzenentwicklung (BMLFUW, 2006)

Parameter	Analyseverfahren	Anwendungsbereich, Aussagekraft
Humusgehalt	ÖNORM L 1080, L1081	Einstufung des Gehalts an organischer Substanz, Abschätzung des Stickstoff-Nachlieferungsvermögens des Bodens
Gesamtstickstoffgehalt	ÖNORM L 1095	Einstufung des N-Gehaltes, Ermittlung des C/N-Verhältnisses
Karbonatgehalt	ÖNORM L 1084	Einstufung des Karbonatgehaltes, Beeinflussung der Versorgung mit Spurenelementen
Kalkaktivität	AGES-Verfahren	Einstufung der Reaktivität des Bodenkalkes
Kaliumfixierung	ÖNORM L 1097	Ermittlung der möglichen Fixierung von Kalium, Angabe der Menge der Ausgleichsdüngung
Tongehalt oder Gehalt an den Korngrößenklassen Sand, Schluff und Ton	ÖNORM L 1061-2	Charakterisierung der Bodenschwere, wesentlich für die Einstufung der Versorgungsklassen für K und Mg
Gehalt an austauschbaren Kationen	ÖNORM L 1086-1	Belegung des Austauschkomplexes mit Kalzium, Magnesium, Kalium, Natrium; bei sauren Böden zusätzlich Eisen, Mangan, Aluminium und H^+ -Ionen

Ermittlung einer Phosphor- und Kaliumdüngungsempfehlung für Grünland

Beispiel 1:

Konventionell wirtschaftender Betrieb, viermähdige Dauerwiese, mittlere Ertragslage, P-Gehalt im Boden laut Analysenergebnis 14 mg/1.000 g Feinboden (= Gehaltsklasse „A“), K-Gehalt im Boden laut Analysenergebnis 95 mg/1.000 g Feinboden (= Gehaltsklasse „C“), pH-Wert 6,9.

Nährstoffempfehlung

Die Empfehlung für die Phosphordüngung einer viermähdigen Dauerwiese in mittlerer Ertragslage beträgt gemäß Tabelle 34 der Richtlinien für eine sachgerechte Düngung 80 kg P₂O₅/ha.

Möglichkeit des Zuschlags für die Gehaltsklasse „A“ = 40 % von 80 kg = 32 kg/ha.

Daraus ergibt sich eine Gesamtempfehlung von 80 + 32 = 112 kg P₂O₅/ha.

Die Empfehlung für die Kaliumdüngung einer viermähdigen Dauerwiese in mittlerer Ertragslage beträgt gemäß Tabelle 34 der Richtlinien für eine sachgerechte Düngung 205 kg K₂O/ha. Nachdem für Kalium die Bodengehaltsklasse „C“ ausgewiesen ist, entspricht dieser Wert somit bereits der Gesamtempfehlung.

Nährstoffanfall aus der Tierhaltung

Zur konkreten Düngungsplanung erfolgt nun die Berechnung des Phosphor- und Kaliumanfalls aus den Wirtschaftsdüngern (kg P₂O₅/ha bzw. kg K₂O/ha) unter Einbe-

ziehung der betriebsspezifischen Angaben zum Tierbesatz und der Flächenausstattung.

Gegenüberstellung von Nährstoffempfehlung und Nährstoffanfall

Im Idealfall ergibt diese Gegenüberstellung ein ausgeglichenes Ergebnis. Bei einem Fehlbetrag kann dieser mittels mineralischer Ergänzungsdüngung ausgeglichen werden. Aufgrund des in diesem Beispiel angenommenen hohen pH-Wertes soll für einen etwaigen Ausgleich beim Phosphor nach Möglichkeit Superphosphat verwendet werden, welches bei diesen Bedingungen gut löslich und damit leicht verfügbar ist. Dabei ist aber zu beachten, dass dieses Produkt z.B. in der biologischen Landwirtschaft nicht eingesetzt werden darf. Weiters ist bei ausgewählten ÖPUL-Maßnahmen auf die Einhaltung der Mindestanforderungen an die Phosphordüngung (P-Mindeststandard) zu achten. Bei Vorliegen eines pH-Wertes im sauren bis stark sauren Bereich könnte eine mineralische Phosphorergänzung auch mit weicherdigen Rohphosphaten wie z.B. Hyperphosphat vorgenommen werden.

Ein etwaiger Fehlbetrag bei Kalium könnte bei konventionellen Betrieben mittels Magnesia-Kainit, Kaliumchlorid (40-er, 60-er Kali), Patentkali oder Kaliumsulfat ausgeglichen werden. Bei biologisch wirtschaftenden Betrieben ist jedoch der Einsatz der leicht löslichen Kaliumchloriddünger (40-er und 60-er Kali) nicht erlaubt.

Beispiel 2:

Biologisch wirtschaftender Betrieb, Feldfutter (kleebetont), niedrige Ertragslage, P-Gehalt im Boden laut Analysenergebnis 20 mg/1.000 g Feinboden (= Gehaltsklasse „A“), K-Gehalt im Boden laut Analysenergebnis 80 mg/1.000 g Feinboden (= Gehaltsklasse „B“), pH-Wert 5,5.

Nährstoffempfehlung

Die Empfehlung für die Phosphordüngung von kleebetontem Feldfutter in niedriger Ertragslage beträgt gemäß Tabelle 34 der Richtlinien für eine sachgerechte Düngung 50 kg P₂O₅/ha.

Möglichkeit des Zuschlags für die Gehaltsklasse „A“ = 40 % von 50 kg = 20 kg/ha.

Daraus ergibt sich eine Gesamtempfehlung von 50 + 20 = 70 kg P₂O₅/ha.

Die Empfehlung für die Kaliumdüngung kleebetonten Feldfutters in niedriger Ertragslage beträgt 155 kg K₂O/ha. Nachdem für Kalium die Bodengehaltsklasse „B“ ausgewiesen ist, kann hier ein Zuschlag von 20 %

(= 31 kg) erfolgen. Daraus ergibt sich eine Gesamtempfehlung von 155 + 31 = 186 kg K₂O/ha.

Nährstoffanfall aus der Tierhaltung

Nun erfolgt wiederum die Berechnung des Phosphor- und Kaliumanfalls aus den Wirtschaftsdüngern (kg P₂O₅/ha bzw. kg K₂O/ha) unter Einbeziehung der betriebsspezifischen Angaben zum Tierbesatz und der Flächenausstattung.

Gegenüberstellung von Nährstoffempfehlung und Nährstoffanfall

Eine allfällige mineralische Phosphorergänzung könnte im vorliegenden Fall auch mit weicherdigen Rohphosphaten wie z.B. Hyperkorn oder Hyperphosphat vorgenommen werden, welche bei tieferen pH-Werten verfügbar werden. Zum Ausgleich der Kaliumbilanz könnte Patentkali oder Magnesia Kainit eingesetzt werden.

Die meisten Untersuchungen von Grünlandflächen beziehen sich auf die Parameter pH-Wert sowie Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphor und Kalium.

Foto: agrarfoto.com



jenem des anzustrebenden Wertes (Ziel-pH-Wert), wird im Bodenuntersuchungsergebnis auf Basis einer Kalkbedarfsermittlung bereits jene Kalkmenge (in t CaO/ha) angegeben, die erforderlich ist um den anzustrebenden pH-Wert auch tatsächlich zu erreichen. Es braucht hier also keinen weiteren Rechenschritt durch den Landwirt.

Etwas aufwändiger ist die Ermittlung eines Ergänzungsbedarfs für Phosphor und Kalium, der sich aus der Bodenuntersuchung ableitet. In den Richtlinien für eine sachgerechte Düngung ist nämlich vorgesehen, dass im Grünland bei Vorliegen der Gehaltsklasse „A“ (= sehr niedrig) ein Zuschlag von 40 % und bei Gehaltsklasse „B“ (= niedrig) ein Zuschlag von 20 % zur jeweiligen Empfehlung erfolgt. Auf Ackerflächen (das gilt also auch für Feldfutter) beträgt dieser mögliche, aber nicht verpflichtende Zuschlag hingegen 50 bzw. 25 %. Die Zuschläge erfolgen jeweils zu den Empfehlungswerten auf Basis der Gehaltsklasse „C“.

Ein geordnetes Nährstoffmanagement bedarf unbedingt einer vorhergehenden Ermittlung des Nährstoffanfalls aus der Tierhaltung. Diesem ist dann die Düngeempfehlung der SGD gegenüberzustellen und daraus ein allfälliger mineralischer Ergänzungsbedarf abzuleiten (siehe schematische Darstellung in Tab. 3). Ausgeglichene Bilanzen sind im Sinne

einer nachhaltigen Bewirtschaftung anzustreben.

Das in Tabelle 3 dargestellte Beispiel zeigt, dass ein unterschiedliches Leistungsniveau z.B. in der Milchviehhaltung bei gleicher Bewirtschaftung von Grünlandflächen eine unterschiedliche maximale mineralische Ergänzung hervorruft. Dies ist beim Phosphor-Mindeststandard jedenfalls zu berücksichtigen.

Selbstverständlich erfolgt in der praktischen Düngungsplanung auch eine Gegenüberstellung der Stickstoffempfehlungen für die jeweilige Grünlandnutzungsform mit den Stickstoffanfallswerten aus der Tierhaltung. Im Gegensatz zu Phosphor und Kalium ist allerdings beim Stickstoff keine Korrektur auf Basis von Bodenuntersuchungsdaten vorgesehen. Zur Überprüfung der für die Stickstoffdüngung bestehenden gesetzlichen Obergrenzen bzw. Empfehlungen ist gemäß den Richtlinien für die sachgerechte Düngung (BMLFUW idgF) vorzugehen.

Zur Durchführung der Düngungsplanung und Überprüfung der rechtlichen Vorgaben stehen auch diverse Programme wie z.B. LK-Düngerrechner, ÖDüPlan oder Agrarcommander zur Verfügung. Diese Programme erleichtern nicht nur die Berechnungen selbst sondern ermöglichen auch eine entsprechende Dokumentation. ■

Tab. 3: Einfluss des Leistungsniveaus von Nutztieren auf den Nährstoffanfall und den -ergänzungsbedarf					
Tierkategorie	Ø Stück/ Stallplätze	Anfall an P ₂ O ₅	Nutzungsform	Düngeempfehlung gemäß SGD 6 in kg P ₂ O ₅ /ha	maximale, mineralische Ergänzung in kg P ₂ O ₅ /ha
Milchkühe (6.000 kg Milch) Basis – Gülle	1,5	49,2	Grünland – 4 Schnitte – Ertragslage mittel	80	30
Milchkühe (10.000 kg Milch) Basis – Gülle	1,5	76,7	Grünland – 4 Schnitte – Ertragslage mittel	80	3