

# Bedeutung der Grünlandböden für die Grünlandbewirtschaftung

Dr. Andreas Bohner, Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (LFZ), Raumberg 38, A-8952 Irdning

Der Boden hat für die Grünlandbewirtschaftung eine große Bedeutung, denn er bildet zusammen mit der bodennahen Luftschicht den Lebensraum der Pflanzen. Um die Artenzusammensetzung des Pflanzenbestandes, das Ertragspotenzial, die Futterqualität und den Düngerbedarf besser beurteilen zu können, sind Kenntnisse über Grünlandböden und deren Wärme-, Wasser- und Nährstoffhaushalt notwendig. Dies soll im Folgenden kurz für Stickstoff, Phosphor und Kalium erläutert werden.

Stickstoff ist mengenmäßig der wichtigste Pflanzennährstoff und bestimmt daher am stärksten den Ertrag. Vor allem wertvolle Futtergräser profitieren von einem hohen pflanzenverfügbaren Stickstoff-Angebot im Boden. Der Stickstoff-Gehalt der bodenbildenden Gesteine ist im Allgemeinen sehr gering. Durch Verwitterung der Gesteine wird deshalb nur sehr wenig Stickstoff nachgeliefert. Der Stickstoff-Gehalt im Boden ist in erster Linie vom Humusgehalt und seinem C:N-Verhältnis (Kohlenstoff:Stickstoff-Verhältnis) abhängig. In den obersten 10 cm von Böden des Dauergrünlandes ist der Stickstoff meist zu 98-99 % in organisch gebundener Form im Humus gespeichert. In den Böden des Wirtschaftsgrünlandes beträgt das C:N-Verhältnis im Oberboden ungefähr 10:1. Die Böden unter Dauergrünland sind in der Regel humusreich. Im Oberboden (A-Horizont) beträgt der Humusgehalt meist mehr als 8 %. Die Böden des Dauergrünlandes enthalten je nach Bodentyp und Standort ca. 4-10 t Stickstoff pro Hektar in 0-10 cm Bodentiefe. Bei einer Mineralisationsrate von 1-2 % werden jährlich 40-200 kg Stickstoff pro Hektar aus dem organischen Stickstoff-Vorrat

des Bodens nachgeliefert. Das Ausmaß dieser Stickstoff-Freisetzung hängt in erster Linie vom organischen Stickstoff-Vorrat und C:N-Verhältnis im Boden, vom Bodenwasserhaushalt und von der Bodentemperatur ab. Günstig für eine hohe Stickstoff-Mineralisierung sind ein enges C:N-Verhältnis (um 10:1), Bodentemperaturen zwischen 20 und 25 °C und ein mittlerer Bodenwassergehalt. Kälte, Trockenheit, Nässe und ein weites C:N-Verhältnis im Oberboden (über 20-25:1) hemmen die Stickstoff-Mineralisation und das Pflanzenwachstum. Dies führt sehr oft zu moos- und kräuterreichen Pflanzenbeständen. Eine wesentliche natürliche Stickstoff-Quelle für Grünlandökosysteme ist die Luft-Stickstoff-Bindung durch Knöllchenbakterien. Pro % Leguminosenanteil im Pflanzenbestand werden ca. 1-5 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr in den Boden eingetragen. Außerdem wird den Grünlandböden über den Niederschlag im Durchschnitt auch noch ungefähr 5-15 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr zugeführt. Der pflanzenverfügbare Stickstoff wird im Grünlandökosystem allerdings nur dann voll in Ertrag umgesetzt und somit effizient von den Grünlandpflanzen verwertet, wenn auch die anderen Nährelemente, insbesondere Phosphor und Kalium, in ausreichenden Mengen und in einem harmonischen Verhältnis pflanzenverfügbar sind.

In den obersten 10 cm von Böden des Dauergrünlandes beträgt der Phosphor-Gesamtgehalt in der Regel mehr als 1000 mg pro kg Feinboden. Mit der in Österreich üblichen Routineuntersuchungsmethode für Phosphor (CAL-Methode) werden etwa 2-3 % vom Phosphor-Gesamtgehalt erfasst. Der Phosphor ist in den Oberböden des Dauergrünlandes meist zu 70-75 % in organisch gebundener Form im Humus gespeichert. Die Phosphor-Freisetzung hängt daher sehr wesentlich von der mikrobiellen



Der Boden ist ein entscheidender, ertragsbestimmender Faktor. Genaue Kenntnisse über den Boden sind daher notwendig zur Optimierung der Düngung sowie für eine ökologisch und ökonomisch nachhaltige Grünlandbewirtschaftung.

Aktivität und somit auch vom Wärme- und Wasserhaushalt des Bodens ab. Durch Verwitterung der bodenbildenden Gesteine wird relativ wenig Phosphor nachgeliefert. Der Phosphor-Eintrag über den Niederschlag ist mit durchschnittlich 0,3 kg pro Hektar und Jahr aus landwirtschaftlicher Sicht bewertet sehr gering. Die wichtigste Phosphor-Quelle für das Wirtschaftsgrünland ist daher die Düngung. Vor allem Hühnermist ist ein sehr phosphorreicher organischer Dünger. Die Löslichkeit und Effizienz der mineralischen Phosphor-Dünger sowie die Verfügbarkeit der Bodenphosphate sind sehr wesentlich vom pH-Wert des Bodens und seinem Calcium-Gehalt sowie vom Bodenwassergehalt abhängig. Der pH-Bereich 5,0-6,2 stellt für Grünlandböden das Optimum dar. Auf kalkreichen Böden mit pH-Werten über 6,2 verzeichnen Rohphosphate (Hyperphos) eine relativ geringe Löslichkeit. Hyperphos löst sich im Boden umso besser, je niedriger der pH-Wert, je kalkärmer der Boden und je feuchter der

Standort ist. Eine Phosphor-Düngung in Form von Hyperphos ist daher gut geeignet für phosphorarme, saure Böden (pH-Wert unter 6,2), während vor allem auf kalkreichen, trockenen Böden mit pH-Werten über 6,2 die Düngereffizienz gering ist. Letztere weisen im Allgemeinen eine niedrige Phosphor-Verfügbarkeit und somit einen höheren Phosphor-Düngerbedarf als saure, gut mit Wasser versorgte Böden auf.

Sinkt der pH-Wert im Boden deutlich unter 5,0 ab, dann reduziert sich vor allem in humusreichen sandigen Grünlandböden die Speicherfähigkeit für kationische Nährstoffe (insbesondere Calcium). Es kommt dadurch zu einer natürlichen Nährstoffverarmung infolge Bodenversauerung. Vor allem Calcium wird mit dem Sickerwasser in hohen Mengen ausgewaschen. Leguminosen und die meisten wertvollen Futterpflanzen meiden stärker versauerte, calciumarme Böden. Auf sauren Grünlandböden (pH-Wert unter 5,0) ist daher eine Kalkung und die Zufuhr von Stallmist oder Stallmistkompost anstelle von Rindergülle zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und zur Verbesserung des Pflanzenbestandes (Leguminosenförderung) dringend erforderlich. Allerdings ist in sauren Böden vor allem die Mangan- und Zink-Verfügbarkeit erhöht. Das Futter, das auf sauren Böden geerntet wird, weist deshalb in der Regel höhere Mangan- und Zink-Gehalte auf. Vor allem der Bürstling ist charakteristisch für saure, nährstoffarme Böden. Der Bürstlingsrasen liefert deswegen ein mangan- und zinkreiches Futter.

Der Kalium-Gehalt im Grünlandboden und somit der Kalium-Düngerbedarf hängen sehr wesentlich von der Art und Menge der Tonminerale, von der mineralogischen Zusammensetzung des bodenbildenden Muttergesteins und vom Grad der Verwitterung ab; sie werden auch von der Art und Intensität der Bewirtschaftung maßgeblich beeinflusst. Feldspäte und Glimmer sind besonders kaliumreiche Minerale. Im Zuge ihrer Verwitterung wird relativ viel Kalium nachgeliefert, insbesondere wenn der Boden



einen niedrigen pH-Wert (unter 5,0) aufweist und nicht zu trocken ist. Vor allem glimmerreiche, saure Grünlandböden haben daher von Natur aus in der Regel einen höheren Kalium-Gehalt. Dies sollte insbesondere bei der Düngung mit Rindergülle berücksichtigt werden, denn eine Überdüngung des Bodens mit Kalium und Stickstoff fördert besonders den Stumpfbblatt-Ampfer. In relativ intensiv genutzten Kulturweiden existiert ein nahezu geschlossener Kalium-Kreislauf, denn mit dem Kot und Harn der Weidetiere wird dem Grünlandboden viel vom entzogenen Kalium

rückgeführt. Der Kalium-Gehalt im Boden ist deswegen in Kulturweiden im Allgemeinen höher als in Dauerwiesen und der Kalium-Düngerbedarf sinkt in der Reihenfolge Dauerwiese – Mähweide – Kulturweide.

Der Boden ist ein entscheidender, ertragsbestimmender Faktor. Genaue Kenntnisse über den Boden sind daher notwendig zur Optimierung der Düngung sowie für eine ökologisch und ökonomisch nachhaltige Grünlandbewirtschaftung

