

# Zeigerpflanzen für den Wasserhaushalt und den Säuregrad des Bodens im Grünland

*In dieser Sonderbeilage werden die wichtigsten Säure-, Kalk-, Trockenheits-, Wechselfeuchte-, Feuchte-, Nässe- und Überschwemmungszeiger dargestellt. Es handelt sich dabei um Pflanzenarten, die am Wuchsort relativ leicht zu bestimmen sind und vor allem im Extensivgrünland häufig und weit verbreitet vorkommen.*

Dr. Andreas BOHNER,  
Abteilung für Umweltökologie  
und DI Walter STARZ,  
Bio-Institut,  
LFZ Raumberg-Gumpenstein





**Aufrechte Trespe**



**Fieder-Zwenke**



Schilf ist ein typischer Brachezeiger auf feuchten bis nassen Standorten und breitet sich auf solchen Flächen bei einer Nutzungsaufgabe stark aus.



**Skabiosen-Flockenblume**



**Wiesen-Kammschmiele**



Beim Knollen-Hahnenfuß sind die Kelchblätter zurückgeschlagen und behaart.



Auffallend sind die rosa Blüten der Karthäuser-Nelke

Mit Hilfe der Zeigerpflanzen können der Bodenwasserhaushalt, der Säuregrad des Bodens und folglich auch der Kalkbedarf der Grünlandflächen beurteilt und bewertet werden. Zeigerpflanzen haben somit eine praktische Bedeutung für die Grünlandwirtschaft. Außerdem kann der Erfolg von Bewirtschaftungsmaßnahmen und kulturtechnischen Eingriffen kontrolliert werden.

Zeigerpflanzen sind Arten, deren Vorkommen oder Fehlen, Zu- oder Abnahme, Verschwinden oder Neuauftreten in einem Pflanzenbestand Hinweise auf bestimmte Standorteigenschaften, Bewirtschaftungsmaßnahmen und deren Veränderungen geben. Sie liefern wertvolle Informationen über den Zustand der Böden und die Trends ihrer Entwicklung. Zeigerpflanzen repräsentieren – im Gegensatz zu Bodenuntersuchungen – keine Momentaufnahme („Augenblickszustand“) einzelner Standortfaktoren, sondern sie charakterisieren die Standortverhältnisse während der gesamten Vegetationsperiode. Zeigerpflanzen sollen Bodenuntersuchungen nicht ersetzen, sondern ergänzen.

Zeigerpflanzen für den Säuregrad des Bodens (pH-Wert) und den Bodenwasserhaushalt kommen vor allem im Extensivgrünland vor. In Feldfutterbeständen, Wechselwiesen oder generell bei langjährig intensiver Bewirtschaftung sind sie meist nur spärlich im Pflanzenbestand vorhanden oder fehlen gänzlich. Je intensiver die Bewirtschaftung erfolgt, desto wichtiger wird daher bei der Standortbeurteilung ihr Vorkommen auf einer Grünlandfläche. Für ihr Fehlen hingegen kann die intensive Bewirtschaftung hauptverantwortlich sein.

Einige Zeigerpflanzen sind Indikatoren für verschiedene Standortverhältnisse. Die Aufrechte Trespe beispielsweise ist sowohl ein Trockenheitszeiger als auch ein Kalkzeiger. Die meisten der angeführten Zeigerpflanzen sind gleichzeitig auch Bioindikatoren für nährstoffarme Bodenverhältnisse (Magerkeitszeiger).

### Pflanzen ganzjährig beobachten

Mit Hilfe von Zeigerpflanzen ist eine flächenhafte Beurteilung und Bewertung der Grünlandflächen möglich. Auch kleinräumige Standortunterschiede können festgestellt werden. Allerdings sind Rückschlüsse auf die am Standort herrschenden Umweltbedingungen nur bei starkem Auftreten einer



Zeigerart, oder beim Vorkommen mehrerer bis vieler Arten mit gleichem Zeigerwert, möglich. Aus der Anwesenheit einer einzigen Zeigerart mit geringer Individuenzahl kann hingegen keine Aussage über den Standort oder über Bewirtschaftungsmaßnahmen gemacht werden. Auch die Vitalität der Zeigerpflanzen sollte bei der Standortbeurteilung berücksichtigt werden. Hierbei ist zwischen vitalem und kümmerlichem Wuchs der Einzelpflanzen zu unterscheiden.

Aufgrund der unterschiedlichen Blühtermine sollte die Grünlandfläche zumindest zweimal während der Vegetationsperiode in Bezug auf Zeigerpflanzen kontrolliert werden. Besonders wichtig ist allerdings eine Begehung vor der ersten Nutzung, denn einige Zeigerpflanzen, wie beispielsweise das Wiesen-Schaumkraut, kommen nur im Frühling zur Blüte und können dann problemlos im Pflanzenbestand beobachtet werden. Die Acker-Minze oder der Ampfer-Knöterich hingegen blühen erst im Spätsommer. Daher ist eine Begehung der Grünlandfläche auch in dieser Jahreszeit anzuraten.

### Bodenwasserhaushalt

Der Bodenwasserhaushalt ist eine entscheidende Komponente der Bodenfruchtbarkeit. Er ist mit nahezu allen chemischen, physikalischen und biologischen Bodeneigenschaften eng korreliert. Das Wirtschaftsgrünland zählt zu den wasserbedürftigsten Kulturen in der Landwirtschaft. So werden beispielsweise für die Bildung von 1 kg oberirdischer Pflanzentrockenmasse ca. 600 l Wasser benötigt. Der Bodenwasserhaushalt bestimmt maßgeblich die Artenzusammensetzung der Grünlandvegetation. Er beeinflusst zahlreiche weitere Bonitätskriterien wie Pflanzenartenvielfalt, Ertragspotenzial, Ertragssicherheit, Futterqualität, Befahrbarkeit, Tritt- und Verdichtungsempfindlichkeit sowie Nährstoffverfügbarkeit im Boden. Im Grünland können alle Wasserhaushaltsstufen von trocken bis nass angetroffen werden. Trockenheit oder Nässe sind häufig die ertragsbegrenzenden Faktoren. Sie schließen eine intensive Grünlandbewirtschaftung aus. Die Eignung einer Grünlandfläche für eine bestimmte Art und Intensität der Nutzung ist daher entscheidend vom Bodenwasserhaushalt abhängig. Die Beurteilung und Bewertung des Bodenwasserhaushaltes hat somit eine große praktische Bedeutung. Sie ist



Wiesen-Salbei



Knäuel-Glockenblume



Gewöhnliche Pechnelke

Foto: Angeringer



Sichel-Luzerne



Echt-Wundklee



Klein-Pfeifengras



Das Riesen Straußgras besitzt ein langes Blatthütchen und unterirdische Ausläufertriebe.



Horste (li.) und Blütenstände (re.) der Flatter-Simse mit typischer dunkel-grüner Färbung.



Blüte (li.) und Blätter (re.) des Schlangen-Knöterich

Die Iriswiesen sind typische Streuwiesen an feuchten Standorten und ertragen nur eine einmalige Mahd im Herbst.



die Grundlage für eine standortgerechte Grünlandbewirtschaftung. Zeigerpflanzen geben Auskunft über den Bodenwasserhaushalt während der Vegetationsperiode. Sie reagieren auf Veränderungen wesentlich früher als der Bodentyp. Somit besteht die Möglichkeit, rechtzeitig geeignete Maßnahmen zu setzen.

### Trockene und halbtrockene Standorte

**Trockenheitszeiger:** Federgras (*Stipa pennata* agg.), Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*), Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), Wiesen-Kammschmiele (*Koeleria pyramidata*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Knollen-Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Knäuel-Glockenblume (*Campanula glomerata*), Echte Schlüsselblume (*Primula veris*), Gewöhnliche Pechnelke (*Viscaria vulgaris*), Sichel-Luzerne (*Medicago falcata*), Echt-Wundklee (*Anthyllis vulneraria*)

Trockene und halbtrockene Standorte weisen einen zeitweiligen oder länger andauernden Wassermangel im Boden auf. Trockene Standorte sind auf den Pannonischen Raum beschränkt. Halbtrockene Standorte kommen vor allem in kühleren, niederschlagsreicheren Gebieten meist auf südlich exponierten, steilen Hanglagen vor. Häufige Bodentypen sind Rendzinen, Pararendzinen, Ranker oder Tschernoseme. Die Böden sind in der Regel seichtgründig (Bodenmächtigkeit weniger als 30 cm) und besitzen eine geringe Wasserspeicherkapazität. Trockenheit bedeutet nicht nur eine verringerte Wasser-, sondern gleichzeitig auch eine reduzierte Nährstoffaufnahme der Pflanzen. Die Bioverfügbarkeit der Nährstoffe im Boden ist gering, weil Wassermangel auch eine niedrige Aktivität der Bodenlebewesen bedeutet und ohne Wasser keine Nährstoffe zu den Wurzeln transportiert werden können. Das Ertragspotenzial und die Ertragsicherheit sind auf trockenen und halbtrockenen Standorten gering. Eine extensivere Nutzung ist notwendig, weil intensiv nutzbare Futtergräser keine optimalen Standortbedingungen vorfinden. Unter den „wertvollen“ Futtergräsern ertragen Glatthafer, Knaulgras, Wiesen-Rispengras und Rotschwingel am besten die Trockenheit. Trockene und halbtrockene Standorte sind Vorrangflä-



chen für eine extensive Grünlandbewirtschaftung (1 bis 2 Schnitte pro Jahr oder extensive Beweidung).

### Frische Standorte

**Frischezeiger:** siehe ÖAG Info 1/2011, Zeigerpflanzen im Wirtschaftsgrünland

Auf frischen Standorten ist der Bodenwasserhaushalt im Wurzelraum ausgeglichen. Es gibt während der Vegetationsperiode keinen nennenswerten Einfluss von Grund-, Stau-, Hang- oder Überflutungswasser. Länger andauernde Trockenperioden treten selten auf. Die Böden sind meist tiefgründige Braunerden mit hoher Wasserspeicherkapazität. Die Bioverfügbarkeit der Nährstoffe im Boden und das Pflanzenwachstum sind weder durch Wassermangel noch durch Wasserüberschuss vermindert. Die Böden auf frischen Standorten sind bei ausreichender Wärme und harmonischer Stoffzusammensetzung biologisch sehr aktiv. Nässe- und Trockenheitszeiger fehlen im Pflanzenbestand weitgehend. Frische Standorte haben insbesondere in wärmeren Gebieten ein hohes Ertragspotenzial und eine hohe Ertragsicherheit. Bei standortangepasster Bewirtschaftung weisen die einzelnen Aufwüchse eine gute Futterqualität auf. Frische Standorte sind bei ausgewogener Düngung nachhaltig am intensivsten nutzbar, weil ertragreiche, raschwüchsige Grünlandpflanzen günstige Wachstumsbedingungen vorfinden.

### Feuchte und nasse Standorte

**Feuchtezeiger:** Riesen-Straußgras (*Agrostis gigantea*), Klein-Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Flatter-Simse (*Juncus effusus*), Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Schlangen-Knöterich (*Persicaria bistorta*), Echter Beinwell (*Symphytum officinale*), Wild-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Kuckuckslichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*), Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*), Rossminze (*Mentha longifolia*), Ampfer-Knöterich (*Persicaria lapathifolia*), Gewöhnliche Sumpfkresse (*Rorippa palustris*), Schwedenklee (*Trifolium hybridum*)

**Nässezeiger:** Schilf (*Phragmites australis*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Gewöhnliche Wald-



Echter-Beinwell



Kohldistel



Kuckuckslichtnelke



Rossminze

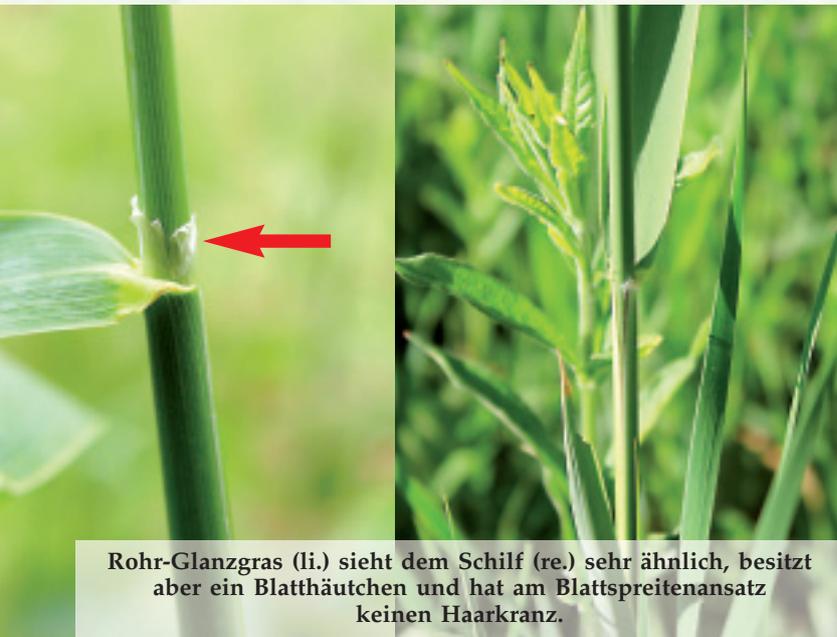
Fotos: Bohner und Starz



Schweden-Klee



Faden-Simse



Rohr-Glanzgras (li.) sieht dem Schilf (re.) sehr ähnlich, besitzt aber ein Blatthütchen und hat am Blattspreitenansatz keinen Haarkranz.



Wasser-Greiskraut

Foto: Angeringer



Sumpf-Vergissmeinnicht



Die Schlank-Segge kann mit der Sumpf-Segge verwechselt werden, jedoch zeigen beide Großseggen nasse und nährstoffreichere Standorte an.



Groß-Mädesüß



binse (*Scirpus sylvaticus*), Quetsch-Quellbinse (*Blysmus compressus*), Faden-Simse (*Juncus filiformis*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*), Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis palustris* agg.), Groß-Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Gewöhnlicher Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Kronlattich (*Willemetia stipitata*), Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*)

**Überschwemmungszeiger:** Knick-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Falt-Schwadengras (*Glyceria notata*)

Feuchte und vor allem nasse Standorte weisen während der Vegetationsperiode einen ständigen Wasserüberschuss im Wurzelraum auf. Sie werden durch Grund-, Hang- oder Überflutungswasser geprägt. Charakteristische Bodentypen sind Auböden, Gleye, Anmoore oder Niedermoore. Die Böden weisen auf Grund der nässebedingten gehemmten Zersetzung der organischen Substanz hohe Humusgehalte auf. Wegen der reduzierten biologischen Aktivität ist auch die Stickstoff-Mineralisation im Boden gering. Dem großen Stickstoffvorrat im Humus stehen somit nur sehr geringe Mengen an tatsächlich pflanzenverfügbarem Stickstoff gegenüber. Die langsame und geringe Bodenerwärmung verzögert das Pflanzenwachstum im Frühjahr. Daraus resultiert eine kürzere Vegetationsperiode und die erste Nutzung ist erst später möglich. Die Pflanzenwurzeln der meisten hochwertigen Grünlandpflanzen leiden häufig unter Sauerstoffmangel. Feuchte- und/oder Nässezeiger kommen im Pflanzenbestand vor oder dominieren, weil sie den Nässestress (insbesondere Sauerstoffmangel) im Boden tolerieren.

### Bewirtschaftung feuchter Standorte

Feuchte und vor allem nasse Standorte weisen insbesondere in kühlen, niederschlagsreichen Gebieten ein niedrigeres Ertragspotenzial auf als frische Standorte. Unter den „wertvollen“ Futtergräsern kommen insbesondere Wiesen-Fuchsschwanz, Wiesen-Schwingel, Wiesen-Lieschgras, Riesen-Straußgras und Wiesen-Rispengras auf feuchten und nassen Standorten vor. Im Vergleich zu frischen Standorten ist die Futterqualität geringer, da im Pflanz-

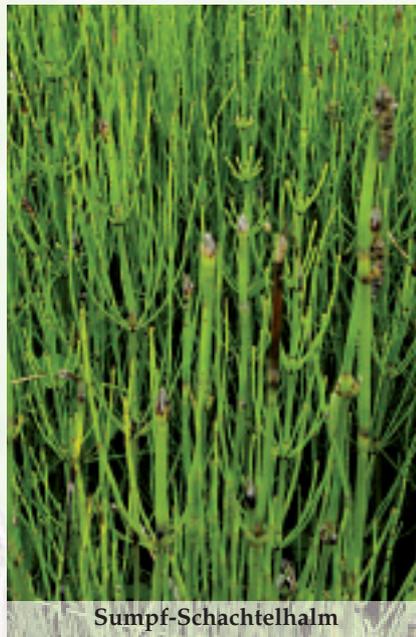
Trespen-Halbtrockenrasen sind extensiv genutzte Wiesentypen auf kalkreichen Standorten.

zenbestand häufig Giftpflanzen und Arten mit niedrigem Futterwert auftreten. Bei stärkerer Düngung besteht eine große Verunkrautungsgefahr und ein erhöhtes Risiko für gasförmige Stickstoffverluste durch Denitrifikation. Die geringe mechanische Belastbarkeit der Böden (Trittschäden, tiefe Fahrspuren) und die hohe Neigung zur Verunkrautung erfordern eine extensive Nutzung. Nasse Standorte sollten weder gedüngt noch beweidet werden. Die optimale Nutzung ist eine regelmäßige Streuwiesenmäh im Herbst. Nur mäßig feuchte Standorte können intensiver genutzt werden (mehr als zwei Schnitte pro Jahr). Weiters ist zu beachten, dass eine „saure Wiese“ nichts mit dem pH-Wert im Boden zu tun hat, sondern lediglich charakteristisch für einen feuchten oder nassen Standort ist. Die irreführende Bezeichnung stammt von den Sauergräsern (insbesondere Seggen), die auf feuchten oder nassen Standorten häufig und zahlreich vorkommen. Die Böden auf feuchten und nassen Standorten können sowohl einen niedrigen als auch einen hohen pH-Wert aufweisen. Eine Kalkung ist daher keine Maßnahme, um Sauergräser zurückzudrängen.

### Wechselfeuchte Standorte

**Wechselfeuchtezeiger:** Horst-Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*), Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*), Kriech-Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Grausimse (*Juncus inflexus*), Hasen-Segge (*Carex leporina*), Blau-Segge (*Carex flacca*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Gewöhnliches Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis*), Echte Betonie (*Betonica officinalis*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Kraus-Ampfer (*Rumex crispus*), Ackermintze (*Mentha arvensis*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*)

Wechselfeuchte Standorte sind durch einen zeitweiligen Wasserüberschuss und durch eine zeitweilige Trockenheit im Wurzelraum charakterisiert. Die Wechselfeuchtigkeit resultiert aus einer gehemmten Infiltration von Regen- und Schneeschmelzwasser (dadurch entsteht Stauwasser), aus einem stark schwankenden Grundwasserspiegel oder aus einer periodischen Vernässung durch Hangwasser. Vor allem in kühlen, niederschlags-



Sumpf-Schachtelhalm



Gewöhnlicher Blutweiderich



Kronlattich



Sumpfdotterblume



Horst-Rasenschmiele



Falt-Schwadengras



Der Rohr-Schwengel besitzt im Gegensatz zum Wiesen-Schwengel Wimpern an den Blattohrchen.



Grau-Simse mit typischer blau-grüner Färbung



Das Kriech-Straußgras besitzt ein langes Blatthütchen und oberirdische Ausläufertriebe.



Blau-Segge



Hasen-Segge



reichen Gebieten neigen insbesondere tonreiche Böden zur Wechselfeuchtigkeit. Häufige Bodentypen auf wechselfeuchten Standorten sind Pseudogleye sowie Auböden und Gleye mit stark schwankendem Grundwasserspiegel. Charakteristisch für wechselfeuchte Standorte ist das Vorkommen von Wechselfeuchtezeigern und/oder das gemeinsame Auftreten von Trockenheits- und Feuchtezeigern. Die Artenzusammensetzung der Vegetation, das Ertragspotenzial, die Ertragssicherheit und die Futterqualität sind entscheidend von der Dauer, Intensität und vom Zeitpunkt der Nass- und Trockenphasen im Wurzelraum abhängig. Das Klima hat für die Standortsbonität eine große Bedeutung. In warmen, niederschlagsarmen Gebieten sind wechselfeuchte Standorte aus landwirtschaftlicher Sicht günstiger zu bewerten als in kühlen, niederschlagsreichen Gebieten. Auf wechselfeuchten Standorten ist die Gefahr von gasförmigen Stickstoff-Verlusten durch Denitrifikation am größten.

## Säuregrad des Bodens

### Säurezeiger

Rot-Straußgras (*Agrostis capillaris*), Bürstling (*Nardus stricta*), Dreizahn (*Danthonia decumbens*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Flatter-Simse (*Juncus effusus*), Faden-Simse (*Juncus filiformis*), Gewöhnliche Waldbinse (*Scirpus sylvaticus*), Seegrass-Segge (*Carex brizoides*), Hasen-Segge (*Carex leporina*), Bleich-Segge (*Carex pallescens*), Wiesen-Hainsimse (*Luzula campestris*), Gewöhnliche Perücken-Flockenblume (*Centaurea pseudophrygia*), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Wiesen-Kreuzblume (*Polygala vulgaris*), Heide-Nelke (*Dianthus deltoides*), Gewöhnliche Pechnelke (*Viscaria vulgaris*), Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*), Arnika (*Arnica montana*), Gewöhnliches Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*), Arznei-Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Zwerg-Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Flügel-Ginster (*Genista sagittalis*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Besenheide (*Calluna vulgaris*)

### Kalkzeiger

Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), Kalk-Blaugras (*Sesleria cae-*

Rotschwengel-Straußgraswiesen sind mäßig-intensiv genutzte Wiesen auf sauren Böden.



Echte Betonie



Bach-Nelkenwurz

*rulea*), Grau-Simse (*Juncus inflexus*), Quetsch-Quellbinse (*Blysmus compressus*), Schneerose (*Helleborus niger*), Schnee-Heide (*Erica carnea*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Rindsauge (*Buphtalmum salicifolium*), Berg-Ringdistel (*Carduus defloratus*), Sichel-Luzerne (*Medicago falcata*)

Der pH-Wert zeigt den Säuregrad des Bodens an. Ein neutraler Boden hat pH 7, in alkalischen Böden liegt der pH-Wert über 7 und in sauren Böden sind die pH-Werte kleiner als 7. Ein Boden mit einem pH-Wert von 3 ist nicht doppelt so sauer wie ein Boden mit pH 6, sondern 1.000 Mal saurer. Der pH-Wert des Bodens ist sehr wesentlich vom Carbonatgehalt des bodenbildenden Locker- oder Festgesteins abhängig. Wenn das Ausgangsmaterial der Bodenbildung carbonathaltig ist (insbesondere Kalkstein, Dolomit, Mergel, Löss), weisen die Böden häufig eine schwach saure bis schwach alkalische Bodenreaktion auf und die Gefahr einer Bodenversauerung (allmähliche pH-Wert-Abnahme) ist gering.

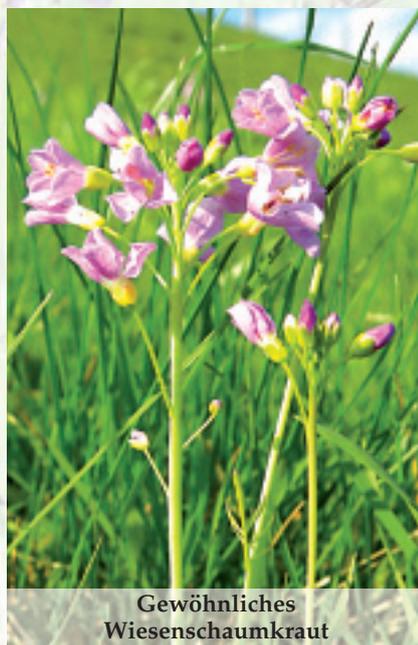
Der pH-Wert kann im Gelände mittels pH-Indikatorpapier oder im Labor im Rahmen einer Bodenanalyse gemessen werden. Zeigerpflanzen geben Auskunft über den Säuregrad des Bodens im Wurzelraum. Mit ihrer Hilfe kann der Kalkbedarf der Grünlandböden eingeschätzt werden. Dies wird durch das Vorkommen oder Fehlen von Kalk- und Säurezeigern im Pflanzenbestand möglich. Zeigerpflanzen liefern allerdings keine Messdaten, folglich kann keine Aussage über den genauen pH-Wert im Boden gemacht werden. Nur eine qualitative Beurteilung (der Boden ist sauer oder neutral bis schwach alkalisch) ist möglich. Daher sind Zeigerpflanzen kein Ersatz für pH-Wert-Messungen.

### Kalk fördert Bodenleben

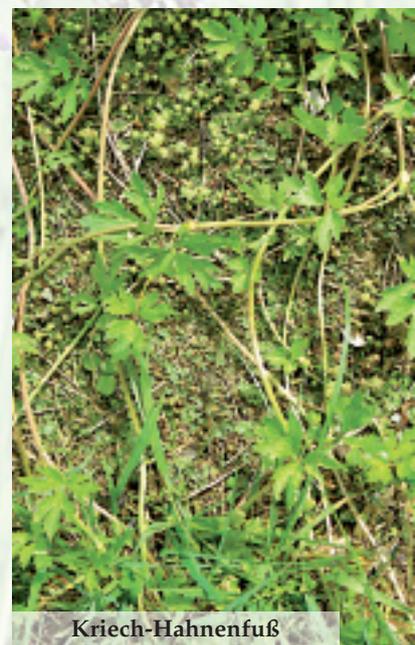
Der pH-Wert beeinflusst zahlreiche Bodeneigenschaften und -funktionen und ist somit eine wesentliche Komponente der Bodenfruchtbarkeit. Eine mäßig saure bis schwach alkalische Bodenreaktion (pH CaCl<sub>2</sub>: 5,0–7,5) begünstigt die Krümelbildung. Der pH-Wert hat auch für die Bodenorganismen und die mikrobielle Aktivität im Grünlandboden eine große Bedeutung. Regenwürmer und die meisten Bakterienarten im Boden bevorzugen einen pH-Wert über 6,0. Die beste Bioverfügbarkeit von



Blätter (li.) und Blüten (re.) der Herbstzeitlose



Gewöhnliches Wiesenschaumkraut



Kriech-Hahnenfuß



Kraus-Ampfer



Ackerminze



Dreizahn Foto: Angeringer



Rot-Straußgras hat ein kurzes Blatthütchen



Sumpf-Kratzdistel



Bürstling mit den markanten Blütenständen

Nährstoffen ist bei einer schwach bis mäßig sauren Bodenreaktion gegeben. Der pH-Wert von Grünlandböden sollte daher im Oberboden idealerweise zwischen 5,0 und 6,2 liegen.

Die Bodenversauerung ist in kühlen, niederschlagsreichen Gebieten ein natürlicher Prozess, weil auf Grund der hohen Sickerwassermengen basisch wirkende Kationen und Anionen (insbesondere Kalzium und Hydrogencarbonat) verstärkt ausgewaschen werden. Vor allem carbonatfreie Grünlandböden mit einem basenarmen Ausgangsgestein (z.B. Granit, Gneis, Sandstein) sind versauerungsgefährdet. Eine starke Bodenversauerung (pH CaCl<sub>2</sub>: deutlich unter 5,0) wirkt sich negativ auf den chemischen, biologischen und physikalischen Bodenzustand aus. Ein sehr niedriger pH-Wert begünstigt eine plattige Struktur im Oberboden (was einer Bodenverdichtung gleichkommt), hemmt die Aktivität der meisten Bodenorganismen und führt sehr häufig zu einem Überangebot an Mangan und Zink. Gleichzeitig erhöht sich mit sinkendem pH-Wert die Löslichkeit und Bioverfügbarkeit von Schadstoffen (insbesondere Aluminium). Durch Bodenversauerung nimmt die Fähigkeit des Grünlandbodens kationische Nährstoffe (vor allem Kalzium und Magnesium) im humusreichen Oberboden in pflanzenverfügbarer Form zu speichern, ab. Dies führt zu einer natürlichen Nährstoffverarmung insbesondere im Oberboden und zu einem hohen Kalziumverlust. Die Artenzusammensetzung der Grünlandvegetation verändert sich, Säurezeiger treten verstärkt im Pflanzenbestand auf, Ertrag und Futterqualität sinken.

### Pflanzen als pH-Zeiger

Die Pflanzen haben unterschiedliche Ansprüche an den Säuregrad des Bodens und die damit gekoppelten Bodeneigenschaften. Während einige Pflanzenarten ausschließlich auf sauren bis stark sauren Böden wachsen (Säurezeiger), sind andere wiederum nur auf carbonathaltigen, schwach sauren bis alkalischen Böden konkurrenzfähig (Kalkzeiger). Säurezeiger zeigen somit niedrige Boden-pH-Werte



Seegras-Segge Foto: Angeringer



Wiesen-Hainsimse



Gewöhnliche Perücken-Flockenblume

im Wurzelraum an, Kalkzeiger hingegen schließen eine starke Bodenversauerung aus. Gelegentlich kommen Kalk- und Säurezeiger gemeinsam im Pflanzenbestand vor. Dies ist nur möglich, wenn das Ausgangssubstrat der Bodenbildung ein carbonathaltiges Kristallingestein (z.B. Kalkglimmerschiefer, Kalkphyllit, Kalksandstein) ist und sich der pH-Wert im schwach bis mäßig sauren Bereich befindet. Auch ein engräumiger Wechsel der Bodentypen kann der Grund hierfür sein. Ertragreiche, hochwertige Grünlandpflanzen bevorzugen meist eine mäßig saure bis schwach alkalische Bodenreaktion. Sie können auf stark versauerten, kalziumarmen Grünlandböden vor allem wegen des einseitigen und geringen Nährstoffangebotes kaum noch wachsen. Insbesondere Leguminosen meiden stark versauerte Grünlandböden, was wiederum zu einer reduzierten biologischen Stickstoffbindung führt.

### Kalkbedarf

Aus landwirtschaftlicher Sicht bewertet sollte der pH-Wert (pH CaCl<sub>2</sub>) im Oberboden zwischen 5,0 und 6,2 liegen. Grünlandböden mit einem pH-Wert über 5,0 und Grünlandflächen mit Kalkzeigern im Pflanzenbestand sollten aus wirtschaftlichen, ökologischen und pflanzenbaulichen Gründen nicht gekalkt werden. Grünlandböden mit einem pH-Wert unter 5,0 und einem gehäuften Vorkommen von Säurezeigern hingegen haben bereits einen Kalkbedarf. Eine Kalkdüngung oder die Zufuhr basenreicher Gesteinsmehle ist erst in diesen Fällen anzuraten. Es sollten 1.000 bis maximal 2.000 kg kohlen-saurer Kalk oder kohlen-saurer Magnesiumkalk pro Hektar und Jahr im Herbst nach der letzten Grünlandnutzung ausgebracht werden. Vor allem durch die Ausbringung kalkhaltiger Düngemittel wird der pH-Wert im Oberboden rasch angehoben. Dadurch und auf Grund der Kalziumzufuhr wird das Bodenleben intensiviert und die Bodenstruktur verbessert. Vor allem Regenwürmer werden langfristig gefördert. Auch Leguminosen profitieren auf stark sauren Grünlandböden von einer Kalkdüngung, wodurch gleichzeitig auch die biologische



Arnika



Gewöhnliches Katzenpötchen



Zwerg-Sauerampfer



Arznei-Ehrenpreis



Heidelbeere



Die Besenheide blüht im Herbst.



Bürstlingsrasen zeigen extrem versauerte und nährstoffarme Grünlandstandorte an.



Schneerose



Rindsauge

Stickstoffbindung erhöht werden kann. An dieser Stelle ist klar festzuhalten, dass eine Kalkung erst nach einer pH-Wert-Messung durchgeführt werden soll und eine zeitlich befristete Maßnahme darstellt. Wenn der pH-Wert knapp unter 5,0 liegt, genügt in der Regel eine einmalige Kalkung. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Bedeutung der hofeigenen Wirtschaftsdünger hinzuweisen. Durch eine bodenverträgliche Aufbereitung und Ausbringung (siehe ÖAG Info 3/2008 Wirtschaftsdünger im Biolandbau) wird der pH-Wert im Oberboden in eine gewünschte Richtung gelenkt. Vor allem auf sauren Grünlandböden sind Rottemist oder Kompost günstiger als Gülle.

### Schlussfolgerungen

Der Bodenwasserhaushalt und der Säuregrad des Bodens sind wesentliche Komponenten der Bodenfruchtbarkeit. Sie können mit Hilfe von Zeigerpflanzen beurteilt und bewertet werden. Dies ist mit einem geringen Arbeitsaufwand verbunden und relativ einfach im Gelände während der Vegetationsperiode ohne Messinstrumente oder Geräte flächendeckend durchführbar. Zeigerpflanzen sind somit eine wertvolle Hilfe bei der Standortsbeurteilung. Außerdem können sie für die Erfolgskontrolle hinsichtlich eingeleiteter Bewirtschaftungsmaßnahmen und kulturtechnischer Eingriffe eingesetzt werden. Zeigerpflanzen haben somit eine praktische Bedeutung, mit ihrer Hilfe ist eine Optimierung der Grünlandbewirtschaftung möglich. ■



Berg-Ringdistel



Die Schnee-Heide (Erika) blüht im Frühling.



**Fachgruppe:**  
Biologische Landwirtschaft

**Vorsitzender:**  
Priv. Doz. Dr. Andreas Steinwider

**Geschäftsführer:**  
Univ. Doz. Dr. Karl Buchgraber, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 8952 Irdning,  
Tel.: 03682/22451-310, [www.oetag-gruenland.at](http://www.oetag-gruenland.at)  
E-Mail: [karl.buchgraber@raumberg-gumpenstein.at](mailto:karl.buchgraber@raumberg-gumpenstein.at)

