



## Kalkung von Grünlandböden

- **AUTOREN:** Mohamed Abdalla, Pete Smith and Paul Newell-Price.
- **BESCHREIBUNG:** Regelmäßiges Ausbringen von Kalk (z. B. gemahlener Kalkstein oder Kreide), um Grünlandböden auf einem neutralen bis leicht sauren pH-Wert (pH-Wert 5,3 bis 6,0 je nach Bodentyp) zu halten und so die Produktivität, die Effizienz der Nährstoffnutzung und die Vielfalt der Pflanzenarten zu optimieren.
- **BEGRÜNDUNG:** Die Kalkung von Grünlandböden verringert den Säuregehalt des Bodens, indem sie den pH-Wert des Bodens anhebt, und optimiert dadurch die Produktivität der Gräser, verbessert die Stickstoffausnutzung und erhöht den Artenreichtum (d. h. die Anzahl der verschiedenen Arten in einer ökologischen Gemeinschaft, Landschaft oder Region) und die Biodiversität (Vielfalt des Lebens) (Abb. 1). Indirekt kann sie auch den Bedarf an Ergänzungsfuttermitteln für Tiere verringern und die Weideviehproduktion verbessern. Obwohl die Kalkung die Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen erhöhen kann, ist die Auswirkung der Kalkung von saurem Grasland auf die gesamten Netto-THG-Emissionen von Grasland vernachlässigbar, da die Kalkung die Emissionen von zwei starken Treibhausgasen (d.h. Lachgas und Methan) entweder verringert oder keine Auswirkungen auf sie hat. Die Kalkung ist eine gängige Praxis auf saurem Grünland, um den pH-Wert des Bodens zu korrigieren, die Nährstoffverfügbarkeit und die Bedingungen für das Pflanzenwachstum zu optimieren und so das richtige Umfeld zu schaffen, damit das Grünland sein Wachstumspotenzial erreichen kann. Sie kann die Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe verbessern und dazu beitragen, die im Rahmen des Green Deal der EU sowie der Strategien "Vom Hof zum Teller" und "Biodiversität" vorgeschlagenen Umweltziele zu erreichen.



Abb.1: Luftaufnahme des Parkgras-Experiments bei Rothamsted Research (Harpenden, Südengland) im Jahr 2005. Sie zeigt Parzellengrenzen aufgrund unterschiedlicher Dünger- und Kalkbehandlungskombinationen, die zu einer unterschiedlichen Vegetation führen (oben links); Unterschiede in Art und Anzahl der Pflanzenarten (oben rechts und unten rechts; z. B. *Anthoxanthum odoratum* - Süßes Frühlingsgras) aufgrund der verschiedenen N-Dünger- und Kalkkombinationen. Die Parzellen mit Kalk weisen mehr Pflanzenarten und höhere Wachstumsraten auf. Das Bild unten links zeigt die Teilflächen a, b, c und d. Um den pH-Wert des Bodens (in 0-23 cm Tiefe) auf pH 7,0 auf Teilfläche a, pH 6 auf Teilfläche b und pH 5 auf Teilfläche c zu halten, wurde je nach Bedarf Kalk ausgebracht. Für weitere Einzelheiten siehe Silvertown et al. (2006).



## Kalkung von Grünlandböden

**WIRKUNGSMECHANISMUS:** Böden in feuchtem Klima sind von Natur aus sauer (Böden mit einem pH-Wert unter 5,3 sind stark sauer), es sei denn, sie haben sich auf einem kalkhaltigen Ausgangsmaterial wie Kreide oder Kalkstein entwickelt. Starke Niederschläge und der Einsatz von Stickstoffdüngern führen zur Auswaschung von Kalzium-, Magnesium-, Kalium- und anderen Ionen. Diese wirken den säure-bildenden Wasserstoffionen entgegen. Damit landwirtschaftliche Systeme effizient arbeiten können, müssen diese verlorenen Ionen regelmäßig durch die Zugabe (Ausbringung) von Kalk (z. B. Kalziumkarbonat in gemahlenem dolomitischem Kalkstein oder Kreide) ersetzt werden. Nicht kalkhaltige Grünlandböden, die versauert sind (oder nie gekalkt wurden), können zu einem nährstoffarmen Lebensraum führen, der durch Grasbüschel und kahlen Boden gekennzeichnet ist (Abb. 2). Der niedrige pH-Wert des Bodens erhöht die Löslichkeit von Metallen wie Aluminium (Al), Eisen (Fe) und Mangan (Mn), die in hohen Konzentrationen giftig für Gräser sind und negative Auswirkungen auf das Graswachstum, die Vitalität des Grünlands und ihr Potenzial zur Eindämmung des Klimawandels haben. Die Bodenversauerung wirkt sich sowohl auf die Ober- als auch auf die Unterböden aus und beeinträchtigt die Produktion von Grasbiomasse und das Gedeihen erwünschter Arten. Um die Bodenversauerung zu neutralisieren und zu kontrollieren und dadurch die Verfügbarkeit wichtiger Nährstoffe wie Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) zu erhöhen und die Bodenbeschaffenheit zu verbessern, sollten saure Böden regelmäßig gekalkt werden. Die Ausbringungsmenge sollte jedoch entsprechend dem Ausgangs-pH-Wert des Bodens, dem Ziel-pH-Wert des Bodens und der Bodenart (Tongehalt des Oberbodens) optimiert werden.



Abb.2: Saures Grasland mit Grasbüscheln (a) und kahlem Boden (b). Abgerufen unter: Rampisham Down Faktencheck

# Kalkung von Grünlandböden



## Potenzial für die Kalkung von saurem Grünland

Die Kalkung von saurem Grasland kann in jeder biogeografischen Region eingesetzt werden, wenn die Grasproduktivität aufgrund des hohen Säuregehalts des Bodens gering ist. Die Kalkung ist für alle Arten von Grünland oder Grasmischungen (Monokulturen und Mehrarten) geeignet. Gekalkte Böden sind weniger anfällig für Verdichtung und weisen eine bessere Struktur auf (z. B. höhere Regenwurmzahlen und bessere Wasserinfiltration). Außerdem kommt die Kalkung auf einen optimalen pH-Wert des Bodens den Leguminosen und damit der Stickstoffversorgung zugute.



## Unterstützung

Externe Anreize sind möglicherweise nicht verfügbar. Die mit der Ausbringung von Kalkmaterialien verbundenen Kosten dürften jedoch durch die verbesserte Nährstoff- und Wassernutzungseffizienz, Grasproduktivität und Grasqualität mehr als ausgeglichen werden. Außerdem hat die Kalkung aus ökologischer Sicht nur geringe Auswirkungen auf die Netto-Treibhausgasemissionen.



## Beispiel für bewährte Verfahren

Die Ausbringung von Kalk ist in vielen landwirtschaftlichen Betrieben eine gängige Praxis, um die Bodenversauerung in saurem Grasland zu neutralisieren und zu kontrollieren. Das 1856 von Rothamsted Research im südenglischen Harpenden begonnene Parkgras-Experiment hat gezeigt, dass die regelmäßige Ausbringung von Stickstoffdünger in Form von Ammoniumsulfat den Boden nach und nach versauerte. Die Ausbringung einer Kombination aus Stickstoffdünger und gemahlener Kreide zeigte jedoch deutliche Unterschiede in der Vegetation und der Artenzahl (Abb. 1). Sobald das Gras gemäht oder abgeweidet ist und die Bodenbedingungen geeignet sind (d. h. nicht zu nass, um Bodenverdichtung zu vermeiden), kann Kalk ausgebracht werden. Der Kalk wird in der Regel durch Regenfälle in den Boden gewaschen. Die Anwendung von Kalk auf hohem Grasbewuchs kann jedoch seine Wirksamkeit verringern und zu schlechten Ergebnissen führen. Die Anwendung von Kalk auf hohen Grasnarben kann auch zu Kalkrückständen führen, die sich negativ auf die Weidetiere auswirken können. Auf Dauergrünland wird der Kalk auf die Bodenoberfläche gestreut und durch Regenfälle in den Boden gewaschen (Abb. 3).

Von Natur aus saures Grünland sollte im Rahmen des jeweiligen Klimas, der Bodentypen und der Bewirtschaftung mäßig gekalkt werden, da eine übermäßige Kalkung die Produktivität des Grases aufgrund der geringeren Nährstoffverfügbarkeit unter alkalischen Bedingungen, des Nitratverlusts nach Humusabbau und der Veränderungen der mikrobiellen Gemeinschaft verringern kann.



**Abb. 3: Ausbringung von Kalk auf die Oberfläche von Grünlandböden mit Maschinen**

Auf Feldern mit kontrastierenden Bodentypen kann eine Boden-pH-Karte mit Hilfe von Zonenproben (nach vorher festgelegtem Bodentyp) oder Rasterproben erstellt werden. Die GPS-Technologie kann dann dazu verwendet werden, Kalk entsprechend der Boden-pH-Karte variabel auszubringen, um eine Unter- oder Überkalkung zu vermeiden. Die Boden-pH-Karte ist jedoch nur dann aussagekräftig, wenn in jeder Zone oder an jedem Rasterpunkt eine ausreichende Anzahl repräsentativer Bodenproben genommen wird.

Für weitere Informationen:

Silvertown, J., Poulton, P., Johnston, E., Edwards, G., Heard, M., Biss, P.M., 2006. Das Parkgras-Experiment 1856-2006: sein Beitrag zur Ökologie. *J. Ecol.* 94, 801-814.

