

Einfluss der Kalkung auf Grünlanderträge in den belgischen Hoch-Ardennen

P. LUXEN und J. GENNEN

Agra-Ost asbl, Klosterstrasse, 38, B-4780 Sankt-Vith

agraost@skynet.be

Einleitung und Problemstellung

Die Wichtigkeit des pH-Wertes des Bodens wird oft unterschätzt. Der pH-Wert hat jedoch einen Einfluss auf die Bodenstruktur, die biologische Verfügbarkeit der Nährstoffe und letztendlich auch die Erträge. In der biologischen Landwirtschaft ist die Überwachung des pH-Wertes umso wichtiger, weil Leguminosen, die den atmosphärischen Stickstoff binden, sich besser bei einem angepassten pH-Wert entwickeln. Darüber hinaus hat ein angepasster pH-Wert einen positiven Einfluss auf die Mobilisierung der Stickstoffreserven des Bodens, weil die Bodenorganismen bessere Bedingungen vorfinden und schneller arbeiten.

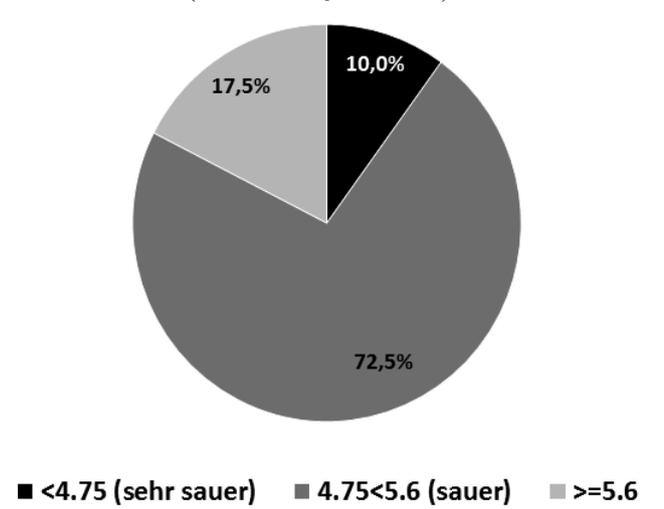
Bodenversauerung in den belgischen Hochardennen

Die Landwirtschaft in den Hoch-Ardennen ist sehr stark auf extensive Milchwirtschaft spezialisiert. Daher wird die Landwirtschaftliche Nutzfläche zu 95 % als Dauer oder Wechselgrünland bewirtschaftet.

Das Ausgangsgestein ist schieferhaltig, sauer und nährstoffarm. Die Drainierung ist gut. Die Niederschläge liegen um 1500 mm/m² und die jährliche Durchschnittstemperatur bei 6 bis 8°C. Die Höhenlage liegt zwischen 500 und 700 m über dem Meeresspiegel.

Das Ausgangsgestein in den Hoch-Ardennen ist kalkarm und 82,5 % der Böden haben einen pH_{KCl} unterhalb des Optimums, das bei 5,6 liegt (Abb. 1).

Abb. 1: pH_{KCl} Mittelwert der Grünlandstandorte (0-15 cm) in den Hoch-Ardennen (VoG REQUASUD)



Kalkungsversuche im Grünland

Die in der Darstellung 2 zusammengefassten Daten stammen von 4 Versuchsfeldern, an 3 Standorten, die alle in den Hoch-Ardennen liegen. Dargestellt werden die pH_{KCl} Werte der Parzelle in einem bestimmten Jahr, mit und ohne Kalkung, um den Effekt je nach Ausgangswert des pH zu zeigen. Die ausgebrachten Kalkmengen entsprachen 860 CaO-Einheiten/ha in Outrewarche, 400 in Nidrum und 1200 in Elsenborn. Die ausgebrachte Kalkmenge wurde je nach Bedarf der Parzelle festgelegt, ausser in Elsenborn, wo die Menge für eine einmalige Kalkung für mehrere Jahre willkürlich festgelegt wurde.

Wir stellen fest, dass der Effekt der Kalkung umso markanter ist, je tiefer der Ausgangswert des pH liegt (Abb. 2), also weit unter dem Zielwert von 5,6. Die Versuche zeigen auch, dass der pH-Wert nur langsam steigt. Dies liegt natürlich an der hohen Pufferwirkung der humusreichen Lehmböden der Hoch-Ardennen.

Der Versuch in Nidrum zeigt die Entwicklung während 2 Jahren. Wir sehen, dass der pH Wert der Kontrollparzelle von einem Jahr zum anderen weiter sinkt. Dieser Versuch zeigt außerdem, dass die Produktionssteigerung der gekalkten Parzelle, im Vergleich zur Kontrolle, von einem Jahr zum anderen schwankt. Im Anschluss vergleichen wir die Stickstoff-Düngewirkung mit und ohne Kalkung.

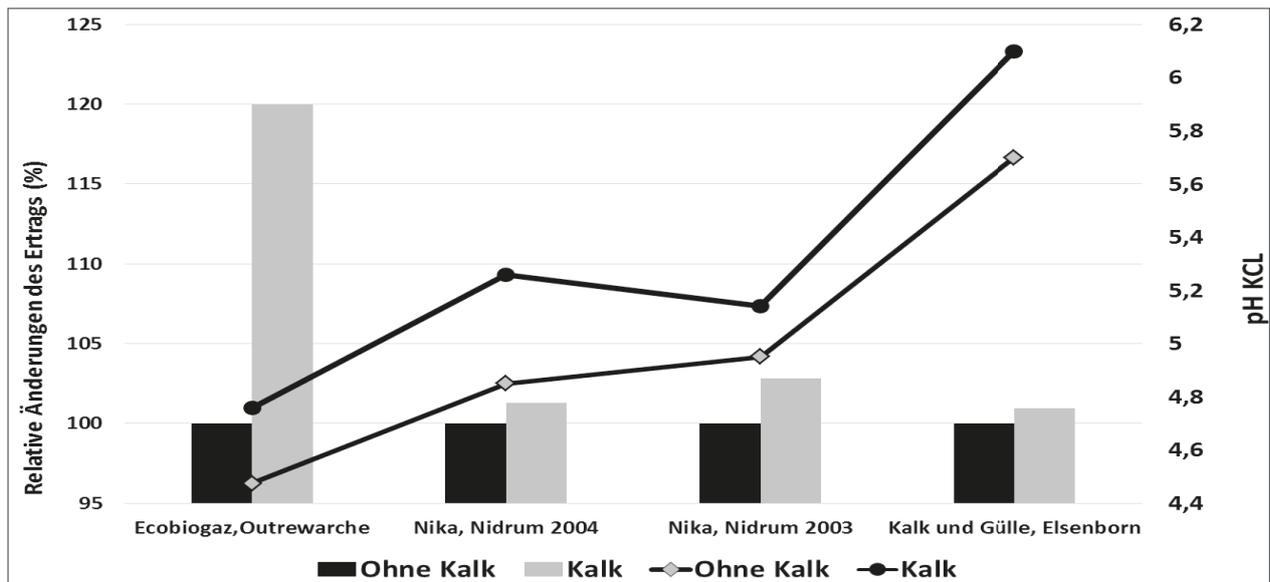


Abbildung 2: Effekt der Kalkung auf die Erträge und den pH KCL der Parzelle im Vergleich zur nicht gedüngten Kontrollparzelle.

Einfluss der Kalkung und Ascheausbringung auf die Stickstoff-Düngewirkung.

Die nun folgenden Resultate stammen vom letzten Versuch, in Outrewarche, wo die Wirkung der Kalkung am größten war. Wir haben die Erträge der Parzellen gemessen und je eine Futterprobe analysiert. So konnten wir die Stickstoffexporte bestimmen. Auf diesem Versuch haben wir mehrere Kalkungs-Varianten (Kalk, Asche oder Kombinationen) mit einer organischen Düngung kombiniert. Die Kalk und Aschemengen wurden so berechnet, dass jede Variante die gleiche Menge CaO Einheiten/ha erhielt (860 Einheiten CaO/ha). Die Stickstoffdüngung war für jede gedüngte Variante identisch: 34 m³ Gülle in 2 Gaben.

Da hier auch mit Holzasche gedüngt wurde, die neben Kalk noch andere Nährstoffe enthält, wurde eine zusätzliche Variante mit mineralischer P-K-Düngung angelegt. Hier wurde die P- und K-Gehalte der Bodenanalyse und Düngeempfehlung entsprechend angepasst. Auf dieser Variante können wir den Effekt der Stickstoffdüngung messen, wissend, dass ausreichend Phosphor und Kali für das Wachstum zur Verfügung steht.

Die agronomische Effizienz und der ertragswirksame Stickstoff-Nutzungskoeffizient berechnen sich im Vergleich zur nicht gedüngt und gekalkten Parzelle anhand folgender Formeln:

$$\text{agronomische Effizienz} = \frac{\text{Ertrag gedüngt} - \text{Ertrag Kontrolle}}{N - \text{Düngung}}$$

$$\text{ertragswirksamer N - Nutzungskoeffizient} = \frac{\text{Export gedüngt} - \text{Export Kontrolle}}{N - \text{Düngung}}$$

Tabelle 1: Vergleich der Erträge, des N-Exports, der N-Effizienz und des N-Nutzungskoeffizienten. Gezeigt werden die Durchschnittswerte der Jahreserträge (3 Schnitte) der 4 Wiederholungen.

Outrewarche	Ertrag		N-Export		N-Düngung (kg/ha)	Agronom. Effizienz (kg TM/kg N)	Stickstoffnutzungs-koeffizient (%)
	kg/ha	relativ	kg/ha	relativ			
Null-Kontrolle	5405	100%	128	100%	0	/	/
Kontrolle + Kalk	6497	120%	155	121%	0	/	/
Kontrolle + Gülle	8413	156%	200	156%	165	18	44%
Kalk + Gülle	8758	162%	206	161%	165	20	47%
Kontrolle + Asche	7226	134%	168	131%	0	/	/
Asche + Gülle	9501	176%	226	176%	165	25	59%
Kontrolle + PK mineral.	7414	137%	174	136%	0	/	/
PK mineral. + Gülle	9334	173%	220	171%	165	24	55%

Die Resultate (Tabelle 1) zeigen, dass die Kalkung die agronomische Effizienz und den Nutzungskoeffizienten der Stickstoffdüngung steigert. Das bedeutet, dass der ausgebrachte Dünger besser genutzt wird und weniger verloren geht.

Die Kalkung allein steigert die Produktion um 20 %. Die Gölledüngung allein steigert die Produktion um 56 %. Die Kombination von beidem (Kalk + Gölle) steigert die Produktion um 62 %.

Die Aschedüngung zeigt einen noch stärkeren Effekt (+ 34 %) als die Kalkung allein, weil man neben dem Kalk auch Phosphor und Kali ausbringt. Die Kombination von Asche und Gölle erbringt die höchsten Erträge (+76 %) weil die Gölle noch zusätzlich Stickstoff liefert.

Die Variante mit mineralischer P-K Düngung erbringt vergleichbare Erträge, ohne Kalkung.

Schlussfolgerungen

Kalk ist kostengünstig und steigert den Ertrag, vor allem wenn der Ausgangs pH-Wert tief liegt. Die Ertragssteigerung kann sich unter Umständen schon im gleichen Jahr finanziell bezahlt machen. Die Kosten der Kalkung liegen bei rund 90 €/ha.

Holzasche ist ein Reststoff aus der Energieerzeugung. Die Nutzung dieser Nährstoffquelle spart Geld bei der landwirtschaftlichen Düngung, da Mineraldünger eingespart werden können.

Mineralischer Phosphor und Kali steigern den Ertrag, aber bedingt durch die begrenzten Abbaugelände steigen die Preise stetig. Aus diesem Grund ist eine Nutzung alternativer Nährstoffquellen, wie Holzasche, umso interessanter, vor allem, weil mit diesen Produkten oft die gleichen Erträge erzielt werden können.