

Kalkung und Schwermetalle

Kalkung – ein Beitrag zum aktiven Umwelt und Verbraucherschutz

Wenn man von Schwermetallen im Boden spricht, muss vorab zwischen essentiellen Spurenelementen (Kupfer, Mangan, Bor, Molybdän und Zink) sowie den toxischen Elementen (Blei, Cadmium, Nickel, Chrom, Quecksilber und Thallium) unterschieden werden. Während zu niedrige Bodengehalte der zur ersten Gruppe zählenden Elemente zu Mangelerscheinungen an der Pflanzen führen können, schädigen die zur zweiten Gruppe gehörenden Elemente vor allem den tierischen und menschlichen Organismus. Allerdings beeinträchtigen zu hohen Dosierungen auch von Zink und Kupfer die menschliche Gesundheit.

Die Bodenacidität beruht auf dem Gehalt der Böden an gelöstem Wasserstoff H^+ und an austauschbaren Aluminium-Ionen. Al-Ionen treten in der Bodenlösung in messbarer Menge erst unterhalb pH 5,0 auf. Von der pH-Skala von 1 (sauer) bis 14 (basisch) sind in unseren Böden die Werte zwischen 4 und 7 interessant. Zu beachten ist die nicht-lineare, sondern logarithmische Beziehung der H^+ -Ionenkonzentration in der Bodenlösung. Das bedeutet, das zwischen einer pH-Stufe die Konzentration um den Faktor 10 zu bzw. abnimmt. Ausgehend von pH 7 liegt die Säurekonzentration bei pH 6 zehnmal, bei pH 5 bereits 100 mal und bei pH 4 bereits 1000 mal höher als bei Neutralwert 7. Die pH-Werte zahlreicher ackerbaulich genutzter Fläche bewegen sich heute zwischen 4 und 5. Anhand der o.a. Zusammenhänge lässt sich ersehen, welche erheblichen Aufkalkungen zu einer optimalen Bodenreaktion notwendig sind. Die empfohlenen Mengen zur Aufkalkung in Abhängigkeit vom Bodentyp sind in Tab. 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Anzustrebende pH-Werte auf Ackerland in Abhängigkeit von Bodenart und Humusgehalt nach VDLUFA (CaCl₂-Methode)

Bodenart	anzustrebender pH-Wert bei Humusgehalten in %					Maximale Kalkgaben pro Jahr in kg CaO/ha	Erhaltungskalkung für 3 Jahre (Anhaltswerte) ¹⁾ in kg CaO/ha
	bis 4 humus-arm bis humos	4,1 – 8 stark humos	8,1 – 15 sehr stark humos	15,1 – 30 anmoorig	über 30 Torf		
S	5,5	5,25	5,0	4,5	4,0	1000	700
IS, sU	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	1500	900
ssL, IU	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	2000	1100
sL, uL, L	7,0	6,5	6,0	5,25	4,5	3000	1300
utL, tL, T	7,0	6,5	6,0	5,25	4,5	4000	1600

¹⁾ Diese Werte beziehen sich auf eine Fruchtfolge mit mittlerem Ertragsniveau bei 850 mm Jahresniederschlag. Wenn Angaben zum Humusgehalt fehlen, wird von Humusgehalten von 2,5 % bei Sand und 1,8 % bei den übrigen Bodenarten ausgegangen.

Die positiven Auswirkungen ordnungsgemäßer Kalkung auf den Bodenzustand, auf die Bodenfruchtbarkeit und Verfügbarkeit der Hauptnährstoffe N, P und K ist in den meisten Fällen bekannt. Häufig werden dabei aber sekundäre positive Effekte zu wenig beachtet. Bei einer schwach sauren Bodenreaktion (pH-Werte von 6,5 bis 6,8 auf mittleren Böden) werden die Schwermetalle in ihrer Mobilität stark beeinträchtigt und können weder in das

Grundwasser noch in das Erntegut eingetragen werden. Wie in Abb.1 zu ersehen ist, geht das als hoch toxisch eingestufte Cadmium bereits bei einem pH-Wert von unter 6,5 zunehmend in Lösung. Ab pH 5 nimmt auch die Löslichkeit von Zink und Blei deutlich zu.

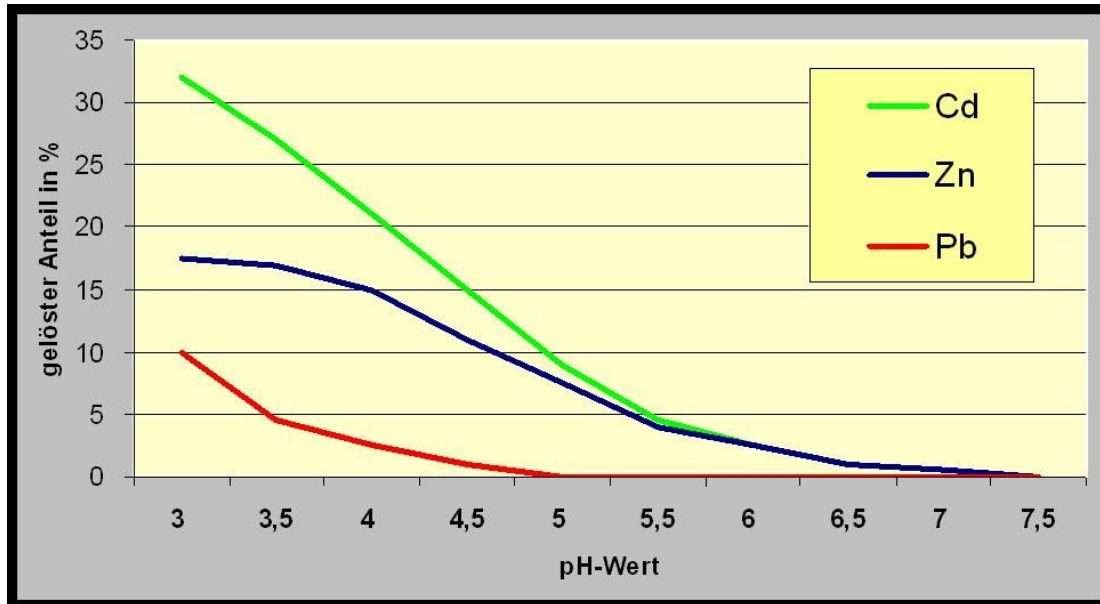


Abb.1: Die Löslichkeit von Cadmium, Zink und Blei in Abhängigkeit vom pH-Wert

Die z. T. erheblichen Ertragsdepressionen unterhalb pH 5 sind auf den steigenden Anteil auf Pflanzen toxisch wirkender Al-Ionen zurückzuführen (Abb. 2). Abgesehen von Molybdän sind die meisten Spurenelemente (Bor, Kupfer, Mangan, Zink) in alkalischen Böden mit pH-Werten von mehr als 7 in ihrer Verfügbarkeit eingeschränkt. Umgekehrt wird bereits ab pH-Werten von 4,7 bei den meisten Kulturpflanzen (Weizen, Gerste, Mais und Zuckerrüben) Mn-Toxizität nachgewiesen. Zunehmende Aufnahme von Al- und Mn-Ionen bei niedrigen pH-Werten führt gleichzeitig zu einem ausgeprägten Magnesiummangel mit allen negativen Folgen für die Pflanzenentwicklung.

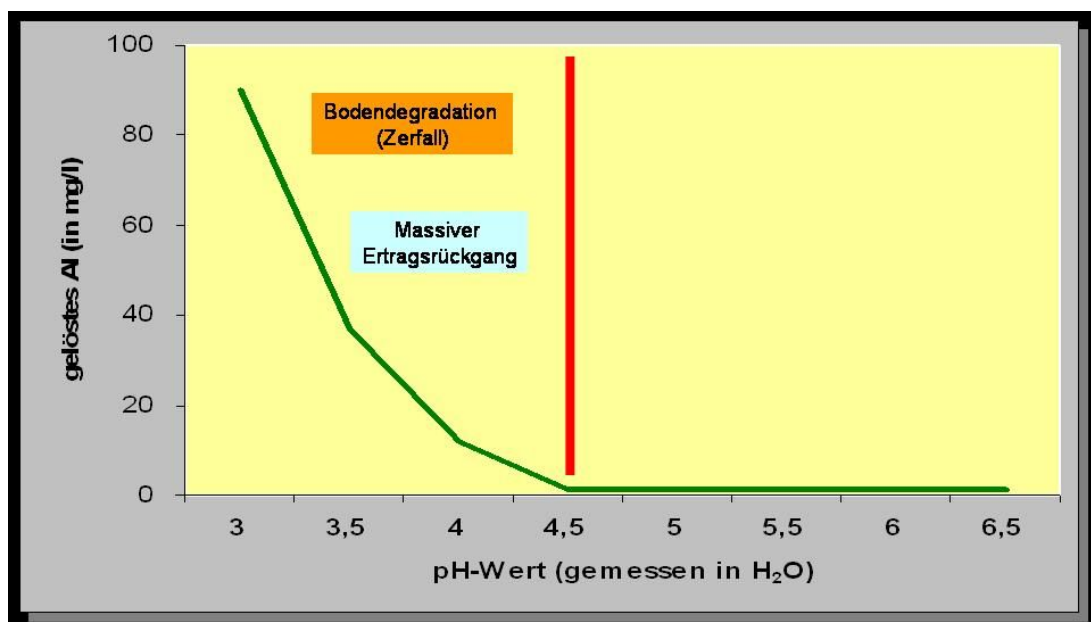


Abb.2: Löslichkeit von Aluminium in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens

Mit Kalk Ertrag und Qualität steigern und Schadstoffe binden

Eine auch heute noch oft geäußerte Befürchtung, Kalk würde die Spurennährstoffe festlegen und zu Mangelercheinungen führen, ist nicht gerechtfertigt. Ausschließlich bei sehr groben Fehlern in der Kalkung ist ein solcher Mangel an einigen Spurennährstoffen zu befürchten. Es ist aus pflanzenbaulicher Sicht falsch, bei der Kalkung zu sparen. Neben einer höheren N-Effizienz und dem insgesamt besseren Bodenzustand wird man gleichzeitig auch den Ansprüchen an Verbraucher- und Umweltschutz gerecht, da die Kalkung ein idealer Beitrag zur Schadstoffreduzierung in Nahrung und Umwelt ist.

Rheinkalk KDI GmbH & Co. KG

Johannes Pesch / Hagen-Halden, den 03.11.2006