

Hilfreiche Partner: Kalium und Magnesium

Allzu oft wundert man sich nach der Stickstoffgabe, dass sich nichts verändert bei den Bäumen, wo man doch eigentlich eine grüne Färbung und Wachstum sehen möchte. Das kann verschiedene Gründe haben. Der bekannteste ist wohl der nicht passende pH-Wert. Wenn dieser nicht stimmt, liegen die Nährstoffe im Boden fest. Aber auch, wenn zu wenig Magnesium und Kalium im Boden ist, kann Stickstoff von der Pflanze schlechter aufgenommen werden.

Es gibt drei gute Gründe, den Vorrat der Makronährstoffe Stickstoff und Phosphor im Boden, sowie auch die aus dem Düngersack applizierten Mengen so gut wie möglich zu nutzen:

1. Im Weihnachtsbaumbetrieb werden Liquidität und Rentabilität sicher verbessert, wenn die eingekauften Nährstoffe voll zur Wirkung kommen.
2. Für den Fall, dass ungenutzte Nährstoffe im Boden verbleiben, kann das Grund- und Oberflächengewässer beeinträchtigt werden.
3. Das neue Düngerecht toleriert nur noch eingeschränkt Nährstoff-

überhänge bei Stickstoff und Phosphor.

Über die Zufuhr anderer Nährelemente ist es möglich, sich den definierten Zielen zu nähern – nachfolgend wird aufgezeigt, auf welche Weise das geschieht.

Stickstoff bringt Grünfärbung und Zuwachs, doch für eine gute Mineralisierung von Stickstoff sollte der Boden nicht verdichtet oder verschlämmt sein. Zudem spielt natürlich weiterhin der pH-Wert eine entscheidende Rolle. Für ein gutes Bodengefüge braucht es neben der

entsprechenden Bodenbearbeitung aber auch eine gute chemische Voraussetzung. Belegen anteilig viele H^+ -Ionen (positiv geladener Wasserstoff = Kation) und weniger Ca^{++} -Ionen (zweifach positives Calcium-Ion) die Bodenkolloide, so gäbe es kein krümeliges Gefüge und weniger Sauerstoff im Wurzelraum des Baumes. So wäre dann die Mineralisierung deutlich eingeschränkt. Um aber die Stickstoff- und Phosphorvorräte des Bodens effizient zu nutzen, ist die Erhaltung einer guten Bodenstruktur unerlässlich. Förderlich wirken hier Calcium wie auch Magnesium.

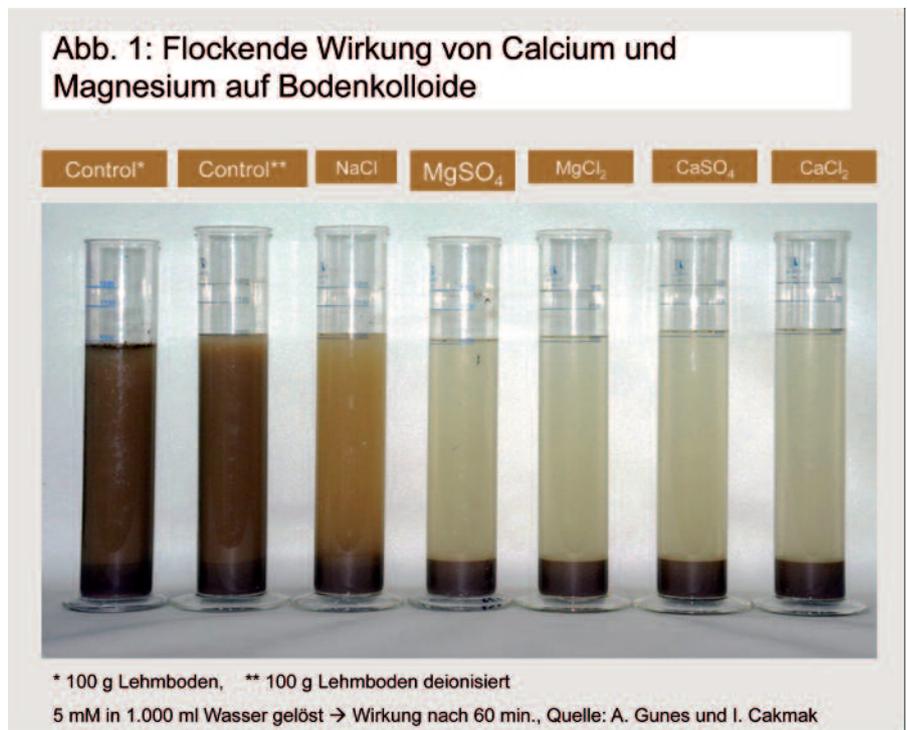


Bodenchemie unterstützt die Bodenphysik: Calcium und Magnesium dienen einer guten Bodenstruktur. Beide Mineralien können sich mit den negativgeladenen Bodenteilchen verbinden und erschaffen so ein gutes Krümelgefüge, damit die Wurzeln den Boden besser erschließen können.

Beide Mineralien sind zweifach positiv geladen und somit in der Lage, die negativ aufgeladenen Tonminerale zu verbinden, um ein Krümelgefüge zu schaffen. In einem Laborversuch mit einer Behandlung des Lehmbodens durch unterschiedliche Magnesiumverbindungen wird dieses deutlich. Ähnlich wie bei Calcium kommt es nach Magnesium-Zugabe regelmäßig zur Flockung der Bodenteilchen. Auch bei einseitig hoher Belegung der Bindungsstellen mit Magnesium wirkt dieses Nährelement der Verschlammung und Dichtlagerung von Böden entgegen.

Das nach einer Magnesiumdüngung entstandene Krümelgefüge ermöglicht eine bessere Erschließung des Bodens durch die Haarwurzeln der Pflanze. Diese sondern Wurzelexsudate ab und können so mehr Phosphor aus dem Boden für das Pflanzenwachstum verfügbar machen. Durch eine verbesserte Ableitung der im Blatt gebildeten Assimilate in die Wurzel fördert Magnesium zudem ein dicht umschließendes Wurzelnetz und trägt wesentlich zur Ernährung der symbiotischen Mykorrhiza bei.

Phosphor unterliegt im Boden Alterungsprozessen, diese werden durch die Bindung an Magnesium verhindert. Wie Versuche im Feld zeigen, wird nach Zugabe von Magnesiumsulfat zu Phosphat-Düngern der Gehalt an Phosphor in der Pflanze deutlich erhöht. Magnesium hilft demnach an verschiede-



nen Stellen, mehr Boden- und Düngersphosphor in die Pflanze zu verlagern und damit den Anforderungen der Düngerverordnung zu begegnen.

Kalium steuert vielfältige Stoffwechselprozesse, sodass bei defizitärer Versorgung oder auch einseitiger Düngung nur mit Stickstoff ein Übermaß an freien N-Verbindungen, zum Beispiel Asparagin und Amid, vorliegt. Ebenso werden bei einem Mangel an Kalium, die aus der Photosynthese gewonnenen Zuckerverbindungen nur unzureichend zu höhermolekularen Verbindungen zusammengesetzt und wenig über die Leitbündel zu den wachstumsrelevanten Orten hohen Verbrauchs abgeleitet. Die niedermolekularen Stickstoff- aber auch

Erklärungen:

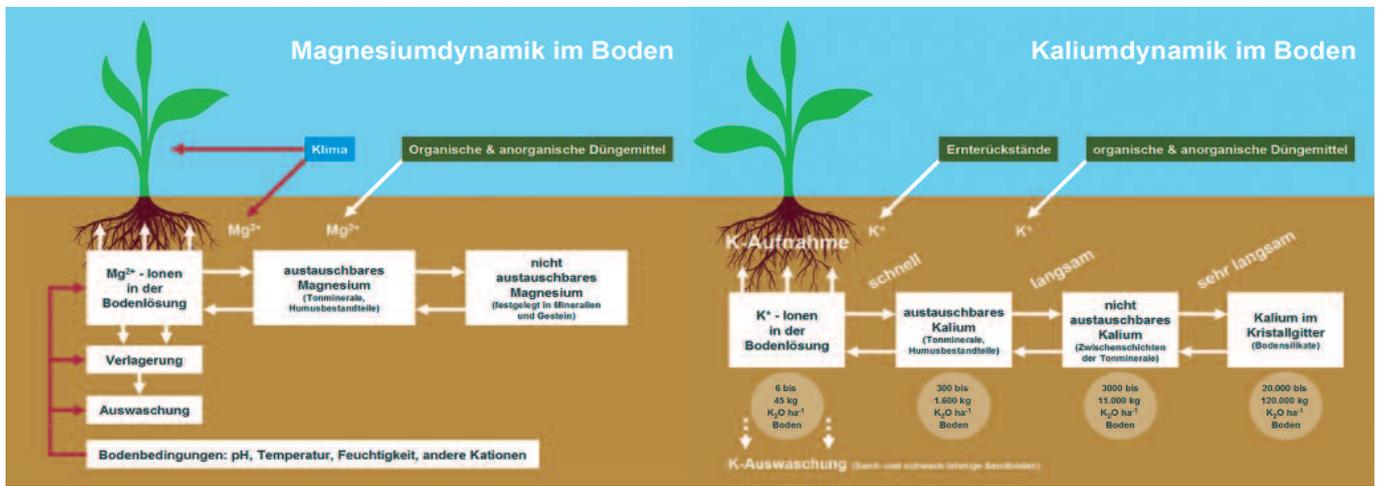
Bodenkolloide = Bodenteilchen, welche überwiegend negativ geladen sind

Wurzelexsudate = aus organischen Verbindungen bestehende Ausscheidungsprodukte der Wurzel

Assimilate = die im Zuge der Photosynthese entstandenen körpereigenen Zucker-Produkte der Pflanzen

Xylem = komplexes, holziges Leitgewebe, das dem Transport von Wasser und anorganischen Ionen durch die Pflanze dient

Turgordruck = Zellsaftdruck



Sowohl das Magnesium als auch das Kalium sollten im Boden ausreichend vorhanden sein, wenn man eine gute Wirkung mit der Stickstoff- und Phosphat-Düngung erzielen möchte.

Kohlenhydratverbindungen dienen den Schädlingen als Nahrung, bilden somit die Grundlage zu deren Vermehrung. Aus diesen Gründen ist es wenig hilfreich, Blaufichten und Nordmantannen nur mit Stickstoff zu düngen, wenn er in der Pflanze nicht zu Protein umgewandelt werden kann.

Grundsätzlich helfen natürlich alle Maßnahmen, welche die Vitalität eines Baumes steigern, auch bei der Verwertung von Stickstoff und Phosphor. Bei Trockenheit lässt beispielsweise der Turgordruck (Zellsaftdruck) in den Organen des Baumes deutlich nach. Gut mit Kalium versorgte Pflanzen sind in der Lage, die unproduktive Wasserverdunstung der Nadeln herabzusetzen.

Kalium setzt Wasserverdampfung herab und schützt vor Frost

Dieses geschieht durch die Förderung der Wasserleitung im Xylem sowie die Regulierung der Stomata (Spaltöffnungen). Auf diese Weise wirkt Kalium direkt wassersparend und reduziert bei ausreichendem

Gehalt die Welke beim Weihnachtsbaum. Um die Frostgefahr abzumildern, ist eine möglichst hohe Osmolarität anzustreben. Unter Osmose versteht man den Fluss durch eine halbdurchlässige Membran hindurch. Möglichst viele Kalium-Ionen sollten im Zellsaft angereichert sein, dadurch wird der Gefrierpunkt der Pflanze gesenkt.

In der praktischen Düngung gibt es immer wieder Beispiele, nach

denen Pflanzen mit verbesserter Kalium-Versorgung resistenter gegen Frostkalamitäten sind. Entscheidend ist allerdings, dass Kalium aus der Düngungsmaßnahme zum Zeitpunkt des Frostes vollständig aufgenommen worden ist.

Stickstoff fördert tendenziell die Anfälligkeit einer Kultur für Frostschäden, Kalium senkt diese jedoch deutlich ab. Bei Trockenheit und Frost ist jeweils die Aufnahme von Nährstoffen gehemmt.

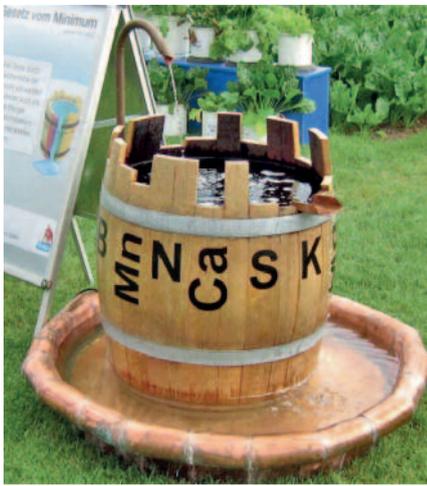
Pflanzenverfügbare Nährstoffe liegen im Boden entweder in Lösung oder an den Randpositionen der Tonteilchen vor. Dieses gilt auch für Kalium, dass aber zusätzlich noch die Zwischenschichten der Tonminerale bildet. Wenn nun der Boden mit Kalium mangelhaft versorgt ist, wird ein Teil dieser Zwischenschichten vom Rand her entleert und für das Pflanzenwachstum verwendet. Düngt der Anbauer nun Stickstoff in Ammoniumform (NH_4^+), was die Regel ist, so besetzt NH_4^+ die ehemaligen K^+ -Positionen und kommt folglich kaum zur Wirkung. Auch hier wird man überrascht feststellen, dass der applizierte Stickstoff nicht wirkt. Die Ursache dafür liegt aber beim Kaliummangel.

Eine einseitige Düngung mit nur einem Nährstoff führt nicht zum Erfolg. Das wussten Carl Sprengel und Justus von Liebig schon im 19.

Düngungsempfehlungen für Weihnachtsbäume von K+S Kali

Für eine ausgewogene Ernährung der Koniferen und zur Gewährleistung optimaler Nährstoffgehalte im Boden werden folgende Düngermengen empfohlen:

1. Kalium- und Magnesium-Gaben vor Anlage der Kulturen
500 - 800 kg/ha Patentkali
200 - 300 kg/ha ESTA-Kieserit gran.
2. Kalium- und Magnesiumgaben zur jährlichen Kulturdüngung in Abhängigkeit der Wuchshöhe
200 - 300 kg/ha Patentkali
100 - 150 kg/ha ESTA-Kieserit
3. Bei akutem Magnesiummangel
2 - 5-prozentige EPSO-Microtop-Lösung als Blattspritzung zur schnellen Beseitigung des Magnesium- und Spurennährstoffmangels.



Jahrhundert. Das Gesetz des Minimums beschreibt, dass die Entwicklung der Pflanzen von der knappsten Ressource – dem sogenannten Minimumfaktor – abhängig ist. Die „Liebigtonne“ veranschaulicht dieses Prinzip: Ein Fass kann nur so viel Wasser halten, wie die kürzeste Daube zulässt. Übertragen auf die Düngung von Bäumen bedeutet dies: Die Anlage eines Weihnachtsbaumes kann hinsichtlich der Verzweigung, des Terminaltriebes, der Nadelausprägung

und der Ausfärbung nicht voll ausgeschöpft werden, wenn ein Nährstoff nur unzureichend vorhanden ist. Kalium ist in der Abbildung zum Beispiel der ertragslimitierende Faktor.

Fazit

Eine einseitige Fokussierung auf Stickstoff fördert zwar Höhe, Trieblänge und auch die Quirlabstände der Bäume. Damit aber der Stickstoff in die Pflanzenorgane gelangt und dort auch zum Aufbau von Biomasse beiträgt, sollte eine defizitäre Versorgungslage bei Kalium und Magnesium vermieden werden. Maßgeschneidert für die Ansprüche der Kulturen ist hier das Patentkali mit einem Verhältnis Kalium zu Magnesium von 3:1. Hier hat die Applikation möglichst vor dem Austrieb zu erfolgen. Wenn helle Nadeln, Goldspitzigkeit oder auch Nadelfall im Bestand diagnostiziert werden, bietet sich Esta-Kieserit mit einer schnell wirkenden Magnesiumform an. Anfang August und besonders in schlagreifen Beständen ist zur Verbesserung der N-Effi-

zienz eine kombinierte Gabe von Kalkammonsalpeter mit Esta-Kieserit gran. im Verhältnis 1:1 ratsam. Damit wäre dann die ausgewogene Ernährung des Baumes perfekt. ■

Reinhard Elfrich

Unser Autor:

Reinhard Elfrich studierte Agrarwissenschaften an der Uni Göttingen mit der Spezialisierung auf Pflanzenanbau. Seit 1984 ist er für die Firma K+S Kali GmbH der Düngerexperte.



Kontakt:

Reinhard.Elfrich@k-plus-s.com

Karate Forst flüssig – die überlegene Kapselkraft gegen Forstschädlinge!

- Schnell
- Sicher
- Lang anhaltend



KFF 2/2017