

Kalium und Magnesium reduzieren Trockenstress

Sollte es wieder einen trockenen Sommer geben, kann man sich zur Düngezeit dagegen wappnen. Denn Studien haben ergeben, dass eine langjährige Kaliumdüngung die Feldkapazität des Bodens und damit die Wasserverfügbarkeit für die Kultur verbessern kann. Magnesium fördert das Wurzelwachstum und damit die Wasseraufnahmekapazität der Pflanze.

Das Jahr 2018 mit Rekorden hinsichtlich der Temperatur sowie der sparsamen Regenereignisse war eine echte Herausforderung für den Weihnachtsbaumanbauer. Dabei bereiteten nicht nur die Pflanzungen Sorge, sondern oftmals kam es an Nadelbäumen zu Welkeerscheinungen bis hin zum Nadelfall. Dieser setzte bei betroffenen Bäumen außergewöhnlich früh auch nach der Ernte und Nutzung ein. Dieser Bericht soll beleuchten, welchen Beitrag eine sachgerechte Düngung leisten kann, solche Ausprägungen zu minimieren.

Das pflanzenverfügbare Bodenwasser wird als nutzbare Feldkapazität (nFK) bezeichnet, die in Vol.-% angegeben wird. Unterhalb eines Wertes von 50 Prozent nFK können Pflanzen an

Wasserstress leiden. In 2018 gab es auf Ackerstandorten laut Deutschem Wetterdienst folgende Werte, die den extremen Wassermangel in diesem Jahr dokumentieren:

‣ Juni	43 Prozent
‣ Juli	34 Prozent
‣ August	32 Prozent
‣ September	30 Prozent
‣ Oktober	29 Prozent
‣ November	48 Prozent

Mehrjährige Untersuchungen haben nun deutlich gezeigt, dass eine Kaliumdüngung diese Feldkapazität verschiedener Böden erhöhen kann. Damit steht der Pflanze also mehr Wasser während der Vegetationszeit zur Verfügung - ein Effekt, der in trockenen Phasen entscheidend zur Entwicklung der Kulturen beitragen kann.

Wie lässt sich dieser Effekt erklären? Es wird vermutet, dass Kalium in austrocknenden Böden eine Verkittung von Bodenaggregaten bewirkt. Offenbar wird die Porengrößenverteilung des Bodens dadurch zugunsten von Mittelporen verändert. Dieser Anstieg

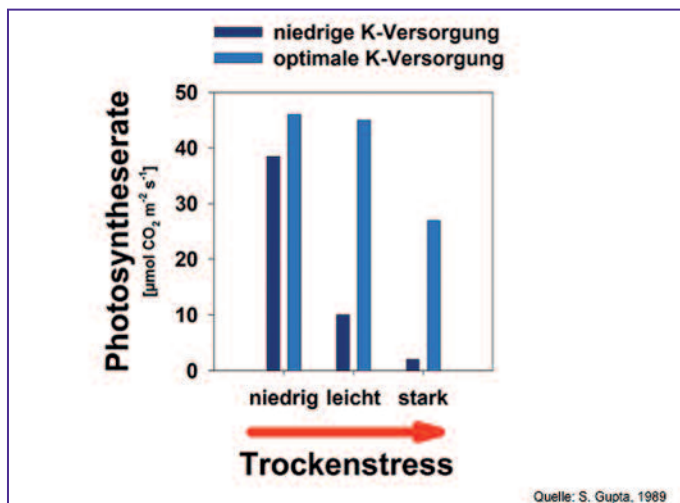
des Mittelporenanteils am Gesamtporenvolumen trägt wesentlich zur Steigerung des pflanzenverfügbaren Bodenwassers bei, denn kleine Poren binden das vorhandene Wasser so stark, dass es die Pflanzenwurzeln nicht aufnehmen können. Ein großer Anteil an Grobporen hingegen führt dazu, dass der Boden neu zugeführtes Wasser kaum gegen die Schwerkraft halten kann und dieses daher rasch in nicht erreichbare Bodenzonen versickert.

Bei anhaltenden Trockenphasen und geringer Bodenfeuchte kann die Pflanze kein Wasser mehr gegen die Kapillarkräfte des Bodens aufnehmen. Als Folge unterbricht in den Leitungsbahnen der Pflanze (Xylem) der Wasserstrom von den Wurzeln zum Spross. Sichtbares Zeichen ist dann die Welke. Dem kann eine ausreichende Kaliumversorgung entgegenwirken. Kalium ist nicht in der Pflanzensubstanz gebunden. Gerade diese freie Beweglichkeit des Kaliums in der Pflanze erklärt auch seine wichtige Funktion in deren Wasserhaushalt, denn Kalium ist osmotisch wirksam. Kann eine Pflanze viel Kalium in den Wurzeln akkumulieren, entsteht ein starkes Potentialgefälle zwischen dem Boden und der Wurzel, welches den Kapillarkräften des Bodens entgegensteht. Je größer dieses osmotische Gefälle ist, desto länger ist eine Wasseraufnahme in Trockenphasen möglich. Daher sollte zur Bemessung der Kaliumdüngung neben dem Versorgungsstatus des Bodens und dem Pflanzenentzug auch die Neigung eines Standortes zu Trockenheit mit berücksichtigt werden.

Kalium-Mangel bei einer Nordmann-tanne. Auf Felddagen werden Zweigproben mit diesem Schadbild immer häufiger vorgezeigt.



Kalium und Magnesium greifen auf unterschiedlichen Wegen in die Kohlenhydrat- und damit Biomasseproduktion ein. Die Abbildung auf Seite 21 zeigt die positive Wirkung einer ausreichenden Kaliumversorgung der Pflanze



Kalium kann die Photosynthese-Fähigkeit bei Trockenheit länger aufrechterhalten.

Das rechte Bild zeigt eine vertrocknende Nordmanntanne aus dem Sommer 2018.

auf die Photosyntheserate gerade bei Trockenstress. Die Photosynthese ist von einem effizienten Gasaustausch zwischen Blatt und Atmosphäre abhängig.

Erst mit Magnesium ist eine effiziente Umwandlung von Lichtenergie in Biomasse möglich. Am bekanntesten ist die Funktion von Magnesium als Zentralatom des Chlorophylls. Das Chlorophyll sammelt die eintreffende Strahlung und wandelt sie in für die Pflanze nutzbare Energie um. Da das Chlorophyll für die grüne Ausfärbung der Pflanzen verantwortlich ist, führt Magnesiummangel zu typischen Nadelaufhellungen, den Chlorosen.

Wichtige Voraussetzung für Wachstum und Ertragsbildung ist gerade unter limitierender Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit ein gut ausgebildetes, starkes Wurzelsystem. Eine intensive Durchwurzelung des Bodens erschließt das oft in begrenztem Maße zur Verfügung stehende Wasser. Gutes Wurzelwachstum erfordert jedoch viel Energie und organische Verbindungen in Form von Kohlenhydraten. Das bedeutet, dass die Kohlenhydrate nach der Bildung in der Nadel effizient in der Pflanze verteilt werden müssen. Unter Magnesiummangel erscheint der Abtransport von Kohlenhydraten aus den Nadeln in die Wurzel eingeschränkt. Nach Düngung von Magnesium über Kopf oder im Kronenraum wird die Ausbildung des Wurzelsystems verbessert. In Feldversuchen lässt sich konkret nachweisen, dass Magnesium die Ausbildung von Grob- und Feinwurzeln fördert. Besonders das leicht lösliche Magnesiumsulfat bewirkt eine intensive Durchwurzelung des Bodens auch in

tiefere Schichten (siehe dazu die Grafik auf Seite 22). Dies ist gerade bei Weihnachtsbäumen und steigender Tendenz zu Trockenheit entscheidend.

Der Verbraucher wünscht sich einen stufig aufgebauten sowie von Färbung und Formgebung her mit positiver Ausstrahlung versehenen Weihnachtsbaum. Um diesen wachsenden Ansprüchen gerecht zu werden, ist eine auf den Boden und den Pflanzenbedarf abgestimmte Nährstoffzufuhr erforderlich. Die in der Regel breite genetische Variabilität des verwendeten Pflanzmaterials bedingt unterschiedliche Ansprüche an Nährstoffe und differenzierte Möglichkeiten der Nährstoffaneignung. Da zudem der Anbau von Christbäumen auf den verschiedensten Böden mit jeweils eigener Vorgeschichte erfolgt, sind die Auswirkungen der spezifischen Standortfaktoren auf den Nährstoffhaushalt besonders zu beachten.

So ist zum Beispiel auf flachgründigen Standorten mit Vornutzung Wald oder Weihnachtsbaumanbau mit Nähr-

stoffmangel zu rechnen, ein ehemaliger Ackerstandort hingegen liefert mehr Nährstoffe nach. Werden Bäume auf Grünland gepflanzt, dann nehmen sie oft zu viel Stickstoff und zu wenig Kalium auf. Erst die Beachtung dieser Besonderheiten macht zusammen mit den vorliegenden Daten von Boden- oder Pflanzenanalysen einen qualitätsorientierten Anbau möglich. Die maßgeschneiderte Zufuhr der notwendigen Nährstoffe erfolgt unter Berücksichtigung oben genannter Faktoren am besten in Form von Einzeldüngern.

Bei der Auswahl der Mineraldünger ist zu beachten, dass die Nährstoffe in wasserlöslicher Form vorliegen. Kalium sollte stets in sulfatischer Bindung appliziert werden, dieses erscheint günstiger für das Wurzelwachstum und ist deutlich verträglicher für den Baum, speziell bei Überkopf-Düngung für die Nadeln. Im Vergleich zu chloridischen Düngemitteln wird zum Beispiel durch das sulfatische Patentkali der Assimilat-Transport in der Pflanze gefördert, chlorotischen Farbanomalien wird vor-

Baumschultechnik vom Profi



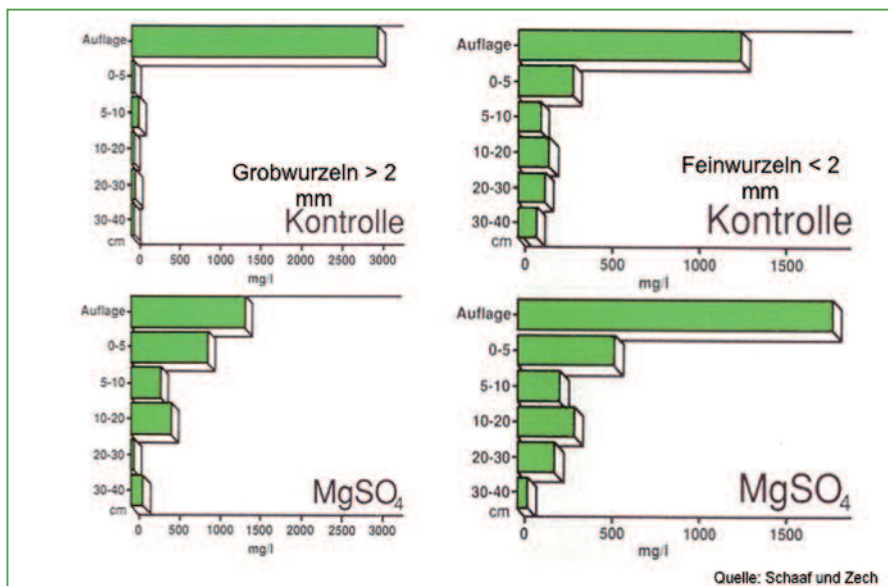




Dröppelmann

Agrartechnik GmbH
Max-Planck-Straße 4
47608 Geldern • Tel.: 028 31 - 2422
www.droepelmann.de





Wurzelentwicklung: Im Versuch zeigte sich, dass durch Magnesiumsulfat-Gabe mehr Feinwurzeln entstehen.

Rechts sieht man einen Kaliummangel bei einer Blaufichte.

gebeugt. Um eine ausreichende Magnesium-Versorgung sicherzustellen, sollte das Verhältnis von K_2O (Kaliumoxid) zu MgO (Magnesiumoxid) bei 3:1 liegen, dieses ist ebenfalls im Patentkali gegeben. Bei professionellen Anbauern hat sich dieses Düngemittel daher als wichtige Säule hinsichtlich einer gezielten und wirtschaftlichen Zufuhr von Nährstoffen entwickelt.

In den Standjahren sind die zugeführten Nährstoffmengen auch dem steigenden Frischmassezuwachs bis zur Nutzung anzupassen. Die Ansprüche der Nordmantanne sind in den ersten Standjahren mit denen der Blaufichte gleichzusetzen. In jedem Fall ist darauf zu achten, dass Magnesium in Form von Magnesiumsulfat (ESTA Kieserit) zugeführt wird, da mit dieser Maßnahme, im Unterschied zur Gabe von Magnesiumkarbonat aus Kalken, Wurzelvolumen und -tiefgang gefördert werden. Bis Ende August wird in ent-

wickelten Beständen ESTA Kieserit in einer Aufwandmenge von ein bis zwei Dezitonnen/Hektar (dt/ha) empfohlen.

Neben den Hauptnährstoffen können unter Trockenbedingungen auch Mikronährstoffe wie Bor und Mangan in den Mangel geraten. Hier ist eine Blattdüngung mit EPSO Microtop in einer Menge von 10 bis 15 Kilo/Hektar, aufgelöst in 400 Liter Wasser, mehrfach einzusetzen. Auf diese Weise werden die temporären Engpässe der Nachlieferung von Magnesium, Schwefel, Bor und Mangan elegant und kostengünstig überbrückt.

Fazit: Um den zukünftigen klimatischen Herausforderungen gerecht zu werden, ist bei Weihnachtsbäumen eine darauf abgestimmte Kulturführung angeraten. Die Wassernutzungseffizienz wird entscheidend geprägt durch eine optimale Kalium- und Magnesiumdüngung. Beide Nährstoffe haben wesentli-

chen Einfluss auf die Kohlenhydratproduktion mittels Photosynthese und die Wurzelbildung der Pflanze. Mit Blick auf den Produktionsfaktor Boden zeigen Studien, dass neben pflanzlichen Faktoren eine langjährige Kaliumdüngung die Feldkapazität des Bodens und damit die Wasserverfügbarkeit für die Kultur verbessern kann. **N**

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



Düngerstreuer

- Bis zu 24 Meter Arbeitsbreite mit doppelter Überlappung
- Arbeitet noch bei Windgeschwindigkeiten bis zu 9 Meter/Sek.
- Tankkapazität: 2100 L. (Mit höheren Tankwänden: 2800 L.)
- Geschwindigkeitsgesteuerte Dosierung mittels ISO Stecker
- Boegballe Streutechnik
- Arbeitet auch mit Biodünger
- Schwenkbarer Kran
- Persenning

CompactTree
THE ORIGINAL PACKER

Ørstedsvej 26 - DK 6760 Ribe
www.compacttree.dk
mail@compacttree.dk
Tlf: +45 70 70 10 65