

Kälte und Trockenheit überstehen

Fehlt der Pflanze Kalium, kann dies zu einer schlechten Ausfärbung der Nadeln führen. Aber Kalium ist auch eine Geheimwaffe gegen den Spätfrost und Trockenstress. Gut mit Kalium versorgte Pflanzen trotzen der Kälte - aber auch Insekten- und Pilzangriffen.

Im Laufe der Vegetation sind unsere Kulturen vielfältigen biotischen und in jüngster Zeit vermehrt auch abiotischen Stressfaktoren ausgesetzt. Neben dem Auftreten von Schaderregern wie Pilzen und Insekten sind vermehrt Phasen mit langer Vorsommertrockenheit und auch Frost aufgetreten. Nicht immer sind daraus resultierende Schäden hilflos hinzunehmen – ein Mittel zur Kompensation ist in einer angepassten Versorgung mit dem Hauptnährstoff Kalium zu sehen.

Krankheitsresistenz fördern

Kalium wird bei einer Unterversorgung in der Pflanze immer zu den stoffwechselaktiven jüngeren Pflanzenteilen transportiert. Ein Mangel ist daher zunächst an älteren Nadeljährgängen sichtbar. Anfangs kommt es zu einer Aufhellung von Nadeln, die sich in der weiteren Entwicklung fahlbraun verfärben. Meist geht damit eine Ansiedlung von tierischen oder auch pilzlichen Krankheitserregern einher. Ein Kaliummangel führt in der Regel zu reduziertem Aufbau an Gerüstsubstanzen, schwachen Zellwänden und damit weniger stabilem Ge-

webe. Hier finden Läuse oder eindringende Pilzhyphen wenig Widerstand. Sie können leicht die Nadeln besiedeln und sich aus dem Zellsaft ernähren.

Kalium steuert vielfältige Stoffwechselprozesse, sodass bei einer schlechten Versorgung oder auch einseitiger Düngung nur mit Stickstoff ein Übermaß an freien N-Verbindungen, wie Asparagin und Amid, vorliegt. Ebenso werden bei K-Mangel aus der Photosynthese gewonnene Zuckerverbindungen schlecht zu höhermolekularen Verbindungen zusammengesetzt. Daraus resultierend werden diese nur schleppend zu den wachstumsrelevanten Orten abgeleitet, hier herrscht aber ein hoher Verbrauch. Die niedermolekularen Stickstoff- und Kohlenhydratverbindungen dienen den Schädlingen als Nahrung und bilden somit die Grundlage zu deren Vermehrung. Wie Tabelle 1 auf dieser Seite aufzeigt, wird folglich bei optimaler Ernährung der Pflanze mit Kalium die Resistenz gegen einen Befall mit Krankheiten und Schädlingen deutlich verbessert.

Trockenstress mildern

Zunehmend treffen wir gerade im Weihnachtsbaumanbau auf Trockenphasen, welche die Substanzbildung und Qualität unserer Kulturen beeinträchtigen. Entscheidend ist hier das Vermögen des Bodens, möglichst lange Wasser zu speichern. Wie neuere Untersuchungen zeigen, werden im Boden durch Kalium erhöhte Anteile mittlerer Poren gebildet, die besser als Fein- oder Grobporen in der Lage sind, Wasser für die Pflanzen verfügbar zu halten. Somit treten Welke-Erscheinungen und auch die Alterung von Pflanzenorganen nicht in dem Umfang auf wie unter Kaliummangelbedingungen.

Gerade die Witterung im November 2011 hat gezeigt, dass bei Trockenheit der so genannte Turgordruck (Druck des Zellsafts auf die Zellwand) in den Organen des Baumes deutlich nachlässt. Vorzeitiges Verwelken und vermehrter Nadelfall nach dem Schlagen oder Aufstellen beispielsweise von Blaufichten waren die Folge. Bei ausreichender Konzentration im Pflanzengewebe hält Kalium als os-



Tab. 1: Einfluss einer ausreichenden Düngung mit Kalium auf den Befall der Pflanzen mit Krankheiten und Schädlingen

Schaderreger	Befall bei K- armer Ernährung	Befall bei optimaler K- Ernährung	Reduktion des Befalles in %
Pilzkrankheiten	740	526	29
Insekten und Milben	231	136	41
Nematoden	54	34	63
Viren	116	48	59
Bakterien	68	51	25
Gesamt	1209	784	35

Perrenoud + Kerschberger, TLL

Kaliummangel auf dem linken Bild bei einer Blaufichte. Die Tabelle 1 zeigt den Einfluss von Kalium auf den Befall der Pflanzen mit Krankheiten und Schädlingen.

Freundlicherweise zur Verfügung gestellt vom Nadel Journal.
Infos unter www.nadel-journal.com



Tab. 2: Interaktion Stickstoff und Kalium auf Frostschäden

	N-Niveau (kg N/ha)		
	0	100	200
K-Niveau (kg K ₂ O/ha)	Frost-Index		
0	3,5	4,1	3,7
100	0,7	0,8	1,4
200	0,5	0,5	1

Source: R.C. SHARMA AND K.C. SUD (Central Research Institute)

Kaliummangel bei einer Nordmannanne - hier erkennt man deutlich auch den Frostschaden. Die Tabelle 2 zeigt den Zusammenhang von Stickstoff, Kalium und Frost auf.

motisch wirksame Substanz mehr Wasser und sorgt so für einen optisch ansprechenden, lange Freude bereitenden Weihnachtsbaum.

Die Transpiration umfasst die Verdunstung von Wasser durch die Pflanze und zwar durch die Spaltöffnungen und durch die Epidermis der Nadeln. Sie ist im Wesentlichen abhängig vom Wasserangebot, der Wasserspannung im Boden und der Luftfeuchtigkeit. Gut mit Kalium versorgte Pflanzen sind in der Lage, die unproduktive Wasserverdunstung herabzusetzen. Dieses geschieht durch die Förderung der Wasserleitung im Xylem (ein komplexes, holziges Leitgewebe, das dem Transport von Wasser und anorganischen Salzen durch die Pflanze dient, aber auch Stützfunktionen übernimmt) sowie durch die Regulierung der Stomata (Spaltöffnungen). Auf diese Weise wirkt Kalium direkt wassersparend und reduziert bei ausreichendem Gehalt das vorzeitige Nadeln beim Weihnachtsbaum.

Frostschäden vorbeugen

Immer wieder begegnen uns in speziellen Lagen auch Frostschäden in den Kulturen - besonders tückisch ist der den Neuaustrieb schädigende Spätfrost. Um die Frostgefahr abzumildern, ist eine möglichst hohe Osmolarität anzustreben. Diese gibt die Anzahl der osmotisch aktiven Teilchen pro Liter Lösung oder Untersuchungsmaterial an und ist damit ein Maß für den osmotischen Druck.

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 Frostangriffe sind. Entscheidend ist allerdings, dass Kalium aus der Düngungsmaßnahme zum Zeitpunkt des Frostes vollständig aufgenommen sein muss. Tabelle 2 stellt dar, dass Stickstoff tendenziell die Anfälligkeit einer Kultur für Frostschäden fördert, Kalium diese jedoch deutlich absenkt.

Für die vorbeugende Nadeldüngung in schnell aufnehmender Form gibt es daher jetzt einen reinen, voll löslichen Kali-Dünger auf sulfatischer Basis am Markt (Solusop 52). Er wird vierprozentig in Wasser gelöst und mit der Feldspritze zur Abdeckung des Kaliumbedarfs ausgebracht. Kalium sollte zur Vermeidung von chlorotischen Farbanomalien, das heißt durch Chlorophyllmangel entstandene Fehlfärbungen, in jedem Fall in sulfatischer Form zugeführt werden. Einseitige K-Düngung über den Boden fördert Magnesium-Mangel, daher sollte das Verhältnis von K₂O zu MgO bei maximal 3:1 liegen, dieses ist bei Patentkali gegeben. Daher hat sich dieses Düngemittel bei professionellen Anbauern als wichtige Säule in Bezug auf die gezielte und wirtschaftliche Zufuhr von Nährstoffen entwickelt. In Anlehnung an die Entzugszahlen mag als Faustzahl für die Aufwandmenge je Baum in den Standjahren folgende Formel gelten: **ein Gramm Patentkali pro Zentimeter Wuchshöhe.**

Reinhard Elfrich

Fazit als Gedicht von Pflanzenernährungsexperte Prof. Dr. Werner Bergmann:

K-Mangel, das weiß jedermann, man stets daran erkennen kann, dass alte Nadeln meist gelbbraun mit Randnekrosen sind zu schau'n.
 Haut der K-Gehalt nicht hin, bilden Pflanzen stets zu viel Asparagin.
 Werden Pflanzen ausreichend mit Kalium gedüngt, eine Verminderung von Schädlingsbefall meist gelingt.
 K-Mangel der Pflanzen, lasst es euch sagen, bringt „Welketracht“ an warmen Tagen.
 Pflanzen, die ausreichend mit Kalium versehen, können Kälte und Trockenheit besser überstehen.

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 Experte für Anwendung von Nährstoffen wie Kalium, Magnesium, Schwefel und der im Spurenelementbereich üblichen Blattdüngung.

Kontakt:
 reinhard.elfrich@kali-gmbh.com

MANKAR®

ULV-Sprühsysteme zur Unkrautbekämpfung
 sparen Zeit und Geld durch den Einsatz von Herbiziden **ohne Wasser** (ab 2 l/ha)
www.mankar.info

HEIDEGESELLSCHAFT
 Forstprodukte und -geräte GmbH
 Technologiepark 24 • D-22946 Trittau • Telefon 04154-8448-0

Freundlicherweise zur Verfügung gestellt vom Nadel Journal. Infos unter www.nadel-journal.com