

## STRESS IM WEIZEN

### Kalium und Magnesium reduzieren das Stressrisiko

Reinhard Elfrich, K + S KALI GmbH · Everswinkel

Oxidativer Stress beim Weizen kann verschiedenste Ursachen haben. Unter den abiotischen Faktoren sind sicherlich sehr hohe Temperaturen wie auch Strahlungsintensitäten zu nennen. Durch eine ausreichende Nährstoffversorgung kann die Stresstoleranz der Getreidebestände erhöht werden.



#### Blattflecken als Stresssymptom

Mit der Veränderung des Klimas werden unsere Kulturpflanzen zunehmend höheren Belastungen ausgesetzt. Längere Trockenphasen, intensivere Sonneneinstrahlung, höhere Temperaturen und Temperaturschwankungen sowie heftigere Regenfälle verursachen erheblichen Stress. Insbesondere an die Getreidepflanzen werden dabei im Hinblick auf die Stressresistenz größere Anforderungen gestellt als noch vor 25 Jahren. Wurden in der Vergangenheit nichtparasitäre Blattflecken fast nur bei Sommer- oder Wintergerste beobachtet, so ist seit einigen Jahren auch im Winterweizen ein ähnliches Phänomen festzustellen. Dabei gibt es auch eine Beziehung zur Nährstoffversorgung der Pflanze.

Im Exaktversuch der Fachhochschule Rendsburg konnte eindeutig der Zusammenhang zwischen der Kalidüngungshöhe und dem Blattfleckenbefall ermittelt werden. Speziell in den ungedüngten Kontrollparzellen traten die abgebildeten Blattflecken in einer Phase hoher Sonneneinstrahlung auf. Eine hohe Lichtstärke ist zunächst einmal vorteilhaft und führt bei steigenden Temperaturen zu verbesserter Photosyntheseleistung. Oberhalb von 33 °C wird jedoch vom Weizen mehr Kohlenstoff veratmet als in die Pflanze eingebaut. Eine sehr hohe Einstrahlung führt zudem zu einer photooxidativen Zellzerstörung, wenn bestimmte Parameter wie z.B. der Nährstoffhaushalt der Pflanze nicht im optimalen Bereich liegen. Biomasse wird synthetisiert durch eine Pro-

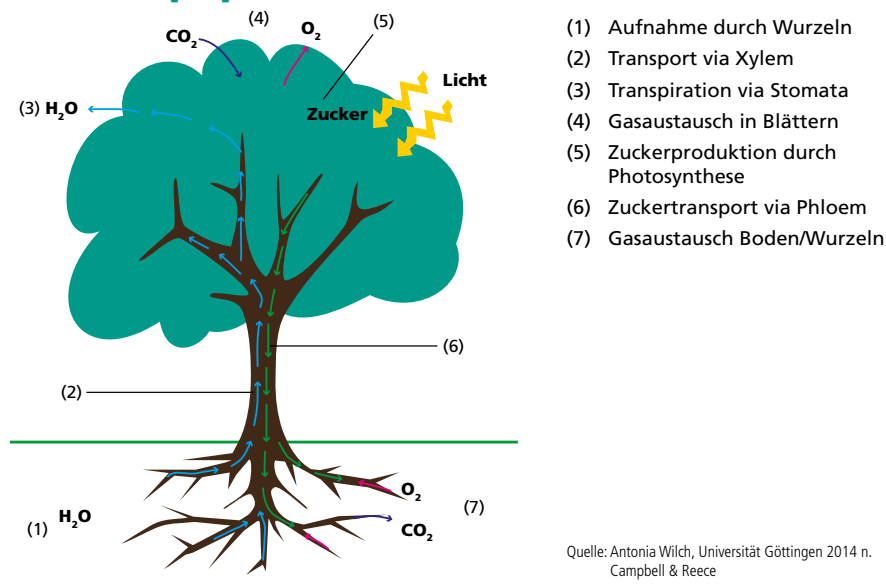
zesskette Photosynthese/Atmung/Transpiration/Mineralstoffaufnahme/Assimilattransport. Abbildung 1 zeigt die vielfältigen Transporte von Wasser, Gasen, Mineralien und Zuckerverbindungen in der Pflanze auf. Diese Mechanismen sind in ihrer Funktion abhängig von Pflanzennährstoffen und ausreichend Sonnenlicht.

Der Landwirt kann mit einer bedarfsgerechten Düngung seine Bestände fitter gegenüber Stress machen und so das Risiko für Blattschädigungen senken.

#### Magnesium gegen Zellzerstörung

Ein Mangel an Magnesium führt nicht nur direkt zu reduzierten Photosyntheseraten (weniger Chlorophyll, weniger Stoffwechsel), sondern in Verbindung mit hoher Sonneneinstrahlung auch zu einem degenerierten Blatt und damit reduzierter Synthese von Saccharose. Es entstehen radikale Sauerstoffmoleküle (ROS), die durch Photooxidation das Blattgewebe schädigen, sichtbar in Form von Chlorosen und Nekrosen (Abb. 2). Nicht zuletzt werden die wenigen ge-

Abb. 1: Transportprozesse in Pflanzen





DSV auf Facebook

Ein Klick auf „Gefällt mir“ genügt und Neuigkeiten werden Ihnen automatisch mitgeteilt.



Foto: Gerhard Feger

bildeten Zuckerverbindungen unzureichend in die Speicherorgane, wie Frucht und Wurzel abgeleitet. Studien belegen, dass eine Unterversorgung von Pflanzen mit Magnesium zu einer Anreicherung von Kohlenhydraten im Blatt führt, während die Kohlenhydratkonzentration in den Leitgeweben (Phloem) abnimmt. Die Beladung des Leitgewebes mit Kohlenhydraten ist bei Magnesiummangel eingeschränkt.

Bei herabgesetzter Möglichkeit, Assimilate in die „sinks“ (Orte des Verbrauchs z.B. wachsende Pflanzenorgane wie Wurzeln, junge Blätter oder Speicherorgane) zu leiten, kommt es zu einem „Energistau“ in dessen Verlauf toxische Sauerstoffverbindungen entstehen. Diese freien Radikale tragen dann zur oxidativen Zellzerstörung bei. In Feldversuchen lässt sich konkret nachweisen, dass Magnesium den Phloemtransport fördert, somit einer Kohlenhydratanreicherung im Blatt entgegenwirkt und die Ausbildung von Grob- und Feinwurzeln und später dann den Ertrag verbessert. Besonders das leicht lösliche Magnesiumsulfat (im ESTA® Kieserit oder auch Korn-Kali®) bewirkt eine intensive Durchwurzelung des Bodens auch in tiefere Schichten.

Da Magnesium ganz überwiegend mit dem Massenfluß des Bodenwassers aufgenommen wird, hängt die Aufnahme vom Vorhandensein einer nennenswerten Transpiration in der Pflanze ab. Diese stellt sich naturgemäß nur ein, wenn genügend Bodenfeuchte und ausreichend Kalium für die Aufrechterhaltung des Pflanzenwasserhaus-

halts vorhanden ist. Es müssen aber auch nennenswerte Verdunstungsraten aufgrund geringer Luftfeuchte gegeben sein. Bei mangelnder Transpiration und damit defizitärer Aufnahme aus dem Boden ist eine Blattapplikation das Mittel der Wahl. Eine Blattdüngung mit Magnesium z. B. kann durch verbesserten Transport der Assimilate durch das Phloem in die Wurzel helfen, das Wurzelwachstum zu fördern und damit die Aufnahme bodenbürtiger Nährstoffe (und auch Wasser) zu beschleunigen. In mehreren Gaben (z. B. in Kombination zu Pflanzenschutzmaßnahmen)

## Stresssymptome an Weizen bei hoher Sonneneinstrahlung aus der ungedüngten Kalium-Variante im Feldversuch Ostfeld der FH Rendsburg

appliziert, überbrückt Magnesium Trockenphasen und bewirkt ein vitales Pflanzenwachstum.

### Fazit

Zunehmende Witterungsextreme sind in ihrer Ausprägung nur wenig zu beeinflussen. Die Wirkung auf den, züchterisch zu sehr hohen Erträgen geführten, Weizen lässt sich begrenzt durch verbessertes Wurzelwachstum oder günstigere Blattanatomie abmildern. Ebenso gibt es durch Nährstoffe – hier sind vor allem Kalium und Magnesium zu nennen – eine Möglichkeit, die schädigenden Effekte zu reduzieren. An erster Stelle steht hier die verbesserte Trocken- und auch Frostresistenz.

Wie dieser Beitrag zeigt, gibt es bei ausreichender Versorgung mit den genannten Nährstoffen aber auch weniger Blattschädigungen, damit weniger Blattflecken und folglich weniger Pflanzenstress.



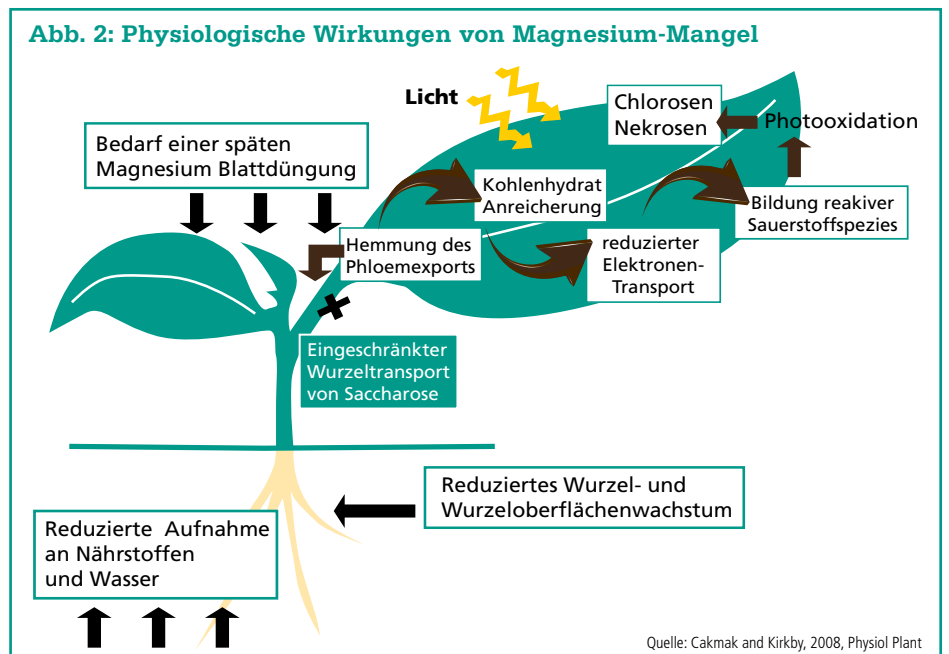
**Reinhard Elfrich**

Fon +49 2582 9363

Fax +49 2582 9364

reinhard.elfrich@kali-gmbh.com

**Abb. 2: Physiologische Wirkungen von Magnesium-Mangel**



Quelle: Cakmak and Kirkby, 2008, Physiol Plant