



Alles rund um

**STRESS**



Mehr Infos zum WISSENS SPEICHER und rund um die  
Pflanzenernährung unter [www.kali-akademie.de](http://www.kali-akademie.de)

## Wie können wir unsere Kulturen vor Stress schützen?

Die gute Nachricht ist: Es gibt eine ganze Reihe wirksamer Methoden, wie wir die landwirtschaftlichen Kulturen vor abiotischen und biotischen Stressfaktoren schützen können. In den meisten Fällen lassen sich Schäden nicht ganz vermeiden, wohl aber die Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung und den Ertrag minimieren.

Bodenbearbeitung, Sortenwahl oder Pflanzenschutz sind mögliche Ansatzpunkte dafür. Eine ganz zentrale Rolle spielt darüber hinaus die Nährstoffversorgung der Pflanzen. Nur wenn alle **6 Makronährstoffe** sowie alle **8 Mikronährstoffe** zur Verfügung stehen, können sich die landwirtschaftlichen Kulturen optimal entwickeln.

### Dabei sollten die Nährstoffe

- in bedarfsgerechter Menge (siehe Abbildung unten),
- zum richtigen Zeitpunkt,
- in pflanzenverfügbarer Nährstoffform,
- und in einer für die Pflanzen gut erreichbaren Platzierung bereitgestellt werden.



Nährstoffmangel ist für sich genommen ein abiotischer Stressfaktor. In einigen Fällen, zum Beispiel bei Mangan, Eisen oder Bor, kann auch ein Überschuss zum Stressfaktor werden. Darüber hinaus nehmen Nährstoffe bei zahlreichen anderen Stressfaktoren eine zentrale Rolle ein - sie können deren Auswirkungen auf die Pflanzen minimieren.



**Es müssen immer alle Nährstoffe in bedarfsgerechter Menge zur Verfügung stehen:**

#### Makronährstoffe

<b>N</b> Stickstoff	<b>S</b> Schwefel
<b>P</b> Phosphor	<b>Mg</b> Magnesium
<b>K</b> Kalium	<b>Ca</b> Calcium

#### Mikronährstoffe

<b>Fe</b> Eisen	<b>B</b> Bor
<b>Mn</b> Mangan	<b>Zn</b> Zink
<b>Mo</b> Molybdän	<b>Ni</b> Nickel
<b>Cu</b> Kupfer	<b>Cl</b> Chlor

**K+S Minerals and Agriculture GmbH**  
Bertha-von-Suttner-Str. 7  
34131 Kassel, Deutschland

+49 561 9301-0  
kali-akademie@k-plus-s.com  
www.kali-akademie.de

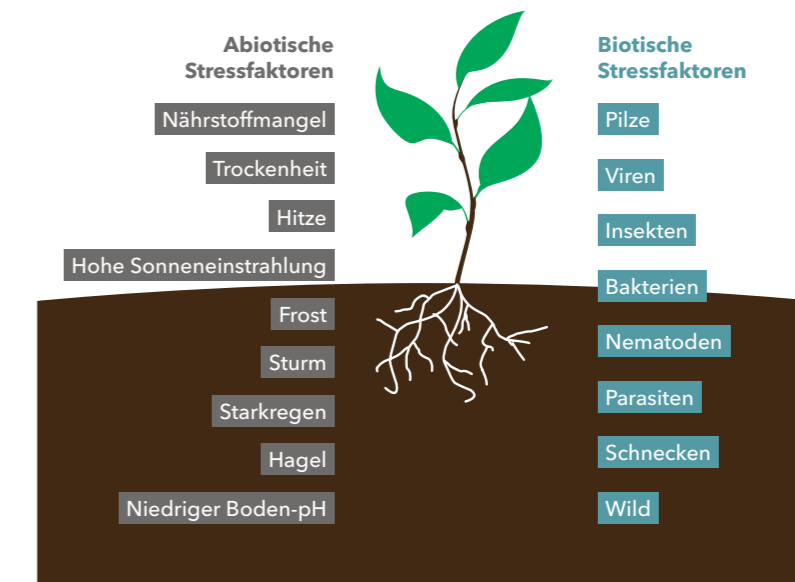
Ein Unternehmen der K+S



# Stress

## Was bedeutet Stress für die Pflanzen?

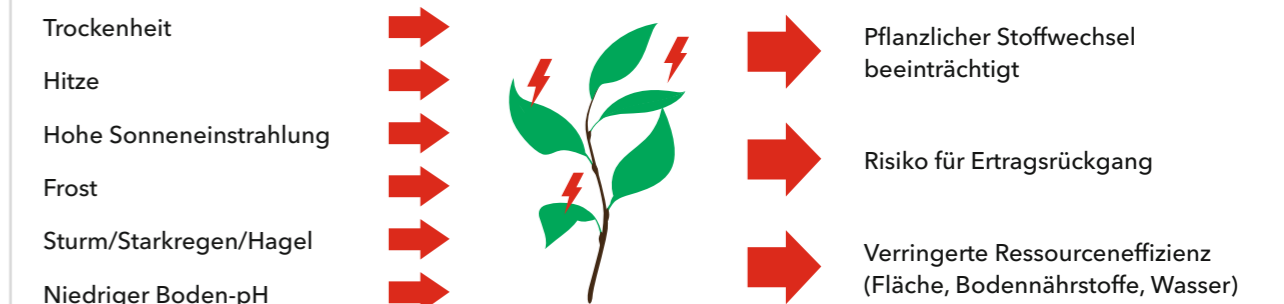
Nicht nur wir Menschen kennen Stress. Auch bei Pflanzen können bestimmte äußere Einflüsse Stress verursachen. Dadurch werden pflanzenphysiologische Prozesse gestört, Wachstum und Entwicklung gehemmt. Unterschieden wird zwischen abiotischen und biotischen Stressfaktoren (siehe Kasten rechts). Dies sind die wichtigsten Stressfaktoren, denen unsere landwirtschaftlichen Kulturen ausgesetzt sind:



Die abiotischen und biotischen Stressfaktoren haben gemeinsam, dass sie den pflanzlichen Stoffwechsel beeinträchtigen. Laufen die Photosynthese, der Transport von Kohlenhydraten, die Eiweißsynthese oder weitere Prozesse nicht optimal ab, macht sich dies in Wachstum und Entwicklung der Kulturen bemerkbar. Dies führt zu Ertragseinbußen und beeinträchtigt die Rentabilität.

Auch die Ressourceneffizienz ist betroffen, da zum Beispiel auf dem zur Verfügung stehenden Ackerboden nicht die optimale Erntemenge erzeugt werden kann oder das zur Verfügung stehende Wasser nicht effizient genutzt werden kann.

### Abiotischer Stress schädigt die Pflanzen



**ABIOTISCHE STRESSFAKTOREN** sind nicht auf den Einfluss von Lebewesen zurückzuführen, sondern auf „unbelebte“ Umgebungsfaktoren. Beispiele sind Nährstoffmangel, Trockenheit oder Hagel.

**BIOTISCHE STRESSFAKTOREN** entstehen durch den Einfluss von Lebewesen auf die Pflanzen. Beispiele sind Schäden durch Pilze, Insekten oder Schnecken.

\* = Registriertes Markenzeichen der K+S Minerals and Agriculture GmbH | Stand der Information: Mai 2020



# Stress

## Warum schützen Nährstoffe die Pflanzen vor Stress?

Nur bei einer bedarfsgerechten Nährstoffversorgung laufen alle Prozesse in der Pflanze optimal ab. Nährstoffe sind zum Beispiel an diesen Stoffwechselprozessen beteiligt:

- Photosynthese
- Transport und Einlagerung von Kohlenhydraten aus den Blättern in die Speicherorgane (Knollen, Körner, Rübenkörper etc.).
- Aktivierung von Enzymen
- Wasserhaushalt
- Proteinsynthese
- Ölsynthese

In Stresssituationen sorgen Nährstoffe dafür, die schädigenden Effekte abzuwehren und die physiologischen Prozesse bestmöglich aufrecht zu erhalten. Entstehen zum Beispiel Fraßschäden durch Schnecken, so können sich die Pflanzen bei einer guten Nährstoffversorgung bestmöglich davon erholen und neue Blätter bilden. Ein anderes Beispiel: Gesunde Pflanzen mit guter Nährstoffversorgung sind widerstandsfähiger gegenüber Pilzkrankheiten.

Oft ist der allgemeine Nährstoffstatus entscheidend. Eine besondere Rolle bei der Stresstoleranz nehmen Kalium und Magnesium ein.



## Warum sind Kalium und Magnesium so wichtig für die Stresstoleranz der Pflanzen?

Die Makronährstoffe Kalium und Magnesium spielen bei einigen abiotischen und auch biotischen Stressfaktoren eine wichtige Rolle, da sie deren Auswirkungen abschwächen:

**TROCKENHEIT:** Kalium und Magnesium haben wichtige Funktionen im Wasserhaushalt der Pflanzen. Unter anderem hält Kalium bei Trockenstress viele wichtige Funktionen im Stoffwechsel der Pflanze aufrecht. Zudem fördert Magnesium das Wurzelwachstum und ermöglicht dadurch eine bessere Aufnahme von Wasser aus tieferen Bodenschichten.

**HITZE:** Bei hohen Temperaturen benötigt die Pflanze besonders viel Magnesium für das schnelle Wachstum. Fehlt Magnesium, wird der Photosynthese-Prozess gestört und es bilden sich Sauerstoff-Radikale, die zum Absterben von Zellen führen.

**HOHE SONNENEINSTRALUNG:** Magnesium schützt vor den Schäden hoher Sonneneinstrahlung, die durch Sauerstoff-Radikale hervorgerufen werden. Bei guter Magnesiumversorgung läuft die Photosynthese optimal ab und die Bildung der schädigenden Radikale wird unterbunden.

**FROST:** Als Schutz vor Frost werden Kalium und Zucker in die Zelle eingelagert. Magnesium ist unter anderem an der Bildung der Zucker in der Photosynthese sowie an deren Transport in die Pflanzenzellen beteiligt.

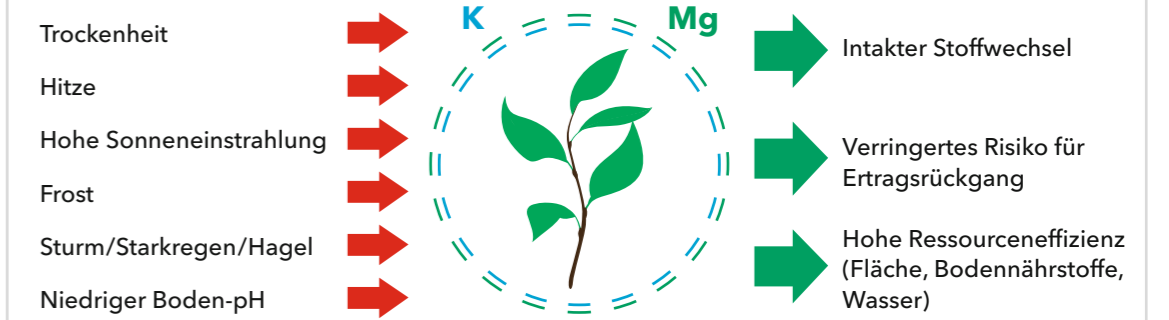
**STURM/STARKREGEN/HAGEL:** Kalium fördert die Ausbildung des Stützgewebes und sorgt für stabile Halme. Hierdurch wird die Lagergefahr verringert.

**NIEDRIGER BODEN-PH:** In sauren Böden geht das dort vorhandene Aluminium in Lösung, was für viele Pflanzen toxisch ist und zu einem stark reduzierten Wurzelwachstum führt. Magnesium wirkt als Antagonist zu Aluminium und schützt die Pflanzenwurzeln vor diesen Schäden.



Insgesamt schützen also Kalium und Magnesium die Pflanzen vor den Auswirkungen **abiotischer** Stressfaktoren. Somit bleibt der Stoffwechsel intakt, Erträge werden gesichert und somit auch die eingesetzten Ressourcen effizient genutzt.

### Kalium und Magnesium schützen vor abiotischem Stress



Auch bei den **biotischen** Stressfaktoren gibt es einige Forschungsergebnisse, die auf eine schützende Wirkung von Kalium und Magnesium hinweisen. Hier sind noch nicht alle Prozesse genau bekannt. Klar ist jedoch: Da Kalium die Ausbildung des Stützgewebes und die Stabilität der Zellwände fördert, bestehen bessere mechanische Barrieren gegenüber dem Eindringen von Krankheitserregern wie zum Beispiel Pilzen.

Insgesamt sorgen Kalium und Magnesium dafür, dass die Auswirkungen biotischer und abiotischer Stressfaktoren für die Pflanze abgemildert werden. Daher sinkt mit einer guten Nährstoffversorgung das Risiko von Ertragsrückgängen.

### FAZIT:

Eine ausgewogene Nährstoffversorgung, insbesondere mit Kalium und Magnesium, sorgt für eine hohe Stresstoleranz der landwirtschaftlichen Kulturen. So wird eine optimale Pflanzenentwicklung sichergestellt mit dem Ziel, möglichst hohe Erträge und Qualitäten zu erreichen.



Weitere Details zu verschiedenen Stressfaktoren und der Wirkung der Nährstoffe werden in nächster Zeit als Sammlung für den **WISSENS SPEICHER** der **KALI Akademie** bereitgestellt.



Noch mehr Wissen aus der KALI Akademie gibt es online: [www.kali-akademie.de](http://www.kali-akademie.de)