



# KRISTALLKALK

Der Sonnenschutz für Pflanzen

*einfach und effektiv*



DI Edith Kamptner

Boden  versum

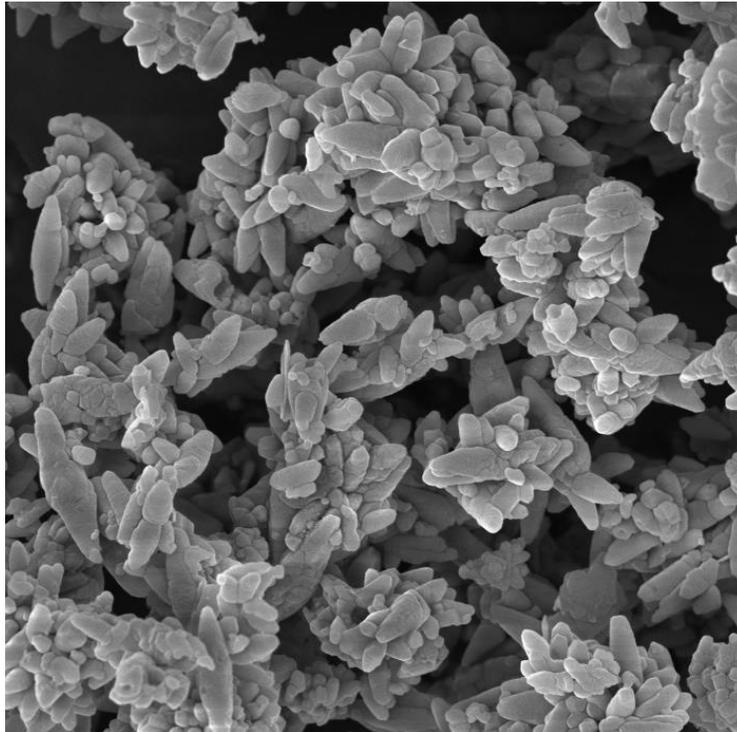
# KRISTALLKALK – Was ist das?

- Pulverförmiger Blattdünger zur Spritzanwendung
- Herstellung durch KRISTALLISATION
- Weißer Schutzfilm für die Pflanze
- Wirkungen:
  1. Hitzeschutz / Blattkühlung
  2. UV-Schutz
  3. Mechanischer Schutzfilm
  4. Calcium-Blattdüngung

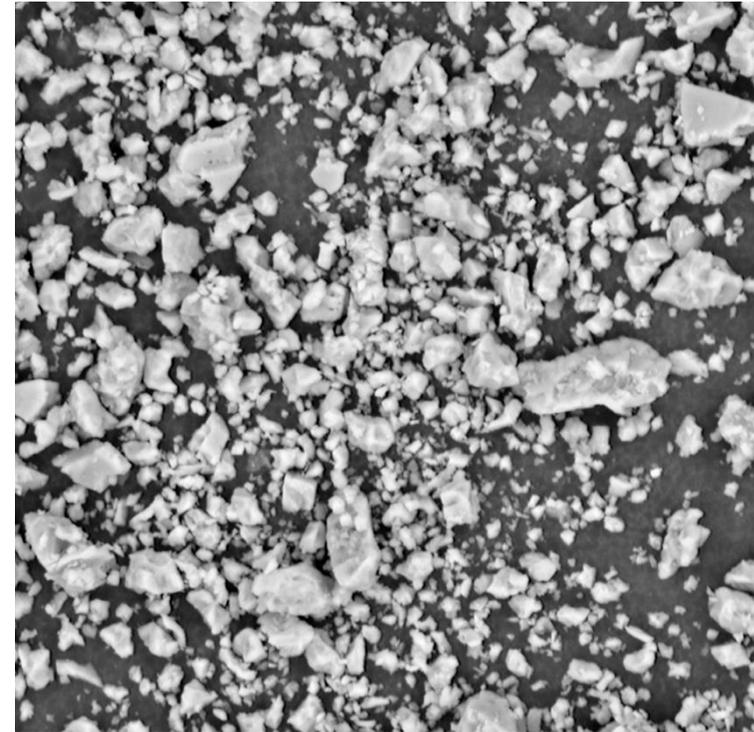


# Wozu der Aufwand? Warum Kristallisation?

- KRISTALLKALK: nadelig, spitz

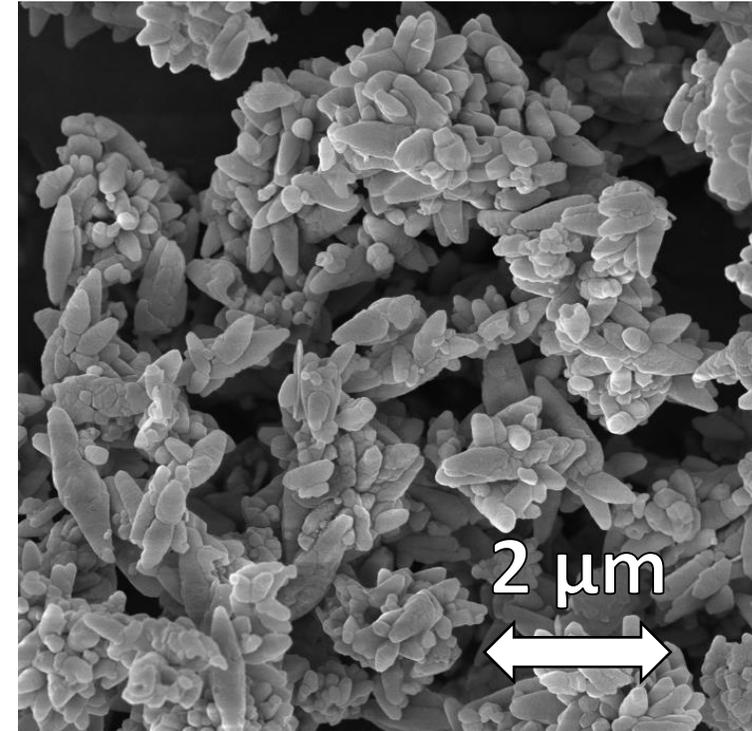


- Gemahlener Kalk: würfelig, rund



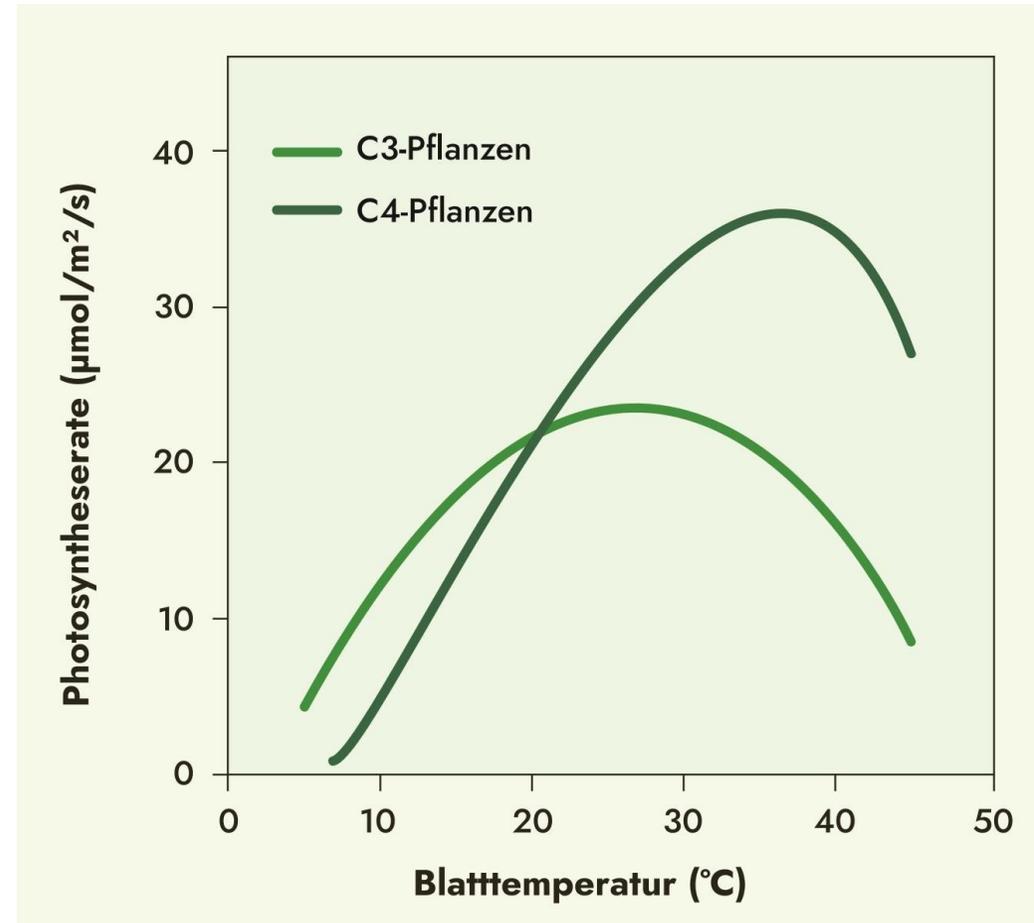
# Vorteile KRISTALLISATION

- hohe Feinheit:  $\varnothing 1,5 \mu\text{m} = 0,0015 \text{ mm}$
- Sehr homogene Korngröße:  $D98 = 5 \mu\text{m}$
- Hochreines Calciumcarbonat:  $> 99 \%$
- Hoher Weißegrad  $\Rightarrow$  Idealer Sonnenschutz
- Stachelige Struktur
  - Sehr starke Haftung am Blatt
  - Hohe Regenstabilität
  - Mechanischer Schutzfilm
- Einfaches Einmischen und Ausbringen



# Warum HITZESCHUTZ für Pflanzen?

- Photosynthese = temperaturabhängig
- $T_{opt}$  C3-Pflanzen: ca. 25-27 °C
- $T_{opt}$  C4-Pflanzen: ca. 34-36 °C
- Alle Kulturpflanzen außer Mais, Hirse und Amaranth sind C3-Pflanzen
- Kristallkalk: Weißer Schutzfilm  $\Rightarrow$  Reflexion
- Kristallkalk = „Sonnencreme“ für Blätter
- **Schutz vor Blattüberhitzung  $\Rightarrow$  stabile Photosyntheserate**
- Weniger Transpiration zur Kühlung  $\Rightarrow$  **Wassereinsparung**



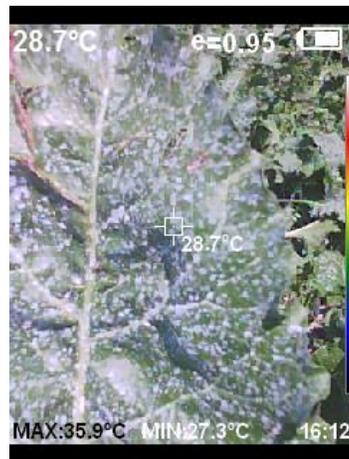
Quelle Grafik: verändert nach Yamori et al. 2013: Temperature response of photosynthesis in C3, C4 and CAM plants

# Einfluss der Blattüberhitzung auf die Pflanzenphysiologie

- 20-30 % des Sonnenlichts für Photosynthese ausreichend
- Überhitzung = Überschuss an Lichtenergie  $\Rightarrow$  zerstörerische Wirkung in Pflanze
  - Enzyme werden deaktiviert / zerstört
  - Erhöhte Photorespiration = Lichtatmung
  - Störung der Transportprozesse: Stärke/Zucker kann nicht effizient eingelagert werden
- Photosyntheseapparat arbeitet bei Überhitzung nicht effizient



# HITZESCHUTZ – Messung Blatt Zuckerrübe



Ohne Kristallkalk: Ø 32,2 °C



- 3 °C !

Mit Kristallkalk: Ø 29,1 °C

Messung mit Wärmebildkamera VarioTech VT-WBK35

# Warum UV-Schutz für Pflanzen?

- UV-Strahlung hat eine mehrfach negative Wirkung auf Pflanzen:
  - Störung Zellstoffwechsel
  - Zerstörung Membranstruktur der Zellen
  - Deaktivierung von Enzymen
  - Bildung hochreaktiver freier Radikale
- Kristallkalk wirkt wie eine Sonnencreme und reflektiert das für die Pflanzen schädliche UV-Licht
- Dadurch bleiben die Pflanzen vitaler und produktiver



# Mechanischer Schutzfilm: Getreidehähnchen



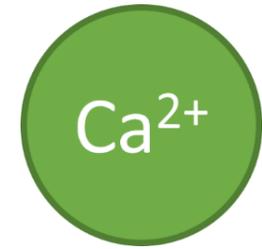
# Mechanischer Schutzfilm: ERDFLOH



Anwendung: Raps, Lein,  
Zuckerrübe, Kraut, Kohlrabi,  
Chinakohl, Hopfen etc.



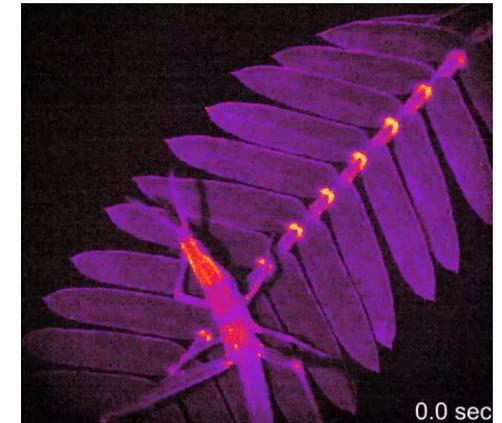
# CALCIUM-Blattdüngung



## Calcium wichtig für:

- Zellwandfestigkeit: Vernetzung von Pektinketten
- Zellwachstum: Bildung von Zellwandmaterial

Calcium sorgt für **stabile Zellen, hohe Gewebefestigkeit** und **gute Lagerfähigkeit** des Ernteguts!

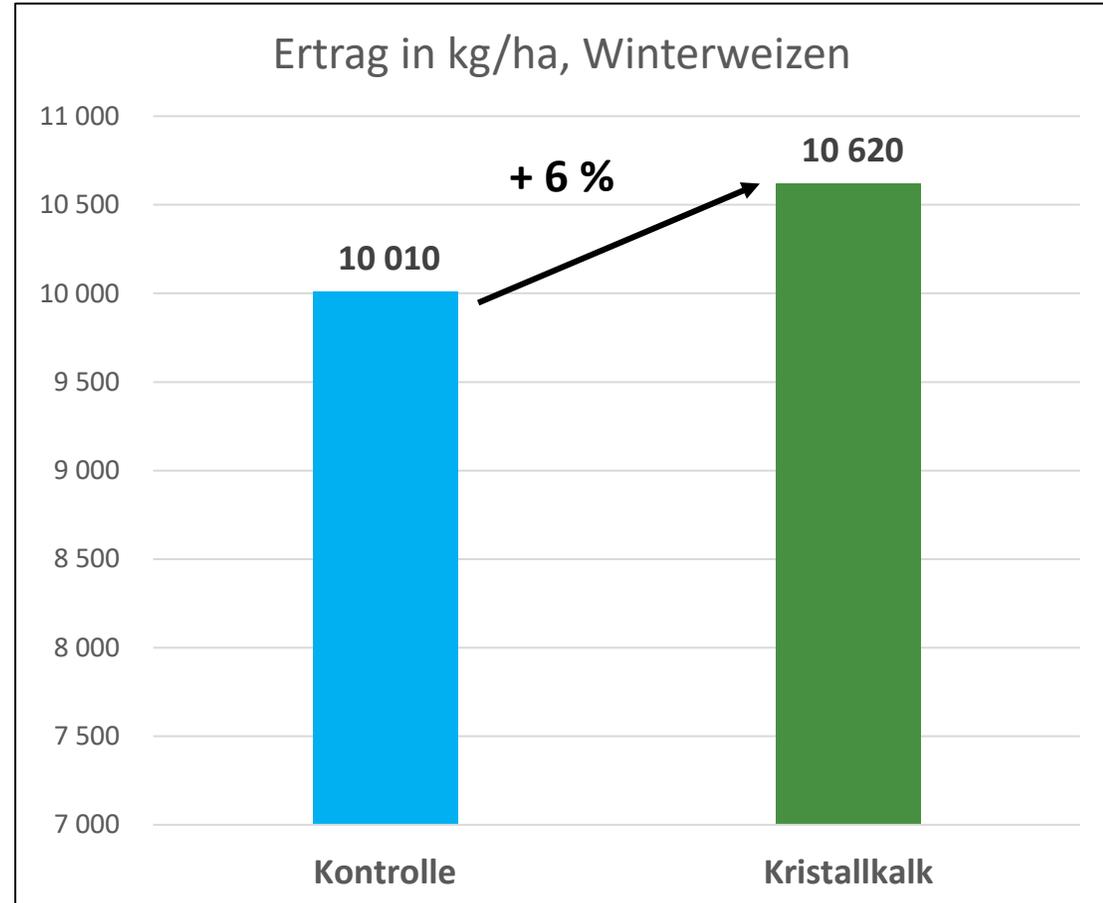


Calcium ist als **Second Messenger** auch sehr wichtig in der **Schädlingsabwehr** – löst Abwehrreaktionen der Pflanze aus.

Quelle Videos: [https://www.linkedin.com/posts/yakupborekcioglu\\_learning-from-nature-information-processing-activity-6975482353020203008-jRRs/?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_android](https://www.linkedin.com/posts/yakupborekcioglu_learning-from-nature-information-processing-activity-6975482353020203008-jRRs/?utm_source=share&utm_medium=member_android); [https://www.linkedin.com/posts/m-slota\\_science-plants-agriculture-activity-7000370235010658304-4gyd/?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_android](https://www.linkedin.com/posts/m-slota_science-plants-agriculture-activity-7000370235010658304-4gyd/?utm_source=share&utm_medium=member_android)

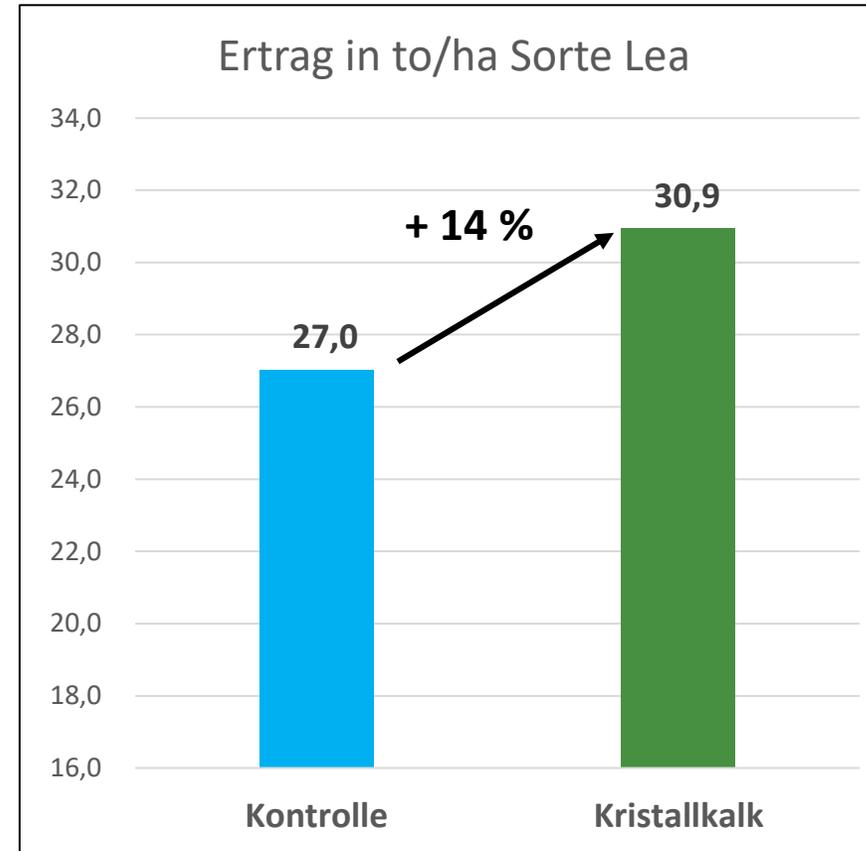
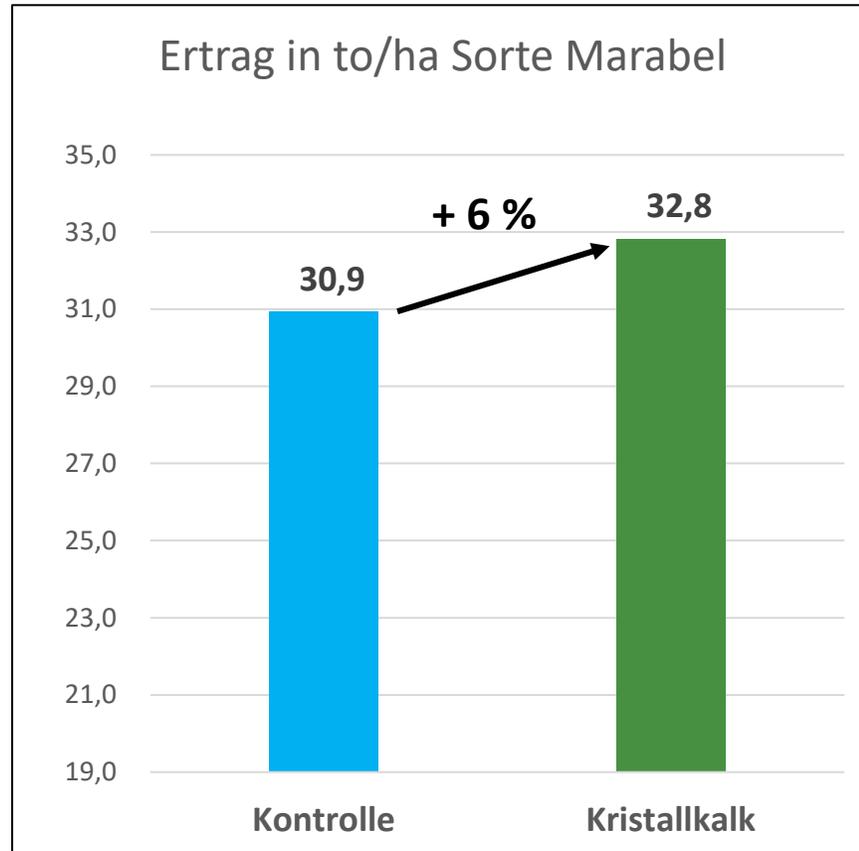
# Versuchsergebnis: WINTERWEIZEN

- Versuchsstandort: Bez. Braunau
- Sorte: Spontan
- Einmalige Behandlung am 15.05.:
  - **12 kg/ha Kristallkalk**
  - Fahnenblatt voll entwickelt
- Ergebnis:
  - + 610 kg/ha**
  - + 6,1 % ERTRAG**



# Versuchsergebnis: KARTOFFEL

Bez. Hollabrunn: je **2x** Ausbringung von **8 kg/ha Kristallkalk** + 400 l Wasser + Netzmittel



## Auswertung:

Sorte Marabel:  
+ 1,9 to/ha  
+ 6,1 % Ertrag

Sorte Lea:  
+ 3,9 to/ha  
+ 14,4 % Ertrag

# Kristallkalk in ZUCKERRÜBE



## Variante 1: Kristallkalk + Fungizid

14.6./29.6./18.7./3.8.: 8 kg/ha Kristallkalk + Kantor

3.8.: Fungizid + Kupfer

20.8.: Fungizid

## Variante 2: nur Fungizid

3.08.: Fungizid + Kupfer

20.08.: Fungizid

Anbau 30.3., 470 m Seehöhe, Foto vom 30.9.

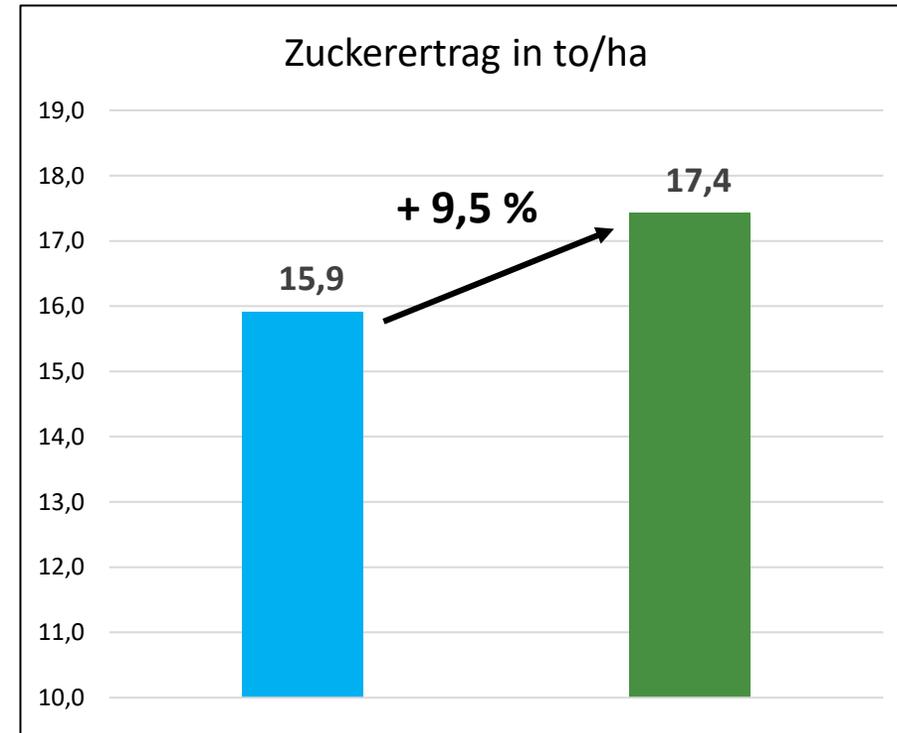
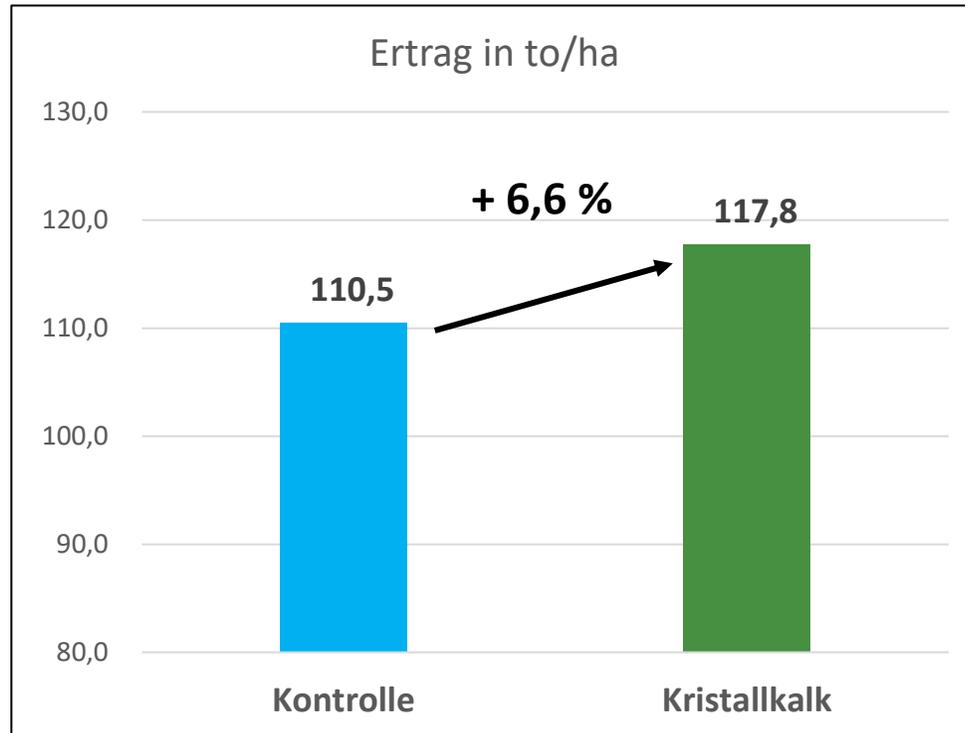
Standort: Baden-Württemberg, nahe Stuttgart

# Versuchsergebnis Zuckerrübe

+ 7,25 to/ha Mehrertrag (+6,6 %)

+ 0,4 %-Punkte Zuckergehalt

**+ 9,5 % Zucker-Ertrag**



# Kristallkalk im Weinbau

## 2-3 Anwendungen als Laubschutz

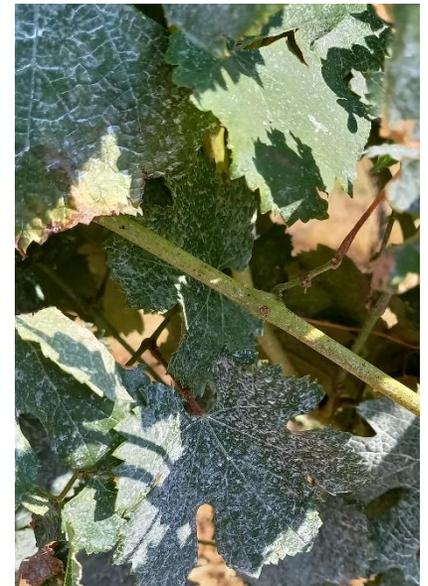
- Hitzeschutz, höhere Wassereffizienz
- Längere produktive Phase

## Traubenbehandlung zu Beginn der Reife

- Mechanischer Schutzfilm gegen Insekten



MIT  
Kristallkalk



OHNE  
Kristallkalk



Zeitpunkt Aufnahme: 14.8.

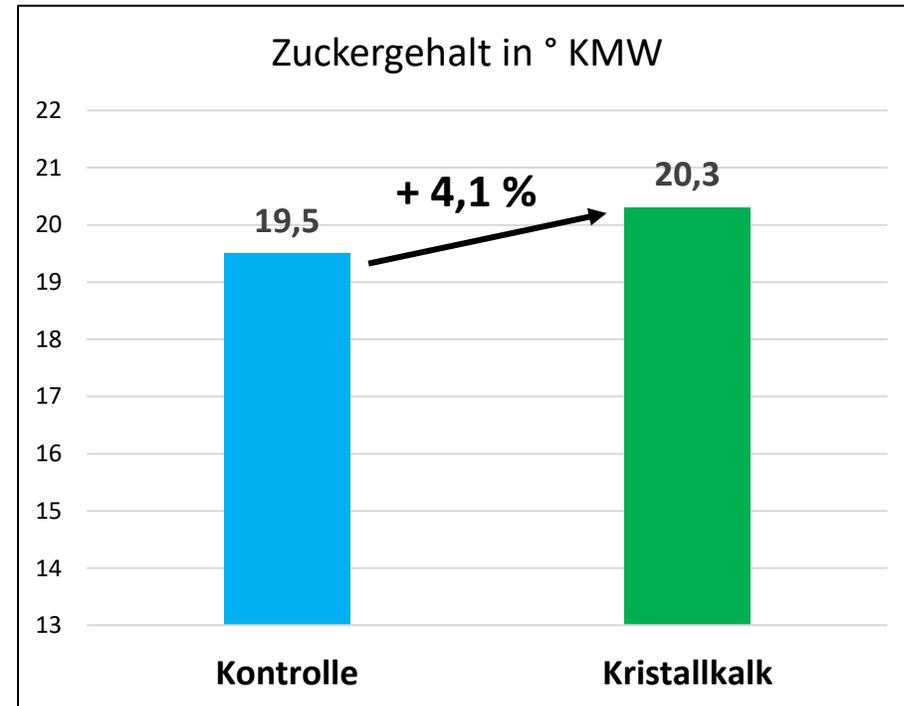
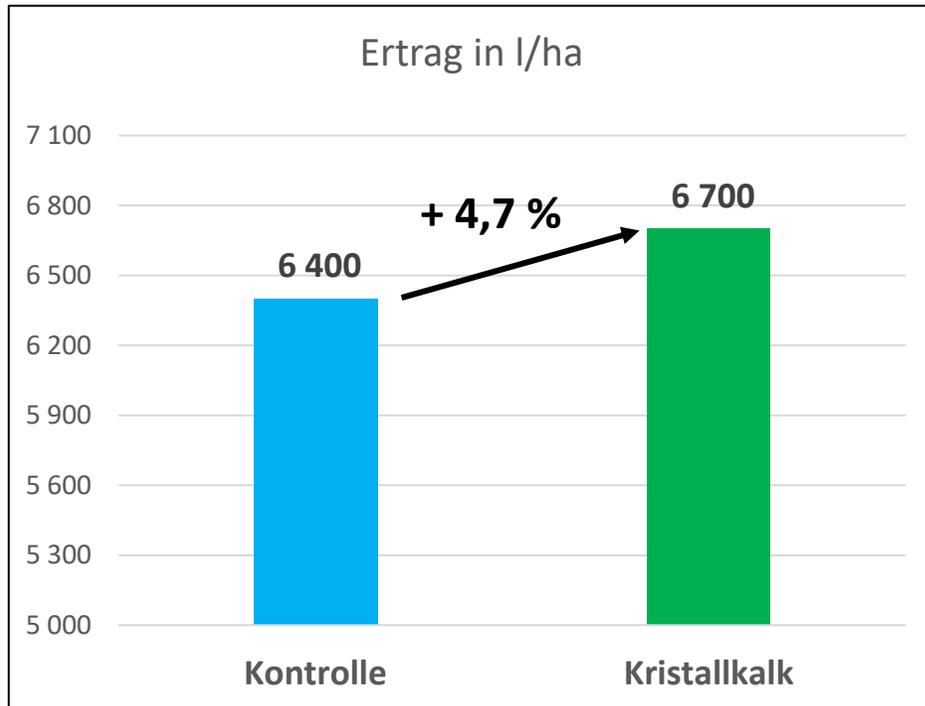
# Versuchsergebnis WEIN

## Grüner Veltliner

2 x 10 kg/ha KK + 250 l Wasser + Netzmittel

**+ 4,7 % Ertrag**

**+ 4,1 % Zuckergehalt KMW**



# Obstbau: Stammbehandlung gegen Birnblattsauger



# Obstbau: Starker Belag, lange Haftung



# Versuch Obstbau: Schutz gegen Frosttrocknis/Frostrisse

- Einfache Ausbringung mittels Spritze
- Kristallkalk = hochweiß da 99 %  $\text{CaCO}_3$
- Starke Haftung, hohe Reflexion
- Mischverhältnis KK:Wasser bis 1:2
- Evtl. als Wundverschluss gegen Eindringen von Pathogenen



# Zusammenfassung: Wirkungen KRISTALLKALK

1. Überhitzungsschutz und UV-Schutz durch Reflexion



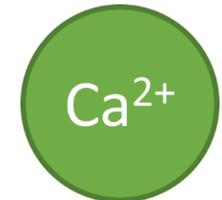
2. Mechanischer Schutzfilm am Blatt/Stamm



3. Calcium-Blattdüngung: Stärkung von innen



**HÖHERER ERTRAG**



*Starke Haftung – Regenstabilität – Dauerwirkung*



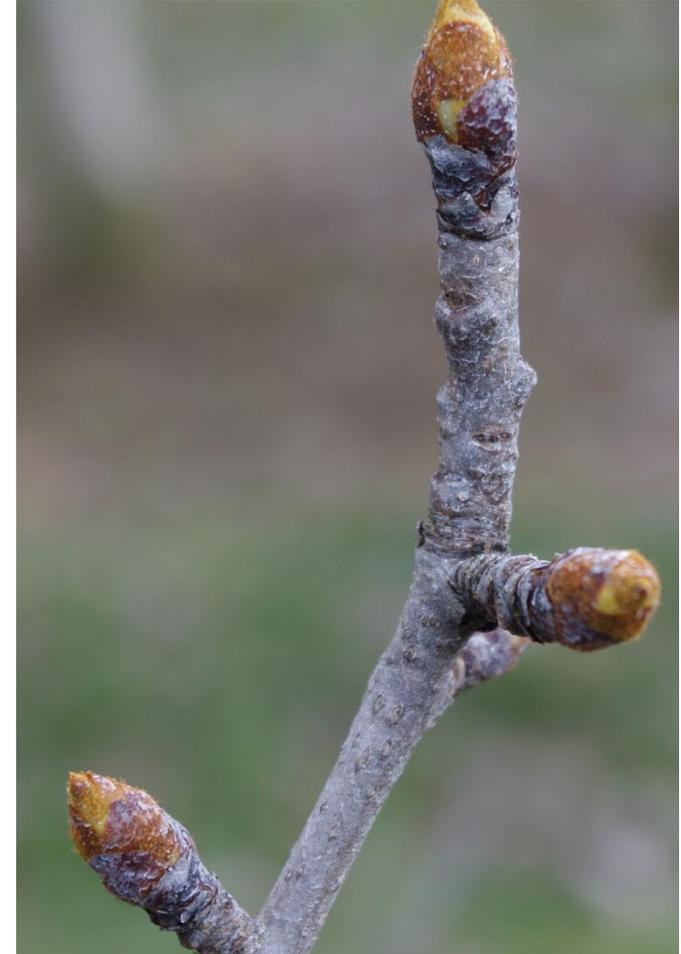
# ANWENDUNG Kristallkalk

- 2-4 mal pro Saison: Zuwachs laufend schützen
- Dispersion in Wasser bei laufendem Rührwerk
  - Nach Fahrt zum Acker bei ausgeschaltetem Rührwerk: nochmals gut aufrühren
- Aufwandmenge: 2-3 % in Spritzbrühe
- Für optimale Verteilung am Blatt:
  - Netzmittel verwenden (zB Kantor)
- Mit anderen Mitteln mischbar
- Bei Verwendung von Säure zur pH-Wert-Senkung:
  - zuerst Kristallkalk einmischen
  - Danach Säure zugeben
- Ausbringung auf den trockenen Bestand



# WICHTIG: möglichst gute Benetzung Blatt-/Stammoberfläche

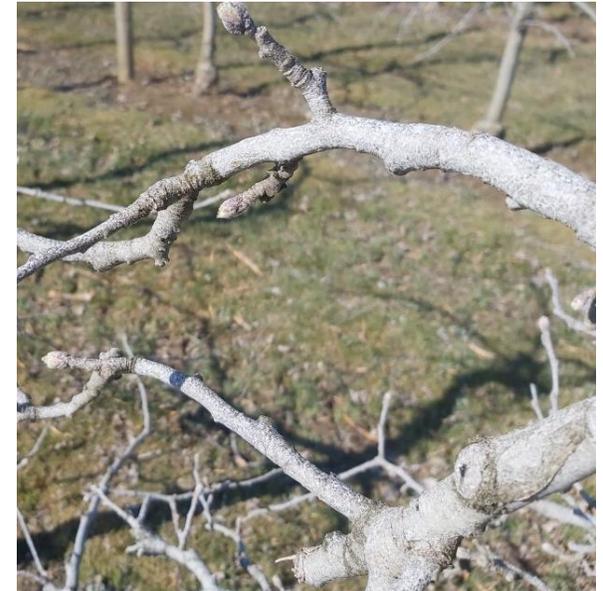
- Nur die benetzte Blattmasse ist geschützt! Netzmittel!
- Zuwachs laufend schützen!



# DISKUSSION

## Mögliche Anwendungsfelder Steinobst

- Anwendung als Überhitzungsschutz
- Anwendung als UV-Schutz
- Mechanischer Schutzfilm gg div. Insekten (Wespen, Kirschessigfliege, Läuse, etc.)
- Pflanzenstärkung / Calciumblattdüngung
- Schutz Frostrocknis /-risse, Wundverschluss
  
- Zu beachten: evtl. Rückstände auf Früchten





**K R I S T A L L K A L K**  
S O N N E N S C H U T Z

Edith Kamptner

e.kamptner@bodenversum.at

M: +43 676 82 12 21 803

www.bodenversum.at

Boden  versum

