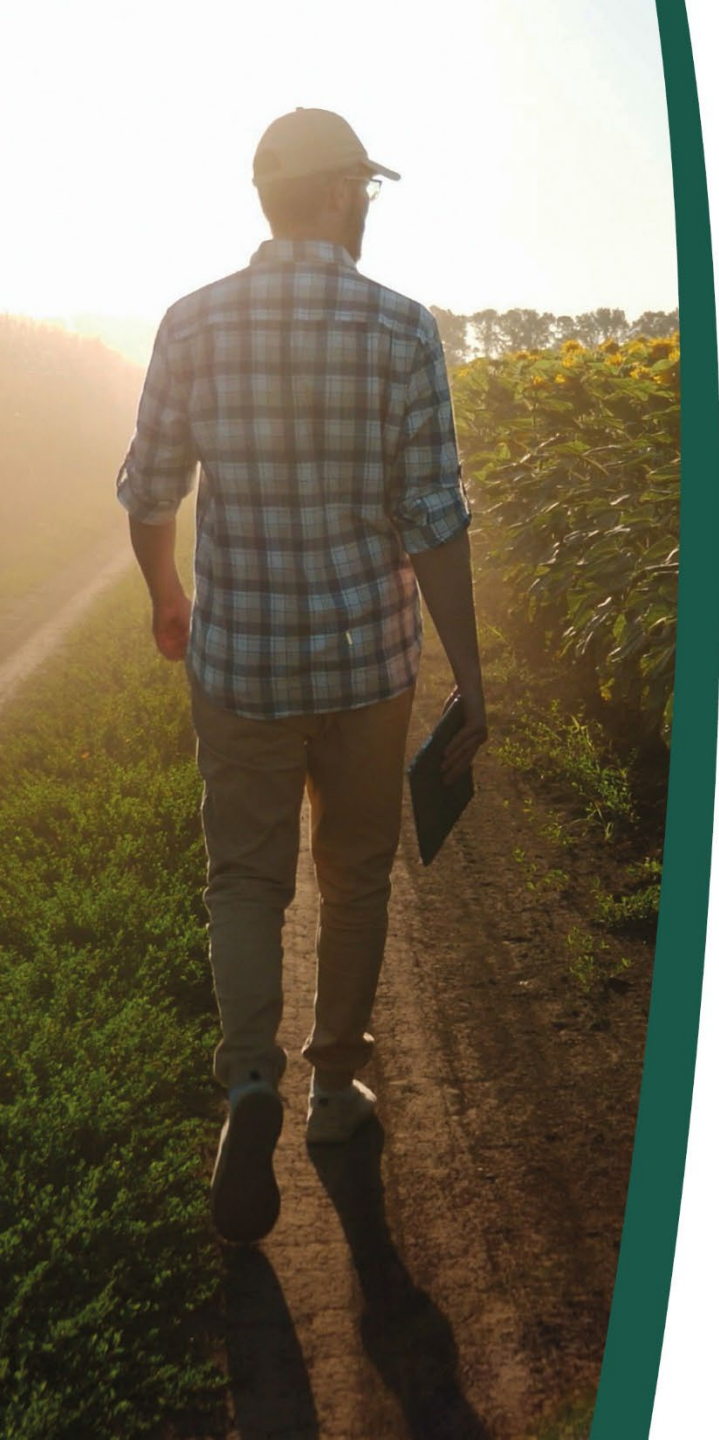




Die Bedeutung der Blattdüngung

zur Verbesserung der Ausnutzung vorhandener
Nährstoffe sowie zur Förderung der pflanzeneigenen
Abwehrkräfte und der Stresstoleranz





Ansprechpartner



Sabine Fuchs
Beratung & Verkauf
+49 160 502 7006
sabine.fuchs@lebosol.de



Warum Blattdüngung?

**Was immer der Vater einer Krankheit gewesen ist -
die Mutter war eine schlechte Ernährung!**

Altes chinesisches Sprichwort



Warum Blattdüngung?

**Die Ernährung
wirkt auf den Stoffwechsel der Pflanze.**

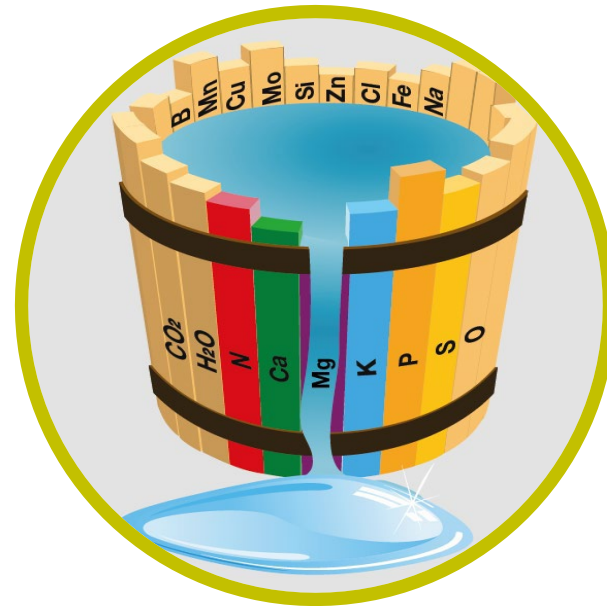
**Durch Einschränkungen im Stoffwechsel
wird die Pflanze anfälliger für Schaderreger.**



Justus von Liebig

„Das Wachstum von Pflanzen wird durch das im Verhältnis knappste Nährelement eingeschränkt.“

„Der Ernährungszustand der Pflanze ist einer der Hauptfaktoren, welche die Krankheitsanfälligkeit bestimmen.“





Aufgabe der Zukunft

- ✿ Sollen Aufwendungen für den Pflanzenschutz reduziert werden oder sind sie generell schon begrenzt, dann spielt die Pflanzenernährung eine noch wichtigere Rolle.
- ✿ Auch müssen Strategien zum Schutz der Pflanzen gegenüber Auswirkungen des Klimawandels entwickelt werden.
 - **biotische Schäden (Krankheiten)**
 - **abiotische Schäden (Temperatur, Strahlung)**
- ✿ Das betrifft die optimale Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen.
- ✿ Vor allem aber die für die Pflanzenarten spezifischen Nährstoffmengen und -verhältnisse.
- ✿ Das betrifft auch den Einsatz von „Helfern“, die die Pflanzenernährung und Pflanzenstärkung unterstützen (z. B. **Aminosol®** - Aminosäuren)



A close-up photograph of a person's hand planting a small green seedling into dark, rich soil. The person is wearing a brown long-sleeved shirt. The background is softly blurred, showing more of the garden and some foliage. A thick green curved line separates the image from the text on the right.

Auswirkungen der sich verändernden Wetterbedingungen

- ✿ Trend: Zunahme – Niederschläge im Winter
 - ✿ Auswaschung von Nährstoffen im Winter besonders auf leichten Standorten
 - ✿ Hohe Wassersättigung im Frühjahr schränkt die Erwärmung der Böden und damit die Verfügbarkeit von einigen Nährstoffen ein
 - ✿ Kälteeinbrüche im Frühjahr führen dazu, dass Nährstoffe für die Pflanzen nur eingeschränkt zur Verfügung stehen
- das Wurzelwachstum stagniert – die Nährstoffaneignung ist unzureichend



A close-up photograph of a person's hand planting a small green seedling into dark, rich soil. The person is wearing a brown shirt and light-colored pants. The background is slightly blurred, showing more of the field and the person's legs. A green curved line separates the image from the text on the right.

Auswirkungen der sich verändernden Wetterbedingungen

- ✿ Trend: Hitzewellen – häufiger und langanhaltender
- ✿ verbunden damit: ausgeprägte Trockenheit, die die Verfügbarkeit von Nährstoffen einschränkt
- ✿ Zunahme der Temperaturen beschleunigt das Pflanzenwachstum, Verschiebung und Verkürzung der Entwicklungsphasen bei Kulturpflanzen

→ d. h. Nährstoffe müssen in diesen Phasen in ausreichender Menge vorhanden sein



Auswirkungen der sich verändernden Wetterbedingungen

Parameter	Starkniederschläge	Kälte	Nässe	Trockenheit
Stickstoff	x			
Phosphor		x	x	x
Kalium	x			x
Magnesium		x	x	
Schwefel	x			
Calcium	x			x





Auswirkungen der sich verändernden Wetterbedingungen

Parameter	Starknieder- schläge	Kälte	Nässe	Trockenheit
Bor	x	x	x	x
Mangan	(x)	x	x	x
Zink		x	x	x
Kupfer		x	x	x
Molybdän				x
Eisen			x (Staunässe)	



Schwefel-Mangel

Getreide



Mais



Raps



Zuckerrüben



Kartoffeln



Bildquellen: www.tll.de/visuplant;
Lebosol® Dünger GmbH; Phosyn Ltd.

„Sitzenbleiben“, Vergilbung junger Blätter, gelbweißen Blüten Raps



Wichtig für:

- ✿ Eiweißaufbau - Aminosäuren (Thiamine), Coenzym A, Vitamine (Biotin)
- ✿ Ölsynthese bei Ölfrüchten
- ✿ N-Effizienz



Verstärkt durch:

- ✿ saure Böden
- ✿ leichte oder sandige Böden (Auswaschung)
- ✿ geringer Humusgehalt
- ✿ schlecht durchlüftete Böden (Staunässe)
- ✿ Regionen mit geringen industriellen Emissionen





Die Resistenzförderung des Schwefels beruht auf: **Schwefel-Induzierte Resistenz (SIR)**

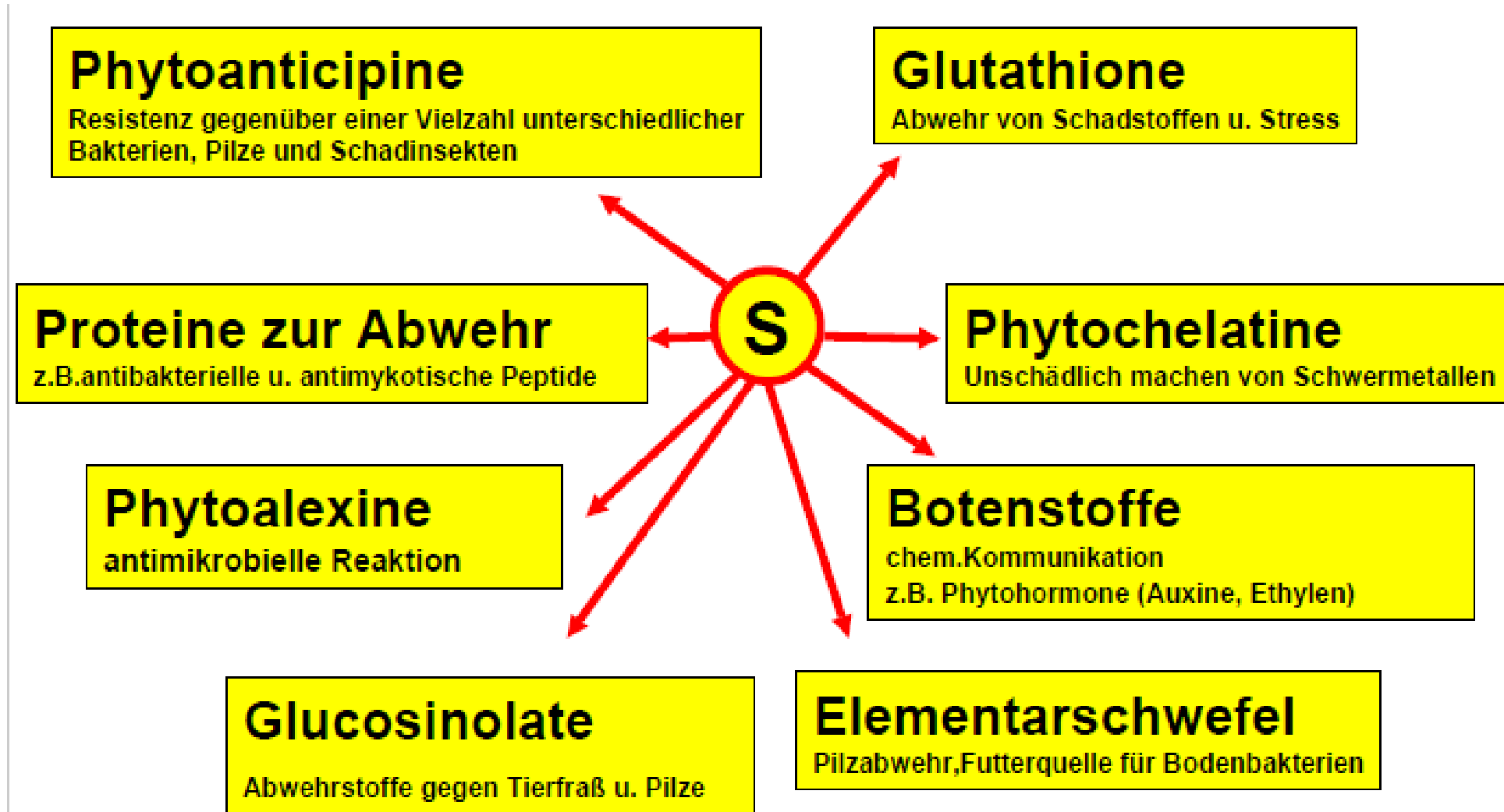
Als Schwefel-induzierte Resistenz (SIR) wird die **verstärkte Abwehrfähigkeit** von Pflanzen gegenüber Pathogenen bezeichnet, die bei einer Versorgung mit Schwefel über der für den optimalen Wuchs benötigten Menge auftritt.

- ✿ gehen die Mengen über den physiologischen Bedarf hinaus, findet im Pflanzengewebe die Reduktion zu **Schwefelwasserstoff** (H_2S) statt – dieses wird über die Blattöffnungen abgegeben
- ✿ mit steigender Schwefelzufuhr steigt die H_2S Emission der Pflanzen signifikant an
- ✿ H_2S gilt allgemein als **fungitoxisch**, vermutlich weil er das Pilzwachstum hemmt bzw. eine Infektion verhindert



Schwefel-Induzierte Resistenz (SIR)

Journal of Phytopathology 153,27-36 (2005)



Mangan-Mangel

Getreide



Mais



Raps



Zuckerrüben



Kartoffeln



Bildquellen: www.tll.de/visuplant;
Lebosol® Dünger GmbH; Phosyn Ltd.

Aufhellungen zw. Blattadern, „Dörrfleckkrankheit“



Mangan (Mn)

Wichtig für:

- ✿ Aktivierung zahlreicher Enzymprozesse
- ✿ Stickstoffmobilisierung (Nitratreduktion)
- ✿ Photosynthese (Chlorophyllaufbau)
- ✿ Eiweiß- und Kohlenhydratstoffwechsel
- ✿ Hormonhaushalt
- ✿ Aufbau von Vitaminen



Mangan-Mangel

Verstärkt durch:

- ✿ humusreiche Böden
- ✿ sandige Böden
- ✿ hohen pH-Wert
- ✿ Kälte und Nässe
- ✿ lockere Böden
- ✿ starke Austrocknung der Böden



Die Resistenzförderung des Mangans beruht auf:

- ✿ Funktion im Stoffwechsel der Pflanze
- ✿ verbesserte Photosyntheseleistung
- ✿ **Lignifizierung der Zellwände:**
das Eindringen der Pathogene in das Pflanzengewebe wird unterdrückt
- ✿ verstärkte Abscheidung von **Wurzelexudaten** in die Rhizosphäre (Abwehrreaktion gegenüber bodenbürtigen Schaderregern)





Was schützt die Pflanzen vor Stress durch Strahlung?

Antioxidantien

Mangan

- ✿ Pflanzen benötigen Mangan für die **Entgiftung** von freien Radikalen (Sauerstoffradikale), die das Chlorophyll zerstören
- ✿ auf diese Weise bleiben die Pflanzenzellen geschützt, wenn ausreichend Antioxidantien vorhanden sind
- ✿ „Durch Aktivierung der **Peroxydase**....steuert Mn auf diese Weise auch die Entgiftung von H_2O_2 im Zellstoffwechsel.“





Was schützt die Pflanzen vor Stress durch Strahlung?

Antioxidantien

Zink

- ✿ die physiologische Bedeutung von Zink liegt in seiner Funktion als Bestandteil zahlreicher Enzyme
- ✿ „So ist Zink Baustein eines Enzyms im Atmungsstoffwechsel der Pflanzen und trägt zur **Vermeidung unerwünschter Anreicherungen** von Stoffwechselzwischenprodukten z. B. Sauerstoffradikalen bei.



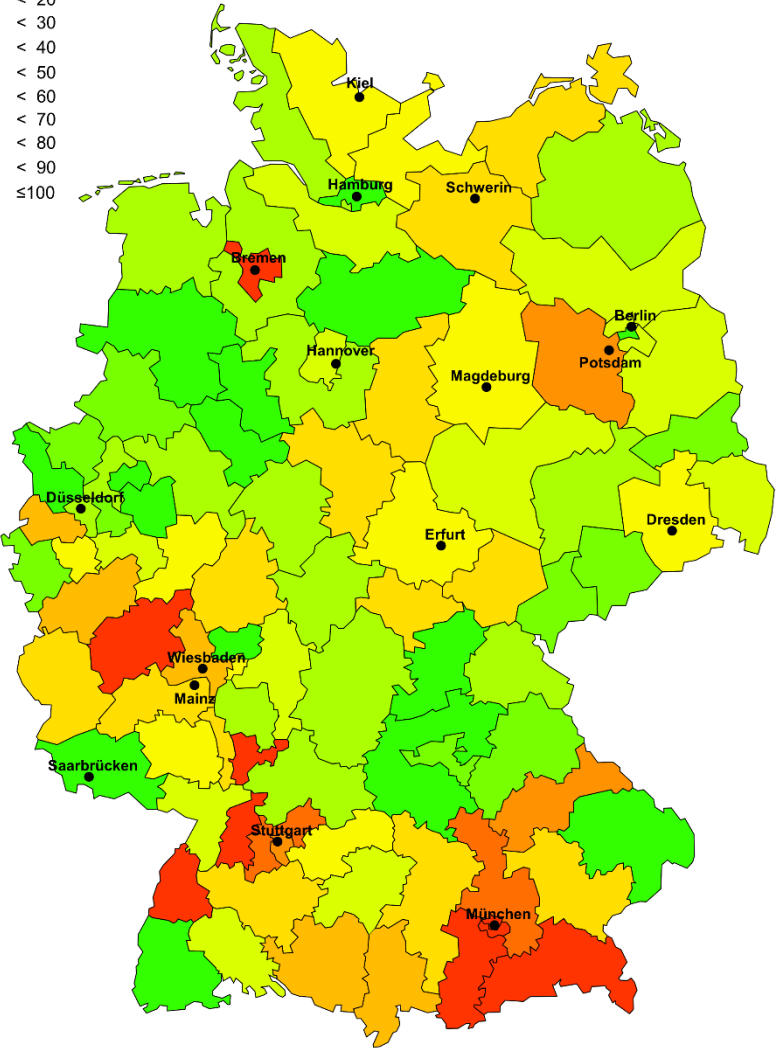
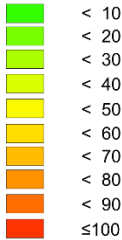
Zinkversorgung in Deutschland

Zinkversorgung im Getreide (2004-2021)

ermittelt aus Blattanalysen von



Unterversorgte Pflanzenproben in %

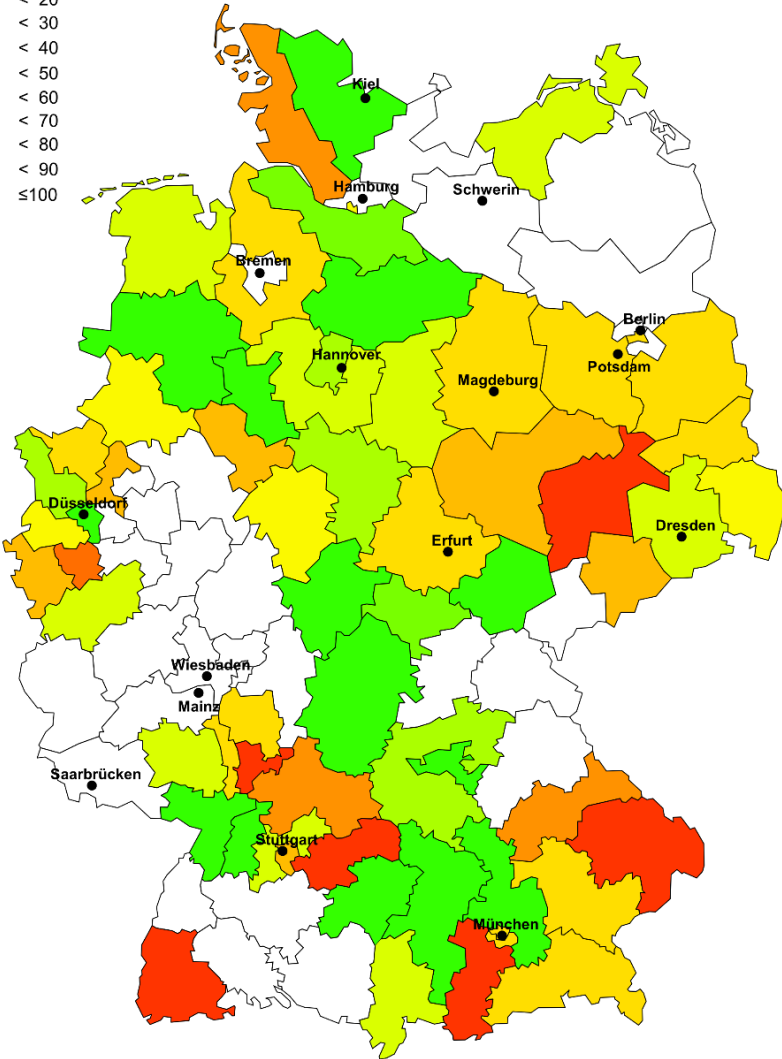
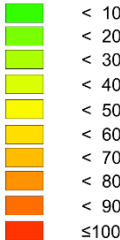


Zinkversorgung im Gemüse (2005-2021)

ermittelt aus Blattanalysen von



Unterversorgte Pflanzenproben in %





Versuch Silomais

- ✿ **Kultur:** Mais
- ✿ **Sorte:** Euralis Piccard (frühe Sorte ca. S 220)
- ✿ **Vorfrucht:** Winterweizen
- ✿ **Boden:** IS – flachgründiger Muschelkalkverwitterungsstandort
- ✿ **Pflanzenschutz:** 4 l/ha Successor T + 300 g Dash im Nachauflauf

- ✿ **Varianten:**
 - ✿ Variante 1 betriebsüblich (Kontrolle)
 - ✿ Variante 2 BBCH 14
1,0 l/ha Lebosol®-Zink 700 SC (700 g Zink/l) + 1,5 l/ha Lebosol®-Bor
 - ✿ Variante 3 BBCH 14 und BBCH 18 je
1,0 l/ha Lebosol®-Zink 700 SC (700 g Zink/l) + 1,5 l/ha Lebosol®-Bor



Neue Temperaturrekorde an Thüringer Wetterstationen im Juli 2019

Im Umfeld des Versuchsstandortes in Thüringen wurden neue Rekordwerte aufgestellt in Schwarzburg 37,5 °C und in Weimar-Schöndorf 36,7 °C



24.07.2019 – Kontrolle



**24.07.2019 – 2 mal
1,0 l/ ha Lebosol®-Zink 700 SC
+ 1,5 l/ ha Lebosol®-Bor**



Versuchsergebnis Silomais

Foto: 11.09.2020

Links – Kontrolle

Mitte - BBCH 14

1 l /ha Lebosol®-Zink 700 SC
+ 1,5 l/ha Lebosol®- Bor

Rechts – BBCH 14 & 18 je

1 l /ha Lebosol®-Zink 700 SC
+ 1,5 l/ha Lebosol®- Bor



Kupfer-Mangel

Getreide



Mais



Getreide



Bildquellen: www.tll.de/visuplant;
Lebosol® Dünger GmbH; Phosyn Ltd.

Verdrehte junge Blätter, Steckenbleiben der Ähren, Lagerneigung



Kupfer (Cu)

Wichtig für:

- ✿ Atmung
- ✿ Photosynthese
- ✿ Eiweißstoffwechsel
- ✿ **Ligninaufbau**
- ✿ **Schutzfunktion** der Pflanzen



Kupfer-Mangel

Verstärkt durch:

- ✿ humose Böden
- ✿ kalkreiche Böden
- ✿ sandige Böden
- ✿ kultivierte Heide
- ✿ hohe Stickstoffdüngung



Die Resistenzförderung des Kupfers beruht auf:

- ✿ der Bildung des Abwehrstoffes **Phytoalexin**, der das pathogene Pilzwachstum hemmt und somit Einfluss auf die Krankheitsresistenz hat
- ✿ **Lignifizierung** der Zellwände:
das Eindringen der Pathogene in das Pflanzengewebe wird unterdrückt





Reduzierung der Krankheitsanfälligkeit, Steigerung der Stresstoleranz in Winterweizen mit VITALoSol® GOLD SC (FIBL gelistet)

Lehner Agrar GmbH – Westerstetten, Baden - Württemberg, 2020

Versuchsdurchführung

Kultur: Winterweizen

Sorte: RGT Reform

Vorfrucht: Raps

Aussaat: 17.10.2019

Erntedatum: 13.08.2020

Versuchsplan: 3 Wdh

Versuchsvarianten:

1. Fungizidvariante („schlechteste“):

BBCH 31/32 0,5 l/ha Unix (750 g/kg Cyprodinil + Plexeo: 60 g/l Metconazol) + 1 l/ha Plexeo (60 g/l Metconazol) + BBCH 49/51 1 l/ha Elatus Era (75 g/l Benzovindiflupyr + 150 g/l Prothioconazol) + 1,5 l/ha Folpan (500 g/l Folpet) + BBCH 59/65 1 l/ha Sympara (125 g/l Tebuconazol + 125 g/l Prothioconazol)

2. Fungizidvariante („beste“):

BBCH 31/32 1 l/ha Mirage (450 g/l Prochloraz)+ BBCH 49/51 0,85 l/ha Siltra Xpro (200g/l Prothioconazol + 60 g/l Bixafen) + 1,5 l/ha Tridex Flow (500 g/l Mancozeb) + BBCH 59/65 0,45 l/ha Traciafin (250 g/l Prothioconazol) + 0,55 l/ha Orius (200 g/l Tebuconazol)

3. Bio / Blattdüngervariante:

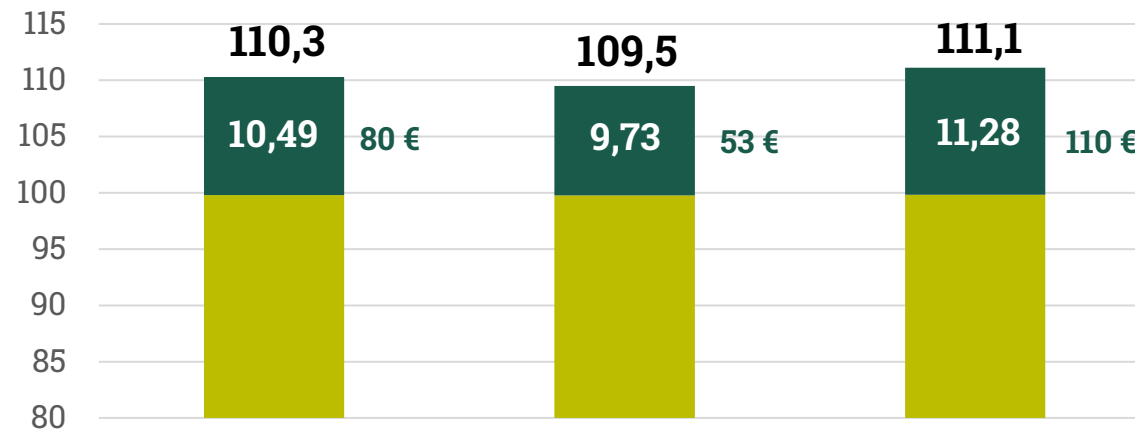
BBCH 25/28 & 37/39 je 5 l/ha VITALoSol® GOLD SC + 0,5 l/ha Lebosol®-Bor + 1 l/ha Lebosol®-Zink 700 SC + BBCH 55 5 l/ha VITALoSol® GOLD SC



Reduzierung der Krankheitsanfälligkeit, Steigerung der Stresstoleranz in Winterweizen mit VITALoSol® GOLD SC (FIBL gelistet)

Lehner Agrar GmbH – Westerstetten, Baden - Württemberg, 2020

Ertrag in dt/ha



**Blattdünger Bio -
kein
Fungizideinsatz**

(„schlechteste“)

**Konventionelle
Varianten**

(„beste“)

● Ertragssteigerung
in dt/ha

● Kontrolle
99,79 in dt/ha

(Monetärer
Mehrertrag €/ha
(20 €/dt - 10/2020))





Reduzierung der Krankheitsanfälligkeit, Steigerung der Stresstoleranz in Wintergerste mit VITALoSol® GOLD SC (FIBL gelistet)

Lehner Agrar GmbH – Westerstetten, Baden - Württemberg, 2020

Versuchsdurchführung

Kultur: Wintergerste

Sorte: Sandra

Vorfrucht: Sommergerste

Aussaat: 23.09.2019

Erntedatum: 20.07.2020

Versuchsplan: 3 Wdh

Versuchsvarianten:

1. Fungizidvariante („schlechteste“):

BBCH 31/32 & 49/51 je 1 l/ha Orius (200 g/l Tebuconazol) + 1 l/ha Azbany (250g/l Azoxystrobin)

2. Fungizidvariante („beste“):

BBCH 31/32 0,8 l/ha Input Classic (160 g/l Prothioconazol, 300 g/l Spiroxamine) +
BBCH 49/51 0,7 l/ha Siltra Xpro (200g/l Prothioconazol + 60 g/l Bixafen) + 0,4
l/ha Traciafin (250 g/l Prothioconazol)

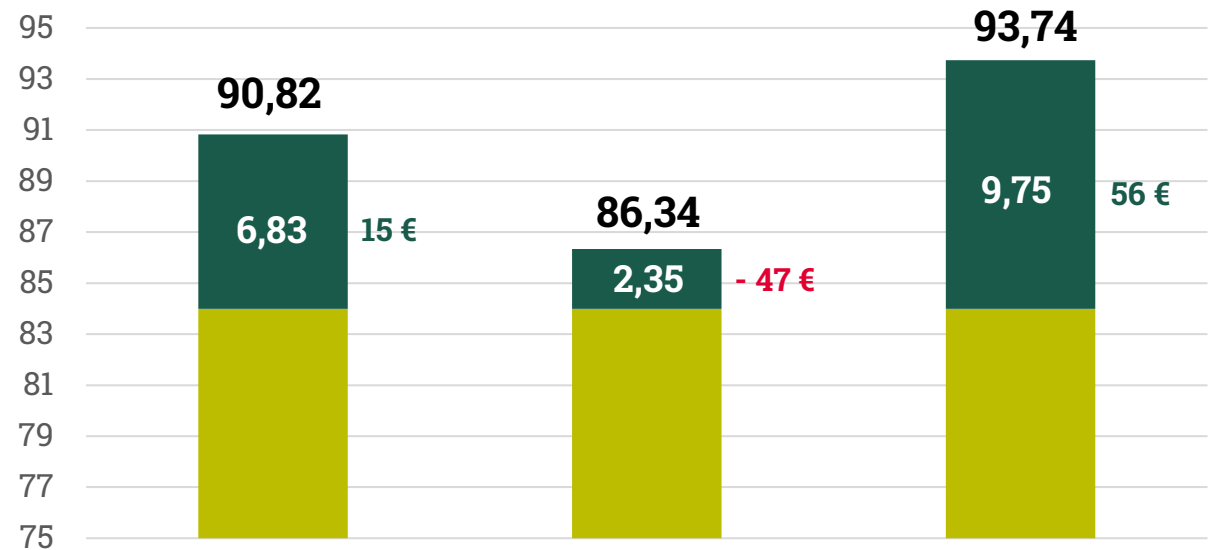
3. Bio / Blattdüngervariante:

BBCH 25/28 (Herbst 2019) & BBCH 37/39 je 5 l/ha VITALoSol® GOLD SC + 0,5 l/ha
Lebosol®-Bor + 1 l/ha Lebosol®-Zink700 SC



Lehner Agrar GmbH – Westerstetten, Baden - Württemberg, 2020

Ertrag in dt/ha



● Ertragssteigerung in dt/ha

● Kontrolle 83,99 in dt/ha

(Monetärer Mehrertrag €/ha (15,5 €/dt - 11/2020))

**Blattdünger Bio -
kein
Fungizideinsatz**

BBCH 25/28 & 37/39
je 5 l/ha VITALoSol®
GOLD SC + 0,5 l/ha
Lebosol®-Bor +
1 l/ha Lebosol®-
Zink700 SC

(„schlechteste“)

**Konventionelle
Varianten**

BBCH 31/32 & 49/51
je 1 l/ha Orius +
1 l/ha Azbany

(„beste“)

BBCH 31/32
0,8 l/ha Input
Classic + BBCH
49/51
0,7 l/ha Siltra Xpro
+
0,4 l/ha Traciafin



Fazit

- ✿ Durch den Einsatz von Blattdüngern – insbesondere mit Elementen wie S, Cu, Mn, Zn – **werden die pflanzeneigenen Abwehrkräfte gestärkt.**
- ✿ Damit ist die Kultur **weniger anfällig gegenüber Krankheiten.**
- ✿ Dies spiegelt sich auch im **Ertrag** wider.



AMINOSOL®



Eine Erfolgsgeschichte feiert Geburtstag

Aminosol® – Von der Natur inspiriert, für die Landwirtschaft optimiert

- ✿ Als organischer NK-Dünger ist **Aminosol®** für den biologischen Anbau zugelassen.
- ✿ **Aminosol®** enthält über 20 verschiedene L-Aminosäuren.

Funktionen von **Aminosol®**:

- ✿ Netz- / Haftwirkung
- ✿ Stärkung der Stresstoleranz (Kälte, Nässe, Trockenheit)
- ✿ schnellere Revitalisierung
- ✿ Antioxidans (Reduktion Strahlungsstress)
- ✿ Aminosäuren + Phytohormonvorstufen (Auxinwirkung)
 - ✓ Wurzelentwicklung, Fruchtansatz
- ✿ pH-Pufferung
- ✿ Geruch





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?

