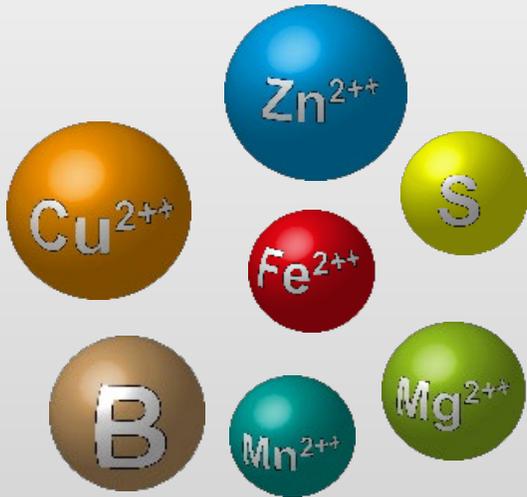


# Pflanzenernährung durch gezielten Einsatz von Mikronährstoffen verbessern – Stress reduzieren



**Donald Kasper**

Dipl.Ing.agr. (FH)

Düngeberatung für Mikronährstoffe

0174/ 98 93 650

selbst. Handelsvertreter

# ***FOLICIN***

**Mikronährstoff-Blattdünger**



# EXCELLO

Mikronährstoff-Bodendünger



Gebinde:  
500ml = 15ha  
1000ml = 30ha

**JOST**  
**100**



***RADICIN***

**N-fixierende Bodenbakterien**



**RADICIN-Trifol**  
Luzerne, Kleearten,  
Esparsette

**RADICIN-Pisum**  
Erbsen, Wicken

**RADICIN-Phaseo**  
Acker-, Busch-,  
Gartenbohnen

**RADICIN-Lupin**  
Lupinen, Serradella

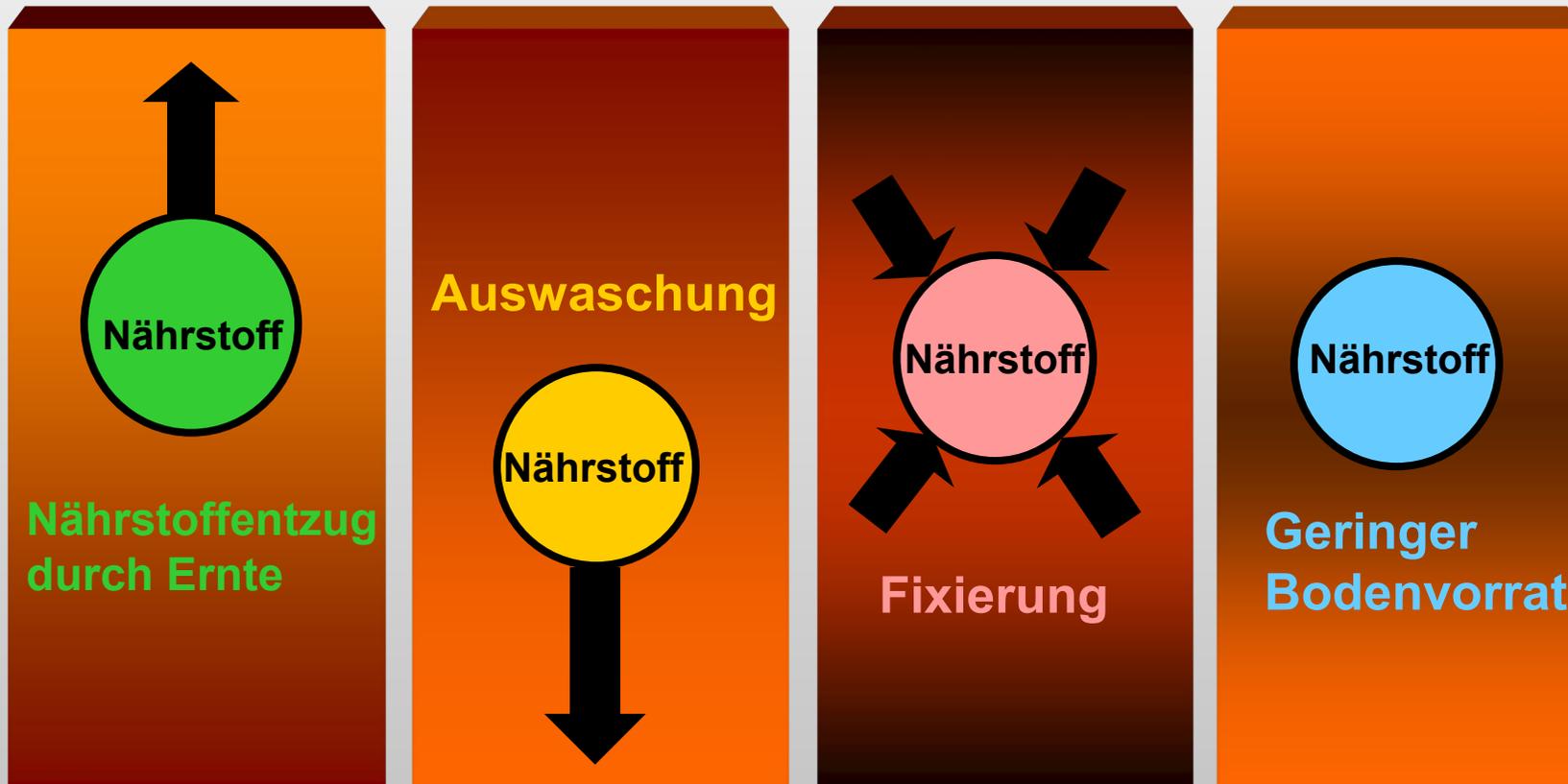
**RADICIN-Soja**  
Sojabohnen



**„Bessere Ernährung der Pflanzen bedeutet zusätzlich auch gesündere Pflanzen wegen erhöhter *Resistenz* gegen extreme Klima- einflüsse wie Kälte, Hitze und Trockenheit sowie gegen Krankheitsbefall ....“**

**Auszug aus:  
Pflanzenernährung / Düngung in Stichworten.  
Arnold Finck  
6. Aufl., Januar 2007, aus Kap. 1**

# Gründe für Boden-Nährstoffmangel





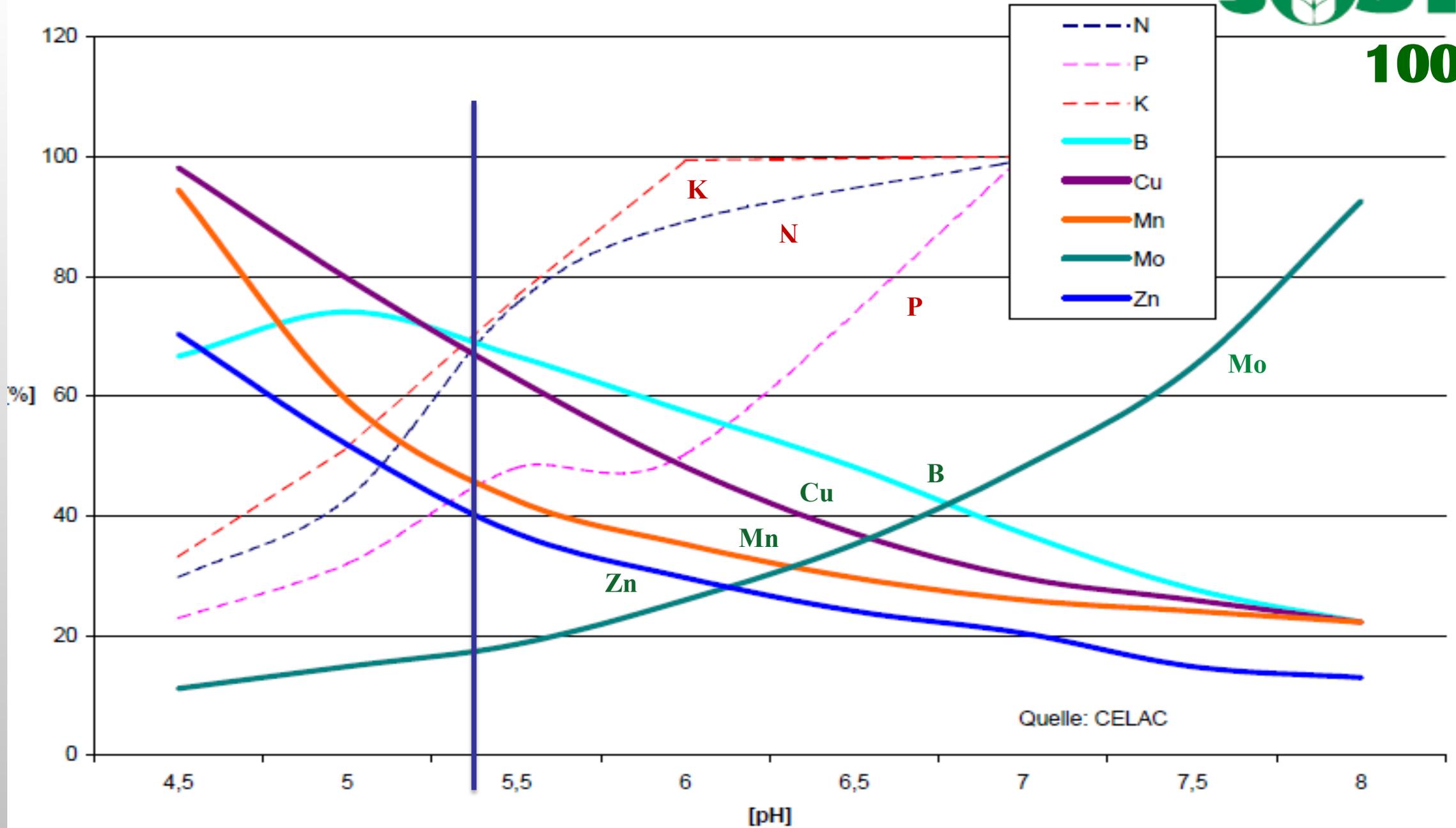
Statischer Nährstoffmangelversuch  
Long-term nutrient deficiency trial

Prüfglied / Treatment 1

ungedüngt  
nil



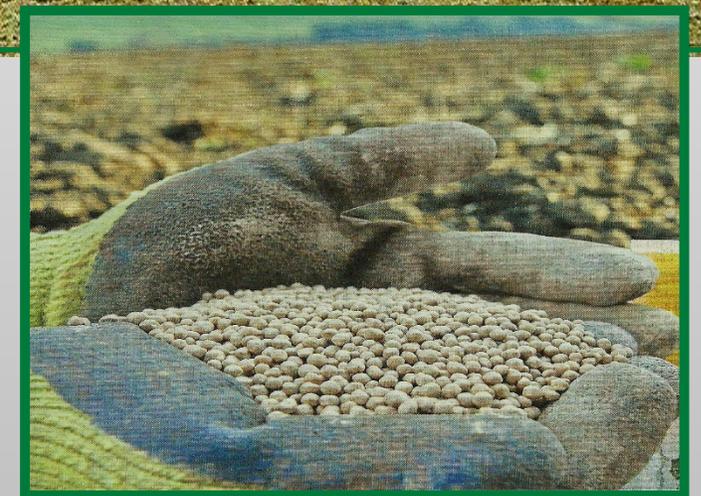
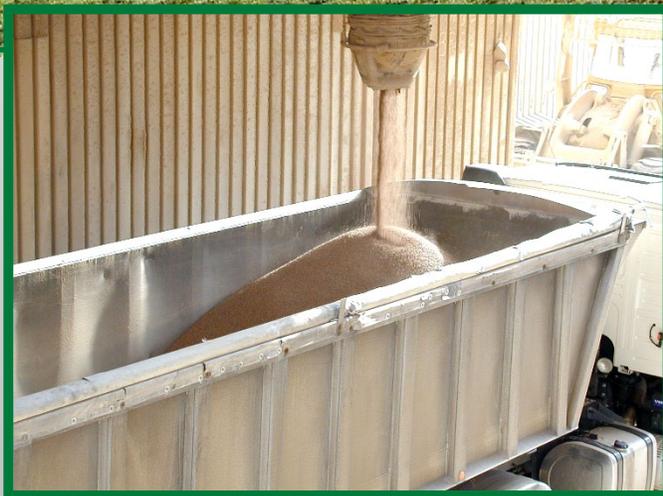
# Nährstoffverfügbarkeit abhängig vom pH-Wert



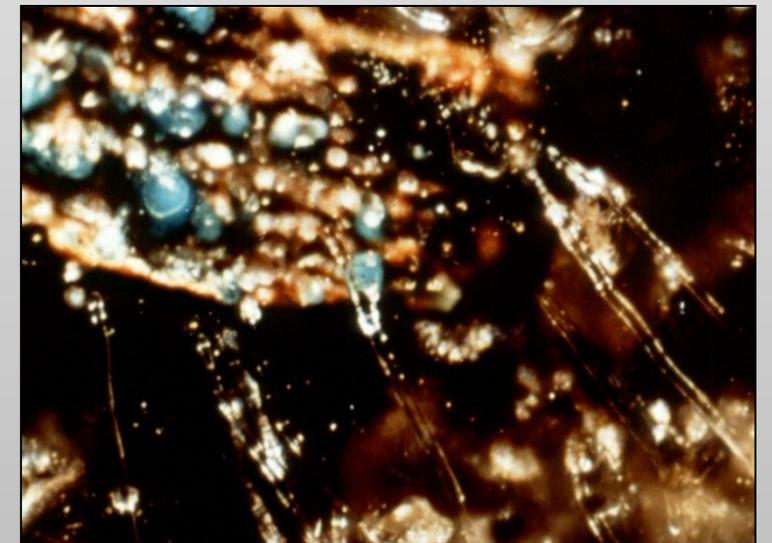
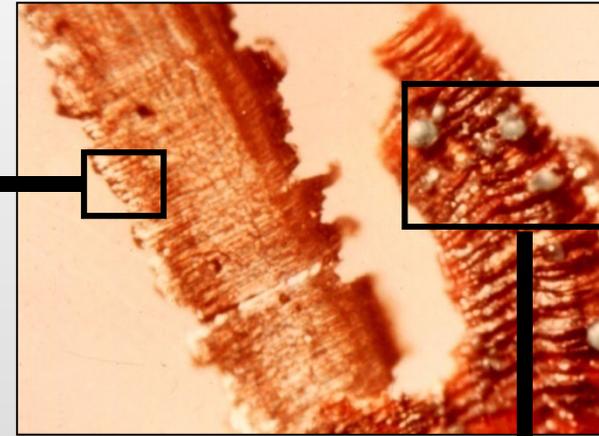
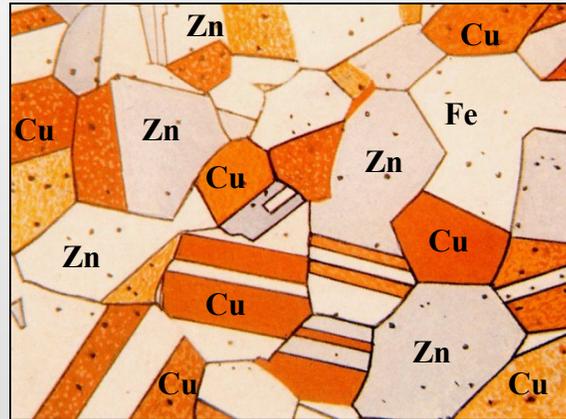
Quelle: CELAC

# EXCELLO<sup>®</sup> - effektiver Einsatz von Mikronährstoffen

## **EXCELLO** Mikronährstoff-Bodendünger



# Wirkungsweise der Metallegierungsdünger

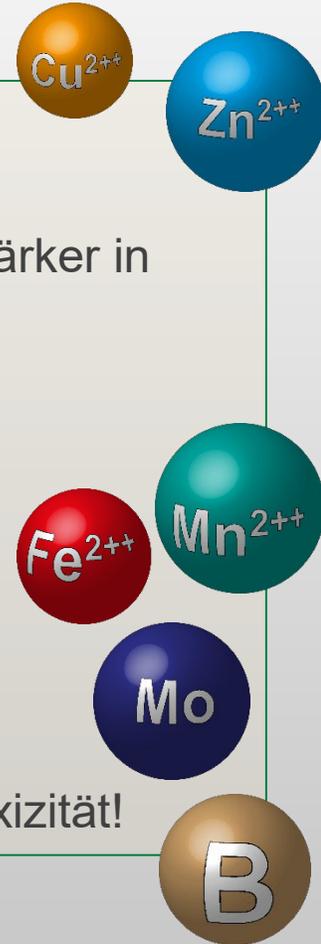


## Gefüge eines Metallgitters

Es entsteht ein Elektronenfluss zwischen den Elementen (Spannung). Durch Korrosion an den Legierungsteilchen entstehen Salze, die an der Wurzeloberfläche durch Kationenaustausch als Nährstoff-Ionen von der Pflanze aufgenommen werden.

# Eigenschaften der EXCELLO<sup>®</sup> - Mikronährstoffdünger

- Eisen (Fe), Mangan (Mn), Kupfer (Cu) und Zink (Zn) **als Metallegierungen:**
  - **bedarfsgerechte Verfügbarkeit** → Nährstoffe während Hauptwachstumszeit durch Wärme stärker in Lösung als in Vegetationsruhe; **langsame und konstante Freisetzung!**
  - **keinerlei Festlegung/ Fixierung** der Nährstoffe im Boden!
  - **keine Versalzung** des Bodens möglich!
  - **keine Auswaschung** bei Niederschlag oder Beregnung!
- Bor (B) und Molybdän (Mo) in konstant verfügbarer mineralischer Form → keine Auswaschung/ Toxizität!





## DüngeService



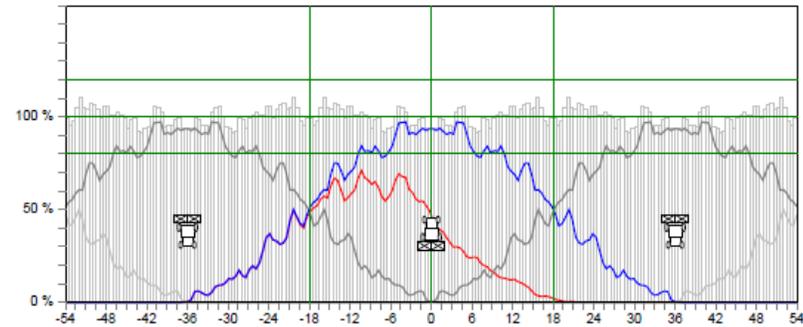
Messprotokoll ZA-TS Profis Tronic (ZA00000200)

21058605

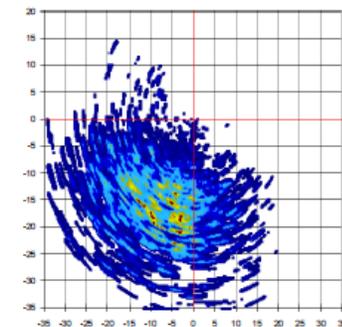
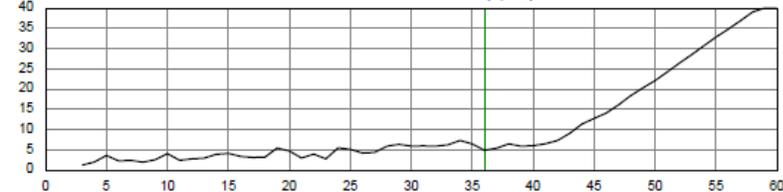
EXCELLO® 331

Arbeitsbreite	36m	Streuscheibe (l/ire)	TS 3 : TS 3
Umger. Geschwindigkeit	12km/h	Schaufel (l/ire)	/ : /
Anbauhöhe ab	80 / 80cm	Scheibendrehzahl (l/ire)	800 : 800/min
		Aufgabepunkt	0
Ausbringungsmenge	200,00kg/ha - 266,31kg/mi	Gemessene Menge	205,49kg/ha - 73,98kg/min
Mengeneinstellung (l/ire)	:	Gesamtmenge (l/ire)	369,9g - 50,0% : 50,0%
Datum	2014-09-01 (miamping)	Streuweise	Hin- und Herfahrt
Projektnummer		Anzahl Überfahrten	1 (12,0km/h)
Luft	0°C / 0%	Herkunft	DOB / Bühne 1
Bemerkung			

Querverteilung (Arbeitsbreite 36m)



Variationskoeffizient VK (4,8%)



Radius bei 5%	9,380
Radius bei 50%	20,139
Radius bei 95%	32,702
Mittelwert Radius	20,732
Winkel bei 5%	-31,399°
Winkel bei 50%	26,045°
Winkel bei 95%	80,685°
Mittelwert Winkel	28,586°



# JOST 100

# EXCELLO®-Basis

Der bewährte Mikronährstoffdünger zur Grundversorgung aller Kulturen mit Mangan, Bor, Eisen, Molybdän, Kobalt sowie extra hohem Gehalt an Kupfer und Zink für fruchtbare Böden und gesundes Grünland. Neben Startkomponenten für eine direkt einsetzende Düngewirkung wird durch den Einsatz von Metalllegierungen und anderen wertvollen Rohstoffen Auflaufschäden und Auswaschungsverluste vorgebeugt. Auch unter ungünstigen Bodenverhältnissen bleiben diese Nährstoffe pflanzenverfügbar. EXCELLO-Basis eignet sich hervorragend für die Düngermischung.

## EG-DÜNGEMITTEL

Spurennährstoff-Mischdünger

**Neue Zusammensetzung:**

**2,0 % Mn, 2,0 % Cu, 2,0 % Zn** netto

<b>Weitere Nährstoffe:</b>	0,004 % Mo	wasserlösliches Molybdät
0,25 % Mn Gesamt-Mangan	0,001 % Co	Gesamt-Kobalt
0,25 % B Gesamt-Bor	3,0 % S	Gesamt-Schwefel
0,25 % Fe Gesamt-Eisen	10,2 % MgO	Gesamt-Magnesiumoxid
0,15 % Na Natriumchlorid	31,2 % CaO	Gesamt-Calciumoxid

Granulated premium micro-nutrient fertilizer with manganese, boron, iron and molybdenum plus extra high contents of copper and zinc for the maintenance of a fertile and healthy soil. Improved seed germination and crop emergence can be expected along with much reduced leaching of applied nutrients owing to the use of metal alloys and other important components. These plant nutrients will remain available to the crop – even under unfavourable soil conditions. EXCELLO-Basis may be broadcast or bulk-blended with other agricultural fertilizers.

## EC FERTILIZER

Mixture of trace elements

**2.5 % Cu Copper** total content  
**2.5 % Zn Zinc** total content net weight

To be used only where there is a recognized need.  
Do not exceed the appropriate dose rates.

JOST GmbH • Giesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Federal Republic of Germany

**40 kg**

<b>Additional Nutrients:</b>	0,004 % Mo	Molybdenum	water-soluble molybdate
0,25 % Mn Manganese total content	0,001 % Co	Cobalt	total content
0,25 % B Boron total content	3,0 % S	Sulphur	total content
0,25 % Fe Iron total content	10,2 % MgO	Magnesium oxide	total content
0,15 % Na Sodium Sodium chloride	31,2 % CaO	Calcium oxide	total content

**JOST**

**JOST**

**100**

# EXCELLO®-331

Der Mikronährstoffdünger für alle Kulturen und Böden mit hohem Bedarf an Mangan, Zink, Bor und Magnesium - besonders bei regelmäßiger organischer Düngung mit Gülle, Mist oder Trockenkot. Neben Startkomponenten für eine direkt einsetzende Düngewirkung wird durch den Einsatz von Metalllegierungen und anderen wertvollen Rohstoffen Auflaufschäden und Auswaschungsverluste vorgebeugt. Auch unter ungünstigen Bodenverhältnissen bleiben diese Nährstoffe pflanzenverfügbar. EXCELLO-331 eignet sich hervorragend für die Düngermischung.

## EG-DÜNGEMITTEL

Spurennährstoff-Mischdünger

**1,0 % B Bor** Gesamt-Bor  
**3,0 % Mn Mangan** Gesamt-Mangan  
**3,0 % Zn Zink** Gesamt-Zink netto

Nur bei tatsächlichem Bedarf verwenden.  
Empfohlene Aufwandmenge nicht überschreiten.

JOST GmbH • Giesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Bundesrepublik Deutschland

**40 kg**

**Weitere Nährstoffe:** 11,8 % MgO Magnesiumoxid, 29,3 % CaO Calciumoxid, 0,005 % Mo wasserlösliches Molybdän, 0,003 % Co Gesamt-Kobalt

A premium granulated micro-nutrient fertilizer for all crops and soils deficient in manganese, zinc, magnesium and boron – especially where organic manures are applied regularly. Improved seed germination and crop emergence can be expected along with much reduced leaching of applied nutrients owing to the use of metal alloys and other important components. These plant nutrients will remain available to the crop – even under unfavourable soil conditions. EXCELLO-331 may be broadcast or bulk-blended with other agricultural fertilizers.

## EC FERTILIZER

Mixture of trace elements

**1.0 % B Boron** total content  
**3.0 % Mn Manganese** total content  
**3.0 % Zn Zinc** total content net weight

To be used only where there is a recognized need.  
Do not exceed the appropriate dose rates.

JOST GmbH • Giesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Federal Republic of Germany

**40 kg**

**Additional Nutrients:** 11.8 % MgO Magnesium oxide, 29.3 % CaO Calcium oxide, 0.005 % Mo water soluble Molybdenum, 0.003 % Co Cobalt total content

**JOST**

**Gebinde:**

**40kg**

**1000kg**

# **FOLICIN<sup>®</sup>**

**Mikronährstoff-Blattdünger**



- starke Wirkung bei geringer Aufwandmenge
- hohe Pflanzenverfügbarkeit
- problemlose Anwendung
- Sicherung von

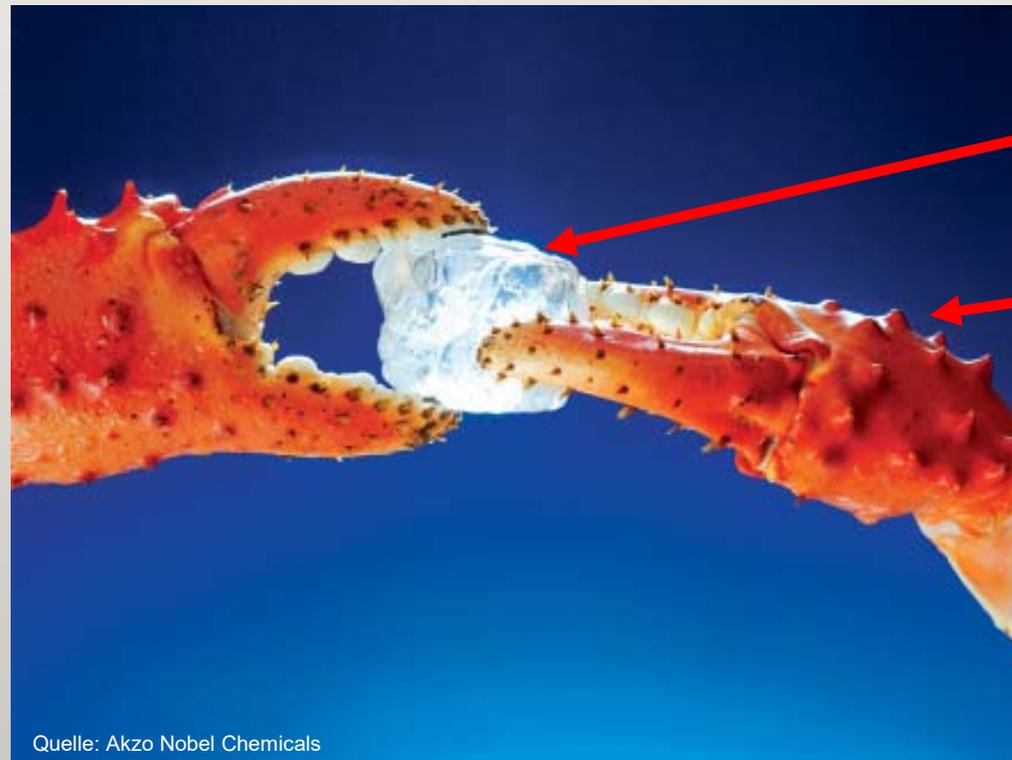
**„Vollchelate“**

**Gebinde: 10l**  
**200l**  
**1000l**

**FO**

# Was sind Chelate?

„Chelat“ bedeutet Schere einer Krabbe. Chelate fangen ein Metall-Ion ein und halten es so fest, dass es kaum von anderen Substanzen „befreit“ werden kann.



Quelle: Akzo Nobel Chemicals

# Beispiel Chelatisierung



Chelatbildner



Zink



Zink-Chelat



Zink und Phosphat reagieren nicht zu Zink-Phosphat, welches unlöslich ist und nicht pflanzenverfügbar wäre

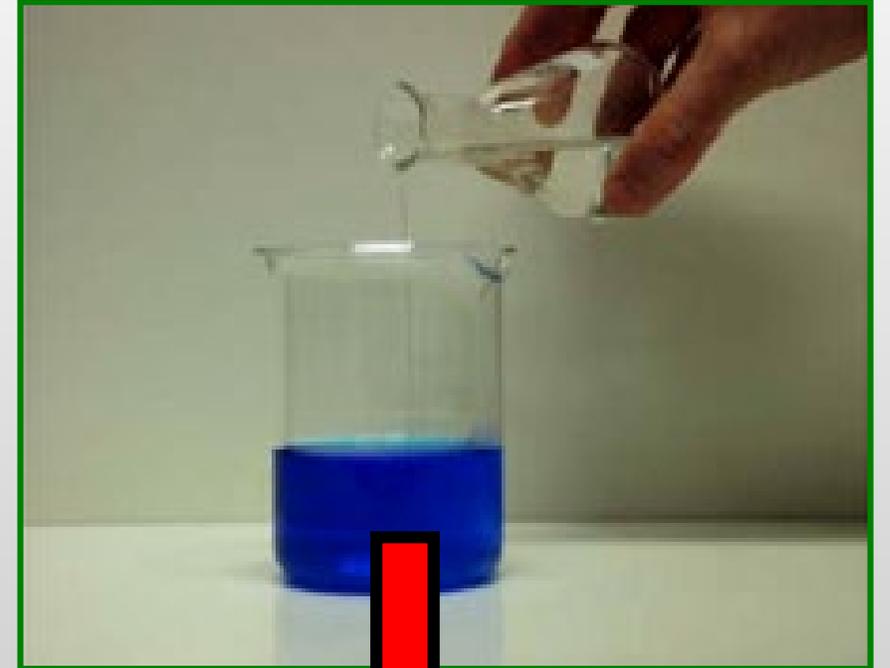


Zink und Hydroxid können sich nicht bei hohen pH-Werten des Oberbodens zu Zink-Hydroxid verbinden

## Folicin-Vorteile:

- **Vollchelate / Komplexbindung**
- **gute Verfügbarkeit (Blatt & Boden)**
- **Mischbarkeit mit Pflanzenschutzmitteln**
- **schnelle Wirksamkeit**
- **effektiver Problemlöser**

# Was passiert im Spritzfass?



Das passiert mit  
Folicin **nicht!**

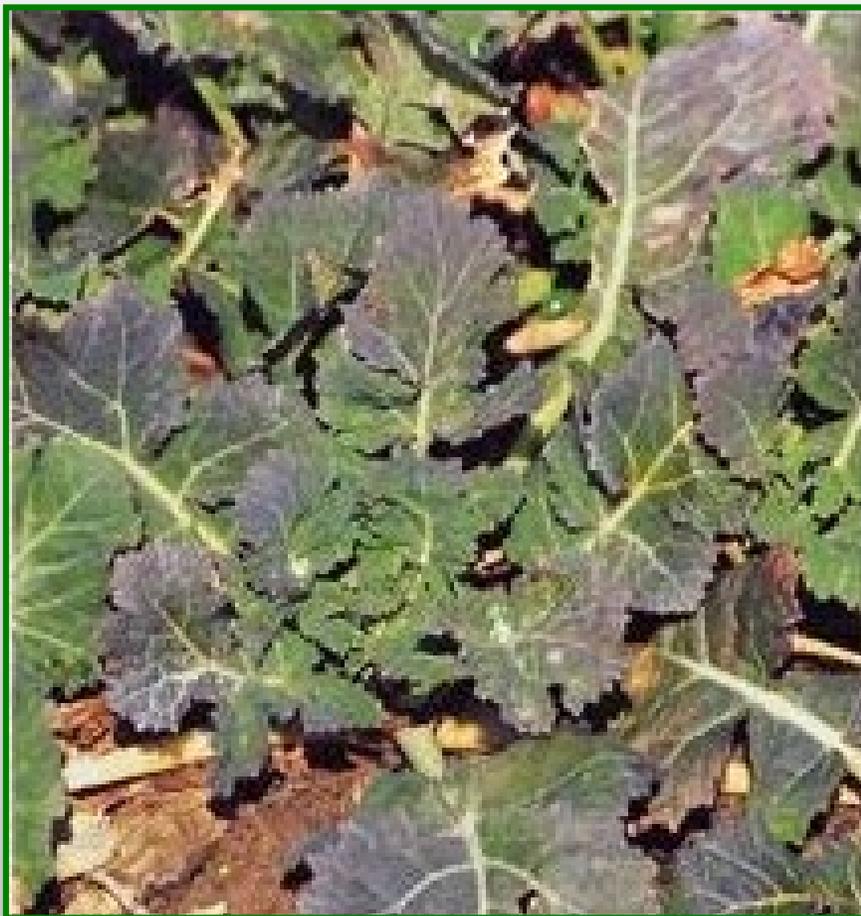
# Mikronährstoffe im Rapsanbau





**JOST**  
**100**

## Bor-Mangel in Winterraps



- + Gelbfleckige Aufhellungen an den jüngeren Blättern mit aufgerollten Rändern
- + An älteren Blättern rot-violette Verfärbungen
- + „Sitzen bleiben“ des Raps = gestauchtes Wachstum
- + Verkümmerte Blüten und verringerter Schotenansatz



**Klassischer Bormangel**

## Bor-Mangel in Winterraps



Bei Bor-Mangel bilden sich in der Rapswurzel Hohlräume mit Wassereinlagerung, die durch Frost aufgesprengt werden.

**JOST**  
**100**





Abgestorbener Vegetationspunkt bei Raps infolge von B-Mangel in der Blüte



**Bor-Mangel  
in Winterraps**



# EXCELLO®-331

Der Mikronährstoffdünger für alle Kulturen und Böden mit hohem Bedarf an Mangan, Zink, Bor und Magnesium - besonders bei regelmäßiger organischer Düngung mit Gülle, Mist oder Trockenkot. Neben Starkkomponenten für eine direkt einsetzende Düngewirkung wird durch den Einsatz von Metalllegierungen und anderen wertvollen Rohstoffen Auflaufschäden und Auswaschungsverluste vorgebeugt. Auch unter ungünstigen Bodenverhältnissen bleiben diese Nährstoffe pflanzenverfügbar. EXCELLO-331 eignet sich hervorragend für die Düngermischung.

## EG-DÜNGEMITTEL

Spurennährstoff-Mischdünger

1,0	% B Bor	Gesamt-Bor	
3,0	% Mn Mangan	Gesamt-Mangan	
3,0	% Zn Zink	Gesamt-Zink	netto
			<b>40 kg</b>

Nur bei tatsächlichem Bedarf verwenden.  
Empfohlene Aufwandmenge nicht überschreiten.  
JOST GmbH • Glesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Bundesrepublik Deutschland

Weitere Nährstoffe: 11,8 % MgO Magnesiumoxid, 29,3 % CaO Calciumoxid, 0,005 % Mo wasserlösliches Molybdän, 0,003 % Co Gesamt-Kobalt

A premium granulated micro-nutrient fertilizer for all crops and soils deficient in manganese, zinc, magnesium and boron – especially where organic manures are applied regularly. Improved seed germination and crop emergence can be expected along with much reduced leaching of applied nutrients owing to the use of metal alloys and other important components. These plant nutrients will remain available to the crop – even under unfavourable soil conditions. EXCELLO-331 may be broadcast or bulk-blended with other agricultural fertilizers.

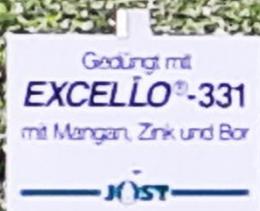
## EC FERTILIZER

Mixture of trace elements

1.0	% B Boron	total content	
3.0	% Mn Manganese	total content	
3.0	% Zn Zinc	total content	net weight
			<b>40 kg</b>

To be used only where there is a recognized need.  
Do not exceed the appropriate dose rates.  
JOST GmbH • Glesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Federal Republic of Germany

Additional Nutrients: 11.8 % MgO Magnesium oxide, 29.3 % CaO Calcium oxide, 0.005 % Mo water soluble Molybdenum, 0.003 % Co Cobalt total content



**Rapsbestand im Saale-Orla-Kreis, Mitte Oktober 2019. Gedüngt mit 80 kg/ha Excello 331 als VSE.**

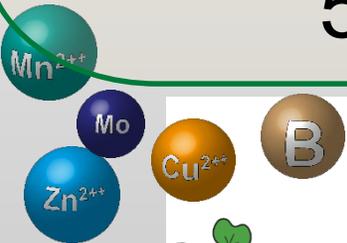
# Mikronährstoff - Düngestrategie für Raps

**EXCELLO<sup>®</sup> -331**

50 - 100 kg

**EXCELLO<sup>®</sup> -331 spezial**

50 - 100 kg



EC-Stadium 10 11 18 30 50 52 53 60 65 72 73 88

Blattentwicklung	Schossen	Entwicklung Blütenanlagen	Blüte	Ende Blüte	Reife
------------------	----------	---------------------------	-------	------------	-------

**Zur Blattdüngung gegen Bormangel:**

***FOLICIN<sup>®</sup>-Bor plus flüssig***

**Aufwandmenge: 2,0/ha im Herbst, 1,0l/ha im Frühjahr  
1,0l/ha zur Knospe/ Blüte**

**144 g/l Bor in komplexer Lösung**

3,4 g/l Zink als Chelat von EDTA

3,4 g/l Kupfer als Chelat von EDTA

1,1 g/l Molybdän als Molybdat

75 g/l Gesamtstickstoff

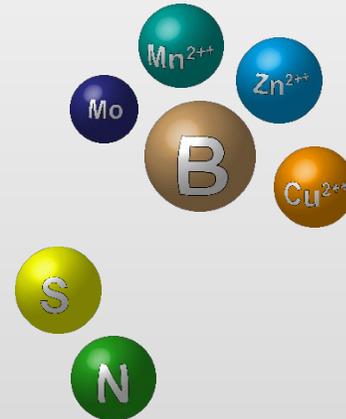
# Mikronährstoff - Blattdüngungsstrategie für Raps



Empfehlung für den Herbst

**FOLICIN<sup>®</sup> -Bor plus fl. 2 l/ha**  
&  
**FOLICIN<sub>-Mn</sub> / Combi 1 l/ha**

**FOLICIN<sup>®</sup> -Beta fl.**  
1 l/ha (260 g S / l)



EC-Stadium 10 11 15 18 50 52 53 60 65 72 73 88

Blattentwicklung

Entwicklung  
Blütenanlagen

Blüte

Fruchtbildung

Reife

«Raps, nicht Schnaps!»

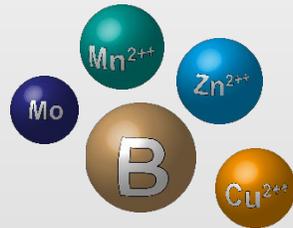


# RAPS- STÄNGEL- RÜSSLER

# Mikronährstoff - Blattdüngungsstrategie für Raps



Empfehlung von Vegetationsbeginn bis zur Blüte



**FOLICIN® -Bor plus fl.**  
 2 x 1 l/ha &  
**FOLICIN\_-Mn / Combi** 1 l/ha



**FOLICIN® -Beta fl.**  
1 l/ha



EC-Stadium 10 11 15 18 50 52 53 60 65 72 73 88

Blattentwicklung

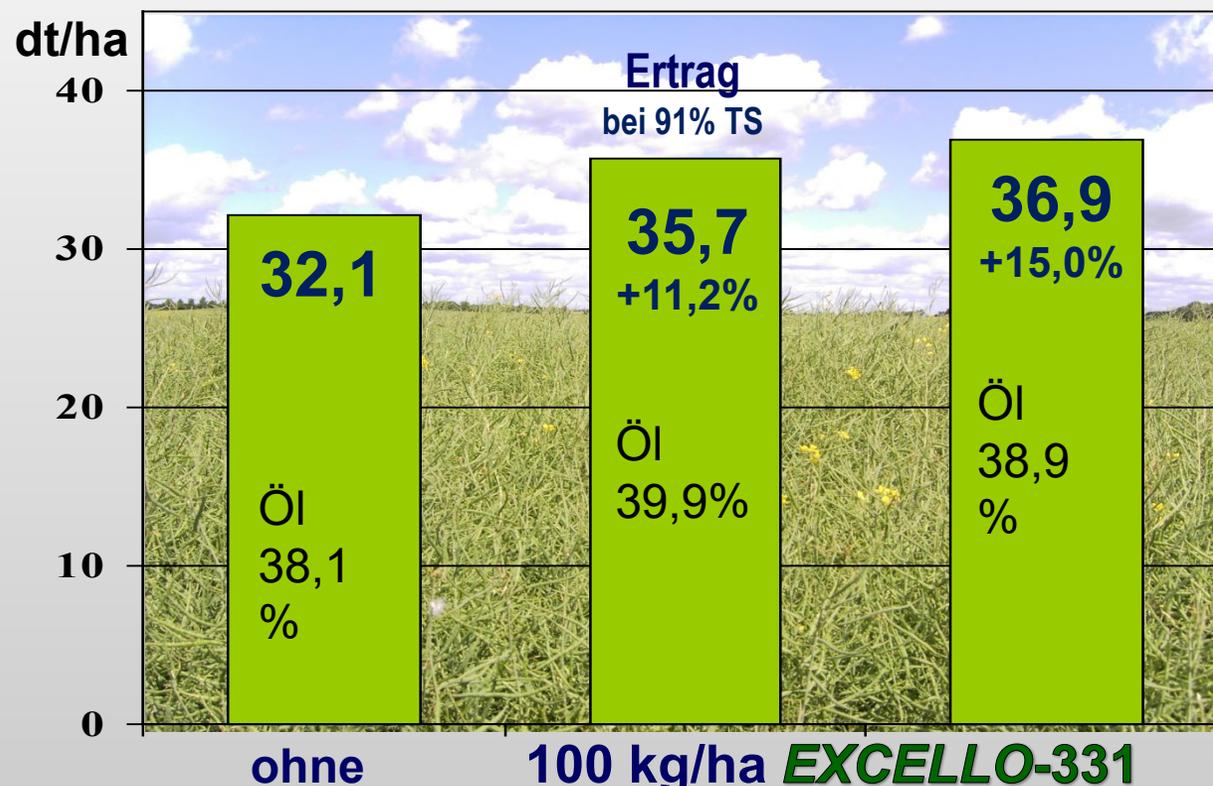
Entwicklung  
Blütenanlagen

Blüte

Fruchtbildung

Reife

## Einfluss von **EXCELLO-331** auf den Ertrag von Winterraps (Feldtest Ing.-Büro W. Winterfeld, Sorte Fencer, Roßleben 2019)



**60 kg/ha EXCELLO-331**

+ 1,0 l /ha *FOLICIN*-Bor plus fl. (EC 33/5)

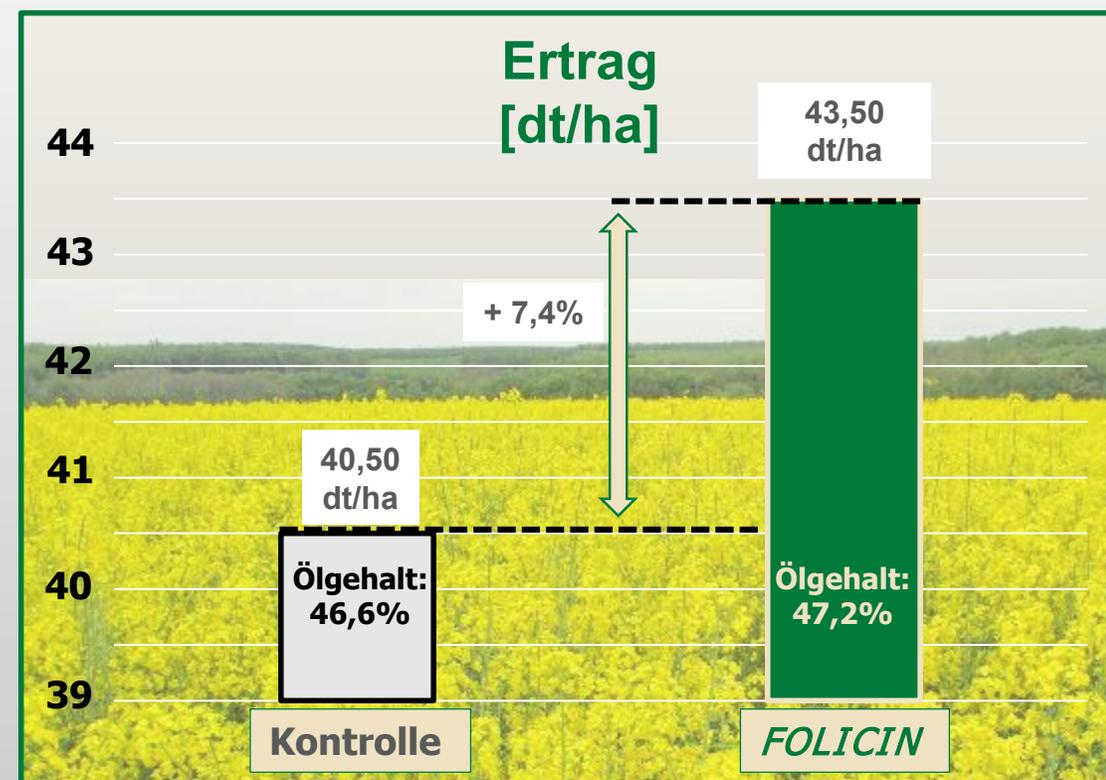
+ 1,0 l /ha *FOLICIN*-Mn plus fl. (EC 55)

+ 1,0 l /ha *FOLICIN*-Bor plus fl. (EC 61)

# Blattdüngung mit *FOLICIN* zu Raps

Anwendungen/ Variante	1.Gabe	2. Gabe	3. Gabe
Kontrolle Flüssigbor	1,0 L	1,0 L	1,0 L
<i>FOLICIN</i> Bor plus flüssig	1,0 L	1,0 L	1,0 L
<i>FOLICIN</i> Mn plus flüssig	0,5 L	0,5 L	0,5 L
<i>FOLICIN</i> Beta flüssig	0,5 L		

**Standort:** A-7302 Nikitsch, Mittleres Burgenland  
**Kulturpflanze/ Sorte:** Raps/ Anniston (40-45 K/m<sup>2</sup>)  
**Ernte:** 20.07.2020  
 1. Gabe 25.2.2020 mit Rapsstängelrüsslerbehandlung  
 2. Gabe 20.3.2020 mit Rapsglanzkäferbehandlung  
 3. Gabe 18.4.2020 mit Blütenbehandlung



➤ Mit *FOLICIN* über das Blatt verabreichte Mikronährstoffe erhöhen den Ertrag (+ 7,4%) und Ölgehalt in Raps!

Zur Blattdüngung gegen Mikronährstoff-  
und Schwefelmangel:

# **FOLICIN<sup>®</sup>-Beta flüssig**

20,0 % Gesamt-Schwefel

0,5 % Bor

0,3 % Mangan als Chelat von EDTA

0,2 % Eisen als Chelat von EDTA

0,2 % Zink als Chelat von EDTA

0,025 % Molybdän als Molybdat

9,5 % NH<sub>4</sub>-N Ammoniumstickstoff

Wachsförderer und Stressminderer zugleich:

# **FOLICIN<sup>®</sup>-Amin / Bio Plus**

9,6 % N Gesamtstickstoff  
davon 7,2 % N Aminostickstoff  
enthält kurz- und langkettige  
Aminosäuren

Zur Blattdüngung und **Vitalisierung** der Pflanzen

# **FOLISTAR<sup>®</sup>-Extra**

4% N ( 54 g/l) Gesamt-N  
25% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (378 g/l) Phosphat  
13 % K<sub>2</sub>O (175 g/l) Kaliumoxid  
0,02% Mn Mangan  
0,04% Cu Kupfer  
0,02% B Bor  
0,02% Zn Zink  
0,001% Mo Molybdän

# Mikronährstoffe im Maisanbau



Maissilage	<b>Mineralstoff- / Spurenelementgehalte 2014 - 2020</b>							Zielwerte
	Mittelwerte und Schwankungsbreiten							
2020 = 328	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	
<b>Calcium</b> (% der T)	<b>0,22</b> (0,15 - 0,69)	0,23	0,25	0,19	0,21	0,21	0,21	0,2
<b>Phosphor</b> (% der T)	<b>0,20</b> (0,10 - 0,32)	0,21	0,21	0,22	0,23	0,22	0,22	0,25
<b>Natrium</b> (% der T)	<b>&lt;0,02</b> (<0,02 - 0,25)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
<b>Magnesium</b> (% der T)	<b>0,14</b> (0,10 - 0,22)	0,16	0,16	0,12	0,14	0,13	0,14	0,15
<b>Kalium</b> (% der T)	<b>1,19</b> (0,05 - 2,01)	1,15	1,31	1,14	1,12	1,12	1,12	1,2
<b>Kupfer</b> (mg/kg der T)	<b>4,1</b> (2,4 - 7,9)	3,8	3,7	3,4	3,5	4,3	5,1	10
<b>Zink</b> (mg/kg der T)	<b>30</b> (17 - 46)	40	37	26	26	33	34	50
<b>Mangan</b> (mg/kg der T)	<b>31</b> (10 - 60)	35	30	21	26	24	28	50
<b>Eisen</b> (mg/kg der T)	<b>84</b> (53 - 179)	91	107	116	96	104	97	50

Maissilage	Inhaltsstoffe und Energiegehalte 2016-2022							Zielwerte
	Mittelwerte und Schwankungsbreiten							
2022 n = 469	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	
<b>Calcium</b> (% der T)	<b>0,21</b> (0,11 - 0,63)	0,17	0,22	0,23	0,25	0,19	0,21	0,2
<b>Phosphor</b> (% der T)	<b>0,21</b> (0,13 - 0,44)	0,22	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,25
<b>Natrium</b> (% der T)	<b>0,03</b> (0,02 - 2,16)	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03
<b>Magnesium</b> (% der T)	<b>0,15</b> (0,08 - 0,32)	0,12	0,14	0,16	0,16	0,12	0,14	0,15
<b>Kalium</b> (% der T)	<b>1,23</b> (0,62 - 2,42)	1,12	1,19	1,15	1,31	1,14	1,12	1,2
<b>Kupfer</b> (mg/kg der T)	<b>3,7</b> (2,0 - 8,7)	3,4	4,1	3,8	3,7	3,4	3,5	10
<b>Zink</b> (mg/kg der T)	<b>33</b> (15 - 0)	28	30	40	37	26	26	50
<b>Mangan</b> (mg/kg der T)	<b>30</b> (10 - 80)	27	31	35	30	21	26	50
<b>Eisen</b> (mg/kg der T)	<b>81</b> (38 - 336)	96	84	91	107	116	96	50

Auswertung der Ergebnisse bis zum

12.12.22

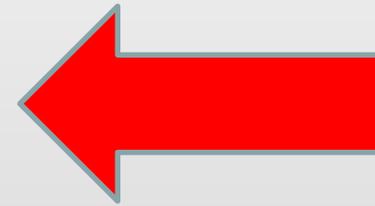
# Sekundärer Phosphat-Mangel in Mais aufgrund von Bor-Mangel



Hier ohne Excello 331

Einsatzzeitraum Folicin  
Amin 1 - 2 l/ha zur  
Stressreduktion bei HZ  
Maßnahmen.

# Bormangel



**Keine Befruchtung  
an der Spitze**



Eingeschränkte  
Kornausbildung,  
hervorgerufen  
durch  
Bormangel.



## **Bormangel in Mais**

**Der Kornansatz ist  
lückig und unregel-  
mäßig**

# Zink-Mangel in Mais





**Zinkmangel  
in Mais**

# EXCELLO®-331

Der Mikronährstoffdünger für alle Kulturen und Böden mit hohem Bedarf an **Mangan, Zink, Bor und Magnesium** - besonders bei regelmäßiger organischer Düngung mit Gülle, Mist oder Trockenkot. Neben Startkomponenten für eine direkt einsetzende Düngewirkung wird durch den Einsatz von Metalllegierungen und anderen wertvollen Rohstoffen Auflaufschäden und Auswaschungsverluste vorgebeugt. Auch unter ungünstigen Bodenverhältnissen bleiben diese Nährstoffe pflanzenverfügbar. **EXCELLO-331** eignet sich hervorragend für die Düngermischung.

## EG-DÜNGEMITTEL

Spurennährstoff-Mischdünger

1,0	% B Bor	Gesamt-Bor	
3,0	% Mn Mangan	Gesamt-Mangan	
3,0	% Zn Zink	Gesamt-Zink	netto

Nur bei tatsächlichem Bedarf verwenden.  
Empfohlene Aufwandmenge nicht überschreiten.  
JOST GmbH • Giesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Bundesrepublik Deutschland

**40 kg**

**Weitere Nährstoffe:** 11,8 % MgO Magnesiumoxid, 29,3 % CaO Calciumoxid, 0,005 % Mo wasserlösliches Molybdän, 0,003 % Co Gesamt-Kobalt

A premium granulated micro-nutrient fertilizer for all crops and soils deficient in manganese, zinc, magnesium and boron – especially where organic manures are applied regularly. Improved seed germination and crop emergence can be expected along with much reduced leaching of applied nutrients owing to the use of metal alloys and other important components. These plant nutrients will remain available to the crop – even under unfavourable soil conditions. **EXCELLO-331** may be broadcast or bulk-blended with other agricultural fertilizers.

## EC FERTILIZER

Mixture of trace elements

1.0	% B Boron	total content	
3.0	% Mn Manganese	total content	
3.0	% Zn Zinc	total content	net weight

To be used only where there is a recognized need.  
Do not exceed the appropriate dose rates.  
JOST GmbH • Giesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Federal Republic of Germany

**40 kg**

**Additional Nutrients:** 11.8 % MgO Magnesium oxide, 29.3 % CaO Calcium oxide, 0.005 % Mo water soluble Molybdenum, 0.003 % Co Cobalt total content



**Unterfußdüngung**  
**50 – 60 kg/ha**

**Vorsaateinarbeitung**  
**80 – 100 kg/ha**

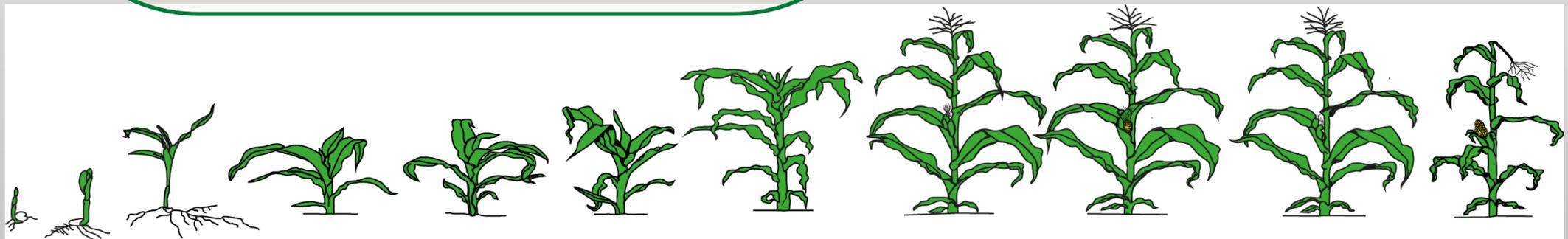
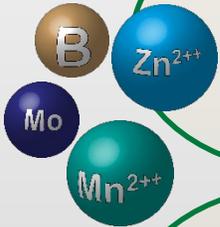
# Mikronährstoff - Düngestrategie für Mais

**EXCELLO® -331**

50 - 100 kg

**EXCELLO® -331spezial**

50 - 100 kg



EC-Stadium	10	11	13	15	17/32	34	53	63	69	79	89
	Blattentwicklung			Schossen	Rispenschieben	Blüte	Fruchtbildung			Reife	

**Optimaler Termin für Blattdüngung im Mais:**

**2,0 l/ha Folicin Bor Plus und 2,0 l/ha Folicin Mn Plus.**

**JOST**  
**100**



## UF-Düngung mit DAP + **EXCELLO-331** in Silomais

Varianten	FM dt/ha	TM dt/ha (%)	N- Entzug kg/ha (%)	Roh- protein % TS	Roh- fett % TS	Stärke % TS	NEL MJ/kg TS	ums. Energie MJ/kg TS
<b>Ohne Unterfußdüngung</b> N-Düngung mit 140 kg N/ha als <i>ALZON</i> flüssig flächig nach Saat	260	103	131,76	8,0	2,6	22,3	6,3	10,5
<b>Mit Unterfußdüngung</b> N-Düngung mit 120 kg N/ha als <i>ALZON</i> flüssig flächig nach Saat + 111 kg /ha DAP UF (20 kg N/ha) + 100 kg/ha <b>EXCELLO-331</b> UF	<b>256</b>	<b>114 (+11)</b>	<b>153,58 (+16,6)</b>	<b>8,4</b>	<b>2,9</b>	<b>32,0</b>	<b>6,8</b>	<b>11,2</b>

Standort: Cunnersdorf  
 Sorte: LG 30222  
 Aussaat/Ernte: 16.4.2019 / 03.9.2019  
 Versuchsnummer: SM-M99-19

Quelle: SKW Stickstoffwerke  
 Piesteritz GmbH  
 Auswertung: BioCheck GmbH  
**2019**

## Unterfußdüngung mit *EXCELLO*<sup>®</sup> -331 in Silomais

Varianten	Ertrag FM [dt/ha]	TM [%]	Stärke [dt/ha]	Stärke [% TM]	Rohprotein [% TM]	ME [MJ/kg TM]	NEL [MJ/ha TM]
Kontrolle	377,6	37,0	37,67	26,96	6,03	11,13	6,76
<i>EXCELLO</i> 60 kg	490,3 <b>+30%</b>	39,6	64,81	33,40 <b>+24%</b>	6,66 <b>+10,4%</b>	11,52 <b>+3,5%</b>	7,06 <b>+4,4%</b>
<i>EXCELLO</i> 80 kg	405,3 <b>+7%</b>	37,5	50,16	33,00 <b>+22%</b>	7,31 <b>+21,2%</b>	11,92 <b>+7,1%</b>	7,37 <b>+9%</b>

**Standort:** 04668 Ragewitz, Landkreis Leipzig

**Kulturpflanze:** Mais (Vorfrucht: Weizen)

**Sorte:** DKC 3450 (9,5 K/m<sup>2</sup>)

**Reihenabstand:** 75 cm

**Pflanzabstand:** 23,5 cm

**Aussaat/ Ernte:** 22.04.2020/ 15.09.2020

**Düngung:** Kontrolle → DAP 100 kg/ha

*EXCELLO* 60 kg → DAP 100 kg/ha + 60 kg/ha *EXCELLO*-331

*EXCELLO* 80 kg → DAP 100 kg/ha + 80 kg/ha *EXCELLO*-331

**Betrieb:** Eric Haferkorn, Grimmaer Landstraße 10, 04668 Grimma

**Auswertung:** BioChem Agrar GmbH

2020

Variante	Ertrag FM [dt/ha]	TM [%]	Rohasche [% TM]	Rohprotein [% TM]	Stärke [% TM]	Rohfaser [% TM]	Rohfett [% TM]
<b>DAP</b> (120 kg N)	573	34,6	4,0	6,2	26,7	21,7	2,8
<b>EXCELLO 50</b> (120 kg N)	598 <b>+ 4,36</b>	37,5 <b>+ 8,38</b>	3,6 <b>- 10</b>	7,4 <b>+ 19,35</b>	28,8 <b>+ 7,87</b>	22,2 <b>+ 2,30</b>	2,6 <b>- 7,14</b>
<b>EXCELLO 70</b> (120 kg N)	602 <b>+ 5,06</b>	35,4 <b>+ 2,31</b>	3,5 <b>- 12,5</b>	7,6 <b>+ 22,58</b>	29,6 <b>+ 10,86</b>	20,0 <b>- 7,83</b>	2,9 <b>+ 3,57</b>

**Standort:** Versuchsstation Cunnersdorf (SKW Piesteritz)  
**Kulturpflanze:** Silomais (Vorfrucht: AVESA)  
**Versuch:** Exaktversuch  
**Parzellengröße:** 25,5 m<sup>2</sup> (1,5 m x 8,5 m)  
**Sorte:** P8888 (8,0 K/m<sup>2</sup>)  
**Aussaat/ Ernte:** 23.04.2021/ 17.09.2021

**Düngung:**  
 DAP: 166 kg/ha DAP Unterfuß + 90 kg/ha PIASAN 28  
 EXCELLO 50: 50 kg/ha EXCELLO -331 + 120 kg/ha PIASAN 28  
 EXCELLO 70: 70 kg/ha EXCELLO -331 + 120 kg/ha PIASAN 28  
**Auswertung:** Fa. BioCheck GmbH (Futtermittelanalyse)

# 2021

Variante	Ertrag FM [dt/ha]	TM [%]	NEL [MJ/ha TM]	umsetzbare Energie [MJ/ha TM]	nutzb. RP am Dünndarm (nXP) [% TM]
DAP	573	34,6	6,36	10,57	12,6
<i>EXCELLO</i> 50	598 + 4,36	37,5 + 8,38	6,45 + 1,41	10,71 + 1,32	13,1 + 3,97
<i>EXCELLO</i> 70	602 + 5,06	35,4 + 2,31	6,50 + 2,20	10,78 + 1,99	13,3 + 5,56

**Standort:** SKW Piesteritz  
 Versuchsstation Cunnersdorf  
**Kulturpflanze:** Silomais (Vorfrucht: AVESA)  
**Versuch:** Exaktversuch  
**Parzellengröße:** 12 m<sup>2</sup>  
**Sorte:** P8888 (8,0 K/m<sup>2</sup>)  
**Aussaat/ Ernte:** 23.04.2021/ 17.09.2021

**Düngung:**  
 DAP: 166 kg/ha DAP Unterfuß + 90 kg/ha PIASAN 28  
*EXCELLO* 50: 50 kg/ha *EXCELLO* -331 + 120 kg/ha PIASAN 28  
*EXCELLO* 70: 70 kg/ha *EXCELLO* -331 + 120 kg/ha PIASAN 28  
**Auswertung:** Fa. BioCheck GmbH (Futtermittelanalyse)

# 2021

# Spurenelemente im Leguminosenanbau

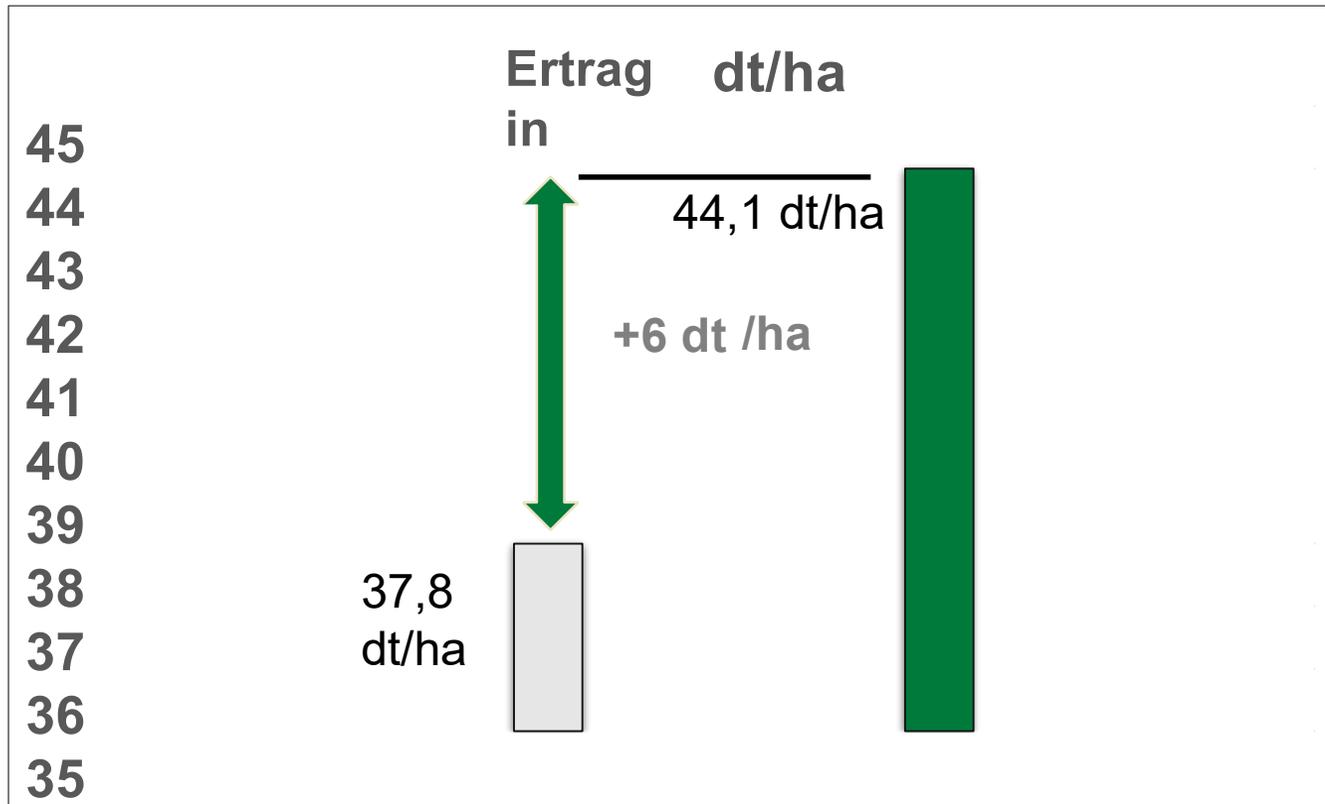
**Futtererbse Sorte:  
„Orchestra SU“**



**Excello 331** vor der  
Saat  
50 kg/ha (platziert)  
80 - 100 kg/ha (flächig)

**Folicin** im Blattbereich  
mit PSM,  
Bor PI. und Mn PI.

# Bodendüngung mit EXCELLO<sup>®</sup>-331



Kontrolle

50 kg/ha  
**EXCELLO -331**  
VSE (Vorsaateinarbeitung)

## EXCELLO<sup>®</sup>-331

Der Mikronährstoffdünger für alle Kulturen mit hohem Bedarf an Mangan, Zink und Bor.

**Betrieb:** Agrargemeinschaft Kritzkow / Hohen Sprenz  
18299 Kritzkow

Boden: 36-38 BP

**Kultur / Sorte:** Futtererbse / ORCHESTRA (Saaten-Union)

Aussaat: 17.03.2022 mit 86 Kö/m<sup>2</sup>

Ernte: 20.07.2022

2022



# Mikronährstoffe im Getreidebau



**JOST**

**100**

## Mangan-Mangel in Wintergerste

**Gegenmaßnahme:**

1,5-2,0l/ha Folicin

Mn Plus flüssig

# EXCELLO®-Basis

Der bewährte Mikronährstoffdünger zur Grundversorgung aller Kulturen mit Mangan, Bor, Eisen, Molybdän, Kobalt sowie extra hohem Gehalt an Kupfer und Zink für fruchtbare Böden und gesundes Grünland. Neben Startkomponenten für eine direkt einsetzende Düngewirkung wird durch den Einsatz von Metalllegierungen und anderen wertvollen Rohstoffen Aufaufschäden und Auswaschungsverluste vorgebeugt. Auch unter ungünstigen Bodenverhältnissen bleiben diese Nährstoffe pflanzenverfügbar. EXCELLO-Basis eignet sich hervorragend für die Düngermischung.

EG-DÜNGEMITTEL  
Spurennährstoff-Mischdünger

Neue Zusammensetzung: netto  
2,0 % Mn, 2,0 % Cu, 2,0 % Zn 40 kg

Weitere Nährstoffe:	0,004 % Mo	wasserlösliches Molybdät
0,25 % Mn Gesamt-Mangan	0,001 % Co	Gesamt-Kobalt
0,25 % B Gesamt-Bor	3,0 % S	Gesamt-Schwefel
0,25 % Fe Gesamt-Eisen	10,2 % MgO	Gesamt-Magnesiumoxid
0,15 % Na Natriumchlorid	31,2 % CaO	Gesamt-Calciumoxid

Granulated premium micro-nutrient fertilizer with manganese, boron, iron and molybdenum plus extra high contents of copper and zinc for the maintenance of a fertile and healthy soil. Improved seed germination and crop emergence can be expected along with much reduced leaching of applied nutrients owing to the use of metal alloys and other important components. These plant nutrients will remain available to the crop – even under unfavourable soil conditions. EXCELLO-Basis may be broadcast or bulk-blended with other agricultural fertilizers.

EC FERTILIZER  
Mixture of trace elements

2.5 % Cu Copper total content  
2.5 % Zn Zinc total content net weight  
To be used only where there is a recognized need.  
Do not exceed the appropriate dose rates.  
40 kg  
JOST GmbH • Glesestr. 4 • 58636 Iserlohn • Federal Republic of Germany

Additional Nutrients:	0.004 % Mo	Molybdenum	water-soluble molybdate
0.25 % Mn Manganese total content	0.001 % Co	Cobalt	total content
0.25 % B Boron total content	3.0 % S	Sulphur	total content
0.25 % Fe Iron total content	10.2 % MgO	Magnesium oxide	total content
0.15 % Na Sodium Sodium chloride	31.2 % CaO	Calcium oxide	total content

JOST GmbH Glesestr. 4 Iserlohn 58636

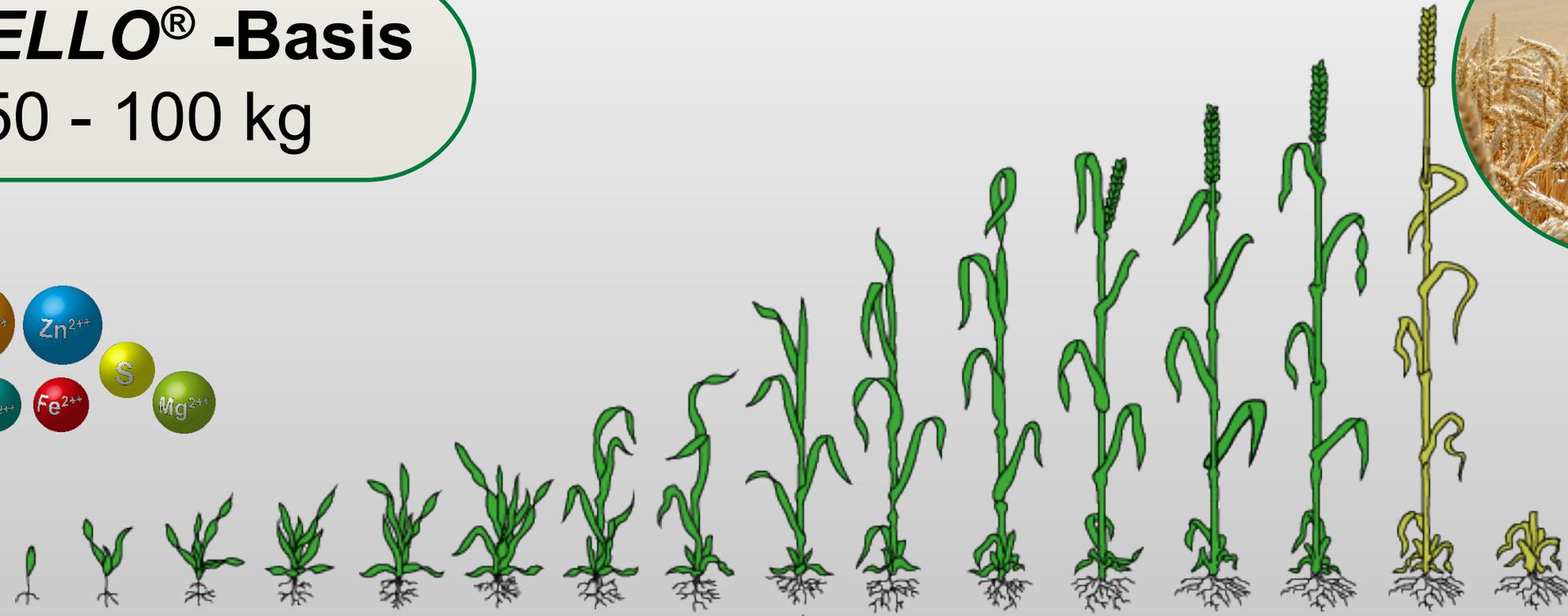
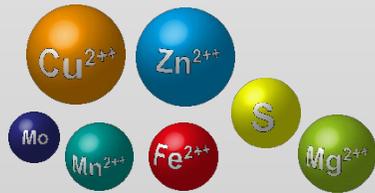
**JOST**

**JOST**  
**100**

**Aufwandmenge:**  
**Breit gestreut 80 – 100 kg/ha**  
**Platzierte Düngung 50 – 60 kg/ha**

# Mikronährstoff - Düngestrategie für Getreide

**EXCELLO<sup>®</sup> -Basis**  
50 - 100 kg



EC-Stadium    10    12    21    25    29    30    31    32    37    39    49    51    85    59    61-69    71 - 92

Blattentwicklung	Bestockung	Schossen	Ährenschieben	Blüte	Reife
------------------	------------	----------	---------------	-------	-------

## Spurennährstoffmängel im Getreide

<b>Mangan (Mn)</b>	Blattaufhellung, punktuelle Verbräunung, Abknicken der Blätter, vertrocknete Inselflächen im Bestand (Dörrflecken), <b>geringerer Kornertrag und Proteingehalt</b>
<b>Zink (Zn)</b>	Blattaufhellung und Welkeerscheinung
<b>Bor (B)</b>	Blatt- und Gewebeschäden, Vergilbung
<b>Molybdän (Mo)</b>	Verminderte Stickstoffumsetzung

**Zur Blattdüngung gegen Mangan-Mangel:**

***FOLICIN*<sup>®</sup>-Mangan plus flüssig**

**82 g/l Mangan als Chelat von EDTA**

3,4 g/l Zink als Chelat von EDTA

3,4 g/l Kupfer als Chelat von EDTA

1,1 g/l Molybdän als Molybdat

**Wachsförderer und Stressminderer zugleich:**

# **FOLICIN<sup>®</sup>-Amin / Bio Plus**

**9,6 % N Gesamtstickstoff**  
**davon 7,2 % N Aminostickstoff**  
**enthält kurz- und langkettige**  
**Aminosäuren**

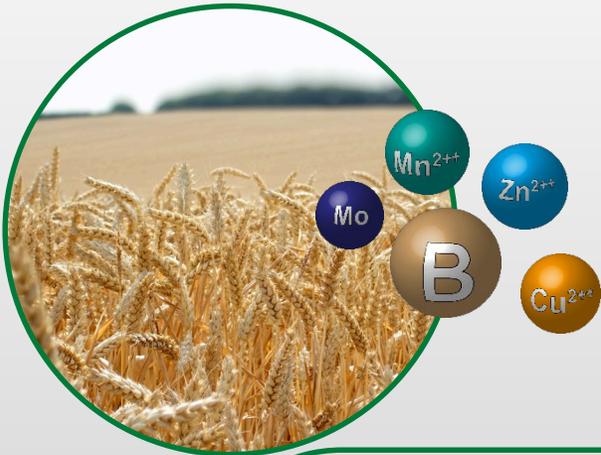


Zur Blattdüngung und **Vitalisierung** der Pflanzen

# **FOLISTAR<sup>®</sup>-Extra**

**4% N ( 54 g/l) Gesamt-N**  
**25% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (378 g/l) Phosphat**  
**13 % K<sub>2</sub>O (175 g/l) Kaliumoxid**  
**0,02% Mn Mangan**  
**0,04% Cu Kupfer**  
**0,02% B Bor**  
**0,02% Zn Zink**  
**0,001% Mo Molybdän**

# Mikronährstoff - Blattdüngungsstrategie für Getreide



**FOLICIN® -Cu fl.**  
0,2 – 0,3 Liter/ha

**FOLICIN®-Mn plus fl. /Combi 1 l/ha**  
**FOLICIN -Beta fl. 1 l/ha**

**FOLICIN® -Mn plus fl./Combi**  
1 – 2 Liter/ha

**FOLICIN® -Zn**  
1,0 Liter/ha

**FOLICIN® -Mn plus fl.**  
1 – 2 Liter/ha

**FOLICIN® -Cu fl.**  
0,2 – 0,3 Liter/ha



EC-Stadium 10 12 21 25 29 30 31 32 37 39 49 51 59 61-69 71 - 92

Blattentwicklung/ Bestockung

Schossen

Ährenschieben

Blüte

Reife



Serumwerk Bernburg

***Zinkoxid 69 mg / 1g Salbe***

# EXCELLO –Basis in Wintergerste

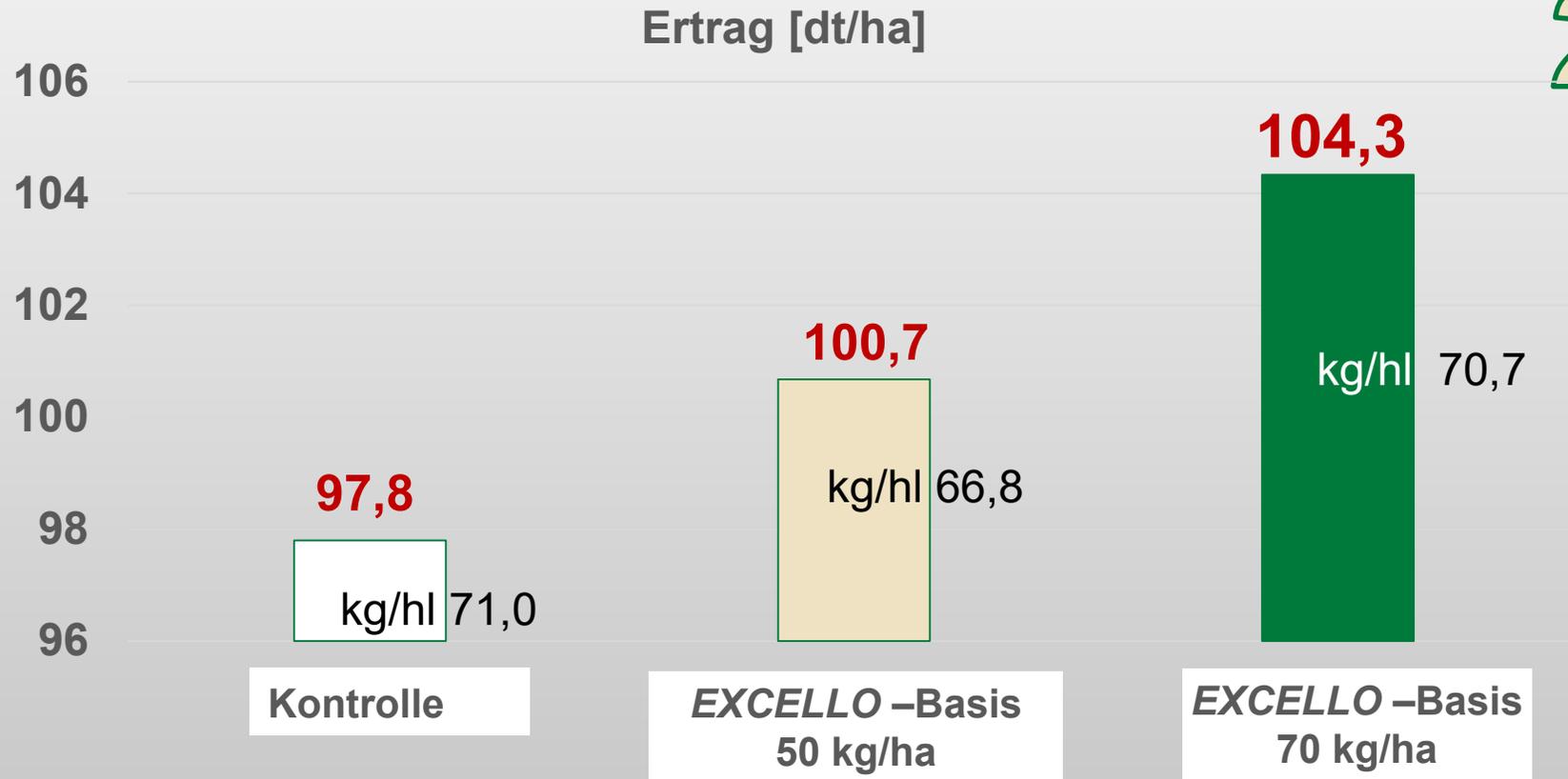
2022

Varianten	Ertrag [dt/ha]
Kontrolle	97,8
<i>EXCELLO</i> –Basis 50kg	100,7
<i>EXCELLO</i> –Basis 70kg	104,3

<b>Standort:</b>	Rothenschirnbach Demoanlage Syngenta
<b>Versuchssystem:</b>	Randomisierte Blockanlage
<b>Wiederholungen:</b>	6
<b>Parzellengröße:</b>	16,5 m <sup>2</sup>
<b>Kulturpflanze/ Sorte:</b>	<b>Gerste</b> /SY Galileo
<b>Ernte:</b>	30.06.2022

# EXCELLO – Basis im Wintergerste

2022



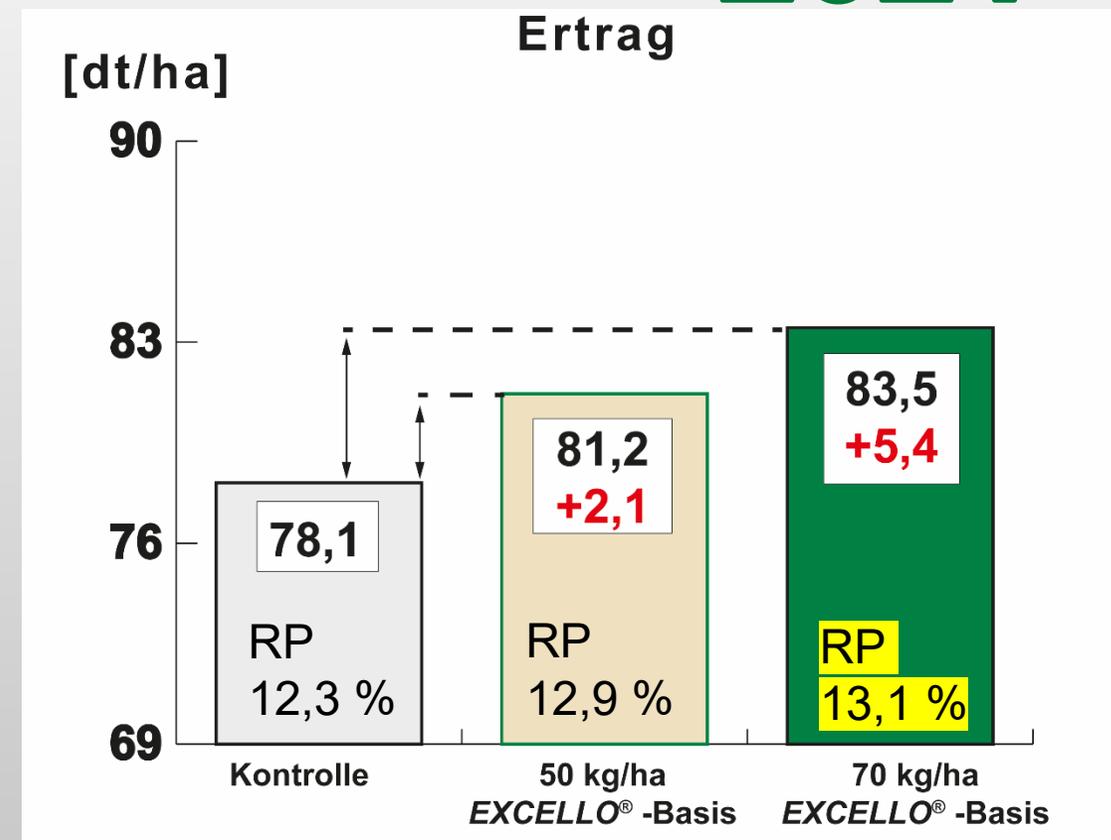
➤ 6,5 dt Mehrertrag gegenüber der 0 Variante bei konstantem Hektolitergewicht sind eine klare Aussage!

# Düngung mit *EXCELLO* – Basis in Winterweizen **2021**

Anwendungen/ Variante	Ertrag
Kontrolle	78,1
<i>EXCELLO</i> <sup>®</sup> –Basis 50 kg/ha	81,2
<i>EXCELLO</i> <sup>®</sup> –Basis 70 kg/ha	83,5

**Standort:** Rothenschirmbach Demoanlage  
**Kulturpflanze/ Sorte:** Winterweizen/ Opal E (300 K/m<sup>2</sup>)  
**Aussaat/ Ernte:** 24.09.2020/ 29.07.2021

- *EXCELLO*<sup>®</sup> –Basis steigert den Ertrag in Winterweizen!
- Mit 50 kg/ha *EXCELLO*<sup>®</sup> –Basis wird der Ertrag um ca. 3% bzw. 2,1 dt/ha gesteigert!
- 70 kg/ha *EXCELLO*<sup>®</sup> –Basis steigern den Ertrag um 5,4 dt/ha bzw. 7%!



## EXCELLO – Basis Winterweizen

**2022**

Varianten	Ertrag [dt/ha]	Proteingehalt [%/TM]
Kontrolle	92,2	13,7
<i>EXCELLO</i> –Basis 50 kg	95,2	14,4
<i>EXCELLO</i> –Basis 80 kg	100,1	15,0

<b>Standort:</b>	Rothenschirmbach Demoanlage Syngenta
<b>Versuchssystem:</b>	Randomisierte Blockanlage
<b>Wiederholungen:</b>	6
<b>Parzellengröße:</b>	16,5 m <sup>2</sup>
<b>Kulturpflanze/ Sorte:</b>	Weizen/Opal
<b>Ernte:</b>	29.07.2022

# EXCELLO – Basis im Winterweizen

## Sorte Opal

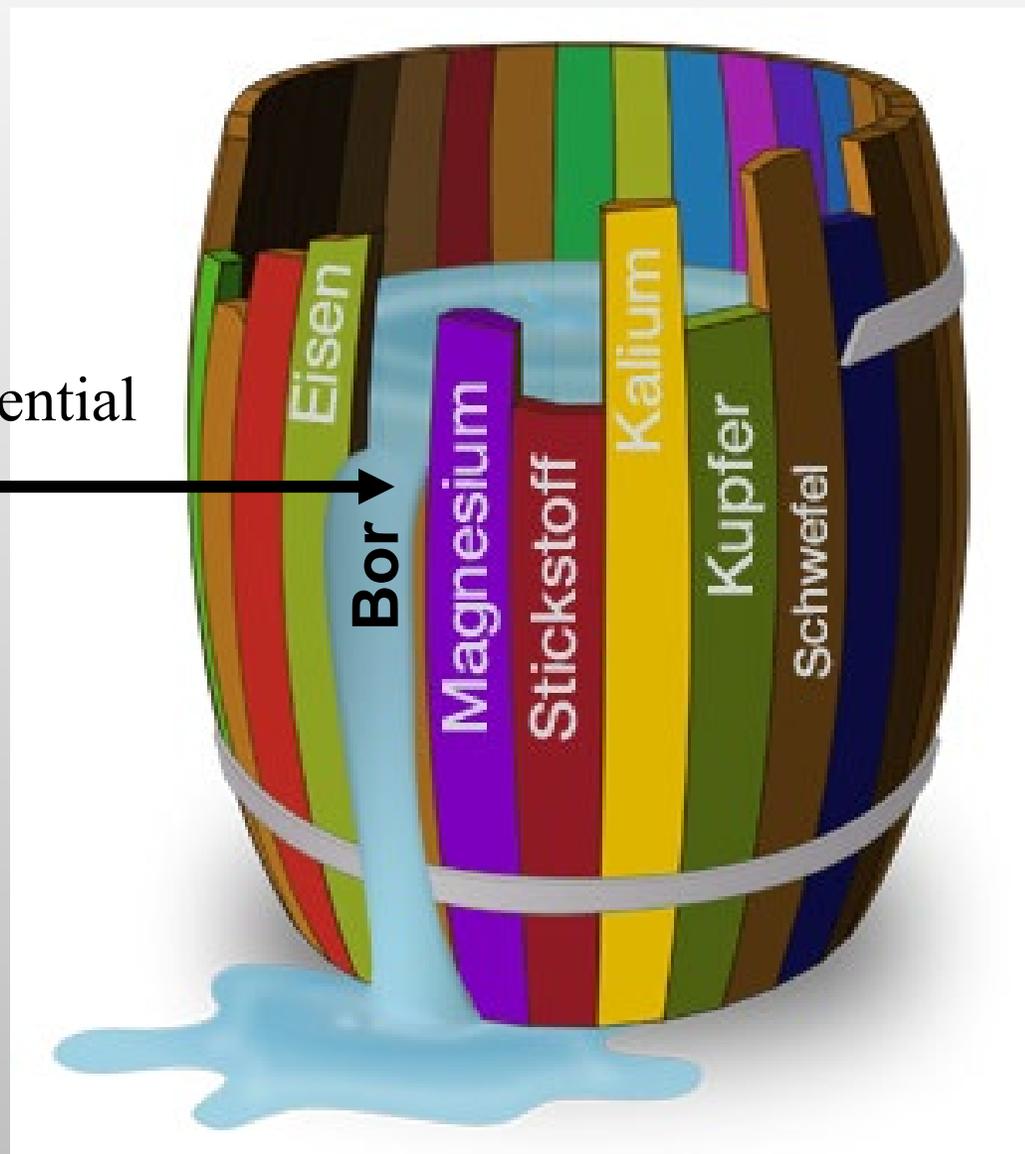
100



- Excello-Düngung führt zu deutlicher Ertragssteigerung und Qualitätsverbesserung!

## Minimumgesetz nach v. Liebig

max.  
Ertragspotential



**Die Höhe des Ertrages ist von dem Nährstoff abhängig, der den Pflanzen in geringster Menge zur Verfügung steht.**

# Optimierung der Pflanzenernährung





## Hinweise zur Mikronährstoffdüngung

Aus unserem Produktprogramm empfehlen wir Ihnen:

**Wintergerste** Im Herbst 1 – 1,5 l **FOLICIN®-Combi flüssig**. Durch Förderung der Wurzelbildung erhöht Mangan die Winterhärte und verringert das Vergeilen der Pflanzen. Gleichzeitig mindert Mangan den Primärfall durch pilzliche Keime.  
Ist die Maßnahme im Herbst nicht erfolgt, dann im zeitigen Frühjahr 1 – 1,5 l **FOLICIN-Combi flüssig**.

**Winterweizen (früh gesät)** Im Herbst 1 l **FOLICIN-Combi flüssig**. Durch Förderung der Wurzelbildung erhöht Mangan die Winterhärte und verringert das Vergeilen der Pflanzen. Gleichzeitig mindert Mangan den Primärfall durch pilzliche Keime. In EC 29 – 32 Spritzung von 0,75 l **FOLICIN-Combi flüssig** zur Verbesserung von Ertrag und Rohprotein.

**Winterweizen (spät gesät)** In EC 29 – 32 Spritzung von 1 l **FOLICIN-Combi flüssig**. In Stadium 51 mit der Ährenbehandlung 1 l **FOLICIN-Combi flüssig** zur Verbesserung von Ertrag und Rohprotein.

**Winterroggen  
Triticale** In EC 25 – 32 Spritzung von 1 l **FOLICIN-Combi flüssig**. In Stadium 51 mit der Ährenbehandlung von Ertrag und Qualität. In Stadium 51 zur Verbesserung von Ertrag und Qualität. **Combi flüssig** zur Verbesserung von Ertrag und Qualität.

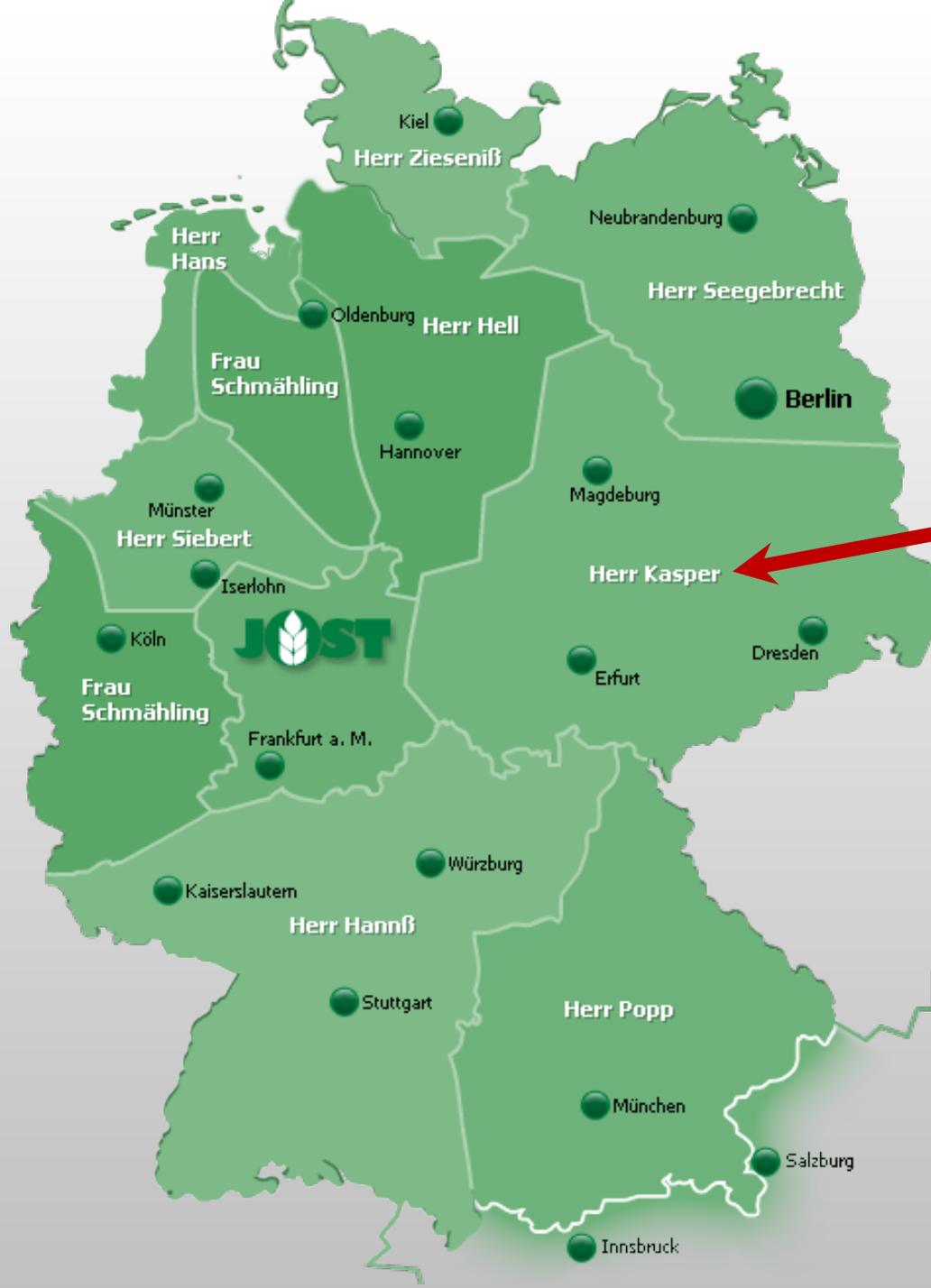
**Sommergerste,  
Hafer, Brau-  
gerste  
Kartoffel** Bei genügend Blattmasse 1,5 l **FOLICIN-Combi flüssig**.  
In Verbindung mit den Phytophthora-Spritzungen 3 x 1 l **FOLICIN-Combi flüssig**.  
(s. Sonderberatung Rückseite!)

**Mais  
Raps** Im Herbst 1 l **FOLICIN-Bor plus flüssig** mit 0,5 l **FOLICIN-Combi flüssig**. Im zeitigen Frühjahr 1 l **FOLICIN-Bor plus flüssig**. Im Knospentadium 0,75 l **FOLICIN-Combi flüssig**. In Verbindung mit der Vollblüten-Behandlung 1 l **FOLICIN-Bor plus flüssig**.

**Zuckerrüben** Zum Reihenschluß bzw. 3. NAK 3 l **FOLICIN-Bor plus flüssig**. In Verbindung mit der Cercospora-Behandlung 1 l **FOLICIN-Bor plus flüssig** und 0,75 l **FOLICIN-Combi flüssig**.

**JOST GmbH**  
Postfach 2052 · 58590 Iserlohn · [www.jost-group.com](http://www.jost-group.com)  
Telefon 02371 9485-0 · Telefax 02371 948535

0174-  
9893650



# ZITAT DES TAGES (LVZ)



„Es ist sinnlos zu sagen: Wir tun unser Bestes, es muß dir gelingen, dass zu tun was erforderlich ist.“

Sir Winston Churchill (1874-1965)

„Kein Mensch ist so hoch im Stand, dass er nicht lebt von Bauernhand.“

Ein erfolgreiches Jahr 2024.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit.