

# **Blattanalysen - Hilfsmittel im ökologischen Landbau**

Bad Dübener, 04.03.2010



**LEBOSOL Dünger GmbH**  
**Bahnhofstraße 23 b**  
**06618 Naumburg**

**Michael Derwel**  
**Tel: 0171-8656369**  
**Fax: 03445 – 710819**  
**Mail: [m.derwel@lebosol.de](mailto:m.derwel@lebosol.de)**

 **Spezialisten für flüssige, formulierte  
Nährstoffe zur Blattdüngung**

**Was sind wir außerdem:**

 **Hersteller von Zusatzstoffen wie:  
AMINOSOL, HERBOSOL, AQUASOL**

 **Hersteller von Pflanzenstärkungsmitteln:  
AMINOSOL - PS, PHYTOAMIN, FRUTASOL**



# Lebosol-Produkte für den Bioanbau

Vom Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL) als Betriebsmittel für den Ökologischen Landbau in Deutschland gelistete Lebosol-Produkte.

## **Produktname Nährstoffe Inhaltsstoffe**

### **Pflanzenstärkungsmittel**

Aminosol®-PS

Aminosäuren 20 verschiedene Aminosäuren und Peptide, pflanzlich

Bio-Aminosol®

Aminosäuren 20 verschiedene Aminosäuren und Peptide

Frutasol®

Aminosäuren rein pflanzliches Protein-Hydrolysat

Phytoamin®

Meeresalgen Meeresalgensaft - pur

### **Einzelnährstoffdünger**

Lebosol®-Bor

Bor 11 % B (150 g/l)

Lebosol®-Calcium

Calcium 16,8 % CaO (223 g/l)

Lebosol®-Eisen-Citrat

Eisen 4,4 % Fe (50 g/l)

Lebosol®-Kupfer350

Kupfer 24,2 % Cu (350 g/l)

Lebosol®-Magnesium400

Magnesium, Meeresalgen 25 % MgO (400 g/l),

Lebosol®-Mangan500

Mangan 27,4 % Mn (500 g/l)

Lebosol®-Schwefel800


Schwefel 56 % S (800 g/l)

Lebosol®-Zink700

Zink 39,8 % Zn (700 g/l)

- ✿ Spurennährstoffdüngung im ökologischen Landbau?
- ✿ Theorie und wissenschaftliche Grundlagen
  - Wie hoch ist der Bedarf an Spurennährstoffen bei bestimmten Kulturen?
  - Mikronährstoffgehalte organischer Düngestoffe
  - Was bringt eine Spurennährstoffdüngung!?
- ✿ Blattanalytik ein Instrument zur gezielten und bedarfsgerechten Düngung

# Spurennährstoffdüngung im ökologischen Landbau?

 Düngemittel für den ökologischen Landbau (EG-ÖKO-Verordnung VO (EG) 834/2007




- Mineralische Düngemittel:  
Einnährstoff-, Mehrnährstoffdünger,  
Sekundärnährstoffdünger, **Spurennährstoffdünger**,  
Kalke
- Organische Düngemittel
- Organisch-mineralische Düngemittel
- Bodenhilfsstoffe
- Pflanzenhilfsstoffe

- Weicherdiges Rohphosphat
- Aluminiumcalciumphosphat
- Schlacken der Eisen- und Stahlerzeugung
- Kalirohsalz
- Kaliumsulfat
- Calciumsulfat
- Magnesiumsulfat
- Elementarer Schwefel
- **Spurennährstoffdünger ( z.B. Kupfer, Zink- und Mangandünger)**



„Spurenelemente dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn der **nachgewiesene Mangel** durch andere Maßnahmen nicht zu beheben ist.“

Bioland-Richtlinien 25. November 2008

-  Spurennährstoffdüngung – ökologischer Landbau?
-  **Theorie und wissenschaftliche Grundlagen**
  - Wie hoch ist der Bedarf an Spurennährstoffen bei bestimmten Kulturen?
  - Mikronährstoffgehalte organischer Düngestoffe
  - Was bringt eine Spurennährstoffdüngung!?
-  Blattanalytik ein Instrument zur gezielten und bedarfsgerechten Düngung



# Blattdüngung = Düngung

- ❁ **Ohne Mangel kein Behandlungserfolg**
- ❁ **Nicht nur sichtbarer Mangel**
- ❁ **Düngung soll gezielt erfolgen**

# Ursachen der Nährstoffunterversorgung

## **Mangel im Boden:**

- Tatsächlicher Mangel







## **Störungen der Aufnahme aus dem Boden:**

- Relativer Mangel

## **Unzureichender Transport innerhalb der Pflanze:**

- Immer vorhanden

# Relativer Mangel wird beeinflusst von...

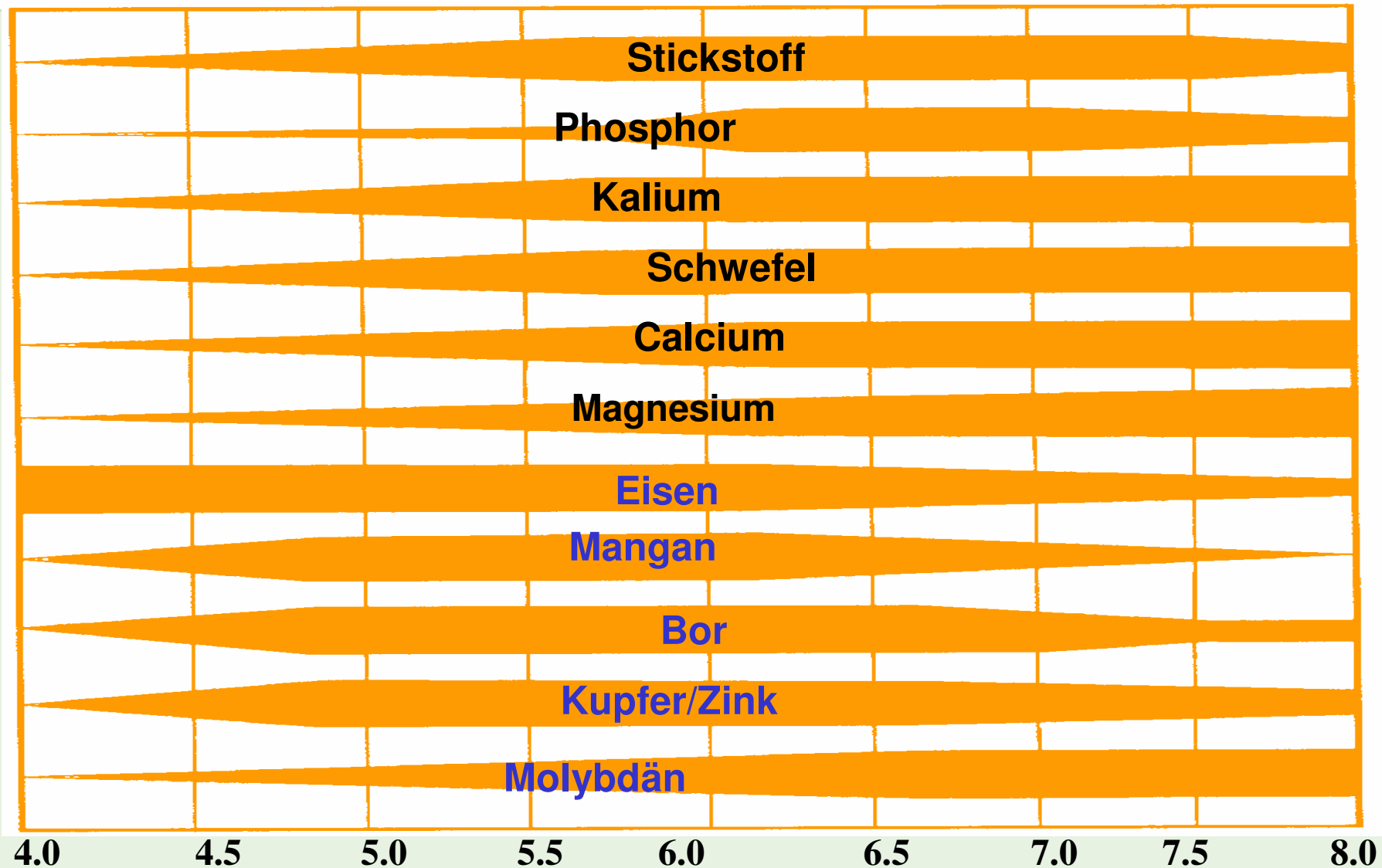
-  Ertrag,
-  Empfindlichkeit der Kultur,
-  Ausgangsgestein der Bodenbildung
-  pH – Wert des Bodens,
-  Wechselbeziehung zwischen den  
Nährstoffen,
-  **Wetterbedingungen**

# Empfindlichkeit der Kulturen

Kultur	Ca	Mg	S	Mn	B	Zn	Cu	Fe	Mo
Spargel		Orange			Orange				
Getreide		Blue		Blue		Blue			
Mais		Orange		Orange		Orange			
Raps		Blue		Blue					Blue
Äpfel	Orange	Orange		Orange		Orange			
Erbsen		Orange		Orange					Orange
Kartoffeln	Orange	Orange		Orange					
Erdbeeren	Orange				Orange			Orange	
Zuckerrüben		Blue		Blue					
Sonnenblumen		Orange			Orange				



# pH-Wert und Verfügbarkeit der Nährstoffe



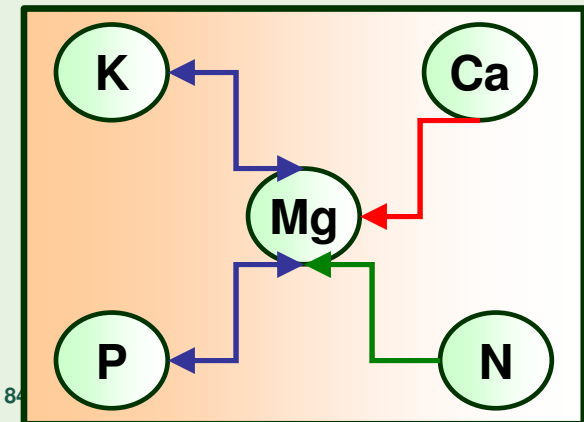
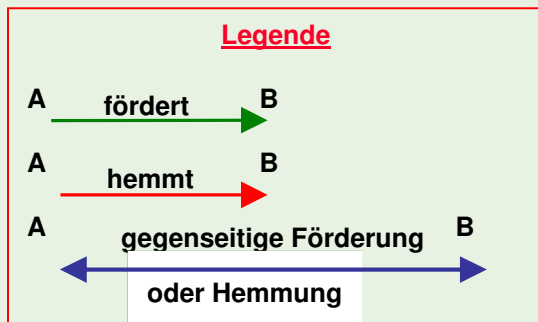
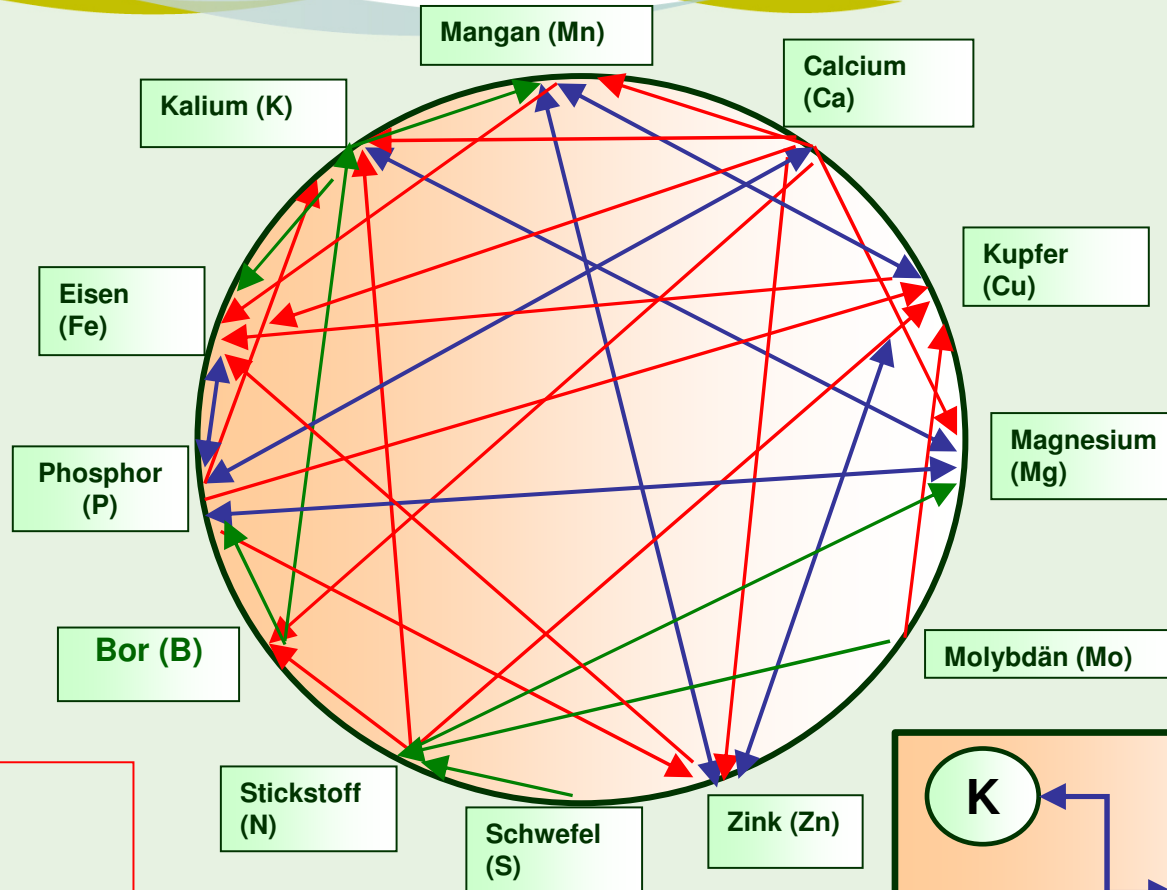
## Mittlere Gehalte (mg/kg) einiger Mikro Nährstoffe in Gesteinen

(H.-P. Blume (1990) Handbuch des Bodenschutzes ecomed Verlag Landberg)

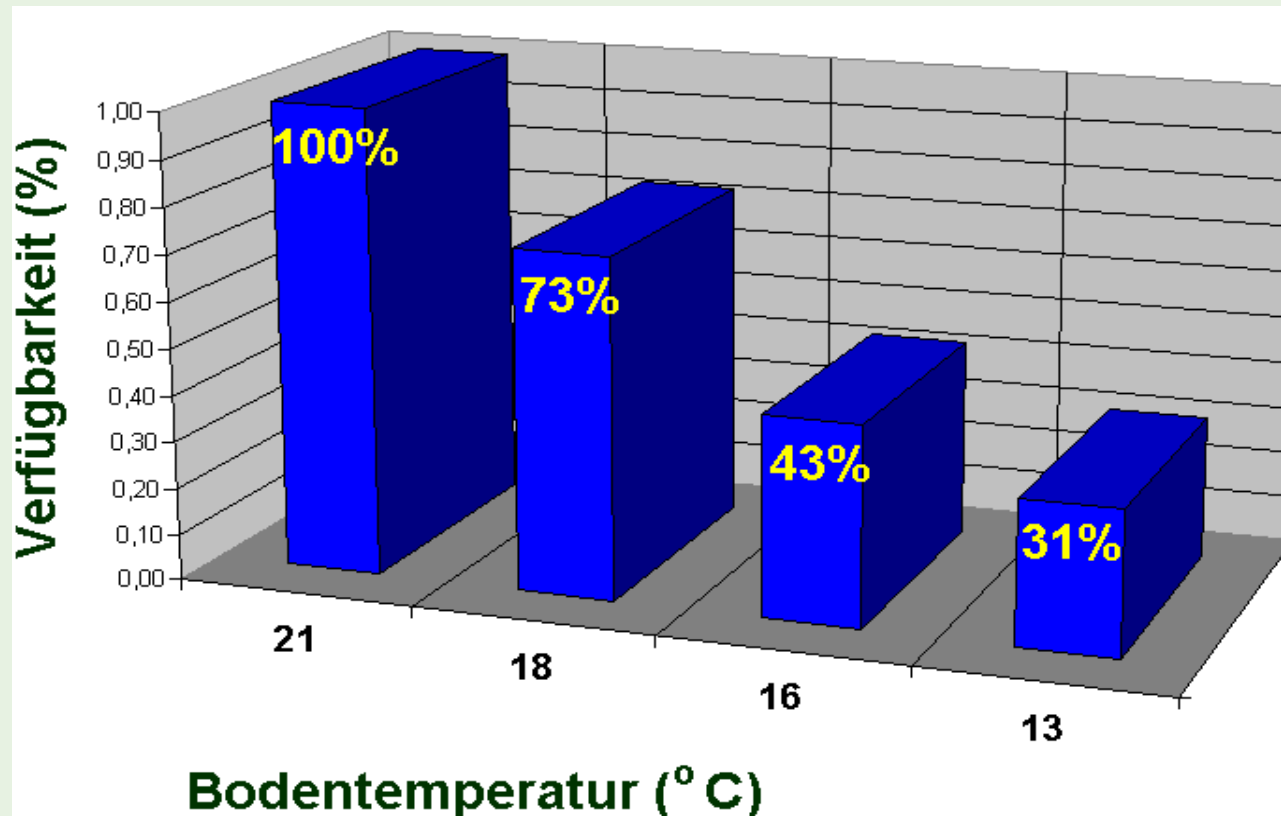
	MANGAN	KUPFER	ZINK	MOLYBDÄN	BOR
Ultrabasische Gesteine	1 600	10	50	<b>0,3</b>	<b>3</b>
Basalt/Gabro	1 400	90	100	1,0	<b>5</b>
Gneis/Glimmerschiefer	600	25	65	1,5	<b>9</b>
Granit	325	13	50	1,8	<b>9</b>
Tonstein	850	45	95	1,3	100
Sandstein	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>0,2</b>	35
Kalkstein	700	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>0,4</b>	20
Löß	300	13	45	1,2	30-80
Geschiebemergel	400	15	40	1	30-80
Sande	<b>46</b>	<b>&lt; 3</b>	<b>11</b>	1	<b>5-20</b>






# Die Wechselbeziehung der Nährstoffe



**Ein Temperaturabfall von 21°C auf 13°C reduziert die Phosphorverfügbarkeit um fast 70%!**





-  Spurennährstoffdüngung im ökologischen Landbau?
-  Theorie und wissenschaftliche Grundlagen
  - Wie hoch ist der Bedarf an Spurennährstoffen bei bestimmten Kulturen?
  - Mikronährstoffgehalte organischer Düngestoffe
  - Was bringt eine Spurennährstoffdüngung!?
-  Blattanalytik ein Instrument zur gezielten und bedarfsgerechten Düngung



# Spurennährstoffentzug g/ ha

<b>Kultur</b>	<b>Ertrag</b>	<b>Mangan</b>	<b>Kupfer</b>	<b>Zink</b>	<b>Bor</b>	<b>Molybdän</b>
<b>Getreide</b>	80 dt/ha	600 – 1000	50 - 150	250 – 350	50 - 100	4 - 5
<b>Winterraps (ganze Pflanze)</b>	35 dt/ha	600 – 1000	30 – 60	250 - 350	300 – 500	12 - 25
<b>Kartoffeln</b>	400 dt/ha	600 – 1000	80 – 100	350	80 – 160	2 - 3
<b>Zuckerrüben</b>	600 dt/ha	400 - 600	100 - 200	350	300 – 400	5 - 6
<b>Sonnenblume</b>	35 dt/ha	400 - 600	30 - 60	250	300 – 500	k. A.
<b>Mais (Silo)</b>	400 dt/ha	500 - 800	50 - 150	400	200	k. A.

- ✿ Spurennährstoffdüngung im ökologischen Landbau?
- ✿ Theorie und wissenschaftliche Grundlagen
  - Wie hoch ist der Bedarf an Spurennährstoffen bei bestimmten Kulturen?
  - Mikronährstoffgehalte organischer Düngestoffe
  - Was bringt eine Spurennährstoffdüngung!?
- ✿ Blattanalytik ein Instrument zur gezielten und bedarfsgerechten Düngung



## Mikronährstoffgehalte organischer Düngestoffe

(Dr. Kerschberger, Dr. Marks, Dr. Zorn, Prof. Dr. Krause (2001), Standpunkt zum Mikronährstoff-Düngebedarf, TLL Jena)

Element	Rindergülle 4 bis 8 % TS	Schweinegülle 4 bis 8 % TS	Hühnergülle 8 bis 12 % TS	Stallung FS
	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/m <sup>3</sup>	g/t
Bor	1 bis 3	2 bis 4	2 bis 4	3 bis 6
Kupfer	2 bis 6	4 bis 20	2 bis 5	2 bis 5
Mangan	8 bis 25	10 bis 30	30 bis 50	30 bis 60
Molybdän	50 bis 120 <sup>1)</sup>	130 bis 200 <sup>1)</sup>	60 bis 150 <sup>1)</sup>	400 <sup>2)</sup>
Zink	10 bis 20	16 bis 70	15 bis 50	50 bis 300
mittlere Einsatzmengen	30 m <sup>3</sup> /ha	20 m <sup>3</sup> /ha	16 m <sup>3</sup> /ha	20 t/ha

<sup>1)</sup> mg/m<sup>3</sup>

<sup>2)</sup> mg/t

- ✿ Spurennährstoffdüngung im ökologischen Landbau?
- ✿ Theorie und wissenschaftliche Grundlagen
  - Wie hoch ist der Bedarf an Spurennährstoffen bei bestimmten Kulturen?
  - Mikronährstoffgehalte organischer Düngestoffe
  - Was bringt eine Spurennährstoffdüngung!?
- ✿ Blattanalytik ein Instrument zur gezielten und bedarfsgerechten Düngung



# Ertragswirksamkeit der Spurennährstoffdüngung

Ergebnisse aus Parzellenversuchen und Produktionsexperimenten (1968 bis 1982)

Element	Fruchtart	Anzahl der Versuche	Mehrertrag dt GE/ ha	relativ (v.H.) 1*
<b>Bor</b>	Zuckerrübe	120	10,5	12 *
	Winterraps	14	4,6	8 *
	Kartoffel	18	3,8	6 *
<b>Mangan</b>	Weizen	9	3,8	9 *
	Gerste	21	3,0	9 *
	Hafer	21	2,6	7 *
	Roggen	11	2,8	9 *
	Zuckerrübe	4	2,5	2
	Raps	18	4,0	5 *
<b>Zink</b>	Mais	34	3,2	5 *
	Kartoffel	28	3,3	5 *
<b>Kupfer</b>	Weizen	25	3,1	8 *
	Gerste	40	3,7	10 *
	Hafer	51	3,4	10 *

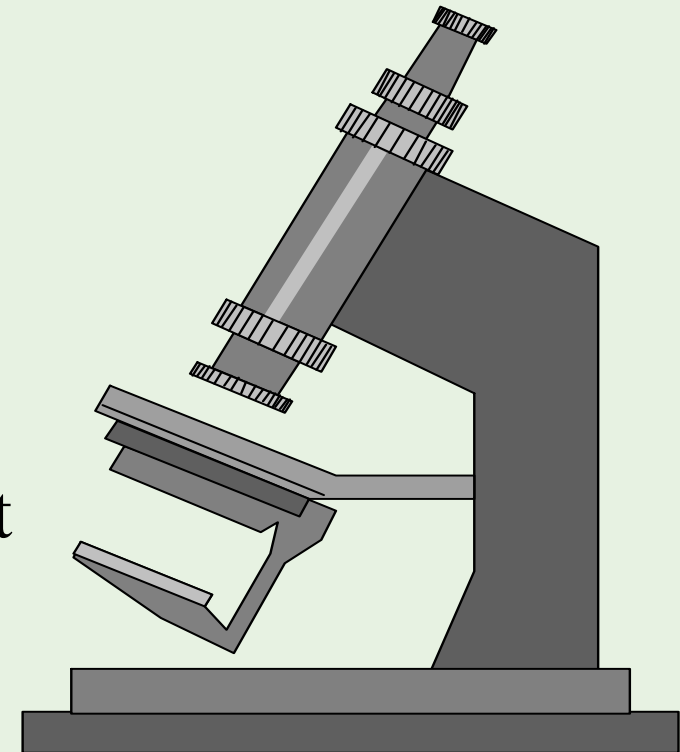
1\* Mehrertrag mit GD 5 % statistisch gesichert



Quelle: Beer/Koriath/Podlesak - Organische und mineralische Düngung 1990

- ✿ Spurennährstoffdüngung im ökologischen Landbau?
- ✿ Theorie und wissenschaftliche Grundlagen
  - Wie hoch ist der Bedarf an Spurennährstoffen bei bestimmten Kulturen?
  - Mikronährstoffgehalte organischer Düngestoffe
  - Was bringt eine Spurennährstoffdüngung!?
- ✿ Blattanalytik ein Instrument zur gezielten und bedarfsgerechten Düngung

## **Analysen sind außerordentlich wichtig.**

- Nährstoffmängel erkennen
- Die Auswahl des richtigen Produktes optimiert die Qualität und den Ertrag.



-  **Bodenanalyse: Bestimmung von  
tatsächlichem Mangel** - *vorbeugend*
-  **Pflanzenanalyse: Bestimmung von  
relativem Mangel** - *kurativ*

 Wie ist die Pflanze zum Zeitpunkt der Probenahme mit Nährstoffen versorgt ?

In Abhängigkeit vom:






- Nährstoffangebot,
- Empfindlichkeit der Kultur,
- pH- Wert am Standort,
- Wechselwirkungen zwischen den Elementen,
- **Wetterbedingungen**

## Hauptelemente:

- Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Schwefel

## Spurennährstoffe:

- Bor, Kupfer, Mangan, Zink, Molybdän, Eisen

-  **Zeitpunkt - abhängig von der Kultur**
-  **Zeitpunkt muss exakt eingehalten werden**
-  **an mindestens 20 verschiedenen Stellen auf dem Feld  
(Mischprobe)**
-  **keine Proben entnehmen, wenn in den vorange-  
gangenen 4 - 5 Tagen der Bestand behandelt wurde**
-  **Probenumfang ca. 500 - 700 g Frischmasse**

 **Getreide:**

zwischen EC 25 und 45, verwendet wird das gesamte oberirdische Material

 **Raps:**

während der Entwicklung im Frühjahr zwischen EC 53 und EC 64, verwendet wird das jüngste voll entwickelte Blatt ohne den Blattstiel.

 **Mais:**

bei einer Pflanzenhöhe von 40 bis 60 cm oder zur Blüte, verwendet werden voll entwickelte Blätter bzw. ab der Blüte die Kolbenblätter





# Analysenauftrag

Versand der Proben an:

**Eurofins – AUA GmbH**  
**Löbstedter Str. 78**  
**07749 Jena**

**Auftragsnummer:** \_\_\_\_\_

**Datum Probenahme:** .....

**Betrieb:**

---

Tel.:  
 Fax:  
 E-Mail:

Gesamtkosten: 40,-€

Labor-Nr.	Parzellenname	Frucht	EC Stadium bei Probenahme	Vorfrucht	pH-Wert	Bodenart
	A					
	B					
	C					
	D					
	E					

Labor-Nr.	Organische Düngung in den letzten 3 Jahren	Bodenbearbeitung		
		Zur Kultur gepflügt	zur Kultur Bodenbearbeitung > 15 cm	komplett pfluglos seit > 5 Jahren
		Ja / Nein	Ja / Nein	Ja / Nein
	A			
	B			
	C			
	D			
	E			

Die Pflanzenprobe sollte in festen Papier- oder gelochten Folientüten locker verpackt, deutlich und gut lesbar beschriftet und mit dem dazugehörigen Analysenauftragsformular umgehend an das Untersuchungslabor gesandt werden.

**Hinweis für das Labor:** Untersuchung auf N / **N / P / K / Ca / Mg / S / B / Mn / Cu / Zn / Mo / Fe**

Schlag-Nr./ Pr.-bez.: Sauermaßen  
 Proben-Nr./ Pr.-bez.: -  
 Labor-Nr.: L6956  
 Fruchtart/ Sorte: Winterweizen  
 Entwicklungsstadium: EC 30  
 Probenahmeorgan: gesamte oberirdische Pflanze  
 Probenahme: Auftraggeber  
 Datum Probeneingang: 21.04.2009  
 Prüfzeitraum: 21.04.2009 bis 27.04.2009

## Komplexe Pflanzenanalyse

A: Mangel B: leicht unterversorgt C: ausreichend, anzustreben D: leicht überversorgt E: Überschuss

Parameter	Klassen- grenzen C	Analysen- wert	Einheit	Einschätzung des Ernährungszustandes				
				A	B	C	D	E
Stickstoff	2,80 - 4,80	5,27	% TS				N	
Phosphor	0,33 - 0,52	0,45	% TS			P		
Kalium	3,20 - 5,10	6,68	% TS					K
Magnesium	0,08 - 0,17	0,19	% TS				Mg	
Calcium	0,38 - 0,66	0,45	% TS		Ca			
Schwefel	0,3 - 0,55	0,41	% TS			S		
Kupfer	5,0 - 16,0	9,5	mg/kg TS			Cu		
Mangan	29 - 150	10	mg/kg TS	Mn				
Zink	19 - 70	29	mg/kg TS			Zn		
Bor	6 - 12	14	mg/kg TS				B	
Molybdän	0,10 - 0,30	2,27	mg/kg TS					Mo
Eisen	50 - 250	101	mg/kg TS		Fe			
Natrium	-	1,76	g/kg TS					
N : S		12,9	-					
K : Ca		14,8	-					
K : Mg		35,2	-					
N : P		11,7	-					
N : K		0,8	-					
Cu : N		1,8	-					
Ca : P		1,0	-					





Hinweis zum

Ernährungszustand:

Bei ausgewiesener Versorgungsstufe B und A wird eine Nährstoffapplikation empfohlen.

Die Empfehlungen der Produkthersteller sind bei der Nährstoffapplikation zu beachten.

## Wichtig für:

-  Aktivierung zahlreicher Enzymprozesse
-  Photosynthese (Chlorophyllaufbau)
-  Eiweiß- und Kohlenhydratstoffwechsel
-  Hormonhaushalt

## Ursache:

- humusreicher Boden
- leichter oder lockere Boden
- hoher pH-Wert
- Kälte und Nässe

# MANGAN

„Gegenüber Mangelpflanzen besitzen ausreichend mit Mangan versorgte Pflanzen infolge ungestörter Nitrat- bzw. Nitritreduktion einen höheren Eiweißgehalt.“

Quelle: Mikronährstoffdüngung im Ackerbau Thüringens, TLL Mai 2008





# Manganmangel in Getreide









# Lebosol Anwendungsempfehlung (Mn)

## Getreide:

- Im Frühjahr **0,5 - 1 l/ha LEBOSOL – Mangan 500**,  
ab Vegetationsbeginn bis 1 - Knotenstadium
- Im Herbst **0,5 - 1 l/ha LEBOSOL – Mangan 500**,  
ab 3-Blattstadium

## Raps:

- **1 - 2 mal 1 l/ha LEBOSOL - Mangan 500**,  
im Herbst ab 4 - 6 Blattstadium

## Kartoffeln:

- **1 - 2 mal 1 l/ha LEBOSOL - Mangan 500**,  
ab Anfang Reihenschluss



Schlag-Nr./ Pr.-bez.: Parzelle 76 (KAS)  
 Proben-Nr./ Pr.-bez.: -  
 Labor-Nr.: L6670  
 Fruchtart/ Sorte: Winterweizen  
 Entwicklungsstadium: EC 32  
 Probenahmeorgan: gesamte oberirdische Pflanze  
 Probenahme: Auftraggeber  
 Datum Probeneingang: 16.04.2009  
 Prüfzeitraum: 16.04.2009 bis 22.04.2009

### Komplexe Pflanzenanalyse

A: Mangel B: leicht unterversorgt C: ausreichend, anzustreben D: leicht überversorgt E: Überschuss

Parameter	Klassen- grenzen C	Analysen- wert	Einheit	Einschätzung des Ernährungszustandes				
				A	B	C	D	E
Stickstoff	2,40 - 4,30	4,39	% TS			N		
Phosphor	0,30 - 0,48	0,37	% TS			P		
Kalium	3,00 - 4,80	3,64	% TS			K		
Magnesium	0,08 - 0,17	0,12	% TS			Mg		
Calcium	0,33 - 0,61	0,40	% TS			Ca		
Schwefel	0,3 - 0,55	0,27	% TS	S				
Kupfer	4,6 - 15,0	6,6	mg/kg TS			Cu		
Mangan	28 - 150	68	mg/kg TS			Mn		
Zink	18 - 70	17	mg/kg TS		Zn			
Bor	5 - 10	3	mg/kg TS	B				
Molybdän	0,10 - 0,30	0,75	mg/kg TS					Mo
Eisen	50 - 250	91	mg/kg TS		Fe			
N : S		16,3	-	ungenügende Schwefelversorgung für N : S größer 15				
K : Ca		9,1	-					
K : Mg		30,3	-					
N : P		11,9	-					
N : K		1,2	-					
Cu : N		1,5	-					
Ca : P		1,1	-					

## Wichtig für:

- Eiweißaufbau - Aminosäuren  
Thiamine, Coenzym A, Vitamine (Biotin)
- N- Regulierung innerhalb der Pflanze
- beteiligt über viele Verbindungen am  
Atmungsstoffwechsel

- gleichmäßiges Aufhellen der jüngsten Blätter
- nesterartige Aufhellungen bzw. Rotfärbung der jüngeren Blätter während der Schossphase (Raps)
- ungleichmäßige Bestände
- unvollständige Blütenausbildung (weiße Blüten) (Raps)
- kritische Versorgung ab  $< 20$  kg/ha





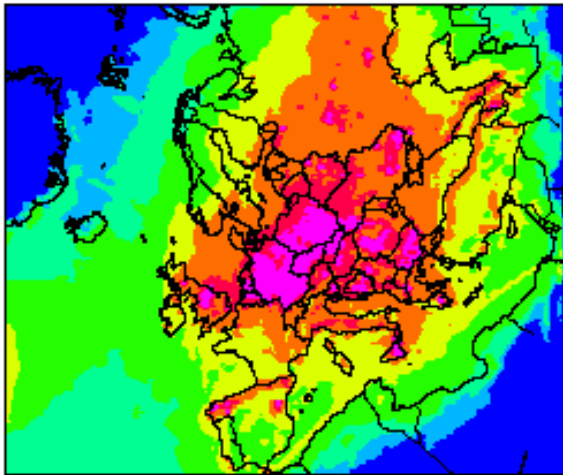


**Triticale**

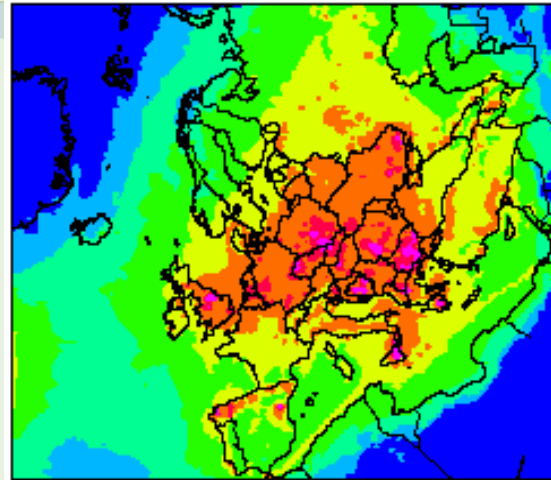


**Gerste**

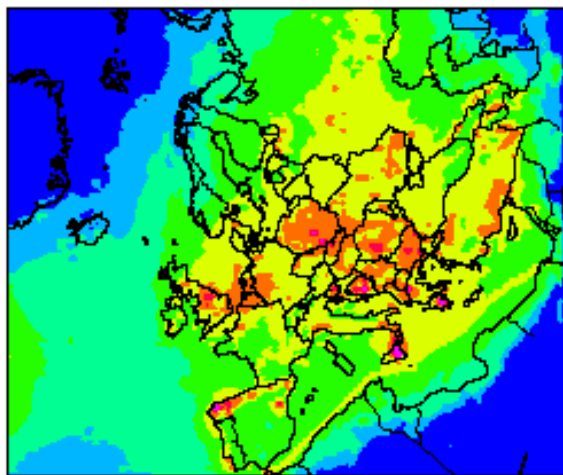
# Schwefeleintrag Europa



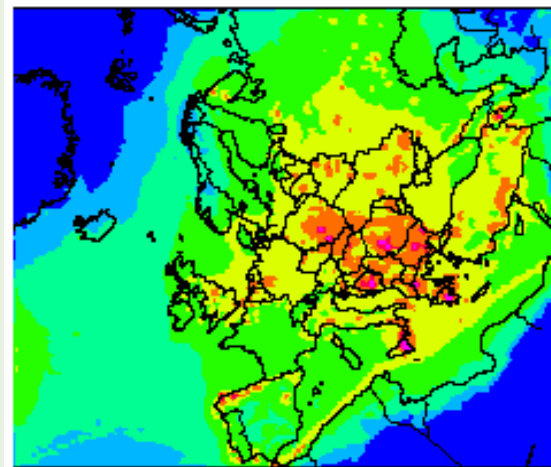
(a) 1990



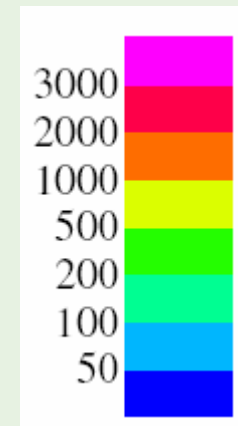
(b) 1995



(c) 2000



(d) 2010 Gothenburg protocol



mg(S) m<sup>-2</sup>

Quelle: Bundesumweltamt 2010









# Schwefelprodukte Blattdüngung

## Schwefel<sup>800</sup>

Form: elementarer Schwefel (800 g/l), fein vermahlen für gute Aufnahme kombiniert mit Netz-Haftmittel

Aufwandmenge: 1-2 Anwendungen mit 5-10 l/ha  
mit vielen Produkten kombinierbar

## Wichtig für:

-  korrektes funktionieren vieler enzymatischer Systeme
-  Nukleinsäuresynthese/ Energiestoffwechsel/  
Eiweißstoffwechsel
-  Auxinstoffwechsel (Bildung von Tryptophan, Phytohormon)
-  Befruchtungsvorgänge (Pollenfertilität)

## Ursache:

- Humose Böden.
- Hoher pH-Wert.
- Hoher Phosphorgehalt/Düngung
- Kälte und Nässe.



## ZINK

„Infolge seiner Funktionen im Eiweißstoffwechsel der Pflanzen werden bei Zn-Mangel ähnliche Symptome wie beim Stickstoffmangel festgestellt. Zn-Mangel senkt den Eiweißgehalt und führt zur Anreicherung von Nitrat in der Pflanze.“

Quelle: Mikronährstoffdüngung im Ackerbau Thüringens, TLL Mai 2008

# Zinkmangel in Mais









# Anwendungsempfehlung (Zn)

## Getreide:

- **0,5 - 1 l/ha LEBOSOL – Zink 700**  
zwischen 3 Blatt Stadium und Ende der Bestockung

## Mais:

- **1 l/ha LEBOSOL – Zink 700**  
zwischen 4 – und 10-Blatt Stadium

## Hopfen:

- **3- 5 mal 0,03-0,05 % LEBOSOL – Zink 700**  
bis zur Blüte




**Landwirt:** A.-Nr. 27.02.2009 10:00, Lebosol  
**Schlag-Nr./ Pr.-bez.:** Schotterweg  
**Proben-Nr./ Pr.-bez.:** C  
**Labor-Nr.:** L6989  
**Fruchtart/ Sorte:** Winterweizen  
**Entwicklungsstadium:** EC 31  
**Probenahmeorgan:** gesamte oberirdische Pflanze  
**Probenahme:** Auftraggeber  
**Datum Probeneingang:** 21.04.2009  
**Prüfzeitraum:** 21.04.2009 bis 27.04.2009

### Komplexe Pflanzenanalyse

A: Mangel B: leicht unterversorgt C: **ausreichend, anzustreben** D: leicht überversorgt E: Überschuss

Parameter	Klassen- grenzen C	Analysen- wert	Einheit	Einschätzung des Ernährungszustandes				
				A	B	C	D	E
Stickstoff	2,80 - 4,80	4,10	% TS			N		
Phosphor	0,33 - 0,52	0,43	% TS			P		
Kalium	3,20 - 5,10	3,80	% TS			K		
Magnesium	0,08 - 0,17	0,12	% TS			Mg		
Calcium	0,38 - 0,66	0,30	% TS	Ca				
Schwefel	0,3 - 0,55	0,36	% TS			S		
Kupfer	5,0 - 16,0	4,8	mg/kg TS		Cu			
Mangan	29 - 150	44	mg/kg TS			Mn		
Zink	19 - 70	25	mg/kg TS			Zn		
Bor	6 - 12	3	mg/kg TS	B				
Molybdän	0,10 - 0,30	2,44	mg/kg TS					Mo
Eisen	50 - 250	72	mg/kg TS			Fe		
Natrium	-	0,41	g/kg TS					
N : S		11,4	-					
K : Ca		12,7	-					
K : Mg		31,7	-					
N : P		9,5	-					
N : K		1,1	-					
Cu : N		1,2	-	bei [Cu]mg/kgTS/[N]%TS < 1,2 wird Cu-Blattdüngung empfohlen				
Ca : P		0,7	-					

## Wichtig für:

-  Atmung, Photosynthese, Eiweißstoffwechsel
-  Ligninaufbau, Kornbildung
-  Schutzfunktion der Pflanzen

## Ursache:

- humusreicher Boden
- leichter Boden
- hoher pH-Wert
- hohe Stickstoffdüngung

# KUPFER

„Cu-Mangel senkt den Gehalt an Stärke sowie anderer Kohlenhydrate. Auch der Eiweißgehalt von Backweizen und dessen Backqualität werden negativ beeinflusst.“

Quelle: Mikronährstoffdüngung im Ackerbau Thüringens, TLL Mai 2008





Aus: W. Bergmann, 1993





# Lebosol Anwendungsempfehlung (Cu)

## Getreide:

- **0,25 – 0,75 l/ha LEBOSOL – Kupfer 350**  
ab 3 Blatt Stadium bis Ende der Bestockung

## Mais:

- **0,25 l/ha LEBOSOL – Kupfer 350**  
ab 6 – bis 8-Blatt Stadium

Schlag-Nr./ Pr.-bez.: H.d. Hofe  
 Proben-Nr./ Pr.-bez.: -  
 Labor-Nr.: L6686  
 Fruchtart/ Sorte: Winterweizen  
 Entwicklungsstadium: EC 31  
 Probenahmeorgan: gesamte oberirdische Pflanze  
 Probenahme: Auftraggeber  
 Datum Probeneingang: 16.04.2009  
 Prüfzeitraum: 16.04.2009 bis 22.04.2009

## Komplexe Pflanzenanalyse

A: Mangel B: leicht unterversorgt C: **ausreichend, anzustreben** D: leicht überversorgt E: Überschuss

Parameter	Klassen- grenzen C	Analysen- wert	Einheit	Einschätzung des Ernährungszustandes				
				A	B	C	D	E
Stickstoff	2,80 - 4,80	3,47	% TS			N		
Phosphor	0,33 - 0,52	0,22	% TS	P				
Kalium	3,20 - 5,10	2,83	% TS	K				
Magnesium	0,08 - 0,17	0,08	% TS		Mg			
Calcium	0,38 - 0,66	0,30	% TS	Ca				
Schwefel	0,3 - 0,55	0,21	% TS	S				
Kupfer	5,0 - 16,0	4,2	mg/kg TS	Cu				
Mangan	29 - 150	48	mg/kg TS			Mn		
Zink	19 - 70	12	mg/kg TS	Zn				
Bor	6 - 12	0	mg/kg TS	B				
Molybdän	0,10 - 0,30	0,37	mg/kg TS				Mo	
Eisen	50 - 250	67	mg/kg TS		Fe			
N : S		16,5	-	ungenügende Schwefelversorgung für N : S größer 15				
K : Ca		9,4	-					
K : Mg		35,4	-					
N : P		15,8	-					
N : K		1,2	-					
Cu : N		1,2	-	bei [Cu]mg/kgTS/[N]%TS < 1,2 wird Cu-Blattdüngung empfohlen				
Ca : P		1,4	-					

Hinweis zum Ernährungszustand: Bei ausgewiesener Versorgungsstufe B und A wird eine Nährstoffapplikation empfohlen. Die Empfehlungen der Produkthersteller sind bei der Nährstoffapplikation zu beachten.

Schlag-Nr./ Pr.-bez.: 62  
 Proben-Nr./ Pr.-bez.: -  
 Labor-Nr.: L7873  
 Fruchtart/ Sorte: Winterweizen  
 Entwicklungsstadium: EC 31-32  
 Probenahmeorgan: gesamte oberirdische Pflanze  
 Probenahme: Auftraggeber  
 Datum Probeneingang: 04.05.2009  
 Prüfzeitraum: 04.05.2009 bis 07.05.2009

## Komplexe Pflanzenanalyse

A: Mangel B: leicht unterversorgt C: **ausreichend, anzustreben** D: leicht überversorgt E: Überschuss

Parameter	Klassen- grenzen C	Analysen- wert	Einheit	Einschätzung des Ernährungszustandes				
				A	B	C	D	E
Stickstoff	2,40 - 4,30	4,06	% TS			N		
Phosphor	0,30 - 0,48	0,39	% TS			P		
Kalium	3,00 - 4,80	3,96	% TS			K		
Magnesium	0,08 - 0,17	0,10	% TS			Mg		
Calcium	0,33 - 0,61	0,33	% TS			Ca		
Schwefel	0,3 - 0,55	0,34	% TS			S		
Kupfer	4,6 - 15,0	5,9	mg/kg TS			Cu		
Mangan	28 - 150	49	mg/kg TS			Mn		
Zink	18 - 70	29	mg/kg TS			Zn		
Bor	5 - 10	5	mg/kg TS			B		
Molybdän	0,10 - 0,30	0,99	mg/kg TS					Mo
Eisen	50 - 250	77	mg/kg TS			Fe		
N : S		11,9	-					
K : Ca		12,0	-					
K : Mg		39,6	-					
N : P		10,4	-					
N : K		1,0	-					
Cu : N		1,5	-					
Ca : P		0,8	-					

## **Wissen:**

- **schafft Freiräume für Entscheidungen**
- **schafft Zeit für andere Aufgaben (Vermarktung/  
Betriebsführung usw.)**
- **macht unabhängig**

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

**altes chinesisches Sprichwort**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

**[www.lebosol.de](http://www.lebosol.de)**