



# Bodenanalysen verstehen Analyse mit einem Blick lesen und interpretieren 😊





# Wie entsteht Boden?

## Zusammensetzung des (Ober) - Bodens

Luft mit O<sub>2</sub>

25.00%

45.00%

Mineralisches Material  
(Gestein)

Wasser H<sub>2</sub>O mit  
gelösten NS

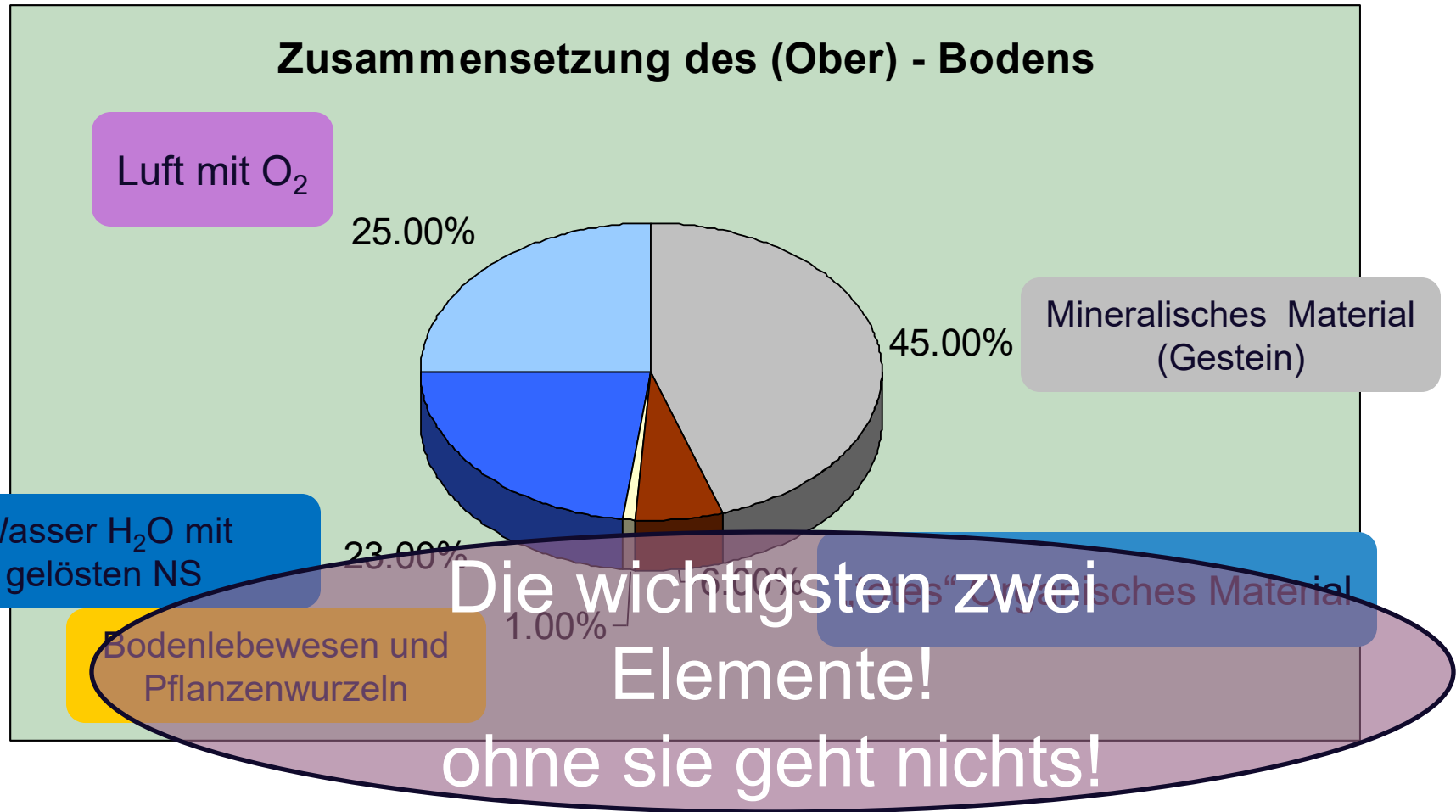
23.00%

Bodenlebewesen und  
Pflanzenwurzeln

1.00%

Die wichtigsten zwei  
Elemente!

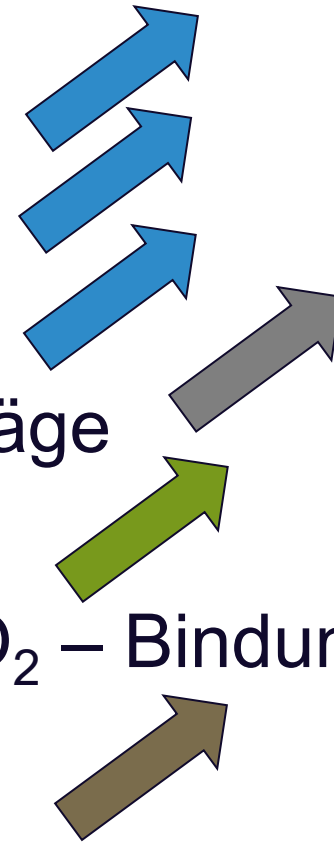
ohne sie geht nichts!





# Die positiven Effekte der regenerativen Land Bewirtschaftung

- Wasser Infiltrationsvermögen
- Wasser Haltevermögen
- Trinkwasserbildung
- Hohe Resilienz → stabile Erträge
- Pflanzengesundheit
- ...wenn korrekt umgesetzt CO<sub>2</sub> – Bindung in den Boden → Humusaufbau.

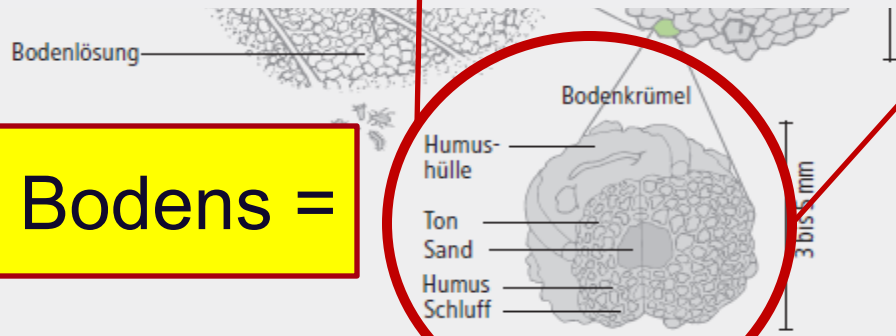
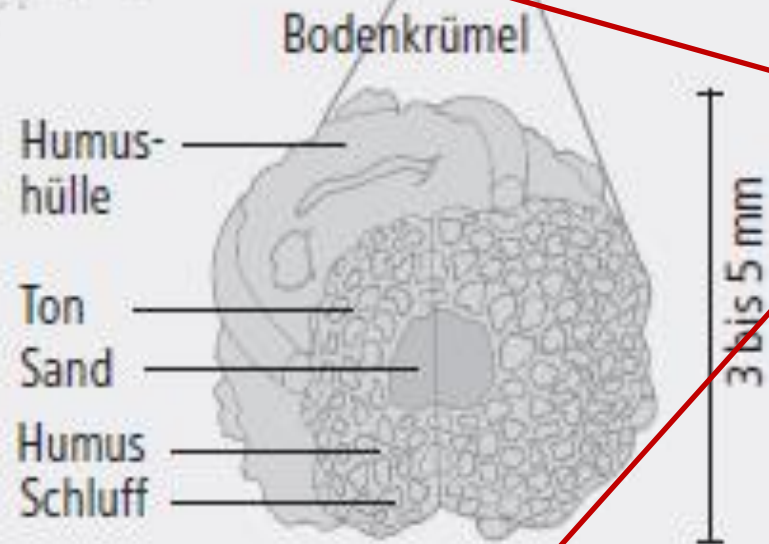




# Fragestellungen/ Inhalte

- Analysen lesen
- Bewirtschaftung auf Grund der Analysen anpassen
- Mitgebrachte Analysen interpretieren





Gold des Bodens =

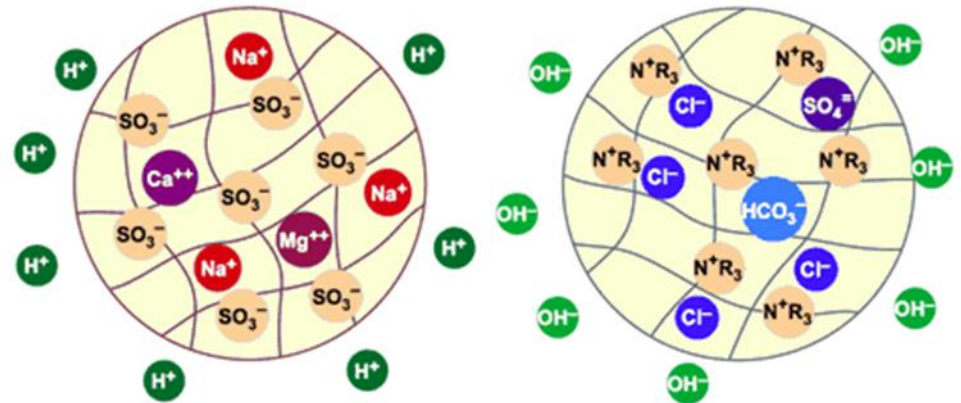
**Bodenlebewesen mischen un**  
 Sie verbauen kleine mineralische  
 Material zusammengehalten. Zy  
 lassen sich leicht zerbröckeln. Ki





# Wir gelangen dort hin, wenn wir folgende Aspekte angehen/umsetzen

- Hofdünger optimal aufbereiten, begonnen bei der Gülle, gefolgt vom Mist
- Bodenchemie in Ordnung bringen
- «Boden bewachsen halten → Bestände sinnvoll lenken, Lücken schliessen»
- Böden wo nötig lüften
- Pflanzen durch Blattspritzungen zur vollen Leistungsfähigkeit bringen







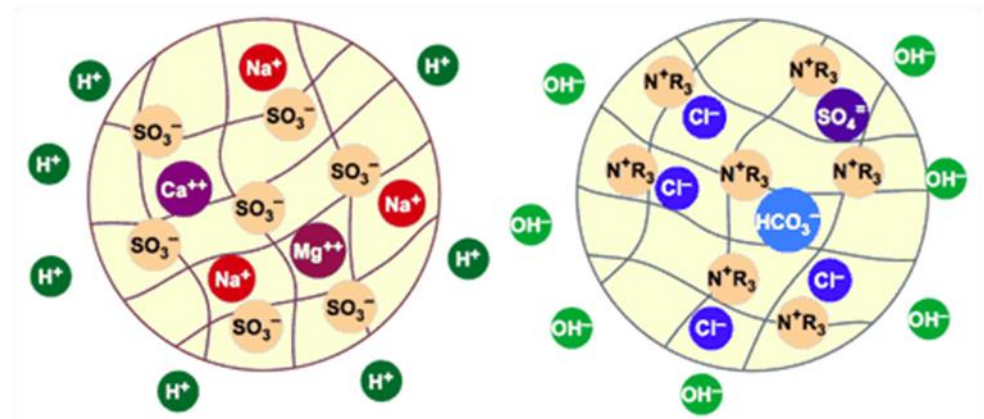




# 1. Bodenchemie in Ordnung bringen



- Nährstoffe



	Mineralstoff	Ladung	Negative Wechselwirkungen bei Überschüssen
<b>Mengenelemente</b>	Stickstoff (N)	negativ	Viel N stört Aufnahme von K, B, Cu und Mn
	Schwefel (S)	negativ	S beschleunigt Ca-Auswaschung
	Phosphor (P)	positiv	Zu viel P behindert Zn
	Calcium (Ca)	positiv	Zu viel Ca bremst Mg und Spurenelemente aus
	Magnesium (Mg)	positiv	Zu viel Mg stört Ca, K, Mn und macht Boden klebrig
	Kalium (K)	positiv	Zu viel K verdrängt Mg
	Natrium (Na)	positiv	Zu viel Na stört Ca-Aufnahme und Bodenstruktur
<b>Spuren-elemente</b>	Bor (B)	positiv	Bereits geringe Überschüsse sind giftig für Pflanzen
	Eisen (Fe)	positiv	Bei extremen Überschüssen tritt P-Blockierung ein
	Mangan (Mn)	positiv	Viel Mn stört Fe
	Kupfer (Cu)	positiv	Viel Cu verdrängt Fe und Mn
	Zink (Zn)	positiv	Viel Zn stört Fe







# KAK Kationenaustauschkapazität

hohe KAK



viele Andockstellen  
= grosse Speicherkapazität

tiefe KAK



wenig Andockstellen =  
geringe Speicherkapazität

\* Kinsey benutzt die Abkürzung TEC.

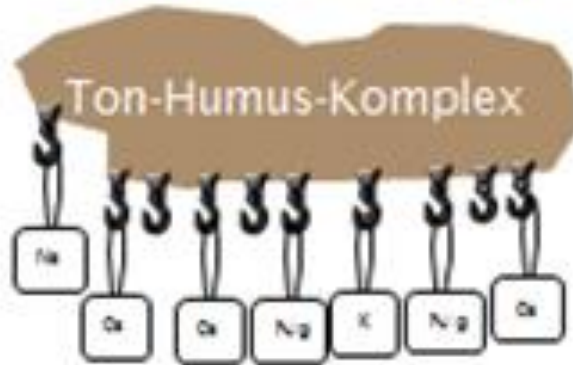
TEC = «total exchange capacity» (totale Austauschkapazität =  $KAK_{pot}$ )



# Basensättigung



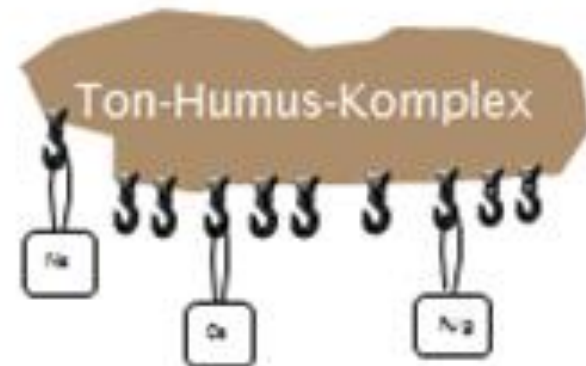
hohe Basensättigung



gute Speicherfüllung  
= hohes Nachlieferungspotential



tiefe Basensättigung



schlechte Speicherfüllung  
= geringes Nachlieferungspotential

# Maschinelle Bodenprobenentnahme



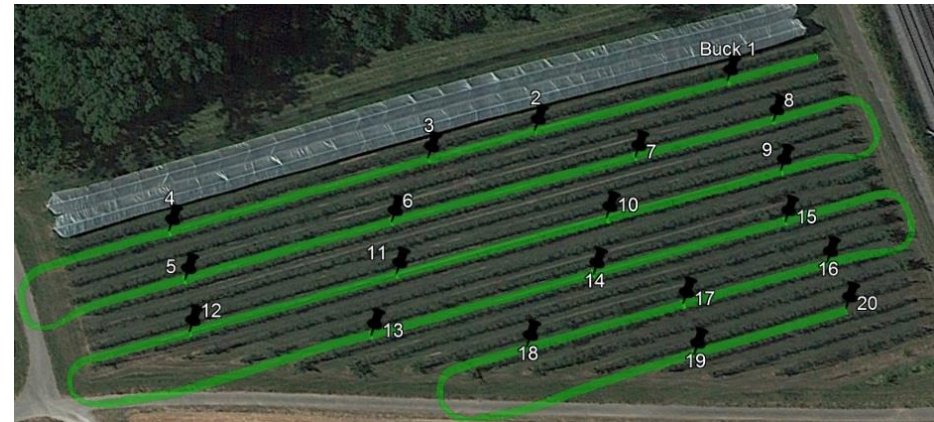
Bodenbeprobungen bis 30 cm  
Einstichtiefe



GPS-Erfassung der  
Einstichpunkte (31.- pro Probe)

## Angebote (Entnahme inkl. Labor):

- ÖLN-Doppelanalyse (P, K, Mg) mit analytischer Humusbestimmung (79.- pro Probe; *Grundlage für CO<sub>2</sub>-Zertifikate «CarboCert»*)
- Untersuchung nach Kinsey/Albrecht (inkl. GPS; ca. 230.- pro Probe)
- Spezialuntersuchungen (z.B. N<sub>min</sub>) und tiefere Bodenschichten (bis 2m) auf Anfrage



Weitere Infos → [www.bodenproben.ch](http://www.bodenproben.ch)



# Detallierte Bodenanalyse zwingend!!! Z.B. Albrecht Analyse

- - Humus analytisch
- KAK, Kationenaustauschkapazität
- Ca, Na, ( $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$ , % Basensättigung)
- - S
- Bor
- Fe, Mn, Cu, Zn
- daraus eine Düngungsempfehlung inkl. Priorisierung!





Parzelle	Las Sorts 1150 KW/Kartoffeln	101	Vorherige Ergebnisse & Düngung	
Vorkultur	Kunstwiese			
Hauptkultur	Kartoffeln			
Lab No.	C0055			
Totale Kationen Austauschkapazität, cmol+/kg	16.37			
Gewünschtes Ca : Mg Prozent	68 : 12			
pH der Bodenprobe	7.1			
Humusgehalt, Prozent	4.7			
BASENSÄTTIGUNG; PROZENT			%	
Calcium (60 bis 70%)	69.91	} 80%		
Magnesium (10 bis 20%)	20.95			
Kalium (2 bis 5%)	4.39			
Natrium (.5 bis 3%)	0.42			
Andere Basen (Variable)	4.33			
Austauschbares Wasserstoff (10 bis 15%)	0.00	EMPFEHLUNG		

#### Kinsey's Advanced Winegrape Workshop - Appendix C

Napa, California July 30-31 & August 1, 2012

Page 1 of 2

<b>CALCIUM / MAGNESIUM (N%)</b> (Approximate Values) If T.E.C. is 18.25 or less the Ca:Mg should be: 69:11 If T.E.C. is 3.25 to 15.24 the Ca:Mg should be: 68:12 If T.E.C. is 7.75 to 15.24 the Ca:Mg should be: 67:13 If T.E.C. is 7.75 to 17.75 the Ca:Mg should be: 66:14 If T.E.C. is 5.75 to 17.75 the Ca:Mg should be: 65:15 If T.E.C. is 3.75 to 17.75 the Ca:Mg should be: 64:16 If T.E.C. is 5.90 to 3.30 the Ca:Mg should be: 63:17 If T.E.C. is 5.81 to 5.85 the Ca:Mg should be: 62:18 If T.E.C. is 5.86 to 5.89 the Ca:Mg should be: 61:19 If T.E.C. is 5.90 to 5.93 the Ca:Mg should be: 60:20	<b>POTASSIUM (K)</b> (Kali) 0 to 1.2% Extremely Deficient 1.3 to 1.9% Very Deficient 2.00 to 2.99% Deficient 3.00 to 3.99% Low 4.00 to 4.99% Good 5.00 to 5.99% Very Good 6.00 to 7.99% Excellent 8.00 to 9.99% Very High 10.00%+ Excessive Extremely Excessive		
<b>CALCIUM (Ca)</b> (T.E.C. > 8) 0-39% Extremely Deficient 40-49% Very Deficient 50-59% Deficient 60-69% Low 70-79% C.O. 80-84% Good 85-89% Very Good 90-94% Excellent 95-99% Very Good 100-104% Good 105-109% C.O. 110-114% High 115-119% Excessive (if any element is deficient) 120-124% Extremly Excessive Above 124%+	<b>MAGNESIUM (Mg)</b> (T.E.C. > 8) 0-3% Extremely Deficient 4-7% Very Deficient 8-9% Deficient 10-12% Excessive 13-15% Very Good 16-18% High 19-24% Very High 25-30% Excessive 31-39% Very Excessive 40%+ Extremly Excessive	<b>BALANCE (B)</b> (Schwache) 0-3 ppm Extremely Deficient 4-9 ppm Very Deficient 10-14 ppm Deficient 15-20 ppm Low 21-25 ppm Good 26-30 ppm Very Good 31-35 ppm Excellent 36-40 ppm Very High 41-45 ppm High 46-50 ppm Very High 51-55 ppm Excessive 56-60 ppm Extremly Excessive	<b>PHOSPHATE (P)</b> (Phos) 0 to 30 lbs./ac. Extremely Deficient 31 to 40 lbs./ac. Very Deficient 41 lbs./ac. to 50 lbs./ac. Deficient 51 to 60 lbs./ac. Low 61 to 70 lbs./ac. Good 71 to 80 lbs./ac. Very Good 81 to 90 lbs./ac. High 91 to 100 lbs./ac. Very High 101 to 110 lbs./ac. Excessive 111 to 120 lbs./ac. Extremly Excessive
<b>Kg/ha = 1.12 x lbs./ac.</b>	<b>Kg/ha = 1.12 x lbs./ac.</b>	Extremely Deficient = extremer Mangel Very Deficient = starker Mangel Deficient = Mangel Very Low = sehr schlecht versorgt (A) Low = schlecht versorgt (A bis B) C.O. = genügend versorgt (B) Good = gut versorgt (B bis C) Very Good = sehr gut versorgt (C) Excellent = ideal versorgt (C bis D) High = überversorgt / Vorat (D bis E) Very High = stark überversorgt / grosser Vorat (E) Excessive = überschüssig (negative Wirkung)	

Copyright © 2012 Kinsey's Agricultural Services



A N I O N E N			Aufwandmenge		kg/ha	Bemerkungen		Dünger	kg/ha
	Stickstoff kg/ha	ENR Wert	109	Stickstoff nach Bedarf einsetzen					
	SCHWEFEL - S p.p.m.	Gefunden	8	Schwefel 90-92%		106	(a)		
	PHOSPHOR	Gewünschter Wert	841	Weicherdiges Rohphosphat		560			
	as (P2O5)	Olsen Wert	718						
	kg/ha	Gefunden	-123						
		Mangel/Überfluss							





SPURENELEMENTE	Bor	p.p.m.	0.74	Bor 11%	22	(c)  Oder 5.6 kg/ha pro Jahr während 2 Jahren		
	Eisen	p.p.m.	361.07					
	Mangan	p.p.m.	142.53					
	Kupfer	p.p.m.	3.55	Kupfersulfat 23%	11			
	Zink	p.p.m.	22.39	Nichts				



**BEMERKUNGEN**

- (a) Sulfur applications including the sulfate form of 56 kg/ha or more need to be applied at least 6 months prior to next soil sampling.
- (a) Bei Schwefelgaben (inkl. in Form von Sulfat) von 56 kg/ha oder mehr muss mind. 6 Monate bis zur nächsten Bodenanalyse gewartet werden.
- (b) Apply an additional 280 kg/ha of Potassium Sulfate during the growing season.
- (b) Düngen Sie zusätzliche 280 kg/ha Kalisulfat während der Vegetationsperiode.
- (c) Apply up to 1 1/4 kg/ha of Solubor 21% as a foliar up to 4 times during the growing season.
- (c) Bis zu 1.25 kg/ha Solubor 21% als Blattdünger bis zu 4 - mal während der Vegetationsperiode anwenden.

**PRIORITY:** 1) Nitrogen 2) Sulfur 3) Boron 4) Potassium 5) Phosphate 6) Sodium 7) Copper

**Priorität:** 1) Stickstoff 2) Schwefel 3) Bor 4) Kalium 5) Phosphat 6) Natrium 7) Kupfer



"Levende Jord" Bodenuntersuchung nach Methode William Albrecht

Probenbezeichnung	21-2	Datum	04-04-2017
Lab.-No.	64724	Vorfrucht / Kultur zur Ernte	Körnermais
ID	0		



Potentielle Austauschkapazität	17,50
Aktuelle Austauschkapazität	13,34
Aktueller pH-Wert (H <sub>2</sub> O-Extrakt)	6,00
Potentieller pH-Wert (KCl-Extrakt)	4,90
Humusgehalt %	3,94

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:			<b>Kationen-Gleichgewicht</b>
Ca	Wert %	67,22	Sollwert: 68% +/-4%
Mg	Wert %	8,85	Sollwert: 12% +/- 2%
K	Wert %	3,27	Sollwert: 3-5%
Na	Wert %	0,27	Sollwert: 0.5 - 3%
H+	Wert %	18,00	Sollwert: 10-15%
Rest	Wert %	2,40	

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

<b>Anionen:</b>		<b>Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha</b>	
ENR	N Kg/ha	46,1	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch
Kohlenstoff	T/ha	77	Düngung ergänzen
S	Wert mg/l	27,40	Menge: 24,6
P Olsen	Wert mg/l	35	Menge: -44,7
P Mehlig II	Wert mg/l	70,9	Menge:

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

<b>Kationen:</b>		<b>Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha</b>	
Ca	Wert kg/ha	3496	Menge: 72
Mg	Wert kg/ha	463	Menge: 124
K	Wert kg/ha	398	Menge: 23
Na	Wert kg/ha	21	Menge: 51

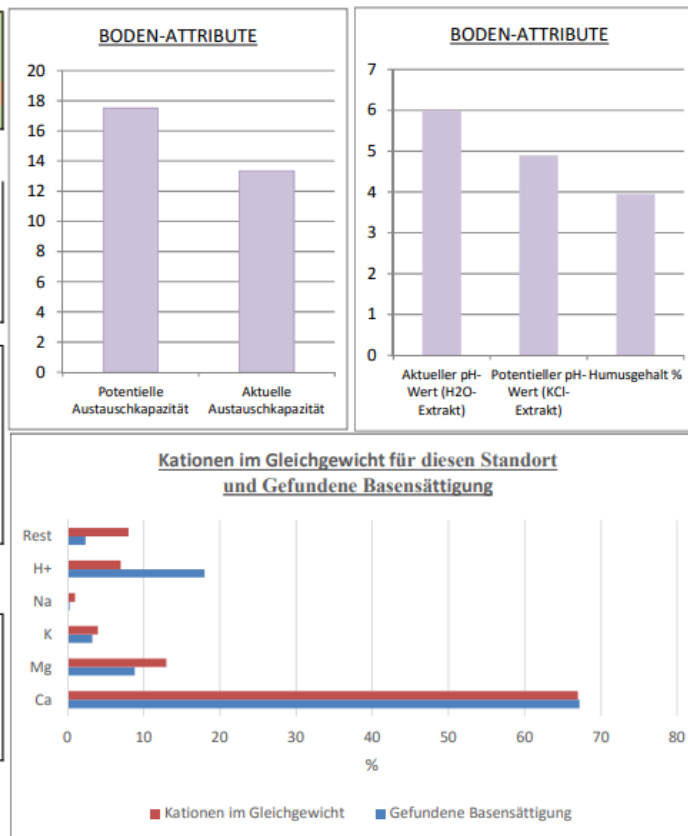
Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatrest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

<b>Mikronährstoffe:</b>		Normalbereich	
B	Wert ppm	0,80	1.2 - 2.4
Fe	Wert ppm	222,00	18 - 189
Mn	Wert ppm	29,50	18 - 70
Cu	Wert ppm	3,20	2.5 - 7.0
Zn	Wert ppm	2,20	4.1 - 10

<b>Priorität:</b>		
1 Ca	4.	S
2 Mg	5.	B
3 K	6.	Zn



Dieser Bericht basiert auf der erhaltenen Bodenprobe und ist durch den Absender gekennzeichnet. Das Sustainable Soil Management ist nicht verantwortlich für Fehler bei der Probenahme oder Etikettierung.

# Bodenanalys

- Normale ÖLN
  - P2O5
  - K2O
  - Mg
  - Ca
  - pH
  - Humus geschätzt
  - Ton Fühlprobe
  - Schluff Fühlprobe

<b>Betrieb</b>	Muster Hans, Industriestrasse 13, 3210 Kerzers	
<b>Parzelle</b>	Längacker oben	<b>Probenummer</b> 197334
<b>Kulturgruppe</b>	Ackerbau	<b>Auftragsnummer</b> 32423
<b>Fläche in a</b>	75	<b>Auftragsdatum</b> 17.03.2015
<b>öLN mit Düngeberatung</b>		<b>Berichtsdatum</b> 09.04.2015

Bodenkenngrössen	Methode	Dimension	Resultat	Interpretation
pH-Wert	pH-H2O	pH	6.6	schwach sauer
Kalkvorprobe	FP		-	Erhaltungskalkung
CaCO3	volumetrisch	%		
Humus	geschätzt	%	2.4	schwach humos
Ton	FP geschätzt	%	17.0	sandiger Lehm
Schluff	FP geschätzt	%	36.0	

E	angereichert					
D	Vorrat					
C	genügend	=	D	ü	n	g
B	mässig					
A	arm					
Parameter	P	K	Mg	Ca	Salz	Humus
Methode (Reserven)	AAE10-P	AAE10-K	AAE10-Mg	AAE10-Ca	H2O5-Salz	FP
Dimension	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/100g	%
Messwert	50.2	80.9	71.6	1750		2.4
Methode (sofort verfügbar)	CO2-P	CO2-K	CC-Mg			
Dimension	Testzahl	Testzahl	Testzahl			
Messwert	10.0	1.1	6.1			
Korrekturfaktor	1.00	1.20	1.20			
Boden						

## Beurteilung des Nährstoffzustandes des Bodens AAE10-Methode (Reserven) "unabhängig von der Kultur"

pH, Ca	pH-Wert tief, Ca-Gehalt mässig. Erhaltungskalkung / regelmässige Anwendung von Kalkdüngern sehr empfohlen.
P	Genügende Reserven. Düngungsnorm für optimale Versorgung der Kulturen ausreichend.
K, Mg	Mässige Reserven. Düngungsnorm bis zur nächsten Analyse leicht erhöhen.
Bodenart	Sandiger Lehm: Auf offenen Ackerflächen in Hanglagen erhöhtes Risiko für Erosion!

## Beurteilung der gegenseitigen Beeinflussung der Hauptnährstoffe "Antagonismus"

optimal	Reserven von P, K, Mg und Ca mittel - normal. Negative Beeinflussung unwahrscheinlich.
---------	--

## Beurteilung Verhältnis AAE10-Methode (Reserve) und CO2/CC-Methode (sofort verfügbare) Nährstoffe

P	Reserven und Verfügbarkeit normal.
K	Reserven gering, Verfügbarkeit gering. Düngungsnorm erhöhen, ev. auf zwei Gaben aufteilen.
Mg	Reserven gering, Verfügbarkeit gering. Düngungsnorm erhöhen, ev. auf zwei Gaben aufteilen.

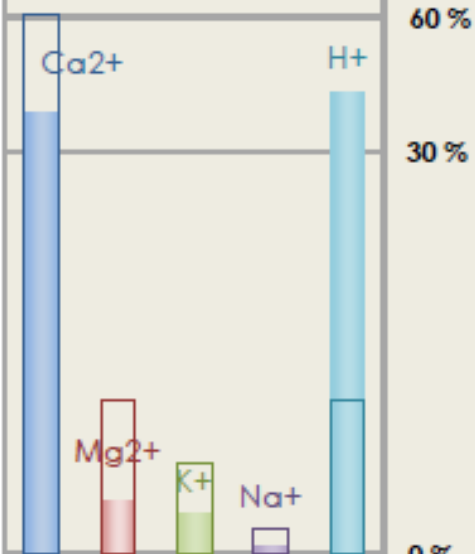
## Kulturspezifische Empfehlung Wiese intensiv 135

pH-Wert	Optimaler pH-Bereich in Wiesen 5.5 bis 7
P, K, Mg	Ausgewogene Nährstoffversorgung begünstigt Zusammensetzung des Bestandes und verbessert Mineralstoffversorgung der Tiere (weniger Stoffwechselstörungen).
Mg	Mg-Mangel erhöht im Frühjahr und Herbst das Risiko von Weidetetanie bei Rindvieh.

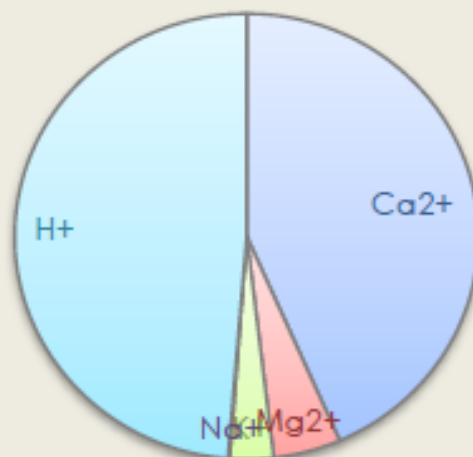
Betrieb		Amrein Werner, Vogelsang 612, 3255 Rapperswil BE				
Parzelle	Hasenmatt	Probenummer		322247		
Kulturgruppe	Ackerbau	Auftragsnummer		56437		
Fläche in a	100	Auftragsdatum		13.01.2022		
öLN mit Düngeberatung		Berichtsdatum		20.01.2022		
Bodenkenngrossen	Methode	Dimension	Resultat	Interpretation		
pH-Wert	pH-H2O	pH	6.4	schwach sauer		
Kalkvorprobe	FP		-	Erhaltungskalkung		
CaCO3	volumetrisch	%	0.4	kalkfrei		
Humus	Corg analytisch	%	2.76	schwach humos		
Ton	FP geschätzt	%	20 bis 30	Lehm		
Schluff	FP geschätzt	%	<50			
E      angereichert						
D      Vorrat						
C      genügend      =      D      ü      n      g      u      n      g      s      n      o      r      m						
B      mässig						
A      arm						
Parameter	P	K	Mg	Ca	Salz	Humus
Methode (Reserven)	AAE10-P	AAE10-K	AAE10-Mg	AAE10-Ca	H2O5-Salz	Corg
Dimension	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg KCl/100g	%
Messwert	45.8	135.9	93.0	1776		2.76
Methode (sofort verfügbar)	CO2-P	CO2-K	CC-Mg			
Dimension	Testzahl	Testzahl	Testzahl			
Messwert	9.2	2.0	8.2			
(Testzahl in mg/kg Boden)	(1.426)	(16.6)	(82)			
Korrekturfaktor Boden	1.00	1.00	1.20			

## Einzelergebnisse Kationenaustauschkapazität Kartoffeln

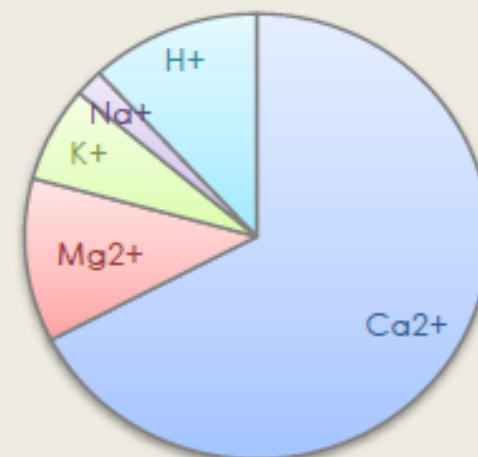
Balkendiagramm



gemessen



Soll



Parameter	Messwert - cmol/kg Boden (KAK <sub>pot</sub> )	%-Anteil Soll	%-Anteil gemessen
Ca <sup>2+</sup>	6.2	68 (+/- 4%)	43.4
Mg <sup>2+</sup>	0.7	12 (+/- 2%)	4.7
K <sup>+</sup>	0.4	7.0	3.0
Na <sup>+</sup>	0.0	2.0	0.1
H <sup>+</sup>	6.9	12.0	48.7

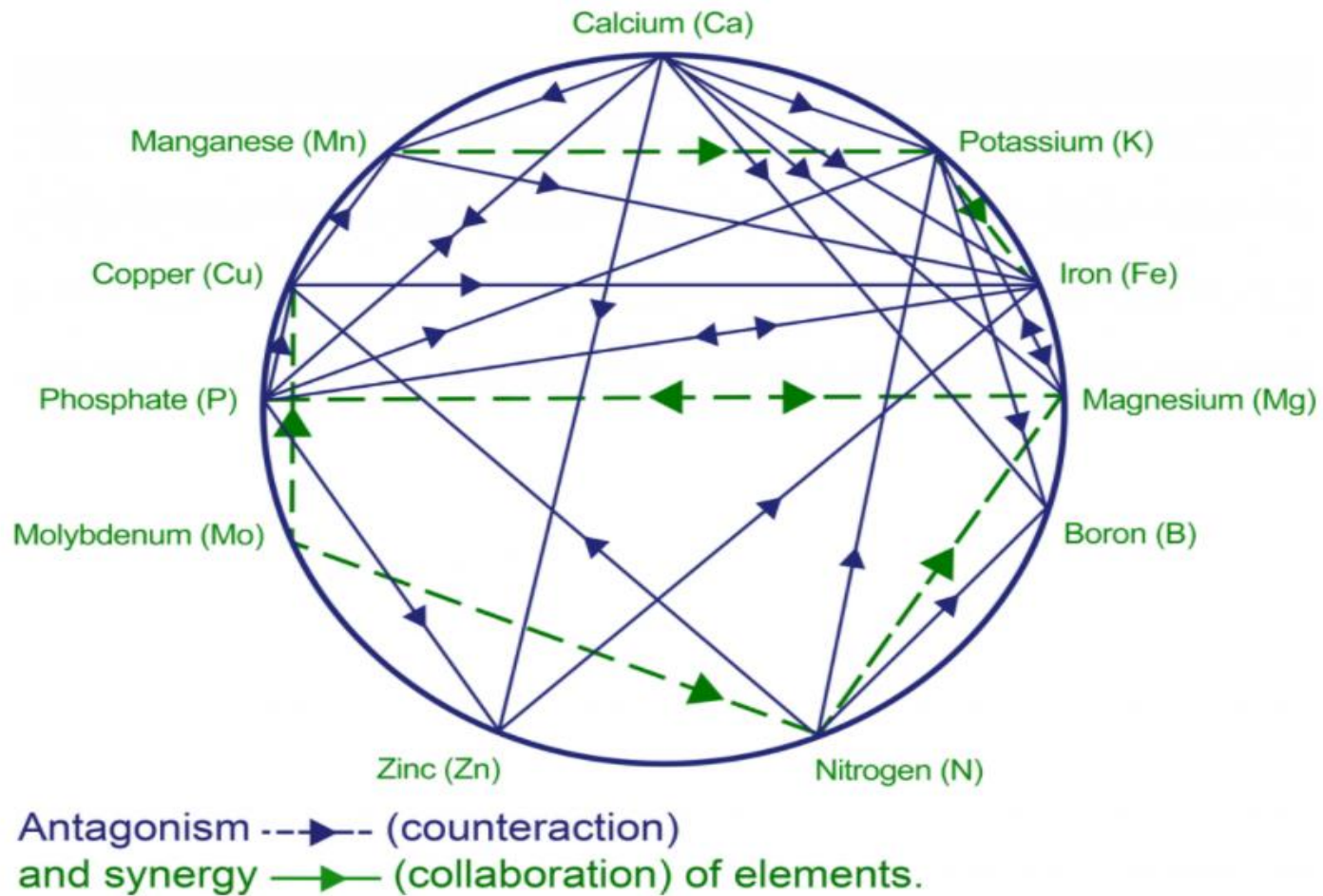
## Spurenelemente Boden Reserve Ackerbau

E	angereichert	>200	>20	>20	>300	>2.0
C	genügend	20-200	2-20	2-20	20-300	0.2-2.0
A	arm	<20	<2	<2	<20	<0.2
Parameter	Mn	Cu	Zn	Fe	B	
Methode	AAE10-Mn	AAE10-Cu	AAE10-Zn	AAE10-Fe	AAE10-B	
Dimension	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Messwert	164.2	4.2	4.1	279.1	1.3	





# Mildere Chart berückichtigungen





Parzelle Vorkultur Hauptkultur Lab No. Totale Kationen Austauschkapazität, cmol+/kg Gewünschtes Ca : Mg Prozent pH der Bodenprobe Humusgehalt, Prozent			Aglismatt Silomais Saatkartoffeln D0006 9.85 68 : 12 6.1 2.0			102				Vorherige Ergebnisse & Düngung	
BASENSÄTTIGUNG; PROZENT Calcium (60 bis 70%) Magnesium (10 bis 20%) Kalium (2 bis 5%) Natrium (.5 bis 3%) Andere Basen (Variable) Austauschbares Wasserstoff (10 bis 15%)			59.29 9.81 10.59 0.66 5.40 14.25						%		
					EMPFEHLUNG						
ANIONEN	Stickstoff kg/ha ENR Wert		67	Aufwandmenge kg/ha Stickstoff nach Bedarf einsetzen				Bemerkungen		Dünger	kg/ha
	SCHWEFEL - S p.p.m. Gefunden		6	Schwefel 90-92%		112 (a)					
	PHOSPHOR Gewünschter Wert Olsen Wert Gefunden as (P2O5) kg/ha Mangel/Überfluss		841 607 -234	Weicherdiges Rohphosphat		560					
KATIONEN	CALZIUM kg/ha Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss		3003 2618 -385								
	MAGNESIUM kg/ha Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss		318 260 -58	Dolomit ESTA Kieserit gran.		897 263 (b)					
	Kali kg/ha Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss		646 912 +266	Nichts							
	Natrium kg/ha Gewünschter Wert Gefunden Mangel/Überfluss		50 34 -16							P.P.M	
SPURENELEMENTE	Bor p.p.m.		0.20	Bor 11%		22 (c)					
	Eisen p.p.m.		573.86	Mangan Blattdüngung							
	Mangan p.p.m.		145.60								
	Kupfer p.p.m.		8.25	Zinksulfat 36%		22 (d)					
Zink p.p.m.		8.49									



Potentielle Austausch kapazität	12,80
Aktuelle Austausch kapazität	9,67
Aktueller pH- Wert (H2O- Extrakt)	6,60
Potentieller pH- Wert (KCl-Extrakt)	5,50
Humusgehalt %	2,76

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:			%	Kationen-Gleichgewicht	
Ca	Wert %		74,37	Sollwert:	68% +/- 4%
Mg	Wert %		11,18	Sollwert:	12% +/- 2%
K	Wert %		4,06	Sollwert:	3-5%
Na	Wert %		0,19	Sollwert:	0.5 - 3%
H+	Wert %		7,50	Sollwert:	10-15%
Rest	Wert %		2,70		

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:					
ENR	N Kg/Ha	55,16	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung		
Kohlenstoff	T/Ha	54	ergänzen		
C:N-Verhältnis		:1	mg/l	kg/ha	Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha
S	Wert		28,0	54,6	Menge: 23,4
P Olsen	Wert		35,0	156,3	Menge: -44,7
P Mehlig III	Wert		125,0		

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:		kg/ha	Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha	
Ca	Wert kg/ha	2806	Menge:	-259
Mg	Wert kg/ha	425	Menge:	42
K	Wert kg/ha	358	Menge:	-7
Na	Wert kg/ha	10	Menge:	41

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonattest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

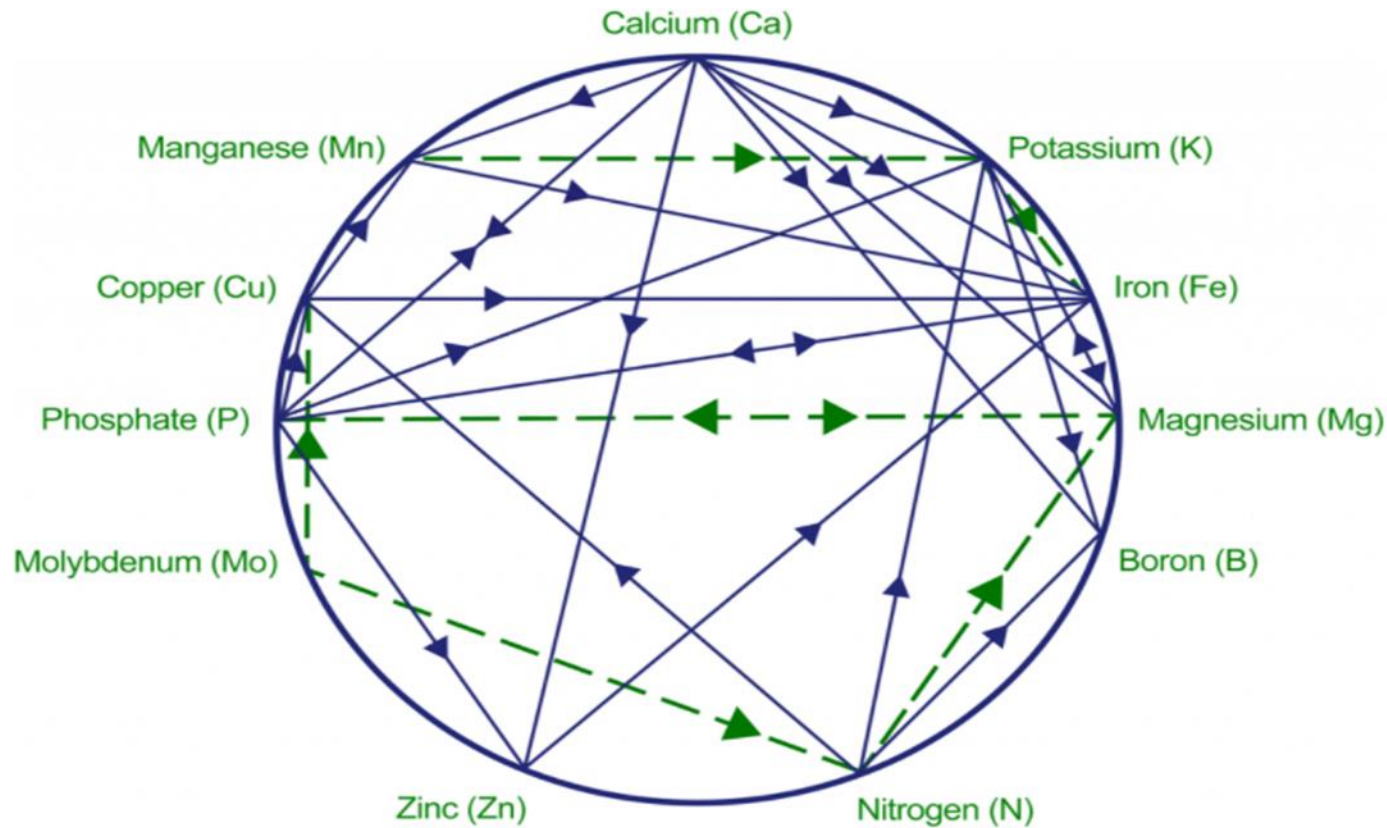
Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

Mikronährstoffe:		ppm	Normalbereich	Priorität:
B	Wert ppm	0,70	1.2 - 2.4	
Fe	Wert ppm	303,00	18 - 189	
Mn	Wert ppm	85,40	18 - 70	
Cu	Wert ppm	2,90	2.5 - 7.0	
Zn	Wert ppm	3,20	4.1 - 10	

Dieser Bericht basiert auf der erhaltenen Bodenprobe und ist durch den Absender gekennzeichnet. Das Levende Jord IVS ist nicht verantwortlich für die Analyse in einem nach ISO / IEC 17025: 2017 akkreditierten Labor



**Wichtig!!! Nicht nach Bedarf der Pflanze düngen,**



Antagonism ---> (counteraction)  
and synergy --> (collaboration) of elements.



...wenn wir dann wissen, von welchen  
Nährstoffen wie viel v.h. sind,  
**WER mobilisiert sie?**

- Pflanzenwurzeln



- **Bakterien**



- Bodenzpilze





















# ÜBERSCHÜSSE VON

**Ca** (K P Mg) **was tun?**



Probenbezeichnung	SONNSEITE	Datum	31-05-2018
Lab.-No.	73108	Vorfrucht / Kultur zur Ernte	NaturWiese
ID	SSM 454		

Potentielle Austauschkapazität	17,20
Aktuelle Austauschkapazität	13,50
Aktueller pH-Wert (H <sub>2</sub> O-Extrakt)	7,30
Potentieller pH-Wert (KCl-Extrakt)	6,60
Humusgehalt %	3,83

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:

Ca	Wert %	85,57
Mg	Wert %	8,74
K	Wert %	2,15
Na	Wert %	0,74
H+	Wert %	0,00
Rest	Wert %	2,80

**Kationen-Gleichgewicht**

Sollwert: 68% +/-4%  
Sollwert: 12% +/- 2%  
Sollwert: 3-5%  
Sollwert: 0.5 - 3%  
Sollwert: 10-15%

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

Anionen:			Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha	
ENR	N Kg/Ha	44,8	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung ergänzen	
Kohlenstoff	T/Ha	74		
C: N-Verhältnis			:1	
S	Wert mg/l	20,40	Menge:	38,2
P Olsen	Wert mg/l	10	Menge:	68,8
P Mehlig III	Wert mg/l	16,9	Menge:	

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

Kationen:			Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha	
Ca	Wert kg/ha	4506	Menge:	-894
Mg	Wert kg/ha	463	Menge:	131
K	Wert kg/ha	264	Menge:	157
Na	Wert kg/ha	59	Menge:	14

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

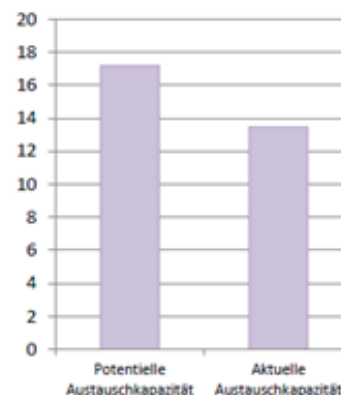
Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatstest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

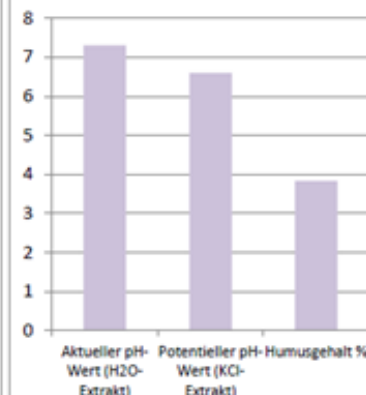
Mikronährstoffe:		Normalbereich	
B	Wert ppm	0,80	1.2 - 2.4
Fe	Wert ppm	97,80	18 - 189
Mn	Wert ppm	49,10	18 - 70
Cu	Wert ppm	2,20	2.5 - 7.0
Zn	Wert ppm	0,00	4.1 - 10

<b>Priorität:</b>			
1 Mg		4 P	
2 K		5 B	
3 S		6 Cu	

**BODEN-ATTRIBUTE**



**BODEN-ATTRIBUTE**



**Kationen im Gleichgewicht für diesen Standort und Gefundene Basensättigung**





"Levende Jord" Bodenuntersuchung nach Methode William Albrecht

Probenbezeichnung	SONNSEITE	
Lab.-No.	73108	Datum
ID	SSM 454	Vorfrucht / Kultur zur Ernte

Potentielle Austauschkapazität	17,20
Aktuelle Austauschkapazität	13,50
Aktueller pH-Wert (H <sub>2</sub> O-Extrakt)	7,30
Potentieller pH-Wert (KCl-Extrakt)	6,60
Humusgehalt %	3,83

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:			<b>Kationen-Gleichgewicht</b>
Ca	Wert %	85,57	Sollwert: 68% +/-4%
Mg	Wert %	8,74	Sollwert: 12% +/- 2%
Summe dieser beiden Werte:			Sollwert: 3-5%
94.31%			Sollwert: 0.5 - 3%
			Sollwert: 10-15%

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

**Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca + Mg: 80%**



# Bsp. Ca - Überschuss

Stickstoff:	11.35 mg/100g Nitrat-N	Nachlieferung N-Min aus Corg	0.71 ppm	Stickstoffpotential	394	kg N/ha
Verfügbar (AL berechnet aus 1:10 H <sub>2</sub> O)				Reserve (AL berechnet aus AAE10)		
Phosphor:	2.164 mg/100g			153 mg/100g	erhöht	
Kalium:	1.27 mg/100g			10 mg/100g	tief	
Calcium:	46.55 mg/100g			2200 mg/100g	erhöht	
Magnesium:	3.83 mg/100g			72 mg/100g	erhöht	



2018



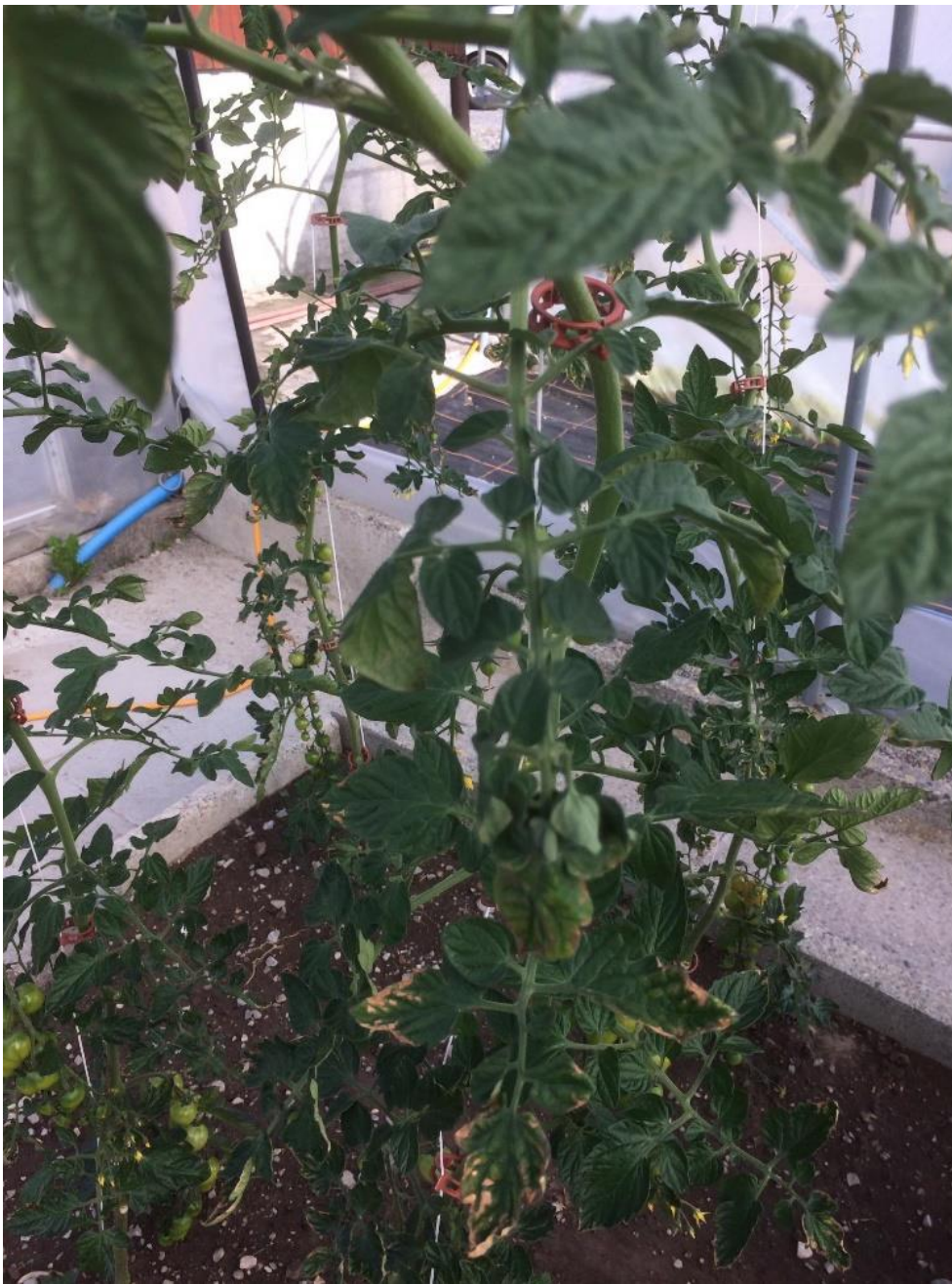


2018





2018



2018





2018



2019





2019





2019







2019





2019





# Massiver Phosphor und dezentner Calzium Überschuss















# "Levende Jord" Bodenuntersuchung nach Methode William Albrecht



Probenbezeichnung		
Lab.-No.	162459	Datum
Probenbezeichnung	NR2	Forfrucht/ Kultur zur Ernte

Potentielle Austausch kapazität	16,20
Aktuelle Austausch kapazität	12,67
Aktueller pH- Wert (H2O- Extrakt)	7,20
Potentieller pH- Wert (KCl-Extrakt)	6,50
Humusgehalt %	6,69

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:	%	<b>Kationen-Gleichgewicht</b>
Ca Wert %	77,30	Sollwert: 68% +/-4%
Mg Wert %	12,23	Sollwert: 12% +/- 2%
K Wert %	7,10	Sollwert: 3-5%
Na Wert %	0,37	Sollwert: 0.5 - 3%
H+ Wert %	0,00	Sollwert: 10-15%
Rest Wert %	3,00	

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

<b>Anionen:</b>				
ENR	N Kg/Ha	133,80	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktuellen Bedarf durch Düngung	
Kohlenstoff	T/Ha	130	ergänzen	
C:N-Verhältnis	:1	mg/l	kg/ha	<b>Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha</b>
S	Wert	35,2	68,6	Menge: 9,4
P Olsen	Wert	125,0	558,2	Menge: -446,6
P Mehlig III	Wert	418,0		

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.

<b>Kationen:</b>		kg/ha	<b>Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha</b>
Ca	Wert kg/ha	3820	Menge: -440
Mg	Wert kg/ha	608	Menge: -41
K	Wert kg/ha	821	Menge: -424
Na	Wert kg/ha	27	Menge: 40

Der Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Kalkung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und negativem Karbonatstest wird Kopfkalkung in die Kultur von ca. 100 kg Ca/ha empfohlen.

Kaliumdüngung: bei Ca+Mg-Basensättigung > 80% und festgestelltem Kaliummangel während des Hauptwachstums wird Kalium-Spätdüngung mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

<b>Mikronährstoffe:</b>		ppm	Normalbereich	<b>Priorität:</b>
B	Wert ppm	1,50	1.2 - 2.4	
Fe	Wert ppm	382,00	18 - 189	
Mn	Wert ppm	50,20	18 - 70	
Cu	Wert ppm	10,70	2.5 - 7.0	
Zn	Wert ppm	26,00	4.1 - 10	

Dieser Bericht basiert auf der erhaltenen Bodenprobe und ist durch den Absender gekennzeichnet. Das Levende Jord IVS ist nicht verantwortlich Analyse in einem nach ISO / IEC 17025: 2017 akkreditierten Labor



Probenbezeichnung		
Lab.-No.	162459	Datum
Probenbezeichnung	NR2	Forfrucht/ Kultur zur Ernte

Potentielle Austauschkapazität	16,20
Aktuelle Austauschkapazität	12,67
Aktueller pH- Wert (H <sub>2</sub> O-Extrakt)	7,20
Potentieller pH- Wert (KCl-Extrakt)	6,50
Humusgehalt %	6,69

Basensättigung % vom aktuellen Austauscher:		%	Kationen-Gleichgewicht
Ca	Wert %	77,30	Sollwert: 68% +/-4%
Mg	Wert %	12,23	Sollwert: 12% +/- 2%
K	Wert %	7,10	Sollwert: 3-5%
Na	Wert %	0,37	Sollwert: 0.5 - 3%
H+	Wert %	0,00	Sollwert: 10-15%
Rest	Wert %	3,00	

Die Nährstoffnachlieferung ist am besten bei Summe Ca+Mg: 80%

<b>Anionen:</b>				
ENR	N Kg/Ha	133,80	ENR: Geschätzte N-Freisetzung während der Vegetation, aktueller Bedarf durch Düngung	
Kohlenstoff	T/Ha	130	ergänzen	
C:N-Verhältnis	:1	mg/l	kg/ha	Düngebedarf kg Rein-Nährstoff/ha
S	Wert	35,2	68,6	Menge: 9,4
P Olsen	Wert	125,0	558,2	Menge: -446,6
P Mehlig III	Wert	418,0		

Der Schwefel-Bedarf zum Ausgleich der Basensättigung wurde berücksichtigt.

Schwefel sollte mindestens 50% als Elementarschwefel gedüngt werden, am besten vor der Kultur.



Kaliumdüngung. Bei einem Basisbedeutung > 0,07% und festgestenem Kaliummangel während des Fr mit ca. 80 kg K/ha empfohlen. Der Kaliumgehalt der organischen Düngung soll angerechnet werden.

### Mikronährstoffe:

		ppm	Normalbereich
B	Wert ppm	1,50	1.2 - 2.4
Fe	Wert ppm	382,00	18 - 189
Mn	Wert ppm	50,20	18 - 70
Cu	Wert ppm	10,70	2.5 - 7.0
Zn	Wert ppm	26,00	4.1 - 10

Dieser Bericht basiert auf der erhaltenen Bodenprobe und ist durch den Absender





# Massnahmenplan

- Grundsätzlich... → beleben..
- Vielfältige Gründüngungen
- Auch Gründüngungen mit Komposttee versorgen
- Nährstoffausgleich in Gründüngungen vornehmen
- Gründüngungen via Flächenrotte dem Boden zuführen



## ...und das wurde bis heute konkret gemacht...

- Herbst 2021 Saat Wintergrün
- 22.4.2022 in stehendes Wintergrün 100gr./m<sup>2</sup> Zeolith (Silicium) = 1t/ha
- 27.4.2022 Komposttee unverdünnt 300lt/ha
- 29.4.2022 Schwefellinsen (elementarer S) 4gr./m<sup>2</sup> = 40kg/ha
- 11.5.2022 Wintergrün gemäht, mit Ferment besprüht und eingeschält
- 23.5.2022 Biodiversitätsgemenge gesät
- 25.5.2022 Komposttee unverdünnt 300lt/ha
- 9.6.2022 Komposttee...
- 12.7.2022 gemulcht und eingeschält
- 20.7.2022 erneut Biodiv. Gemenge gesät
- 29.8.2022 gemulcht und eingeschält
- 26.9.2022 Wintergrün gesät
- Oktober Schwefellinsen (elementarer S) 4gr./m<sup>2</sup> = 40kg/ha



11.5.2022







11.5.2022





















31.5.2022





30.6.2022









26.8.2022 nach Saat am 20.7.2022

















28.2.2023









28.2.2023







**28.2.2023**





## K Überschuss

- Ohne Bodenanalyse → Indiz dafür Unkrautprobleme!!
- Boden ist eher «schmierig» fast «schleimig»



# K Überschuss

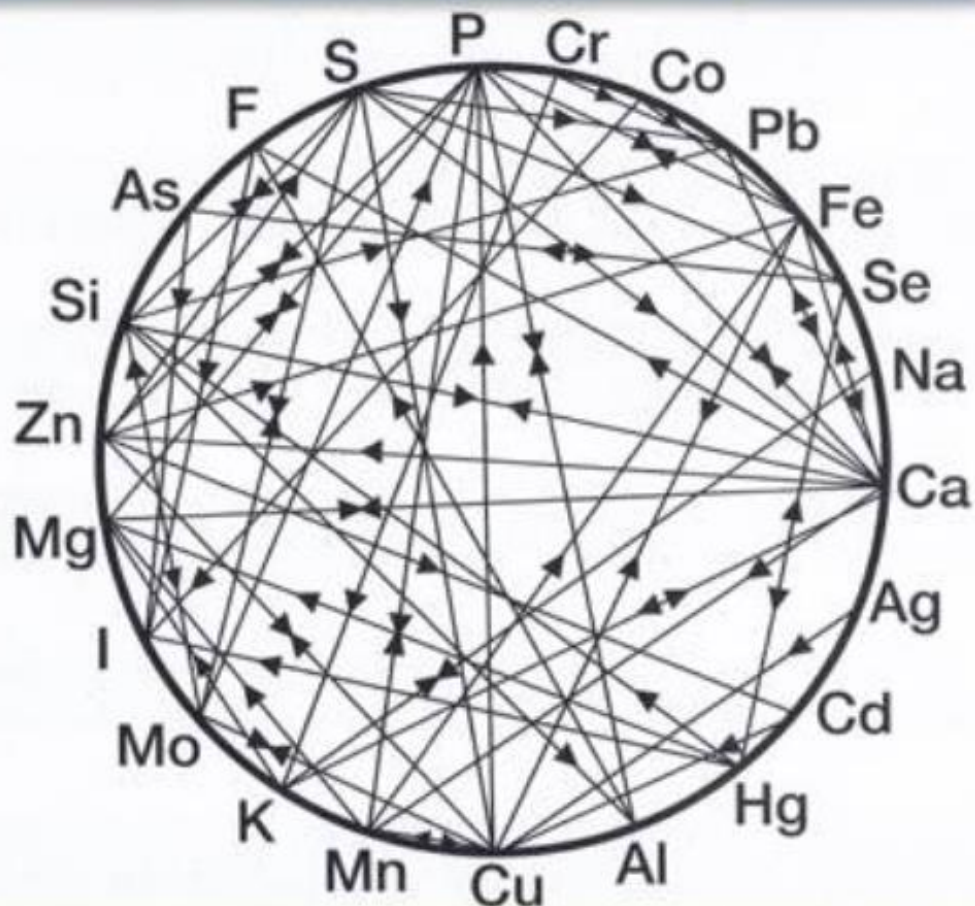
- ...soweit möglich reduzieren, aber ganz wichtig, beleben, beleben, beleben...





# Mineral Interactions

P - Phosphorus  
Cr - Chromium  
Co - Cobalt  
Pb - Lead  
Fe - Iron  
Se - Selenium  
Na - Sodium  
Ca - Calcium  
Ag - Silver  
Cd - Cadmium  
Hg - Mercury  
Al - Aluminum  
Cu - Copper  
Mn - Manganese  
K - Potassium  
Mo - Molybdenum  
I - Iodine  
Mg - Magnesium  
Zn - Zinc  
Si - Silica  
As - Arsenic  
F - Fluorine  
S - Sulfur



Direction of arrows denotes interference.

Arrows aimed at each other denote mineral synergy.

Arrows aimed away from each other denote mutual mineral interference or antagonism.



## K Überschuss

- $\frac{1}{2}$  t Zeolith düngen! Hat viel Si, Si ist 4 – fach + geladen und kann dadurch viel korrigieren!
- Rotten unbedingt mit Fermenten vornehmen, wirkt humusmehrend
- Alles vornehmen was Humus aufbaut
- Korrektur kann bis zu 3 Jahren dauern!!



# P Überschuss

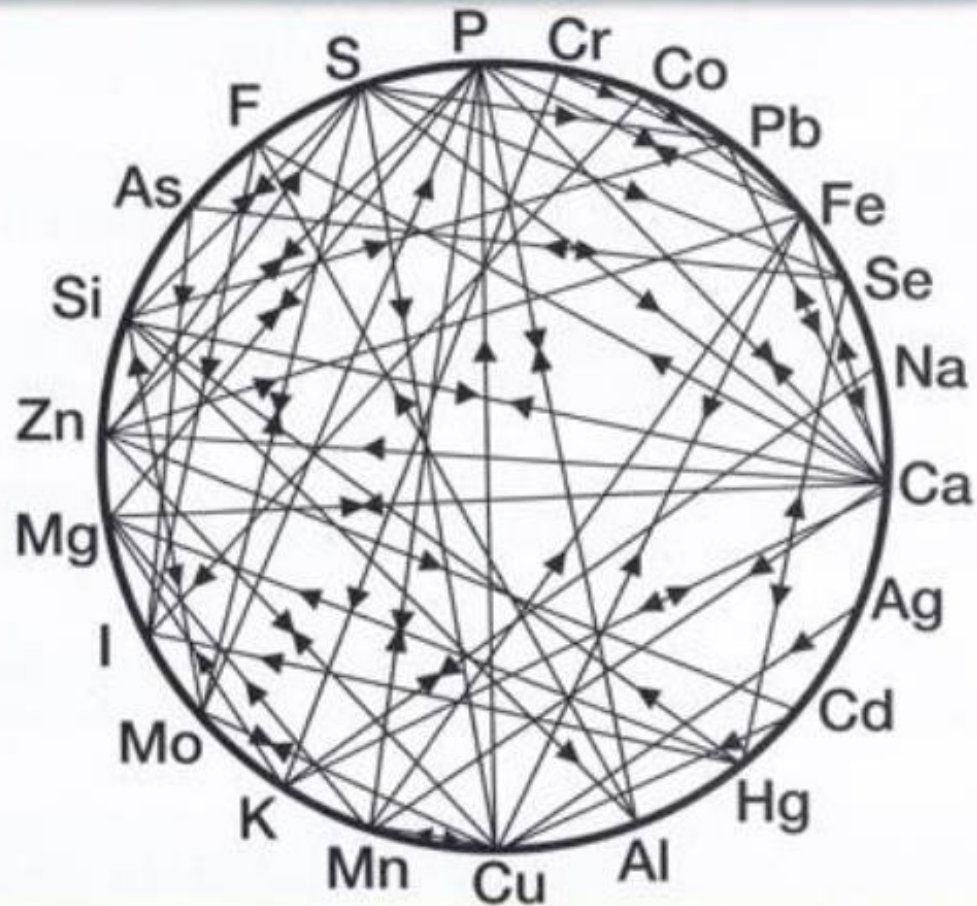


- Sehr schwierig! Dauert bei Humusmangel mind. 2 bis 3 Jahre!!!
- Mn düngen über Blatt oder direkt in Kultur, GD
- Zeolith einsetzen auf allen möglichen Wegen:
  - direkt auf Feld, über Fermente bei Flächenrotte, über Komposttee
- Biogene Kohlenstoffeinbindung zwingend



# Mineral Interactions

P - Phosphorus  
Cr - Chromium  
Co - Cobalt  
Pb - Lead  
Fe - Iron  
Se - Selenium  
Na - Sodium  
Ca - Calcium  
Ag - Silver  
Cd - Cadmium  
Hg - Mercury  
Al - Aluminum  
Cu - Copper  
Mn - Manganese  
K - Potassium  
Mo - Molybdenum  
I - Iodine  
Mg - Magnesium  
Zn - Zinc  
Si - Silica  
As - Arsenic  
F - Fluorine  
S - Sulfur



Direction of arrows denotes interference.

Arrows aimed at each other denote mineral synergy.

Arrows aimed away from each other denote mutual mineral interference or antagonism.





## Mg Überschuss

- Ohne Bodenanalyse → Böden die in nassem Zustand schmierig, klebrig sind. Trocken wie Beton
- Schlechte N - Effizienz



## Mg Überschuss

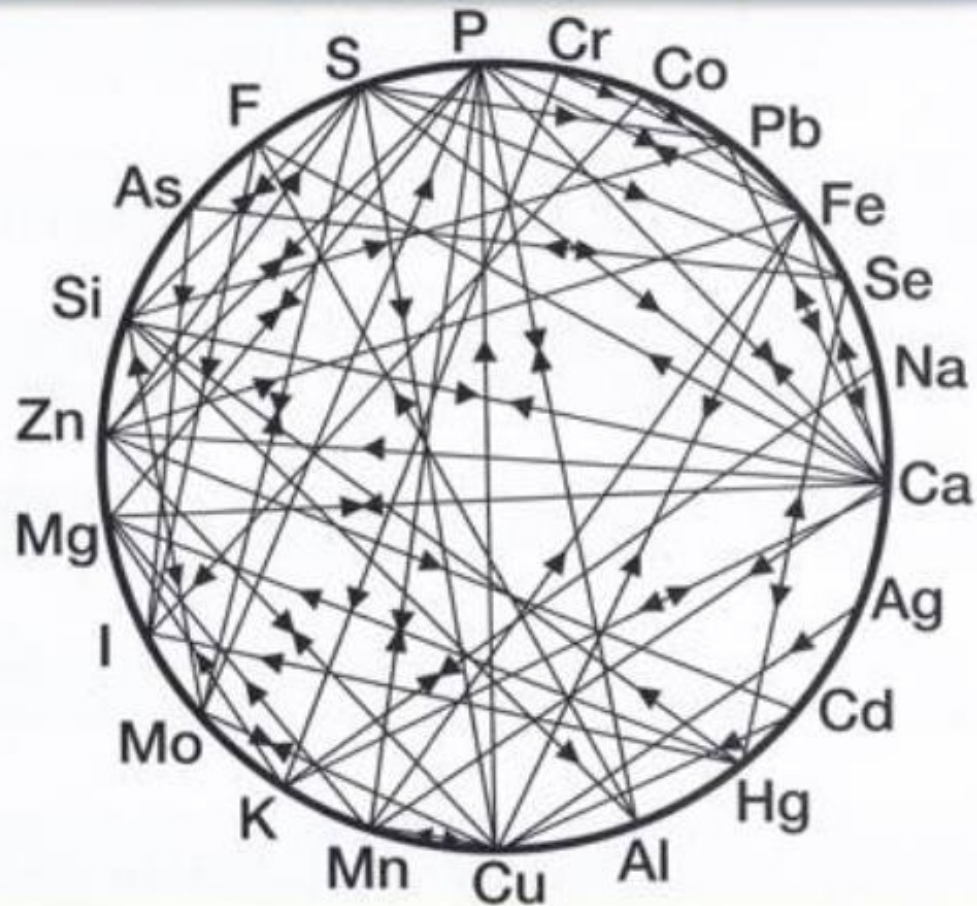
- Über Ca Gleichgewicht schaffen
- ...also moderat kalken...
- Spritzbarer Kalk in Komposttee begeben.





# Mineral Interactions

P - Phosphorus  
Cr - Chromium  
Co - Cobalt  
Pb - Lead  
Fe - Iron  
Se - Selenium  
Na - Sodium  
Ca - Calcium  
Ag - Silver  
Cd - Cadmium  
Hg - Mercury  
Al - Aluminum  
Cu - Copper  
Mn - Manganese  
K - Potassium  
Mo - Molybdenum  
I - Iodine  
Mg - Magnesium  
Zn - Zinc  
Si - Silica  
As - Arsenic  
F - Fluorine  
S - Sulfur



Direction of arrows denotes interference.

Arrows aimed at each other denote mineral synergy.

Arrows aimed away from each other denote mutual mineral interference or antagonism.



## Einsatz von S ist meist wichtig!

- S ist zentral bei Wachsschichtbildung = Schutz vor Pilzen
- Bildet Lipide = wichtig für Mykorrhiza Pilze
- Mykorrhiza können N sehr gut managen!



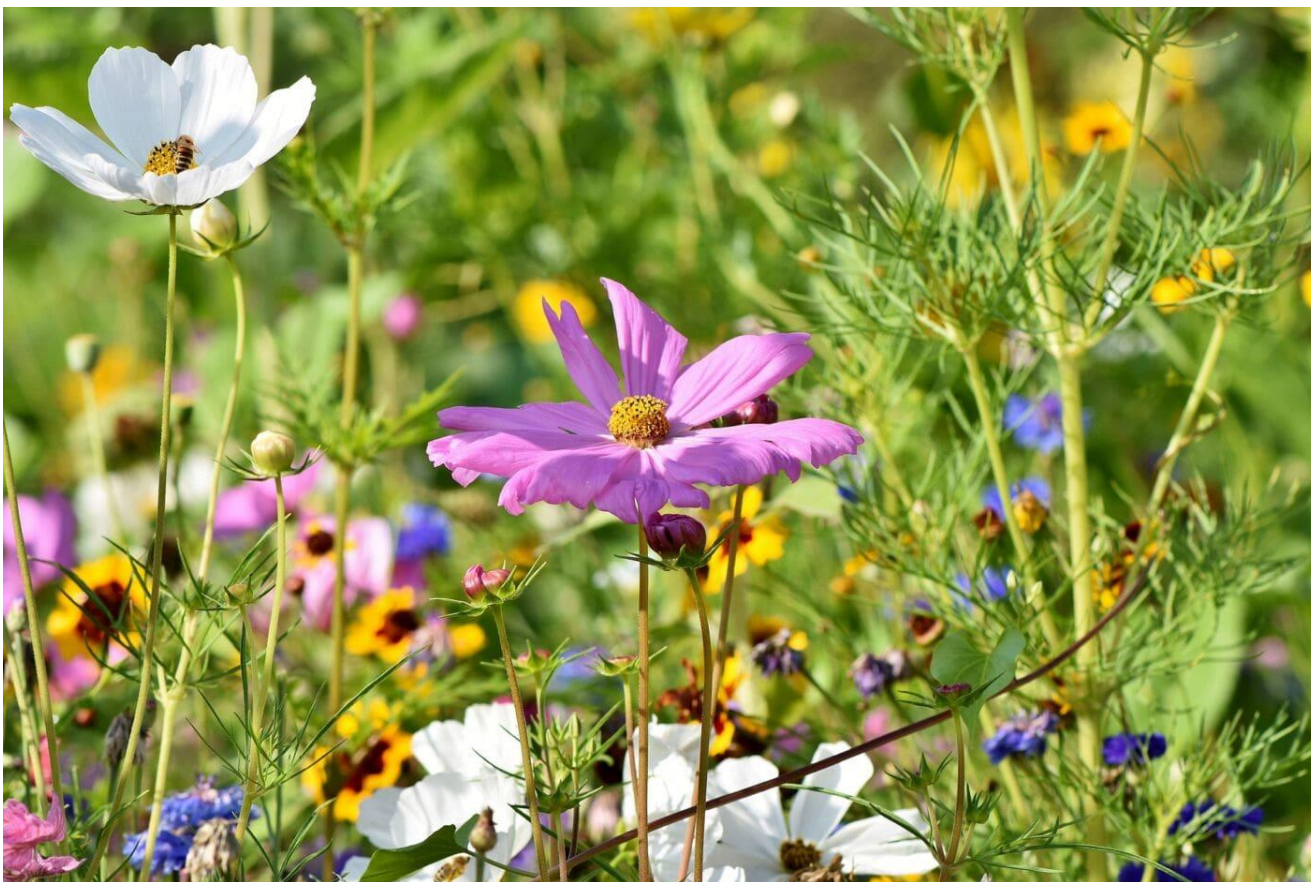


## Einsatz von S ist meist wichtig!

- → jedoch erst wenn Böden aktiv, ab 8°C Bodentemperatur in wachsenden Bestand!
- Mikroben benötigen S zwingend
- Wichtig für Humusaufbau und Pflanzengesundheit!



**DIE LÖSUNG AN SICH.....?????**  
**LAUTET....???????**







!!!!!!!

**VIelfalt**

!!!!!!!







**ZIEL:**







## ...der Weg dorthin...

...den Boden «füttern» mit  
→ organischem Material zum richtigen Zeitpunkt im richtigen Zustand mit den richtigen Bestandteilen.

→ Gründüngungen die oberflächlich eingearbeitet und mit Hilfe von Fermenten sofort eingebaut werden und als Nährhumus dienen.

→ IMMER GRÜN!!!





Danke für die  
Aufmerksamkeit 😊

