

Die Bedeutung der

Nutztiere/Tierernährung zur Vermeidung

des Hidden Hungers

Karl Schedle

Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie
Department für Agrarbiotechnology
Universität für Bodenkultur, Wien



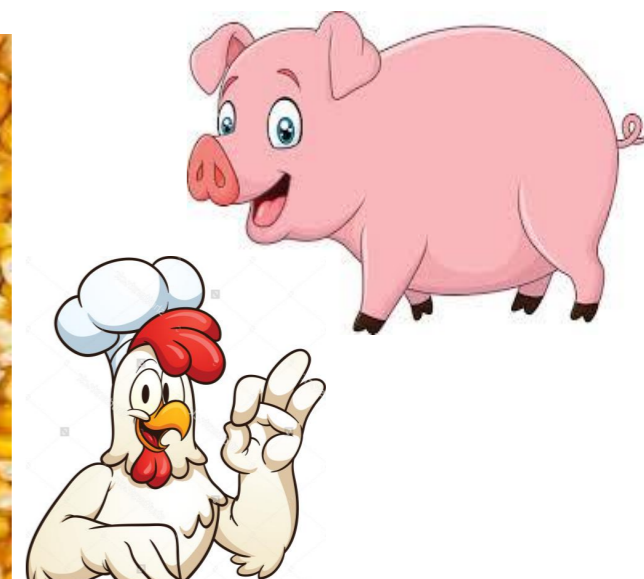
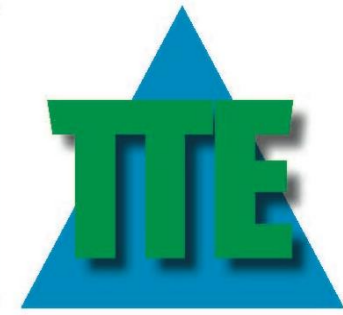
Definition



„Hidden Hunger (verborgener Hunger)“
= Mikronährstoff Mangel
(Spurenelemente: Fe, Zn, J;
Vitamine: Vit A, Vit B12)

Ca. 2 Milliarden Menschen sind davon betroffen (van Grebmer et al. 2014)

Omnes viae Romam ducunt (alle Wege führen nach Rom)

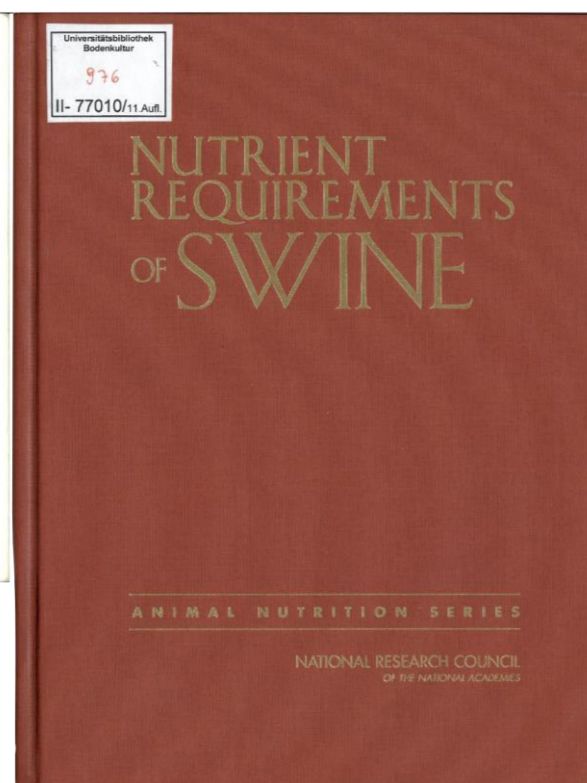


Empfohlene Nährstoffzufuhr pro Tag



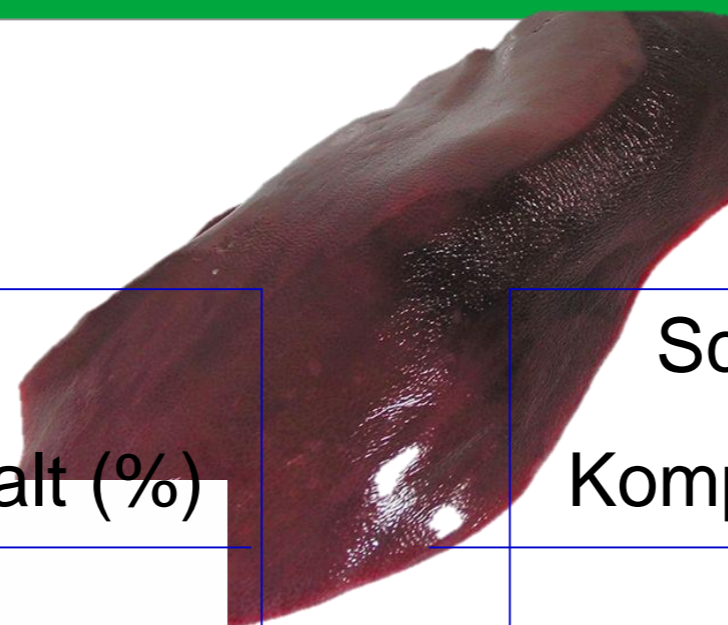
	Protein g/kg/Tag	Vitamin B12 µg	Eisen mg	Zink mg	Jod µg
Kind 1-4 Jahre	1,0	1	8	3	100
Kind 10-13 Jahre	0,9	2	14	8	180
Erwachsene	0,8	3	13	9	200
Schwangere	2	3,5	30	10	230

aus: DGE Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr 2001



LMZ (g/d)	LM (kg)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	weibliche Tiere									
600	12,4	12,5							13,2	13,3
700	14,4	14,5	14,6					15,1	15,2	15,3
800	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0	17,1	17,2	17,3
900			18,6	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,2	19,3
1000				20,7	20,8	20,9	21,0	21,1		
1100					22,8	22,9				
	Börgе									
600	11,7	11,8							12,5	12,6
700	13,6	13,7	13,8					14,2	14,3	14,4
800	15,5	15,6	15,7	15,8	15,8	15,9	16,0	16,1	16,2	16,3
900		17,5	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0	18,1	18,2
1000			19,4	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8		
1100				21,3	21,4	21,5				

Fleisch ≠ Fleisch



Schwein Filet

Schwein Nackenbraten

Komponente	Gehalt (%)
------------	------------

Komponente	Gehalt (%)
------------	------------

Wasser



75

Eiweiß

22

Fett

2

Wasser



67

Eiweiß

18

Fett

14



Das Problem mit Durchschnittswerten



Nährstoffliefervermögen von Lebensmittel aus 100g essbaren Anteil

	Schwein reiner Muskel	Rind reines Fleisch	Huhn Brust	Lachs	Milch	Hühner Ei	Vollkorn- brot	Tomaten	Apfel	Soja- bohne	Wal- nuss
Protein, g	22,0	22,0	24,0	19,9	3,4	12,5	7,0	1,0	0,3	34,9	14,4
Zink, µg	2400	4300	1000	489	380	1300	1500	152	99	4200	2700
Eisen, µg	1000	2100	730	581	46	1800	2000	316	248	6600	2500
Jod, µg	4,5	5,4		34,0	2,7	9,0		1,1	0,8	6,3	3,0
Vitamin B12, µg	2,0	5,0	0,4	3,0	0,4	1,9					

Souci, Fachman Kraut, 2008

Das Problem mit Durchschnittswerten



Nährstoffliefervermögen von Lebensmittel aus 100g essbaren Anteil

	Schwein reiner Muskel	Rind reines Fleisch	Huhn Brust	Lachs	Milch	Hühner Ei	Vollkorn - brot	Tomaten	Apfel	Soja- bohne	Wal- nuss
Protein, g	19,5 - 24,0	20,6 - 22,7		17,4 - 21,1	3,08 - 3,07		6,5 - 7,5				13,6 - 15,6
Zink, µg	2000 - 3000	3200 - 4900		430 - 500	210 - 550		1400 - 1600	100 - 220	16 - 110	3200 - 6200	2000 - 3200
Eisen, µg	1000 - 1100	1700 - 2300	600 - 200	400 - 1500	30 - 70		1900 - 2000	230 - 570	140 - 850	6600 - 8700	2000 - 3100
Jod, µg	2,6 - 5,2	1,7 - 6,8			2,3 - 4,2	8,5 - 9,8		0,1 - 2,0	0,3 - 1,0		
Vitamin B12, µg	0,6 - 4,0	1,0 - 8,0			300 - 760						

A

B

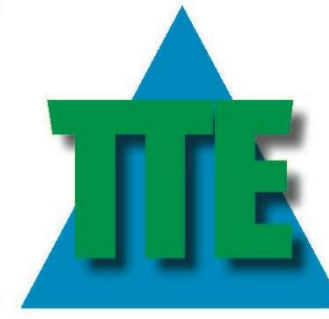
C

D

E

Souci, Fachman Kraut, 2008

Jodgehalte in tierischen Lebensmittel ($\mu\text{g}/100\text{g}$)

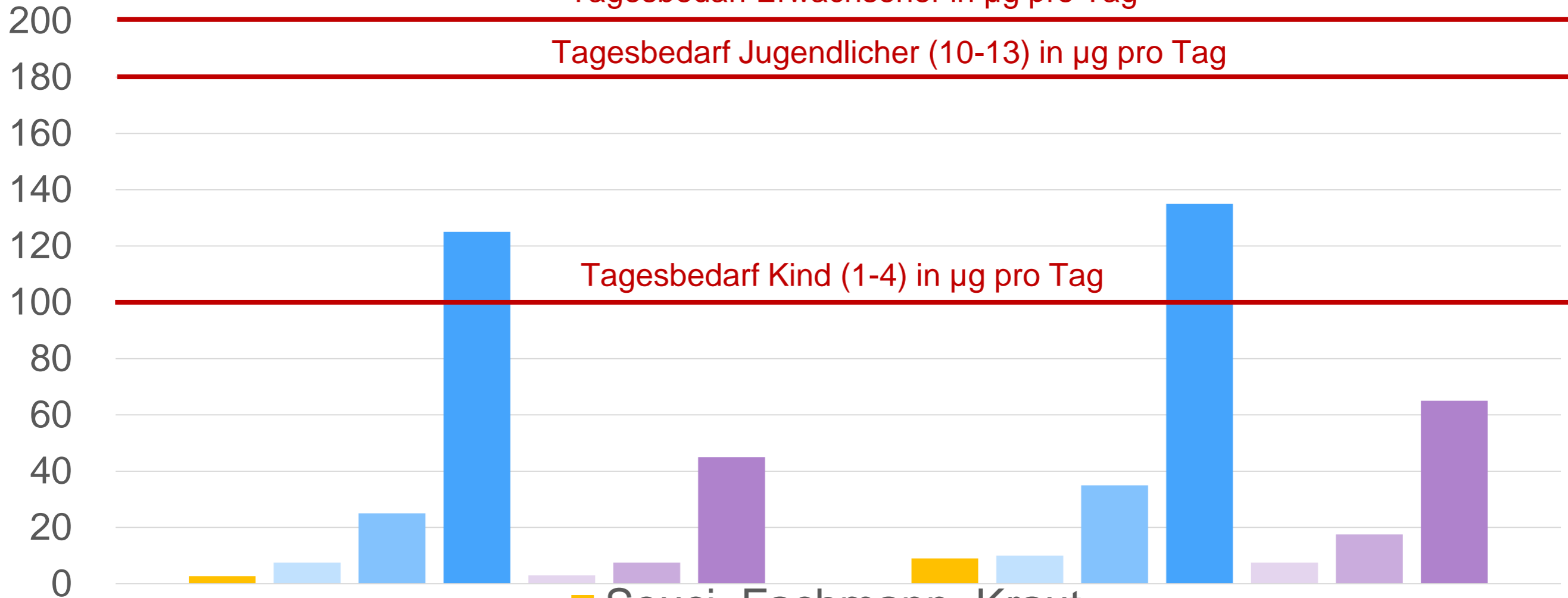


Tagesbedarf Schwangere in μg pro Tag

Tagesbedarf Erwachsener in μg pro Tag

Tagesbedarf Jugendlicher (10-13) in μg pro Tag

Tagesbedarf Kind (1-4) in μg pro Tag

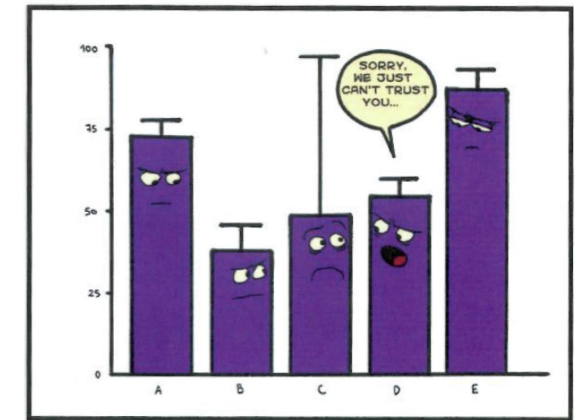


Milch

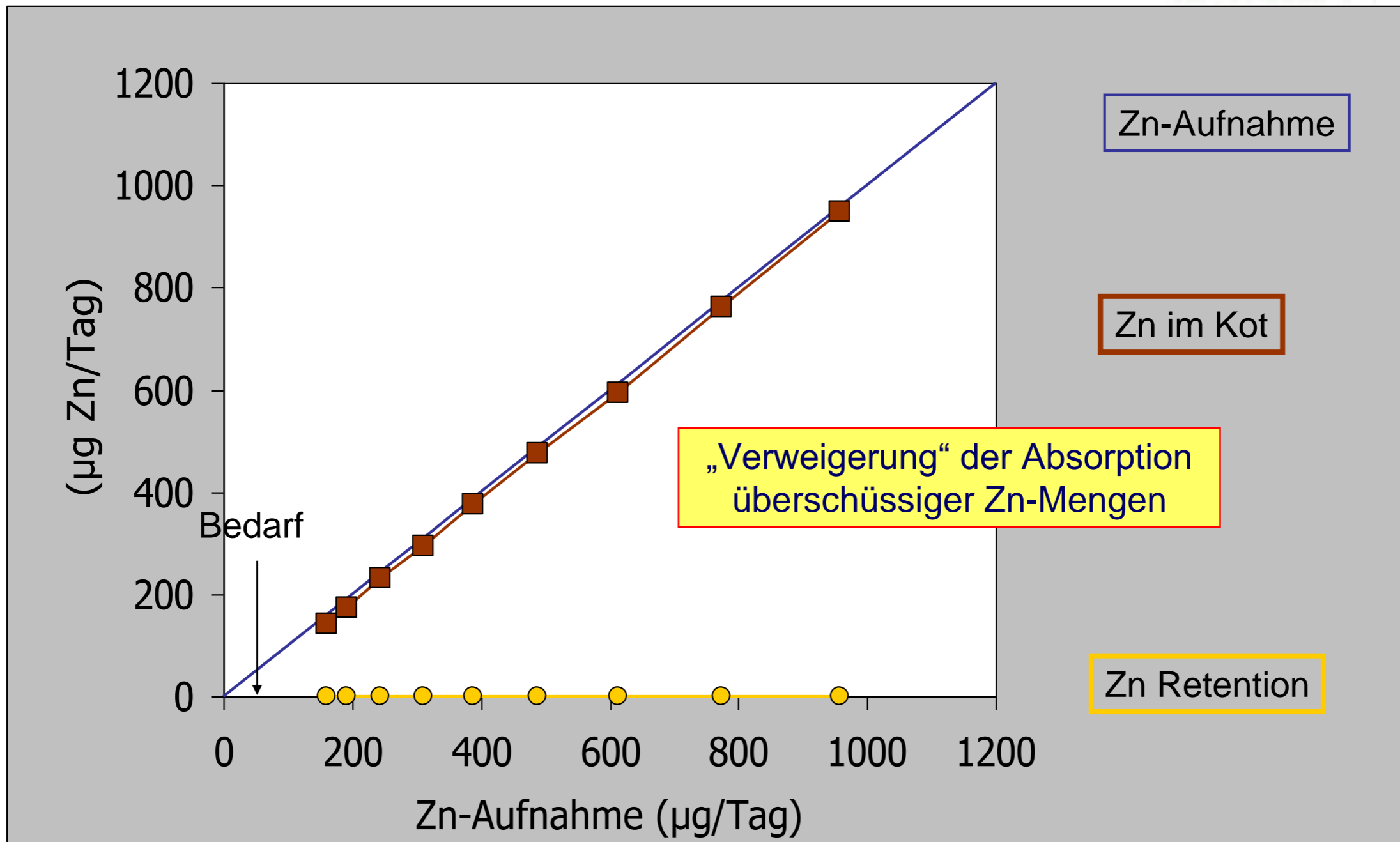
Eier

- Souci, Fachmann, Kraut
- keine Supplementation
- 1000 ppb
- 3000 ppb
- keine Supplementation +A
- 1000 ppb +A
- 3000 ppb +A

Souci, Fachman Kraut, 2008
Flachowsky 2010
D-A-CH 2019

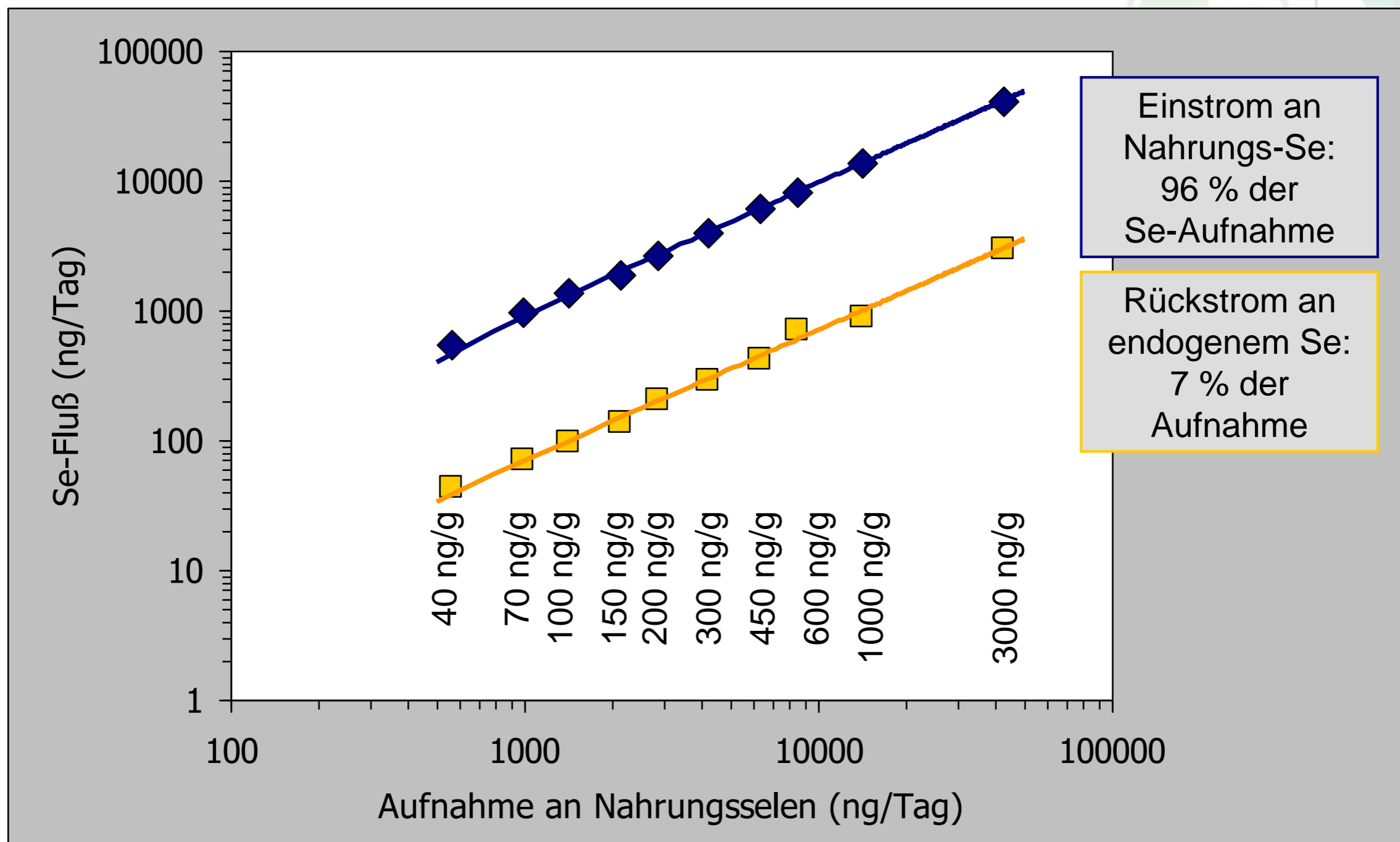


Beispiel Zink: Die Homöostase der Absorption



(Windisch und Kirchgessner 1995)

Beispiel Selen: Die Absorption unterliegt keiner Regulation



Einstrom an Nahrungs-Se:
96 % der Se-Aufnahme

Rückstrom an endogenem Se:
7 % der Aufnahme

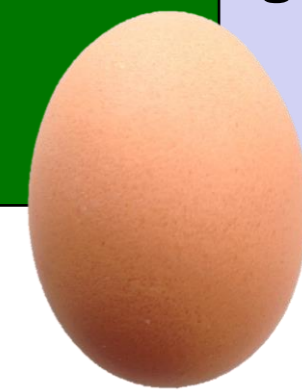
(Kirchgessner, Gabler und Windisch 1997)

Einfluss der Fütterung auf die Qualität tierischer Lebensmittel (Monogastriden)

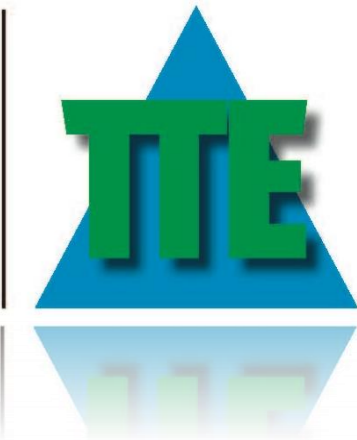


Essentielle Fettsäuren Fettzusammensetzung Fettkonsistenz Haltbarkeit des Fettes Fettaroma	sehr hoch
Fettlösliche org. Substanzen Oxidativer Stress	hoch
Fettgehalt Spurenelemente (Schwermetalle) (Pilztoxine)	mittel (mittel)
Cholesterin Mineralstoffe Wasserlösliche Vitamine	gering
hoher pH-Wert, DFD Safthaltevermögen Keimbelastung Proteinverderb Proteingehalt Essentielle Aminosäuren	sehr gering

Essentielle Fettsäuren (omega-6 bzw. omega-3) Dotterfarbe Vitamin E Geschmack Selen Blut- und Fleischflecken	sehr hoch
Iod Vitamin B ₁₂	hoch
Proteinverderb Proteingehalt Essentielle Aminosäuren Fettgehalt Cholesterin Phosphor Eisen	sehr gering



Der essentielle Begriff Verdaulichkeit \neq Bioverfügbarkeit



Unverdaulich



„Komplexbildner“ die „enfants terribles“



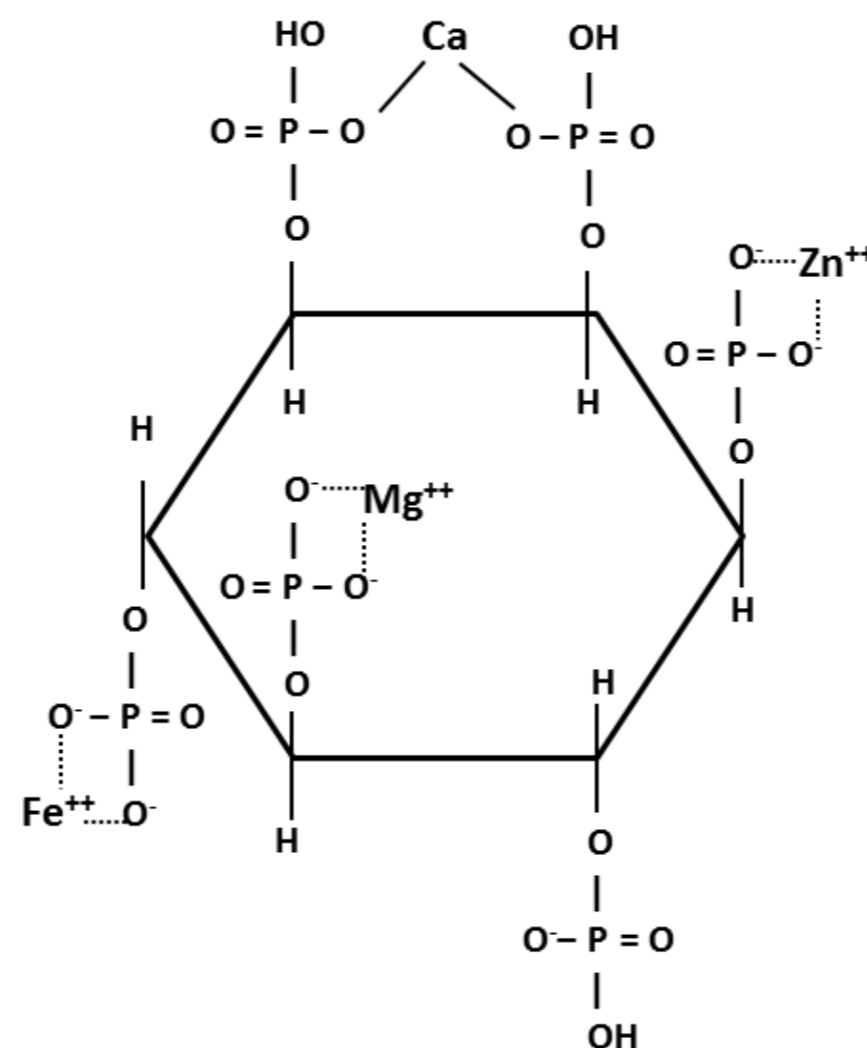
- Phytat Salz der Phytinsäure
- Phosphate
- Phenole
- Oxalsäure
- Lignine
- Tannine
- Mailardprodukte
- Ca

(Humer et al., 2014; Erdman, 1979; Anderson, 1985;
Oatway et al., 2001)

„Phytat“ das „enfant terrible“



- Salz der Phytinsäure mit Mineralstoffe, Proteine, Stärke und Fett
(Humer et al., 2014, J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.)



Erdman, 1979; Anderson, 1985; Oatway et al., 2001

Verfügbarkeit von Spurenelementen (D-A-CH: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr 5. aktualisierte Ausgabe 2019)



- Eisen: Die Verfügbarkeit des Hämeisens in Lebensmittel tierischer Herkunft liegt bei $\geq 20\%$. Insgesamt werden aus Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft kaum mehr als 5% absorbiert.
- Zink: Die Zinkabsorption kann sich bei sehr hohen Phytatgehalten in der Kost um bis zu 45% verringern.



Empfohlene Zinkzufuhr in mg pro Tag



	männlich			weiblich		
	niedrige Phytat Aufnahme	moderate Phytat Aufnahme	hohe Phytat Aufnahme	niedrige Phytat Aufnahme	moderate Phytat Aufnahme	hohe Phytat Aufnahme
Kind 1-4 Jahre	3	3	3	3	3	3
Kind 10-13 Jahre	9	9	9	8	8	8
Erwachsene 25-51	11	14	16	7	8	10
Schwangere				11	13	14

D-A-CH 2019

Hasse et al. 2020: Journal of Trace Elements in Medicine and Biology

Omnes viae Romam ducunt (alle Wege führen nach Rom)



„Je größer die Vielfaltigkeit einer Mahlzeit desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer mangelnden Mikronährstoffversorgung“
(Lowe 2021, Proceedings of the Nutrition Society)



https://www.diewirtschaft-koeln.de/diversity-bringt-unternehmen-voran-start-ups-mit-vorreiterrolle-_id3136.html

Easier



<https://tiere.wiki/animales-omnivoros/>

Tierische Lebensmittel
= viele Mikronährstoffe in meist
konzentrierter gut bioverfügbarer Form



Preis in
Qualität



Vitamin A+D
Vitamin B

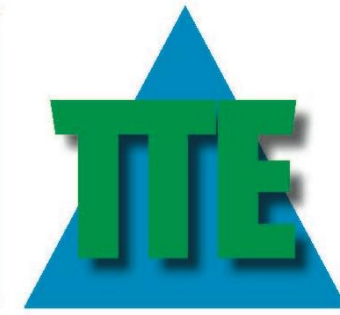
**„Je größer die Vielfältigkeit beim Konsum von
tierischen Lebensmittel, desto geringer die
Wahrscheinlichkeit einer mangelnden
Mikronährstoffversorgung“**



Hämeisenverfügbarkeit $\geq 20\%$ (Hallberg et. al. 1979)



Sackanhänger: Mastschweinealleinfutter



AF-MAST M0

Mat.-Nr. xxxxxx-@00GB@

Alleinfuttermittel für Mastschweine

Inhaltsstoffe:

Rohprotein	17,0	%	Calcium	0,80	%
Rohöle und -fette	3,0	%	Phosphor	0,50	%
Rohfaser	4,0	%	Natrium	0,15	%
Rohasche	6,0	%	Lysin	1,10	%
Energie ME	13,0	MJ	Methionin	0,30	%

Zusatzstoffe je Kilogramm:

Vitamine und Provitamine:

3a672a Vitamin A 6.500 IE, 3a672b Vitamin D3 1.800 IE, 3a700 Vitamin E (all-rac-alpha-Tocopherylacetat) 500 mg

Spurenelemente:

3b103 Eisen (Eisen(II)-bisphosphat) 40 mg, 3b104 Jod (Calciumiodat, wasserfrei) 1,5 mg, 3b105 Kupfer (Cupricum) 7 mg, 3b106 Natrium (Natriumchlorid) 7 mg, 3b107 Zink (Zinkoxid) 7 mg, 3b506 Mangan (Glycin-Manganchelat, Hydrat) 10 mg, 3b507 Nickel (Nickel(II)-sulfat, Hexahydrat) 25 mg, 3b801 Selen (Natriumselenit) 0,4 mg

Zootechnische Zusatzstoffe:

4a27 6-Phytase 300 FTU

Zusammensetzung:

Weizen, Sojaextraktionsschrot (mit Stock, dampferhitzt, mit Stock)*, Weizenkleie, Mais, Weizenfuttermehl, Rapeseedextrakt (mit Stock), Rübenmelasse, Calciumcarbonat, pflanzliches Öl (Rapsblume, raffiniert), Monocalciumphosphat, Natriumchlorid, Magnesiumoxid, Lignocellulose.

* hergestellt aus/enthält gentechnisch veränderte Organismen (GVO)

Enthält eine Vormischung (Vitamine, Aminosäuren)

Mindestens haltbar bis 4 Monate ab Herstellungsdatum.

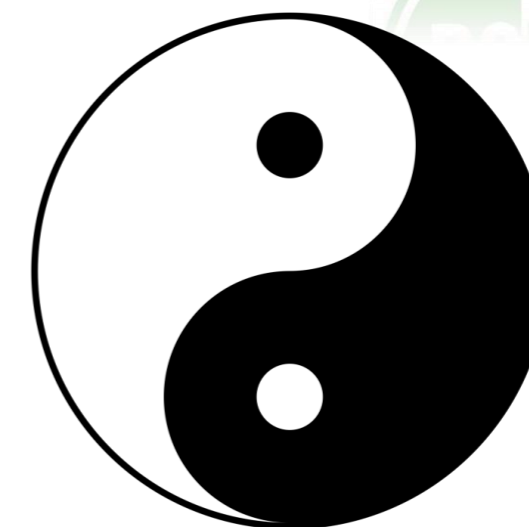
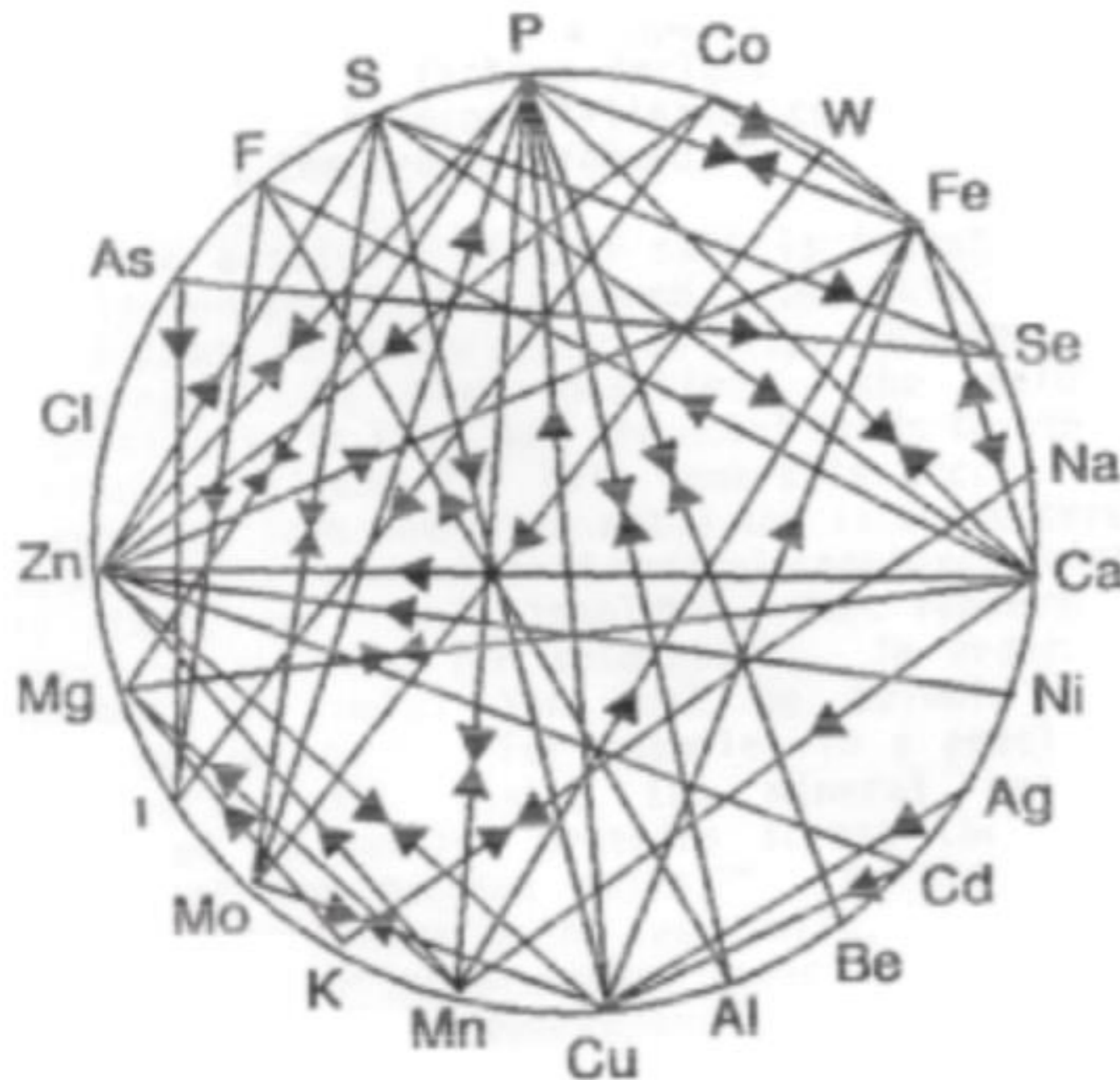
Herstellungsdatum: @DATUM @

Lotnr.: @CHARGE @ Rezepturnummer: @REZEPTUR @

Nettomasse: @NETTOGEWICHT @



"Alle Dinge sind Gift, und nichts ist ohne Gift;
allein die Dosis machts,
dass ein Ding kein Gift sei." (Paracelsus)



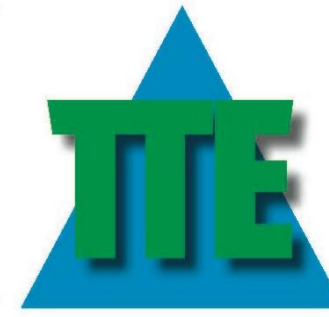
**wichtigste
Wechselwirkungen:**

$Zn \leftrightarrow Cu, Ca, Fe$

$Fe \rightarrow Zn, Cu, Mn$

$Ca \rightarrow Zn, Cu$

Steigerung der Verdaulichkeit/Bioverfügbarkeit



- Bio-/ Agrofertifikation
- Anreicherung von Lebensmittel mit Zusatzstoffe (Enzyme)
- Futter/ Lebensmitteltechnologie

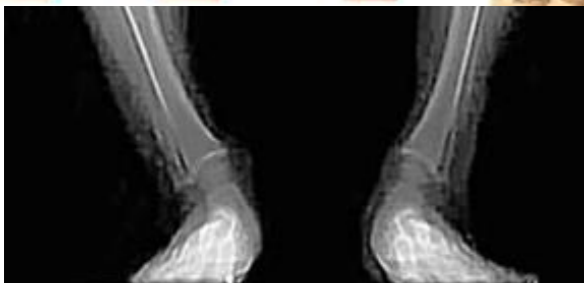
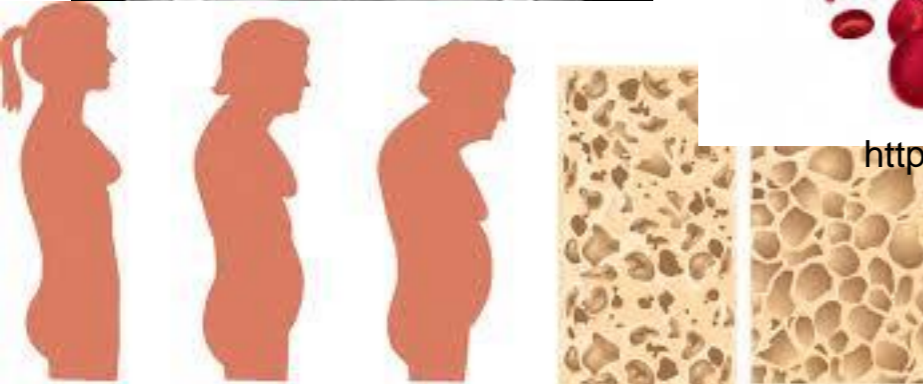


Fermentation



Fermentation von Nahrungsmitteln:

- positive Effekte auf die Verdaulichkeit von Mengen- und Spurenelementen, wie P, Ca, Fe und Zn, bei Anwendung von Technologien wie der Sauerteigproduktion (Lopez et al. 2001; 2003)
- Weizenmehl welches mit Pilzproteasen und bestimmten Sauerteig Lactobacilli fermentiert wurde konnte problemlos vom Zöliakiepatienten konsumiert werden (Di Cagno et al. 2014)

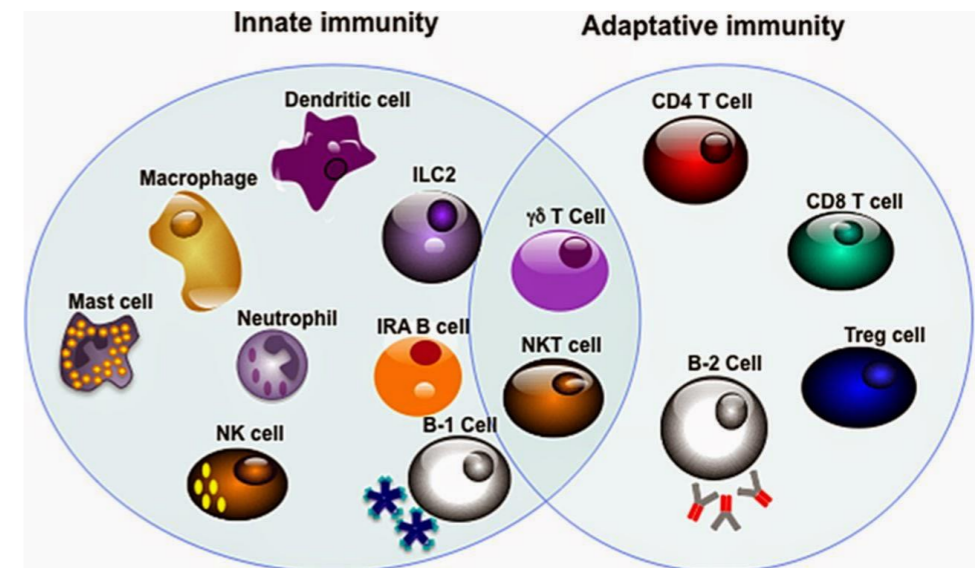


<http://qsota.com/rickets-in-children/>



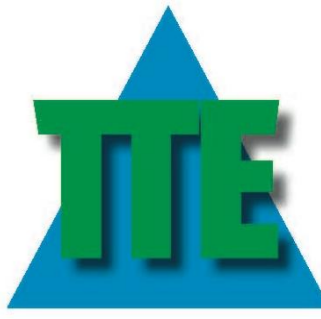
<http://www.istudentnurse.com/peds/anemia/>

[http://chemwiki.ucdavis.edu/Wikitexts/Sacramento_City_College/SCC%3A_Nutri_300_\(Coppola\)/09%3A_Nutrients_Important_for_Bone_Health/9.06%3A_Osteoporosis](http://chemwiki.ucdavis.edu/Wikitexts/Sacramento_City_College/SCC%3A_Nutri_300_(Coppola)/09%3A_Nutrients_Important_for_Bone_Health/9.06%3A_Osteoporosis)

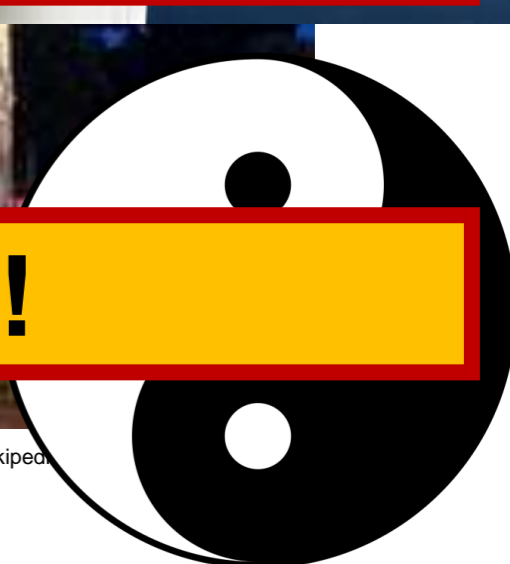


<http://biomarkersandmilk.blogspot.co.at/2015/05/milk-responds-changes-to-milk-immune.html>

Welche Bedeutung haben die Nutztiere/die Tierernährung zur Vermeidung des "Hidden Hungers"



Je geringer die ernährungsphysiologische Fachkenntnis oder die Möglichkeit des Konsums von mit Nährstoffen angereicherten pflanzlichen Lebensmittel, desto größer die Bedeutung des Konsums von Lebensmittel tierischer Herkunft zur Vermeidung des „Hidden Hunger“



Keine Universallösung möglich!

<https://en.wikipedia.org>