

Nachlieferungspotential und Zwiebel- schalenmodell der organischen Boden- substanz: Was sagen uns Mehrfachex- trakte und deren C/N-Verhältnisse?

W. Wenzl , W. Bussink , G. Ros, W. Hartl ,
Analytik: B. Steiner, J. Kaufmann, V. Rohrer, M. Bonell, B. Putz

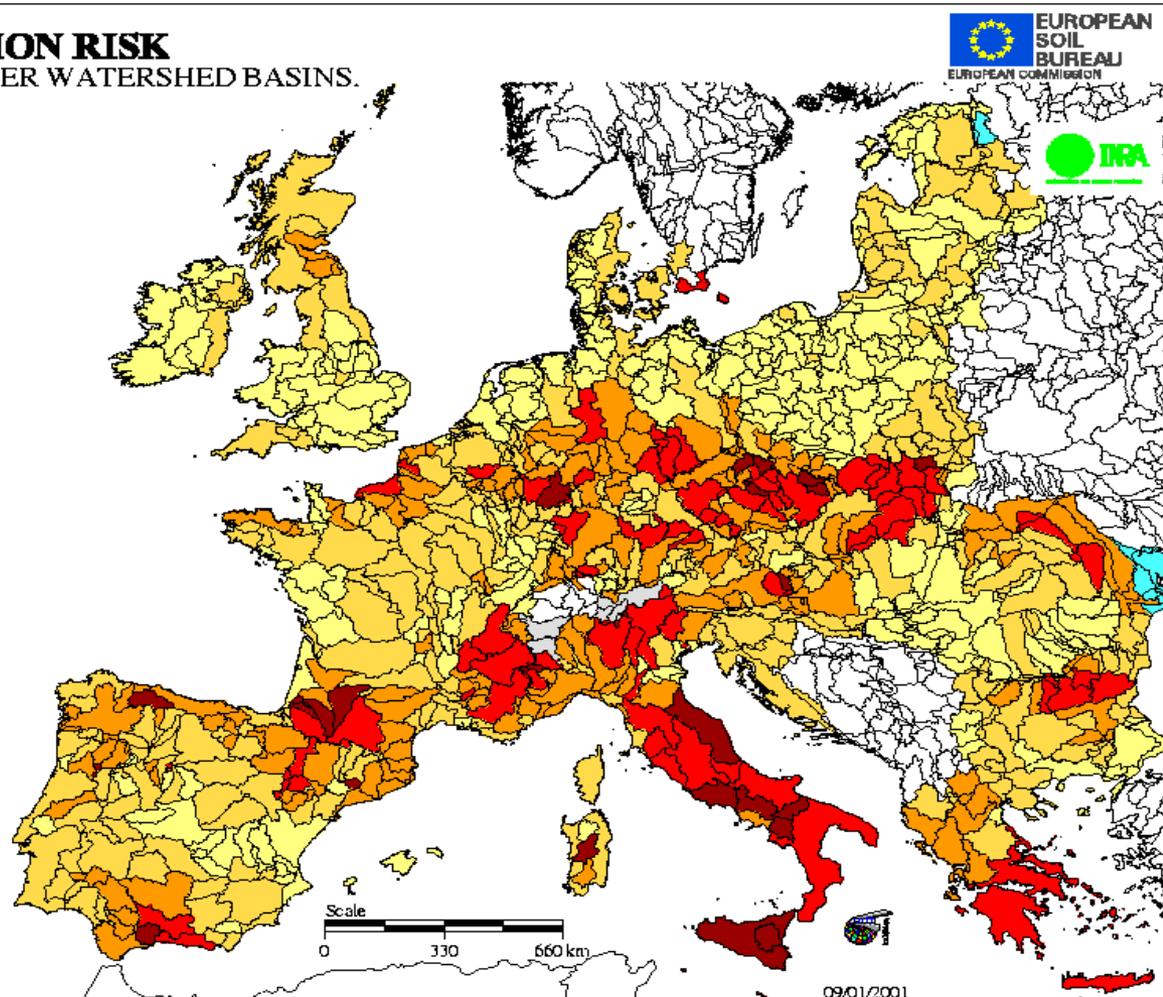
VDLUFA-Tagung 2012 Passau

Heute gelten bereits 38 Prozent aller für landwirtschaftliche Kulturen genutzten Böden als geschädigt (Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung)

ANNUAL SOIL EROSION RISK
INTEGRATED BY PFAFSTETER WATERSHED BASINS.

-  Very low risk
-  Low risk
-  Medium risk
-  High risk
-  Very high risk
-  Artificial land
-  Bare land
-  Water and wetland
-  No information

Noch im Jahr **1960** standen pro Kopf der Weltbevölkerung **0,44 Hektar** Ackerland zur Verfügung. Im Jahr **2000** waren es knapp **0,22 Hektar** pro Kopf und **Mitte des 21. Jahrhunderts** werden es nur noch etwa **0,15 Hektar** pro Kopf sein

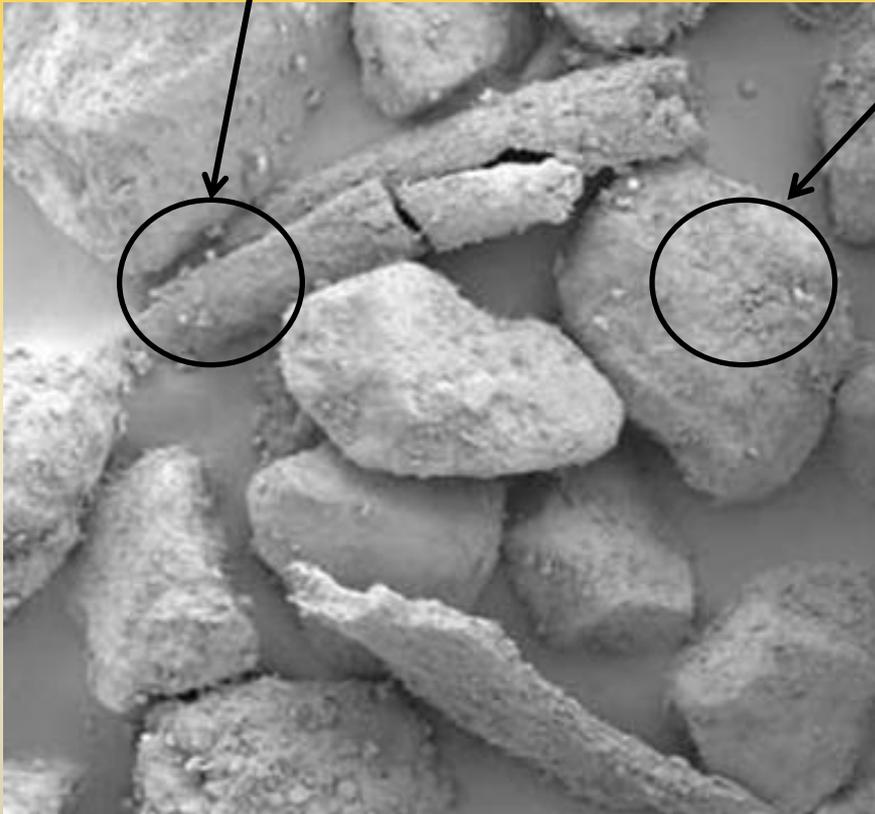


Fragestellungen und Methoden

- Was können uns wässrige Extrakte sagen ?
- Warum Mehrfachextraktion ?
- Verhältnis N-org und N-min ?
- Bedeutung von C-org ?
- Aktuelles Angebot und Potential ?
- Zwiebelschalenmodell ? (AE u. MATSUMOTO)

- Bodenmaterial: 97 umfassend untersuchte Proben des NMI (W. Bussink, G. Ros)
- Methoden: Flüssig-Elementar, CFA, ICP, CPG

Feinste Bodenteilchen mit mikrobieller Besiedelung und organischer Masse

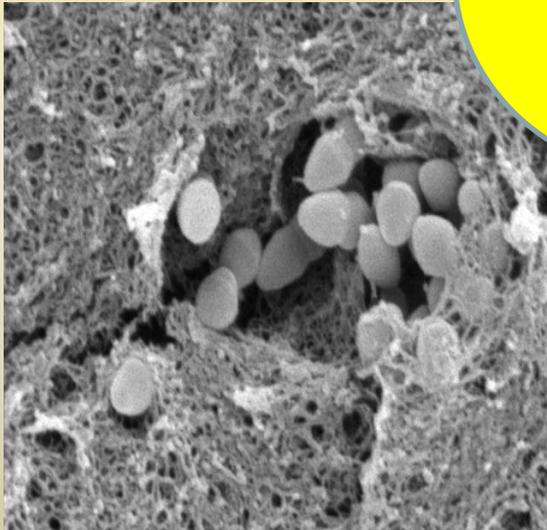
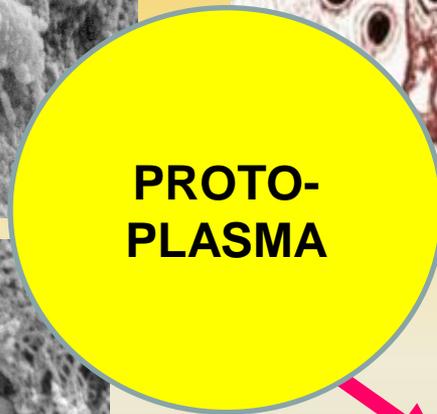
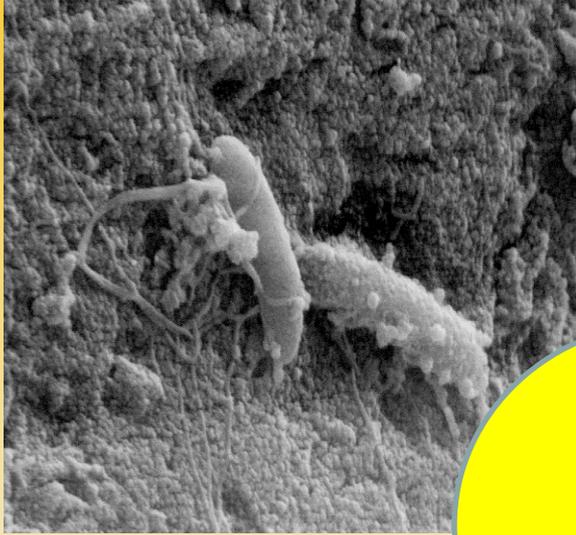


Nachlieferbarer
Stickstoff ?
Entstehung ?
Speicherung ?
Mobilisierung ?

0,1 mm

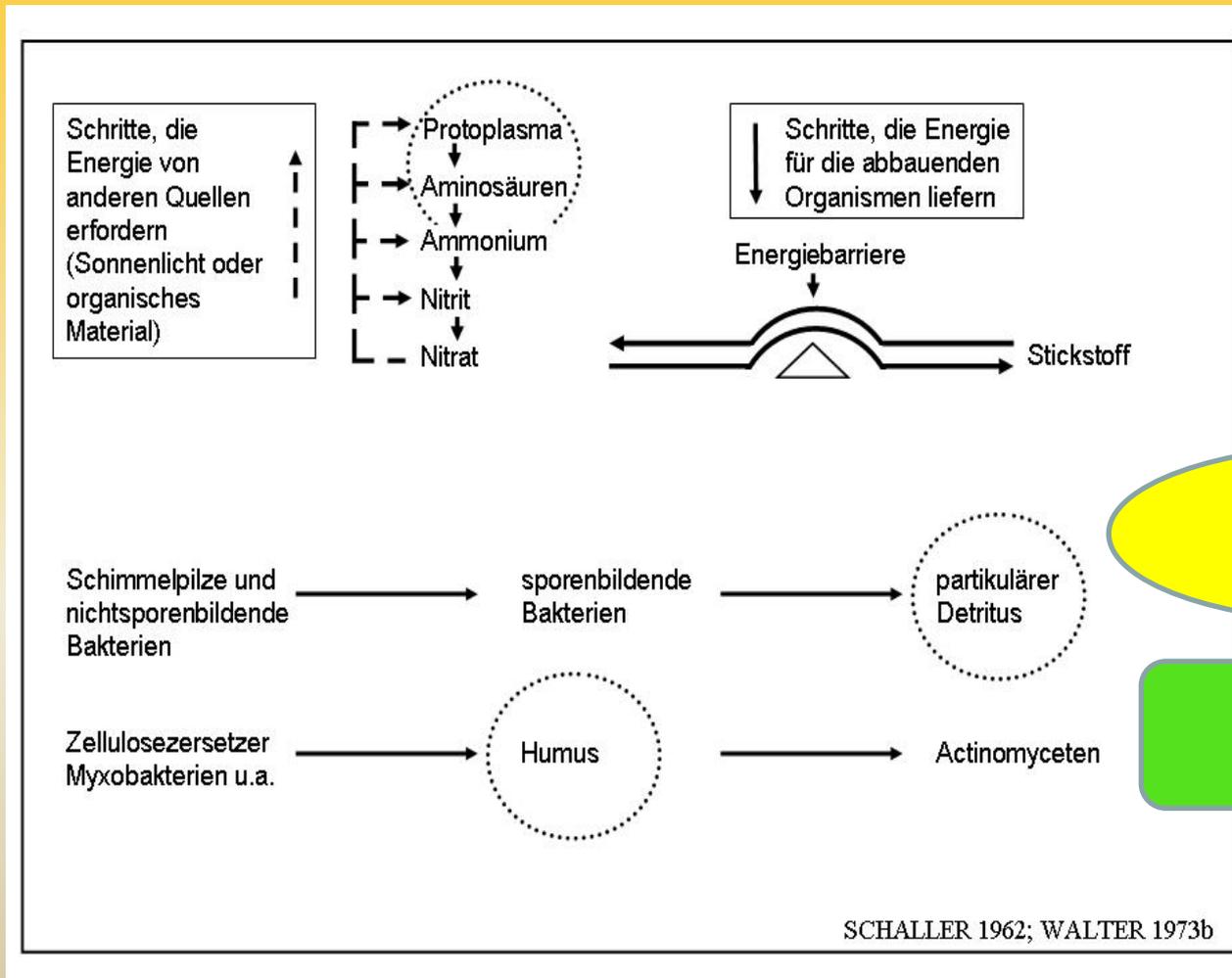


GENESE des N-ORG aus dem Protoplasma mikrobieller Biomasse

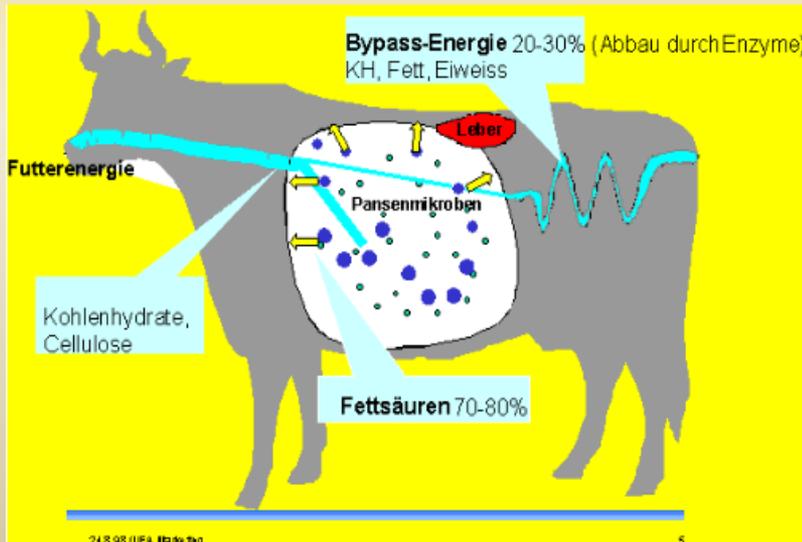
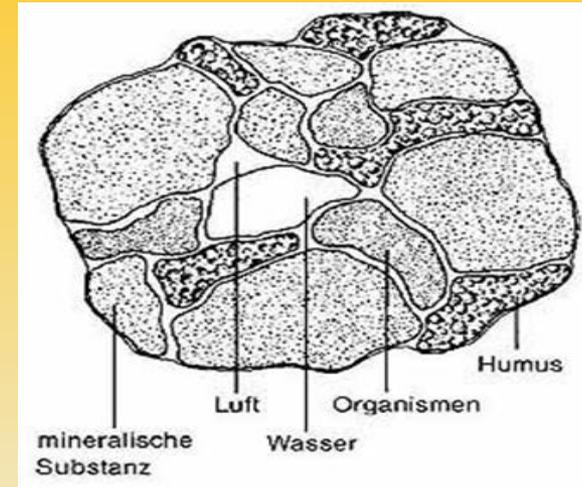
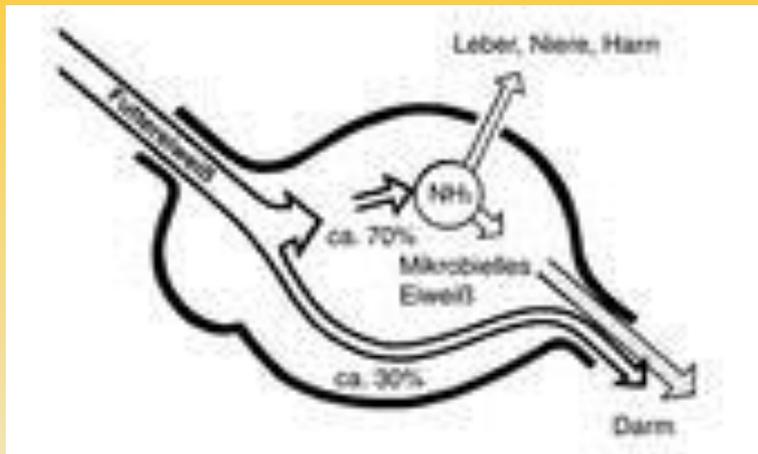


N-org
C-org
WOS
DOM
SRNH

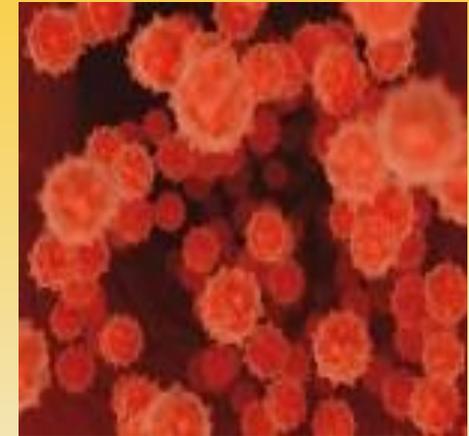
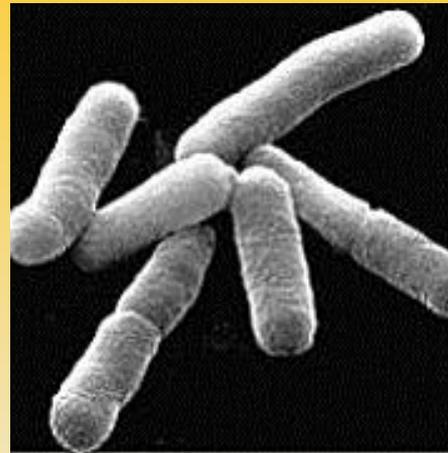
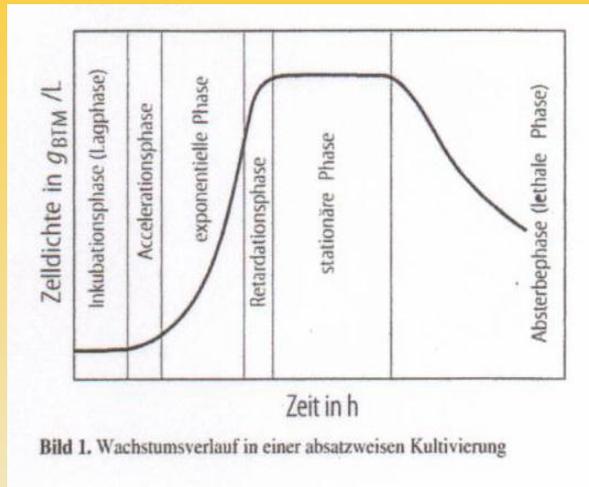
Immobilisierung und Depolimerisation von N-ORG und C-ORG bzw. WOS ?



Mikrobiologische Homologie der Verdauung im Pansen und im Boden



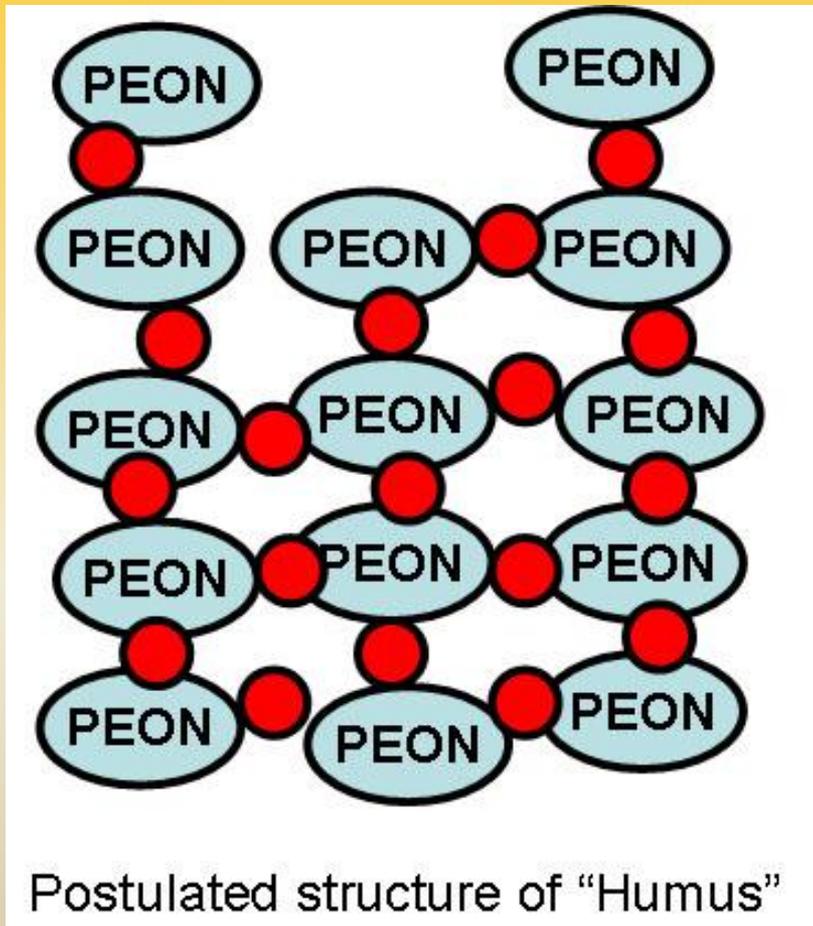
Boden als Raum eines Kontinuums absatzweiser Mikrobekulturen in einer komplexen Matrix > Abgabe löslicher organischer Substanzen



Berstkraft	Anmerkungen	Literaturstelle
Hefe 45 – 145 μN	Berstkraft unabhängig vom Zelldurchmesser	Smith et al., 2000
E.Coli 3,6 μN	Gram negativ	Shiu et al., 1999
Stapylococc. epidermis 13,8 μN	Gram positiv	Shiu et al., 1999
Tomatenzelle 5 μN	Wurzelzellen gezüchtet, Diameter ca. 70 μm	Thomas et al., 2000
Säugerzellen 1,5 - 4,5 μN		Mashmoushy et al., 1998 Posten 2002



Zwiebelschalenmodell des Wechsel- und Dauerhumus



Onion-like layer for the organic
residues of soil:
Statement from N. AE to N-org
(PEON)

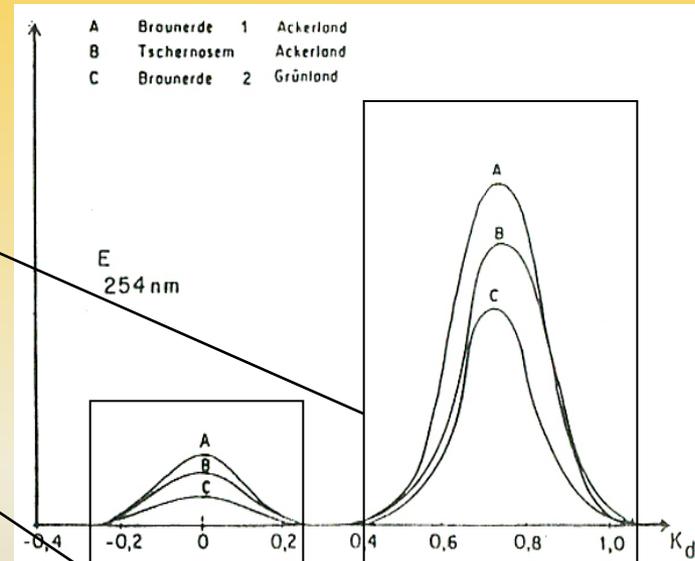
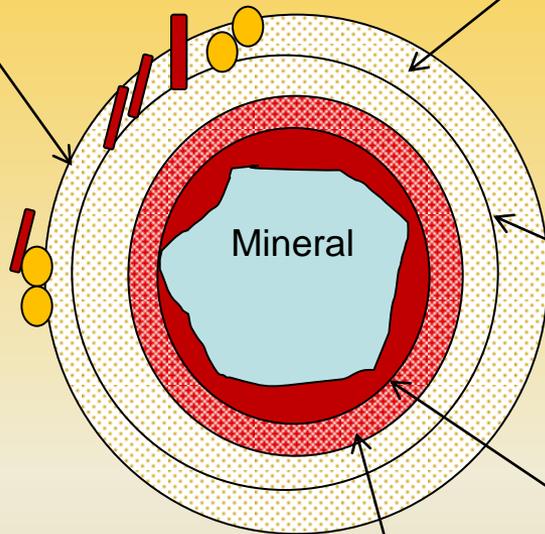
Norriharu AE, RAKUNO GAKUEN University
(January 2010)



Pools und Desorptionsmodell von WOS

Microbial N-pool
& Mobilisation

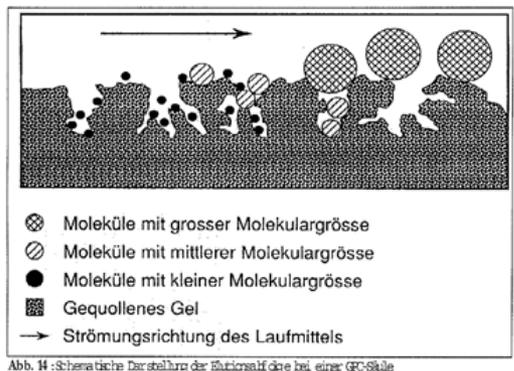
MG: 8000 – 14000 D
C/N = 8,5 - 15



Humin
stoffe

SRNH
WOS

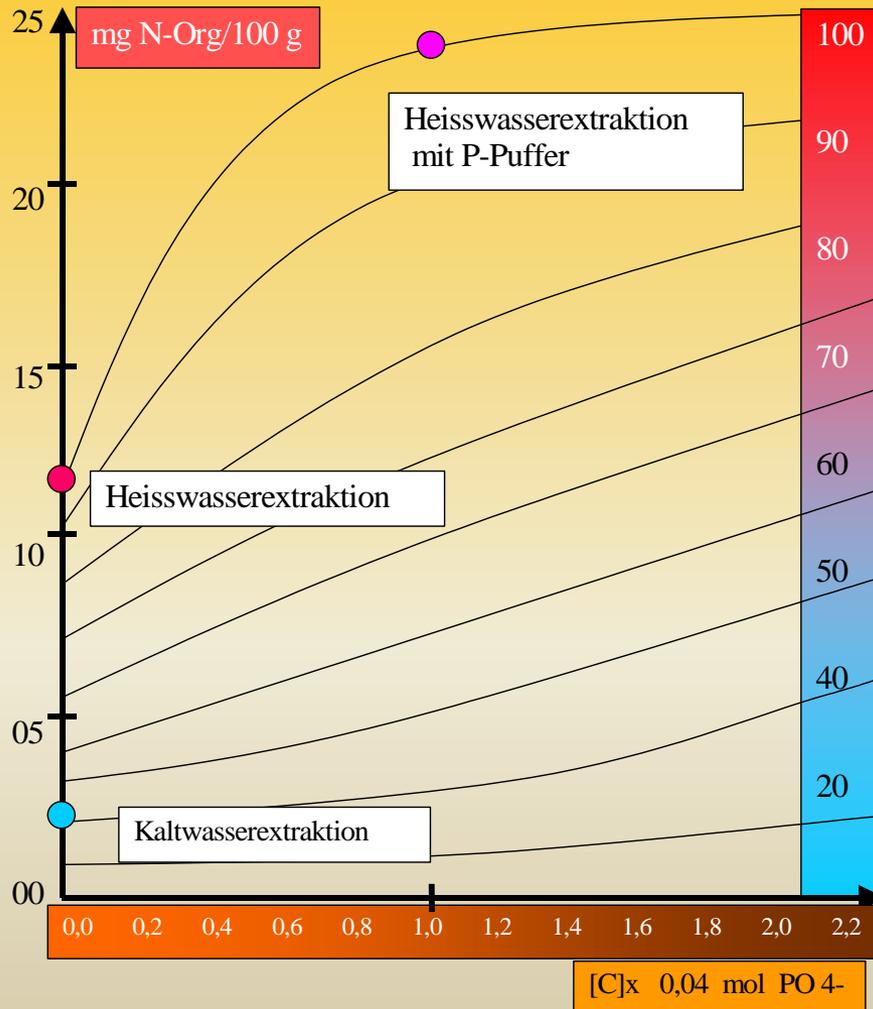
MG > 70.000 D
C/N > 20



Größensortierung im
CPG-Chromatogramm

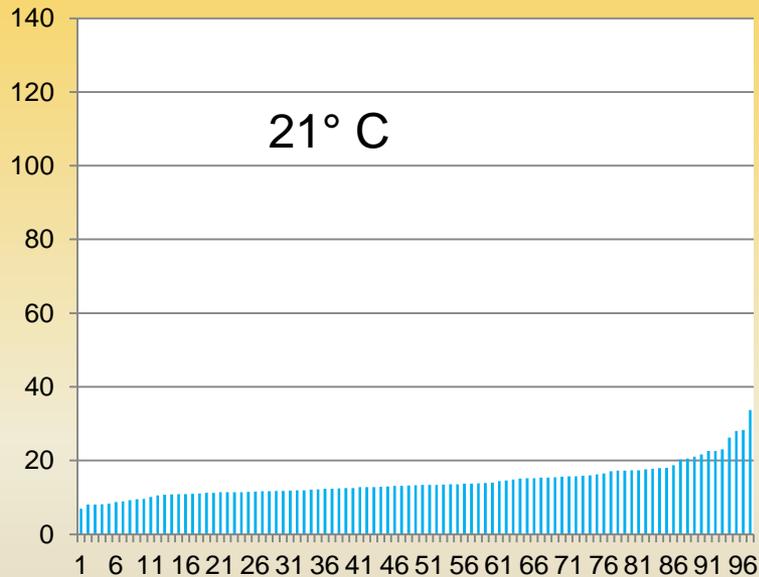
Abb. 14: Schematische Darstellung der Elutionsabfolge bei einer GPC-Säule

Wässrige Extraktion von Wechselhumus

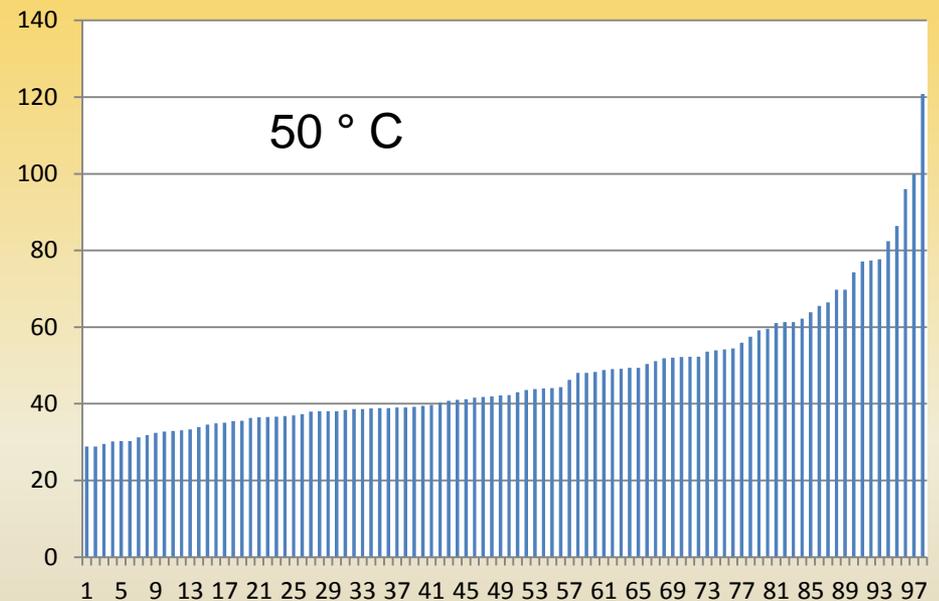


Temperatur ?
Ionen ?
Ionenstärke ?

N-org Vergleich von HCl-Extrakten und Phosphatboratextrakten

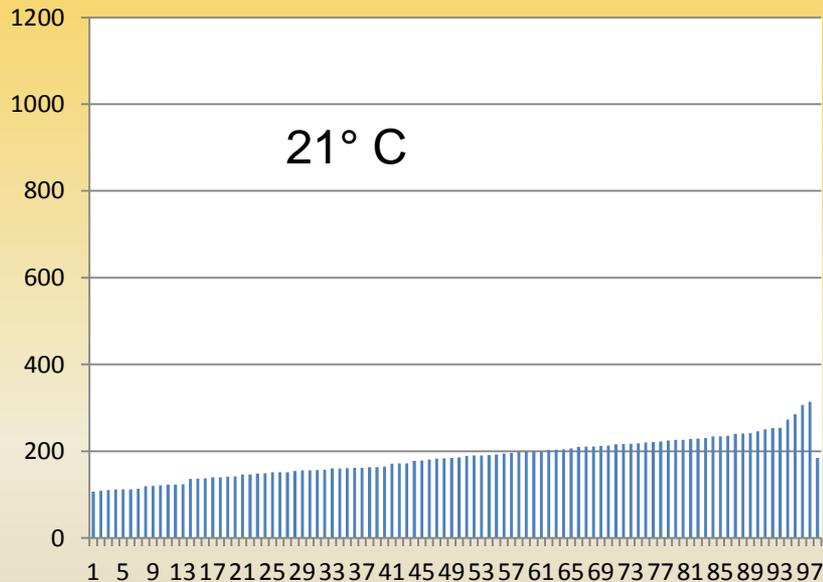


HCl-löslicher Stickstoff	inkl. N-min
5 g Boden in 25 ml Extrakt	
mg C/l	

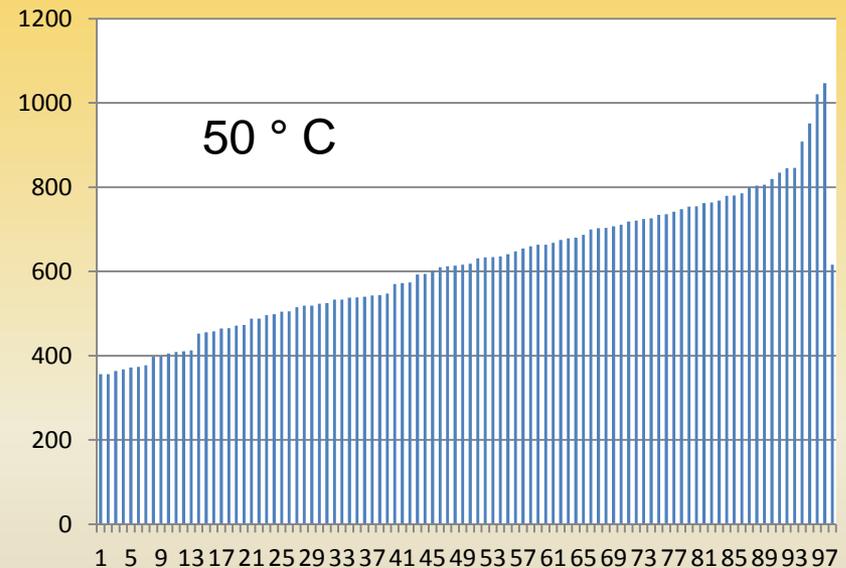


PPB-löslicher Stickstoff	inkl. N-min
5 g Boden in 25 ml Extrakt	
mg C/l	

C-org Vergleich von HCl-Extrakten und Phosphatboratextrakten

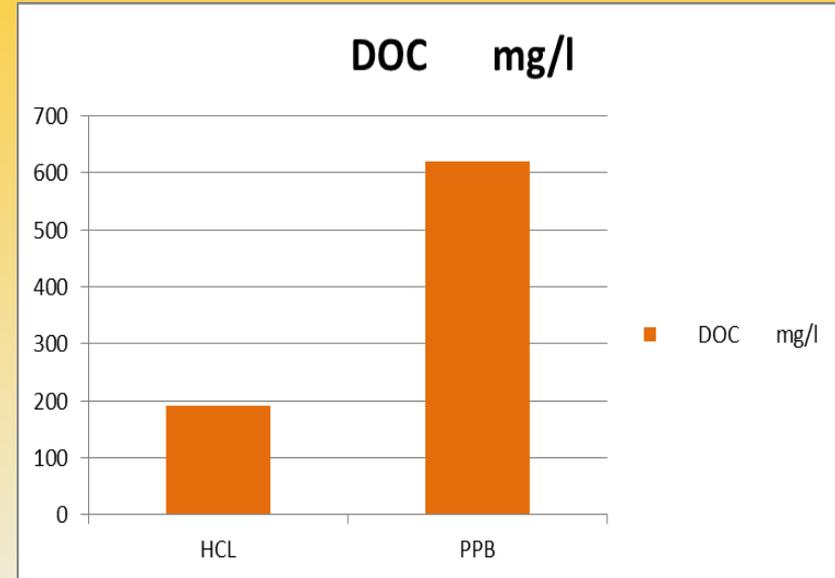
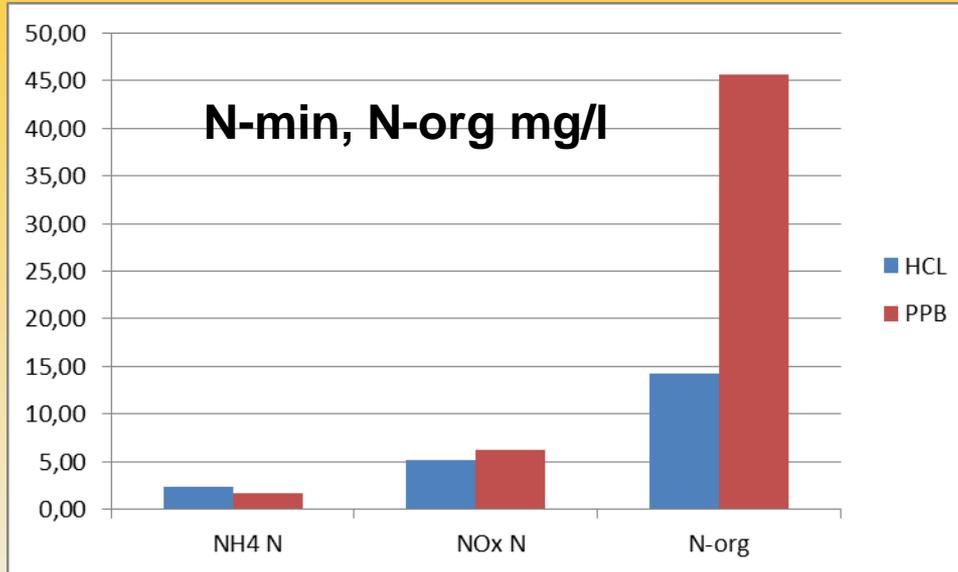


HCl-löslicher Kohlenstoff von 5 g Boden
in 25 ml Extrakt



PPB-löslicher Kohlenstoff von 5 g Boden
in 25 ml Extrakt

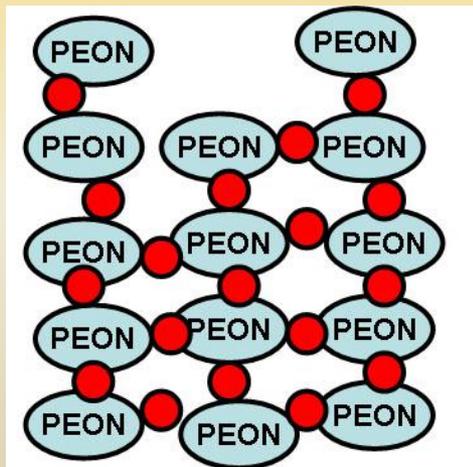
Fraktionen der Wasserextrakte



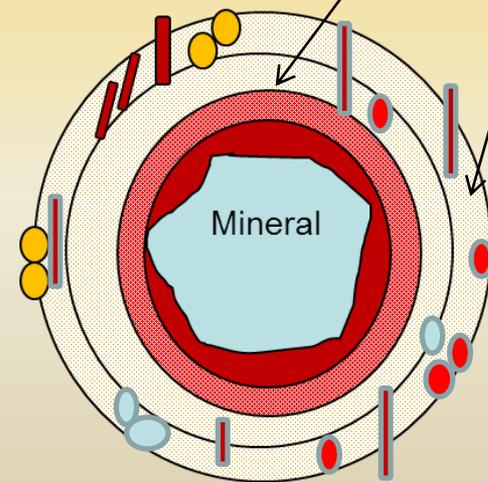
	NH4 N	NOx N	N-org	DOC
HCL	2,39	5,22	14,21	191,06
PPB	1,75	6,28	45,58	620,45

Beweisen die C/N-Verhältnisse der Extrakte das Schalenmodell ?

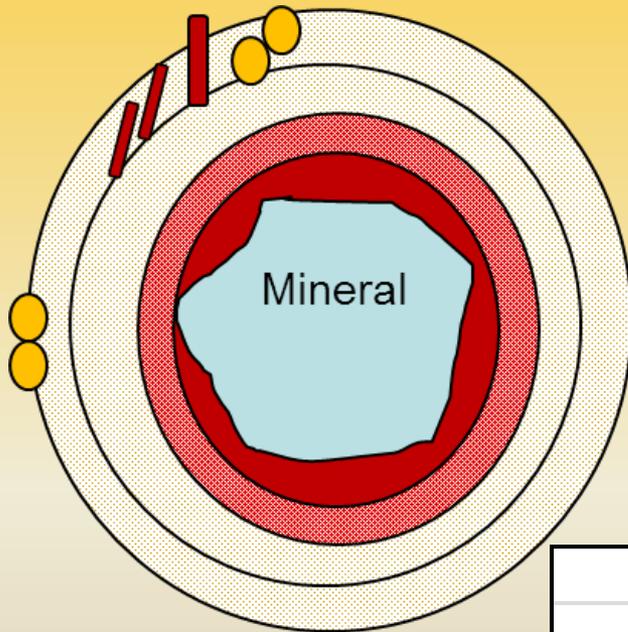
	NH ₄ N	NO _x N	T N	N-löslich	DOC	C/N
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
HCL	2,4	5,2	14,2	21,8	191,1	8,8
PPB	1,7	6,3	45,6	53,6	620,4	11,6



Postulated structure of "Humus"



Mit N-Org verbundene bzw. mitgelöste Minerale im HCl-Extrakt



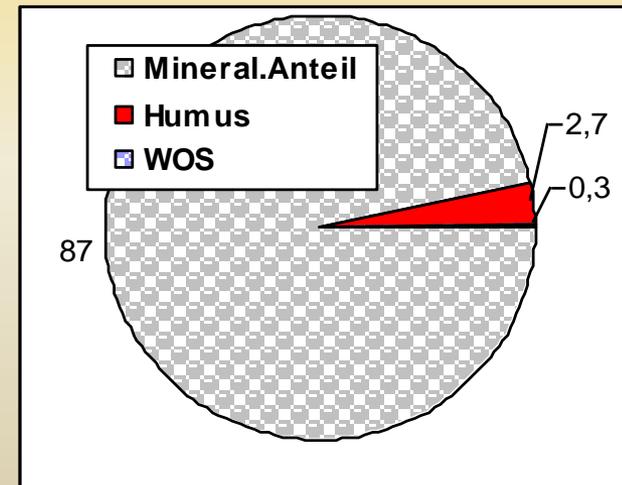
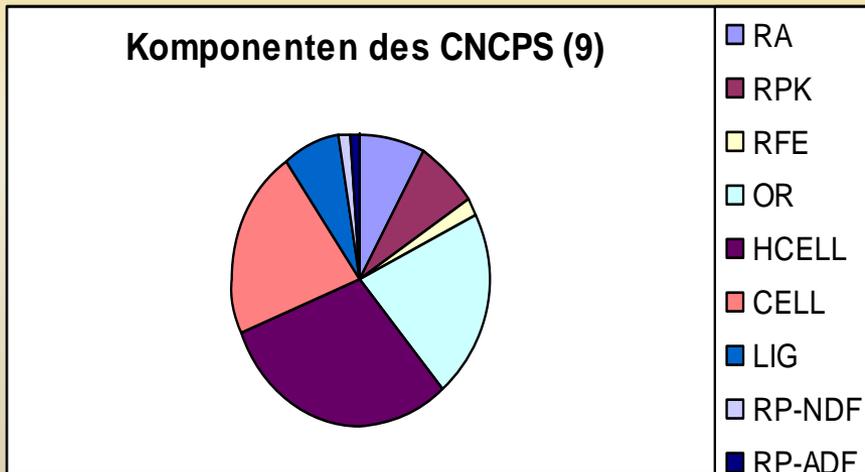
	P	Na	K
	mg/kg	mg/kg	g/kg
Min	0,70	26,69	0,07
MIT	6,53	50,19	0,10
Max	11,65	72,07	0,15

	Ca	Mg
	g/kg	g/kg
Min	29,23	7,55
MIT	29,86	7,83
Max	31,39	8,13

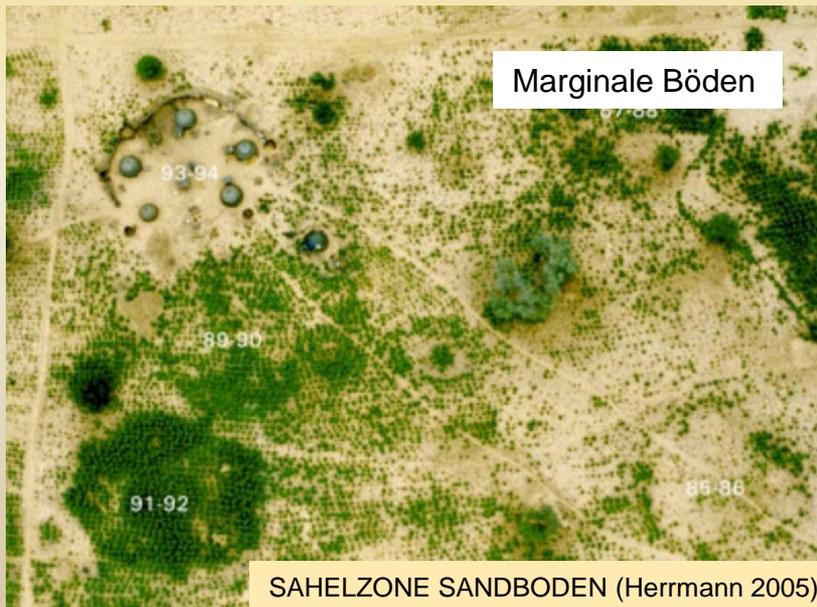
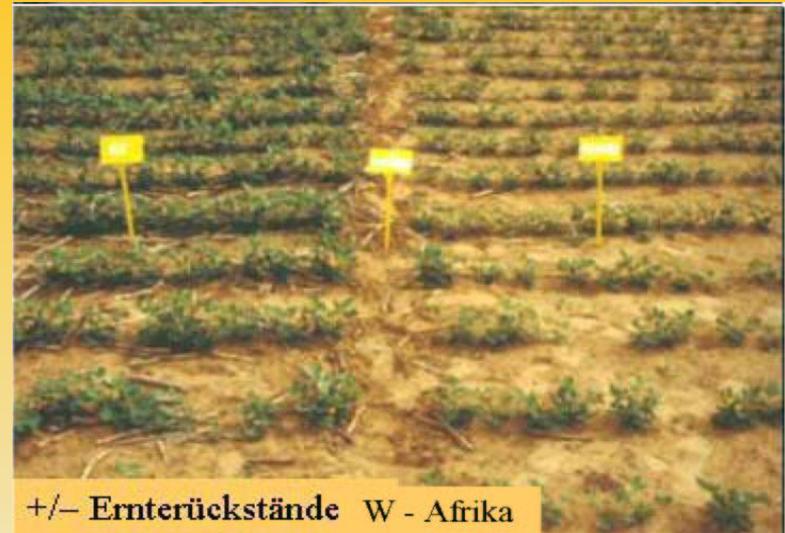
	Zn	Mn	Cu
	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Min	1,31	119,30	0,11
MIT	1,95	135,93	0,15
Max	3,12	145,20	0,19

Anwendung der Daten in der Praxis: Vergleich der Stickstoffkomponenten in pflanzlicher Biomasse und Boden

Matrix	% TG	% N-Anteile am Gesamt-N			
		Nichtprotein-N N-min, AS-N	Mittellöslich N-org	schwerlöslich	unlöslich
FUTTER	0,5 - 2,5	+ - 20	+ - 55	+ - 15	+ - 10
BODEN	0,01 - 0,5	0,5- 3	5-10	10	80 - 95



Organische Versorgung mit N-org u.C-org



Zusammenfassung

- Ein Großteil der löslichen organische Ausstattung bzw. des Mineralisierungspotentials in Form von verfügbarem Kohlenstoff und Stickstoff ist im Phosphatpufferextrakt zu finden- und mehrfach höher als der HCl-Extrakt.
- Auffallend ist, dass das mittlere C/N-Verhältnis dieser „inneren“ Fraktion mit 11,5 gegenüber einer „äußeren“ HCl-Fraktion mit 8,8 auch weiter ist.
- Dieser funktionelle Unterschied kann als Hinweis auf eine „schichtweise“ Speicherung der WOS im Sinne eines Zwiebelmodells mit nach innen abnehmend belebten „Schalen“ gewertet werden. Stickstoffreichere Regionen stehen möglicherweise im Zusammenhang mit der Besiedelung durch Bodenmikroben
- Der Gehalt der im Extrakt enthaltenen Elemente P, Na, K, Zn, Mn und Cu ist sehr unterschiedlich, nicht jedoch jener von Ca und Mg.

Danke für´s Zuhören !

