

GKB

**DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum**

Herzlich willkommen zum
Bodenfruchtbarkeitssymposium!

Lore Kutschera
Wurzelforscherin und
Pflanzenphysiologin

* 14. September 1917 in Villach
† 16. Oktober 2008 in Klagenfurt

„Ich will nichts Halbes in meinem Leben haben und tun. Wir wollen doch alle nichts Halbes sein. Also müssen wir uns als Botaniker mit dem Ganzen befassen“
(Lore Kutschera)

www.dsv-saaten.de

**DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum**

Der Boden, Ihr größtes Kapital

Christoph Felgentreu
DSV Bückwitz
Klaistow, d. 21.11.08

www.dsv-saaten.de

**DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum**

Gliederung

- Einführung in die Thematik
- Bedeutung von Humus und Bodenleben
- Boden düngen und Pflanzen ernähren
- Rolle von CULTAN- Düngung und Direktsaat beim Humusaufbau
- Aufgabe von Zwischenfrüchten
- Zusammenfassung

www.dsv-saaten.de

**DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum**

Gliederung

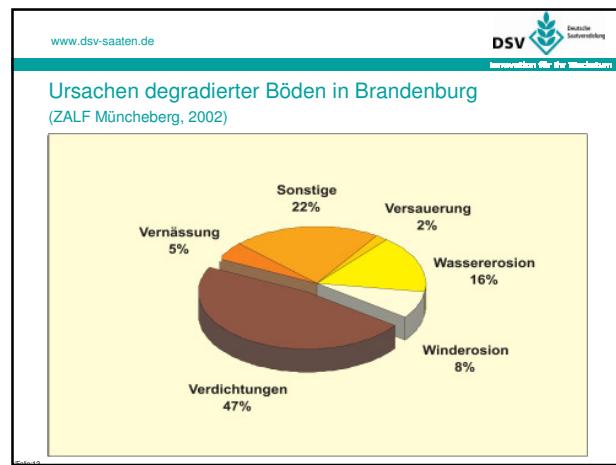
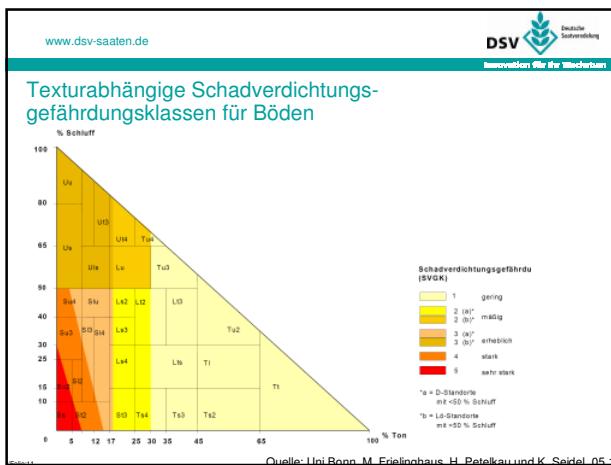
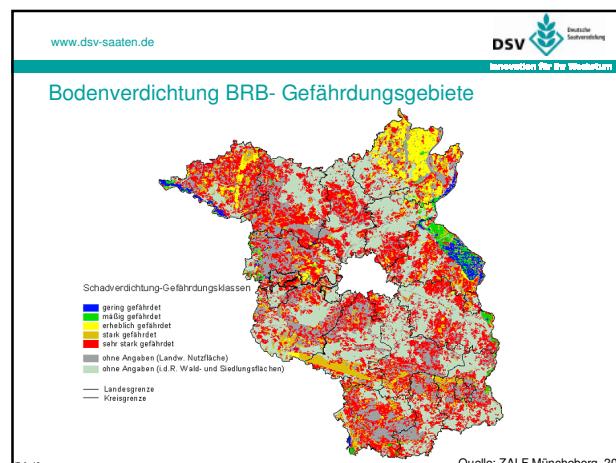
- Einführung in die Thematik
- Bedeutung von Humus und Bodenleben
- Boden düngen und Pflanzen ernähren
- Rolle von CULTAN- Düngung und Direktsaat beim Humusaufbau
- Aufgabe von Zwischenfrüchten
- Zusammenfassung

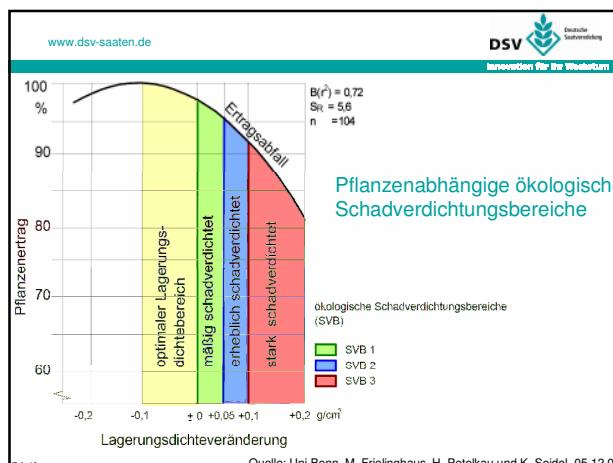
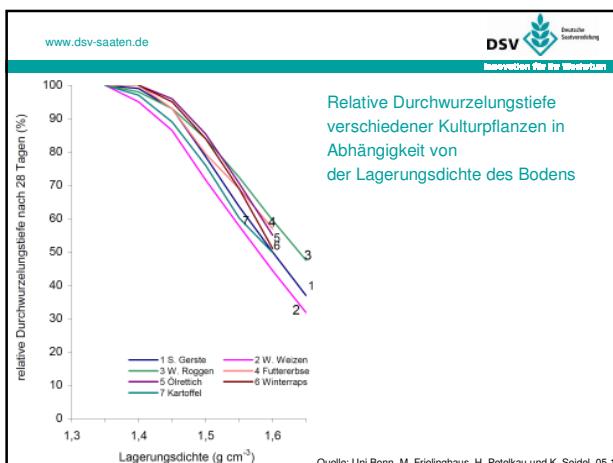
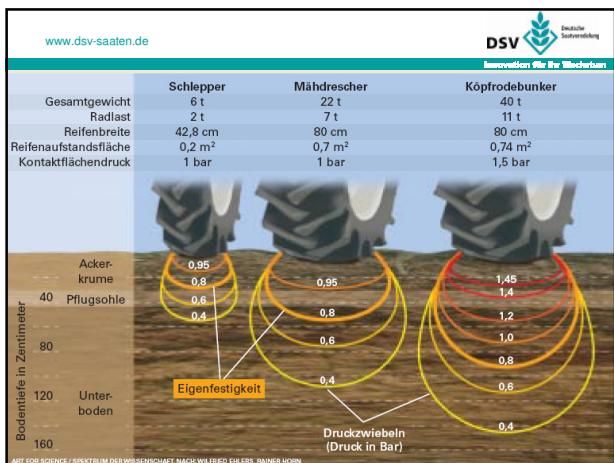
www.dsv-saaten.de

**DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum**

Aufkommende Probleme im Pflanzenbau

- stagnierende oder fallende Erträge
- verstärktes Schädlings- und Unkrautauftreten
- Verschlämmlungsneigung, Erosion, Verdichtungen
- geringe Humusgehalte
- Ernährungsstörungen





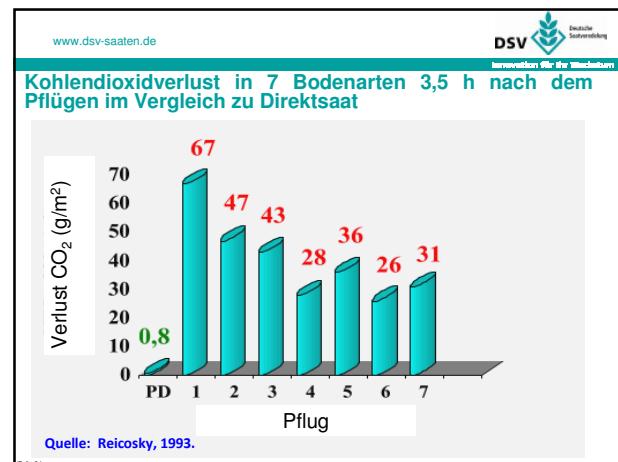
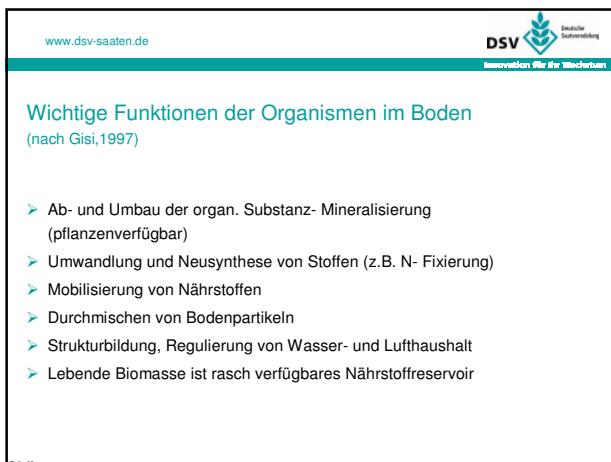
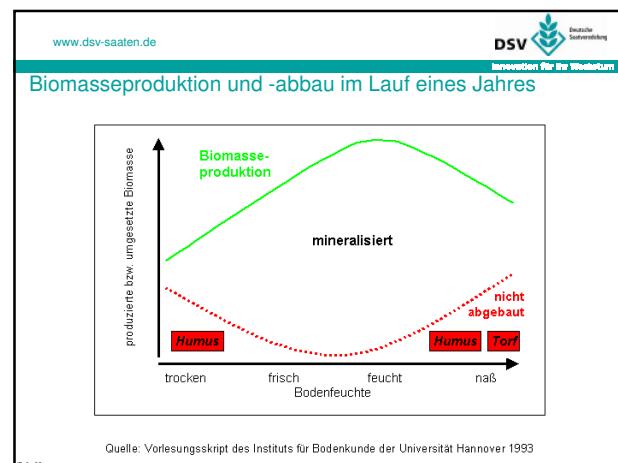
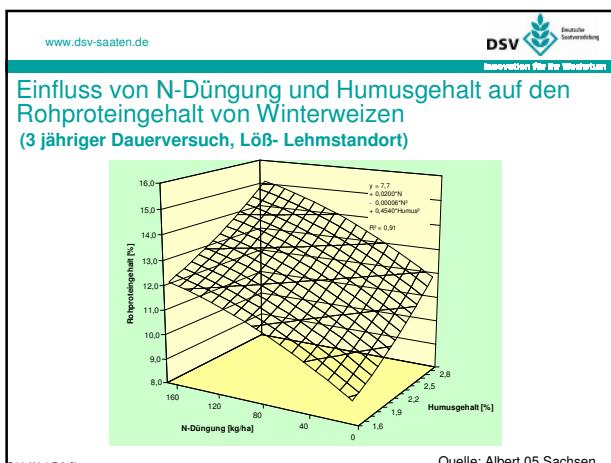
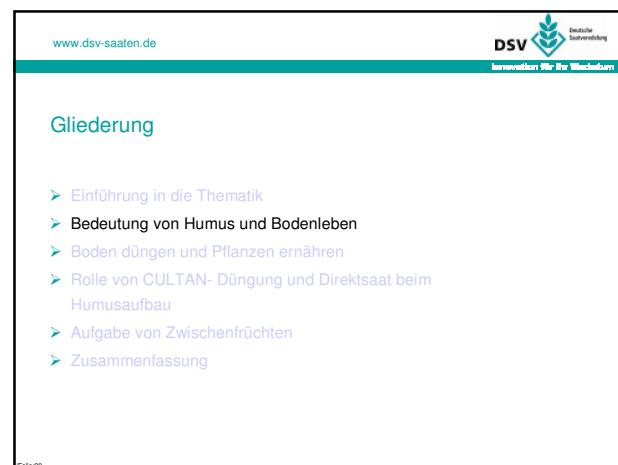
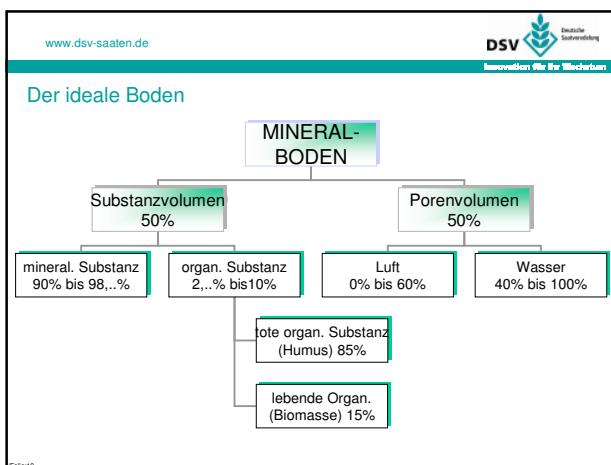
Eigenschaften eines idealen Bodens

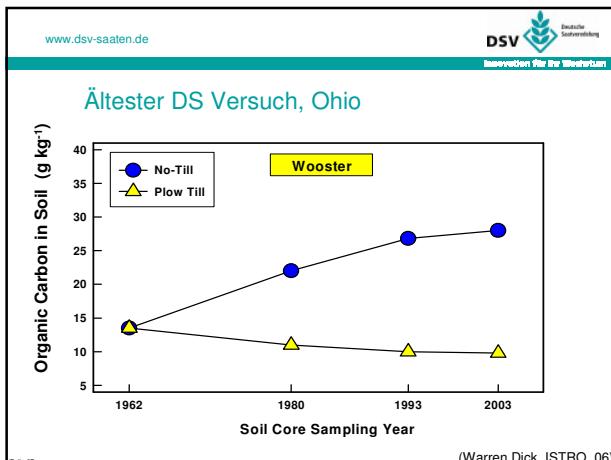
Universität Stuttgart - ILPO

- schluckt - auch bei Starkregen (>100 mm/Stunde) - das gesamte Niederschlagswasser
- ist auch durch schwere Maschinen *nicht zu verdichten*
- versorgt über gespeichertes, pflanzenverfügbares Kapillarwasser auch in Trockenperioden die Pflanze mit Wasser
- gibt das Sickerwasser sauber an das Grundwasser weiter
- speichert Nährstoffe aber gibt sie jederzeit pflanzenverfügbar weiter
- fixiert Schadstoffe absolut immobil
- baut organische Schadstoffe zu H_2O , CO_2 und Nährstoffen die im Bodenwasser verbleiben ab (keine Freisetzung von CH_4 , NH_3 , NO_x)
- puffert Säureeinträge ab, reguliert den pH-Wert automatisch auf Werte zwischen 6 und 7

Kaule: Umweltplanung

Block 4.4 Nr. 2





www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

Humus als Wasser- und Kohlenstoffspeicher

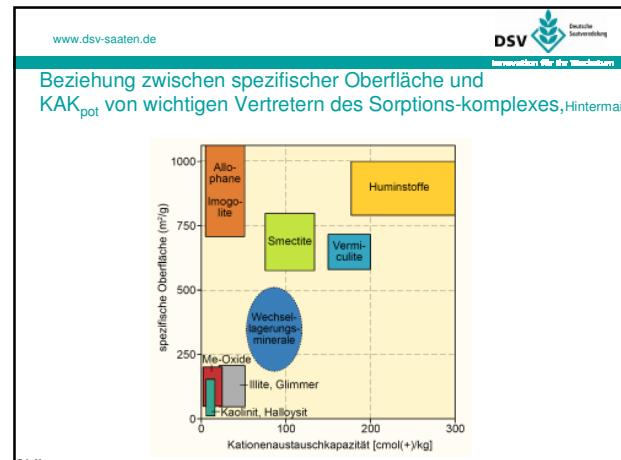
- Humus => enthält ca. 58% C_{org} => x 1,724 = % HUMUS
- Humus besitzt eine hohe Wasserkapazität, er kann ca. das 3-5fache seines Eigengewichtes an Wasser festhalten
- 1.0 % Humus speichert ca. 11 mm/m² Niederschlag (Leopold, 1980) und damit 8x mehr als Sand
- 1 ha Gras speichert den CO₂-Ausstoß von 100000 gefahrenen Autokilometern ca. 16000 kg/ha
- wachsendes Niedermoor speichert bis 1000 kg C/a (bzw. 3670 kg CO₂) = 100 kg C/ha (oder umgekehrt!)

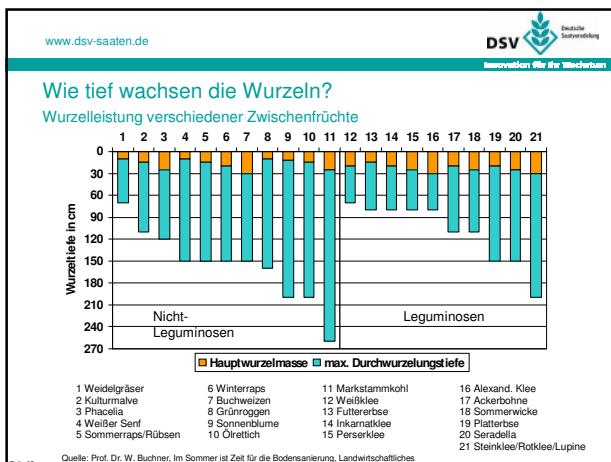
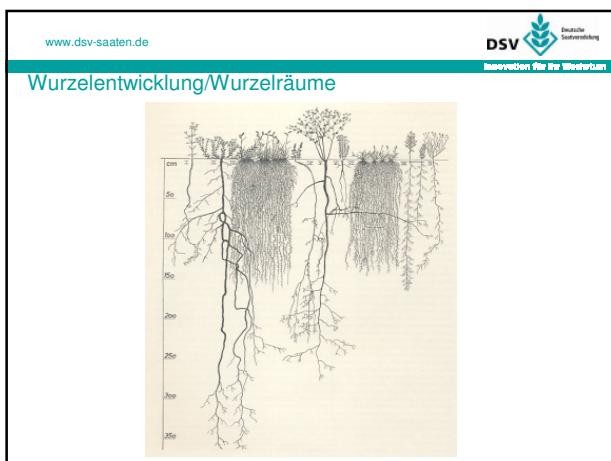
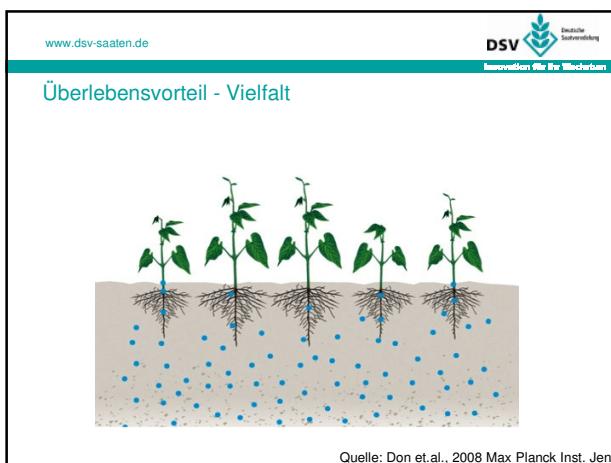
www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

„Die Pflanzengesellschaft formt den Boden und der Boden die Pflanzengesellschaft. Boden und Pflanzen beeinflussen das Klima und das Klima Boden und Pflanze.“

Primavesi





www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

Mittlere Ertragsleistung von ausgewählten Zwischenfrüchten in dt TM/ha

	TM oberirdisch	TM Wurzel
➤ Einj. Weidelgras	20-30	20-23
➤ Welsch. Weidelgr.	25-30	22-25
➤ Grünroggen	40-70	12-18
➤ Peluschke	35-40	8-10
➤ Gelbsenf	35-40	8-10
➤ Winterfutterraps	30-35	10-12
➤ Sonnenblume	40-70	10-15
➤ Phacelia	25-35	9-10
➤ Buchweizen	30-40	4-5
➤ Serradella	15-20	8-10
➤ Perserklee	20-25	8-10

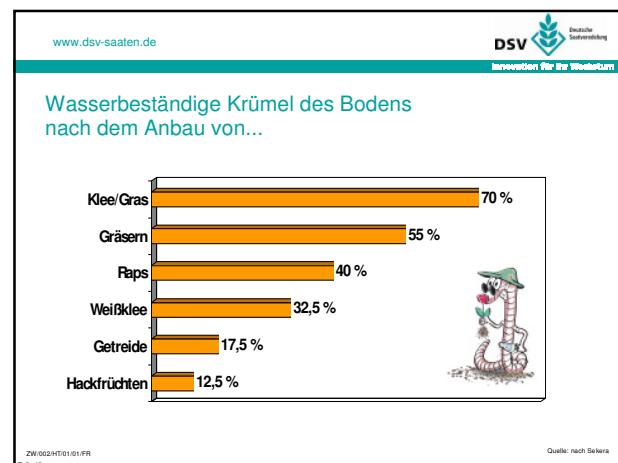
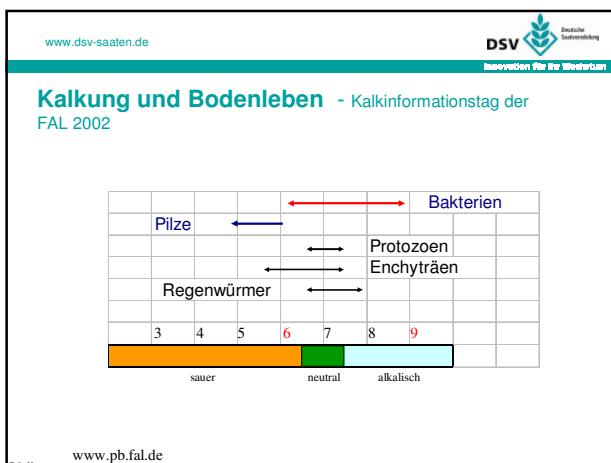
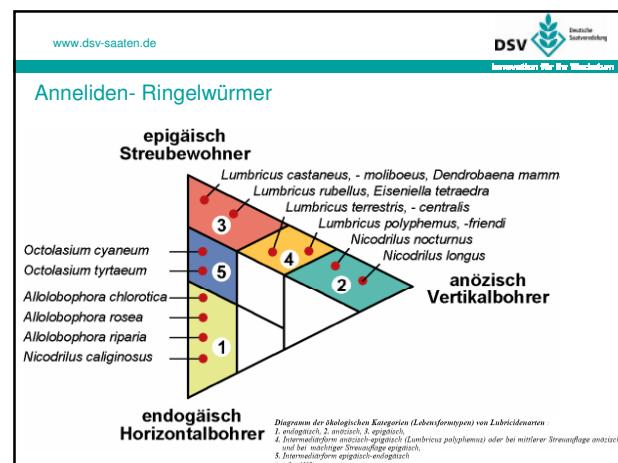
www.dsv-saaten.de

Biomasse in 20cm Boden

Deutsche Saatveredlung
Innovation für Ihr Wachstum

Organismengruppe	Biomasse ^a in g m ⁻² durchschn.	Biomasse in % min. - max	Biomasse in % mit ohne Pflanzen
1 unterirdische Pflanzenorgane	600 ^b	100 - 1500	50
2 Pilze (Hefe- u. Fadenpilze)	2	350	100 - 1000
3 Bakterien (inkl. Actinomyceten)	150	50 - 500	13 25
4 Regenwürmer	9	60	20 - 400
5 Protozoen	3	25	10 - 100
6 Nematoden	5	4	1 - 20
7 Enchytraeen	8	2	1 - 30
8 Schnecken	12	2	1 - 30
9 Fluginsekten (Käfer, Larven) 11	2	1 - 20	0.2 0.3
10 Tausendfüßer (Humumentüpfel) 10	2	0.5 - 2	0.1 0.3
(Doppelzähler)			
11 Algen	4	1	1 - 10
12 Milben	6	1	1 - 10
13 Springschwänze	7	1	1 - 10
14 Asseln	13	-	0.5 - 2
15 Webspinnen	14	-	0.1 - 1
	1200	300 - 3800	100 100

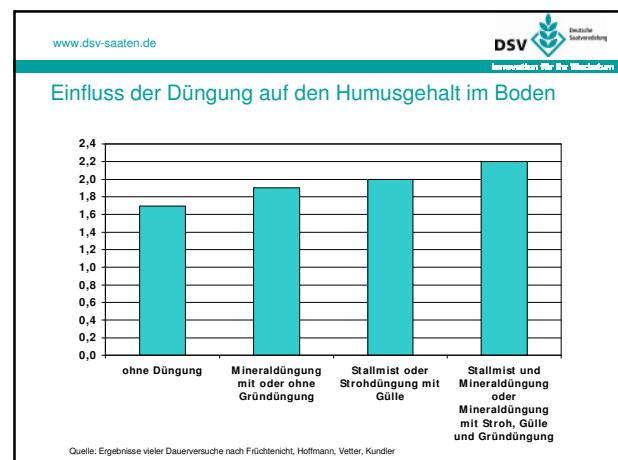
(annuelle, durchschnittliche und maximale Werte) in g (Trockengewicht) m⁻² und 20 cm Bodentiefe oder in % der Totalbiomasse mit und ohne Einbezug der unterirdischen Pflanzenorgane (nach verschiedenen Quellen)
Die Zahlen 1-15 vor resp. nach den Organismengruppen bedeuten den Rang, bezüglich Biomasse resp. Anzahl
a) Masse in g m⁻² 100' Bodentiefe (in dm) = Masse in g dm⁻² (oder g pro Liter)
b) Zum Vergleich: Wert der Volumenw. (Humus) ist ca. 8000 g m⁻²



www.dsv-saaten.de

Gliederung

- Einführung in die Thematik
- Bedeutung von Humus und Bodenleben
- Boden düngen und Pflanzen ernähren
- Rolle von CULTAN- Düngung und Direktsaat beim Humusaufbau
- Aufgabe von Zwischenfrüchten
- Zusammenfassung

www.dsv-saaten.de

Nitrifikation = Auswaschungsgefahr!

von Ammonium (NH_4^+) zu Nitrit (NO_2^-)

$$2 \text{ NH}_4^+ + 3 \text{ O}_2 \xrightarrow{\text{Nitrosomonas}} 2 \text{ NO}_2^- + 2 \text{ H}_2\text{O} + 4 \text{ H}^+$$

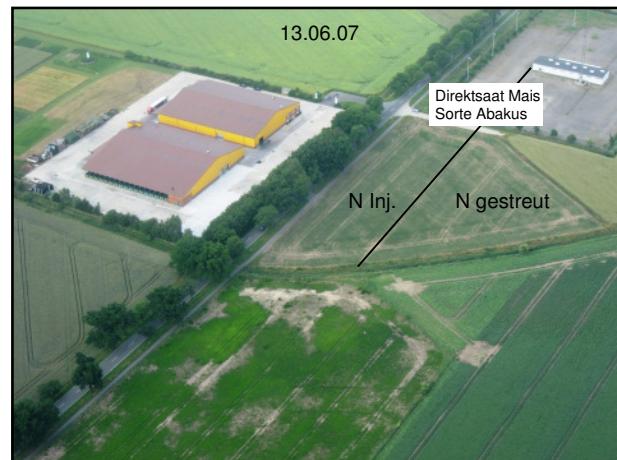
von Nitrit (NO_2^-) zu Nitrat (NO_3^-)

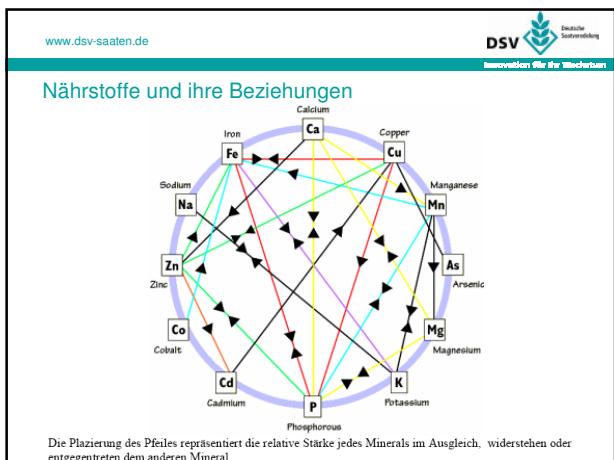
$$2 \text{ NO}_2^- + \text{ O}_2 \xrightarrow{\text{Nitrobacter}} 2 \text{ NO}_3^-$$

www.dsv-saaten.de

Denitrifikation = gasförmige N- Verluste

- Denitrifikation erfolgt durch bestimmte heterotrophe und einige autotrophe Bakterien (Denitrifizierer)
- Prozess, bei dem Bakterien und Pilze Nitrat zu molekularem Stickstoff (N_2) umsetzen
- 1 – 10 % gewinnen Sauerstoff (vor allem bei Sauerstoffmangel) aus dem Nitrat
- Dabei entstehen wechselnde Mengen von Stickoxiden (NO_2 , NO und N_2O)





www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovationen für Ihr Wachstum

Die chemischen Eigenschaften des Bodens bestimmen dessen physikalische Eigenschaften.
Beide zusammen bilden das Haus für das Bodenleben.

Neal Kinsey
2006, Berlin

www.dsv-saaten.de

Ziel sollte sein:

- Düngen nach Kationenbelegung
- Anstreben einer Nährstoffbalance im Boden und in der Pflanze

www.dsv-saaten.de

Die Kationenaustauschkapazität

Humusboden: 20-40 mval Lehmboden: 10-12 mval




- ist das Maß für das „Volumen“ des Bodens für Nährstoffe

www.dsv-saaten.de

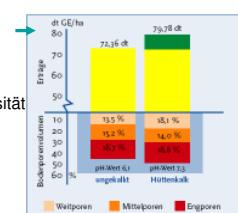
Die Belegung der Kationenaustauscher – die Basensättigung:

- bestimmt die Nährstoffverfügbarkeit, besonders K, Ca und Mg
- hat Einfluss auf die Wasserhaltefähigkeit und die Luftführung des Bodens
- beeinflusst die Aktivität und Menge des Bodenlebens

www.dsv-saaten.de

Düngung- CALCIUM

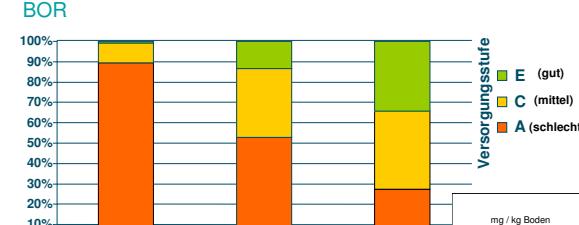
- pH- Wert ist Ergebnis, nicht Ursache für Düngung!
- Ziel: Basensättigung von 68 :12 (Ca:Mg) => gute physikalische Struktur (besseres Wasserhaltevermögen)
- Überschuss: => Wo ist der Mangel? Behebung des Mangels!
- macht den Boden weicher, fördert die Porosität



Bodengruben	dt GE/ha	%
Weltspuren	71,6 dt	13,5 %
Mitelporen	79,78 dt	14,0 %
Engporen	71,6 dt	16,7 %
Hilfsmark	71,6 dt	18,1 %

www.dsv-saaten.de

BOR



Bodenart	E (gut)	C (mittel)	A (schlecht)
leicht	~1%	~10%	~90%
mittel	~15%	~15%	~70%
schwer	~25%	~20%	~55%

Bor ist auswaschungsgefährdet, daher sind v.a. leichtere Böden unversorgt
nach Bodengesundheitsdienst GmbH

www.dsv-saaten.de

Versuchsfeld Bückwitz



www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

WW Chevalier 180 kg N/ha

KAS CULTAN DOMOGRAN 45 DA L 26

www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

Winterraps N- Versuch Bückwitz 07/08

Gliederung

- Einführung in die Thematik
- Bedeutung von Humus und Bodenleben
- Boden düngen und Pflanzen ernähren
- Rolle von CULTAN- Düngung und Direktsaat beim Humusaufbau
- Aufgabe von Zwischenfrüchten
- Zusammenfassung

www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

„Zwischenfrüchte sind keine Zwischenkultur, sondern stehen als Schlüsselkultur in heutigen Ackerbausystemen zwischen den Früchten“

Dietmar Näser
Pflanzenbauberater




www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum



www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

Für einen erfolgreichen Zwischenfruchtbau sind folgende Kriterien zu beachten:

- Einplanung in die Fruchtfolge
- bei Bedarf Bodenbearbeitung
- Aussaattechnik und -zeitpunkt
- Auswahl der Kulturen
- Wirtschaftsdüngerausbringung
- bei Bedarf nachfolgende Bearbeitung
- möglichst keine Hauptfrüchte als Zwischenfrüchte



www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

Wasserverbrauch von Schwarzbrache und Zwischenfrüchten

	trocken				nass					
	Schwarzbrache	Phacelia	Winterwicke	Grünroggen	Geißsenf	Schwarzbrache	Phacelia	Winterwicke	Grünroggen	Geißsenf
Transpiration	0	36,2	18,6	23,4	79,6	0	19,5	33,7	32,7	42,2
Evaporation	133,7	71,8	81,0	102,4	53,0	93,7	77,7	55,8	75,8	63,6
Evapotranspiration	133,7	108,0	99,6	125,8	132,6	93,7	97,2	89,5	108,6	105,7

Tabelle: Dargestellt ist die Verdunstung durch Pflanzen (Transpiration) und die Verdunstung über den Böden. Die Werte (Einheit mm Wasser) stellen errechnete Werte auf Basis von Wasserbilanzmessungen dar.

Bodner, 2005

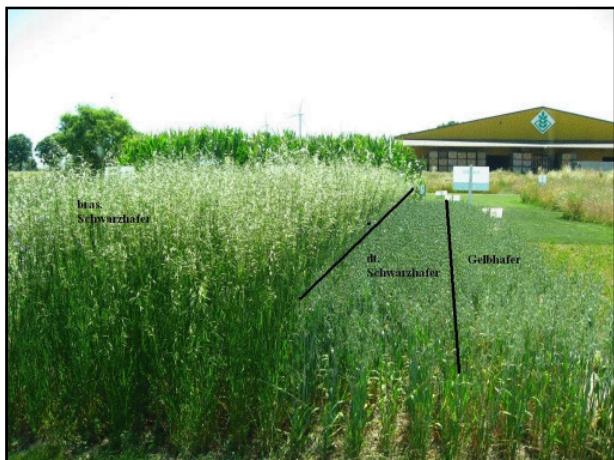
www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für Ihr Wachstum

Versuche mit Gründüngung



(Derpsch, 2005)



www.dsv-saaten.de

DSV Deutsche Saatveredelung
Innovation für die Zukunft

Gliederung

- Einführung in die Thematik
- Bedeutung von Humus und Bodenleben
- Boden düngen und Pflanzen ernähren
- Rolle von CULTAN- Düngung und Direktsaat beim Humusaufbau
- Aufgabe von Zwischenfrüchten
- Zusammenfassung

