

# **Notwendigkeit der C-Anreicherung auf devastierten Flächen: Beispiele aus Bergbaufolgelandschaften**

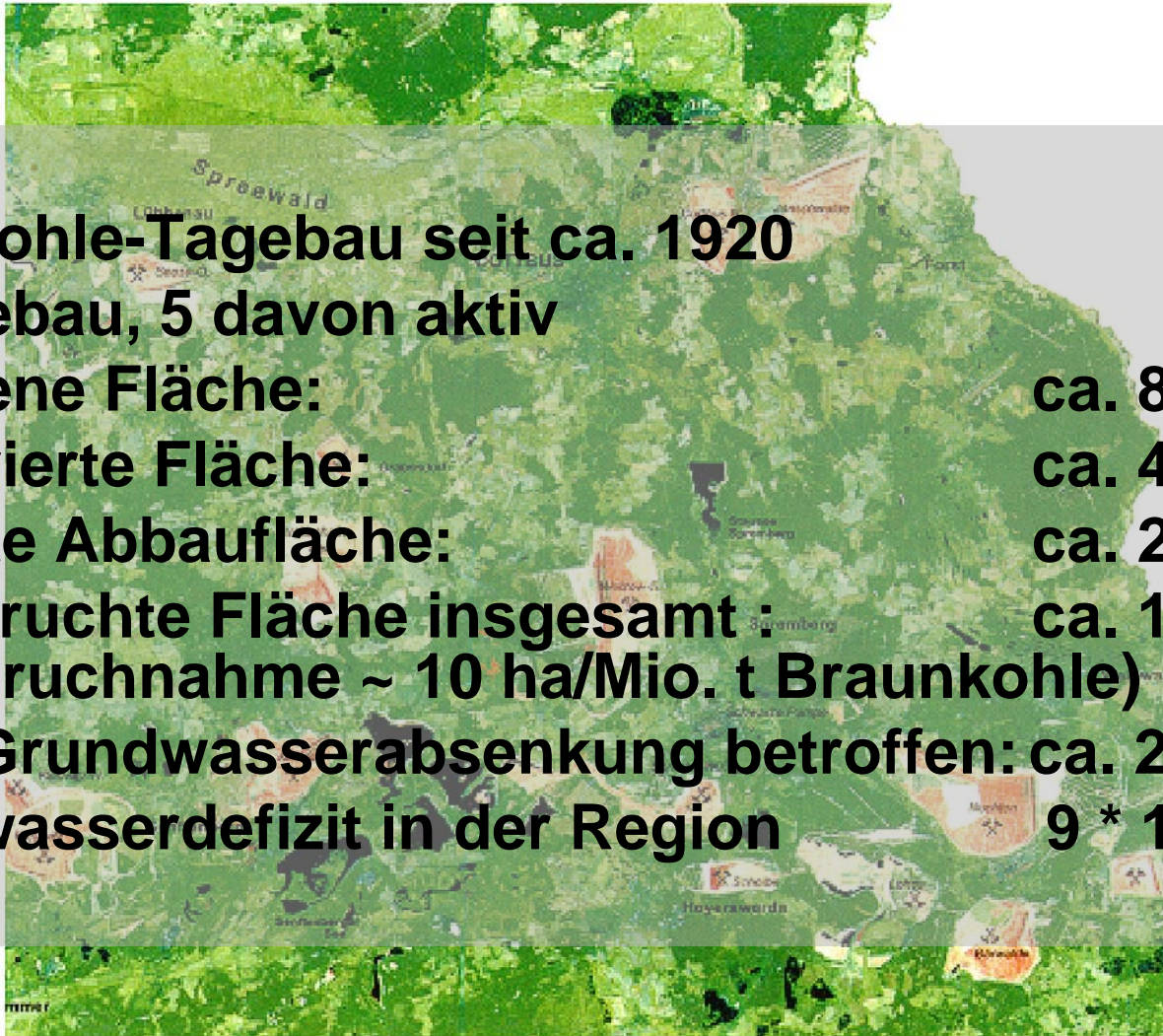
**W. Schaaf**

**Lehrstuhl für Bodenschutz und Rekultivierung  
BTU Cottbus**



# Das Lausitzer Braunkohlerevier

- Braunkohle-Tagebau seit ca. 1920
- 22 Tagebau, 5 davon aktiv
- betroffene Fläche: ca. 80.000 ha
- rekultivierte Fläche: ca. 45.000 ha
- geplante Abbaufäche: ca. 20.000 ha
- beanspruchte Fläche insgesamt : ca. 1.000 km<sup>2</sup>  
(Inanspruchnahme ~ 10 ha/Mio. t Braunkohle)
- durch Grundwasserabsenkung betroffen: ca. 2100 km<sup>2</sup>
- Grundwasserdefizit in der Region  $9 \cdot 10^9 \text{ m}^3$



agriculture/  
forestry



lakes



open-cast  
mining









# Teil I: Kippstandorte auf tertiären Substraten

- sandige Textur (?)
- geogene organische Substanz
- starke Versauerung durch Pyritoxidation
- hohe Gehalte an Meliorationsmitteln im Oberboden
- Sekundärminerale (z.B. Gips)
- hohe Salzgehalte
- hohe Heterogenität





# Quellen org. Bodensubstanz in Kippböden



①

Pflanzen-  
streu,  
Detritus

pedogener C

④

Ruß (Deposition)

③

Asche (Melioration)

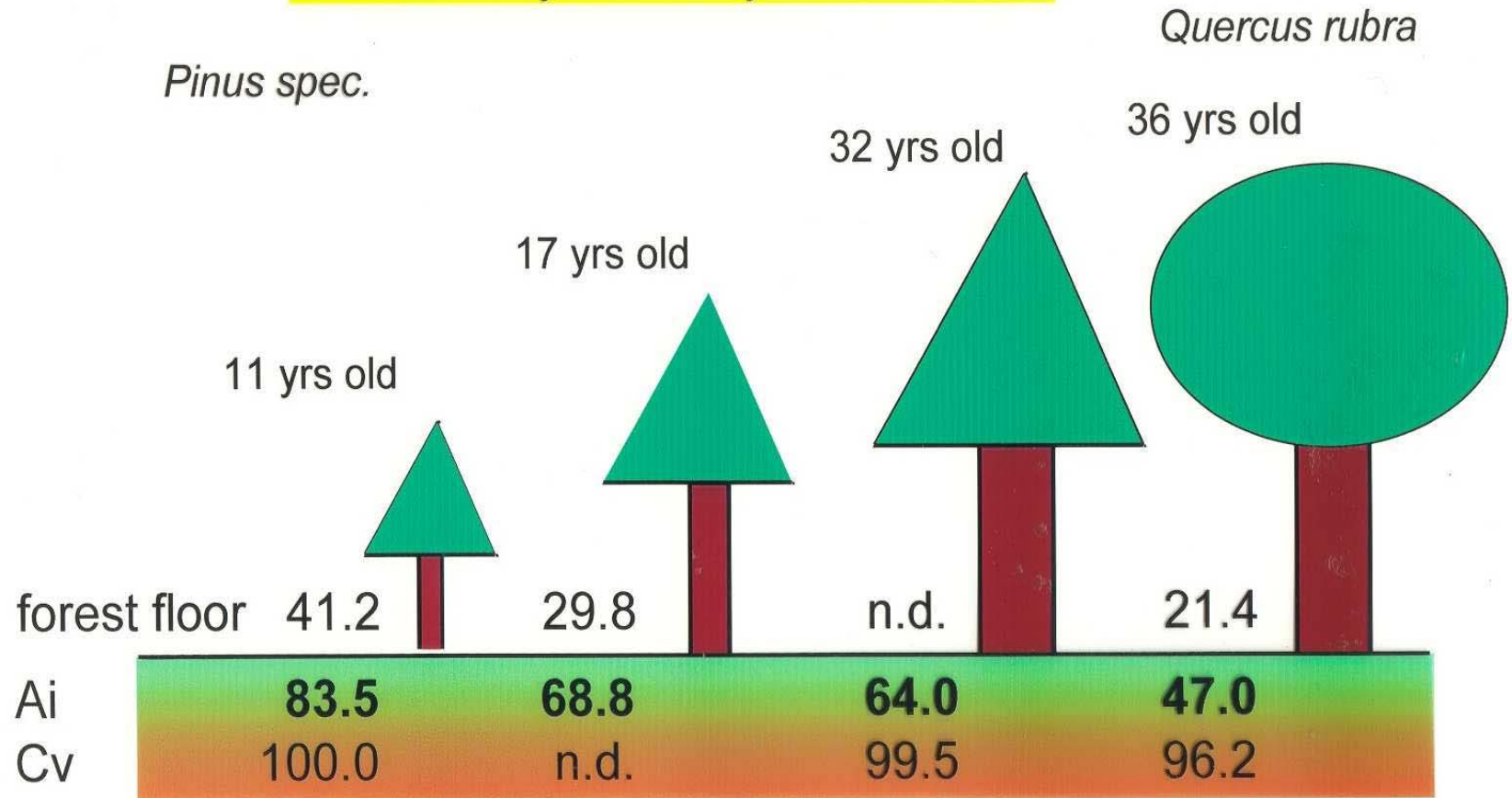
②

Kohlefragmente

geogener C



# Lignite contribution (% total C) determined by $^{14}\text{C}$ activity measurements



- in forest floor lignite contribution due to atmogenic deposition
- contribution of recent carbon (e.g. plant litter) in Ai horizon increases with time
- in Cv horizon most of the carbon is derived from lignite

(Rumpel et al. 2003)



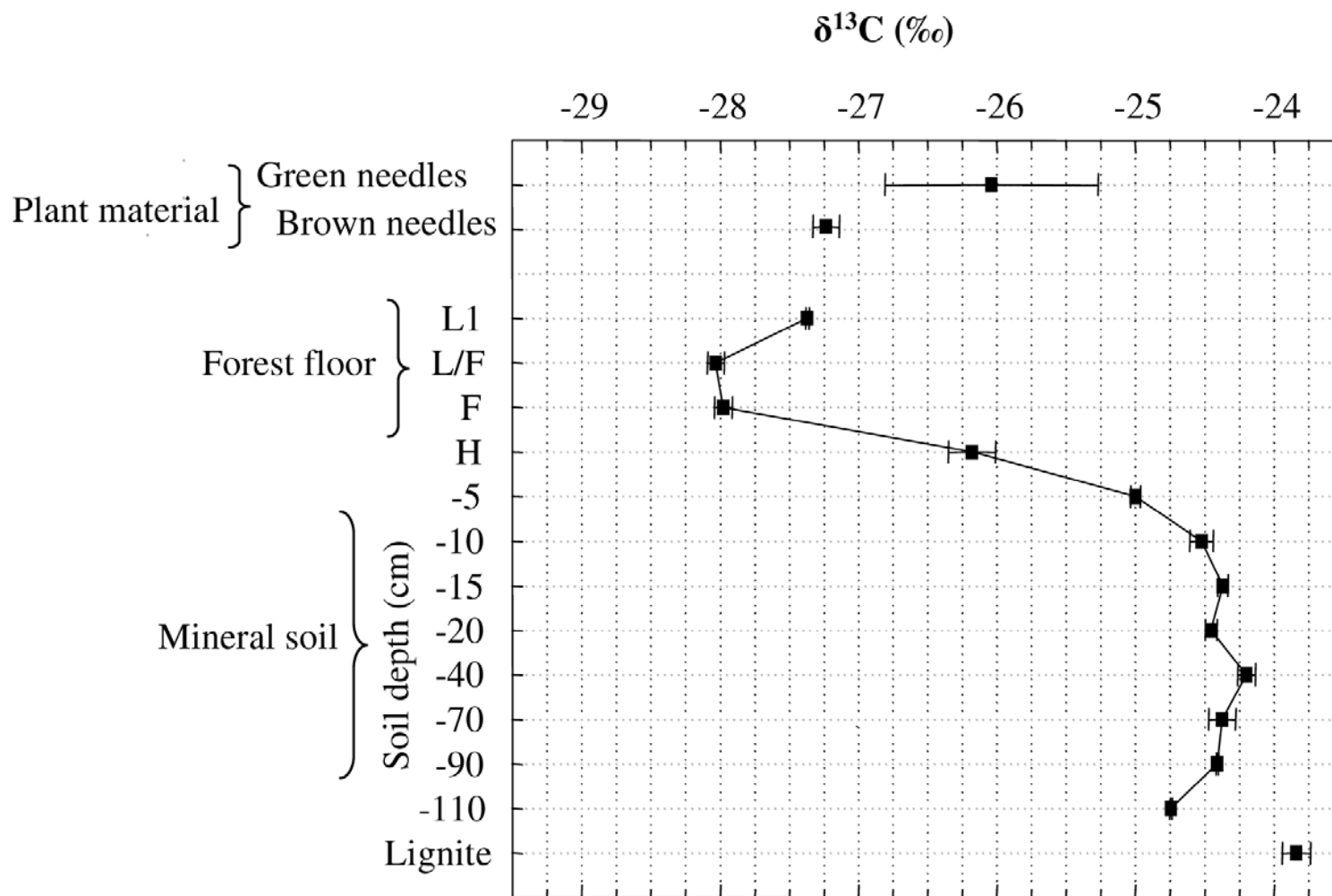


Fig. 1: Stable carbon isotope values ( $\delta^{13}\text{C}$ ) in the soil profile as well as in the precursor material of soil organic matter

(Chabbi et al. 2009)

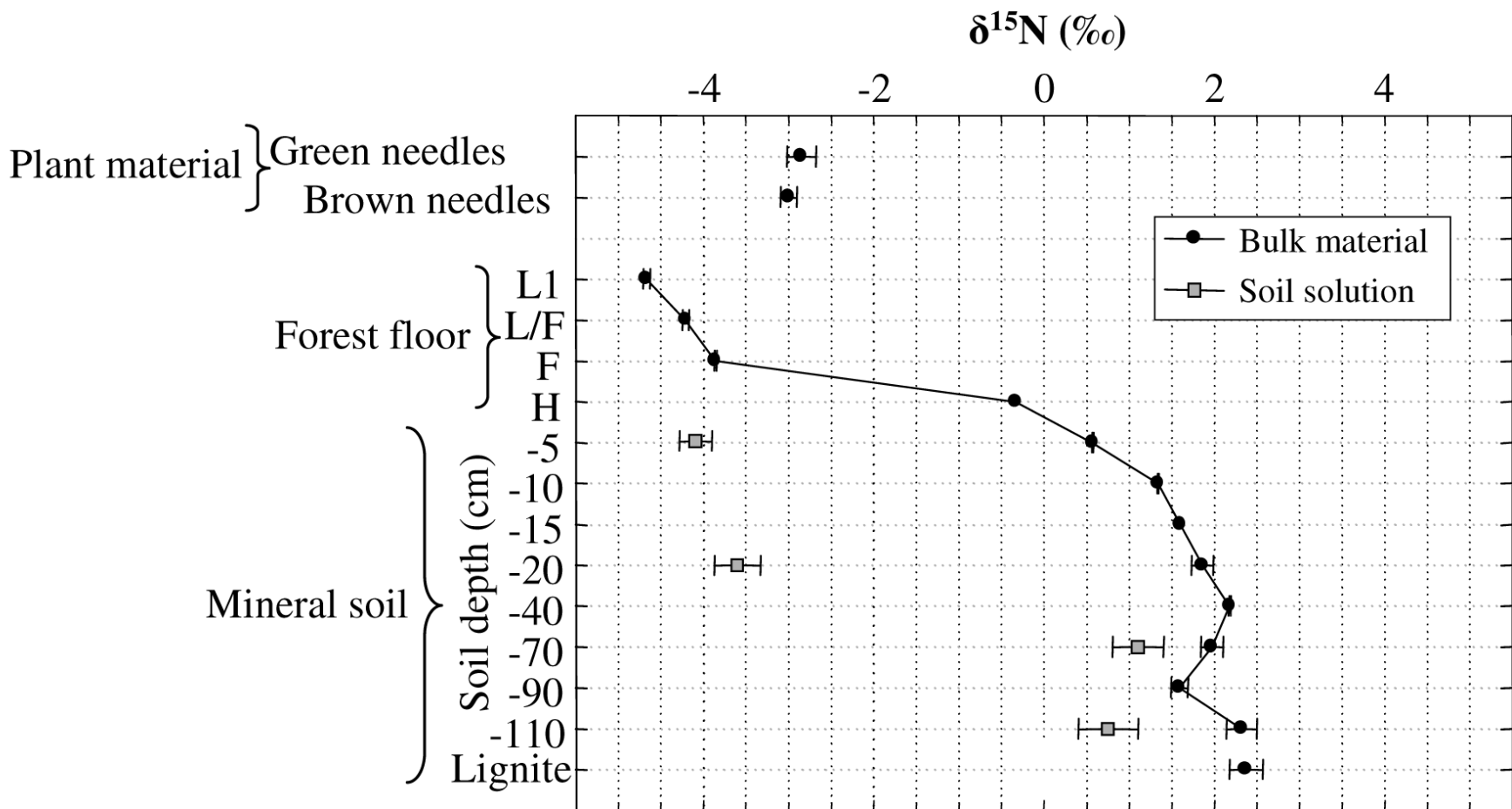


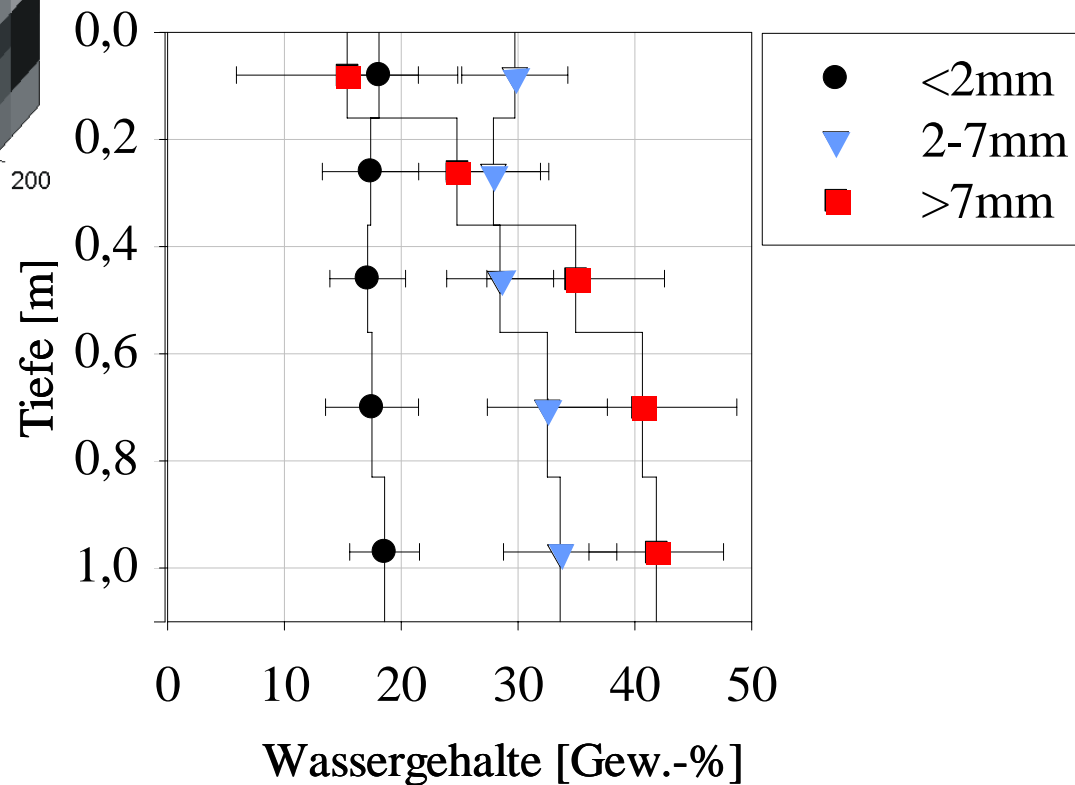
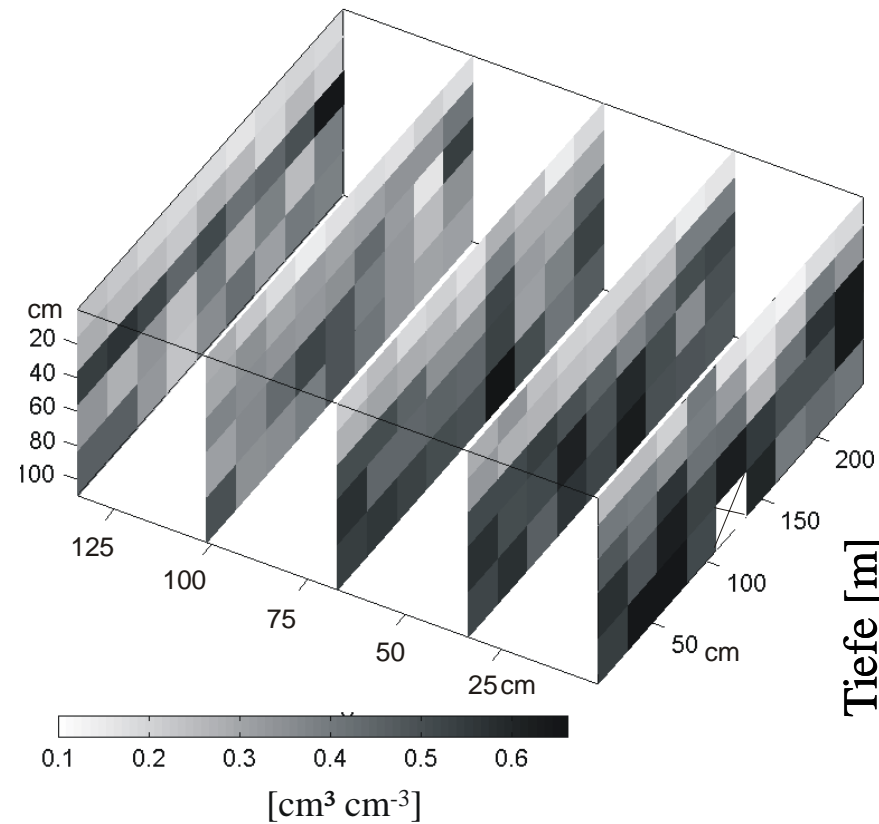
Fig. 2: Stable nitrogen isotope values ( $\delta^{15}\text{N}$ ) in the soil profile and soil solution ( $\delta^{15}\text{N-NH}_4^+$ ) as well as in the precursor material of soil organic matter. Note that the  $\delta^{15}\text{N}$  of the precipitation at the sampling date is  $13 \text{ ‰} \pm 0.4$ .

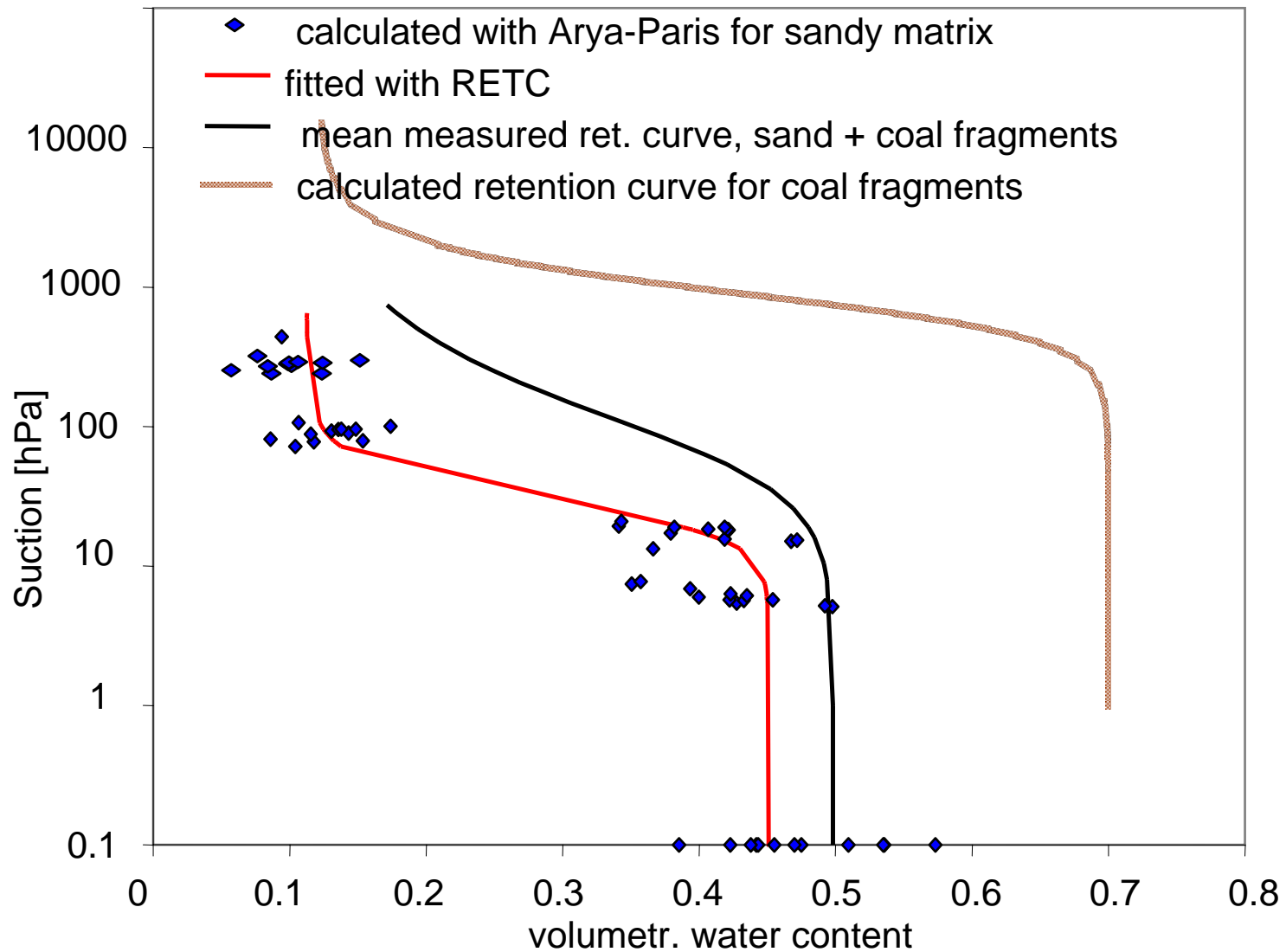
(Chabbi et al. 2009)





# Tiefen-Verteilung von Volumen und Wassergehalt geogener org. Substanz

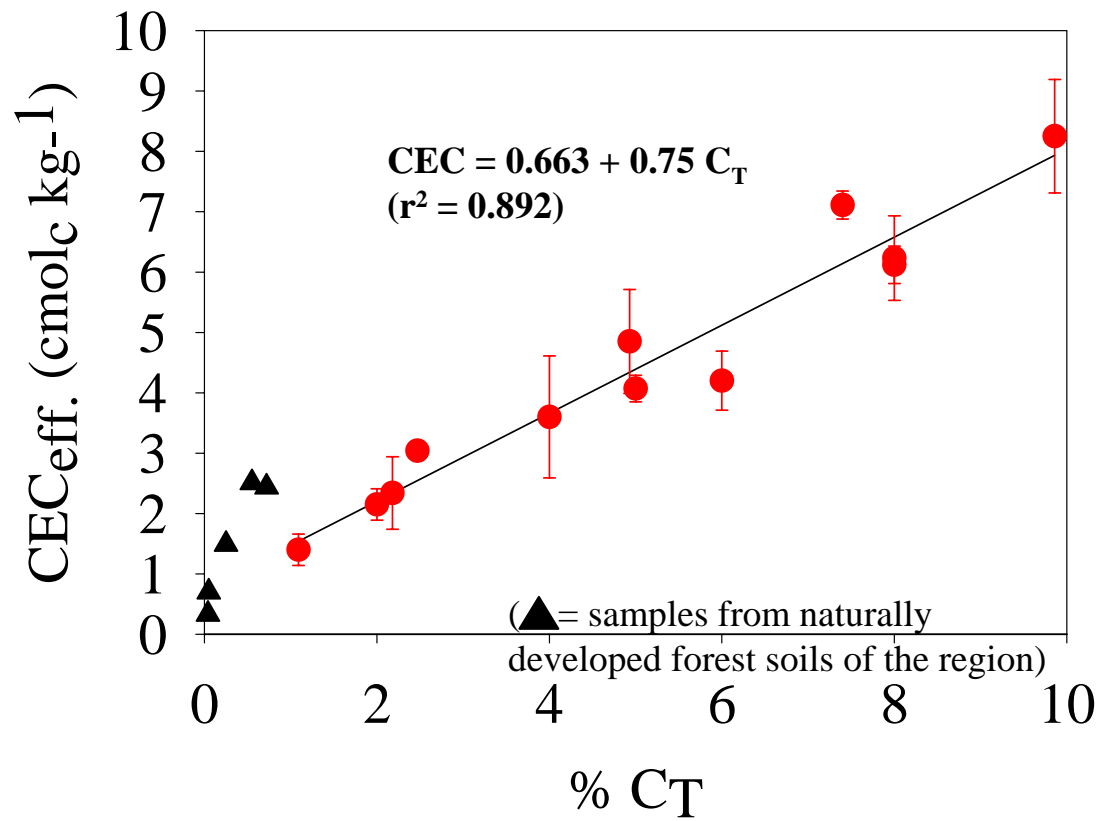




(Einecke 2005)







# Teil II: Kippstandorte auf quartären Substraten

- sandige Textur
- fehlende rezente organische Substanz
- geringe Wasserhaltekapazität
- geringe Sorptionskapazität
- Verfestigung/Rückverdichtung bei Austrocknung



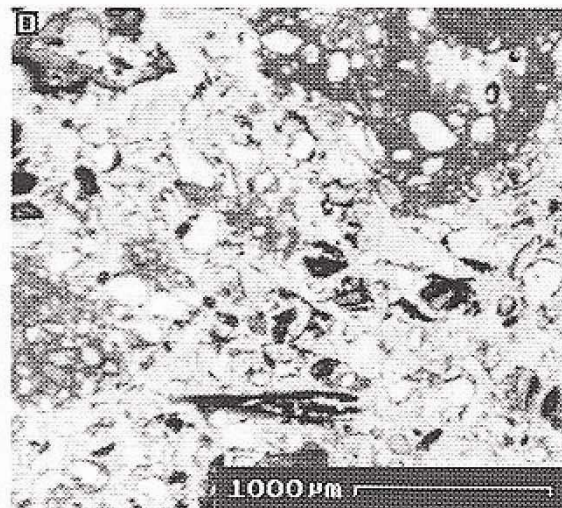
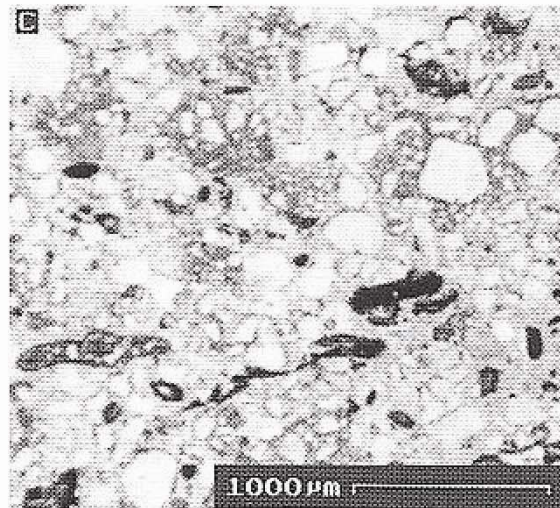
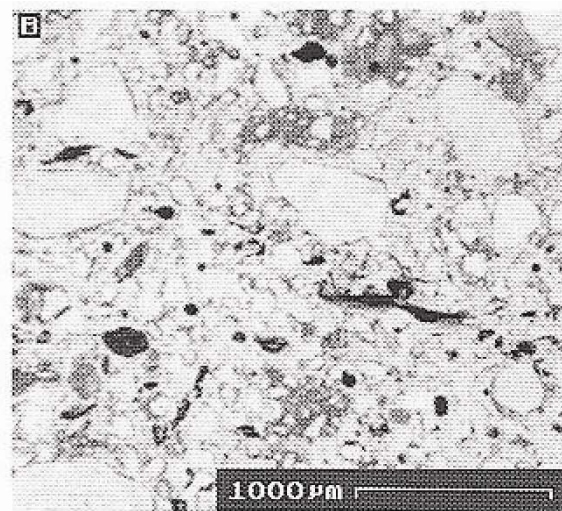
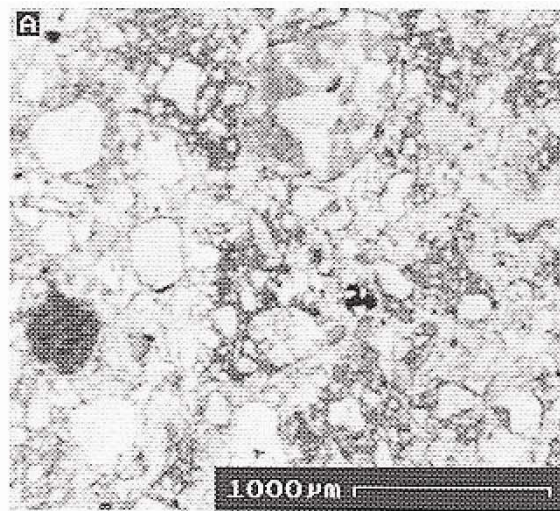


Abb. 21: Mikrogefüge des mit partikulärer organischer Substanz versetzten Geschiebemergels im Dünnschliff (ppl). (A) Geschiebemergel mit 0 %, (B) mit 1 %, (C) mit 2 % sowie (D) mit 3,5 % organischer Substanz. Die organische Substanz (**Grünschnittkompost < 2 mm**) erscheint in den Aufnahmen schwarz. Einzelbildgröße 260 × 290 Pixel.

(Stock 2005)

*Tab. 13: Wasserhaushaltskennwerte und Lagerungsdichte der mit organischer Substanz versetzten Geschiebemergelproben (Jänschwalde-SIII). Standardabweichungen in Klammern.*

Kennwerte (Vol.-%)	J ä n s c h w a l d e - S I I I			
	+ 0 % OS	+ 1% OS	+ 2% OS	+ 3,5% OS
WK	30,1 (1,2)	32,4 (1,0)	35,1 (0,9)	40,0 (1,0)
LK	2,2 (1,2)	0,4 (0,3)	1,0 (0,6)	2,0 (1,0)
nFK	21,3 (1,0)	22,3 (0,6)	22,6 (0,2)	24,8 (1,0)
TW	8,1 (0,2)	10,1 (0,1)	12,2 (0,7)	15,2 (0,3)
$d_B$ (g cm <sup>-3</sup> )	1,82 (0,01)	1,77 (0,02)	1,71 (0,01)	1,58 (0,02)

(Stock 2005)



# Einsatz von organischen Reststoffen bei der Wiedernutzbarmachung



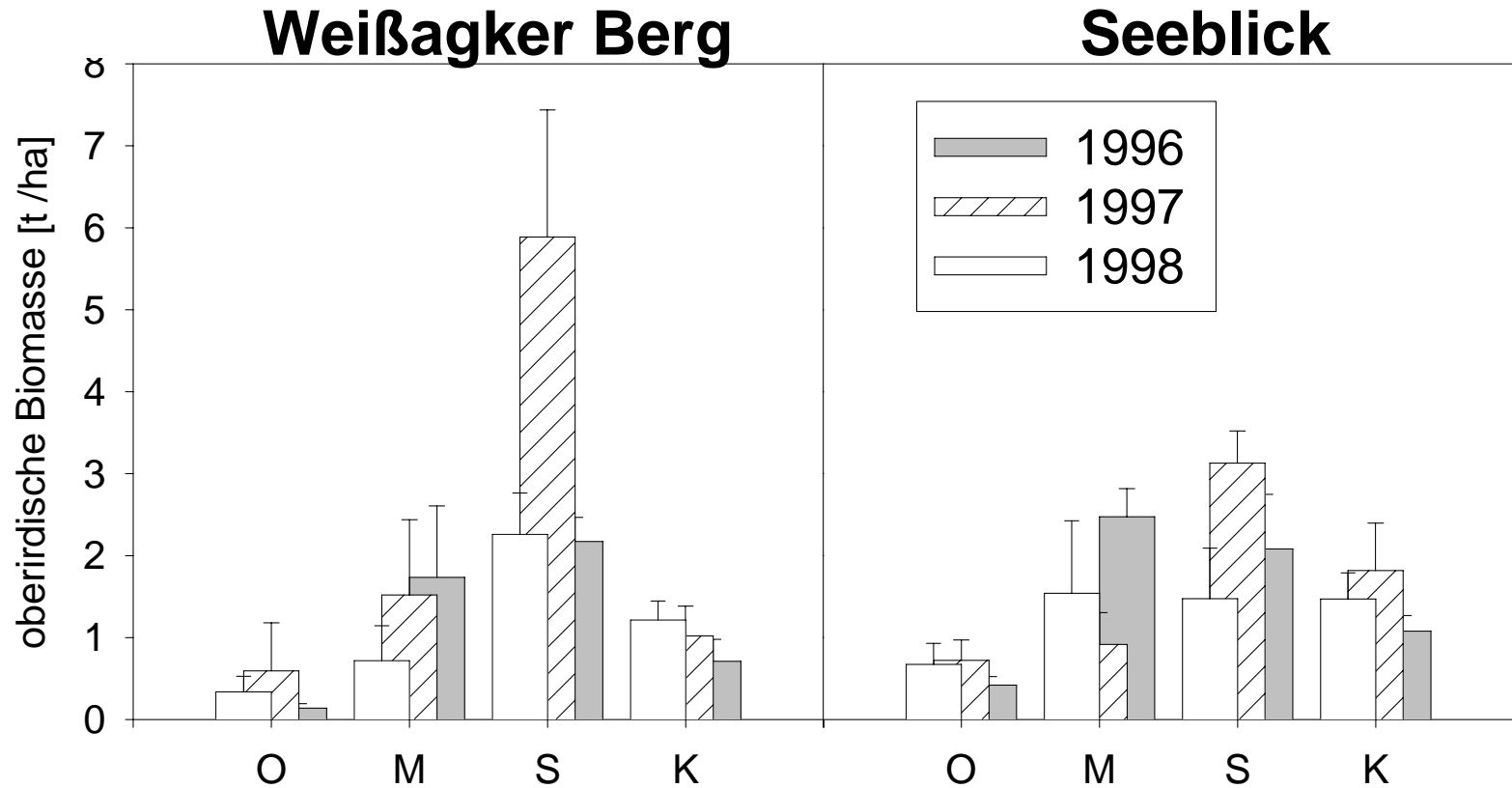
	Weißagker Berg	Seeblick
Klassifikation	Kipp-Kohlereinsand	Kipppreinsand
Substrat	tertiärer Sand	quartärer Sand
Verkipfung	1991	1994
Rekultivierung	April 1996	April 1996
Meliorationsmittel	Braunkohlen-Filterasche	Rüdersdorfer Kalk

## Versuchsvarianten:

- Kontrolle (Grundmelioration mit Asche bzw. Kalk)
- Mineraldünger
- Klärschlamm (19 t TS ha<sup>-1</sup>)
- Kompost (22 t TS ha<sup>-1</sup>)



# Entwicklung der krautigen Biomasse



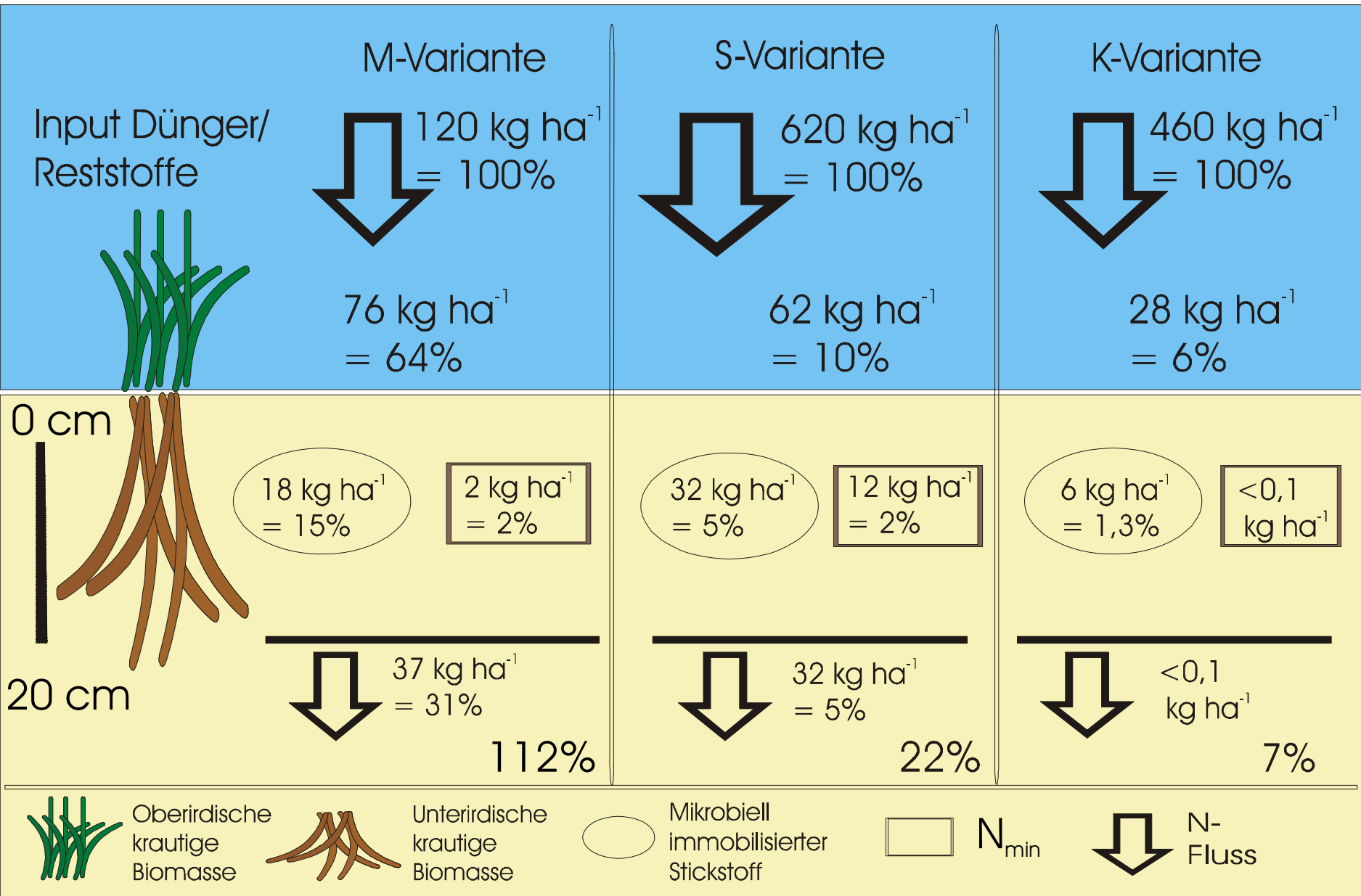
	O	M	S	K		O	M	S	K
1996	a	b,c	c	a,b		a	c	b,c	a,b
1997	a	a	b	a		a	a	b	a
1998	a	a	b	a		a	a	a	a

(Vetterlein, 1999)

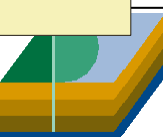




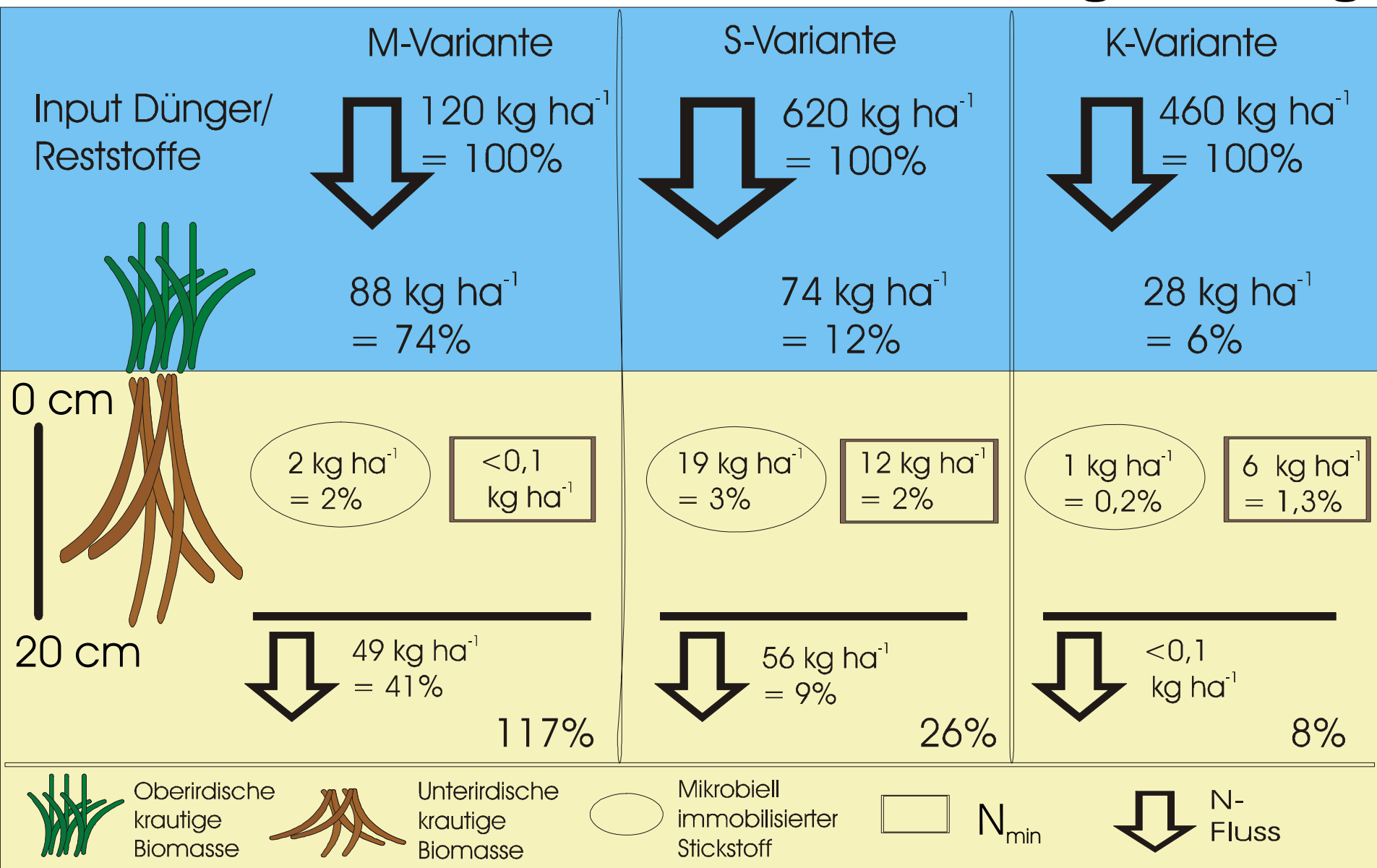
# Stickstoffbilanz über 2 Jahre: Seeblick



(Wilden, 2000; Vetterlein, 1999; Mayer und Waschkes, 1999; Steiner et al., 1998)



# Stickstoffbilanz über 2 Jahre: Weißagker Berg



(Wilden, 2000; Vetterlein, 1999; Mayer und Waschkies, 1999; Steiner et al., 1998)



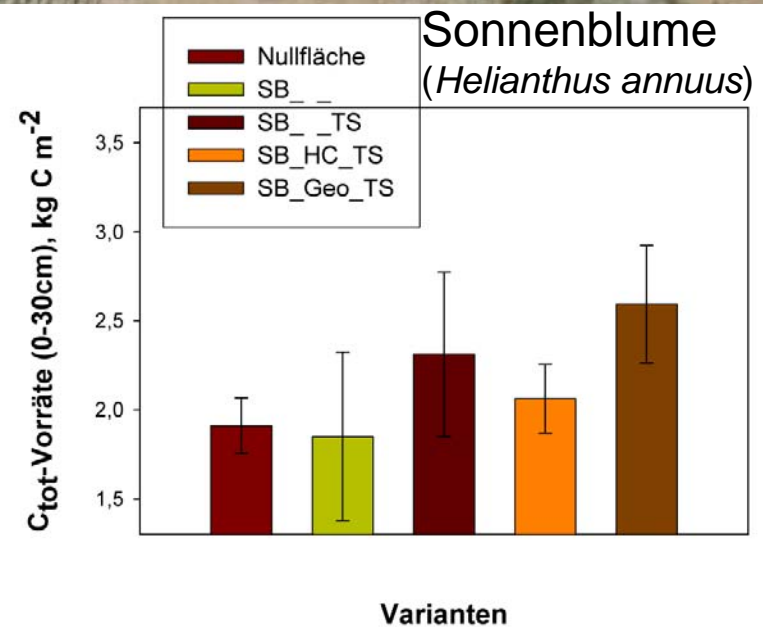
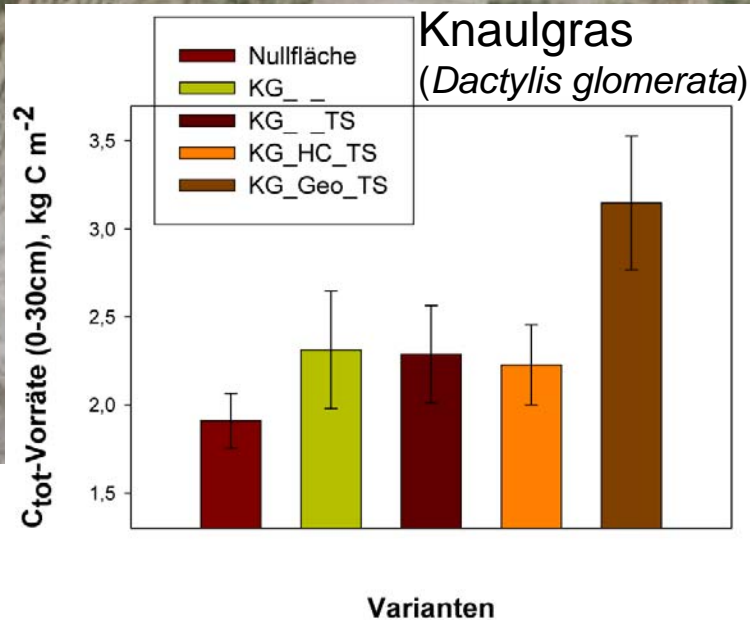
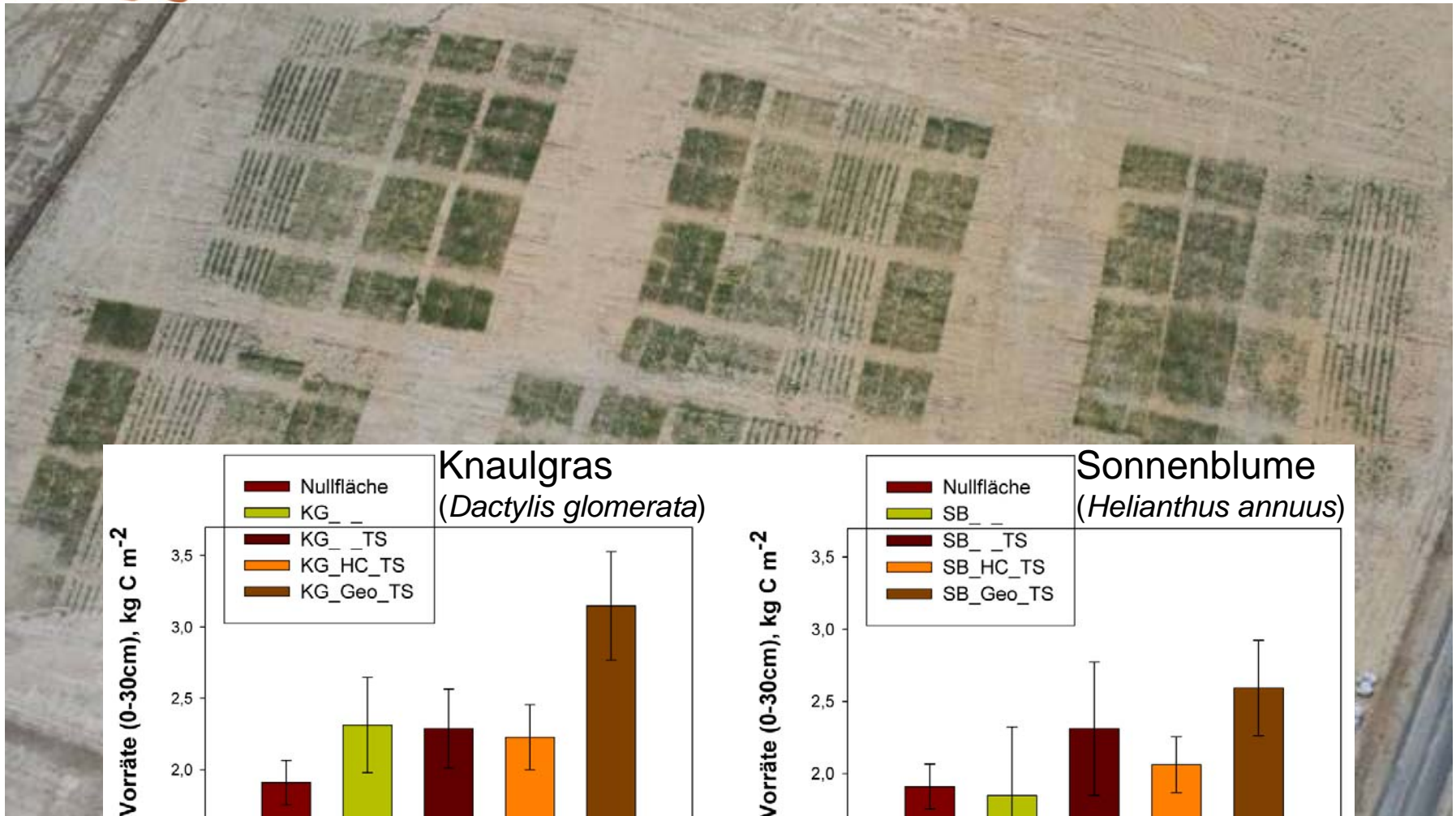


# Akkumulation org. Substanz in Alley-cropping-Systemen

akkumulierte Mengen an  $C_{org}$  und N nach 9 Jahren:

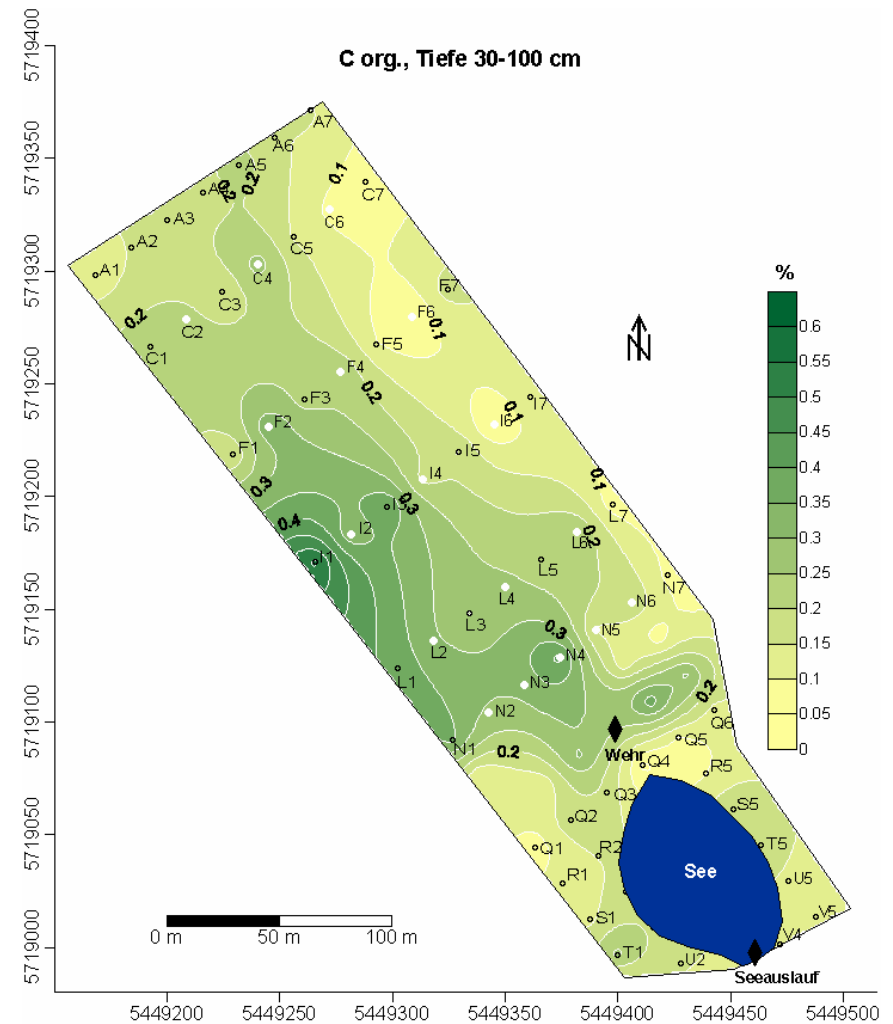
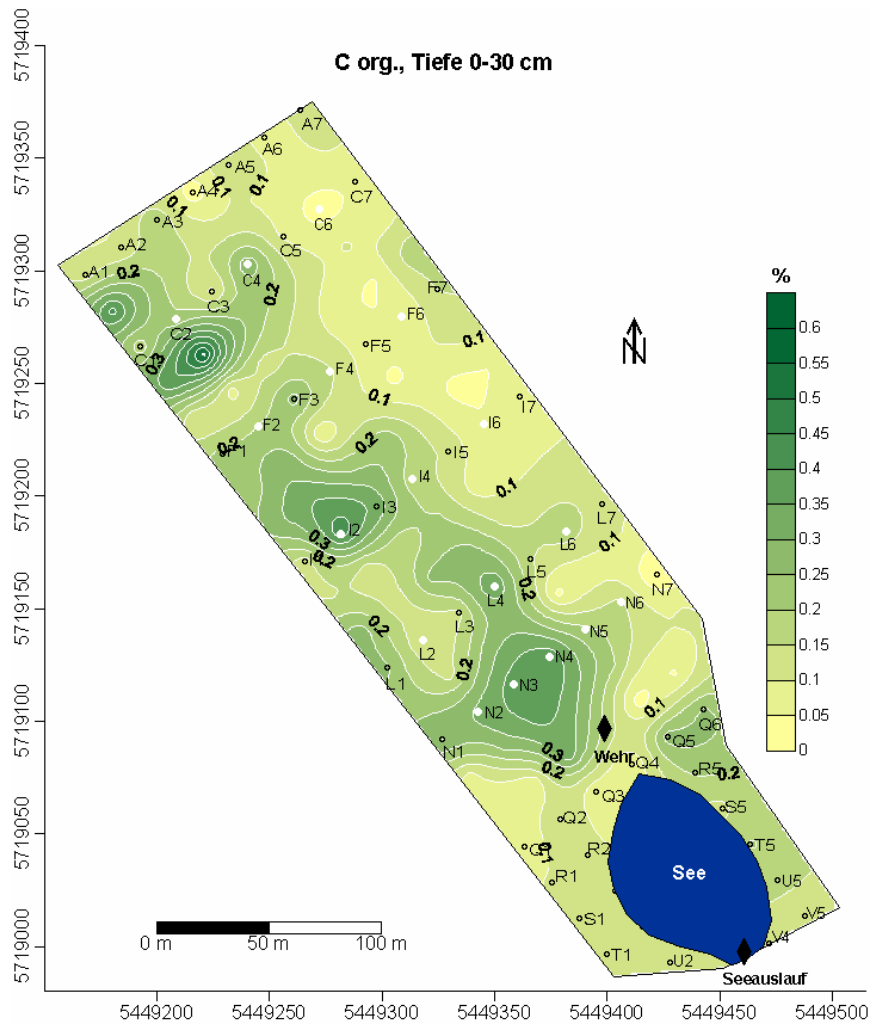
	Robinie	Pappel	W-Roggen
0 - 3 cm			
$C_{org}$ [g m <sup>-2</sup> ]	778	532	134
$N_t$ [g m <sup>-2</sup> ]	82	35	5
3 - 30 cm			
$C_{org}$ [g m <sup>-2</sup> ]	889	1322	644
$N_t$ [g m <sup>-2</sup> ]	3	11	13

(Nii-Anang et al. 2009)



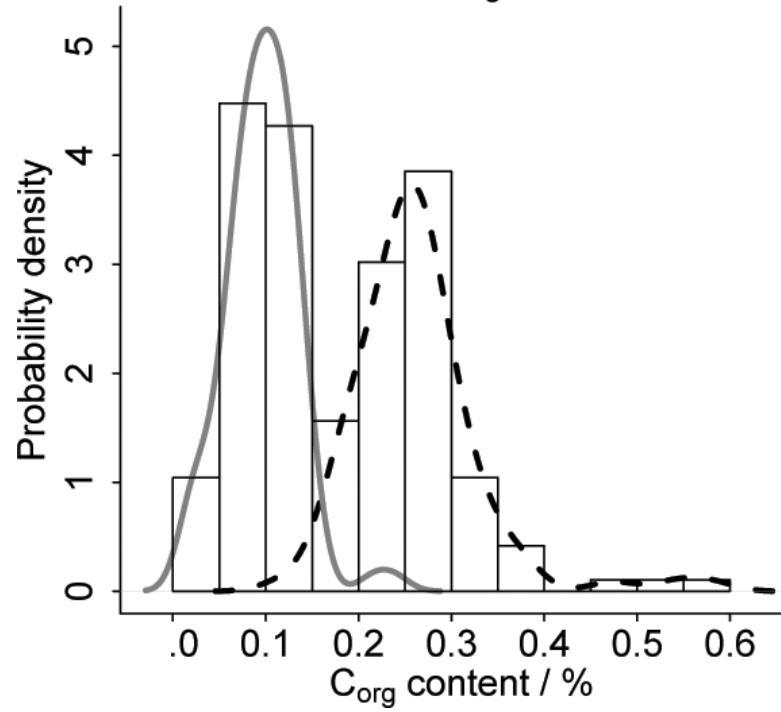




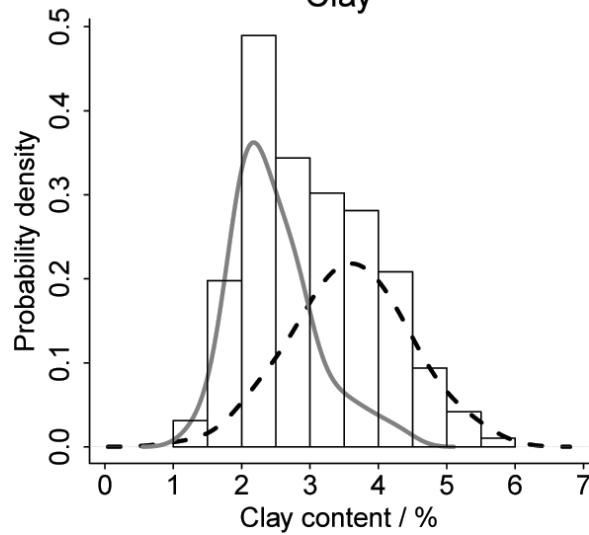




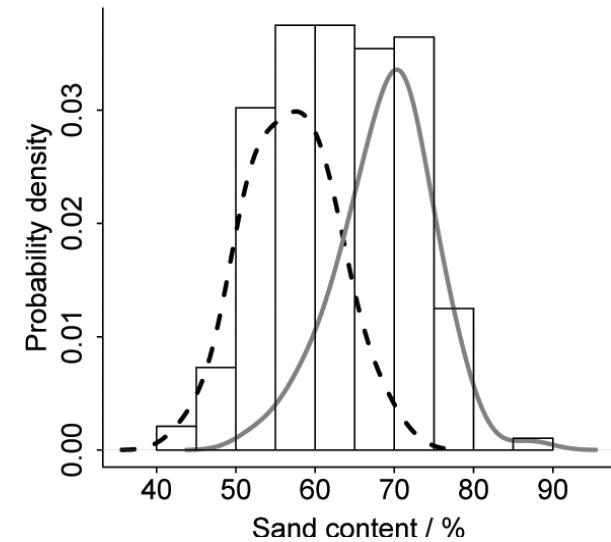
$C_{org}$



Clay



Sand



(Pappritz et al. 2009)





September 2005



Juli 2009





# Fazit

- (geogene) Ausgangsgehalte an SOM
- direkte Einbringung rezenter org. Substanz (z.B. Reststoffe)
- indirekte Erhöhung von SOM durch optimierte Nutzungssysteme
- natürliche Akkumulation