

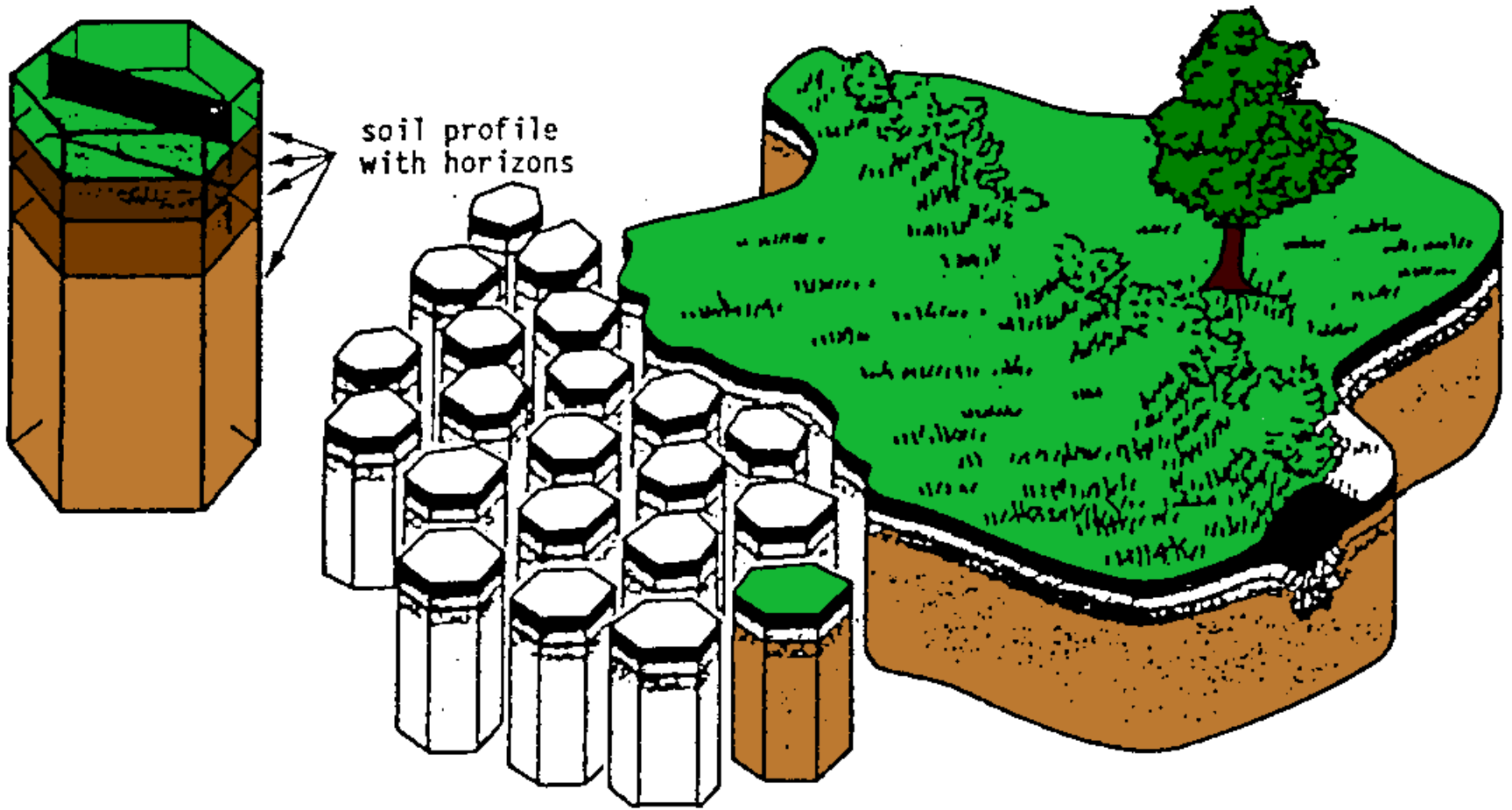


# Aggregatbildung und Humusaufbau in unterschiedlich genutzten Böden im Marchfeld östlich von Wien

Winfried E.H. Blum & Georg J. Lair

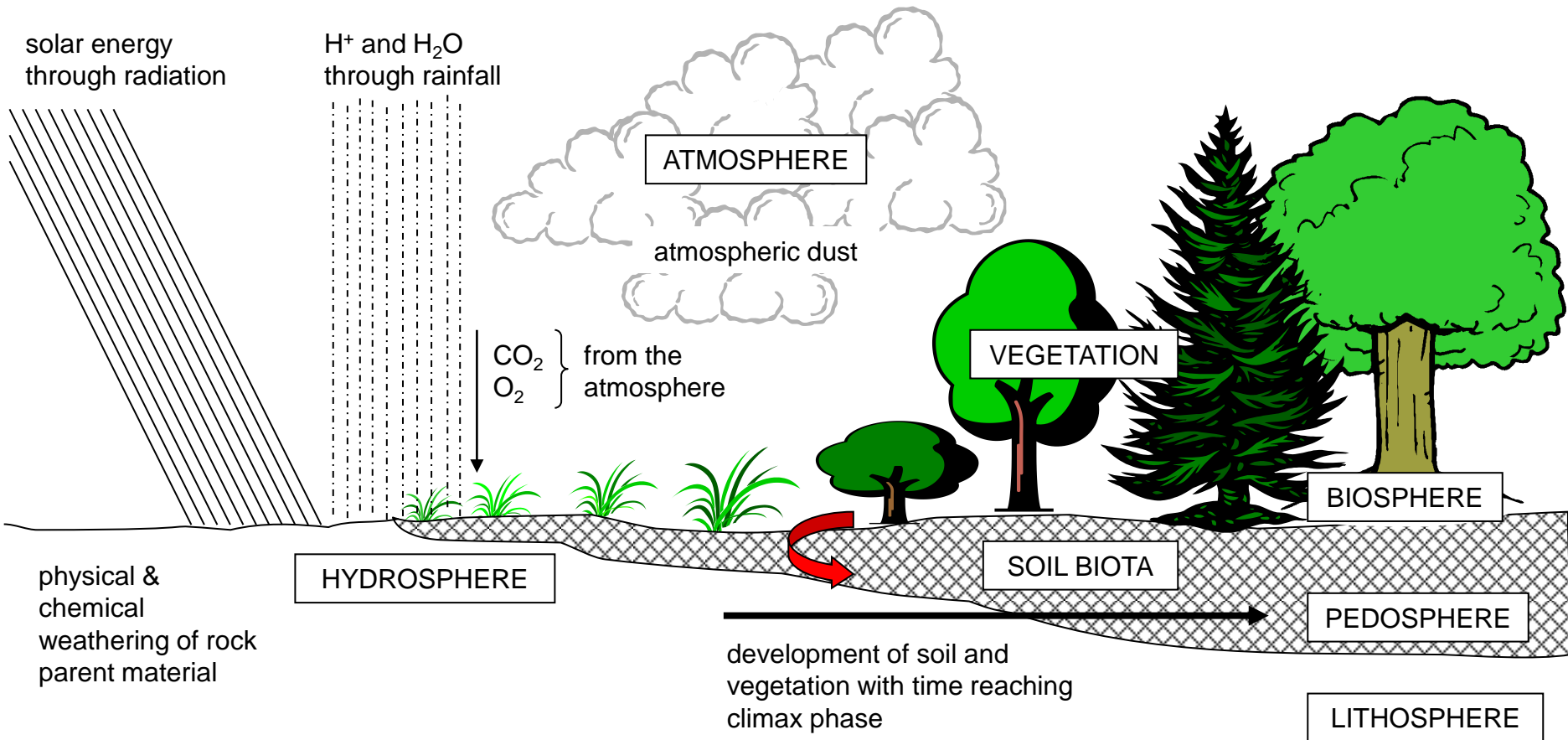
Institute of Soil Research, Department for Forest and Soil Sciences  
University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna/Austria

Contact: [winfried.blum@boku.ac.at](mailto:winfried.blum@boku.ac.at), [georg.lair@boku.ac.at](mailto:georg.lair@boku.ac.at)

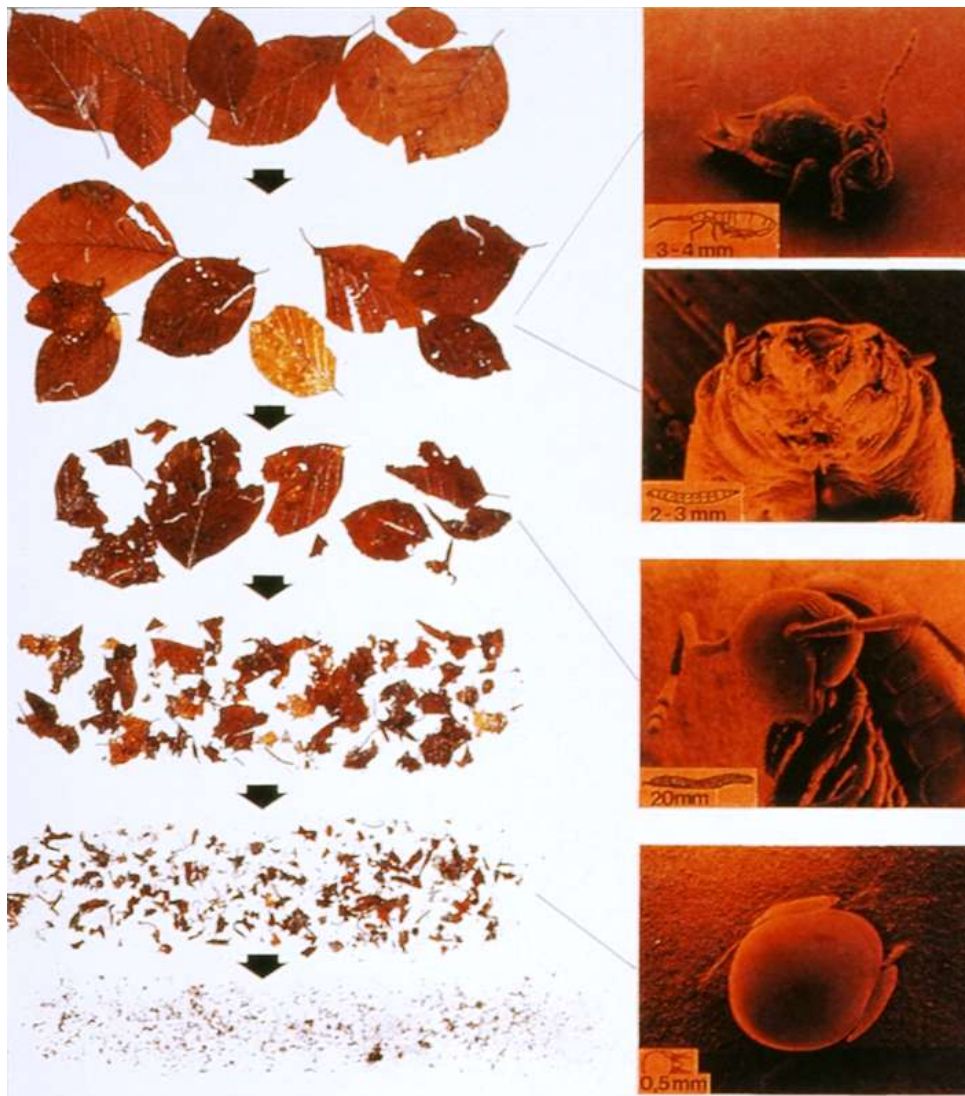


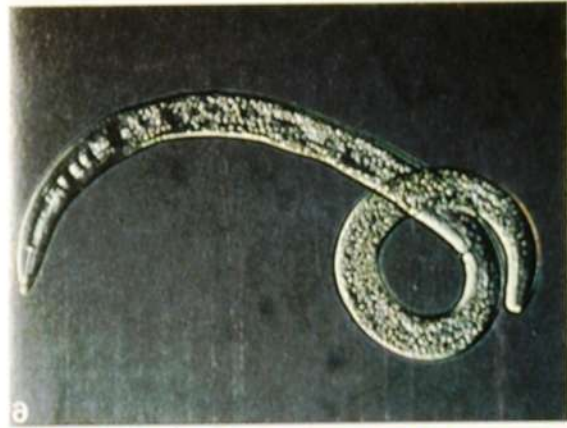
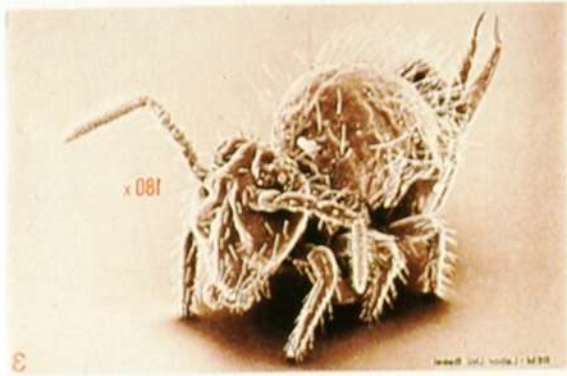
soil profile  
with horizons

# PROCESSES OF SOIL FORMATION

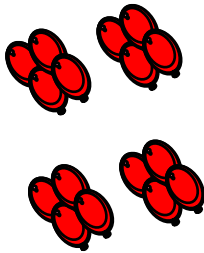
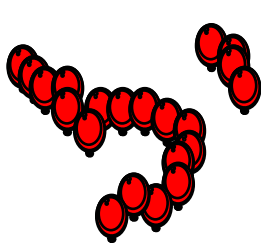
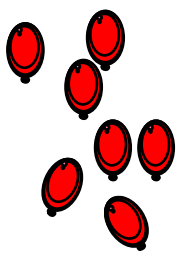




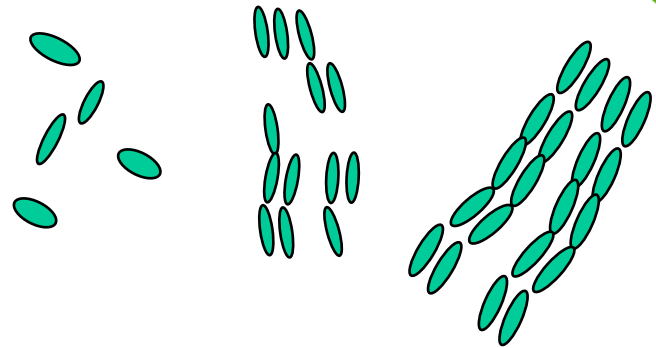








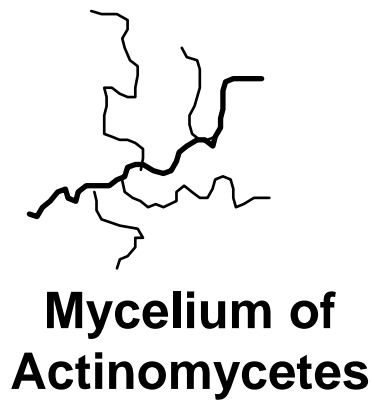
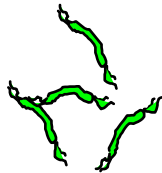
**Cocci**



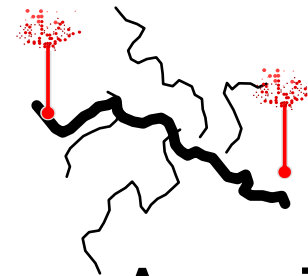
**Rods**



**Spirochetes**



**Mycelium of  
Actinomycetes**



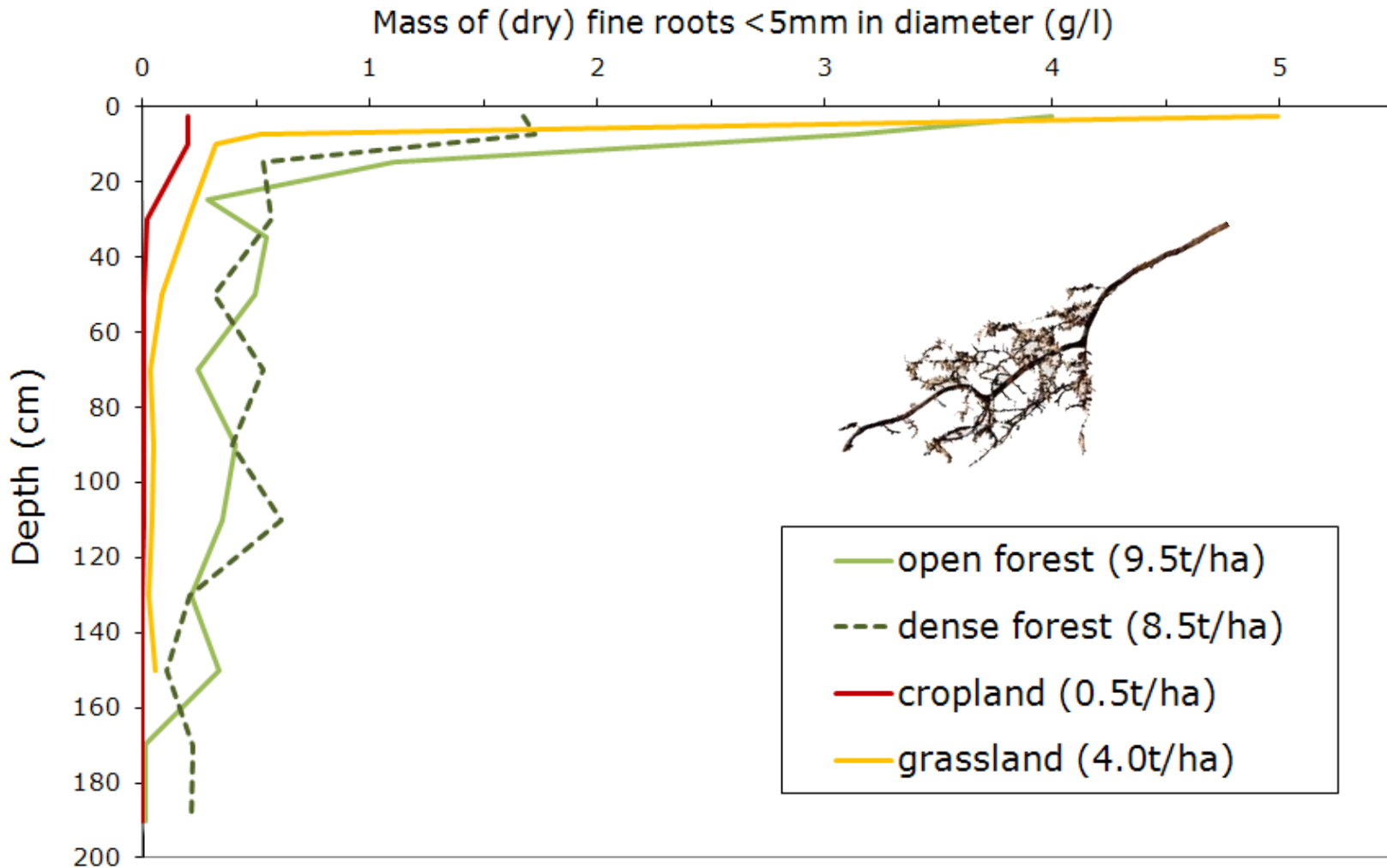
**Aspergilli  
mycelium with  
conidiophores**

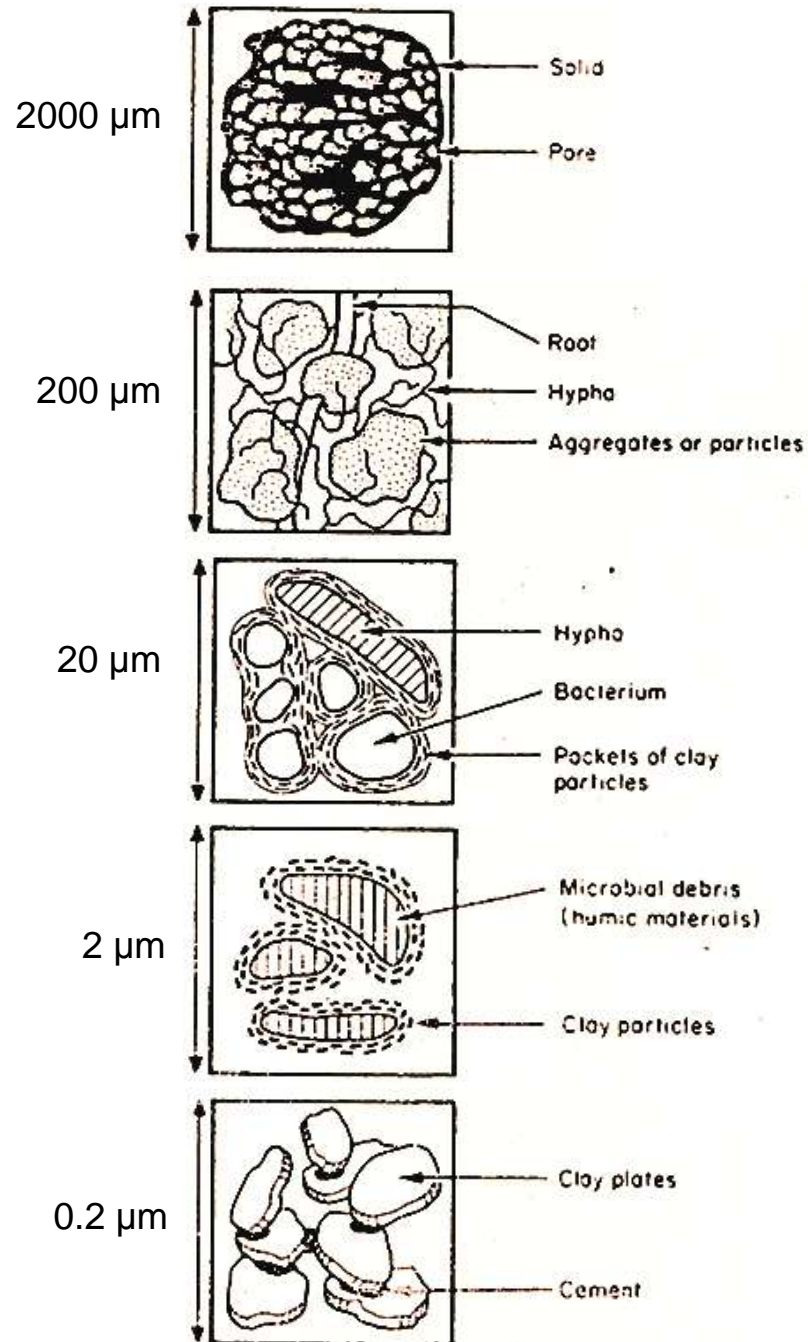
# Bacteria, Fungi and Archaea





# Feinwurzelverteilung ( $\varnothing < 5\text{mm}$ ) unter verschiedener Vegetation im Marchfeld





## MAJOR BINDING AGENT:

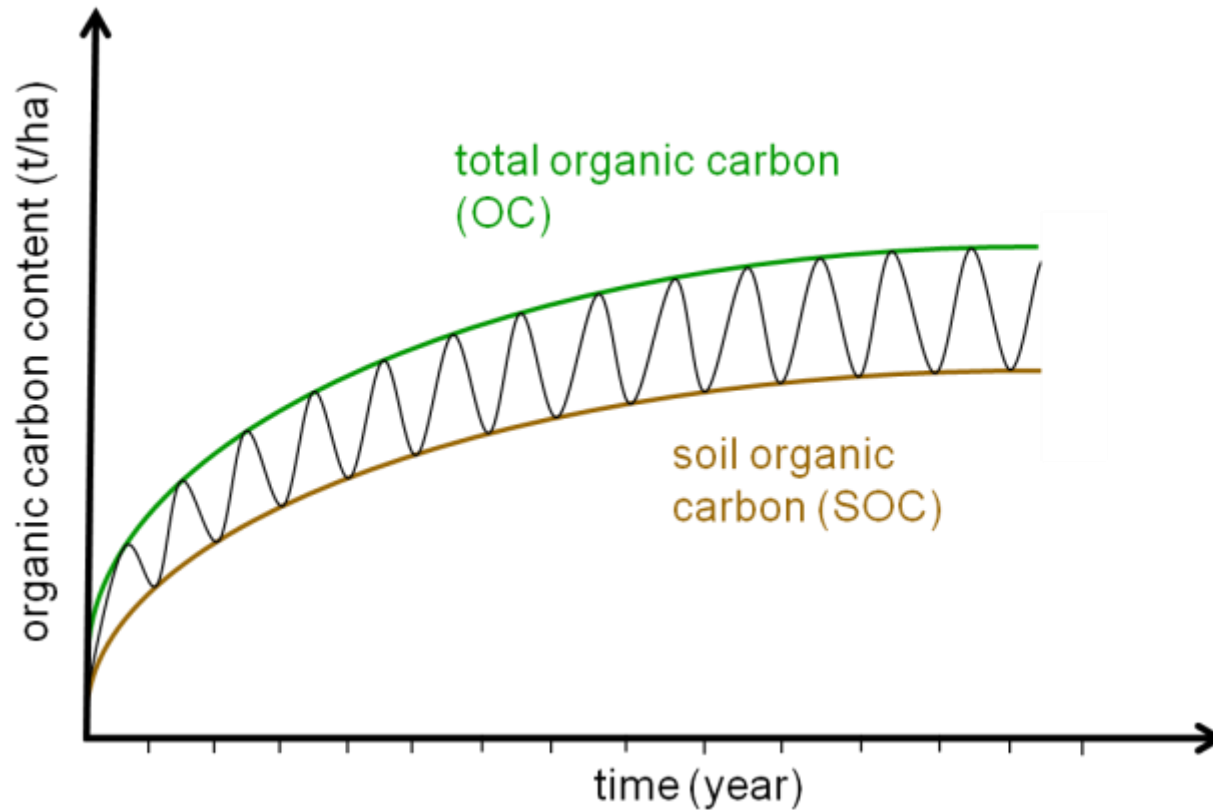
ROOTS AND HYPHAE (medium-term organic)

PLANT AND FUNGAL DEBRIS ENCRUSTED WITH INORGANICS (persistent organic)

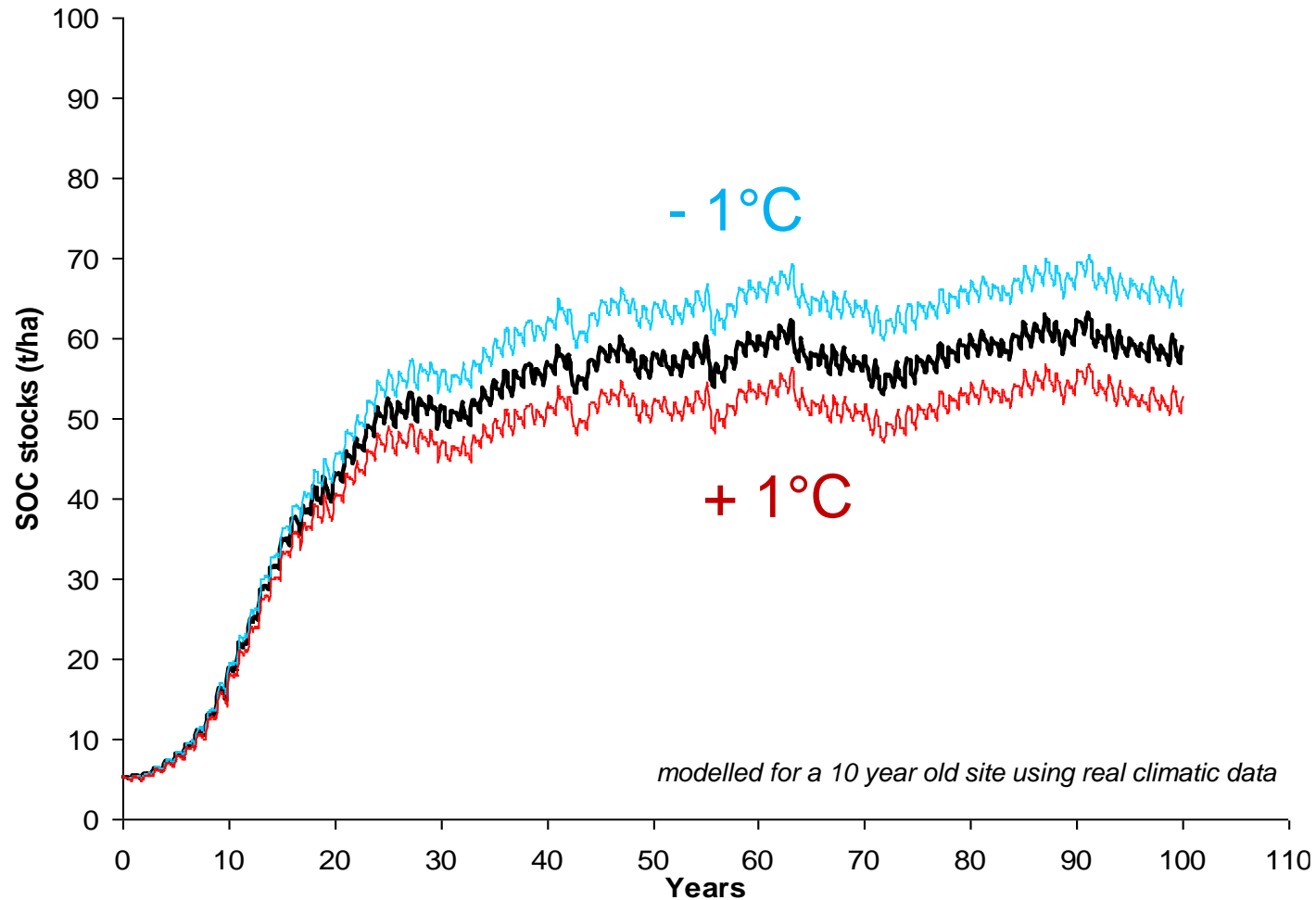
MICROBIAL AND FUNGAL DEBRIS WITH INORGANICS (persistent organic)

AMORPHOUS ALUMINOSILICATES, OXIDES AND ORGANIC POLYMERS SORBED ON CLAY SURFACES AND ELECTROSTATIC BONDING, FLOCCULATION (permanent inorganic)

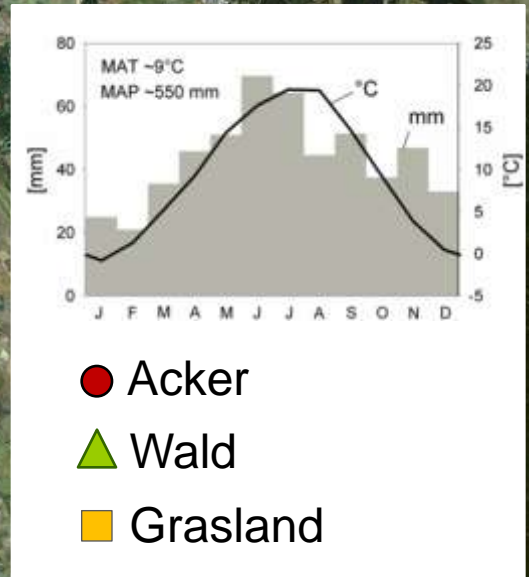
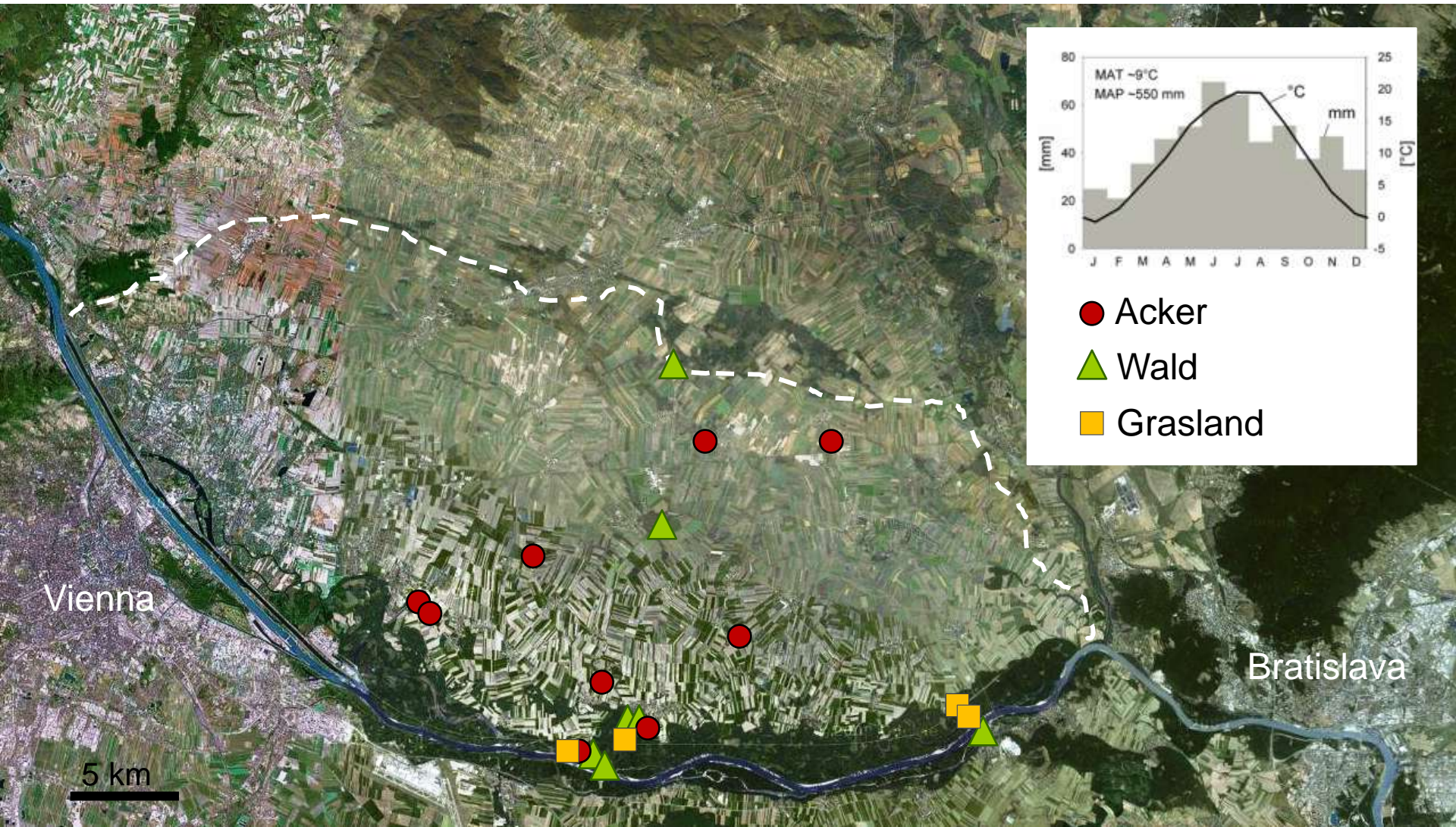
# Organic matter build-up during soil formation



# Akkumulation von organischem Kohlenstoff unter Wald in Abhängigkeit des Klimas (Roth-C, 0-10 cm)

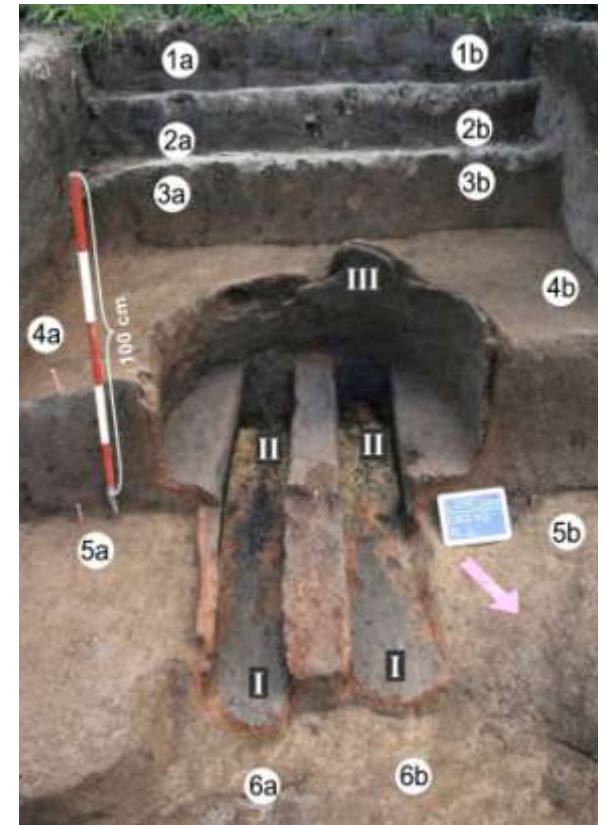
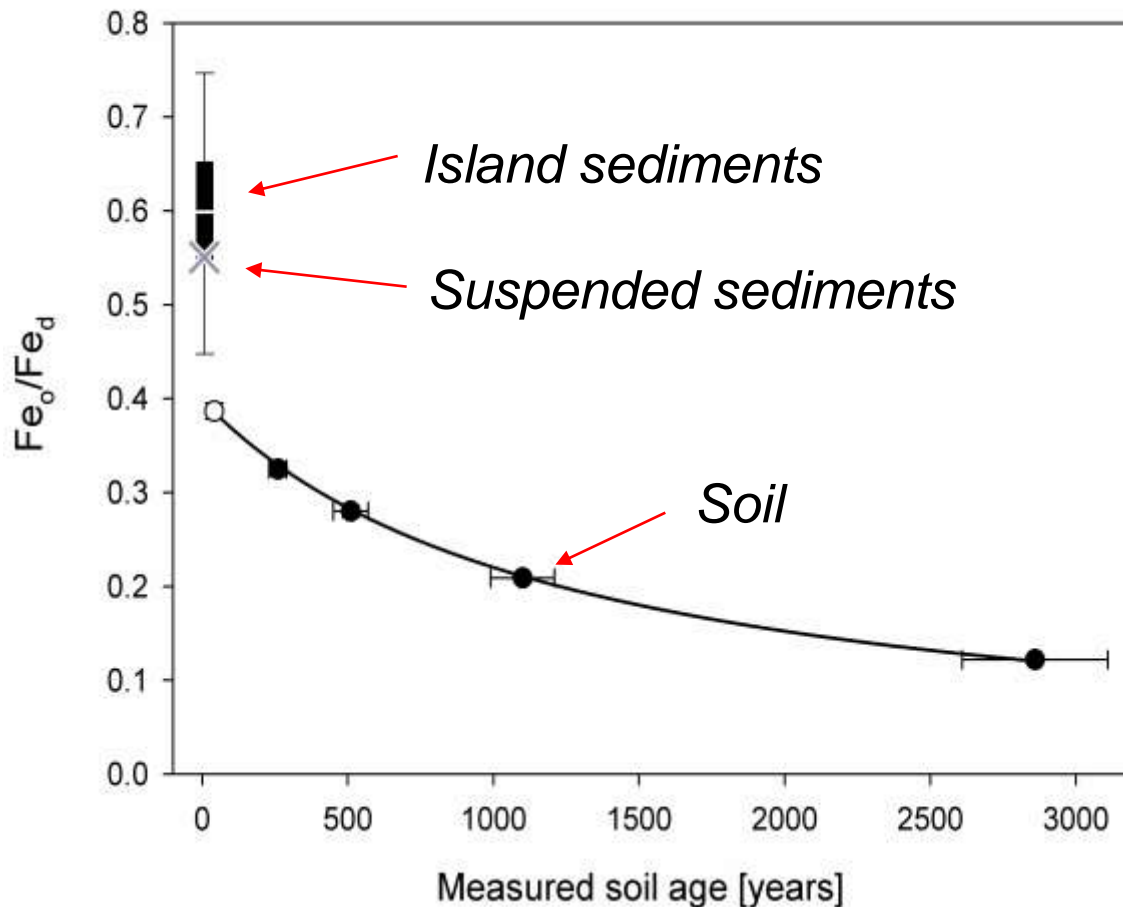


# Untersuchungsgebiet „Marchfeld“





# Datierung von Bodenschichten mittels Cs-137, optisch stimulierter Lumineszenz, der Kristallinität von Fe-oxiden (links) and archäologischen Funden (rechts)





# Böden im Untersuchungsgebiet



Auboden auf Schotter;  
Oberboden 0-20 cm: <50 Jahre

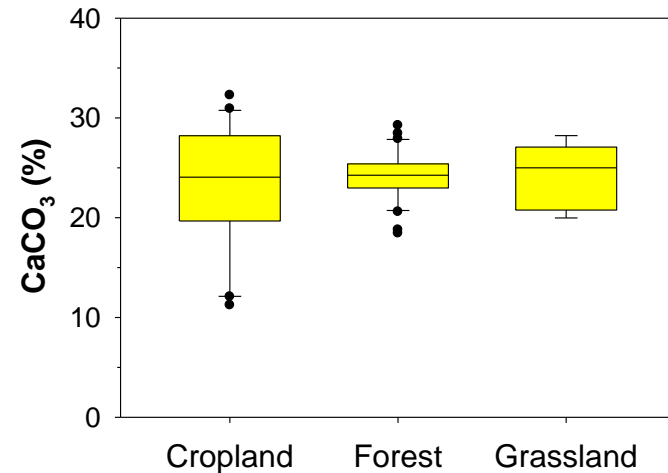
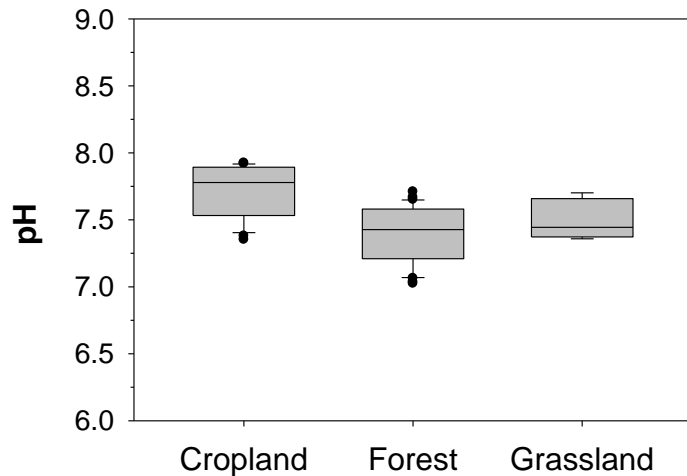
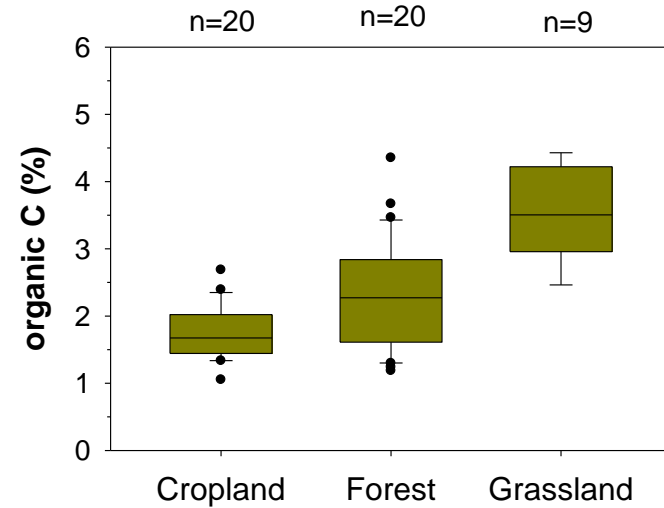
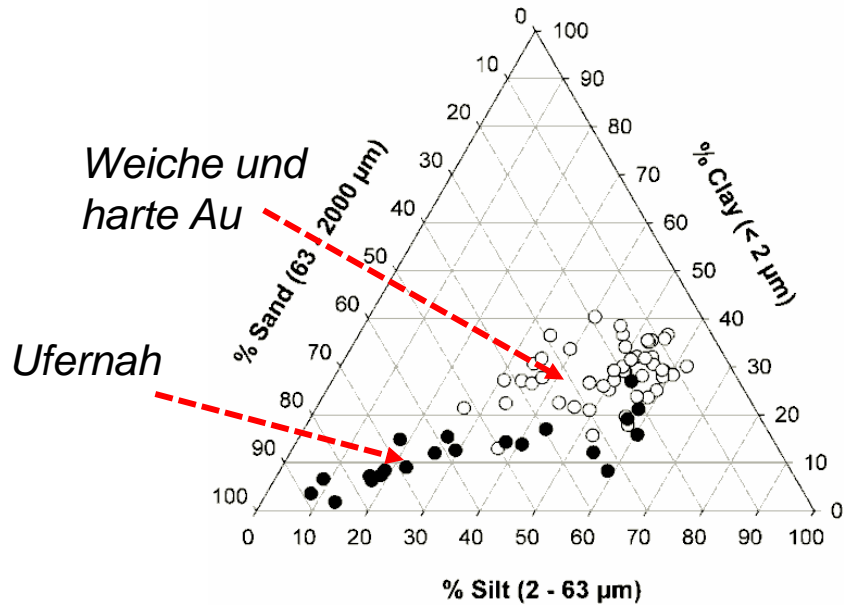


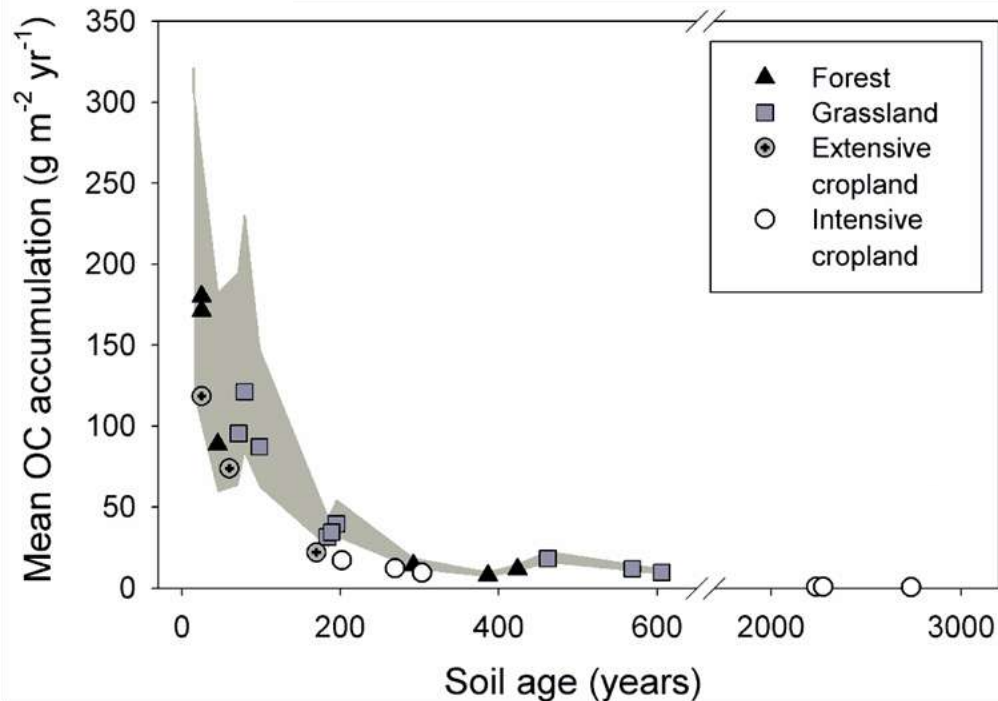
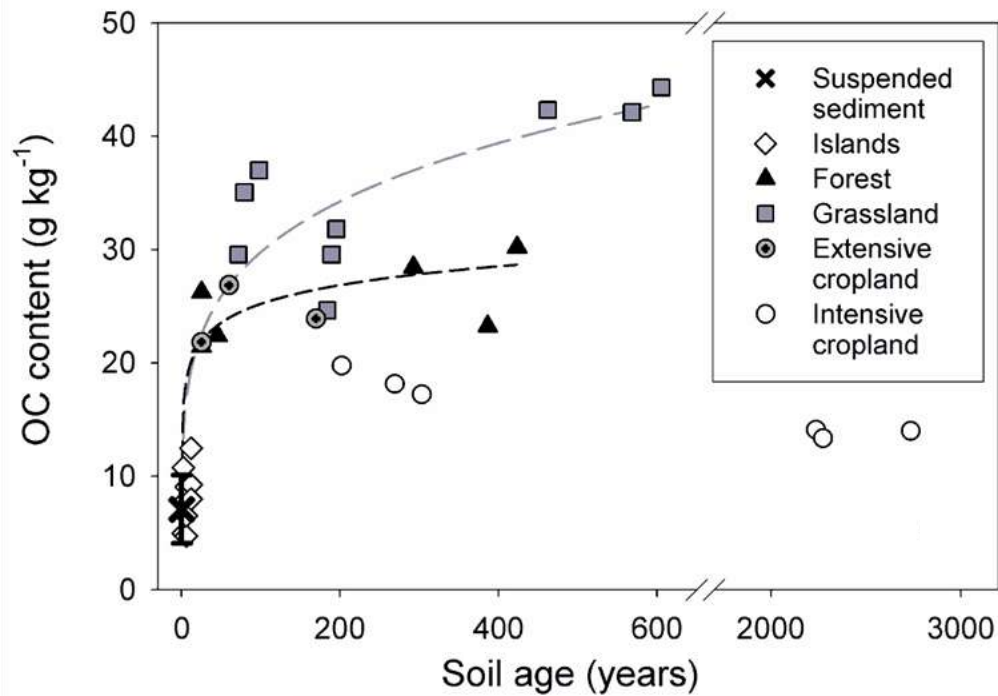
Auboden  
Oberboden ~350 Jahre



Tschernosem  
Oberboden ~4000 Jahre

# Korngrößenverteilung, pH, Gehalte an organischem Kohlenstoff und CaCO<sub>3</sub> im Oberboden (0-20 cm)

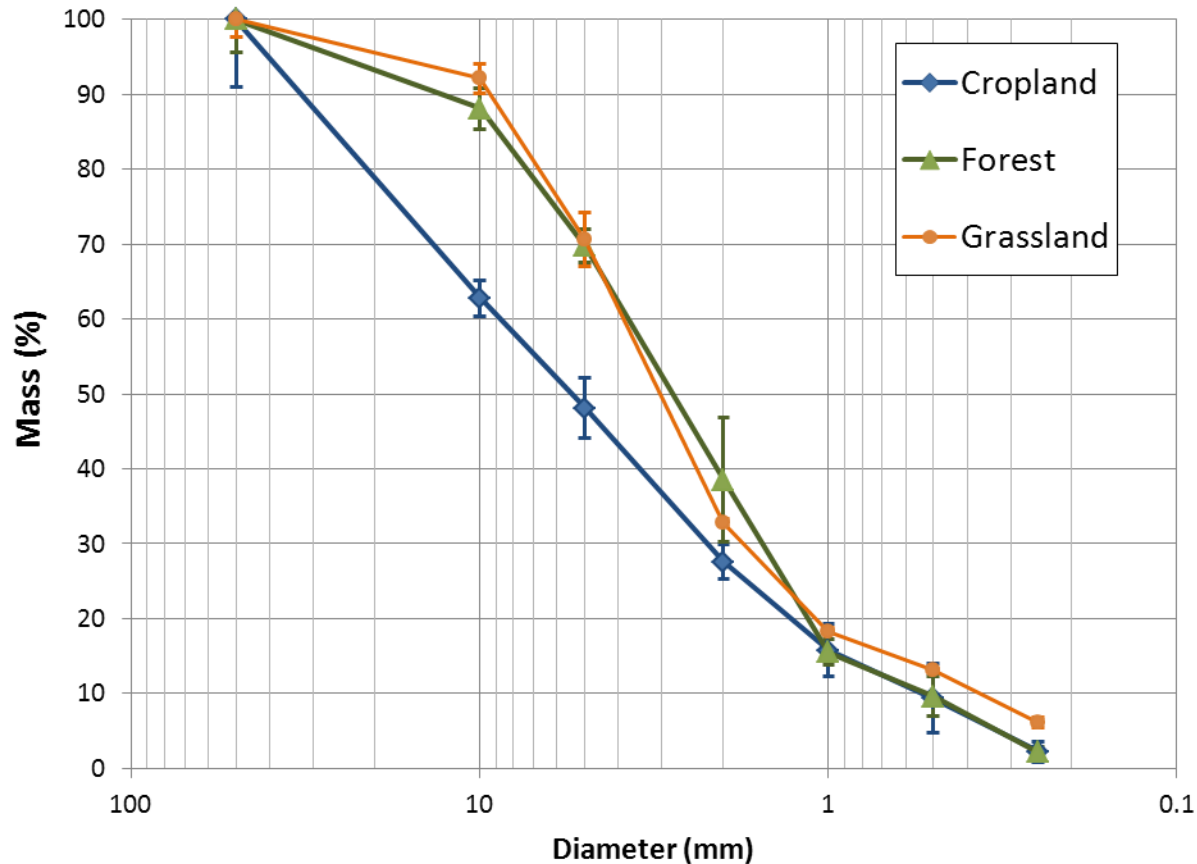




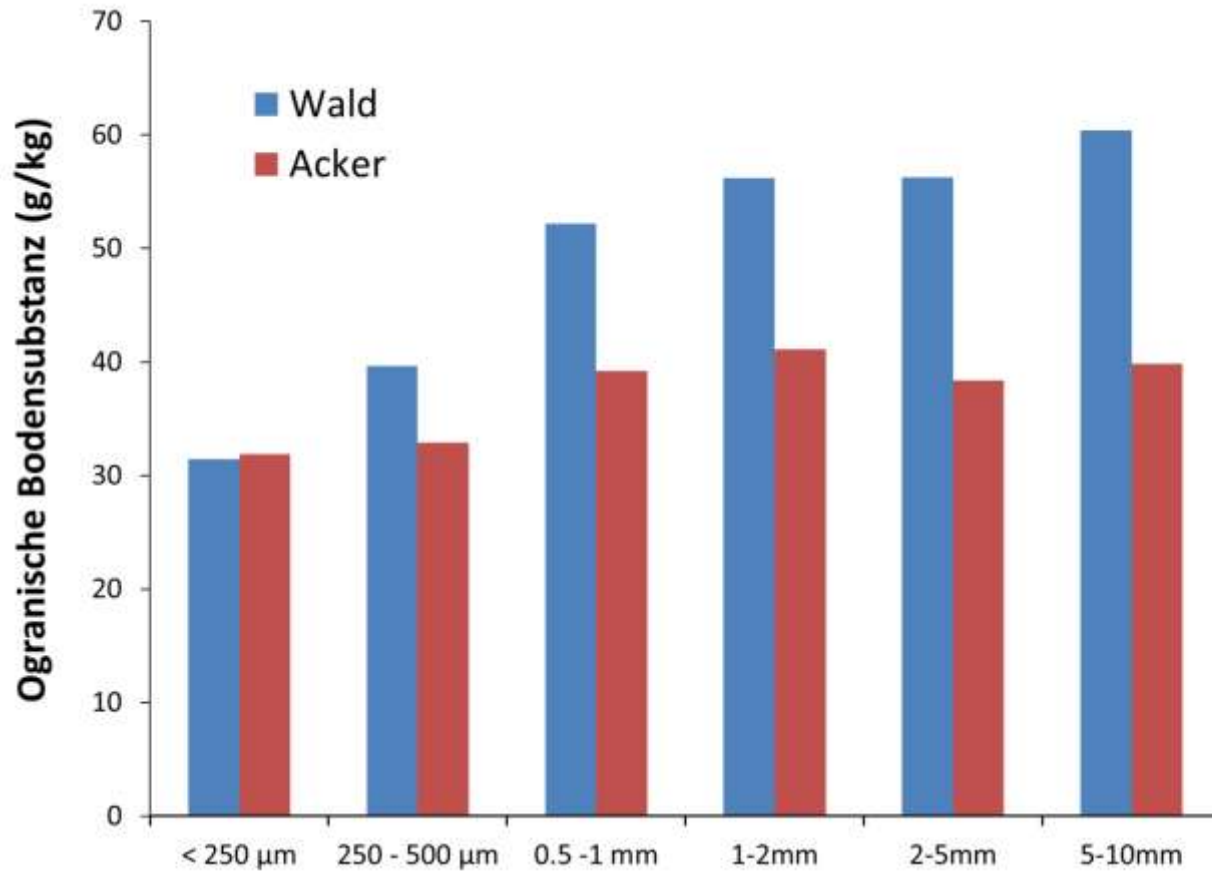
Akkumulation von  
organischem  
Kohlenstoff im  
Oberboden (0-20  
cm) unter  
verschiedener  
Landnutzung

# Größenverteilung von Bodenaggregaten in Böden von ca. 350 Jahren (5-10 cm) unter verschiedener Landnutzung

Trockensiebung, September 2011, Bodenwassergehalt ca. 11-13%, n=3, IU



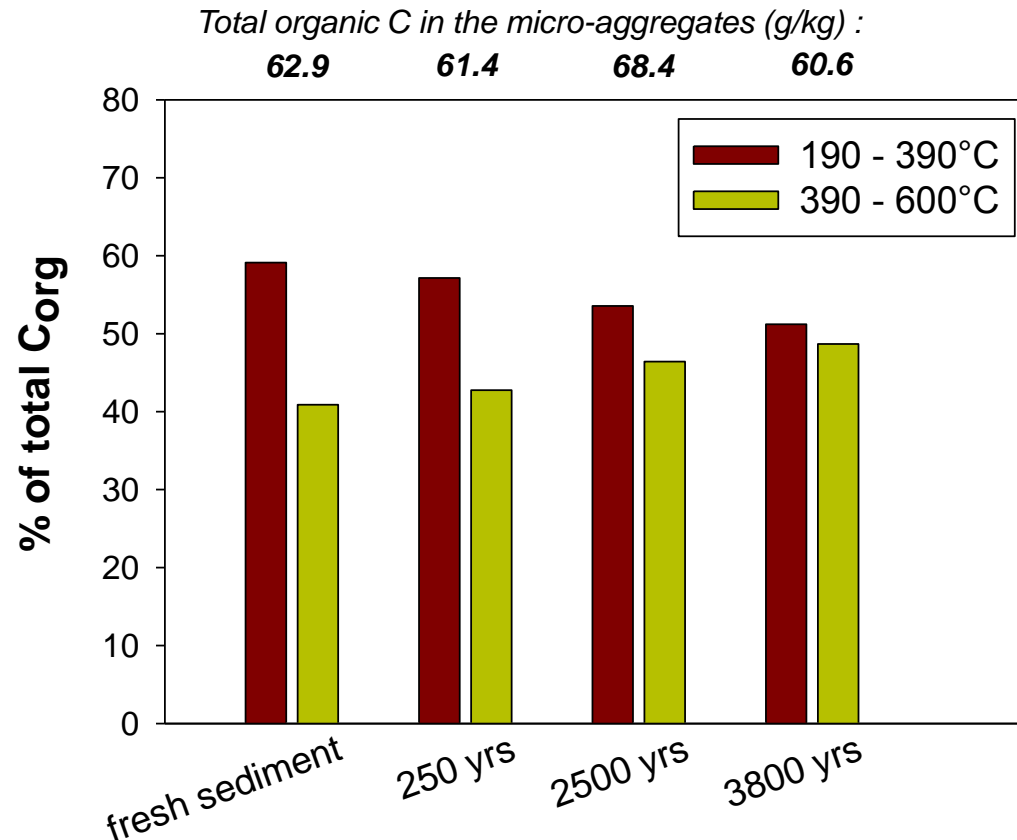
# Gehalt an organischer Bodensubstanz in den Aggregaten



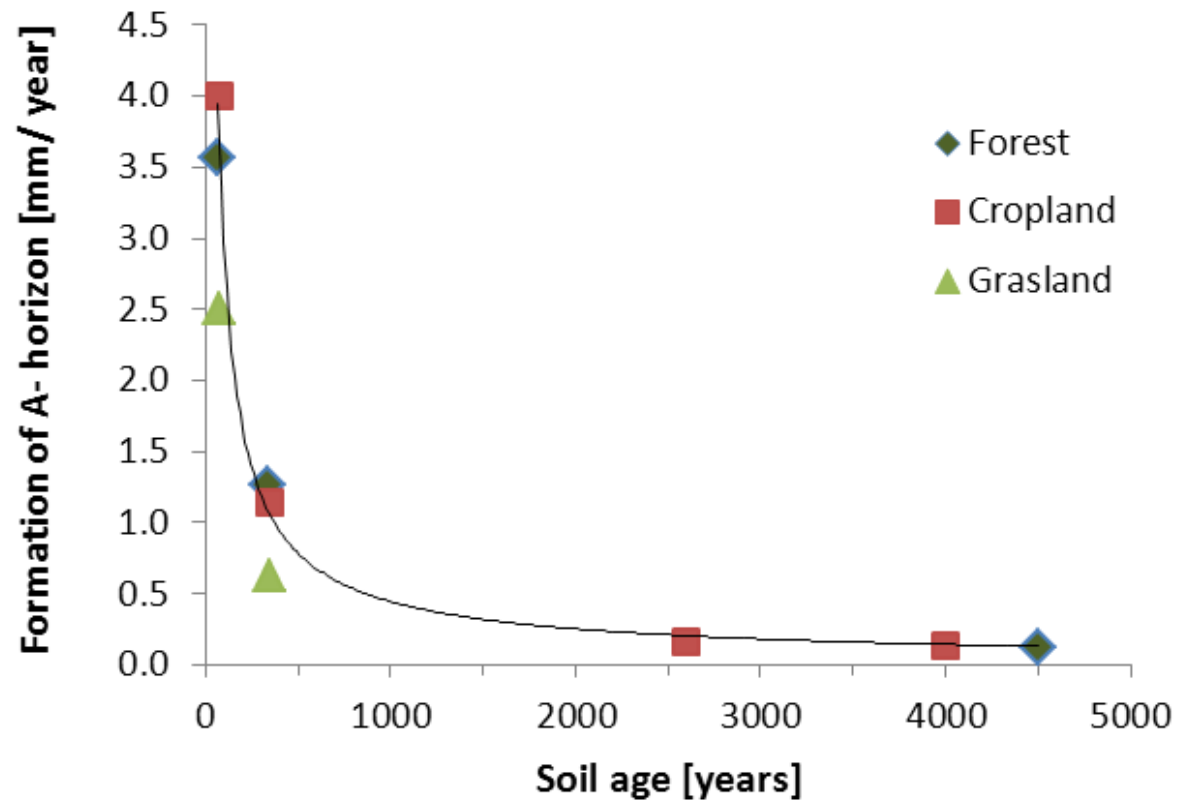
# Zusammensetzung der organischen Bodensubstanz in Mikroaggregaten (<math><6 \mu\text{m}</math>) in Äckern (0-20 cm)

Thermogravimetrische Analysen

- thermo-labile org. Substanz 190-390°C
- thermo-stabile org. Substanz 390-600°C (durch Humifizierung/Polymerisation)



# Bodenbildungsrate, i.e. Bildung von Bodenstruktur (Mächtigkeit des A-Horizont)



# Zusammenfassung

- Organische Bodensubstanz entsteht durch Eintrag von Pflanzenmaterial (Photosynthese) in den Boden. Diese wird durch biologische/biochemische Prozesse (Metabolisierung, Mineralisierung, Transport) mit Bodenmineralen vermischt, wodurch Bodenaggregate entstehen. Die organische Bodensubstanz kommt aus dem Streuabbau und aus der Umsetzung von Wurzelmasse (einschl. Mykorrhiza).
- Bei Beginn der Bodenentwicklung erfolgt der Humusaufbau und die Bildung von Aggregaten sehr schnell und nimmt mit zunehmendem Bodenalter stark ab um schließlich in Abhängigkeit von den bodenbildenden Faktoren ein annäherndes Gleichgewicht zu erreichen. Die Bildung von Aggregaten beträgt dabei am Beginn der Bodenbildung ca. 4-5 mm pro Jahr und sinkt im Laufe von 500-1000 Jahren auf ca. 0,5 mm und weniger ab.
- Dabei verändert sich auch die biologische Abbaubarkeit der org. Substanz und wird umso weniger abbaubar je älter der Boden ist. Das bedingt auch eine höhere Stabilität der Bodenaggregate.
- Aufbauend auf diesen grundsätzlichen Prozessen ist es möglich die Aggregat- und Humusentwicklung der Böden in Abhängigkeit von der Zeit sehr genau zu modellieren.



# Danksagung

We would like to thank

- Petra Huber (MSc student)
- Jasmin Schiefer (MSc student)
- Heyder Nascimento
- Christine Knust (PhD student)
- Gorana Rampazzo-Todorovic
- Taru Lehtinen (PhD student)
- Ika Djukic
- Christian Fraissl & Christian Baumgartner  
(Scientific heads of the National park “Donau-Auen”)

for their valuable contributions and support!

# Danke!

