

Erlenstandorte als Quelle und Senke klimarelevanter Spurengase

J. Augustin (ZALF)

A. Barthelmes (EMAU)

DBU-Projekt „Alnus“ (2002-2005)

**Standortbedingungen
für größtmögliche
Umweltverträglichkeit**

„Alnus“

**Wirtschaftlich
relevante
Erlenwertholzproduktion**

„ALNUS“ - Arbeitsgruppen

AG 1 Waldbau/Waldwachstum

LFG, Malchin

*Niedersächsische Forstliche
Versuchsanstalt, Abt. Waldwachstum,
Göttingen*

AG 2 Standort / Indikation / GIS

EMAU, Greifswald

*ZALF, Müncheberg
Institut für Landschaftswasserhaushalt
Steinbeis-Transferzentrum
Geoinformatik Greifswald-Rostock*

AG 3 Umweltwirkung

EMAU, Greifswald



*ZALF, Müncheberg
Institut für
Landschaftsstoffdynamik (LSD)*



AG 4 Koordination/Ökonomie

DUENE e.V, Greifswald

Was bestimmt die Umweltverträglichkeit des Erlenabaus?

➔ Klimaschutz

Reduktion der Emission von Treibhausgasen

➔ Moorschutz

Torfbildung oder mindestens Torferhalt

Warum ist Klima- und Moorschutz notwendig?

Norddeutsche Niedermoore:

1,8 Mrd. t Kohlenstoff und 120 Mio. t Stickstoff festgelegt

durch Entwässerung:

- ➔ Moore zu mehr als 95% zerstört
- ➔ Torfzehrung und Torfschwund
(Mineralisierung von Kohlenstoff und Stickstoff)
- ➔ Umwandlung in starke CO₂- und N₂O-Quelle

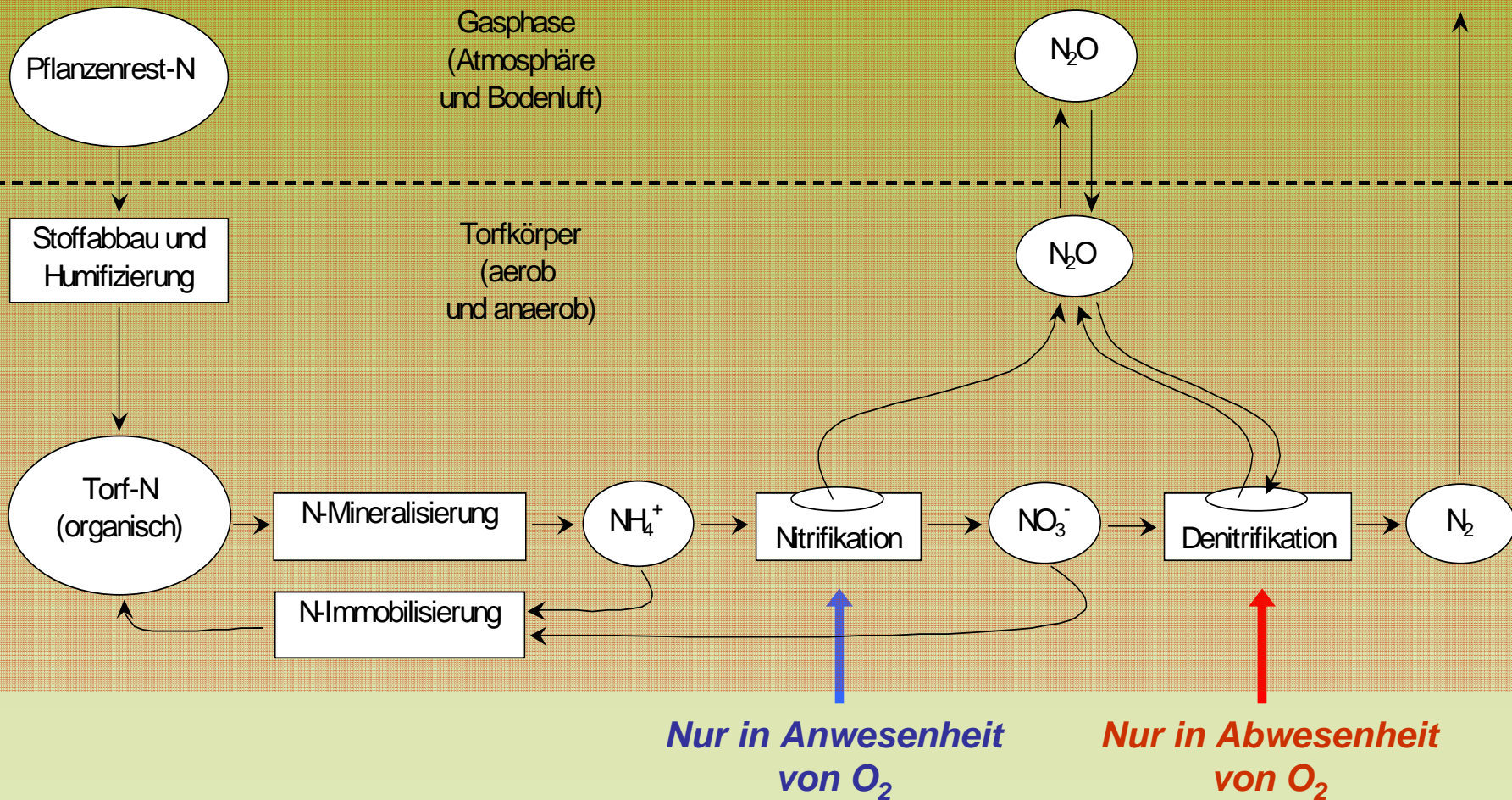
Klimaschutz

wichtigste klimarelevante Gase (Treibhausgase)

Parameter	Kohlendioxid (CO₂)	Methan (CH₄)	Lachgas (N₂O)
relatives Treibhauspotential (CO ₂ -Äquivalente)	1	21	310
Gegenwärtiger Anteil am anthropogen bedingten Treibhauseffekt	64 %	19%	6%

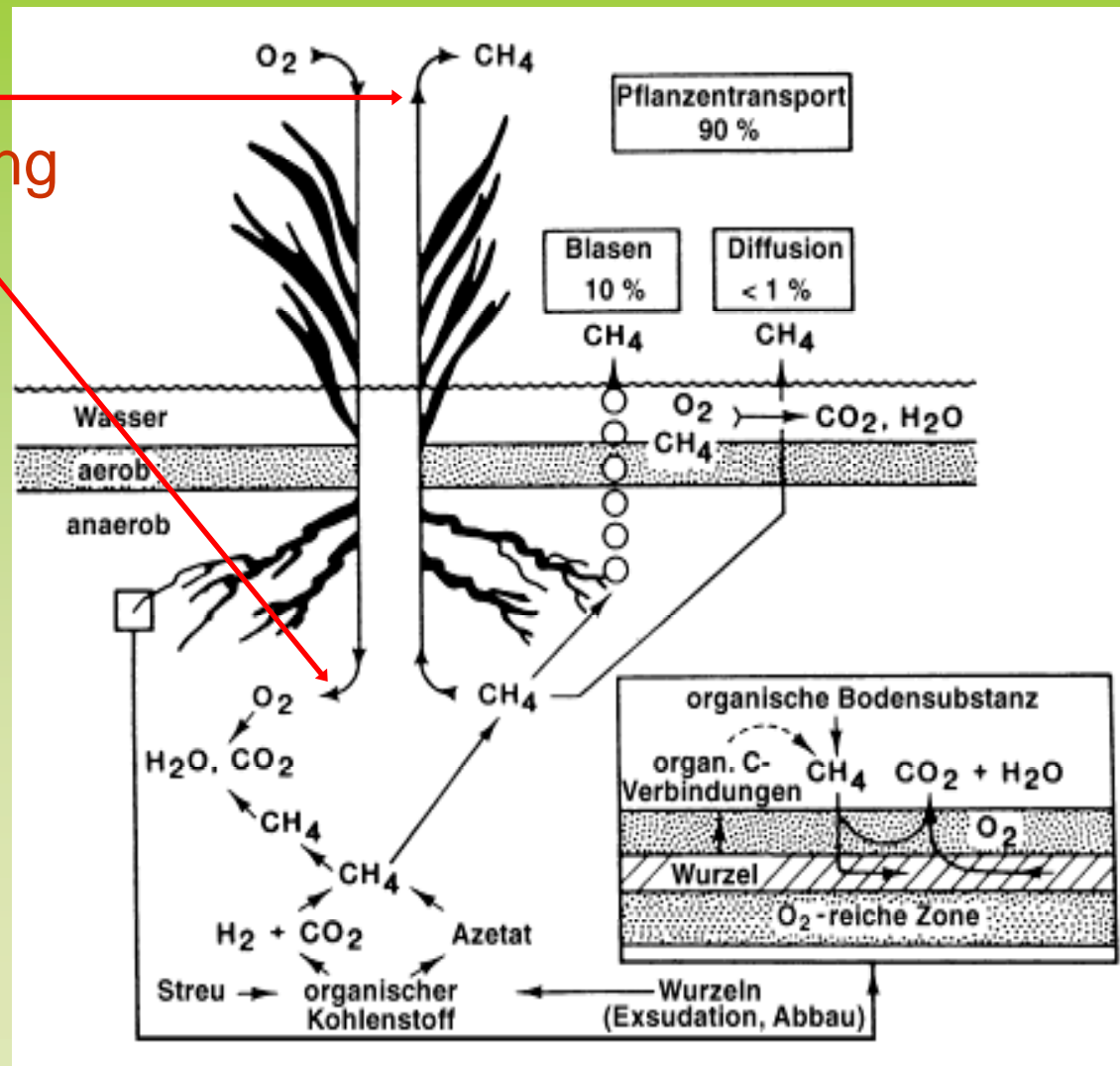
***betrachteter Zeithorizont: 100 Jahre**

N₂O-Bildung und -freisetzung



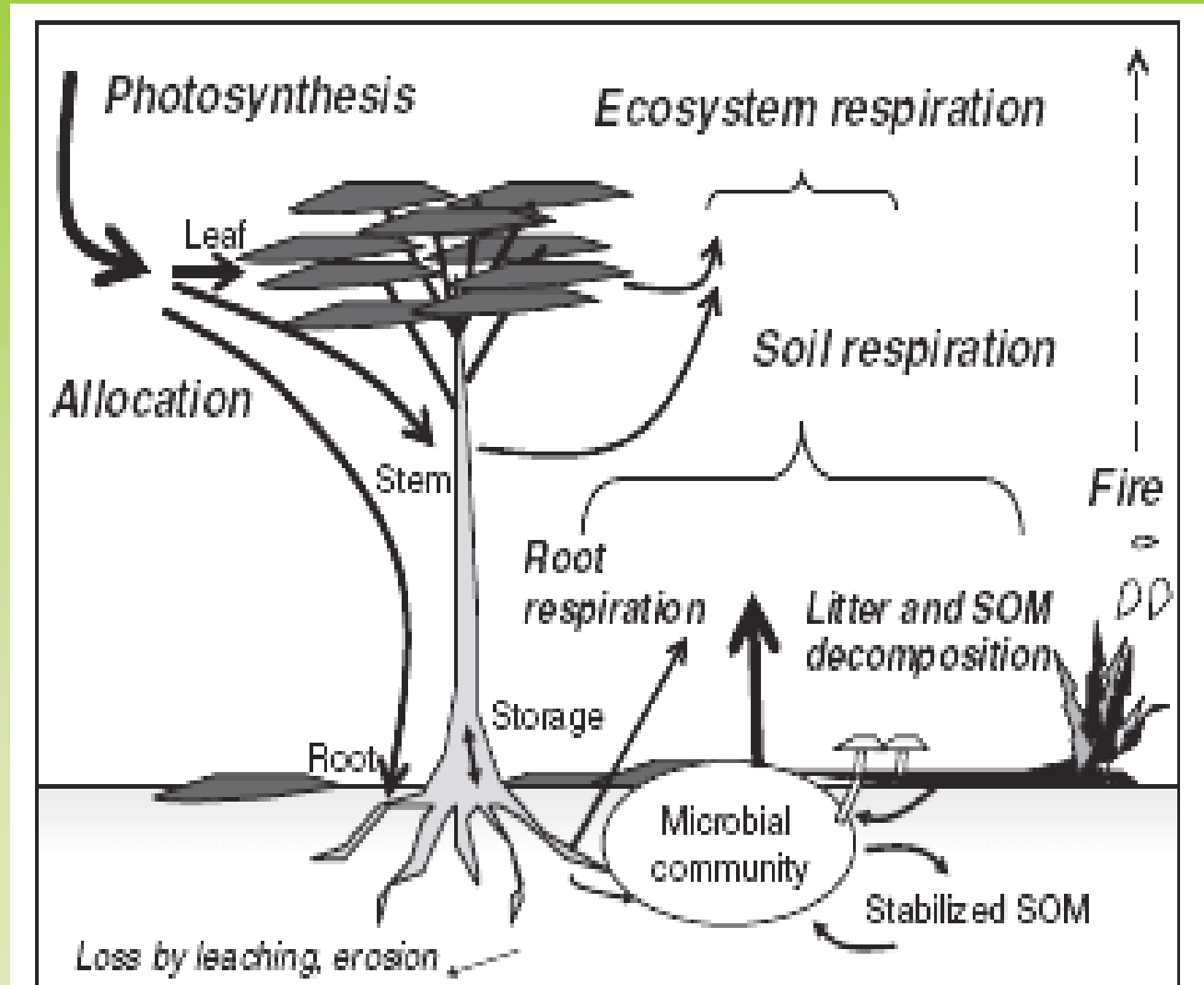
Methanbildung und -freisetzung

Komplexe Pflanzenwirkung



CO₂-Kreislauf

extrem
komplex,
C-Flüsse im
Fließgleich-
gewicht



Moorschutz: Torfbildung (C-Festlegung)

Wassersättigung / Sauerstoffmangel



Verzögerung des Abbaus
organischer Substanz



Produktion organischer
Substanz

>

Zersetzung organischer
Substanz



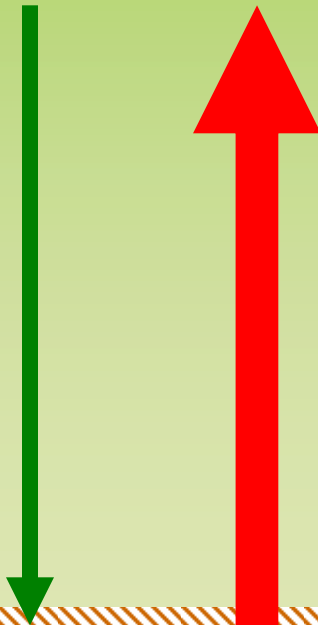
Anhäufung abgestorbener Pflanzenreste = TORF (C-Festlegung)

Bilanzierung - Grundlage des Moor- und Klimaschutzes

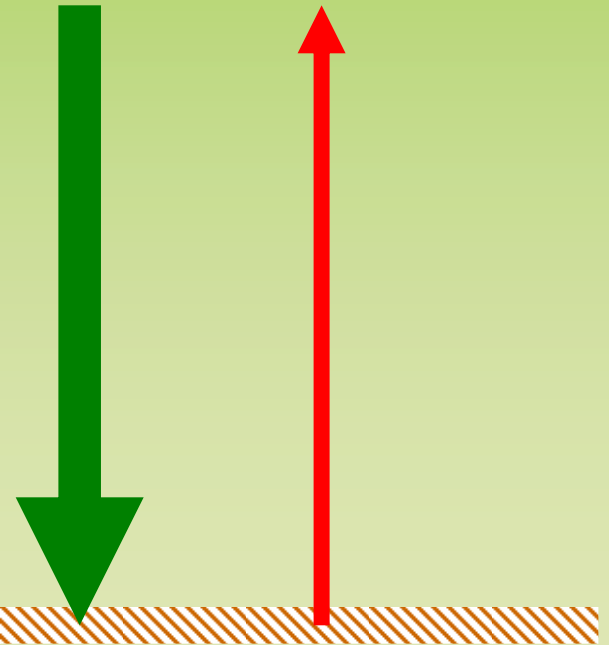
$\text{CO}_2\text{-C-Eintrag} < \text{CO}_2\text{-C-Austrag}$

$\text{CO}_2\text{-C-Eintrag} > \text{CO}_2\text{-C-Austrag}$

C-Quelle



C-Senke



Datenbasis für Moor- und Klimabilanzen

➔ Gaswechselfmessungen unter Laborbedingungen:

Emission von CH₄, N₂O

Emission von CO₂ (entwässerte Standorte)

➔ Paläoökologische Untersuchungen:

Torfspeicherung (langfristige C –Festlegung)

➔ Literaturdaten (auch Emissionsdaten CH₄, N₂O):

C-Bindung in aufwachsender Holzmasse

CO₂-Freisetzung aus entwässertem Niedermoor

Gaswechselfmessungen unter Laborbedingungen

Emission von CH_4 , N_2O und CO_2



Anlage zur Messung der Spurengasemission (ZALF Müncheberg)

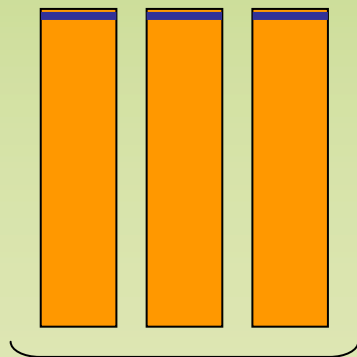
Gaswechselfmessungen unter Laborbedingungen

Entnahme von Torfprofilen (30cm) aus 2 Standorten:

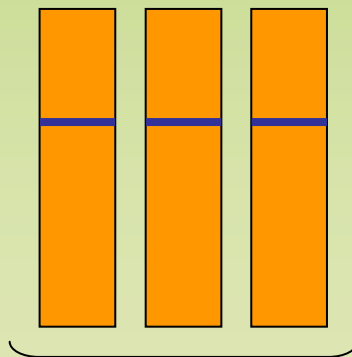
Halbtorf (Forst Eldena, Greifswald)

Volltorf (Mirow)

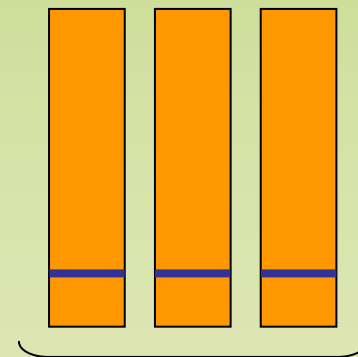
Versuchsaufbau je Standort (eingeregelter Wasserstände):



5+
(5cm Überstau)



4+
(10cm unter Flur)



3+
(25cm unter Flur)

Paläoökologische Untersuchungen

jährlich teilweise beträchtliche Schwankungen der Torfakkumulation

Torfakkumulation (C-Festlegung):

= langfristiger Prozeß mit kurzfristig extremen Schwankungen



durch Paläoökologie:

tatsächliche Langfrist-Akkumulationsraten (t C /ha/a) bestimmbar

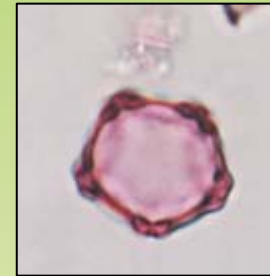
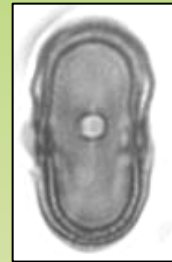
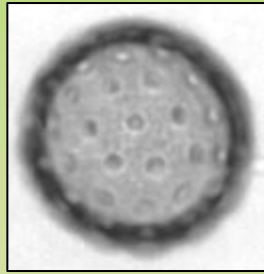
Paläoökologische Untersuchungen

Analyse von Torfprofilen (Erlen-Holztorfe) auf:

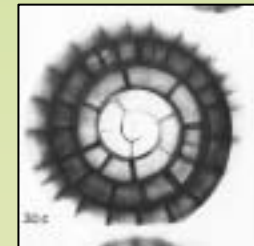
Samen, Früchte ...



Pollen, Sporen ...

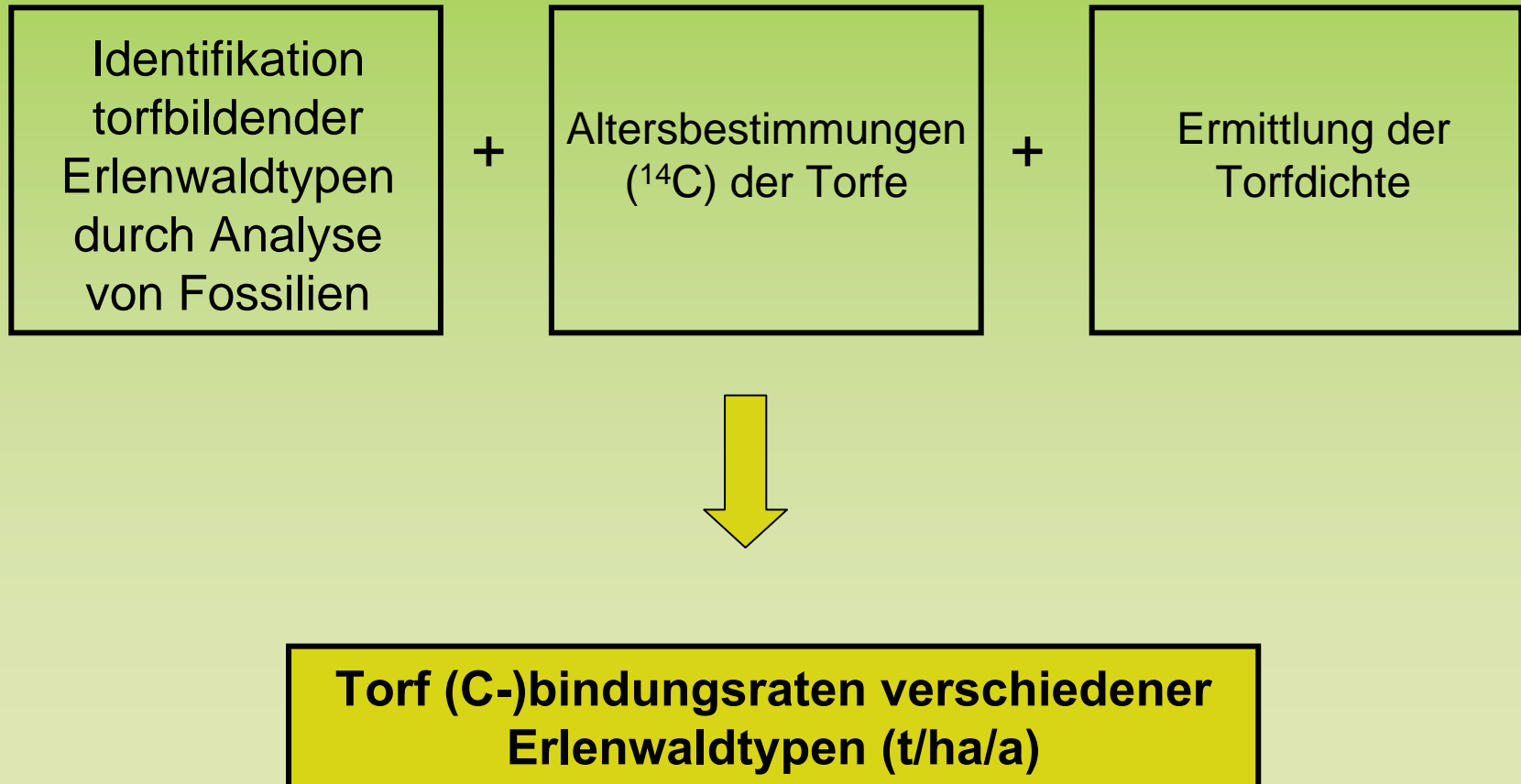


Pilzsporen, Algen ...

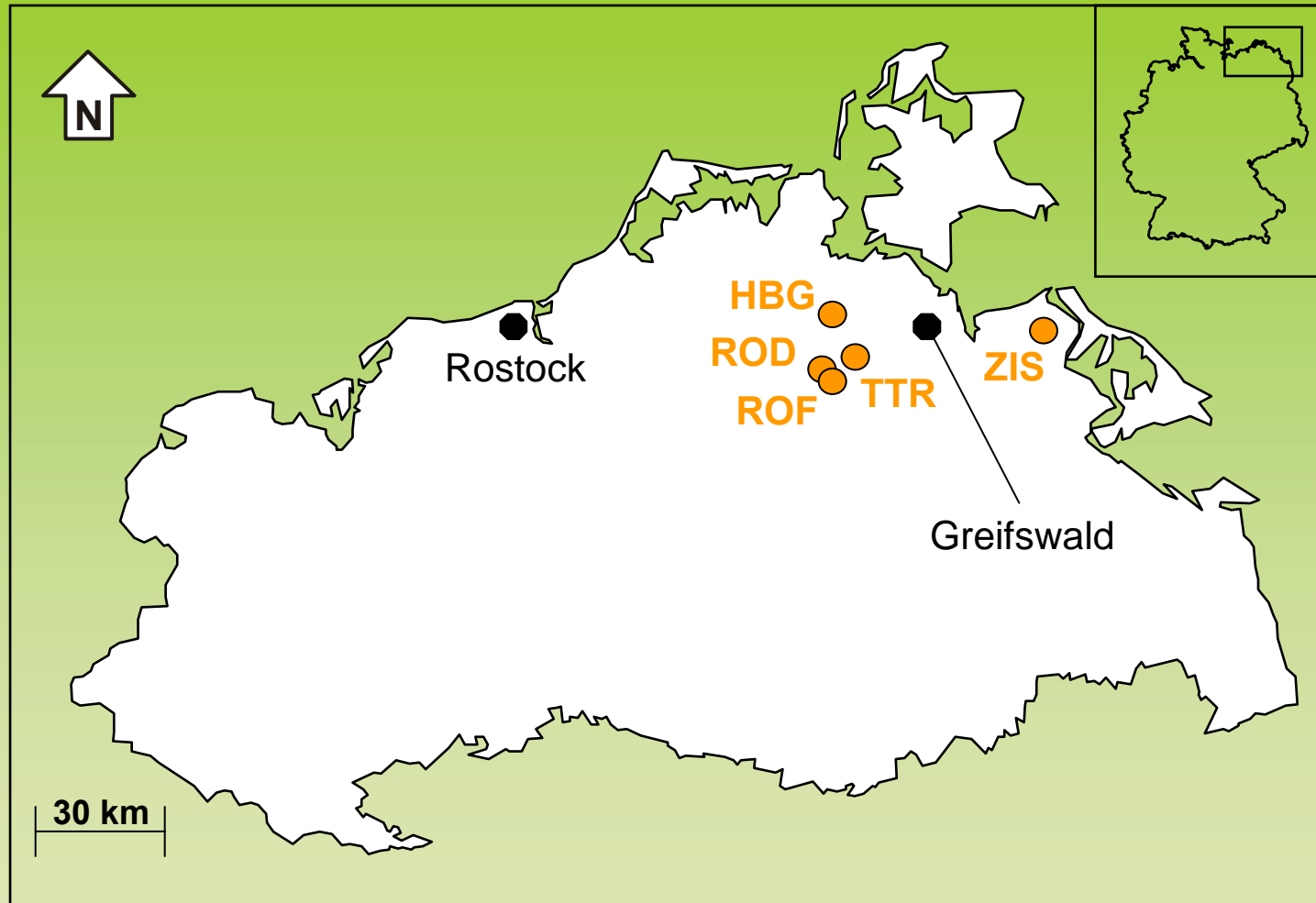


Paläoökologische Untersuchungen

Untersuchungsgegenstand: Erlen-Holztorfe



Entnahme der Torfprofile in M-V



Endinger Bruch (**HBG**), Rodder Forst (**ROD, ROF**),
Trebeltal (**TTR**), Ziese-Niederung (**ZIS**)

Torfbildung/-zehrung und Klimabilanz verschiedener Erlenwaldtypen

Beispiel: natürlicher Erlen-Sumpfwald (5+)



Torfbildung und Klimabilanz nasser Erlen-Sumpfwälder (5+)

Grundwasser Ø 5 cm über Flur	CO ₂ -Äquivalente (kg/ha/a)		
Kohlendioxid (Torfbildung) ¹⁾	-1.683		-1.683
Kohlendioxid (Derbholz: 4. Ertragsklasse) ²⁾	-3211		-3211
Methan (CH ₄) ³⁾	40	bis	11.461
Lachgas (N ₂ O) ³⁾	49		49
Σ	-4.805	bis	6.616
Spannenmitte	906		

¹⁾ Paläoökologische Forschungen ALNUS

²⁾ Angaben nach Lockow 1994

³⁾ Gaswechselfmessungen ALNUS

Beispiel: Großseggen-Erlen-Eschen-Wald (4+)



Torfbildung halbnasser Erlen-Eschenwälder (4+)

Grundwasser Ø 10 cm unter Flur	CO ₂ -Äquivalente (kg/ha/a)		
Kohlendioxid (Torfbildung/-erhalt) ¹⁾	-2.373	bis	+/-0
Kohlendioxid (Derbholz: 1,5/2,5 Ertragsklasse) ²⁾	-8349		-5973
Methan (CH ₄) ³⁾	814	bis	4.265
Lachgas (N ₂ O) ³⁾	492		492
Σ	-9.416		-1216
Spannenmitte	-5316		

1) Paläoökologische Forschungen ALNUS

2) Angaben nach Lockow 1994

3) Gaswechselfmessungen ALNUS

Beispiel: Mädesüß-Erlen-Eschenwald (3+)



Torfzehrung und Klimabilanz feuchter Erlenwälder (3+)

Grundwasser Ø 25 cm unter Flur	CO ₂ -Äquivalente (kg/ha/a)		
<i>Kohlendioxid (Torfzehrung)^{3,4)}</i>	31.233		34.610
Kohlendioxid (Derbholz: 1. Ertragsklasse) ²⁾	-9.634		-9.634
Methan (CH ₄) ³⁾	4	bis	5.353
Lachgas (N ₂ O) ³⁾	7.131		7.131
Σ	28.734	bis	37.460
Spannenmitte	33.097		

²⁾ Angaben nach Lockow (1994)

³⁾ Gaswechselfmessungen ALNUS

⁴⁾ Literaturdaten (Augustin 2001)

Entwässertes Niedermoorgrasland: ca. 24000 kg CO₂-Äquivalente(kg/ha/a)

vorliegende Klimabilanzen = Grobschätzungen

methodische Probleme

➔ **dringend notwendig: weitere systematische Untersuchungen**

Fazit

Wiedervernässung

+

Erlenaufforstung auf nassen (5+) und halbnassen (4+) Standorten

=

Umweltverträgliche Nutzung im Sinne von:



Moorschutz (Torfbildung bzw. Torferhalt)



Klimaschutz (Reduktion der Emission klimarelevanter Gase)

**In jedem Falle eine Verbesserung zu derzeitigem Zustand
entwässerten Niedermoor-Graslands**

Kann das trotz Phytophthora funktionieren?

Phytophthora: Pilzerkrankung, bewirkt seit einigen Jahren massenhaftes Absterben von Erlenbeständen (im Spreewald ca. $\frac{1}{4}$ der Bäume krank bzw. abgestorben)

Ausbreitung wird durch Überstau begünstigt (schwimmende Zoosporen), keine wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen bekannt

Abhilfe:

Neupflanzen resistenter Jungbäume

Beenden des Überstaus bereits im März (Verringerung des Infektionsdrucks)