

Emission klimarelevanter Spurengase aus Feuchtgebieten und Ackerökosystemen

Dr. Heinrich Höper

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Dienstort Bremen
Referat L3.4 Boden- und Grundwassermonitoring



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie



Niedersachsen

Einleitung

Ermittlung von Spurengasflüssen und Stoffbilanzen

Schwerpunkte: Moore und Grünlandumbruch

Datenlage

Forschungsbedarf



Gliederung

1. Einleitung
2. Methodik zur Ermittlung von Spurengasemissionen
3. C-Vorräte in Böden
4. Spurengasemission aus Mooren
5. Entwässerung und Grünlandumbruch auf Mineralböden
6. Datenlage
7. Laufende Aktivitäten
8. Forschungsbedarf



2. Methodik

Gassammelhauben



Direkte Verfahren

Mikrometeorologische Verfahren



2. Methodik

Direkte Verfahren: Messung von CO₂, CH₄ und N₂O Flüssen

Mikrometeorologisch



automatische H.



manuelle Hauben



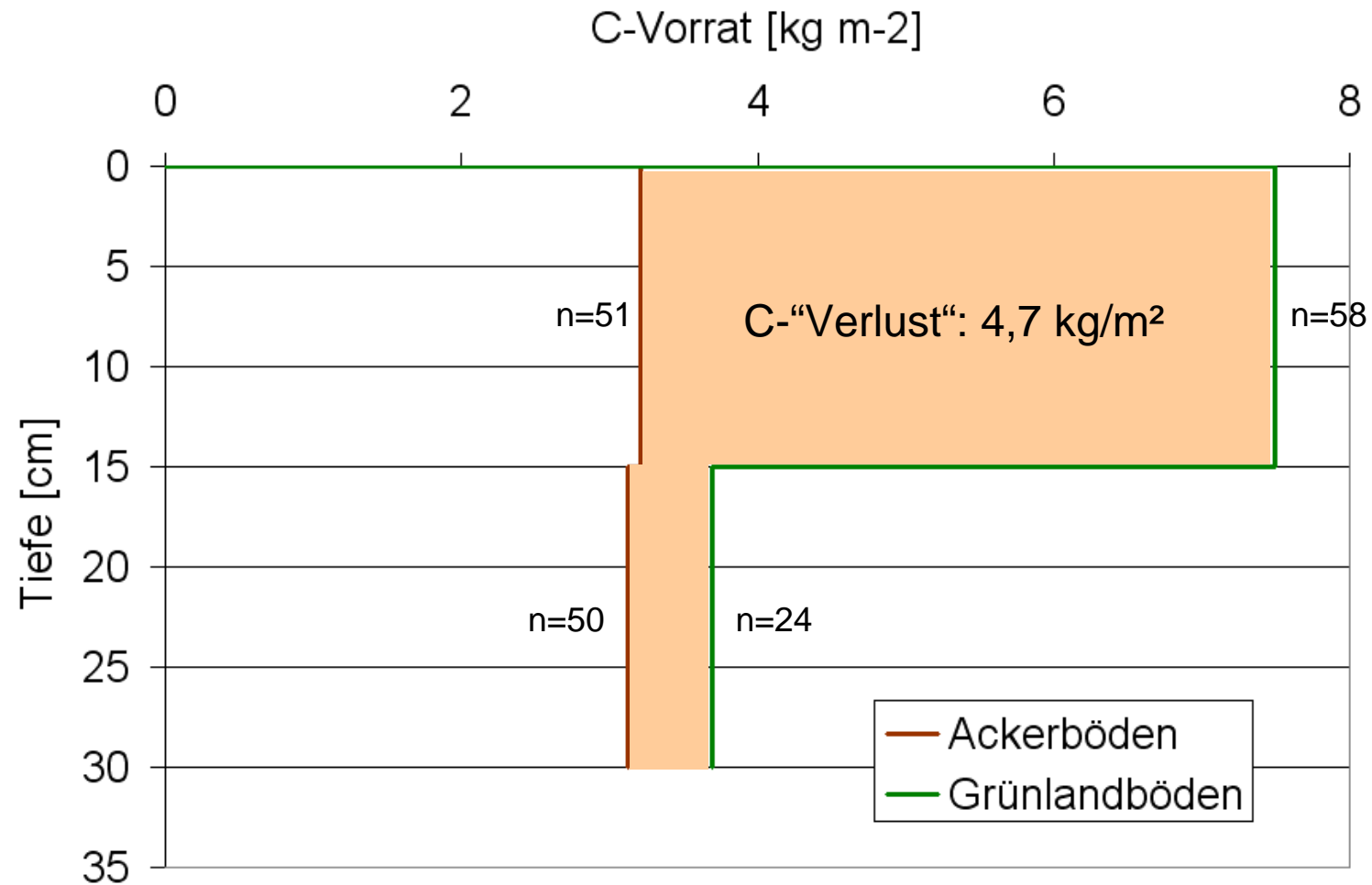
ungestörter Gasaustausch	+++	+/- (Methodentests erforderlich)	+/- (Methodentests erforderlich)
Einschätzung größerer Flächen	+++	+/- (Anzahl Hauben vs. Variabilität der Landschaft)	+/- (Anzahl Hauben vs. Variabilität der Landschaft)
Erfassung der räumlichen Variabilität / Management	---	++	+++
Abbildung der zeitlichen Variabilität	++	++	+/- (kampagnen-orientierter Ansatz / Basis für Modellierung)
Kosten	---	--	++/- (Personalkosten)
Arbeitsbelastung	++	+	--
Eignung für Gesamtjahresmessungen und alle drei Gase	--	+/-	++ nach Drösler, 2006

2. Methodik

Indirekte Verfahren: C-Bilanzen

C-Vorratsänderungen (bei konstanter Bodenoberfläche)

z.B. Umwandlung von Grünland in Ackerland bei Auenböden

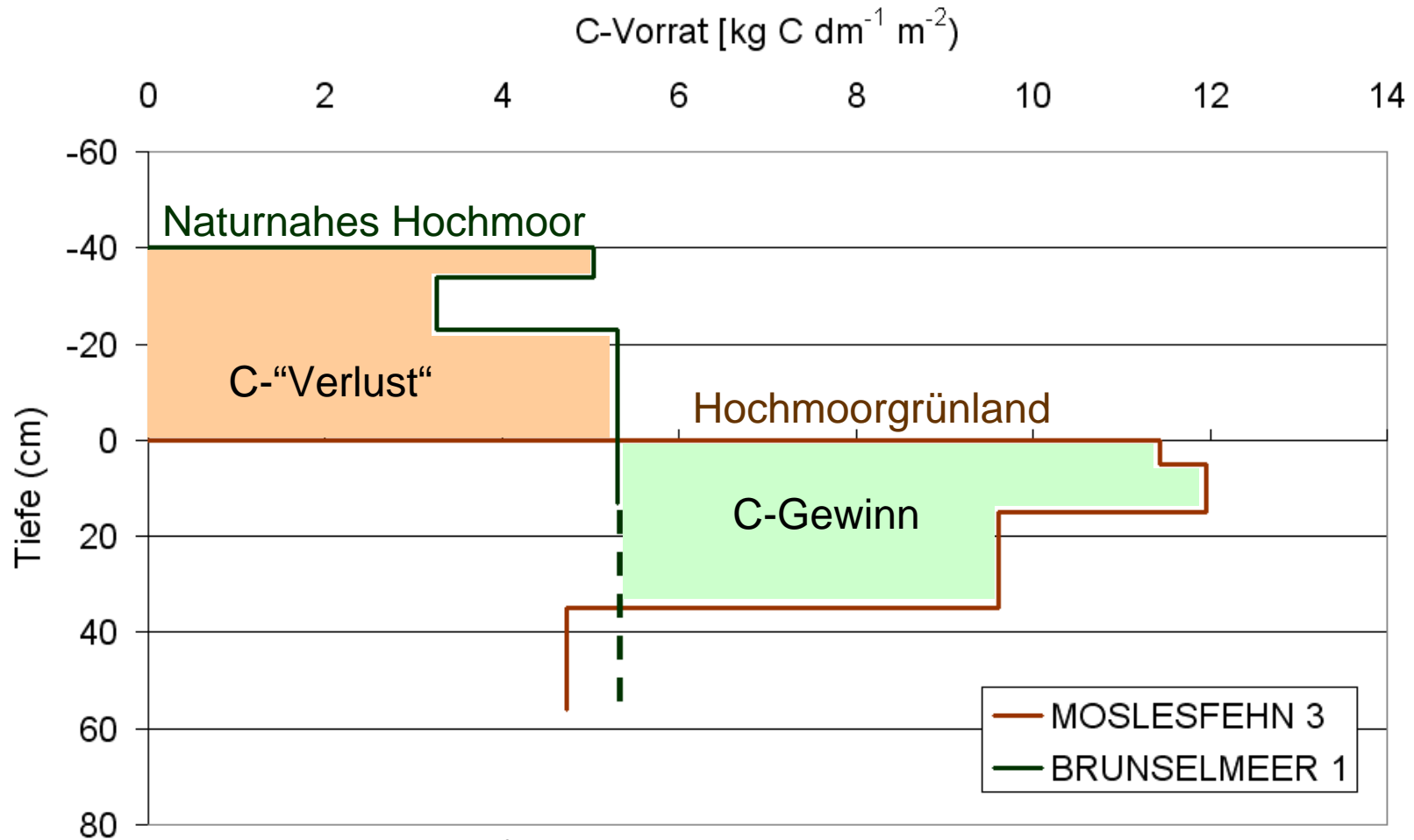


2. Methodik

Indirekte Verfahren: C-Bilanzen

C-Vorratsänderungen (bei Höhenverlusten)

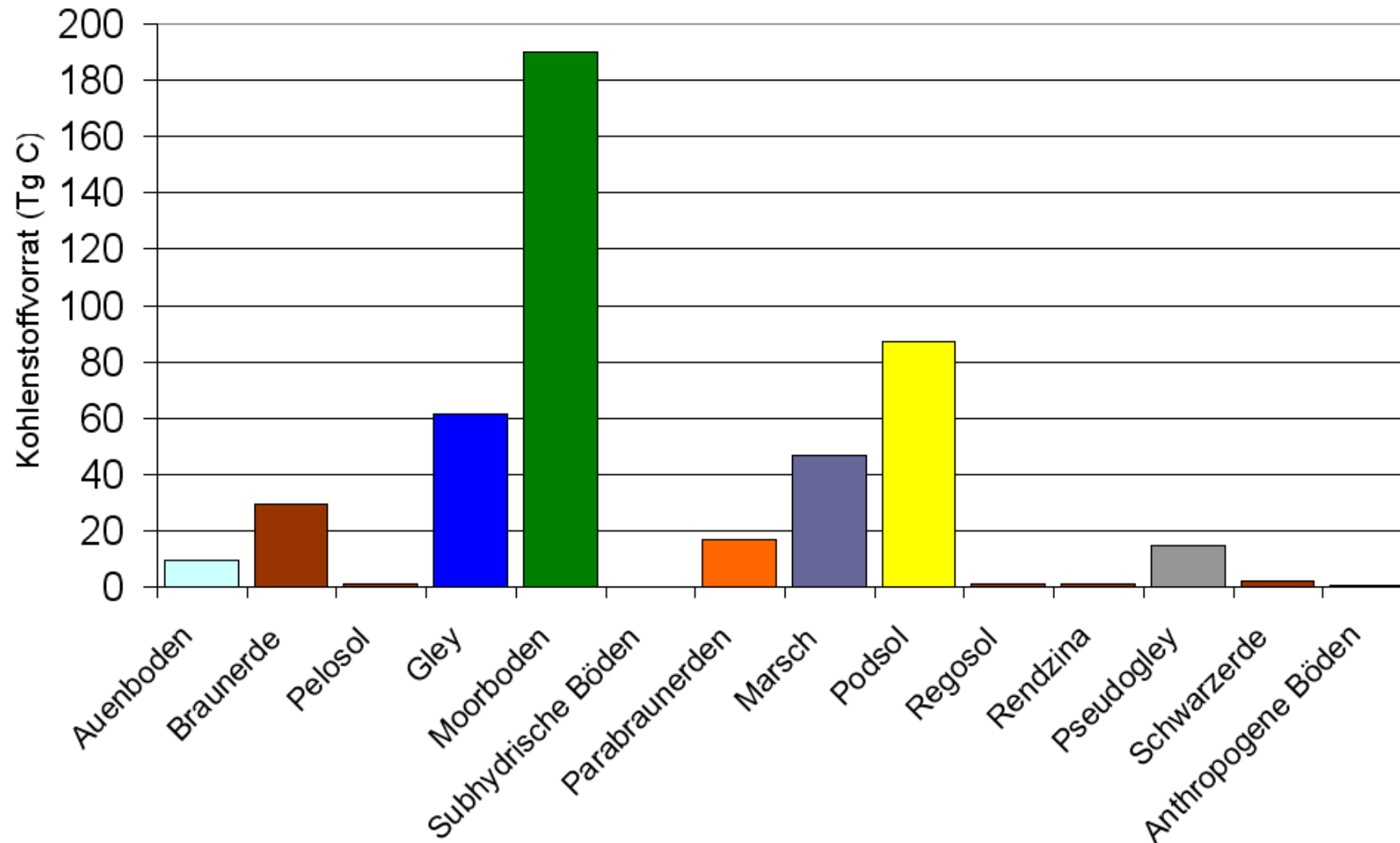
z.B. landwirtschaftliche Nutzung von Hochmooren



modifiziert nach Brake et al. 1999, Höhenverluste von 40 cm angenommen

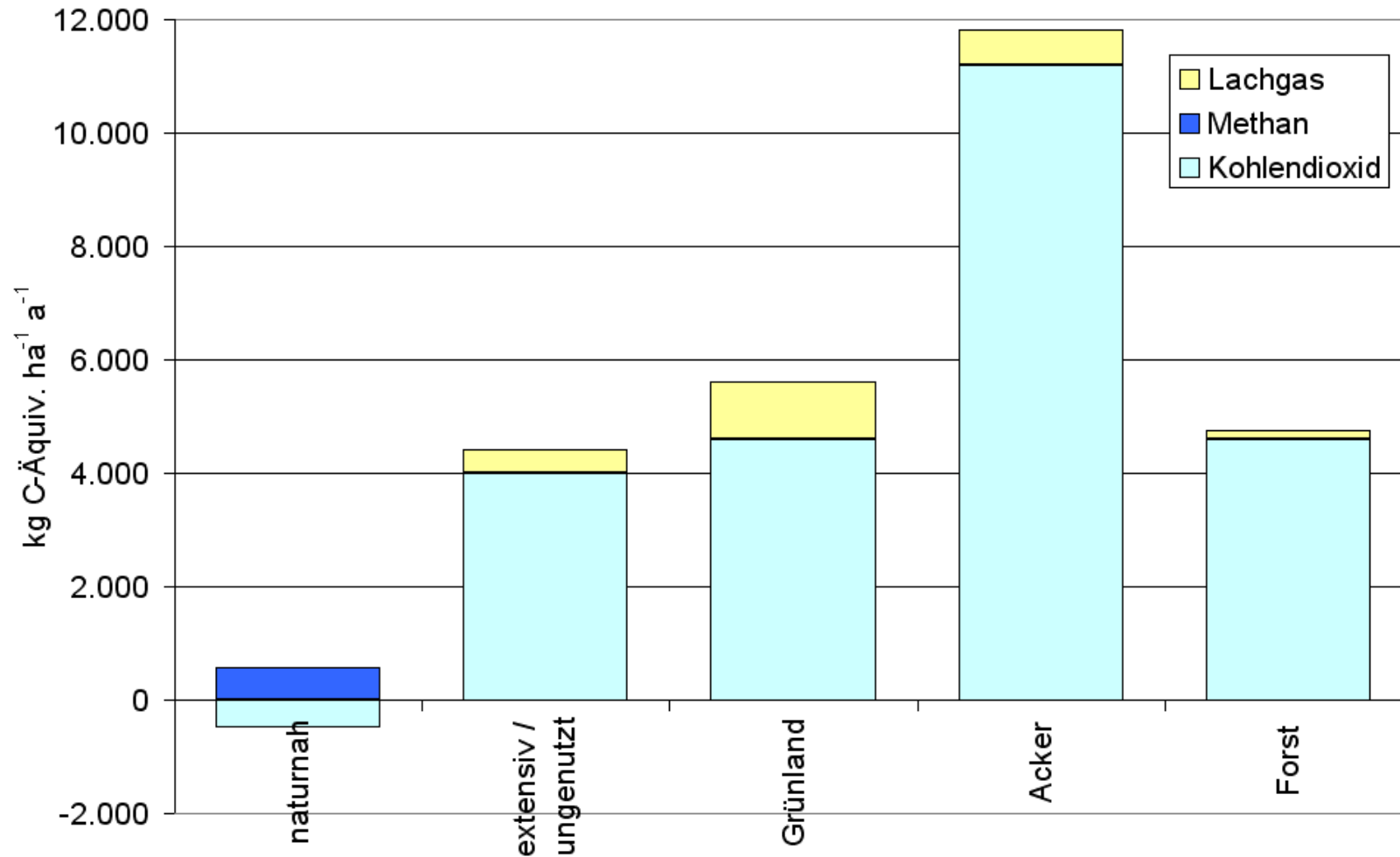
3. C-Vorräte in Böden

Kohlenstoffvorräte niedersächsischer Böden BÜK50, 0-30 cm (Neufeldt, 2005)



4. Spurengasemission aus Mooren

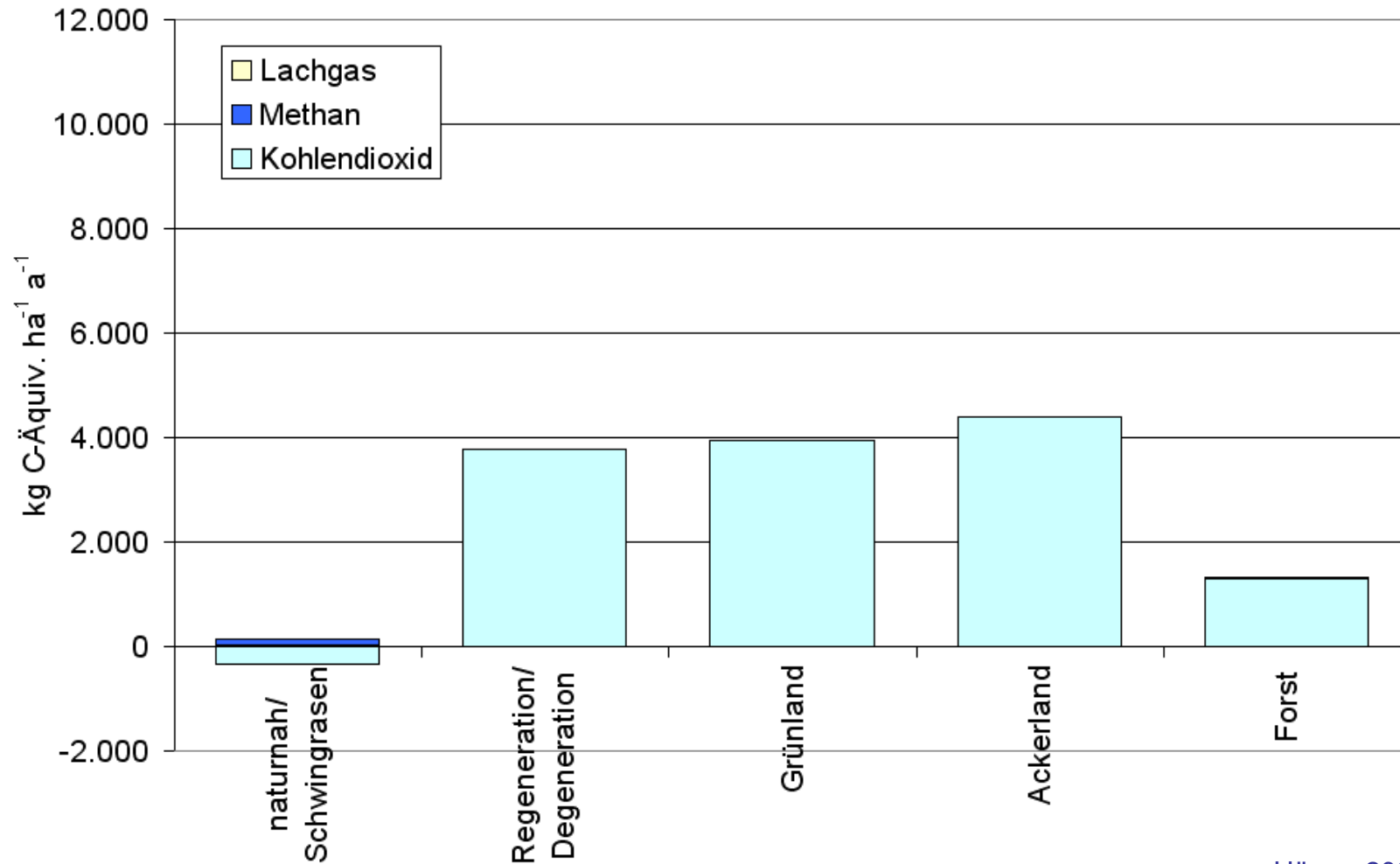
Emissionsfaktoren Niedermoor



Höper, 2007

4. Spurengasemission aus Mooren

Emissionsfaktoren Hochmoor

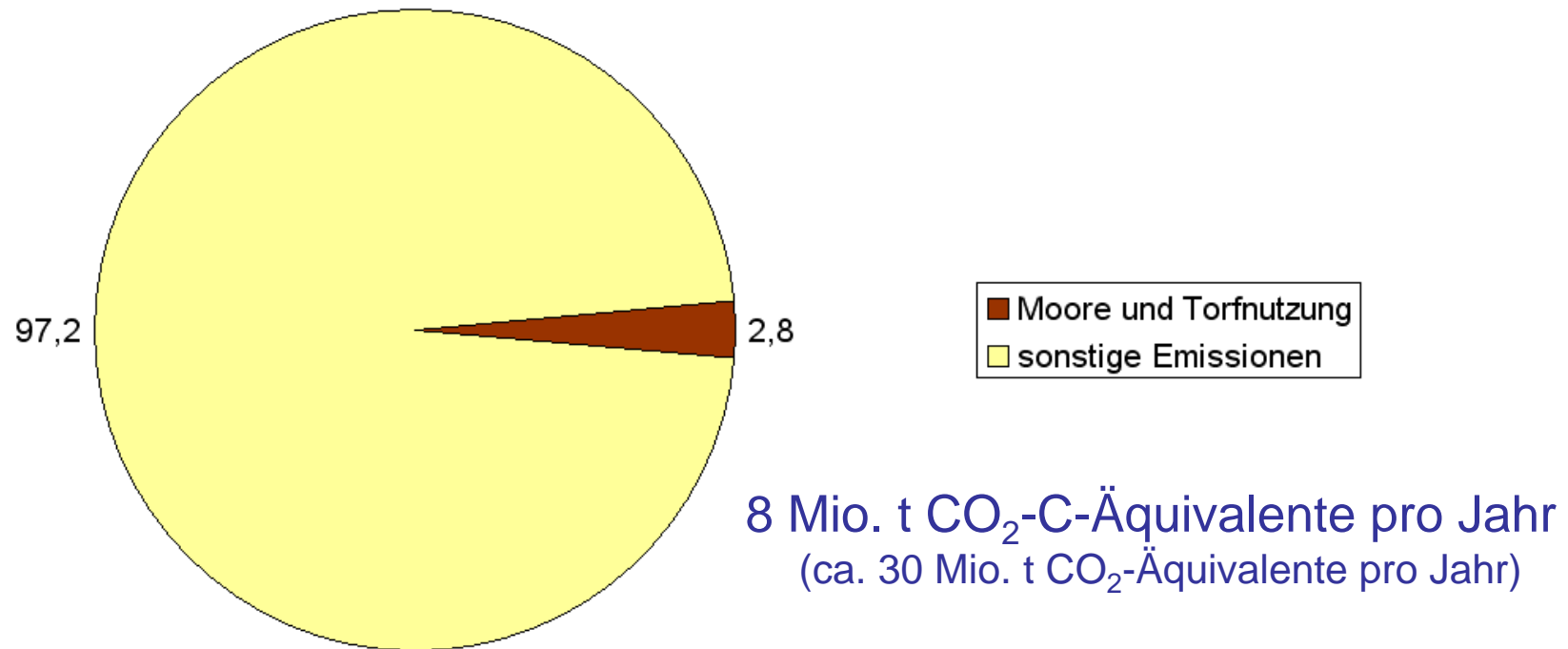


Höper, 2007



4. Spurengasemission aus Mooren

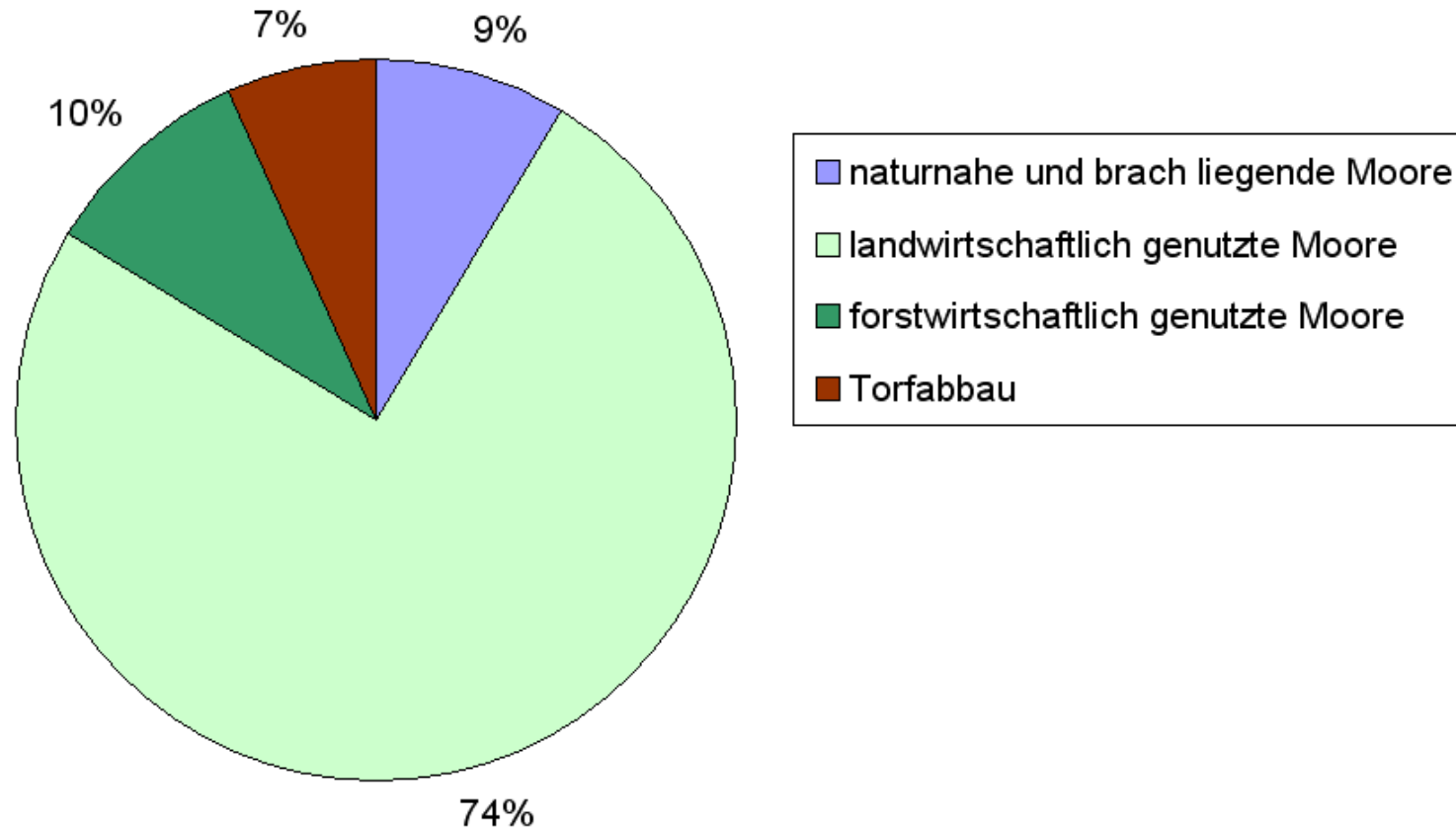
Anteil der Treibhausgasemissionen aus Moor- und Torfnutzung an Gesamtemission, Deutschland



ca. 1,36 Mio. ha Moore (3,8 % der Fläche Deutschlands)

4. Spurengasemission aus Mooren

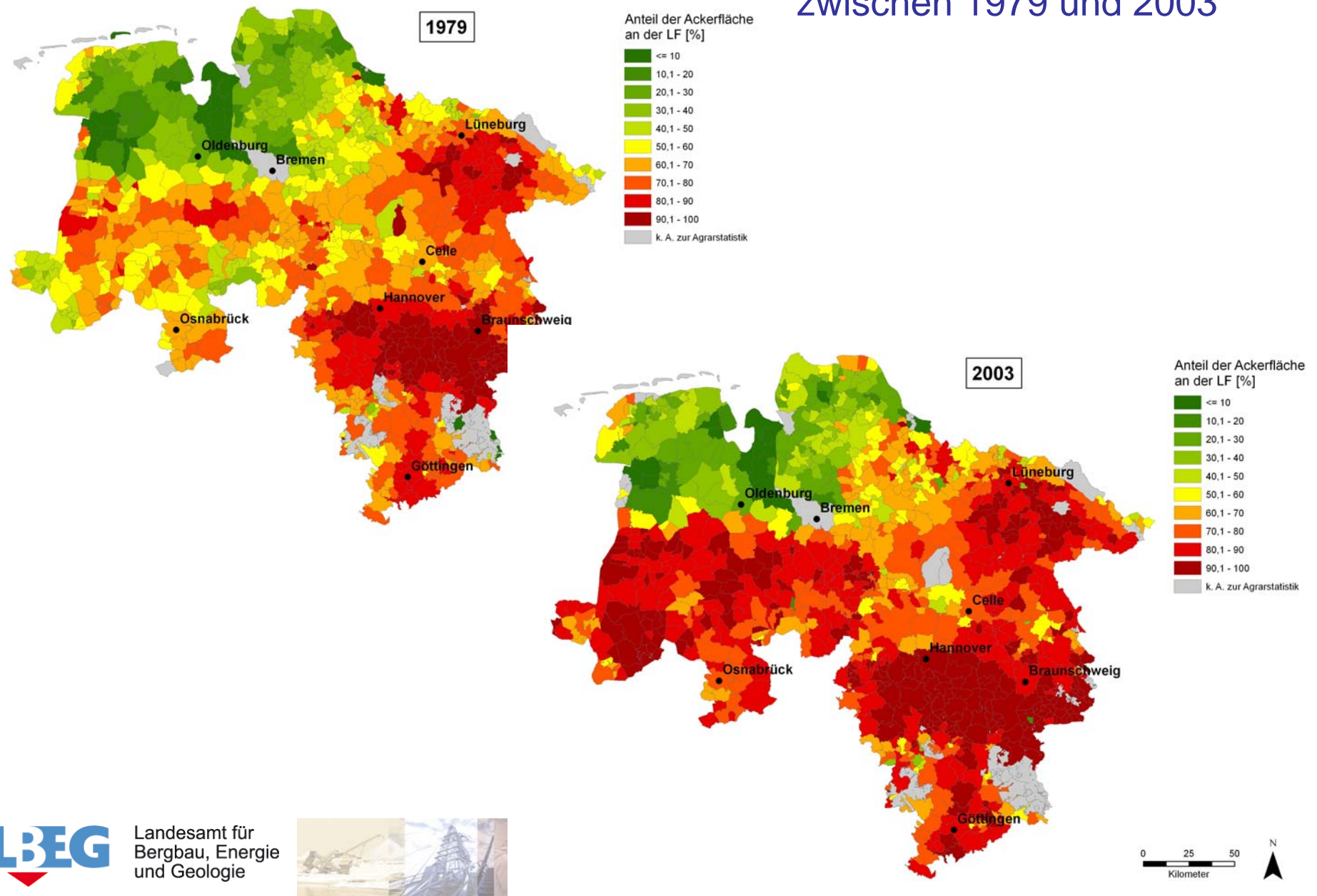
Bedeutung der Moornutzung für die Spurengasemissionen



85 % aus Land- und Forstwirtschaft

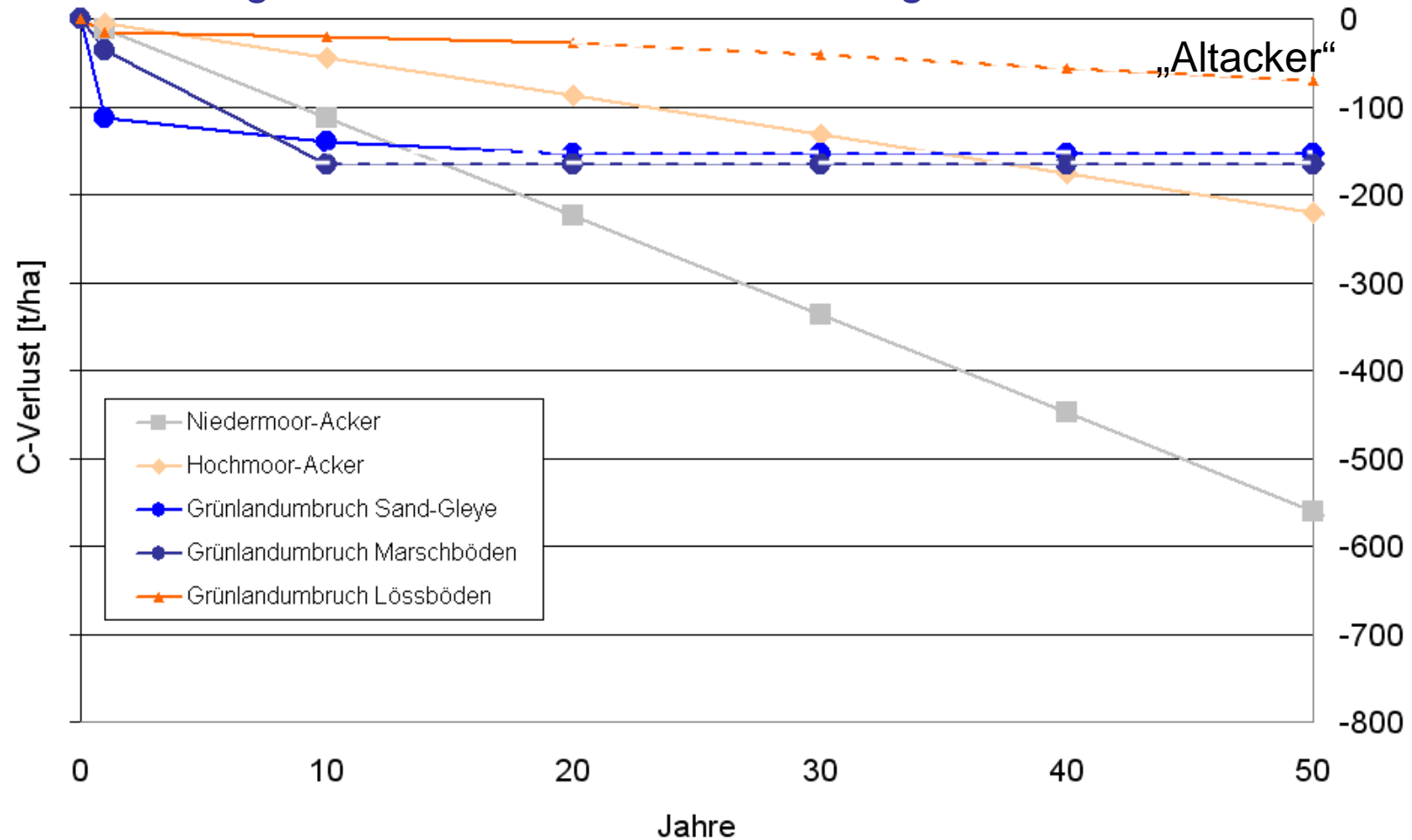
5. Grünlandumbruch

Zunahme des Ackeranteils an der LF zwischen 1979 und 2003



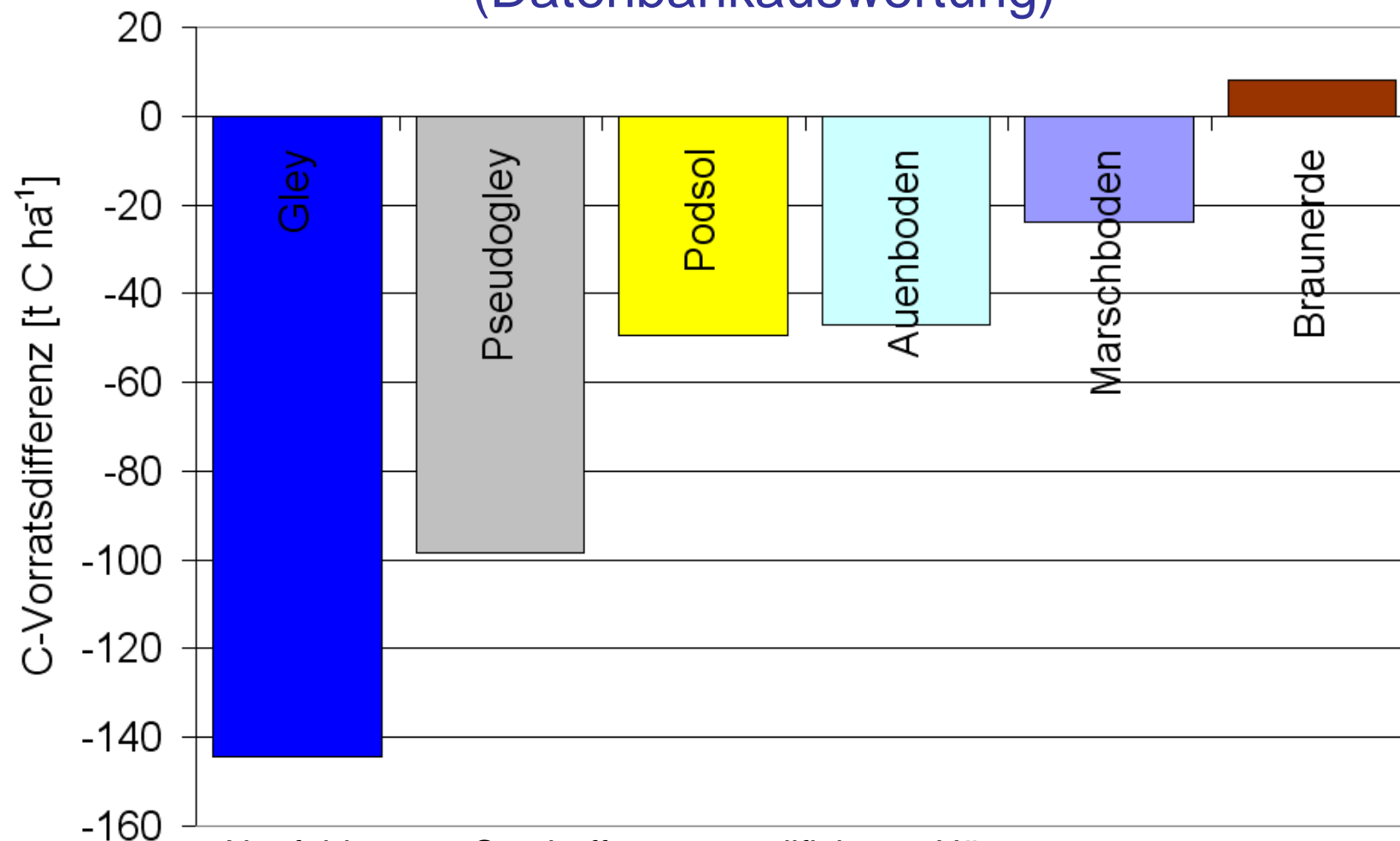
5. Grünlandumbruch

Differenz des C-Vorrates in der Ackerkrume zwischen Acker- und Grünlandflächen in Abhängigkeit der Nutzungsdauer nach Grünlandumbruch (und Entwässerung),
Im Vergleich: C-Verluste ackerbaulich genutzter Moorböden



5. Grünlandumbruch

Differenz zwischen C-Vorrat unter Grünland und C-Vorrat unter Ackerland bei gleichem Bodentyp
(Datenbankauswertung)



Neufeldt 2005, Saathoff 2008, modifiziert v. Höper

6. Datenlage

Datenlage Kohlendioxid

Problematik:

- komplexe Prozesszusammenhänge,
- C-Speicherung oder C-Festlegung unterliegt als Differenz von Primärproduktion (Photosynthese) und Respirationprozessen von Boden und Pflanze hohen Schwankungen
- DOC-Verluste meist nicht berücksichtigt

Standort-Nutzung	Ergebnisse direkter Messungen	Ergebnisse indirekter Verfahren
Moore - naturnah	vereinzelt	vorhanden (Torfwachstum), häufig historische Werte
Moore - Acker	keine (in D)	vereinzelt (Höhenverluste)
Moore - Grünland	vorhanden	vorhanden (Höhenverluste)
Moore - Forst	keine	vereinzelt
Moore - renaturiert	vereinzelt	keine
Moore - Abtorfungsflächen - renaturiert	keine (in D)	keine
hydromorphe Böden - Grünland	keine	keine (in D), ggfs. Auswertung Boden-Dauerbeobachtung möglich
hydromorphe Böden - Grünlandumbruch	keine	vereinzelt Untersuchungen (Datenbanken)



6. Datenlage

Datenlage Methan

Problematik:

- Hohe Variabilität des Prozesses
- Methanaufnahme entwässerter Böden: geringe Werte aber große Flächen betroffen

Standort-Nutzung	Ergebnisse direkter Messungen	Bemerkung
Moore - naturnah	vorhanden	Steuerungsgrößen (Temperatur, Vegetation, Wasserstand)
Moore - Acker	vorhanden	niedrige Raten
Moore - Grünland	vorhanden	niedrige Raten
Moore - Forst	keine	niedrige Raten
Moore - renaturiert	vereinzelt	zeitliche Dynamik beachten
Moore - Abtorfungsflächen - renaturiert	keine (in D)	zeitliche Dynamik beachten
hydromorphe Böden - Grünland	vereinzelt	Steuerungsgrößen (Temperatur, Vegetation, Wasserstand)
hydromorphe Böden - Grünlandumbruch	keine	niedrige Raten



6. Datenlage

Datenlage Lachgas

Problematik:

- Sehr hohe Variabilität des Prozesses
- Steuerungsgrößen bisher kaum zu parametrisieren
- Bedeutung singulärer Ereignisse schwer zu fassen (Düngung, Frost-Auftauzyklen, Feuchteschwankungen)

Standort-Nutzung	Ergebnisse direkter Messungen	Bemerkung
Moore - naturnah	vorhanden	niedrige Raten
Moore - Acker	vorhanden	rel. hohe Raten erwartet
Moore - Grünland	vorhanden	
Moore - Forst	keine	niedrige Raten?
Moore - renaturiert	vereinzelt	niedrige Raten
Moore - Abtorfungsflächen - renaturiert	keine (in D)	niedrige Raten
hydromorphe Böden - Grünland	vereinzelt	mittelhohe Raten erwartet
hydromorphe Böden - Grünlandumbruch	keine	Raten analog zu Acker auf Mineralböden?



7. Laufende Aktivitäten

Laufende Aktivitäten

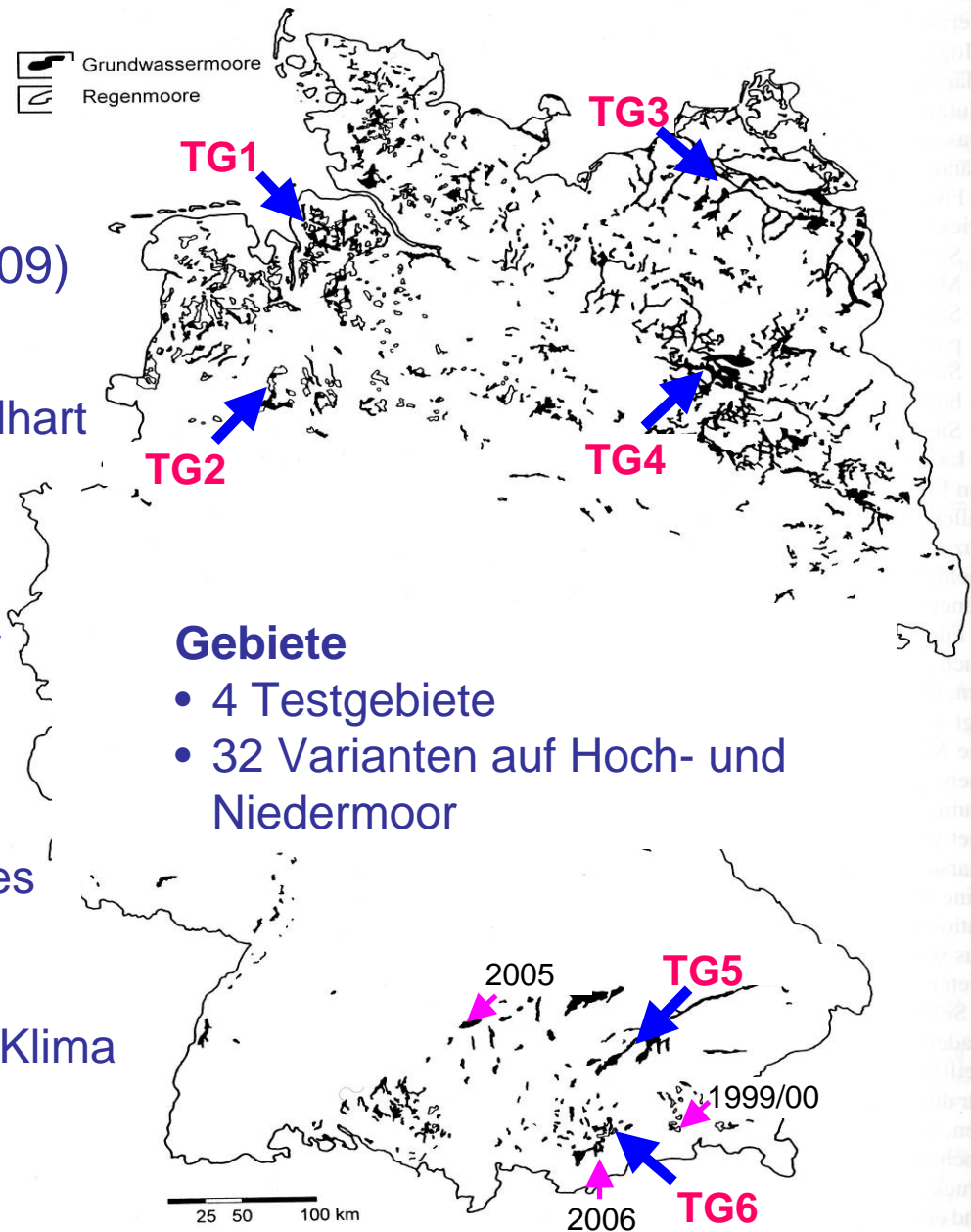
BMBF-Projekt Klimaschutz –
Moornutzungsstrategien (2007-2009)

Verbund

- TU München, Dr. Drösler, Dr. Kantelhart
- MPI Jena, Dr. Freibauer
- ZALF Müncheberg,
Prof. Augustin, Prof. Sommer
- LBEG Hannover-Bremen, Dr. Höper
- IÖW Berlin

Ziele

- Feldmessungen des Gasaustausches
- Hochskalierung der Messungen
- Abschätzung der Betriebs- und
Volkswirtschaftlichen Aspekte einer Klima
schonenden Moornutzung



Gebiete

- 4 Testgebiete
- 32 Varianten auf Hoch- und
Niedermoor

7. Laufende Aktivitäten

DBU-Vorhaben CARBSTOR (2008-2009)

Verbund

- HU Berlin, Prof. Zeitz
- BGR, LBEG, andere Staatlich Geologischen Dienste

Wichtigste Ziele

- Vorhersagetool: C-Speicherung/C-Freisetzung von Moorböden
- Regionalisierung auf Ebene der Länder und des Bundes



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie



Niedersachsen

Forschungsbedarf

1. **Direktmessung** der Spurengasfreisetzung von Mooren unter **Acker, Forst, auf renaturierten Standorten** u.a. auch nach Abtorfung (mit zeitlicher Dynamik)
2. **Regionalisierung** der Messwerte: Parametrisierung der wesentlichen Steuerungsgrößen in Abhängigkeit **flächendeckend** digital verfügbarer Daten bzw. unter Nutzung der **Fernerkundung**
3. Modelluntersuchungen zum Einfluss des Klimawandels auf die Torfakkumulation
4. Entwicklung und Förderung **Klima-schonender Verfahren der Moornutzung** (Erlen-, Schilf-, Sphagnenkultur)
5. **Direktmessung** der Spurengasfreisetzung und Kohlenstoffbilanzen für hydromorphe Böden unter Grünland und nach **Grünland-umbruch** unter Berücksichtigung von Entwässerungsmaßnahmen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie



Niedersachsen