

# Klimaentlastung durch Moorwiedervernässung im Peenetal

Jürgen Augustin, Matthias Drösler, Marc Werhahn, Peggy Steffenhagen, Michael Sommer, Lena Schaller, Jochen Kantelhardt

# Rahmen

Beitrag ausgewählter Schutzgebiete zum Klimaschutz und  
ihre Monetäre Bewertung

Projektleitung: Matthias Drösler



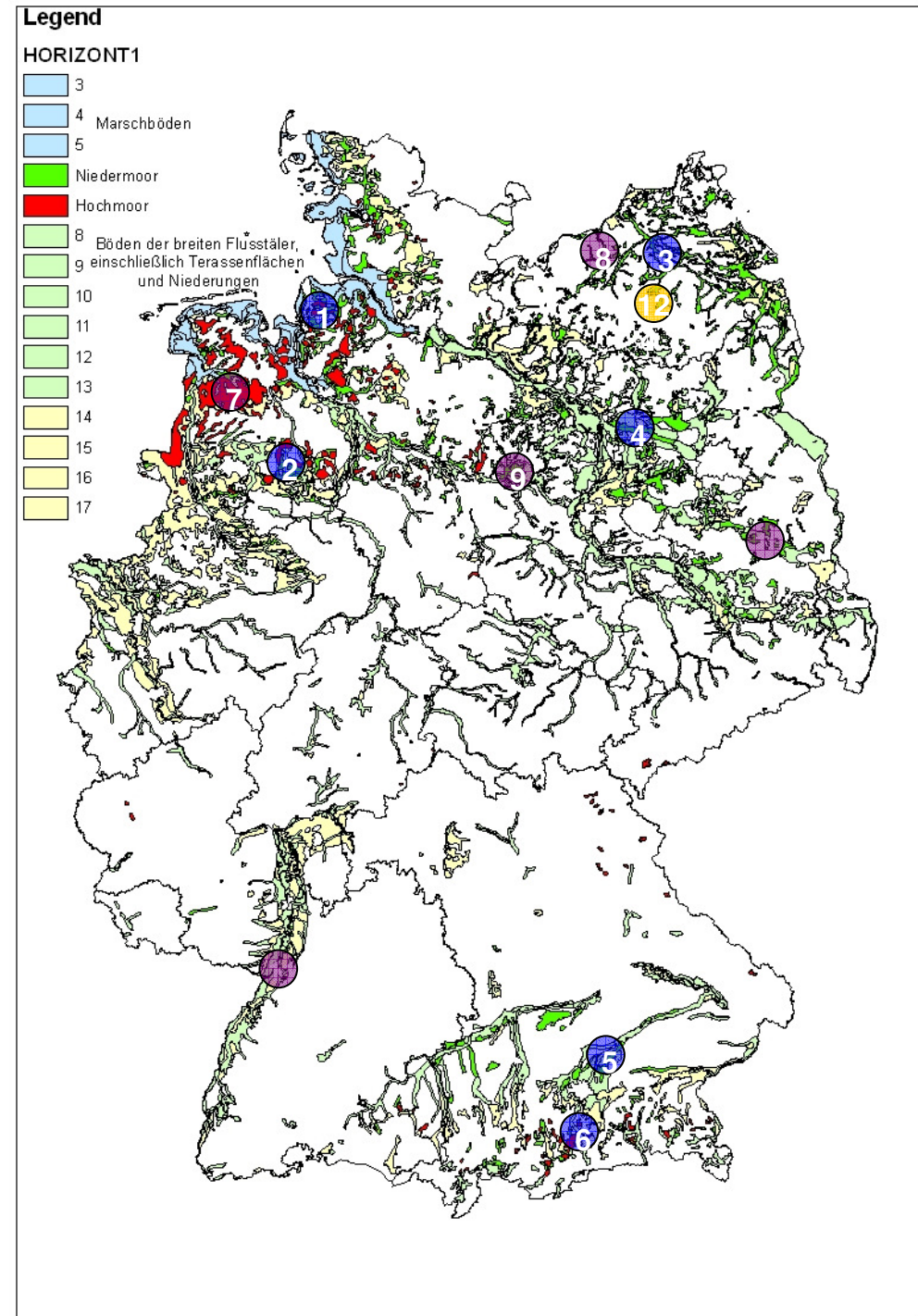
# Anlass I

## Untersuchungen zur Klimawirkung von Mooren

BMBF-Projekt „Klimaschutz durch Moorschutz“ (2006-2010)

vTI-Projekt „Klimaberichterstattung organische Böden“ (2009-2012)

LUNG-Projekt „Hydrologische Umgestaltung Kleiner Landgraben“ (2009-2012)

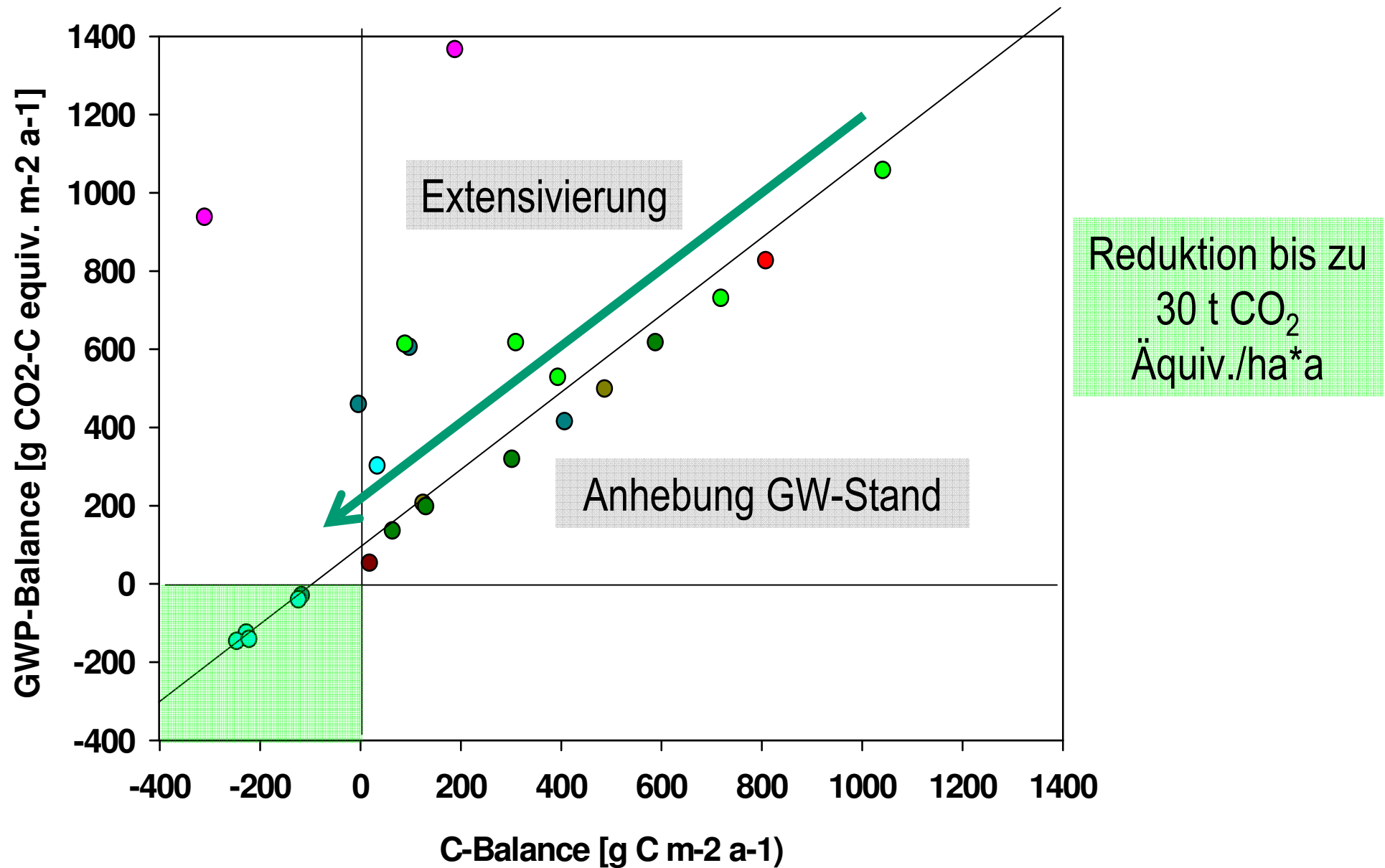


# Resultate

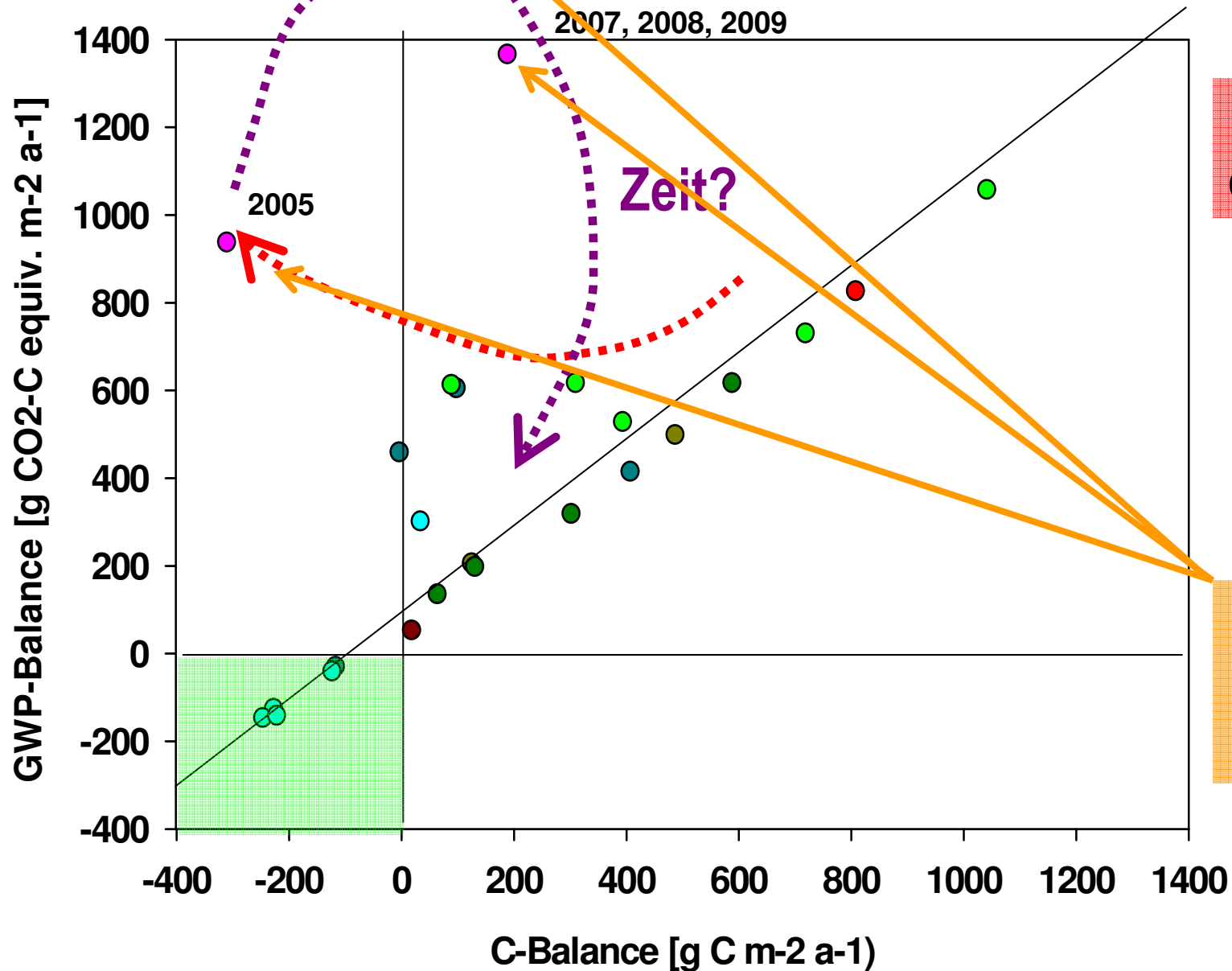
- Klimawirkung ist von Nutzung (Art, Intensität, Produktivität) und mittlerem Grundwasserstand abhängig
- Daraus lassen sich GW/Nutzungskategorien mit spezifischer Klimawirkung ableiten

<b>Nutzungskategorie</b>	<b>Summarische Klimawirkung Niedermoore</b> t CO <sub>2</sub> -Äquivalente ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
Acker	33,8 (14,2 bis 50,0)
Grünland intensiv / mittel	30,9 (21,3 bis 40,7)
Grünland extensiv trocken	22,5 (19,5 bis 30,9)
Grünland extensiv nass	10,3 (5,8 bis 16,3)
Naturnah/Renaturiert	3,3 (-4,3 bis 11,9)
Überstau	28,3 (10,6 bis 71,7)

# C-Speicherung und Klimawirkung revitalisierter Niedermoore



# C-Speicherung und Klimawirkung revitalisierter Niedermoore



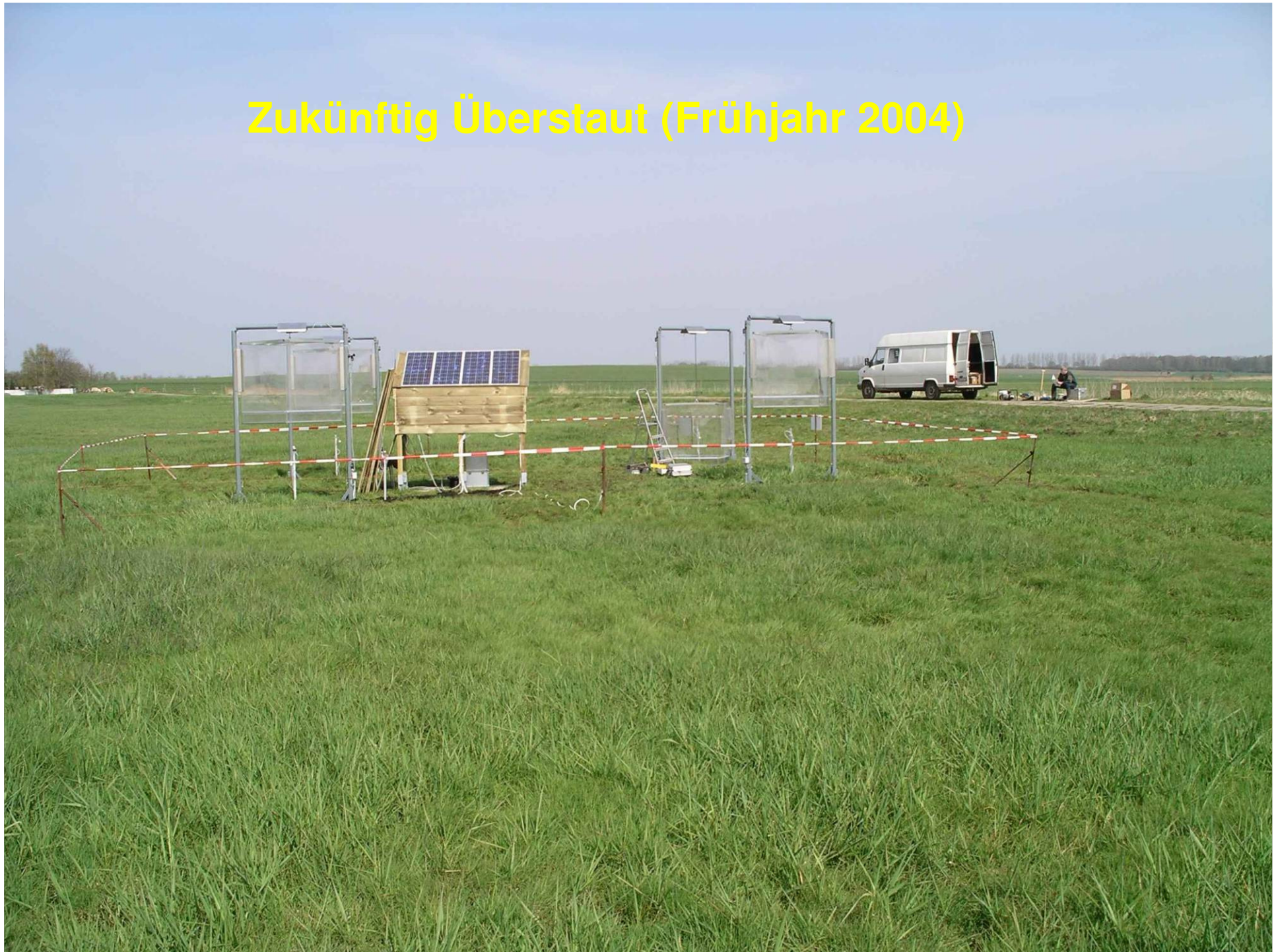
Überstau wirkt  
extrem negativ

Polder  
Zarnekow im  
Peenetal!

# Kontrolle (Sommer 2005-10)

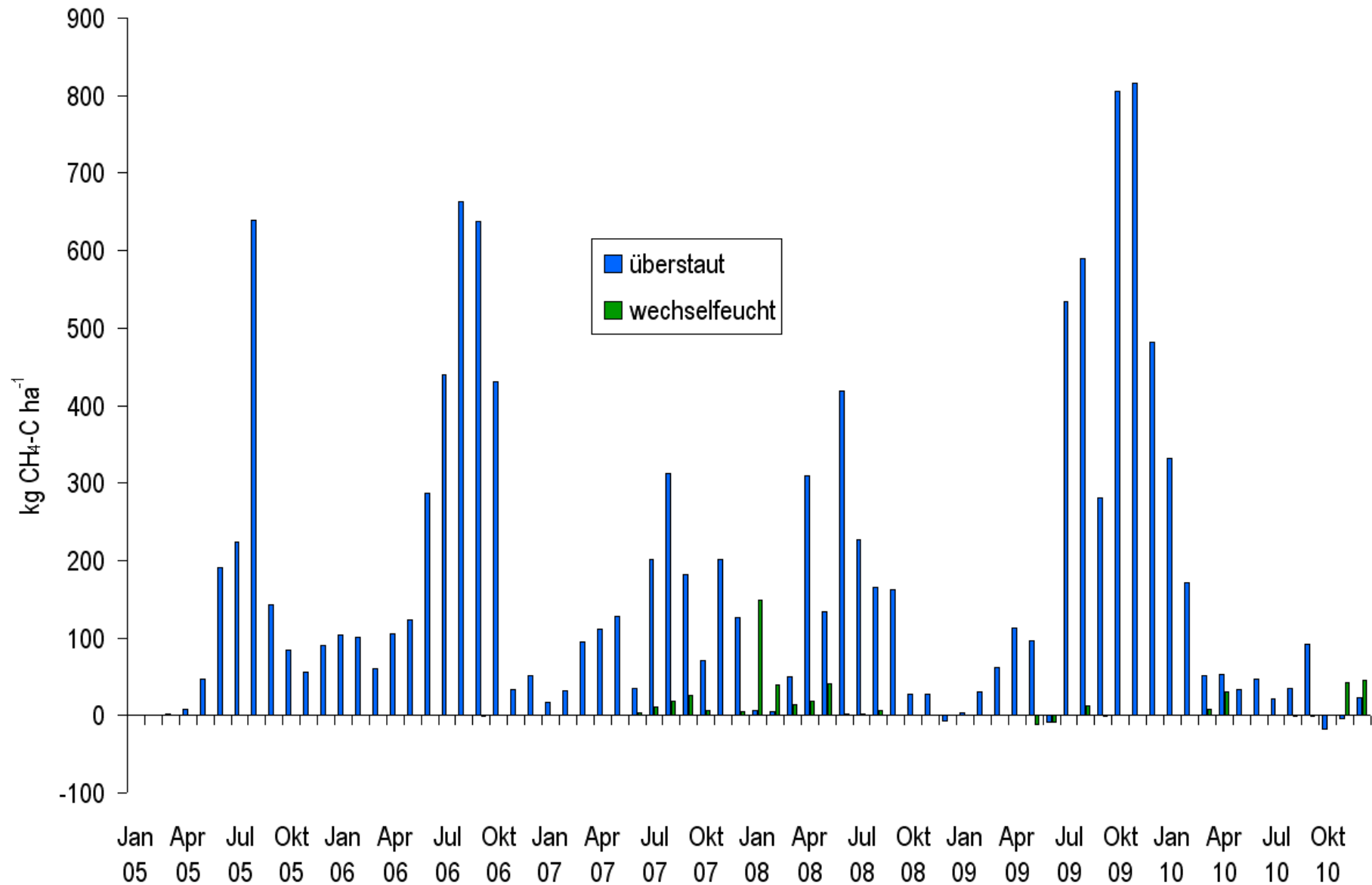


## Zukünftig Überstaut (Frühjahr 2004)





# Ursache für die negative Klimawirkung des überstauten Polders Zarnekow: extrem hohe Methanemissionen



## Anlass II

Welche Beitrag haben die zum Natur- und Moorschutz eingesetzten Gelder für den Klimaschutz geleistet?

- In 40 Jahren 350 Mio € Bundesmittel, 50 Mio € Landes- und Projektmittel und 72 Mio aus LIFE-Nature für Naturschutzprojekte (BFN 2008, European Commission 2010)
- Peenetal: 1992-2009 36,4 Mio € zur Realisierung des Naturschutzgroßvohabens (vorläufiger Abschlussbericht des Zweckverbandes Peenetal-Landschaft)

# Projektziel, Herangehensweise, Bewertungsebenen

## **Ziel**

Bewerten des Beitrages der in (Groß-)Schutzgebiete geflossenen Mittel für die Klimaschutzziele

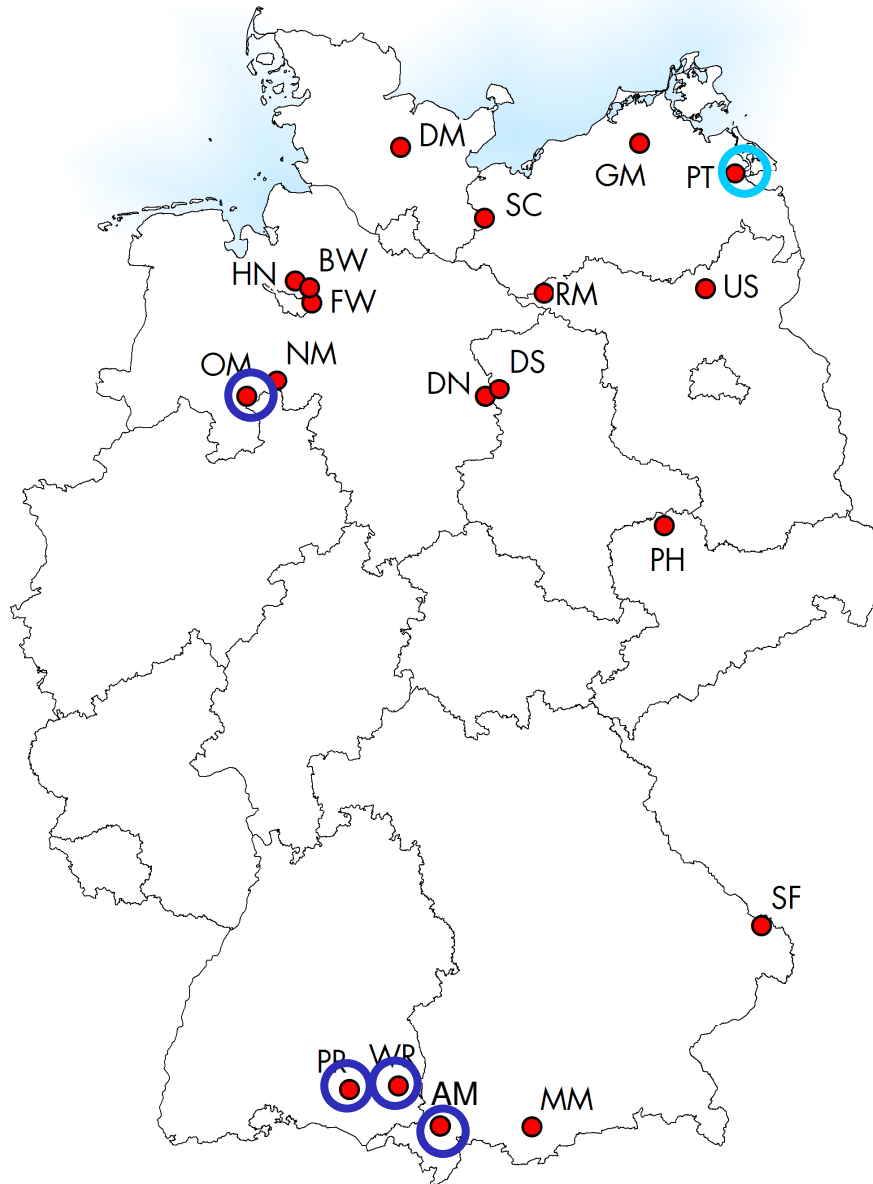
## **Herangehensweise**

Untersuchte Großschutzgebiete wurden hinsichtlich Mittelfluss und Klimabilanz als Ganzes bewertet

## **Bewertungsebenen:**

- Erreichte Klimaschutzeffekte (Vergleich mit Ausgangssituation)
- Absolute Senkenleistung: derzeitige Leistung der Schutzgebiete
- Vermeidung von Emissionen: Auswirkungen potenzieller Störungen

# Untersuchte Schutzgebiete



- PT Peenetal
- OM Ochsenmoor
- WR Wurzacher Ried
- PR Pfrunger Ried
- AM Allgäuer Moorallianz

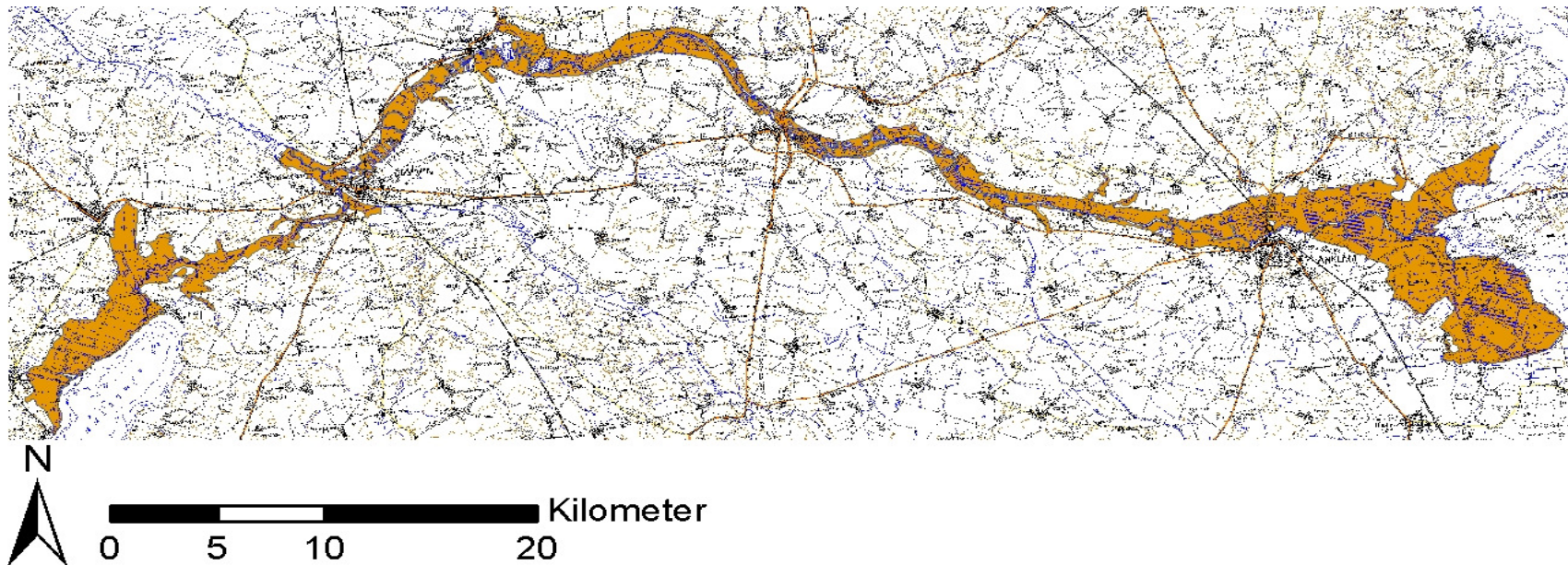
## Problem: Wissens- und Datendefizite

- Angaben zu Klimawirkung der Nutzungskategorien ungenau und lückenhaft
- keine Angaben (Karten) zur Verbreitung der Nutzungskategorien bzw. räumlichen Differenzierung der mittleren Grundwasserstände
- Zuordnung von Klimawirkungen zu anderen Flächeninformationen (Biotoptypen, Höhenmodelle, Fernerkundung) ungeklärt

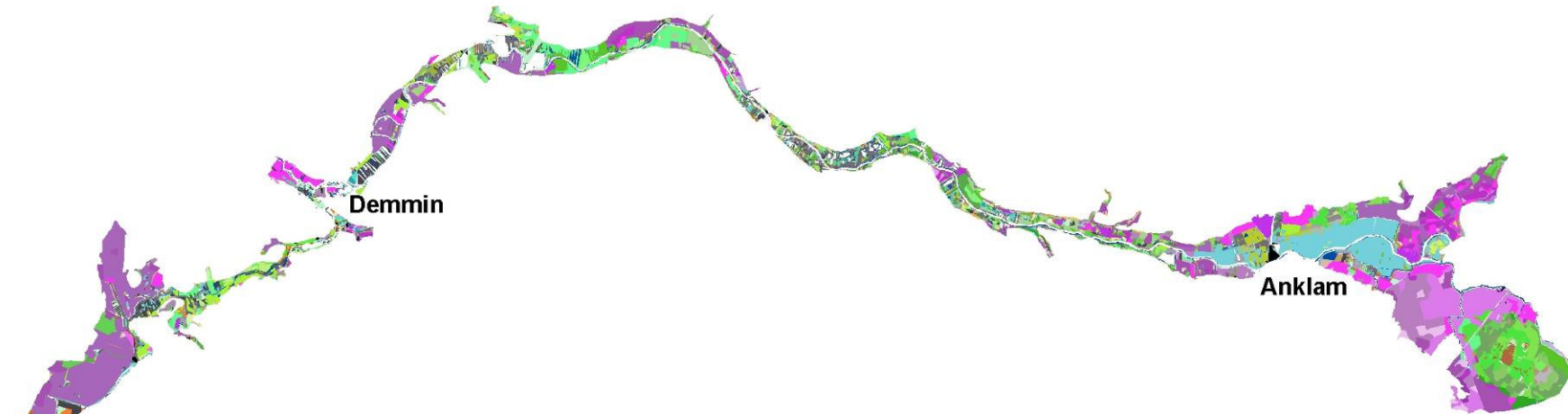
Nutzungskategorie	Summarische Klimawirkung Niedermoore t CO <sub>2</sub> -Äquivalente ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
Acker	33,8 (14,2 bis 50,0)
Grünland intensiv / mittel	30,9 (21,3 bis 40,7)
Grünland extensiv trocken	22,5 (19,5 bis 30,9)
Grünland extensiv nass	10,3 (5,8 bis 16,3)
Naturnah/Renaturiert	3,3 (-4,3 bis 11,9)
Überstau	28,3 (10,6 bis 71,7)

# Flächeninformationen zum Peenetal – Vor Beginn der Maßnahmen (1992)

1. Kartierung der Vegetationsformen im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplanes (PEPL, 22.079 ha, 44 Formen)
2. Einengung auf Niedermoorflächen auf Grundlage der Kartierung des LUNG (16.952 ha)
3. Generieren einer synthetischen Vegetationsverbreitungskarte (Verschneiden von 1. mit 2. + Einfügen später gefluteter Flächen, 14.902 ha)



# Vegetationsformen der Niedermoore im Peenetal - Pflege- und Entwicklungsplan 1993-1996



## Vegetationsformen (Codes)

### Sonstige

- wasser
- Siedlungsfläche

### 1-Wasser-vegetation

- 1.1
- 1.2
- 1.3
- 1.4
- 1.5
- 1.6
- 1.7
- 1.11
- 1.12
- 1.13

### 2-Röhrichte

- 2.1
- 2.3
- 2.7
- 2.8
- 2.9
- 2.10
- 2.11
- 2.12
- 2.14
- 2.15
- 2.16
- 2.17
- 2.18
- 2.19
- 2.20
- 2.21

### 3-Riede

- 3.1
- 3.2
- 3.3
- 3.4
- 3.5
- 3.6
- 3.7
- 3.8
- 3.9
- 3.10
- 3.11
- 3.12
- 3.13
- 3.15

### 4-Feuchtwiesen

- 4.1
- 4.2
- 4.3
- 4.4
- 4.5
- 4.6
- 4.7
- 4.8

### 5-Saatgrasländer

- 5.1
- 5.2
- 5.3
- 5.4
- 5.5
- 5.6
- 5.6.1
- 5.7
- 5.8
- 5.9
- 5.10
- 5.11
- 5.12
- 5.13
- 5.15
- 5.16
- 5.17

### 6-Frischwiesen u. Magerrasen

- 6.1
- 6.3
- 6.4
- 6.5
- 6.6
- 6.7
- 6.8
- 6.9

### 7-Staudenfluren

- 7.1
- 7.2
- 7.3
- 7.4
- 7.5
- 7.6
- 7.7
- 7.8
- 7.9
- 7.10
- 7.11
- 7.12
- 7.13
- 7.15
- 7.16

### 8-Gebüsche

- 8.1
- 8.2
- 8.3
- 8.4
- 8.5
- 8.6
- 8.7
- 8.8
- 8.9
- 8.10
- 8.11
- 8.12
- 8.13

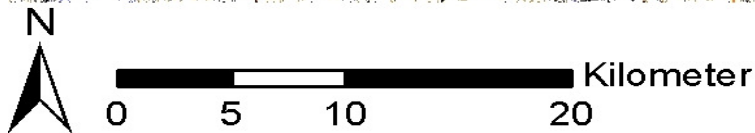
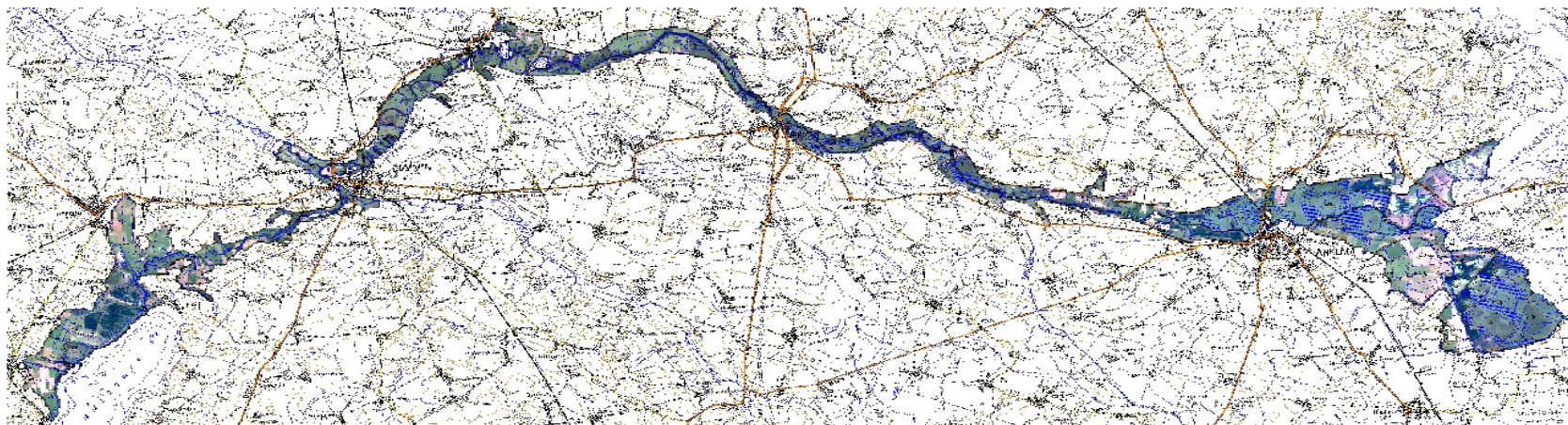
### 9-Wälder

- 9.1
- 9.2
- 9.3
- 9.4.1
- 9.4.2
- 9.4.3
- 9.4.4
- 9.5
- 9.6
- 9.7
- 9.8
- 9.9
- 9.10
- 9.11
- 9.12
- 9.13
- 9.14
- 9.15
- 9.16
- 9.17
- 9.18
- 9.19
- 9.20
- 9.21
- 9.22
- 9.23
- 9.24
- 9.25
- 9.26
- 9.27
- 9.28
- 9.29
- 9.30
- 9.31
- 9.32
- 9.36
- 9.38
- 9.39



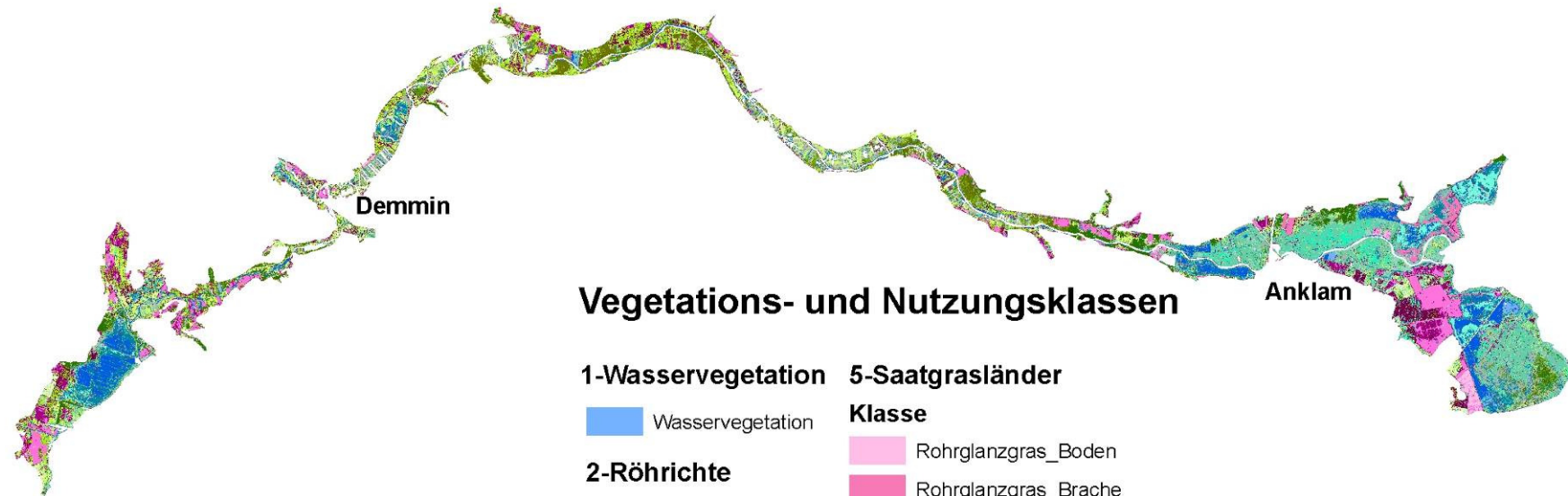
# Flächeninformationen zum Peenetal – Nach Abschluss der Maßnahmen (2009)

1. Erstellen einer Satellitenszene auf Grundlage von 2 Aufnahmen, die am 11.07.-16.07.2010 und am 02.08.2009 mit dem System RapidEye erfolgten
2. Prozessieren der Satellitendaten und Verschneiden der Szene mit der synthetischen Moorgebietskarte
3. Zuordnung der Satellitendaten zu 20 aggregierten Vegetationsformen auf Grundlage der Analyse der Reflexion und vor Ort durchgeführter Überprüfungen





# Vegetations- und Nutzungsklassifizierung der Niedermoore im Peenetal - Juli 2009



## Vegetations- und Nutzungsklassen

### 1-Wasservegetation

Wasservegetation

### 2-Röhrichte

#### Klasse

- Typha
- Schilf\_1
- Schilf\_2
- Schilf\_3
- Schilf\_4

### 3-Riede

#### Klasse

- Großseggen
- Seggen\_1
- Seggen\_2

### 5-Saatgrasländer

#### Klasse

- Rohrglanzgras\_Boden
- Rohrglanzgras\_Brache
- Rohrglanzgras\_gemäht
- Rohrglanzgras\_mitteltrocken
- Rohrglanzgras\_nicht gemäht

### 8-Gebüsche

Grauweiden

### 9-Wälder

#### Klasse

- Wald
- Wald\_feucht
- Wald\_trocken

### Wasser

Wasser

### Sonstige

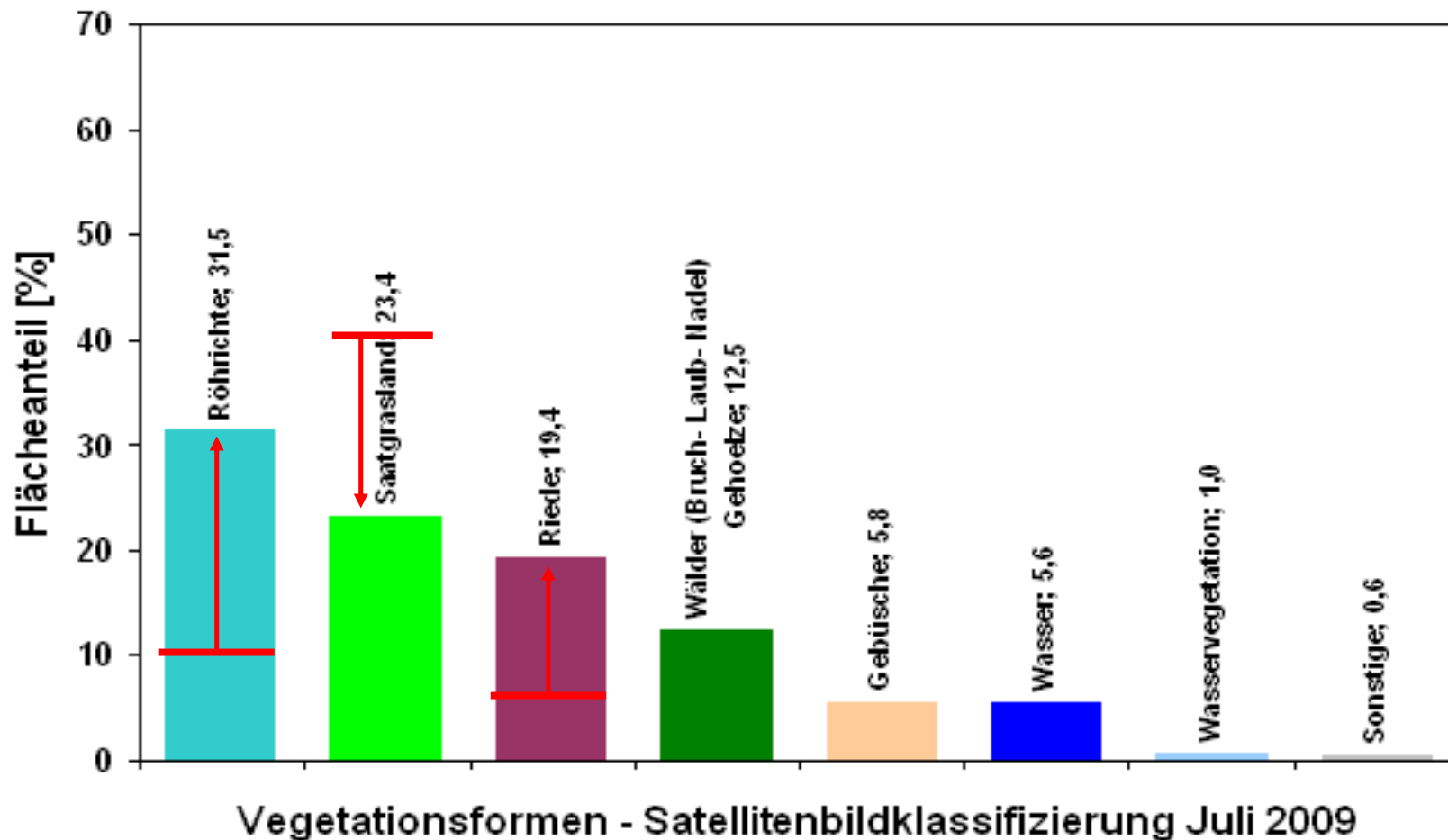
Torfstich\_nicht überstaut



0 5 10 20 Kilometer

# Veränderungen in den Flächenanteilen der Vegetationsformen auf Niedermooren im Peenetal zwischen 1992 und 2009

- Anteil des Saatgraslandes hat sich halbiert
- Anteile von Röhricht und Ried haben sich verdreifacht



## Verknüpfung der Flächenklassen mit Emissionsfaktoren

- Zuordnung der Vegetationsformen zu Nutzungsformen (z.T. durch Aggregation von Vegetationsformen)
- Zuordnung von Emissionsfaktoren auf Grundlage einer vorgegebenen Prioritätenliste
  1. Priorität: im Peenetal selbst ermittelte Werte
  2. Priorität: im Rahmen von Projekten zur Klimawirkung von Mooren ermittelte Werte
  3. Priorität: Werte aus der Literatur, die unter vergleichbaren Bedingungen gewonnen wurden
- Bei Röhrichen und Wäldern: Zuordnung der Emissionsfaktoren in Form flächengewichteter Mittelwerte

# Den Vegetationsformen zugeordnete Emissionsfaktoren (Auswahl)

Vegetationsform	Emissionsfaktor [t CO <sub>2</sub> Äquiv. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	Datenquelle
Wasser	72,8	Mittelwert Zarnekow überstaut
Wasservegetation	8,5	Hydrobiologia_very_moist_reeds
schilf_1_blaue	3,5	Hydrobiologia_wet_reeds
Riede	-0,9	BMBF_renaturniert
Feuchtwiesen	-0,9	BMBF_renaturniert
rohrglanzgras_2_gemaecht	29,0	BMBF_GL_NM_mittel_trocken
rohrglanzgras_1_brache	5,8	Mittelwert Zarnekow wechselfeucht
rohrglanzgras_5_boden	7,5	BMBF_GL_NM_ext_nass
Strandnelken-Schafschwingel-Rasen	18,1	BMBF_GL_NM_ext_trocken
Glatthafer-Straussgras-Weiderasen	29,0	BMBF_GL_NM_mittel_trocken
Kammfarn-Pfeifengras-Fluren	18,1	BMBF_GL_NM_ext_trocken
Gebüsche	-5,9	Abschätzung vTI-Anklam
wald_1_feucht	0,0	Abschätzung Alnus
wald_2_trocken	-13,3	Abschätzung vTI_Spreewald
torfstich_nicht_ueberstaut	19,4	BMBF_sonstiges
Acker	41,0	BMBF_Acker

# Klimawirkung vor und nach Durchführung der Maßnahmen im Peenetal

## Konservativ: Deutlicher Rückgang trotz Zunahme überstauter Flächen

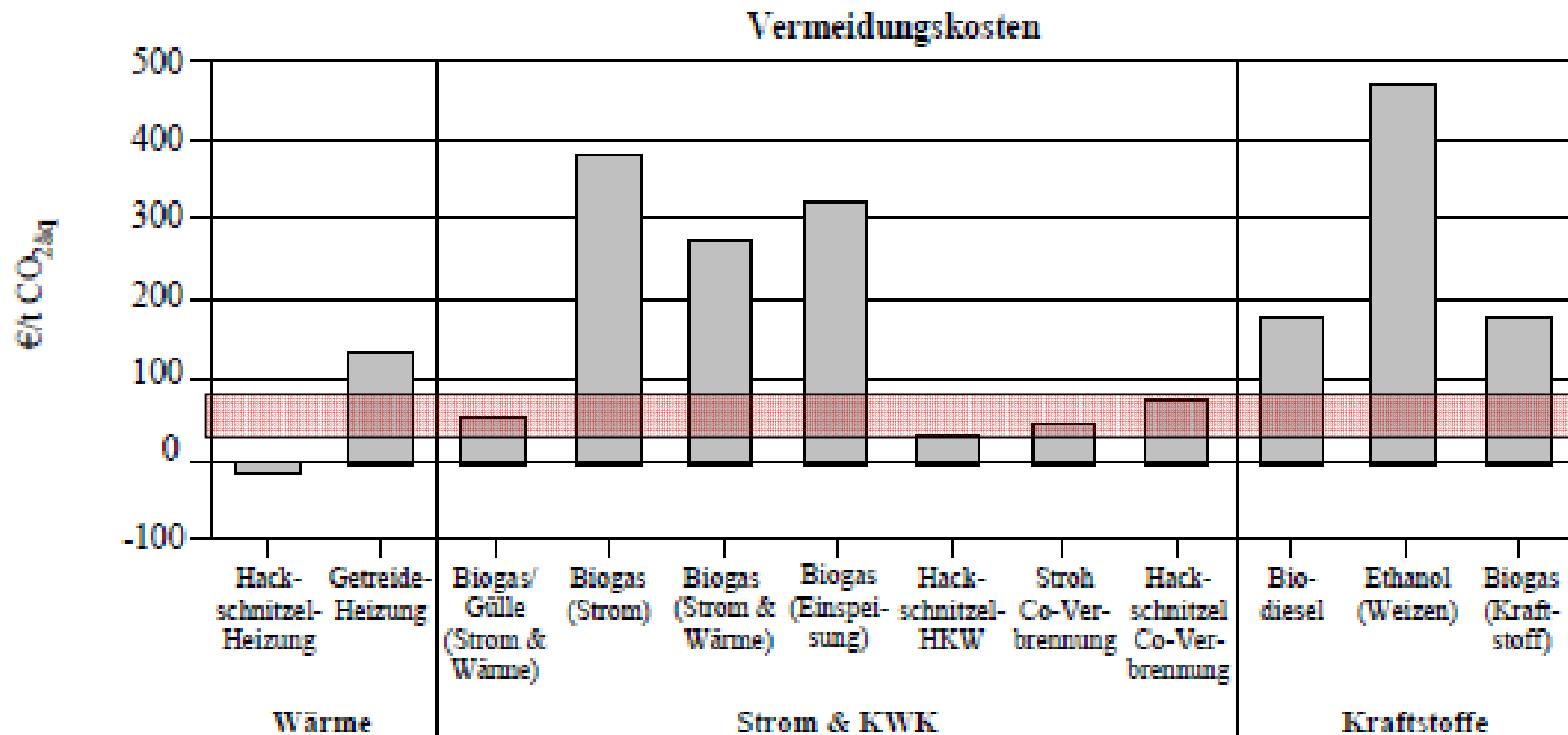
	<b>Emissionsrate vorher (1992)</b> [t CO <sub>2</sub> Äquiv. a <sup>-1</sup> ]	<b>Emissionsrate nachher (2009)</b> [t CO <sub>2</sub> Äquiv. a <sup>-1</sup> ]	<b>Reduktion</b> [t CO <sub>2</sub> Äquiv. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	<b>Reduktion</b> (%)
Wasser	24867,8	61259,7		
Wasservegetation	1600,5	1261,8		
Röhrichte	6844,9	22789,2		
Riede	-828,1	-2610,0		
Feuchtwiesen	-787,4	-		
Saatgrasland	159457,0	59773,7		
Frischwiesen u. Magerrasen	1392,5	-		
Staudenfluren	12268,7	-		
Gebüsche	-6731,2	-5143,0		
Wälder (Bruch-, Laub-, Nadelgehölze)	-11540,8	-8120,8		
Sonstige	1812,2	1874,2		
<b>Gesamtemission</b>	<b>188356,1</b>	<b>131084,8</b>	<b>57271,4</b>	<b>30,4</b>
<b>Emissionsrate pro Flächeneinheit</b> [t CO <sub>2</sub> äq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	<b>12,7</b>	<b>8,8</b>	<b>3,9</b>	<b>30,9</b>

## Rückgang der Klimawirkung und die zugrunde liegenden Kosten in den untersuchten Gebieten

Gebiet	Gebietsgröße [ha]	CO <sub>2</sub> - Vermeidung [t CO <sub>2</sub> -Äuqiv. a <sup>-1</sup> ]	CO <sub>2</sub> -Vermeidung pro Hektar [t CO <sub>2</sub> -Äuqiv. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	CO <sub>2</sub> - Vermeidungs- kosten [€ /CO <sub>2</sub> -Äuqiv.]
Wurzacher Ried	1.625*	15.384	7,0	85,6-107,7
Ochsenmoor	923	14.293	15,5	50,3-67,2
<b>Peenetal</b>	<b>14.925</b>	<b>80.353</b>	<b>5,4</b>	<b>61,5-64,6</b>
Pfrunger- Burgweiler Ried	549	11.190	20,4	27,3-32,1

# CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten beim Verwenden energetischer Rohstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft

Auch für das Peenetal gültig: Moorrenaturierung ist preiswerter als viele andere Varianten



# Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Trotz Lücken und Defiziten lassen sich Auswirkungen und Effizienz des Schutzes großer Moorgebiete für den Klimaschutz abschätzen
- Wie: Vergleich der Situation vor und nach den Maßnahmen auf Grundlage der Verknüpfung von Emissionsfaktoren mit Flächendaten der Nutzungskategorien oder Vegetationsformen und GW-Ständen
- Trotz neu entstandener Hot-Spots hat die Revitalisierung auch im Peenetal zu einer deutlichen Verringerung der Klimawirkung geführt
- Weiterführen von Messungen ist Voraussetzung für zuverlässigere und präzisere Befunde (Nachweis einer noch günstigeren Klimawirkung?) und Erfolgskontrolle



Zukunft: Messung der CH<sub>4</sub>-Quellenstärke des gesamten  
Peenetales per Flugzeug?



Juni 2011 1. Testmessungen im Polder Zarnekow

# Danksagung

- LUNG: Herr Schiefelbein, Dr. Uwe Lenschow
- Naturpark Peenetal: Herr Hennicke, Herr Stegemann
- ZALF-LSD: Michael Giebels, Eliza Borraz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

