

# Klimaschutz auf Mooren: Was bedeutet Wiedervernässung für die Tierhaltung?

Dr. Wendelin Wichtmann

Greifswald Moor Centrum (Succow Stiftung, DUENE e.V., Uni Greifswald)



GREIFSWALD  
MOOR  
CENTRUM





**GMC =**

- Universität Greifswald  
? **Wissenschaft**
- Michael Succow Stiftung  
? **Umsetzung**
- DUENE e.V.  
? **Politikberatung**

*Auf wissenschaftlicher  
Grundlage bieten wir  
**zielgerichtete**  
**Lösungsansätze** für  
gesellschaftliche  
Herausforderungen in  
Bezug auf Moore*

GPD

PeNCIL

DPPP

MoorWissen

Integrative Dachmarke aller moorbezogenen Aktivitäten am Standort Greifswald → langfristige Verstetigung  
~100 Moorkundler verschiedenster Fachrichtungen

# Was sind Moore



## Definition Moor:

> 30 Masse- % Organische Substanz

> 30 cm Mächtigkeit der organischen Schicht

### • Hydrogenetische Moortypen

- Hochmoor (Regenmoor)
- Durchströmungsmoor
- Überrieselungsmoor
- Küstenüberflutungsmoor
- Auenüberflutungsmoor
- Versumpfungsmoor
- Verlandungsmoor
- Kesselmoor
- Quellmoor
- Hangmoor

# Natürliche Moore

2 % der Moore in Deutschland sind intakt



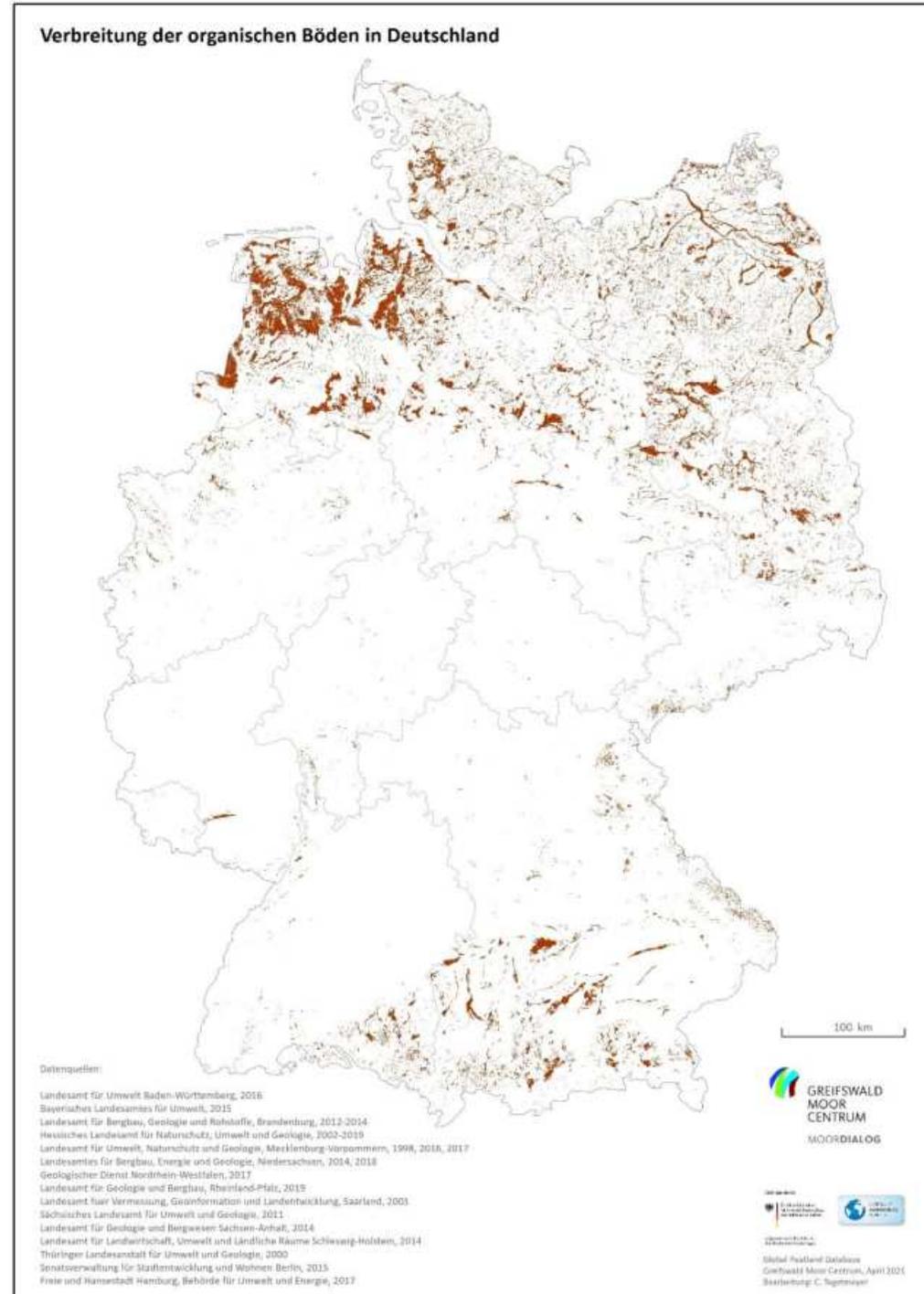
# Moore in Deutschland

In Deutschland:  
1,8 Mio Hektar organische Böden

Das entspricht **~5% der Fläche.**

Niedersachsen: 14%  
Meckl.-Vorp.: 12%  
Schleswig-Hol.: 10%  
Brandenburg: 9%  
Sachsen Anhalt: 5%  
Bayern: 3 %

**Die Bewirtschaftung von  
Mooren basiert auf Entwässerung**



# Entwässerte Moore

7 % der landwirtschaftlichen Fläche  
37 % der Treibhausgase aus der Landwirtschaft

Nutzung von Weidelandschaft



1  
Moore werden vor allem für die landwirtschaftliche Nutzung entwässert und dabei zu wahren Klimakillern.

Fußabdruck von 1 Kilogramm Milch in Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent

0,6-1,5  
von Mineralböden

ca. 4  
von Moorstandorten



2  
Im entwässerten Moor kommt es zur Durchlüftung des Torfbodens.

Bodenemissionen Grünland im Durchschnitt  
**30**  
Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq./ha/Jahr

Bodenemissionen Acker im Durchschnitt  
**40**  
Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq./ha/Jahr

3  
Dabei oxidiert der Kohlenstoff im Torf und entweicht als Kohlendioxid in die Atmosphäre.

4  
Der Boden verliert jährlich 1-2 cm an Höhe.

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

N<sub>2</sub>O

CH<sub>4</sub>

O<sub>2</sub>

O<sub>2</sub>

Torf wird zersetzt



Nutzung von Mais

# Aktuelle Situation der Moore

## --- in Deutschland

- **1,8 Mio ha organische Böden in Deutschland**
- **>98% der Moore weisen veränderten Wasserhaushalt auf**
- jährlich werden 46,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. aus Mooren freigesetzt  
= **4 % der Gesamtemissionen Deutschlands** (~900 Millionen t CO<sub>2</sub>-Äq)
- 7,3 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche  
= **37 % der landw. THG-Emissionen**

## --- weltweit

- **~ 400 Mio ha Moore**
- **>16% der Moore weisen einen veränderten Wasserhaushalt auf**
- jährlich werden ~ 1,6 Milliarden t CO<sub>2</sub>-Äq. freigesetzt



Saatgrasland (Wiesenfuchsschwanz), Randow Niederung, Brandenburg



Saatbett-Vorbereitung für Silomaisanbau, Uckertal in Nordbrandenburg, April 2010

# Bewirtschaftungsprobleme auf entwässerten Moorstandorten



Silomaisernte auf entwässertem Niedermoor



Uckermark: Extensive Mutterkuhhaltung mit Salairs in der Randow-Niederung, Brandenburg



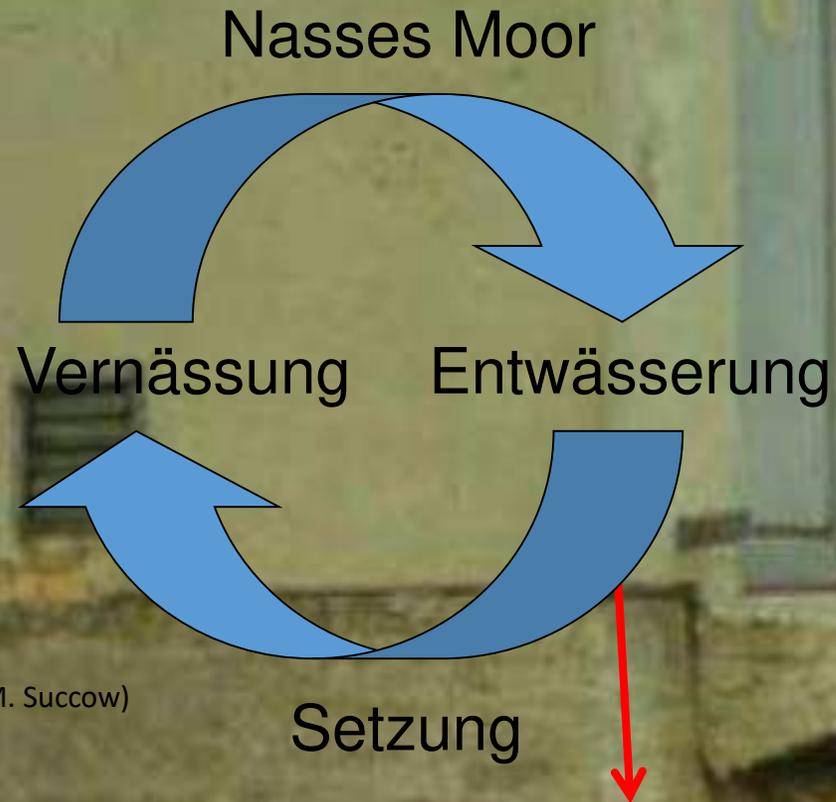
Polesie, Ukraine: sehr extensiv mittels Milchkuhbeweidung bewirtschaftetes, entwässertes Niedermoorgrünland (S. Bärtsch 2010)

# Entwässertes Grünland auf Moor

durchschnittlich Emissionen von  $\sim 30 \text{ t CO}_2\text{e/ha*Jahr}$   $\sim 150.000 \text{ Km}$  mit PKW



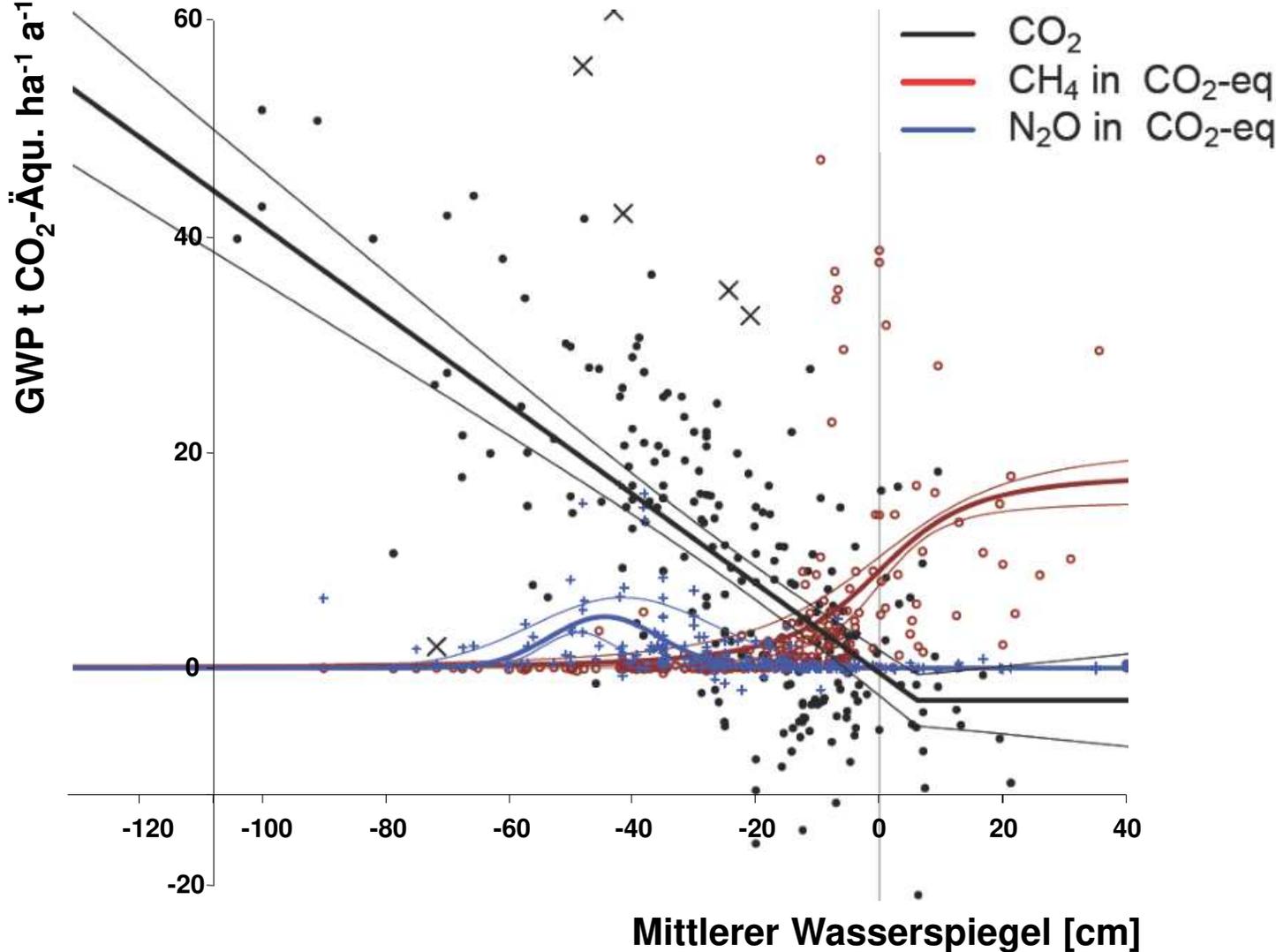
Foto: Hans Joosten



Malchin, 1978 , (Foto: M. Succow)

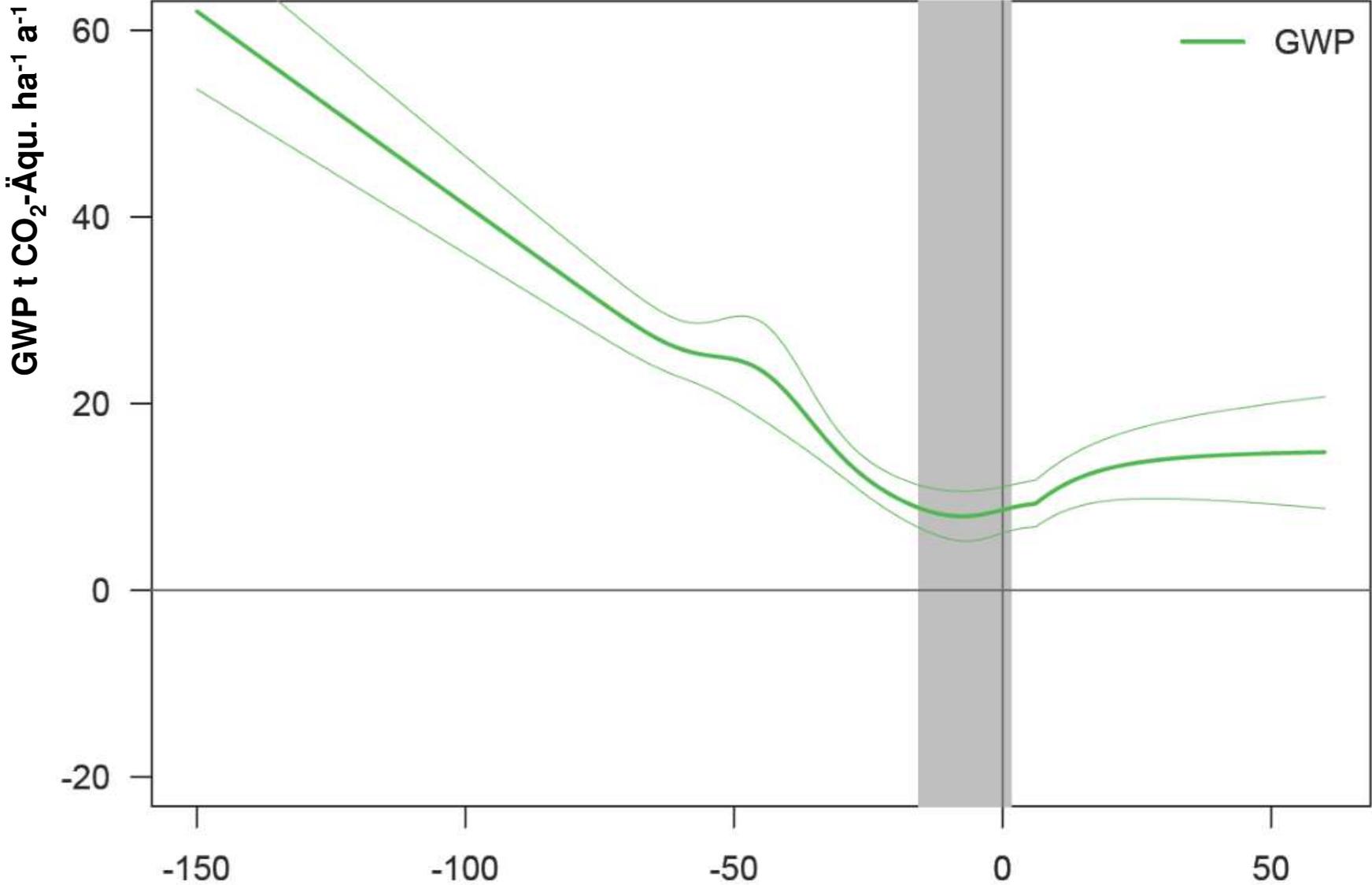
Entwässerung → Sackung + Schrumpfung + Mineralisation → Vernässung → Bewirtschaftungsprobleme → höherer Entwässerungsaufwand + **Belastung mit Treibhausgasemissionen und Stoffausträgen**

# THG Emissionen von Mooren

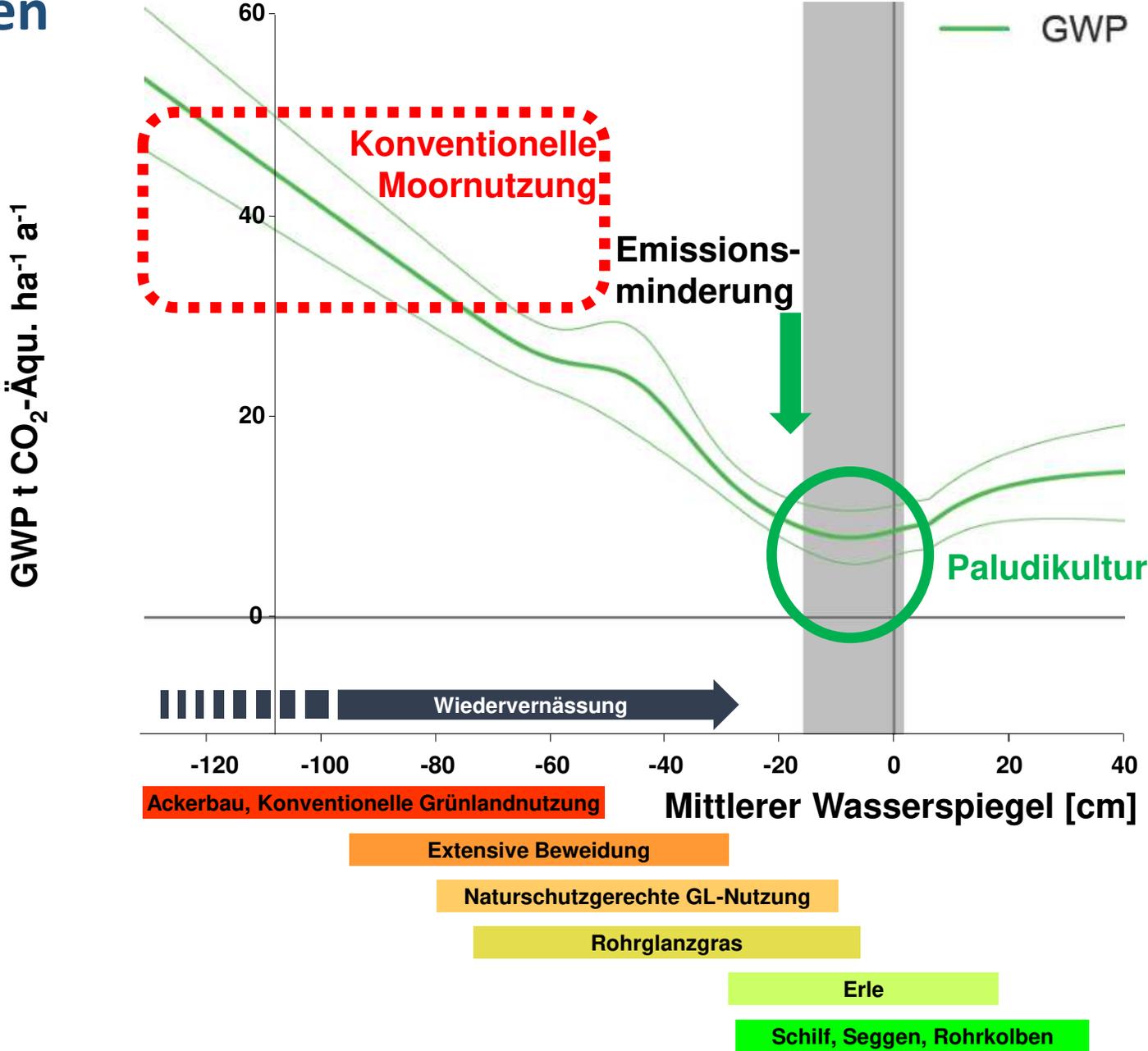


Meta-Analyse für CO<sub>2</sub> (n=236) und CH<sub>4</sub> (n=339) Emissionen (Couwenberg et al. in prep.)

# THG Emissionen von Mooren

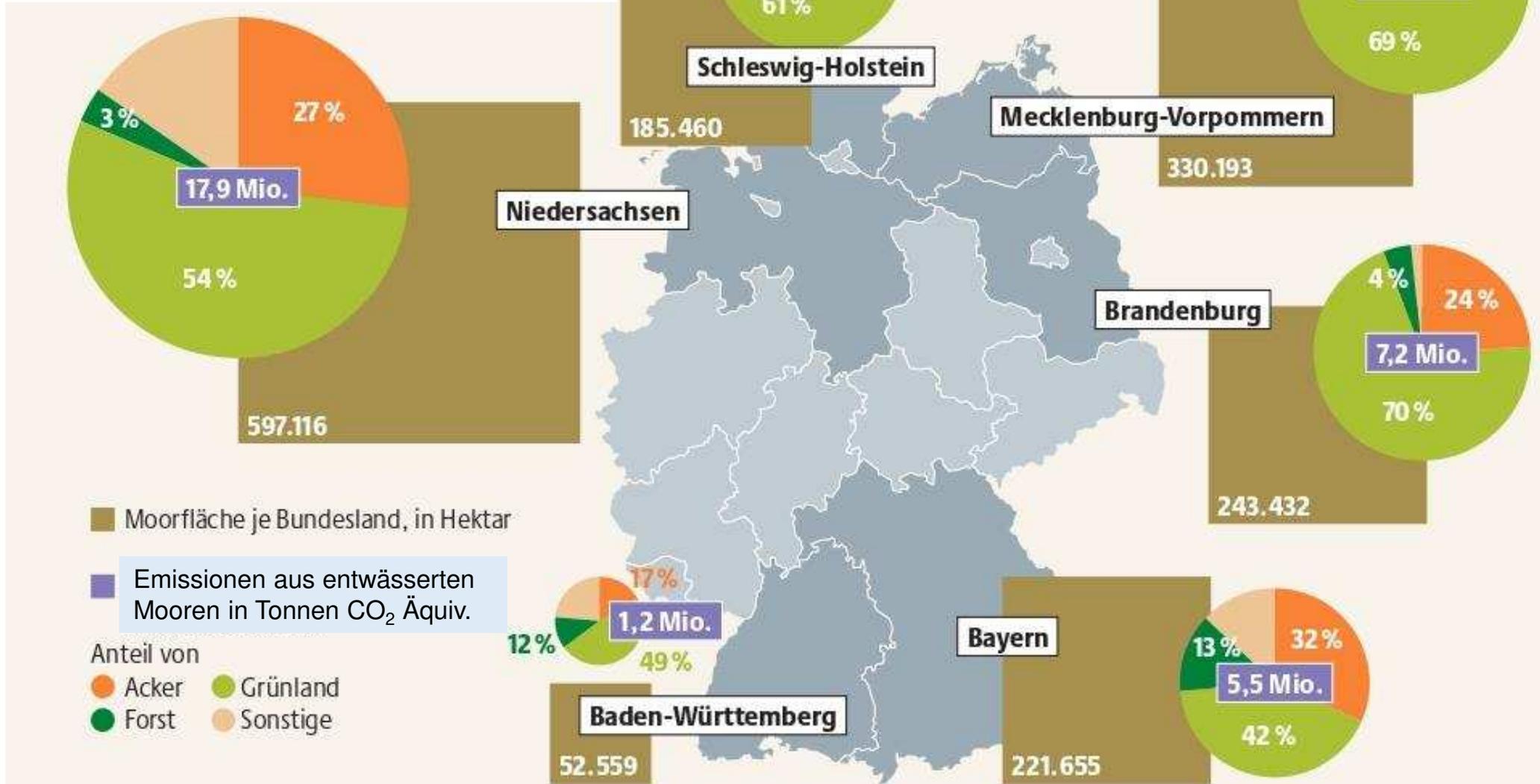


# THG Emissionen von Mooren und Alternativen für die Bewirtschaftung



# Moorfläche in moorreichen Bundesländern

## Zusammensetzung von Emissionen 2020



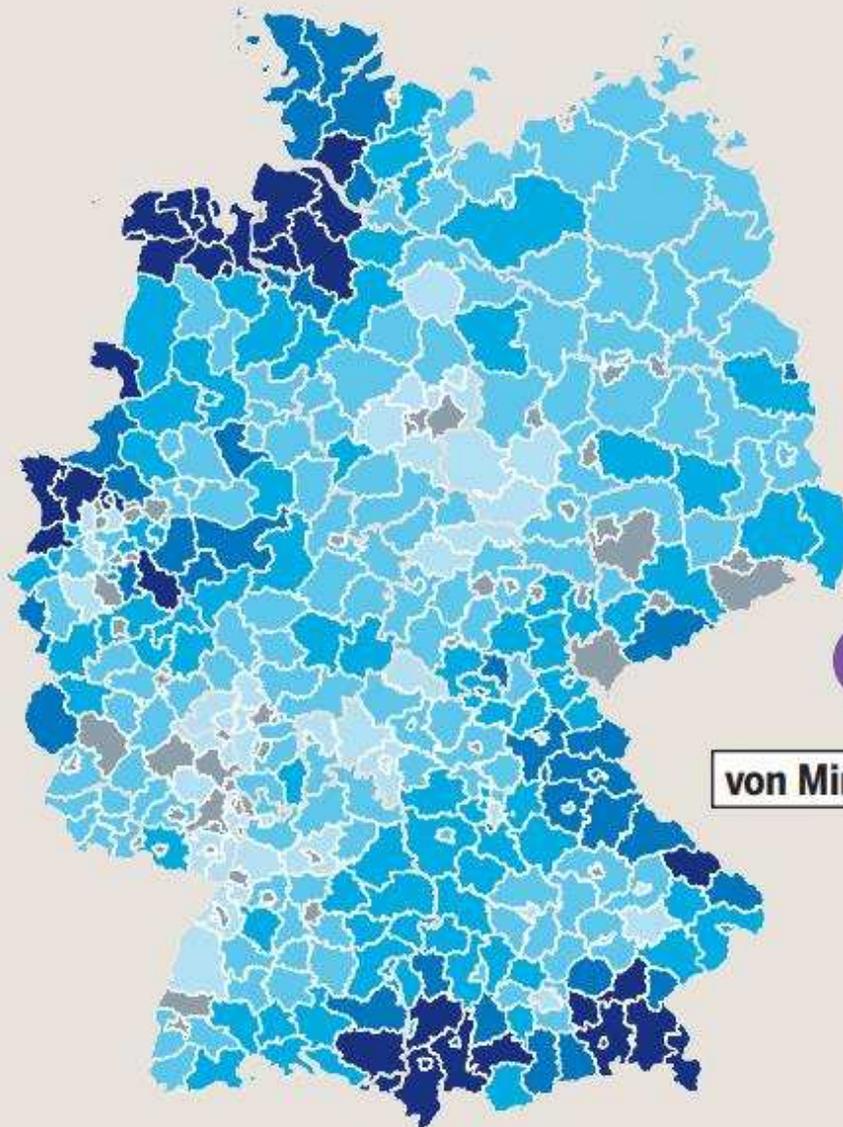
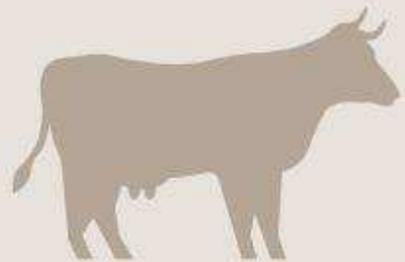
Emissionen ohne Torfabbau und Torfnutzung

# Zusammenhang von Milch und Moor

Räumliche Überschneidungen der Schwerpunkte von Milchproduktion und organischen Böden in Deutschland

Milchproduktion  
in Kilogramm je Hektar  
landwirtschaftlicher  
Nutzfläche, 2018

- bis 500
- über 500 bis 1.500
- über 1.500 bis 3.000
- über 3.000 bis 4.500
- über 4.500
- keine Angaben



■ Verbreitung  
von Moorböden

Fußabdruck von 1 Kilogramm Milch  
in Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent

0,6–1,5

von Mineralböden

ca.

4

von Moorstandorten

# Milchvieh- und Mutterkuhhaltung auf entwässerten Niedermoorstandorten (nach Schäfer 2023)

Nutzungskategorie <sup>1)</sup>	THG-Emissionen <sup>2)</sup>	Schadenskosten <sup>3)</sup>	Wertschöpfung <sup>4)</sup>
	t CO <sub>2</sub> -Äq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	EUR ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	EUR ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
<b>Milchviehbetriebe</b>	<b>29</b>	<b>5.655</b>	<b>486</b>
<b>Weideviehbetriebe</b>	<b>20</b>	<b>3.900</b>	<b>-92</b>

1) Nutzungskategorien in Anlehnung an Müller & Heilmann 2011.

2) THG-Emissionen nach Couwenberg et al.

3) nach Umweltbundesamt 2021: 195 € / t CO<sub>2</sub>-Äq heute 237 € / t CO<sub>2</sub>-Äq

4) Berechnungen nach LFA M-V lfd (ohne Subventionen).



# Entwässerungsbasierte Bewirtschaftung von Mooren

wird in Deutschland im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik gefördert durch

- 1. Säule (Direktzahlungen)
  - Einkommensgrundstützung (156 €)
  - Umverteilungsprämie (z.B. 69 €/ha), Grundstützung für Jung-Landwirte ( z.B. 116 €/ha), Tierprämien (z.B. 78 €/Mutterkuh)
  - Ecoschemes
- 2. Säule
  - Agrar-Umweltprogramme, Ökolandbau,...

# Entwässerungsbasierte Bewirtschaftung von Mooren

wird in Deutschland im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik gefördert durch

- 1. Säule (Direktzahlungen)
  - Einkommensgrundstützung (156 €)
  - Umverteilungsprämie (z.B. 69 €/ha), Grundstützung für Jung-Landwirte ( z.B. 116 €/ha), Tierprämien (z.B. 78 €/Mutterkuh)
  - Ecoschemes
- 2. Säule
  - Agrar-Umweltprogramme, Ökolandbau,...

und verursacht gesellschaftliche Kosten

- Schadenskosten der THG Emissionen aus Mooren
  - pro Hektar und Jahr: 3.900 bis 5.655 Euro
  - alle Moore in Deutschland: > 8 Milliarden Euro/Jahr\*

Foto: Gaudig

\* Emissionen von einer Tonne CO<sub>2</sub> Äqu. verursachen Schäden von 195 Euro (UBA 2021) heute 237 € / t CO<sub>2</sub>-Äq

# Wasserstufengrenzen & Annäherung an GEST's

-> CO<sub>2</sub>-Emissionen bedeuten Torfzehrung! Konservative Einordnung:

	Zustand	Grundwasserstand im Sommer (Median)	Wasserstufe	Emissionsspannen CO <sub>2</sub> -Äq. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
<b>Torfzehend</b>	Tief entwässert	tiefer als 45 cm	bis 2+	20-50 t
<b>Torfzehrungs-mindernd oder schwach torfzehend</b>	deutlich höherer Wasserstand, jedoch weiterhin Entwässerung vorherrschend	10 bis 45 cm	<b>3+ bis 4+</b>	5-25 t
<b>Torferhaltend</b>	Wasserstände in Flur, leichte Wasserstandschwankungen und Überstau möglich	höher als 10 cm	ab 5+	0-5 t

**Torfzehend**

**Torfzehrungs-mindernd**

**Torferhaltend**

**Torfbildend**



→ **Wiedervernässung entwässerter Moore!**

# Entwässerungsbasierte Bewirtschaftung von Mooren



# Entwässerungsbasierte Bewirtschaftung von Mooren



**Großflächige Umsetzung von Alternativen ist dringend erforderlich**

## 4-Punkte Plan zur zukunftsfähigen Milchviehhaltung (BML März 2024)

Zukunftsfähige Perspektiven müssen auch für die Betriebe mit Grünland auf entwässerten Moorböden geschaffen werden:

Wiedervernässung notwendig, um

- Klimaziele zu erreichen, und
- die Landnutzung zu sichern

Es gilt:

→ Zusammen vor Ort zukunftsfähige Konzepte für Moorgebiete zu entwickeln

→ Honorierungsangebote für freiwillige Wiedervernässungsmaßnahmen im Rahmen des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz auf den Weg zu bringen

# Möglichkeiten der Moor-Entwicklung

## Naturlandschaften ohne Nutzung

- **freie Sukzession** ohne Rückbau der Meliorationsanlagen  Negative Umwelteffekte
- **Restauration** inklusive Rückbau  Umweltentlastung, ökologische Leistungen

# Möglichkeiten der Moor-Entwicklung

## Naturlandschaften ohne Nutzung

- **freie Sukzession** ohne Rückbau der Meliorationsanlagen  Negative Umwelteffekte
- **Restauration** inklusive Rückbau  Umweltentlastung, ökologische Leistungen

## Kulturlandschaften

- **Intensiv (entwässert):** Torfabbau, Ackerbau, Intensivgrasland
  - **Extensiv (entwässert):** Ökolandbau, Landschaftspflege
- }  Negative Umwelteffekte
- **Alternativ (wiedervernässt): umweltgerechte Produktion bei nassen Bedingungen**
    - **Paludikultur**  Diverse ökologische Leistungen, Umweltentlastung

# Wiedervernässung von Mooren



Wiedervernässung Große Rosin Wiesen, Peenetal



Polder Immenstedt, wiedervernässt 2014; Foto 2016

## Verlust landwirtschaftlicher Produktionsflächen

Polder Menzlin, wiedervernässt 2004; Foto W. Wichtmann 2016

**Moorschutz + Moornutzung = Paludikultur!**



## Warum Paludikultur

- Beibehaltung der Produktions-Funktion nach Wiedervernässung
- Schutz des Torfkörpers
- Reduktion von THG Emissionen und Nährstoffausträgen
- Ersatz fossiler Energieträger
- Biodiversität
- Weitere Ökosystemleistungen  
(Kühlung, Wasserspeicherung, .....



Murchiner Wiesen, Peenetal

## Paradigmenwechsel

- Starke Änderung des Umgangs mit Mooren
- Bereitstellung anderer Ökosystemleistungen
- Abkehr von tiergebundenen Nutzungsverfahren – andere Tierarten?
- Wechsel von der Tierhaltung zur Produktion von
  - Halmgutartiger Biomasse oder Holz (Erle)
- Andere End-Produkte
  - Energierohstoffe, Baumaterialien, Substrate, Torfmoose, Beeren, Medizinalpflanzen, .....)



# Bewirtschaftungsformen

# Paludikultur

Nasswiesen/-weiden



# Bewirtschaftungsformen

# Paludikultur

Nasswiesen/-weiden

Anbaukulturen

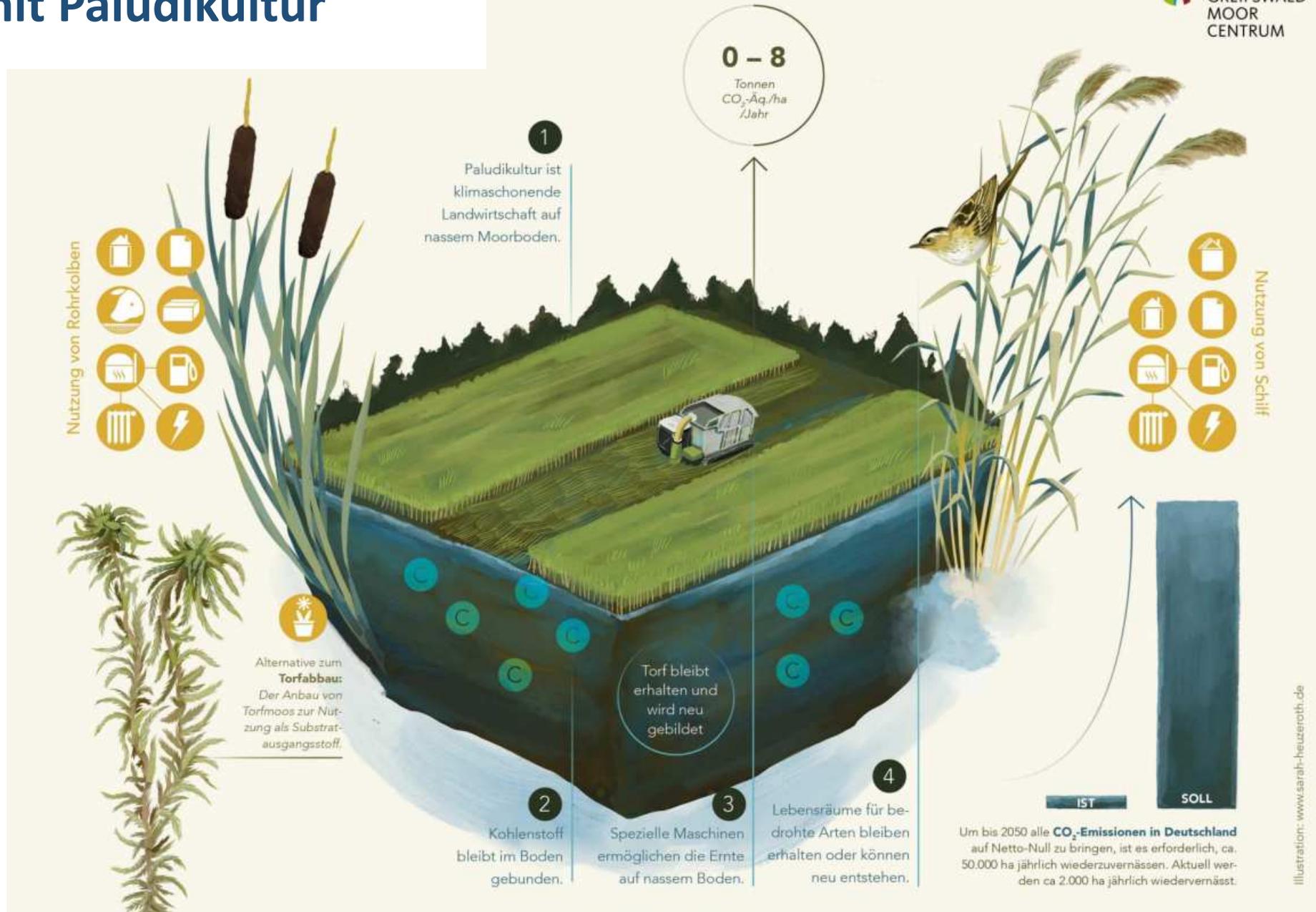


# Ausgewählte Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse aus Paludikultur

Sektor	Art der Verwertung	Pflanzenart
Industrie/ Handwerk	Flechtwaren	Weide, Binse
	Möbelholz	Schwarzerle
	Baumaterial: Dachbedeckung, Konstruktions-Platten, Isolierung, Bauholz	Schilf, Rohrkolben, Erle
	Formteile: Einmal-Geschirr, Gesteckträger, Gittersteine	Groß-Seggen Klein-Seggen Rohrglanzgras Schilf Rohrkolben
	Cellulose: Papier, Verpackung, ....	
	Chemische Grundstoffe, „Phytomining“, Milchsäure, Lignin, Bio-Kohle	
Energie	Feste Brennstoffe	Alle Grasartigen, Torfmoss
	Biogas Substrat	
	Flüssige Brennstoffe: Bio-Diesel, Bio-Alkohol	
Landwirtschaft	Futter: Heu, Silage, Weide	Wasserdost, Fieberklee, Sonnentau
	Einstreu, Kompost, Substrate	
Andere	Medizinprodukte	Rohrkolben
	Lebensmittel	

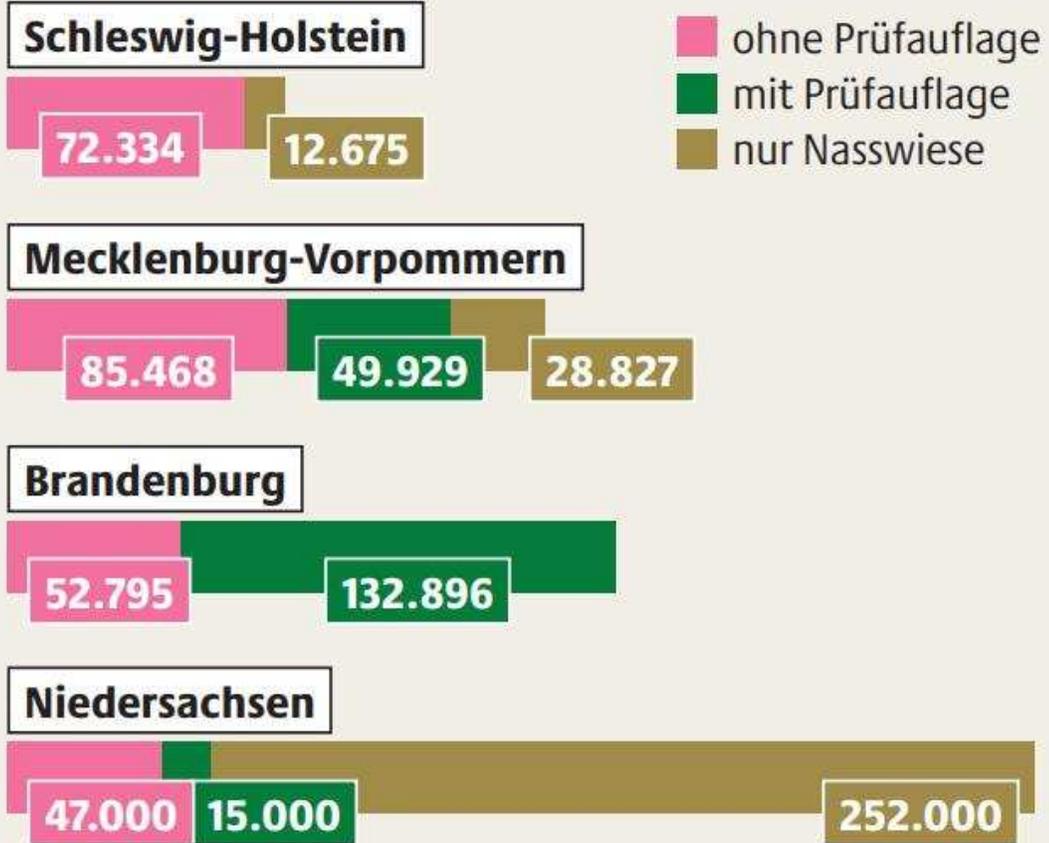


# Moore mit Paludikultur



# Platz für Alternativen

Potenzial für Paludikultur auf wiedervernässten Moorflächen in Norddeutschland, in Hektar



Prüfauflagen gilt es zum Beispiel bei Naturschutzgebieten zu beachten

© MOORATLAS 2023 / DEHST



Foto: Tobias Dahms



Foto: J. Krail



Fotos: Sabine Wichmann

## Beispiele für Niedermoor-Paludikultur

Ernte natürlich etablierter Bestände, Kummerower See (M-V)

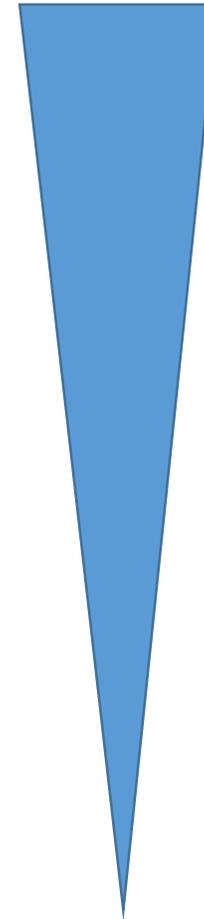
**Feucht-/Nasswiese mit Rohrglanzgras und Seggen**  
Produktivität: 2 – 5 t TM/ha\*a; Futterwert: 2 bis 5  
3 – 10 t CO<sub>2</sub>-Äqu. / ha\*a

Polder Seewiese am Kummerower See (MV); wiedervernässt ~2000

# Qualitätsansprüche „tiergebundener“ Verwertung von Biomasse

- Zeitige Mahd
  - Fütterung von Milchkühen mit Silage oder Heu
  - Beifütterung von Jungbullen und Färsen
- Beweidung mit
  - Trockenstehenden Milchkühen
  - Mutterkühen
  - Wasserbüffeln
- Späte Mahd
  - Heu für Pferde
  - Einstreu

Futter-  
qualität



# Einfluß des Vegetationsmanagements auf den Futterwert

- Management-Maßnahmen
    - Walzen
    - Schleppen
    - Aussaat
    - Transport/Überfahrten
    - Düngung,
    - Wasserstandsmanagement
  - Termin und Anzahl der Maßnahmen
    - Vegetationszusammensetzung
    - Inhaltsstoffe
- rot: in Paludikultur nicht/nur bedingt möglich

# Bewirtschaftung natürlich etablierter Nasswiesen, Galenbecker See

## Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaris arundinacia*)

Produktivität: 3.5 – 13 t TM/ha\*a; Futterwert: 5  
7 t CO<sub>2</sub> –Äqu. / ha\*a





## Wasserschwaden (*Glyceria maxima*)

Produktivität 3 – 15 T DM/ha\*a; Futterwert: 4  
0 – 12 t CO<sub>2</sub> – Äqu. / ha\*a

# Murchiner Wiesen, Peenetal

## Gemeines Schilf (*Phragmites australis*)

Produktivität: 2 – 25 t TM/ha\*a; Futterwert: 2  
0 – 7 t CO<sub>2</sub> – Äqu. / ha\*a



# Produkte aus Paludi- Biomasse



Wissen  
Innovation  
Wandel  
**Plant<sup>3</sup>**

 GREIFSWALD  
MOOR  
CENTRUM



Wissen  
Innovation  
Wandel



• Fotos: Büffel Bill, Susanne Abel, Wendelin Wichtmann, Typha Technik, Fraunhofer IBP, <https://www.umweltzeichen.at/file/new/b67c655d7289/1/Kranzinger+Gr%C3%BCngutkompost.jpg>

# Tiergebundene Verfahren in Paludikultur

## Ausgewählte, zu berücksichtigende Faktoren

- Moorböden sind wenig tragfähig
- Haltungsbedingungen
  - Ist eine Aufstallung nötig? Winterstall?
- Kosten der Tierhaltung im nassen Moor
  - Besonderheiten
    - z.B. Zaunbau
    - Geringere Leistung
    - Verwertung problematisch
- Futterbedarf
  - Tägliche Zunahmen
- Vermarktungsmöglichkeiten, Erlöse



[https://th.bing.com/th/id/OIP.58avARt1idW8x\\_HXaCRoxwHaFs?w=241&h=185&c=7&r=0&o=5&dpr=1.3&pid=1.7](https://th.bing.com/th/id/OIP.58avARt1idW8x_HXaCRoxwHaFs?w=241&h=185&c=7&r=0&o=5&dpr=1.3&pid=1.7)

Elefant:  $\sim 600 \text{ g/cm}^2$

Moorraupe:  $>100 \text{ g/cm}^2$

# Potenzielle Weidetiere für nasse Moore?

[https://www.tierpark-bassum.de/wp-content/uploads/2021/06/Diepholzer-Moorschnucken\\_-scaled.jpg](https://www.tierpark-bassum.de/wp-content/uploads/2021/06/Diepholzer-Moorschnucken_-scaled.jpg)



[Experience Exmoor – Exmoor Ponies – Exmoor 4 all](#)



[https://flm.wochenblatt.com/flm/upload/w\\_1200,h\\_900,c\\_1,g\\_Center,q\\_60/https://www.wochenblatt.com/imgs/3/7/3/3/2/8/9/a4aaf76da24b2f6e.jpg](https://flm.wochenblatt.com/flm/upload/w_1200,h_900,c_1,g_Center,q_60/https://www.wochenblatt.com/imgs/3/7/3/3/2/8/9/a4aaf76da24b2f6e.jpg)

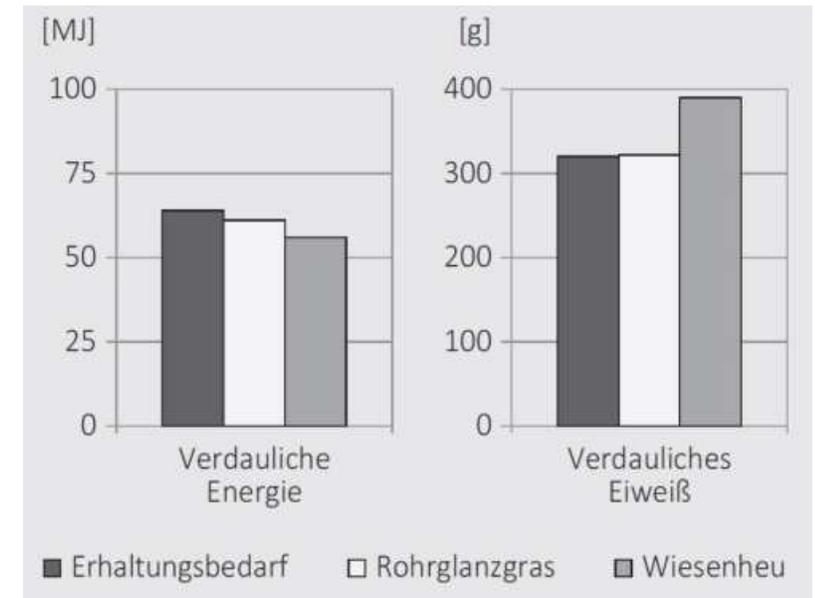


[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a8/Fallow\\_deer\\_in\\_field\\_%28cropped%29.jpg/600px-Fallow\\_deer\\_in\\_field\\_%28cropped%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a8/Fallow_deer_in_field_%28cropped%29.jpg/600px-Fallow_deer_in_field_%28cropped%29.jpg)

## Rohrglanzgras aus nassen Wiesen als Pferdeheu

- Mögliche Probleme bei Weideheu → Wohlstandserkrankungen
  - Laminitis (Hufrehe)
  - Equine Metabolic Syndrom (Verfettung, Übergewicht)
  - Equine Cushing Syndrom (Schwitzen, Hormonstörung, Fettleber)
- Rohrglanzgras aus Nasswiesen
  - Niedriger Fruktangehalt < 5%
  - Geringer Energiegehalt
  - Niedriger Gehalt an verdaulichem Eiweiß

→ futterhygienische Aspekte müssen berücksichtigt werden!



Bedarfsdeckung eines Pferdes (500 kg) im Erhaltungsbedarf mit 7,5 kg Rohrglanzgrasheu oder 7,5 kg Wiesenheu (pro Tag).

# Rinderrassen

[Das Uckermärker Rind](#)  
[Biomanufaktur Havelland](#)  
([biomanufaktur-havelland.de](http://biomanufaktur-havelland.de))



[Galloway Cattle](#)  
[Info, Size, Lifespan,](#)  
[Uses, and Pictures \(breedslist.com\)](#)

[Scottish Highland Cattle](#)





## Nassweide (Schilf, Seggen) Mölschow auf Usedom

0 – 4 t CO<sub>2</sub> – Äqu. / ha\*a,

Produktivität ~ 3t TM/ha; Futterwert: 2



# Hochleistungs-Trockensteher in Neuendorf, Ziese Niederung

(Foto Wichtmann)



# Mögliche Probleme der tiergebundenen Verfahren

## Tiergesundheit

- Hufprobleme, Moderhinke
- Giftpflanzen
  - Jakobsgreiskraut,
  - Hahnenfuß (Gift-, Scharfer-, Brennender H.)
  - Sumpfschachtelhalm



<https://images.wagwalkingweb.com/media/articles/horse/tansy-ragwort-poisoning/tansy-ragwort-poisoning.jpg>



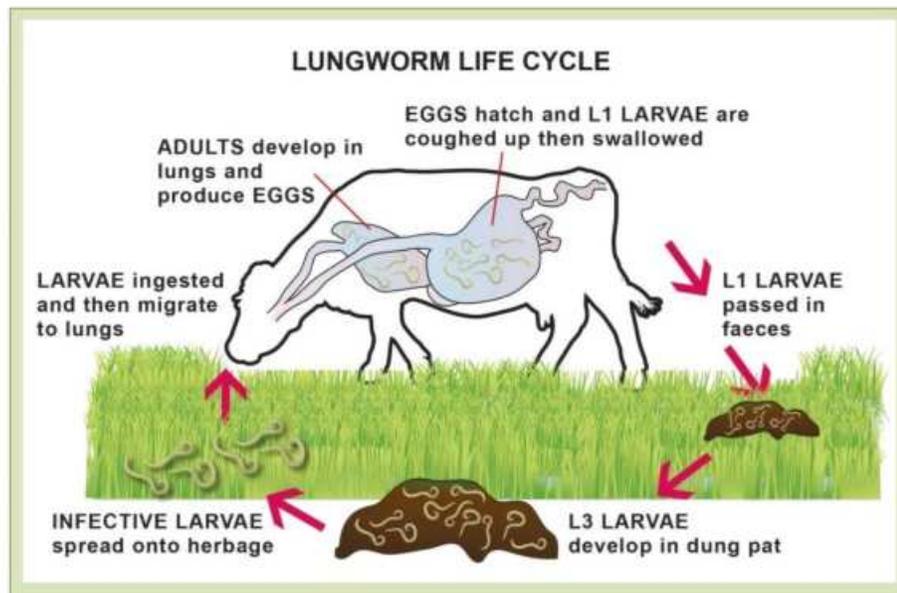
<https://www.picturethisai.com/wiki-image/1080/153410987699994634.jpeg>



[Equisetum palustre / Sumpf-Schachtelhalm / Equisetaceae / Schachtelhalmgewächse \(naturspaziergang.de\)](#)

# Tiergesundheit

- Lungenwurm
- Leberegel



[Lungworm in Cattle \(molcarevetservices.com\)](http://www.molcarevetservices.com)



<https://www.weideparasiten.de/fileadmin/weideparasiten/images/Schafe/Leberegelzyklus.png>

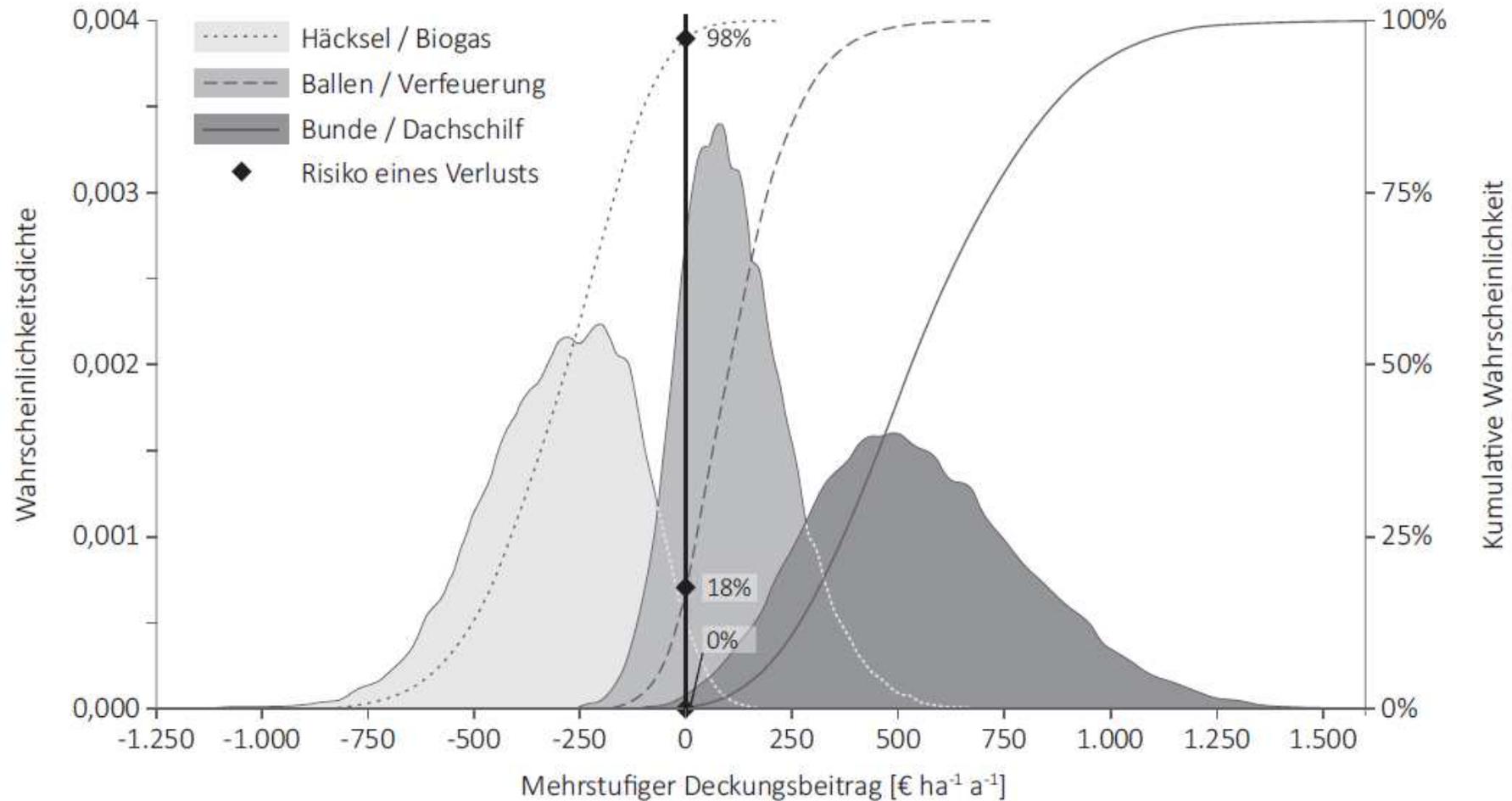
# Paludikultur: die wichtigsten Bewirtschaftungsformen (Birrer et al. 2021)

	Wasserstufe	3+	4+	5+	6+
	Bezeichnung	feucht	sehr feucht	nass	nass (Überstau)
	Wasserstand Winter [cm; Median]	-15 bis -35	-5 bis -15	+10 bis -5	+150 bis +10
	Wasserstand Sommer [cm; Median]	-20 bis -45	-10 bis -20	0 bis -10	+140 bis 0
	Torferhalt	nein	differenziert	ja	ja
Schilfröhrich ( <i>Phragmites australis</i> ) spontan oder im Anbau				~7 t CO <sub>2</sub> -Äq.	~0 t CO <sub>2</sub> -Äq.
Rohrkolbenröhrich ( <i>Typha spec.</i> ) spontan oder im Anbau				~7 t CO <sub>2</sub> -Äq.	~6 t CO <sub>2</sub> -Äq.
Großseggenried ( <i>Carex spec.</i> )			~10 t CO <sub>2</sub> -Äq.	~3 t CO <sub>2</sub> -Äq.	
Erle ( <i>Alnus glutinosa</i> ) als Hoch- oder Niederwald		?	?		
Rohrglanzgraswiese ( <i>Phalaris arundinacea</i> )			~7 t CO <sub>2</sub> -Äq.		
Weide mit Wasserbüffeln			~8-12 t CO <sub>2</sub> -Äq.		
Landwirtschaftliche Gatterhaltung mit Rotwild oder Pferden			~8-12 t CO <sub>2</sub> -Äq.		
Weide mit Gänsen		~16-19 t CO <sub>2</sub> -Äq.	~8-12 t CO <sub>2</sub> -Äq.		
Weide mit Rindern		~16-19 t CO <sub>2</sub> -Äq.	~8-12 t CO <sub>2</sub> -Äq.		
Weide mit Schafen		~16-19 t CO <sub>2</sub> -Äq.			
Feuchtwiesen		~16-19 t CO <sub>2</sub> -Äq.			
Weide ( <i>Salix spec.</i> ) im Anbau als KUP		?			
Arznei- und Gewürzpflanzen im Anbau		?	?	?	

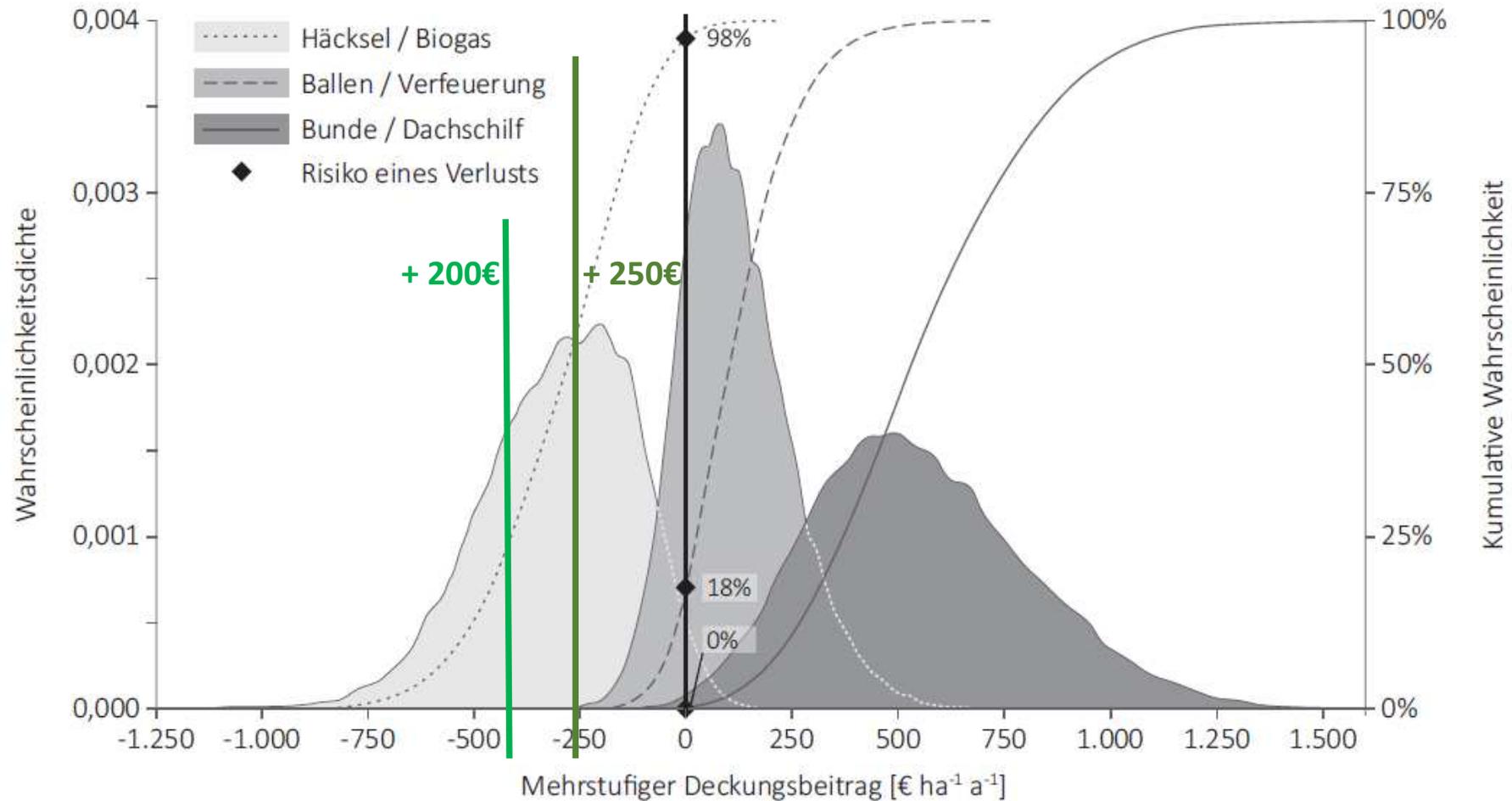
## Erträge/Erlöse tiergebundener Verfahren

	Ertrag je ha/ Besatz	Rohstoffpreis	Erlös je ha und Jahr
Einstreu <ul style="list-style-type: none"> <li>- für Sauen- und Rinderhaltung</li> <li>- Stroh (Opportunitätskosten)</li> <li>- Strohpellets (Pferde, Geflügel etc.)</li> </ul>	3 – 8 t TM	< 65 EUR je t 80 – 100 EUR je t rd. 300 EUR je t	max. 195 – 520 EUR
Raufutter aus Feucht-/Nassgrünland - Pferdeheu	3 – 8 t TM	100 – 130 EUR je t	300 – 1.040 EUR
Wasserbüffel (Vollweidesystem) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fleisch</li> <li>- Zuchttiere/Herdenaufbau</li> </ul>	0,6 – 1,2 GV	6 – 13 EUR je kg 2.000 – 2.500 EUR je Tier	500 – 2.000 EUR 580 – 1.000 EUR
Robustrinder	0,8 – 1,5 GV		1.079 – 1.214 EUR

# Wirtschaftlichkeit der Paludikultur



# Wirtschaftlichkeit der Paludikultur



# Deckungsbeiträge der extensiven Wasserbüffelhaltung (Sweers 2016)



<u>Preisniveau in € kg<sup>-1</sup></u>	<u>Optimistisch (13,20)</u>		<u>Pessimistisch (5,97)</u>	
<u>Zwischenkalbezeit (ZKZ) in Tagen</u>	<b>430</b>	<b>730</b>	<b>430</b>	<b>730</b>
<u>Leistungen aus Vermarktung*</u>				
<u>Bulle 650 kg (364 kg Schlachtgewicht)</u>	1.970	1.129	891	511
<u>Färse (2.500 € pro Tier)</u>	1.025	588	1.025	588
<u>Direktkosten</u>				
<u>Haltung Wasserbüffelkuh (Futter, Arbeit, Einstreu, Maschinenkosten, Tierarzt, Beiträge, etc.)<sup>1, 2, 3</sup></u>	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000
<u>Weideausmast Bulle (285. bis 900. Tag)<sup>1,2</sup></u>	-493	-282	-449	-258
<u>Aufzucht Färse (285. bis 720. Tag)<sup>1,2</sup></u>	-323	-185	-323	-185
<u>Deckungsbeitrag mit Arbeitserled.kosten (DB)</u>	<b>1.179</b>	<b>250</b>	<b>144</b>	<b>-344</b>
<u>Unterstand<sup>3</sup></u>	-15	-15	-15	-15
<u>Kühl-, Tiefkühlraum und Schlachtung, Zerlegen<sup>3</sup></u>	-178	-178	-178	-178
<u>DB abzüglich zuteilbarer Fixkosten</u>	<b>986</b>	<b>57</b>	<b>-49</b>	<b>-537</b>

\* jährliche Leistung bezogen auf anteilig erzeugte Kälber (Gesamtpreis Bullenvermarktg. ~4.800 €, bei ZKZ 730 \*0,235, bei ZKZ 420 \*0,41)

## THG-Vermeidungskosten der Folgenutzungsalternativen wiedervernässter Flächen

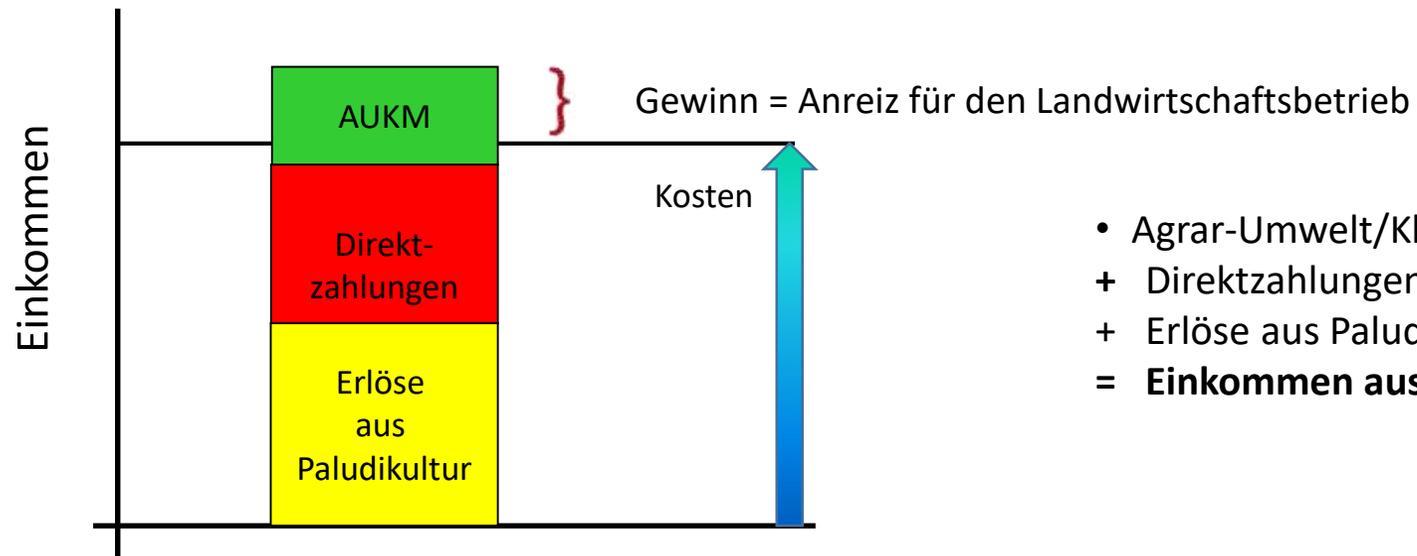
(Latacz-Lohmann et al. 2023: Ökonomische Betroffenheit eines angepassten Niedrigsmanagements für die Landwirtschaft in Schleswig-Holstein)

	Milchvieh intensiv	Tierhaltung extensiv	Anbau-paludikultur	Moor-PV	Klimapunkte
<b>THG-Emissionen LULUCF nach TI (t CO<sub>2</sub>-Äq/ha)</b>	36,3	5,5	5,5	5,5	5,5
<b>THG-Emissionen andere Sektoren (t CO<sub>2</sub>-Äq/ha)</b>	12,5	6,6 bis 10,1	0,2	0,1	abhängig von Nutzung*
<b>THG-Emissionen insg. (t CO<sub>2</sub>-Äq/ha)</b>	48,8	12,1 bis 16,6	5,7	5,6	5,5
<b>THG-Einsparung insg. (t CO<sub>2</sub>-Äq/ha)</b>	<b>Ref.</b>	<b>32,2 bis 36,7</b>	<b>43,1</b>	<b>43,2</b>	<b>43,3</b>
<b>Deckungsbeitrag (€/ha)</b>	1.800	1.170 bis 1.396	1.290**	3.860***	1.929****
<b>Erwerbsverlust (€/ha)</b>	<b>Ref.</b>	<b>404 bis 630</b>	<b>510</b>	<b>-2.060</b>	<b>-129</b>
<b>Vermeidungskosten (€/t CO<sub>2</sub>-Äq)</b>		<b>11,4 bis 17,5</b>	<b>11,8</b>	<b>-47,7</b>	<b>-3,0*</b>

- \*Folgenutzung in der Entscheidungshoheit der Stiftung Naturschutz, Folgenutzung nicht mitbewertet
- \*\*Deckungsbeitrag Rohrkolbenanbau (213 €/ha) + Arbeitszeiteinsparung bewertet zu 20 €/AKh
- \*\*\*2.760 €/ha Pachteinnahmen + 55 AKh/ha × 20 €/AKh Arbeitseinsparung
- \*\*\*\*Verkauf Vernässungsrecht umgelegt auf 30 J. (3% Zinsen) + 55 AKh/ha × 20€/Akh Arbeitseinsparung

# Wirtschaftlichkeit der Paludikultur

## Kombination verschiedener Einkommen



- Agrar-Umwelt/Klima - Maßnahmen (AUKM)
- + Direktzahlungen (1. Säule)
- + Erlöse aus Paludikultur
- = **Einkommen aus der Moorbewirtschaftung**

Einkommen aus Paludikultur  
+ Direktzahlungen  
= nicht kostendeckend

# Ökosystemleistungen

## Mögliche Ökosystemleistungen der Beweidung nasser Moore mit Wasserbüffeln

- Fleisch
- Landschaftspflege, Offenhaltung der Landschaft
- Biodiversität (Vegetation, Käfer, Vögel, .....
- Klimaentlastung, Wasserqualität, .....
- Sonstige (Torferhalt/Archiv, Erholung, ...)

Weitere Ergebnisse sind aus dem „Büffelprojekt“ zu erwarten →

STUDIUM	FORSCHUNG	LEHRSTÜHLE	PERSONAL	FAKULTÄT
---------	-----------	------------	----------	----------

[Jura & WWI](#) > [Lehrstühle](#) > [Wirtschaftswissenschaften](#) > [Allgemeine Volkswirtschaftslehre](#) > [Lehrstuhl für AVWL und Landschaftsökonomie](#) > [Forschung](#) > [Büffelwirtschaft WIR! – Plant<sup>3</sup>](#)

**▼ Forschung**

- > Edelnass - Veredelung von Nassgrünland-Biomasse
- > SoMoMed - Sonnentau und Moltebeere als Medizinalpflanzen in Paludikultur
- > Paludi Produkt
- > Paludi-PROGRESS
- > [Büffelwirtschaft WIR! – Plant<sup>3</sup>](#)
- > BiodiWert II: Konzepte zur Wiederherstellung von artenreichem Grünland in Deutschland (Grassworks-2) - Produktions- und Institutionenökonomie
- > VoCo – Vorpommern Connect – Nachhaltige Stadt-Land-Wertschöpfungsketten bewerten und gestalten
- > Natural Climate Solutions - Eine Potentialabschätzung für Norddeutschland

### WIR! – Plant<sup>3</sup>: Büffelwirtschaft, Integration des Wasserbüffels in die Wertschöpfungsketten der Paludikultur und der pflanzenbasierten Bioökonomie



# Resumee

## Moorbewirtschaftung/Tierhaltung/Klimaschutz

- Setzung von Prioritäten erforderlich
- Nischen sind vorhanden (z.B. für Haltung von Wasserbüffeln/Gänsen)
- Wirtschaftlichkeit ist von Honorierung der Ökosystem-Leistungen abhängig

## Forschungs-/Entwicklungsbedarf

- Optimierung der Wertschöpfung und Arbeitsplatzbindung durch Paludikultur
- Wirtschaftlichkeit der Büffelhaltung im Vergleich, bzw.
- Untersuchungen zur Höhe notwendiger Honorierungen

# Danke fürs Zuhören!



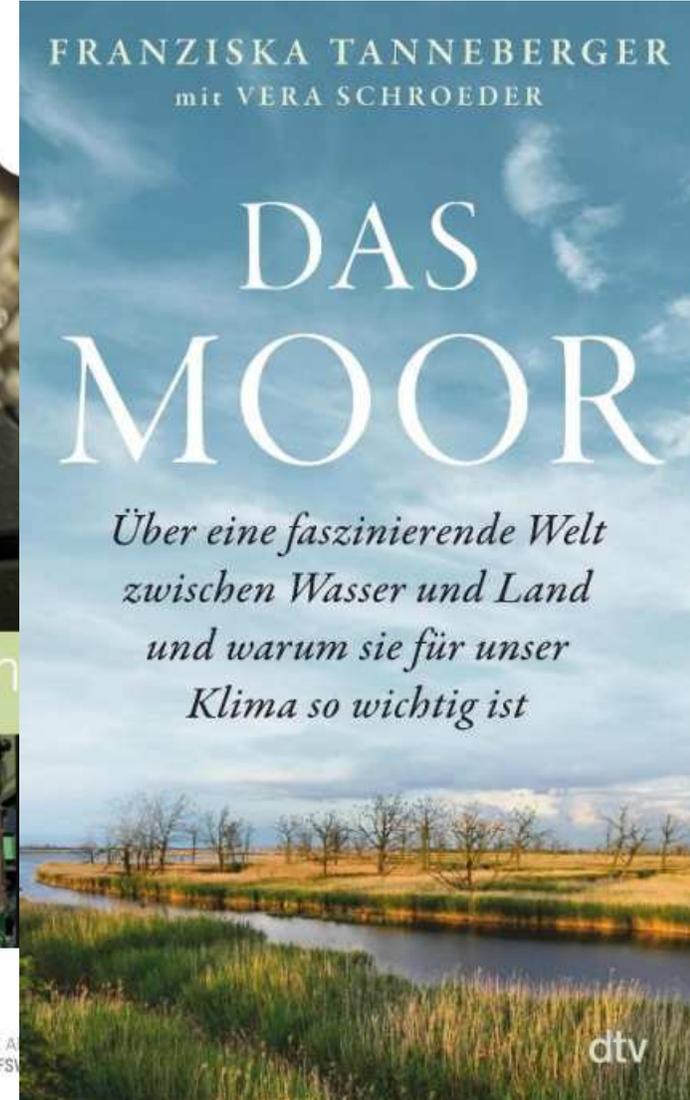
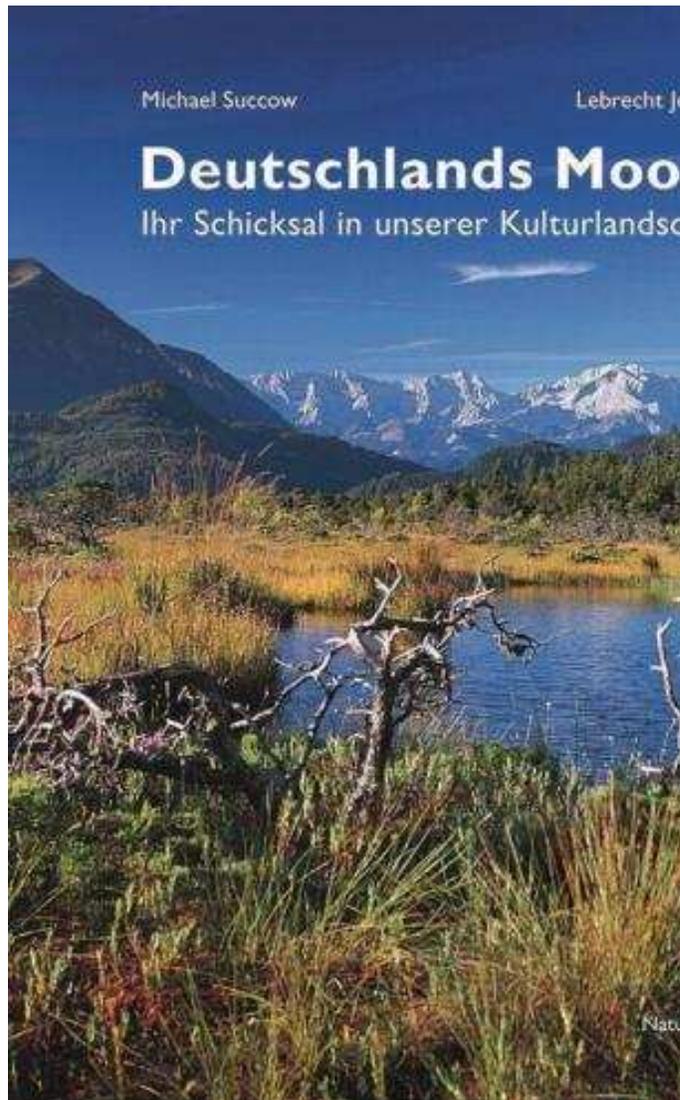
GREIFSWALD  
MOOR  
CENTRUM

Mehr Infos gibt es hier:

- [www.moorwissen.de](http://www.moorwissen.de)
- [www.greifswaldmoor.de](http://www.greifswaldmoor.de)
- [Lehrstuhl für AVWL und Landschaftsökonomie - Fakultät - Universität Greifswald \(uni-greifswald.de\)](http://uni-greifswald.de)
- [www.succow-stiftung.de](http://www.succow-stiftung.de)
- [www.duene-greifswald.de](http://www.duene-greifswald.de)
- [Quantifying ecosystem services of rewetted peatlands – the MoorFutures methodologies - ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926641018300011)

Caspar David Friedrich: Wiesen bei Greifswald (1821/22)

# Ausgewählte Bücher zum Thema Moorschutz und Paludikultur



# Ausgewählte Bücher zum Thema Moorschutz und Paludikultur

CLIMATE CHANGE  
44/2022

Abschlussbericht  
**Entwickeln von Anreizen für Paludikultur zur Umsetzung der Klimaschutzziele 2030 und 2050**

VON:  
Achim Schäfer, Anke Nordt, Jan Peters, Sabine Wichmann  
Institut DUEW e.V., Partner im Greifswald Moos Centrum, Greifswald

Herausgeber:  
Umweltbundesamt

Für Mensch & Umwelt

Umwelt Bundesamt

Cornelie Jäger

SCHUTZ BRAUCHT  
**MOORSCHUTZ**

Moorböden unsere besondere  
Samkeit verdienen und was  
wir für sie tun können

oekom

Moore  
Trümpfe in der Klimakrise



oekom verlag

**MOORATI**  
Daten und Fakten zu nassen Klimaschützern

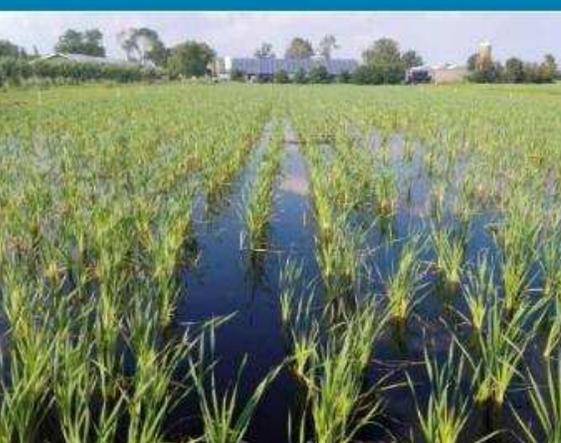


HEINRICH BÖLL STIFTUNG

BUND

Succow Stiftung

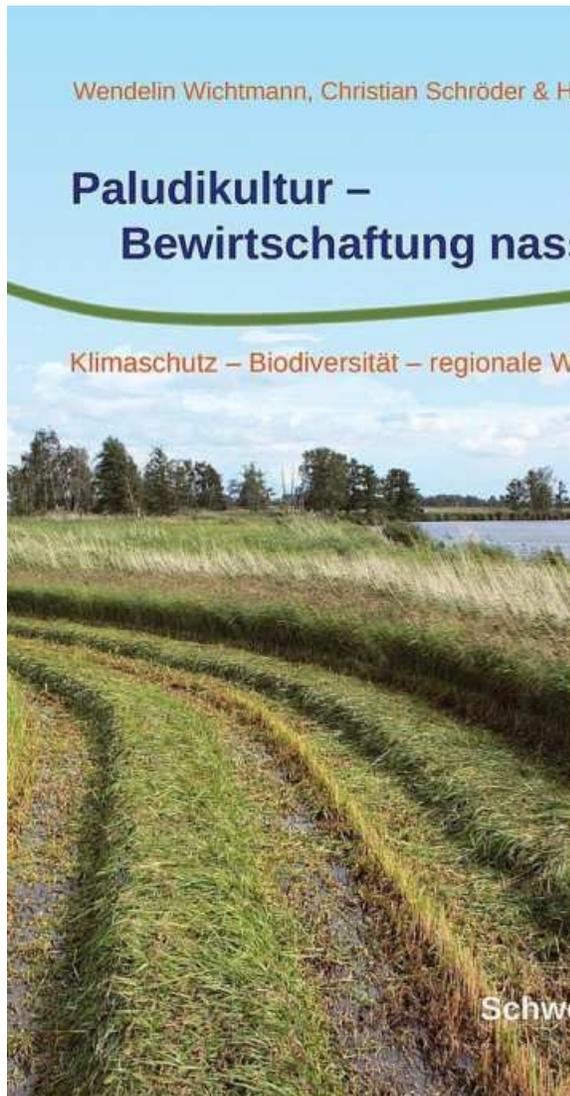
Mecklenburg Vorpommern  
Ministerium für  
Landwirtschaft und Umwelt



**Umsetzung von Paludikultur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Mecklenburg-Vorpommern**

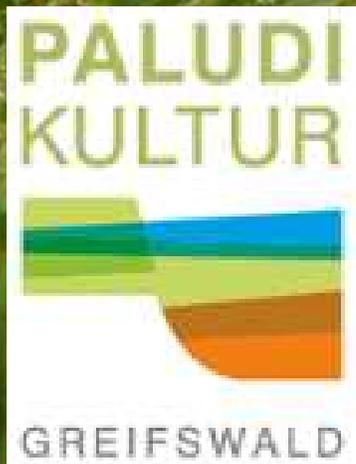
Fachstrategie zur Umsetzung der nutzungsbezogenen Vorschläge des Moorschutzkonzeptes

# Ausgewählte Veröffentlichungen zum Thema „Tierhaltung auf nassem Moor“



Vielen Dank  
fürs Zuhören!

[www.moorwissen.de](http://www.moorwissen.de)  
[www.greifswaldmoor.de](http://www.greifswaldmoor.de)

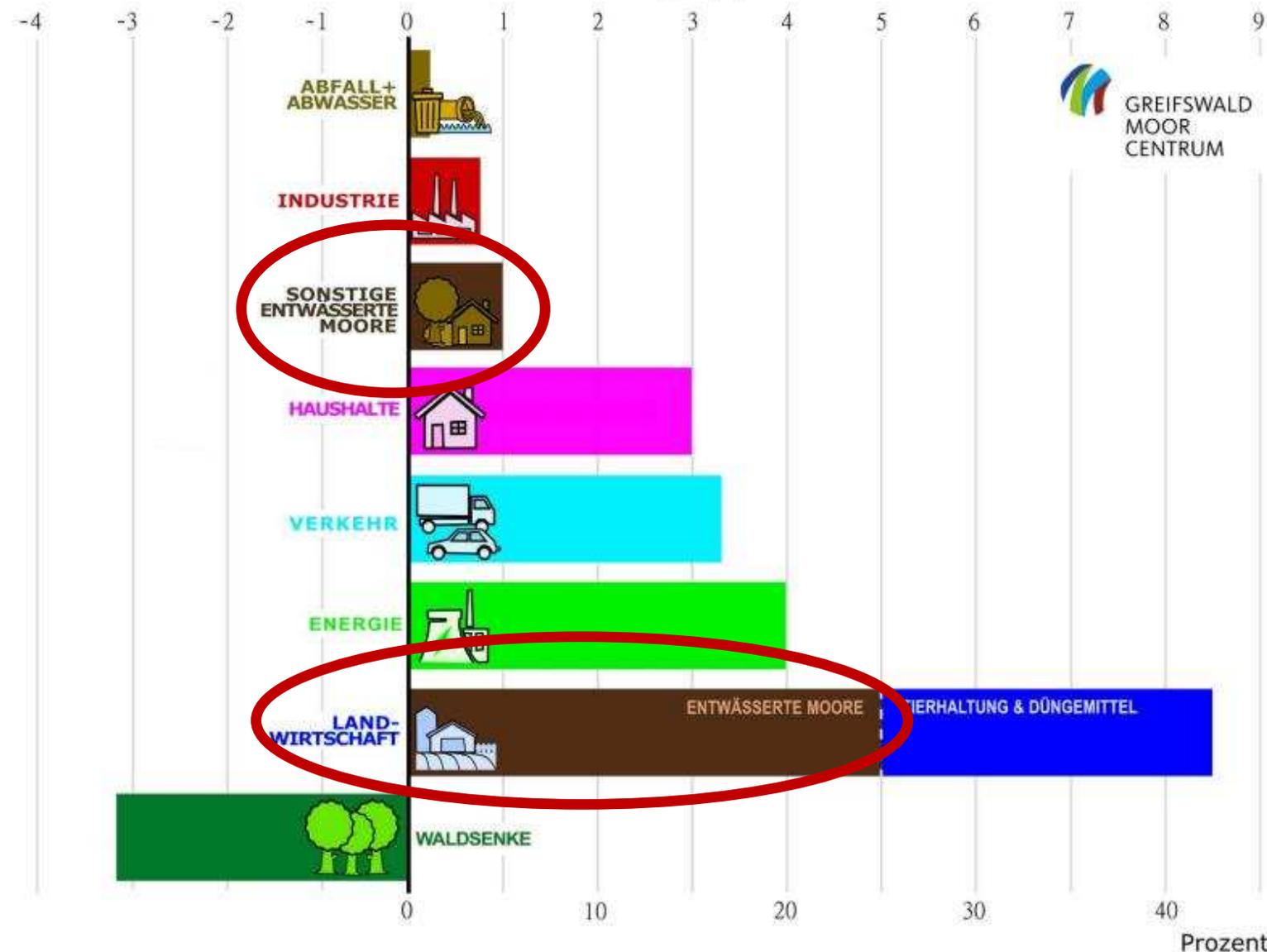


# THG Emissionen der verschiedenen Sektoren in MV\*

## THG-BINDUNGEN

in Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. pro Jahr

## THG-EMISSIONEN



\* 20210531\_Faktenpapier-Moorklimaschutz.pdf

# Wasserstufen

Boden-entwicklung:	unvererdet	beginnende schwache Vererdung	mäßige Vererdung	starke Vererdung	beginnende Vermulmung	ausgeprägte Vermulmung
Grundwasserstand im Sommer [dm unter Flur]:	in oder über Flur	1-2,5	2,5-4,5	4,5-7	7-10	10-15
Kapillare Aufstiegshöhe [dm]:	> 6	> 6	≥ 5	4-5	3-4	< 3
Wasserstufe:	5+ naß	4+ halb naß	4+ 3+ halb naß bis feucht	3+ 2+ feucht bis mäßig feucht	2+ 2- mäßig feucht bis mäßig trocken	2- mäßig trocken

# Vegetationstypen, die mit diversen Tierarten torferhaltend bzw. schwach torfzehrend bewirtschaftet werden können

Vegetation	Wasserstufe	Wasserstand (cm)	Tiergebundene Bewirtschaftung	Zeitraum/ Besatzdichte
<b>Torferhaltend</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schilfröhricht</li> <li>• Rohrkolbenröhricht</li> <li>• Großseggenried</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5+, 6+</li> <li>• 5+/6+</li> <li>• 4+/5+</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 bis + 150</li> <li>- 10 bis + 150</li> <li>- 20 bis + 10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserbüffel</li> <li>• Wasserbüffel</li> <li>• Wasserbüffel</li> </ul>	Ganzjährig, 0,6 -1,5 GVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salzgrasland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4+</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 bis - 20</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserbüffel, Robustrinder</li> </ul>	
<b>Schwach torfzehrend</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrglanzgraswiese</li> <li>• Feuchtwiese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4+</li> <li>• 3+/4+</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 bis -20</li> <li>- 45 bis - 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rot- Damwild, Pferde</li> <li>• Gänse, Robustrinder,</li> <li>• Schafe</li> </ul>	Ganzjährig, 0,5 -1 GVE 0,8 -1,5 GVE



### Box 5.3: Wasserstufen

John Couwenberg

Das Wasserstufenkonzept dient der standortkundlichen Beschreibung des Bodenfeuchte- bzw. Wasserstands-niveaus (Tab. 5.2). Es basiert auf der Einteilung von Petersen (1952) und wurde von Koska

(2001) neben anderen Eigenschaften zur standörtlichen Beschreibung von Vegetationsformen weiterentwickelt. Wasserstufen charakterisieren den Feuchtezustand entlang eines Feuchtegradienten im Boden. Sie sind ein wesentlicher Faktor für die Beschreibung von Treibhausgasemissionstandort-typen (GESTs, Couwenberg et al. 2011, Box 5.4).

Tab. 5.2: Wasserversorgung eines Standortes, klassifiziert in Wasserstufen (Couwenberg et al. 2011, verändert nach Koska 2001).

Wasserstufe		Eigenschaften		
Bezeichnung		Median Winter/Frühjahr [cm]	Median Sommer/Herbst [cm]	Wasserdefizit [l m <sup>-2</sup> ]
7+	oberes Sublitoral	+250 bis +140		
6+	unteres Eulitoral	+150 bis +10	+140 bis +0	
5+	nass (oberes Eulitoral)	+10 bis -5	+0 bis -10	
4+	halbnass (sehr feucht)	-5 bis -15	-10 bis -20	
3+	feucht	-15 bis -35	-20 bis -45	
2+	mäßig feucht	-35 bis -70	-45 bis -85	
2-	mäßig trocken			< 60
3-	trocken			60–100
4-	sehr trocken			100–140
5-	dürr			> 140
Saisonal wechselnde Feuchte wird angegeben mit einer Kombination verschiedener Wasserstufen, z.B. 5+/4+. Starke Wechselnässe wird mit „~“ angegeben, z.B. 3~ (Winter/Herbst 4+ und Sommer 2+).				

# Aufbereitung und Lagerung der Biomasse aus Paludikultur

- Bunde
- Rundballen
- Loses Heu
- Pellets oder Briketts
- Silage

