



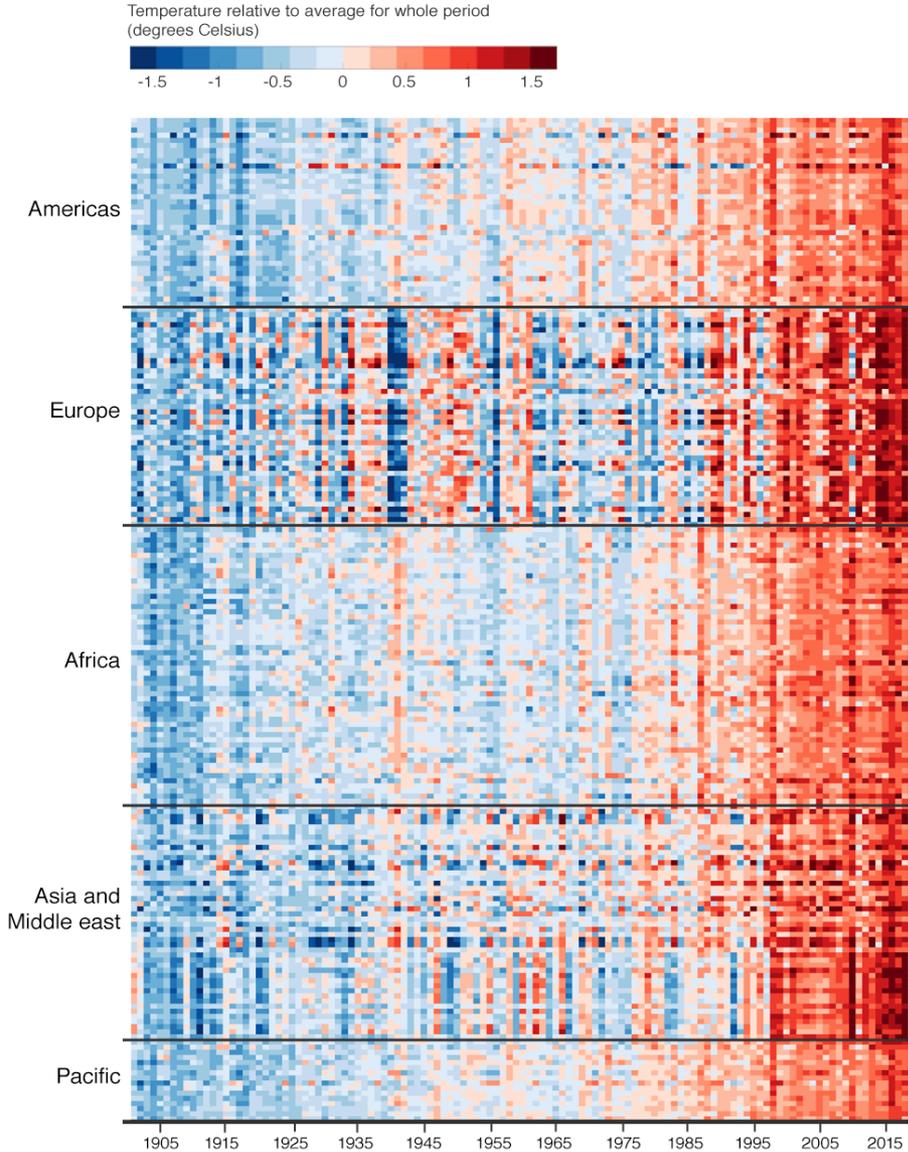
Moor muss nass und zwar sofort: Über Paludikultur, Ökosystemdienst- leistungen und Kohlenstoffzertifikaten

Hans Joosten

joosten@uni-greifswald.de

Seit Jahrzehnten wird unser Planet immer wärmer

Temperature changes around the world (1901-2018)



Source: Ed Hawkins/Reading University

Nahrungs- und Wasserversorgung werden unsicherer, mit mehr sozialen Zusammenbruch, Konflikten und Migration...



Äthiopien

Klimakatastrophen verursachen jährlich Tausenden Toten und weltweit Hunderten Milliarden Euros an Verlusten...



Indonesien

So – haben *wir allen* vereinbart – darf es nicht weitergehen

Nations Unies

Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris France



<https://newclimate.org/2015/12/14/what-the-paris-agreement-means-for-global-climate-change-mitigation/>

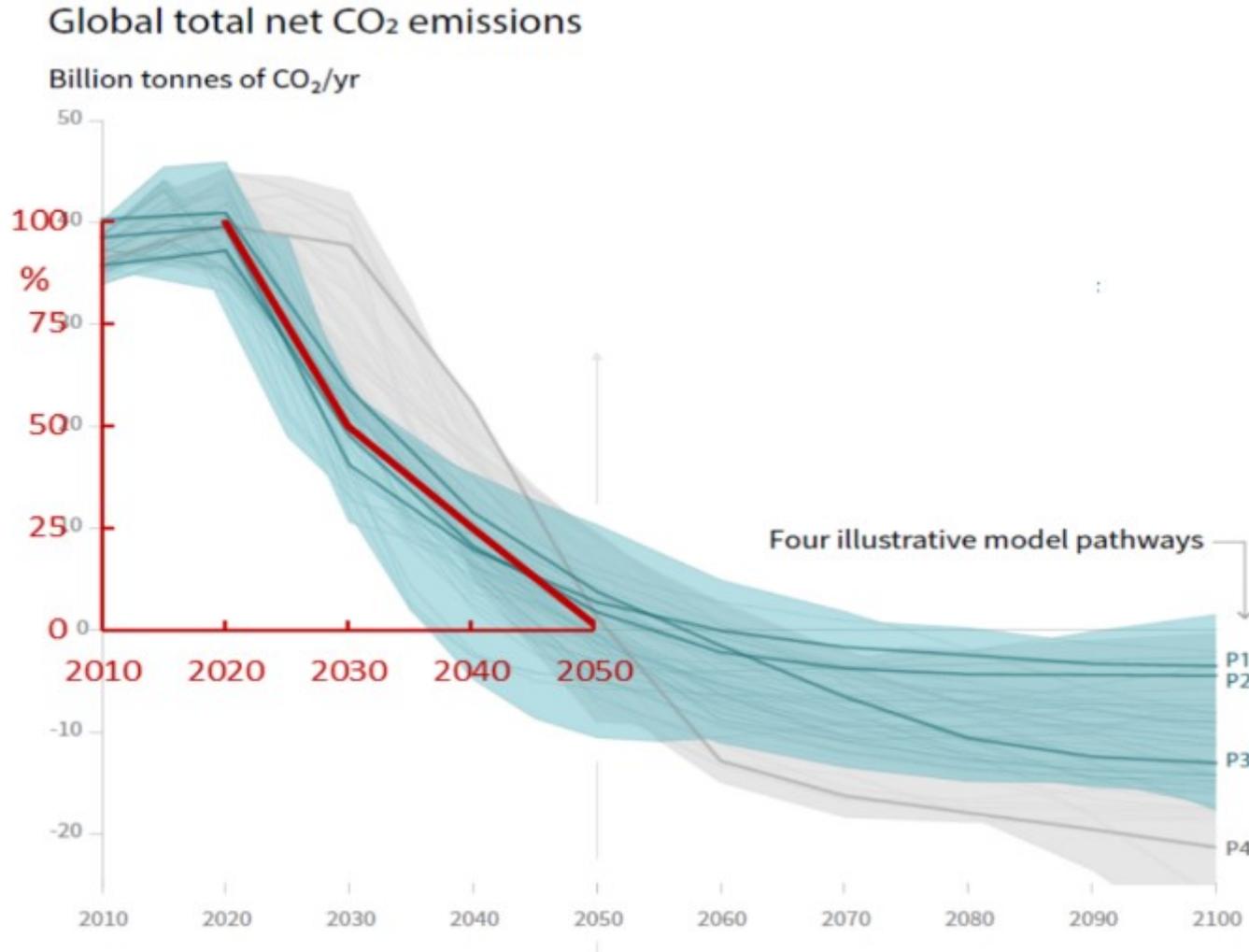
Seit Paris haben wir allen **ein** klares, gemeinsames Ziel: $< 2^\circ$



Georgien

1.5° (IPCC 2018):

CO₂ netto Null in 2050, danach Senke; CH₄ -50%, N₂O - 20%



→ Radikal umdenken, auch in Bezug auf Moor und Torf



Belarus

In lebenden Mooren:

- Produktion > Zersetzung
- Torf und C akkumulieren



Georgien

Torf akkumuliert durch Wassersättigung:
Natürliche, lebende Moore sind Feuchtgebiete



Belarus

Torf akkumuliert während Tausenden Jahren und speichert konzentrierten Kohlenstoff in mächtigen Schichten



Lesotho

Moor-Kohlenstoffsenke weltweit nur 1% der Emissionen aus fossilen Brennstoffen → Moore allein retten die Welt nicht



Brandenburg

Viel wichtiger ist ihre Bedeutung als Kohlenstoff-Lagerstätte:
peatland is *peat*-land; Moor ist *Torf*-land



Irland

Moore sind die meist raum-effektive Kohlenstofflager der ganzen terrestrischen Biosphäre: 1 Ha = 2 Million Liter Diesel



Java, Indonesia

Nur 3% der Landfläche der Erde besteht aus Moore



peat dominated
peat in soil mosaic

Aber diese 3% enthalten 600 Gigaton C in dem Torf



Ruanda

d.h. 2x soviel C als in aller Waldbiomasse (auf 30% der Welt)!



Sabah

Lebende Moore: es gibt sie noch in Deutschland (1%...),
aber darüber geht es aus Klimasicht gar nicht...



Baden-Württemberg

Wenn wir über Moor- und Klima reden, reden wir über Vieh
auf entwässerten Moorböden....



Dänemarken

... Kartoffeln auf entwässertem Moor...



Ukraine

... Wälder auf entwässertem Moor...



Schotland

... Ölpalm auf entwässertem Moor...



Malaysien

Torf ist wie Atjar Tjampoer oder Spreewaldgurken: entfernst du das Wasser, rottet die organische Substanz weg



Tiefentwässertes Grünland auf Moor: THG-Emission von
 $29 \text{ T CO}_2\text{-Äq Ha}^{-1}\text{Jr}^{-1} = 145.000 \text{ Km mit Mittelklasse-PKW}$



Food print...



1 Kg Käse
= 45 Kg CO₂

1 L Milch
= 2 L Benzin

Niedersachsen

Weltweit emittieren entwässerte Moore 2 Gigatons $\text{CO}_2 \text{ Jr}^{-1}$,
d.h. 0.3 % des Landes produziert 5% aller globalen Emissionen



Indonesien führt weltweite Rangliste von Mooremittenen...



Indonesien

... die EU ist ein guter 2e..., und Deutschland 1e in der EU...



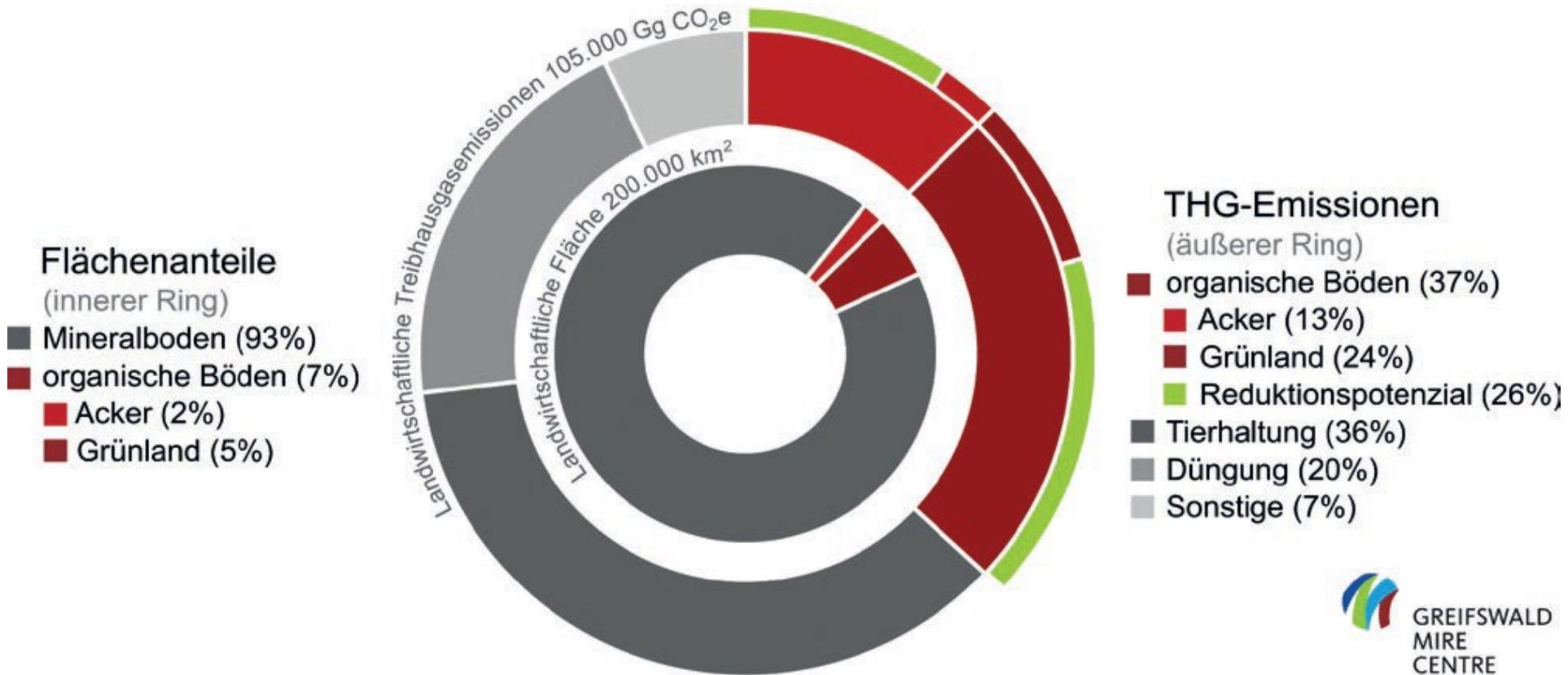
Niedersachsen

In EU: Landwirtschaft auf organischen Böden (**3%**) produziert
25 % aller landwirtschaftlichen Emissionen

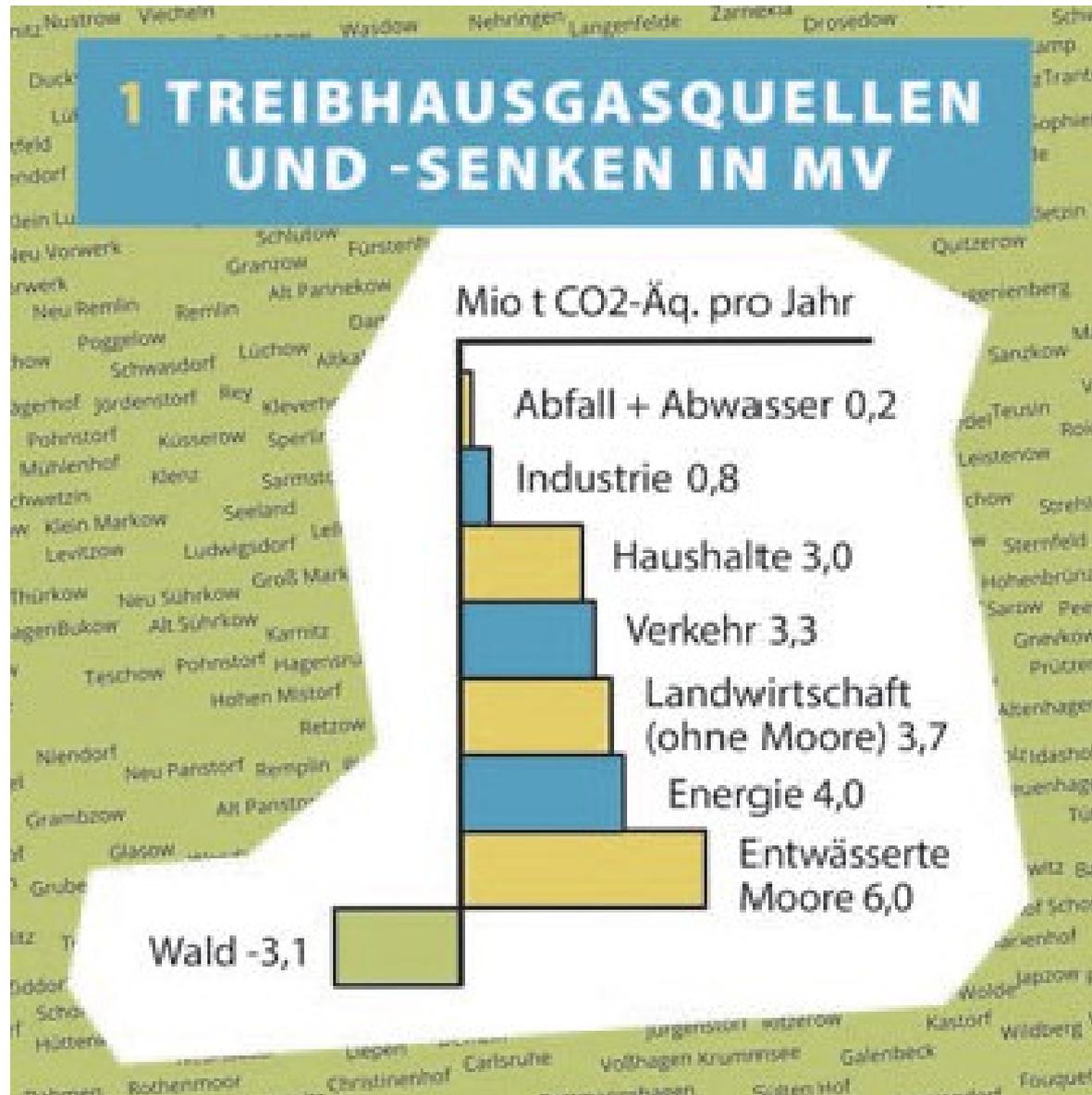


Vorpommern

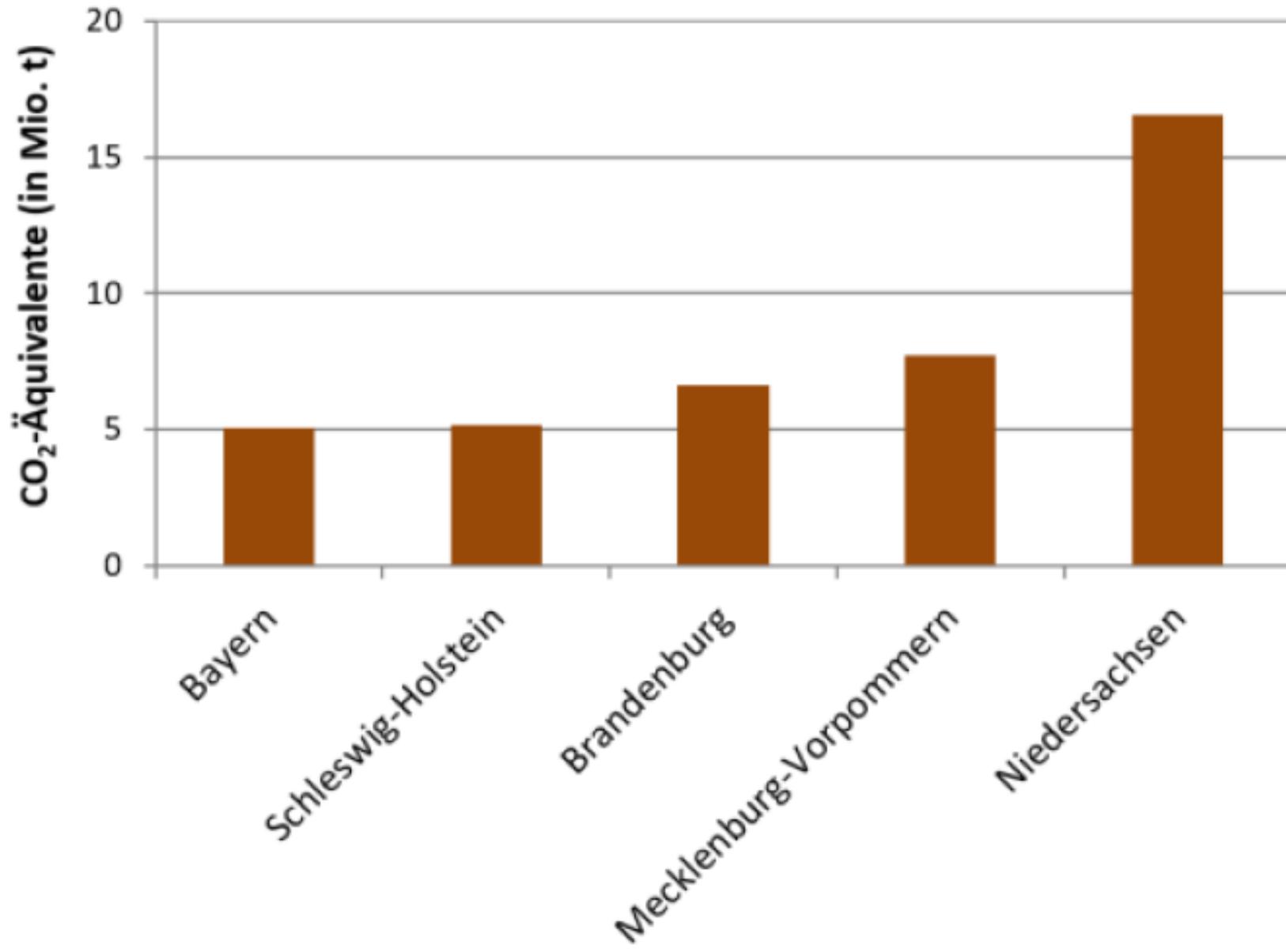
Landwirtschaft in Deutschland: Wenig Land (**7%**) verursacht **37%** aller Emissionen



Landwirtschaftliche Moornutzung in MV : 30% aller Emissionen und frisst die ganze Waldsenke



Kann es noch schlimmer? :
Ja, das heißt dann: Niedersachsen!



Die deutsche Moorlandwirtschaft verursacht € 8,5 Milliarden Klimaschäden pro Jahr ... mit > € 400 Million EU- Subvention



Vorpommern

Maik Stegmann

€ 8,5 Milliarden ist fast so viel wie die jährliche Netto-Wertschöpfung der gesamten deutschen Landwirtschaft!



Niedersachsen

„Biogas“ von Mais auf Moor verursacht pro Joule Energie 8x
mehr Klimaschade als Braunkohle...



Schlimmer als Palmöl vom Moor...

Torfoxidation verseucht in der EU die Gewässer jährlich mit etwa 3 Million Tonnen Nitrat (~150 Million Menschen)



Vorpommern

Entwässerung → Sackung (Höhenverlust): 1 -2 cm pro Jahr



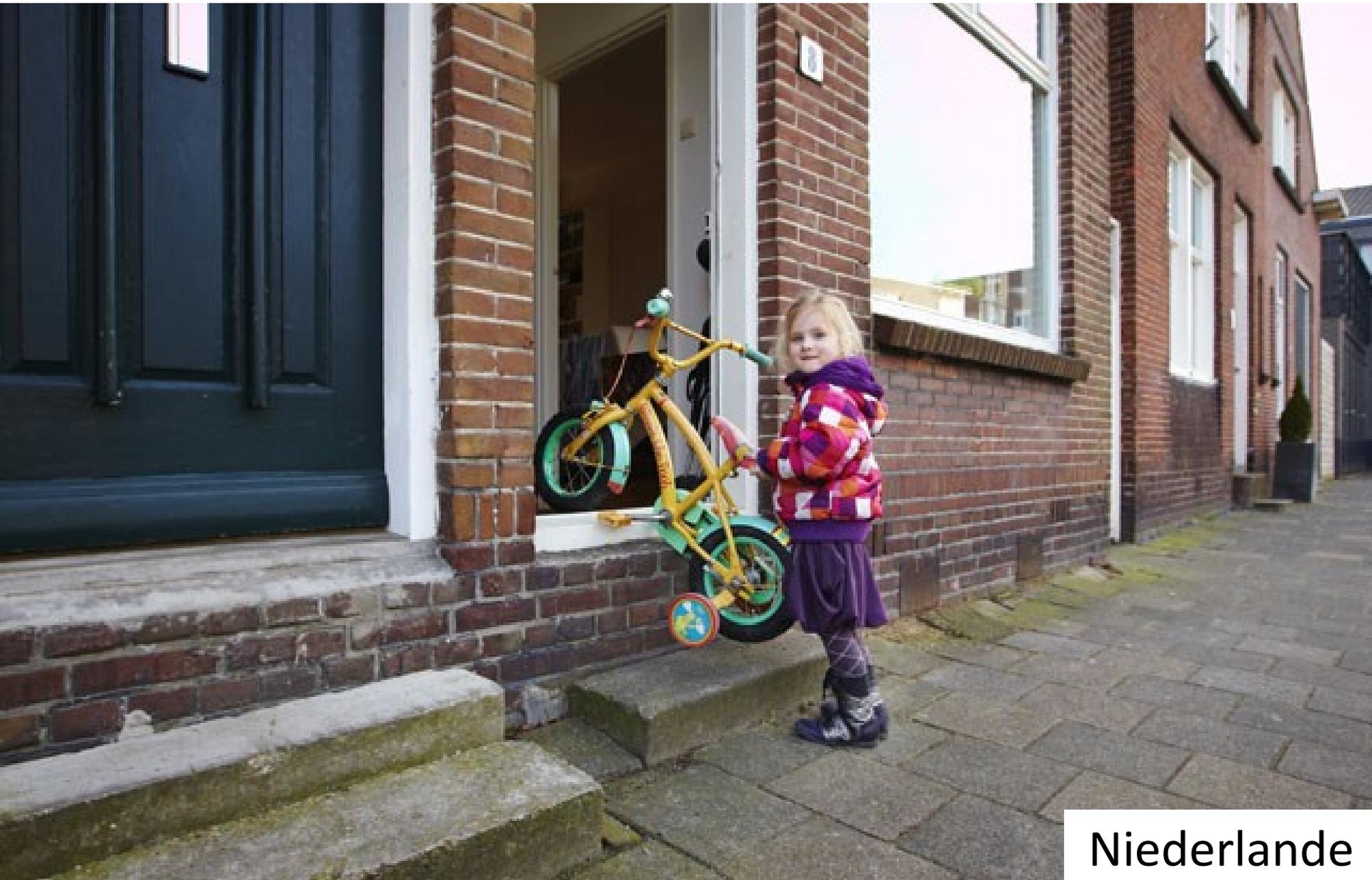
frühere Geländehöhe



Bayern: 3 m weg seit 1836

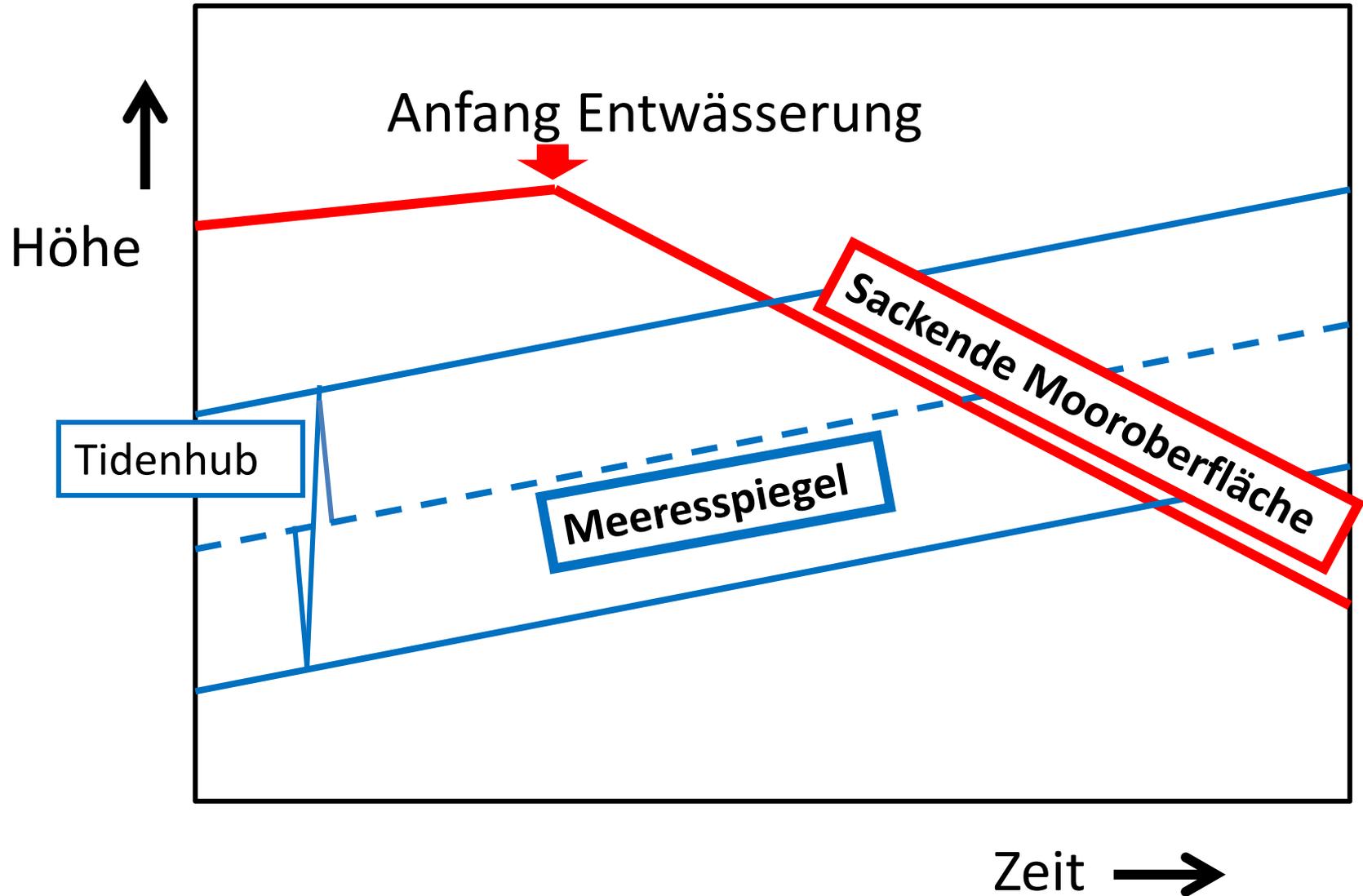
UK: 4 m weg seit 1870

In NL verursacht Sackung jährlich € 3 Milliarde Schäden an Gebäuden, Kanalisation und Infrastruktur. Und wieviel in D?



Niederlande

Während der Meeresspiegel ansteigt, wirtschaften wir das Moorland herunter, ...



Im 21. Jhd werden wir so weltweit durch unkontrollierte Flutung 10-20 Mio Ha produktives Land verlieren



Indonesien

Aljosja Hooijer

Wir verlieren Land: Jetzt, wenn wir es am meisten brauchen -
für mehr Menschen, weniger Armut, und Ersatz vom Fossilen



Indonesien

Moorwiedervernässung löst diese Probleme und liefert wichtige Ökosystemdienstleistungen



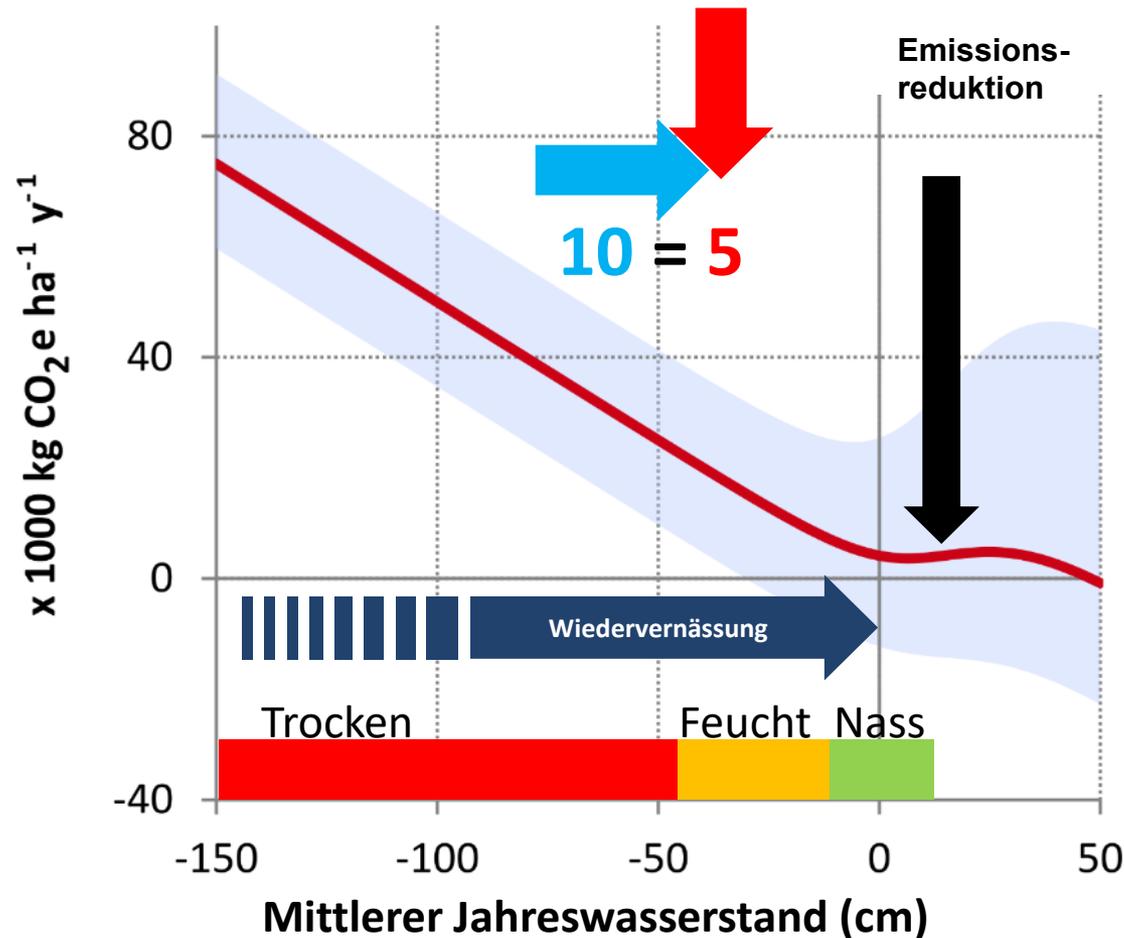
Vorpommern

Moorwiedervernässung für Natur und Biodiversität



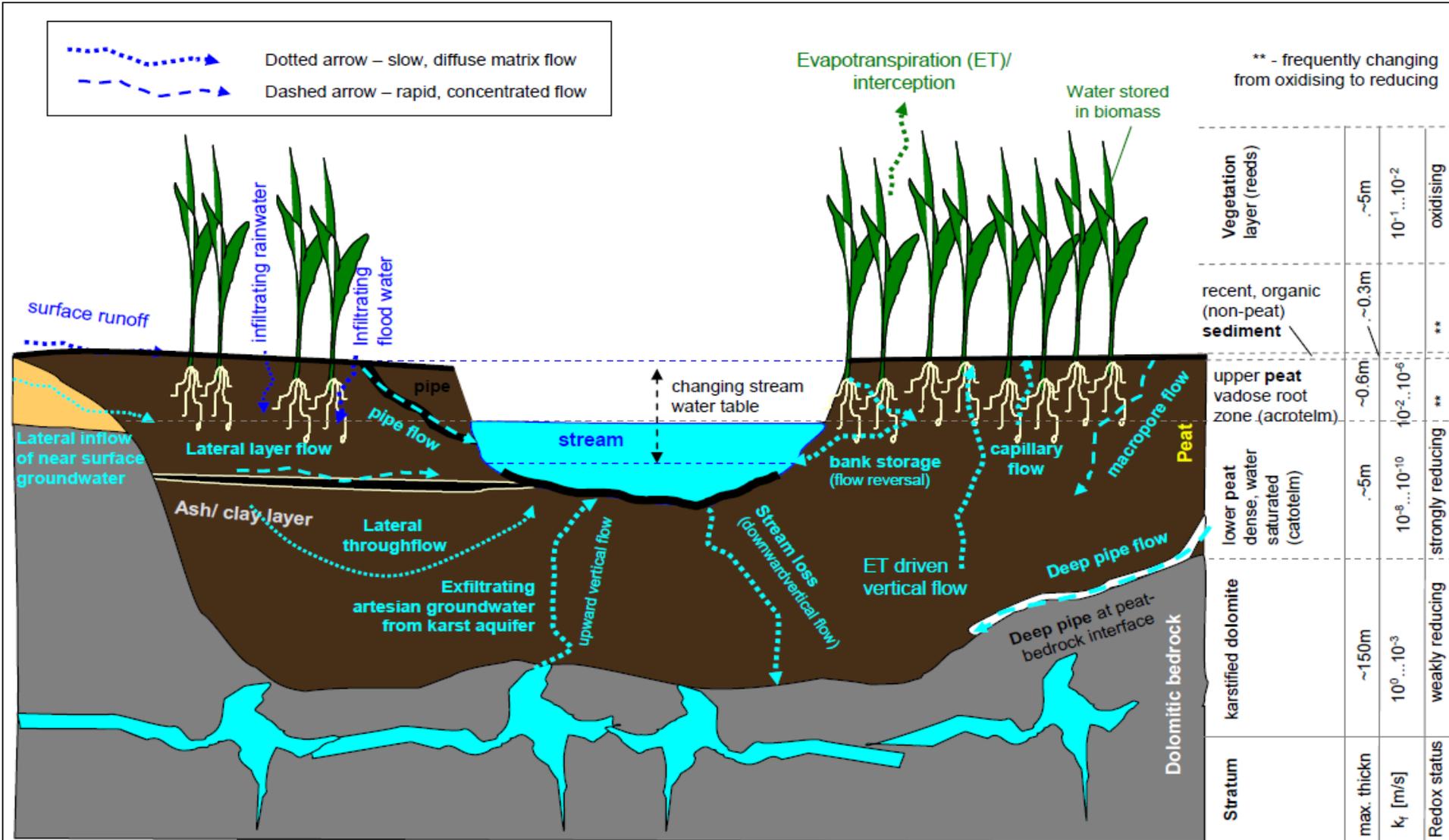
Vorpommern

Wiedervernässung verringert die Treibhausgas-Emissionen: (10 cm = 5 t CO₂-Äq). Perspektiven für carbon farming!



Meta-Analyse für CO₂ (N=236) und CH₄ (N=339) Emissionen (Couwenberg et al. in prep.)

Nasse Moore entfernen effektivst Nitrat und schützen somit Wasser und Gewässer



Nasse Moore sind 'cool': sie kühlen die Landschaft:
Mehr Energie für Verdunstung → weniger für Wärme

Anpassung!



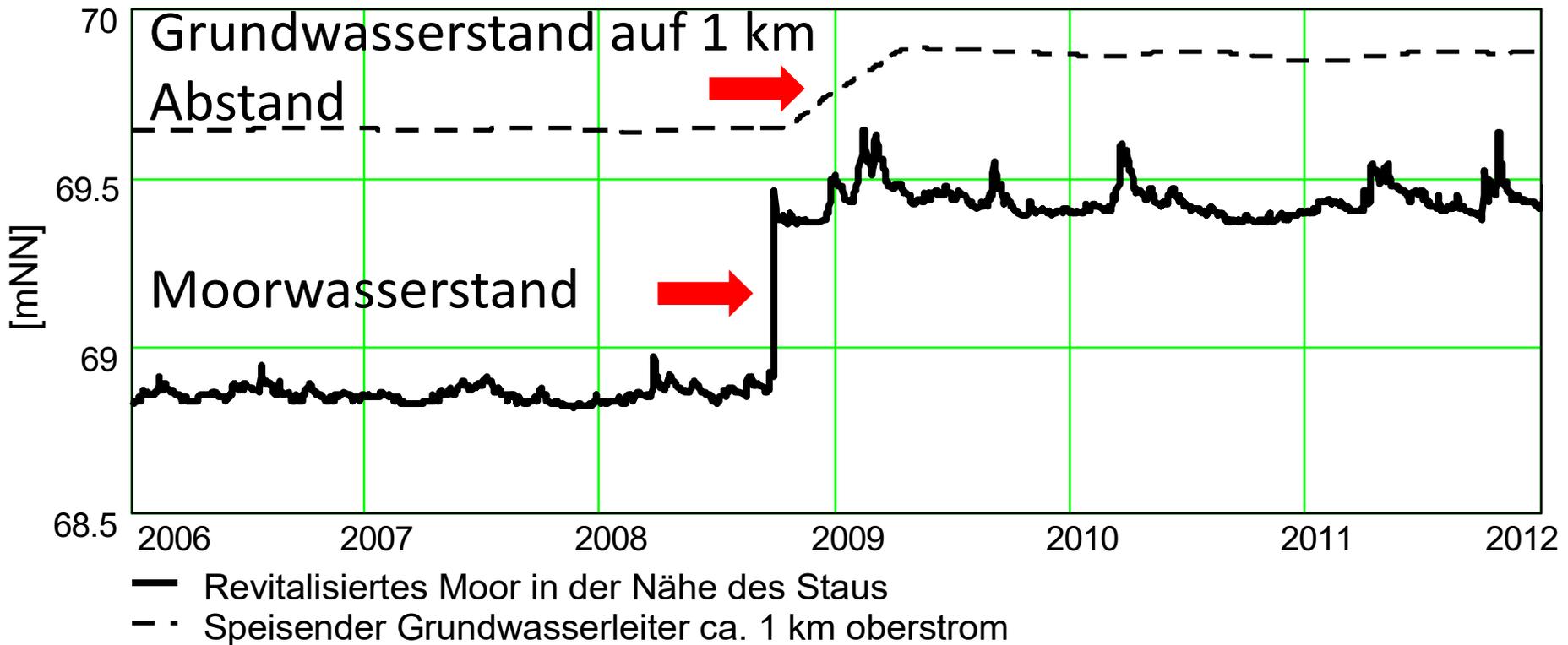
Nasse Moore sind Retentionsräume und reduzieren
Hochwasserrisiken

Anpassung!



Moorwiedervernässung vergrößert den Grundwasservorrat und sichert gegen Dürren

Anpassung!



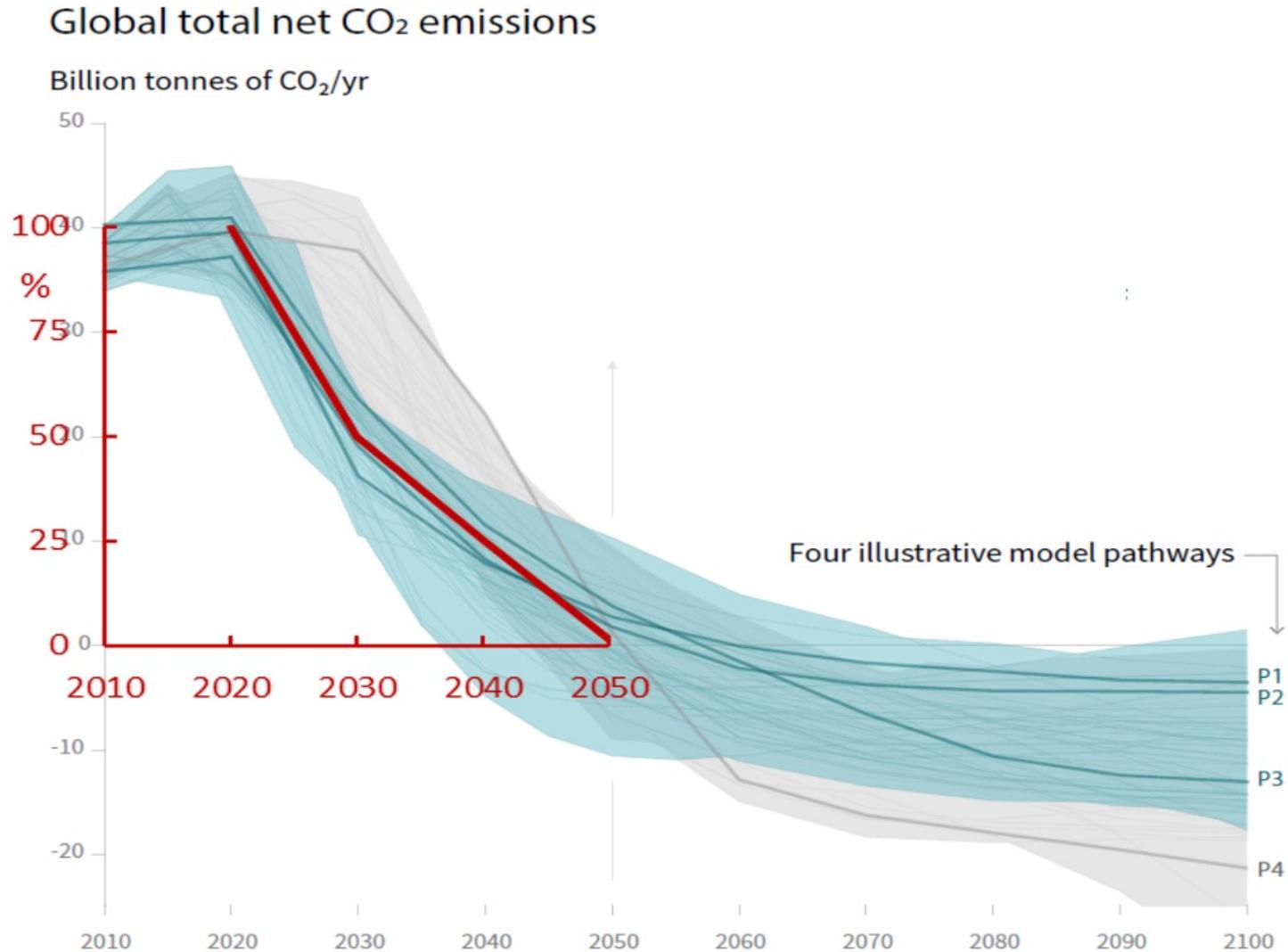
Und Küstenüberflutungsmoore wachsen auf mit dem steigenden Meeresspiegel!



Anpassung!

Reinhard Lampe

Enorme Herausforderung: Paris impliziert Wiedervernässung in BRD von 50, EU 500, Europa 1.000 & Welt 2.000 kha/Jahr!



Deutschland: bis 2050 pro Jahr 50.000 Ha wiedervernässen... **Illusorisch, naiv...?**



Niedersachsen

Finland hat in den 1970s jedes Jahr 300.000 ha *entwässert*!



Finland

Indonesien 2015: 2 Mill. Ha Moorbrand: 100.000 Toten,
500.000 im Krankenhaus, US\$ 16-40 Milliarden Schade im Land



Indonesien hat 2017 - 2021 3,6 Mio Ha Moor „vernässt“, d.h. fast 20x mehr als ganz Europa *in ihrer ganzen Geschichte*



Sumatra

Moorwiedervernässung in Europe war bisher fokussiert auf verlassene, unproduktive Moorflächen mit wenig Emissionen



Schotland

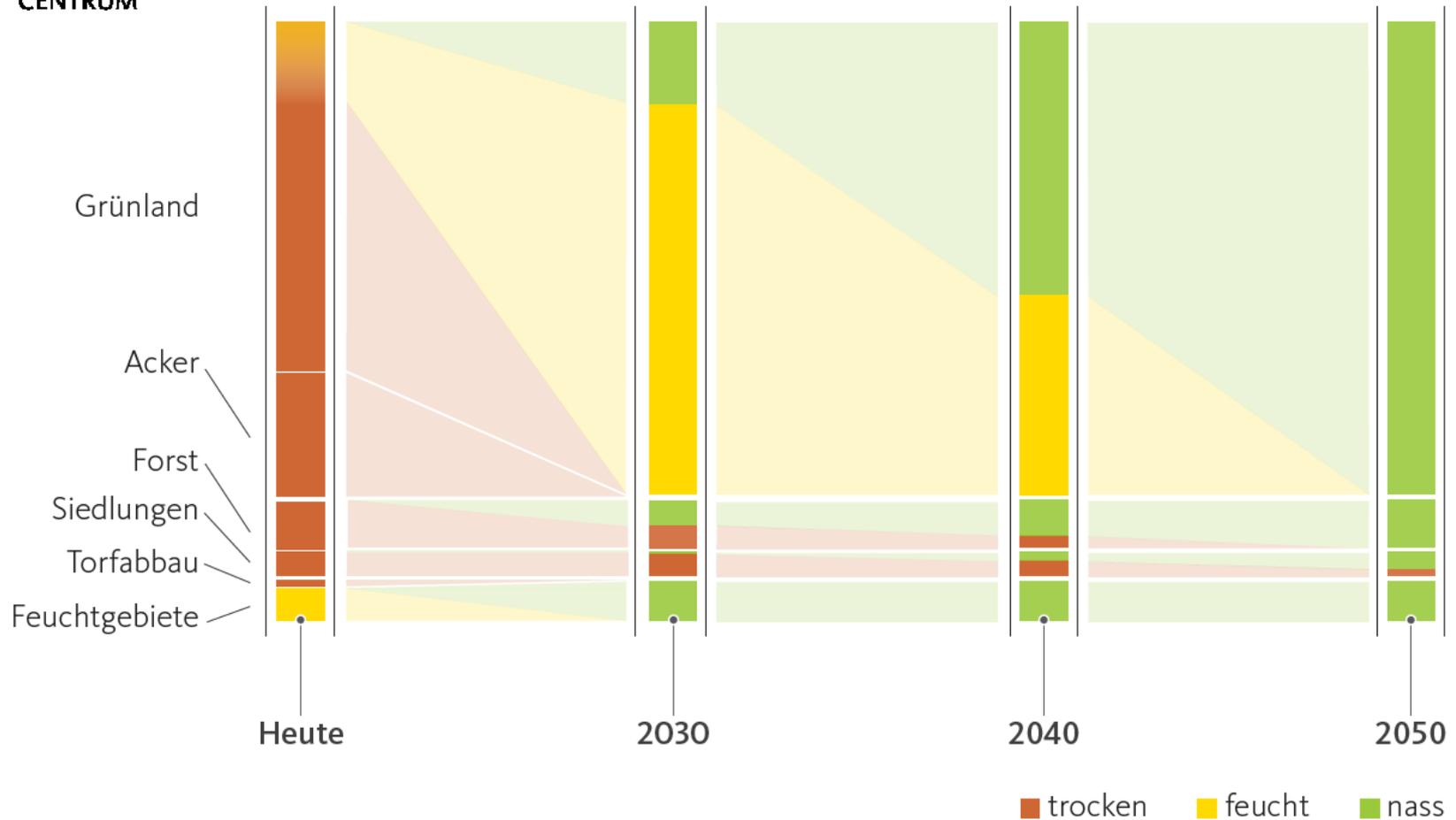
Stattdessen müssen wir auch zu den schmerzlichen Sachen:
hochproduktive, tiefentwässerte Moorflächen!



Niedersachsen

Ziel ist klar. Aber wie erreichen wir es?

→ Transformationspfad für Moore in Deutschland



Wir können nicht alle Moorflächen fluten und aus der Produktion nehmen: wir brauchen zunehmend Biomasse.



Niedersachsen

Erhalt strategischer Produktionsflächen auf Moor geht nur durch Wiedervernässen mit Paludikultur



Vorpommern

Tobias Dahms, lensescape.org

Paludikultur: nasse Land- und Forstwirtschaft



Schilf: Torfbildung und hochwertige Baumaterialien...



Schleswig-Holstein

Rohrkolben (Typha) für sehr viele Produkte...



Bayern

.. für Bauplatten, Isolation, Viehfutter, Substrat, Plastikersatz...



Vorpommern

Erle: Torfbildung und Holz für Möbel und Furnier...



Brandenburg

Michael Succow

Undifferenzierte Biomasse: für Wärme und Energie...



Betreten des Förderbandes verboten

Malchin Mecklenburg

Malchiner Heu-Ofen schlägt Putins Gas ein Schnippchen

Die nächste Heizkosten-Abrechnung dürfte es in sich haben. Doch in Malchin könnten die Kosten bereits im nächsten Jahr auch wieder sinken.

📍 MALCHIN

Was passiert, wenn Putin den Gashahn nun doch zudreht? Hat Malchin dann eigentlich einen Erdgas-Bunker? Das wollte der Alt-Malchiner Rudolf Wessel jetzt mal ganz genau wissen. Die Antwort ließ nicht lange auf sich warten. „Einen Gasspeicher haben wir nicht. Aber [mit unserem Biomasse-Heizkraftwerk](#) gehen wir schon mal einen Schritt [in die richtige Richtung](#)“, antwortete Bürgermeister Axel Müller (CDU) bei der jüngsten Stadtvertretersitzung.

Lesen Sie auch: [Peenebad Malchin soll jetzt ans Fernwärme-Netz](#)

Stadt setzt auf Bio-Kraftwerk

Von dem Heukraftwerk in der Basedower Straße hatte sich Malchin auch versprochen, einen Großteil der seit dem vergangenen Jahr anfallenden CO₂-Steuer abfangen zu können. Doch mit den explodierenden Gaspreisen kommt dem Bio-Kraftwerk, in dem im Wesentlichen in Ballen gepresste Pflanzen wie Schilf und Gräser verbrannt werden, nun noch eine viel größere Bedeutung zu. Ab dem Jahr 2023 soll ein Großteil der Gebäude im Stadtgebiet bis zu 75 Prozent mit erneuerbarer Fernwärme aus der Basedower Straße geheizt werden. Das sieht der neu geschlossene Vertrag mit dem Wärmeunternehmen energicos vor. Damit könnte Malchin den stark steigenden Heizkosten ein Schnippchen schlagen. Wie genau sich der Bio-Ofen auf die künftige Betriebskosten-Abrechnungen auswirken wird, das vermag allerdings derzeit noch niemand

Torfmoos: zum Ersatz vom fossilen Torf...



Niedersachsen

Tobias Dahms, lensescape.org

Wasserbüffel: für Fleisch und Mozzarella ;-)



Vorpommern

Strategische Produkt-Überlegungen

- Paludikultur ist unter gleichen Bedingungen nicht „besser“ als trockene Landwirtschaft. Sonst hätte sie sich schon lange durchgesetzt.
- Paludikultur muss sich auf Feldern richten wo sie *intrinsisch besser* aufgestellt ist und wofür *starke Märkte* entstehen.
- Drei Bereichen: Klimawirkung, Struktur, Inhaltstoffen.

Paludikultur: 3-fach klimaschonend

- Starke Verringerung der Emissionen von der Fläche
→ Kohlenstoff-Zertifikaten
- Nachwachsende Rohstoffe ersetzen fossile Rohstoffe
(Bioökonomie)
- Langfristige Festlegung z.B. in Baustoffe

C-Preisen steigen rasant an: EU ETS

EU Carbon Permits

20:

Summary Forecast Stats Download Alerts

EU Carbon Permits (EUR) 85.59 +3.51 (+4.28%)



Und Preisen werden steigen bleiben: THG Schadenkosten nach Umwelt Bundesamt (UBA-12/2020)

Methodenkonvention 3.1
zur Ermittlung von Umweltkosten

Kostensätze

Stand 12/2020

Tabelle 1: UBA-Empfehlung zu den Klimakosten in €₂₀₂₀ / t CO₂ äq

	Klimakosten in € ₂₀₂₀ / t CO ₂ äq		
	2020	2030	2050
1% reine Zeitpräferenzrate	195	215	250
0% reine Zeitpräferenzrate	680	700	765

Emissionsreduktion: Offsets vs. Insets

- Unternehmen und Institutionen überbieten sich mit schnellerer Erreichung von O-Emissionen
- orientieren sich meist letztendlich auf offsets
- Jeder Offset ist ein Ablass
- Deshalb **Insets**:
 - Paludikultur liefert NawaRos mit *negativen* Emissionen, wenn man Emissionsreduktion durch Wiedervernässung in das Endprodukt hineinrechnet
 - Um unvermeidbare Emissionen gegenzurechnen ohne Ablasshandel
 - Großes Interesse von Großunternehmen

KLIMA
NEUTRALER
BETON



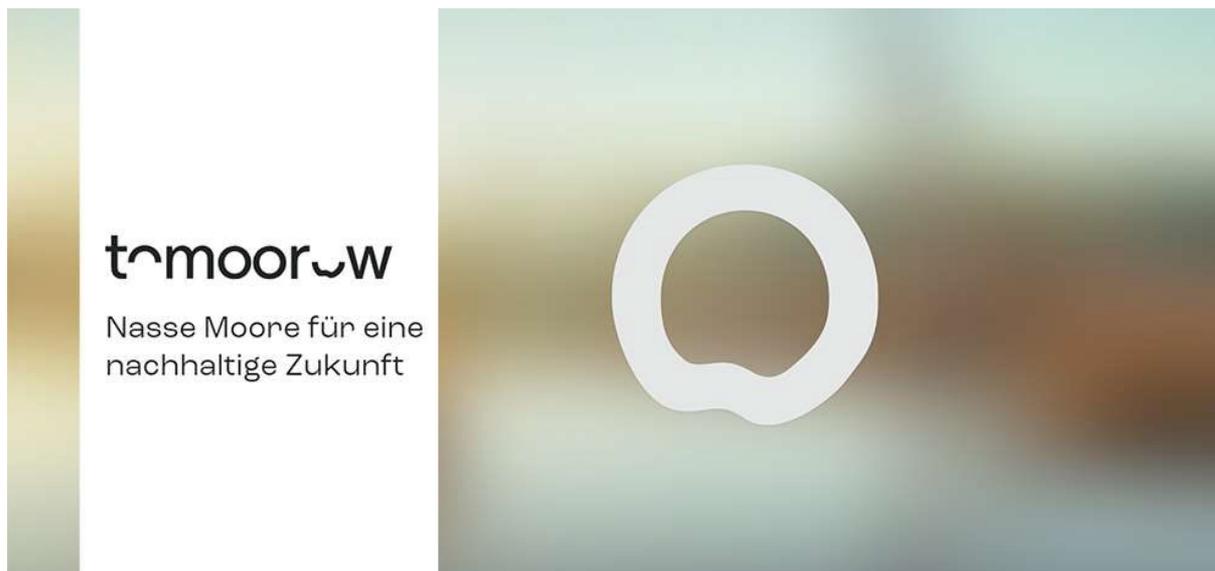
Moor
Futures

Ihre Investitionen in Klimaschutz.

Beispiele von Insets (grob)

- **Wärme** aus Paludikultur (Bsp. Heizwerk Malchin):
 - Weniger Emission von der Fläche: $\sim 10 \text{ t CO}_2/\text{ha}^*\text{yr}$
 - Substitution von Erdgas: $\sim 3 \text{ t CO}_2/\text{ha}^*\text{yr}$
 - **Negative Emission: $\sim 0,95 \text{ t CO}_2$ pro MWh**
- **Baustoff** aus Paludikultur
 - Weniger Emission von der Fläche: $\sim 15 \text{ t CO}_2/\text{ha}^*\text{yr}$
 - Festlegung von Kohlenstoff im Produkt: $\sim 7 \text{ t CO}_2/\text{ha}^*\text{yr}$
 - **Negative Emission: $\sim 0,65 \text{ t CO}_2$ pro m^3 Schilf-Dämmplatte**
- **Substrat** für Gartenbau (Bsp. Hankhausen):
 - Torf aus Torfabbau: $200 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3$
 - Torfmoos von Mineralboden: $0 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3$
 - **Torfmoos aus Paludikultur: $-140 \text{ kg CO}_2/\text{m}^3$**

Beispiel: unser tomorrow - Projekt von Succow-Stiftung mit Otto-Group: Verpackungsmaterial aus Paludi-Biomasse



**Succow
Stiftung**

Partner im



**GREIFSWALD
MOOR
CENTRUM**

supported by Otto Group and Sustain Consulting GmbH

otto group



sustain

Langfristige Festlegung: Beispiel: Unser Tiny-House aus Paludi-Material: Rohrkolben, Schilf, Rohrglansgrass und Erlen



Struktureigenschaften

- Sumpfpflanzen: einzigartige Struktureigenschaften
 - viel größere Kräfte ausgesetzt als Landpflanzen (Wasser wiegt mehr als Luft) → sehr starke Strukturen
 - Auch Wurzel unter Wasser brauchen Sauerstoff → Aerenchymen ohne Struktur zu schwächen → leichte, offene Strukturen
- Klimafreundliche Bau, Isolation (vgl. Holz)



Inhaltstoffe

- Helophyten im Wasser stark von Pilzen angegriffen
 - Verstärken deshalb Gewebe mit Silizium und produzieren Fungiziden/Bakteriziden
 - Schutzmittel haben oft medizinale Wirkung (Sonnentau!)
 - Aufnahme von Si führt zu Aufnahme von verwandten Elementen (wie Germanium und Seltenen Erden)
 - Schilff-Phytolithen für Nanotechnologie
 - Denke auch an Phosphat!
- Phytomining, Bioraffenerie

Potential of silica bodies (phytoliths) for nanotechnology

Suresh Neethirajan¹, Richard Gordon² and Lijun Wang^{3,4}

¹ The Canadian Wheat Board Centre for Grain Storage Research, Department of Biosystems Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, MB R3T 5V6, Canada

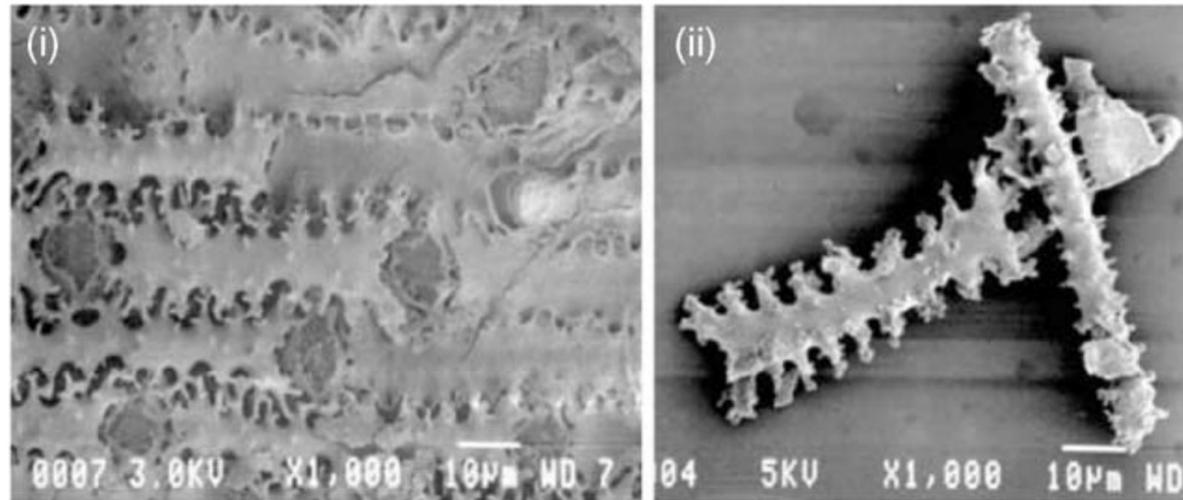
² Department of Radiology, University of Manitoba, Room GA216, HSC, 820 Sherbrook Street, Winnipeg, MB R3A 1R9, Canada

³ The Molecular Foundry, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720, USA

⁴ Present address: Department of Soils and Plant Nutrition, College of Resources and Environment, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

Many plant systems accumulate silica in solid form, creating intracellular or extracellular silica bodies (phytoliths) that are essential for growth, mechanical strength, rigidity, predator and fungal defence, stiffness. Silica is an inorganic amorphous oxide. Much research to gain new insights into i

Precipitation and polymerization of the silica, aided by evaporation and metabolism of water in the plant body, leads to the formation of intra- as well as extracellular



Neue Wertschöpfungsketten notwendig & möglich

- Bau-und Dämmstoffe
- Fasern für Papier und Formteile
- Blumenerde und Substrate für den Gartenbau (Torfausstieg)
- Brennstoff
- Inhaltstoffe (auch in Kombination)
- ...

→ Neue/bessere Gewächse, Technik, Logistik, Produkte, Märkte,

Keine individuelle aber eine gesellschaftliche Aufgabe, wie der Kohleausstieg: wir brauchen ein Moor-Masterplan!



Iceland

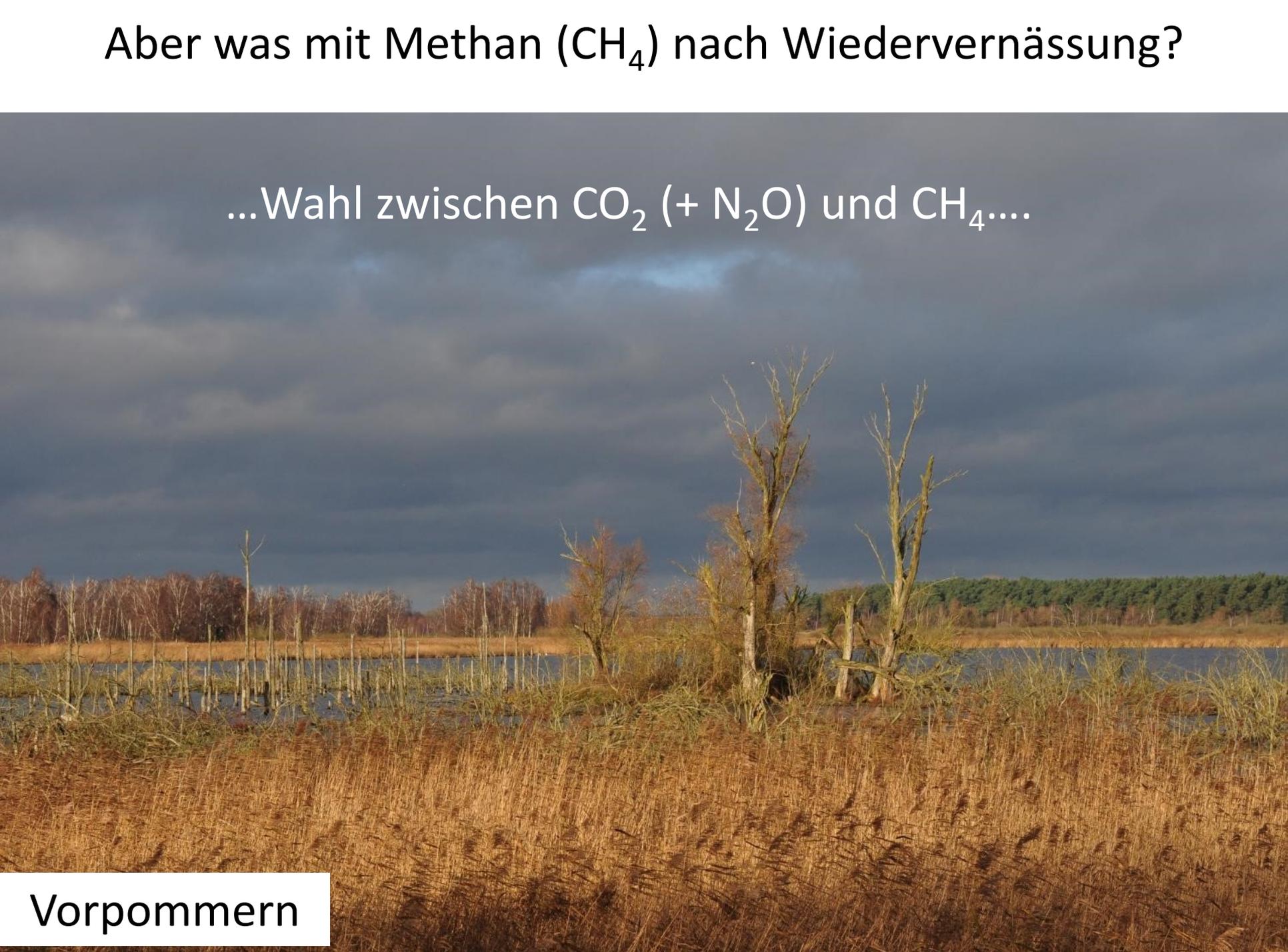
Emissionsrechten und CC mit staatlicher Preisgarantie als Einstieg und Paludikultur mittelfristig auf eigener Kraft!



Bayern

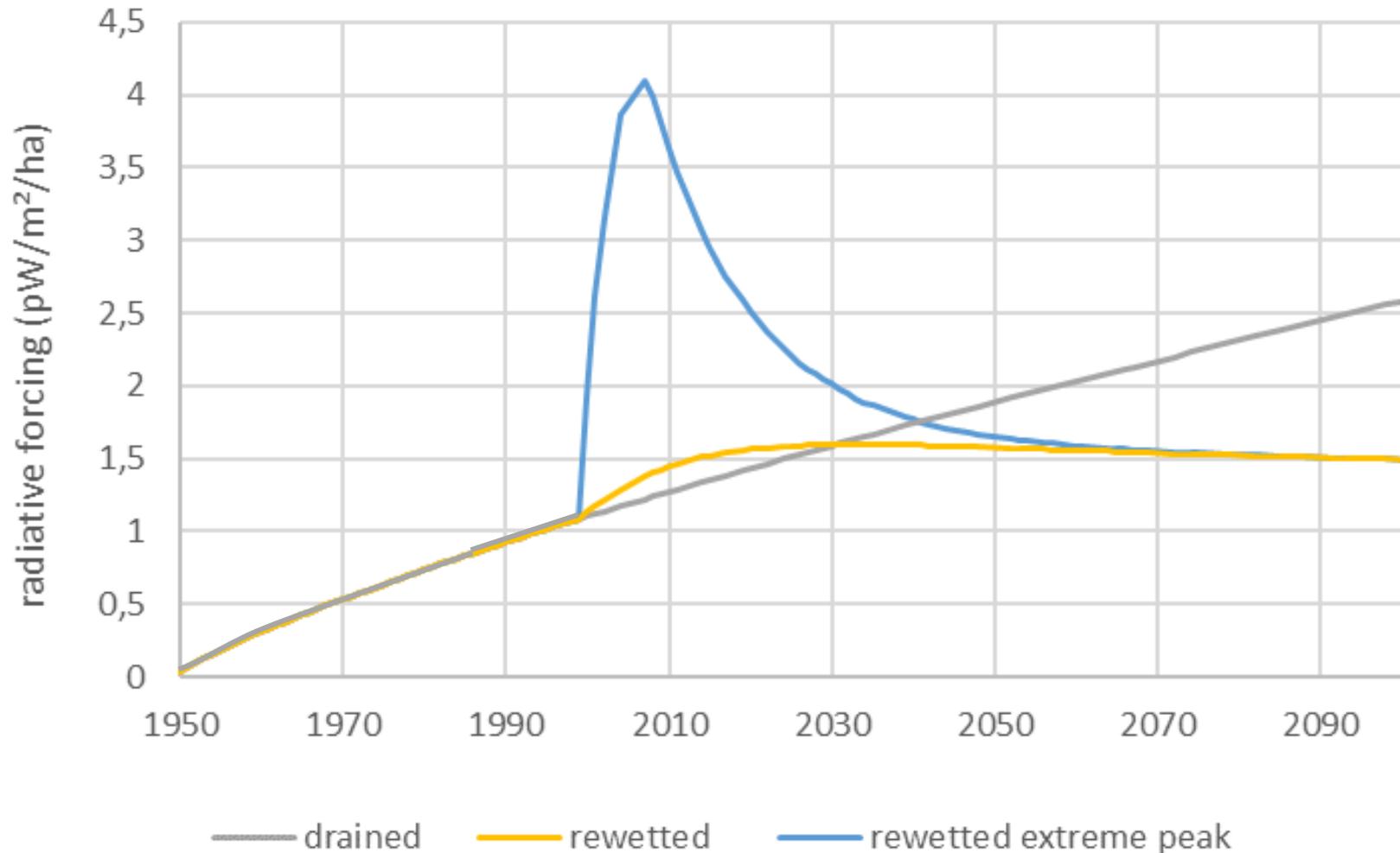
Aber was mit Methan (CH_4) nach Wiedervernässung?

...Wahl zwischen CO_2 (+ N_2O) und CH_4

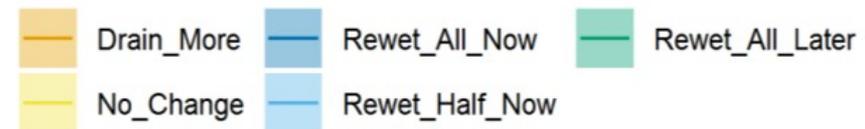
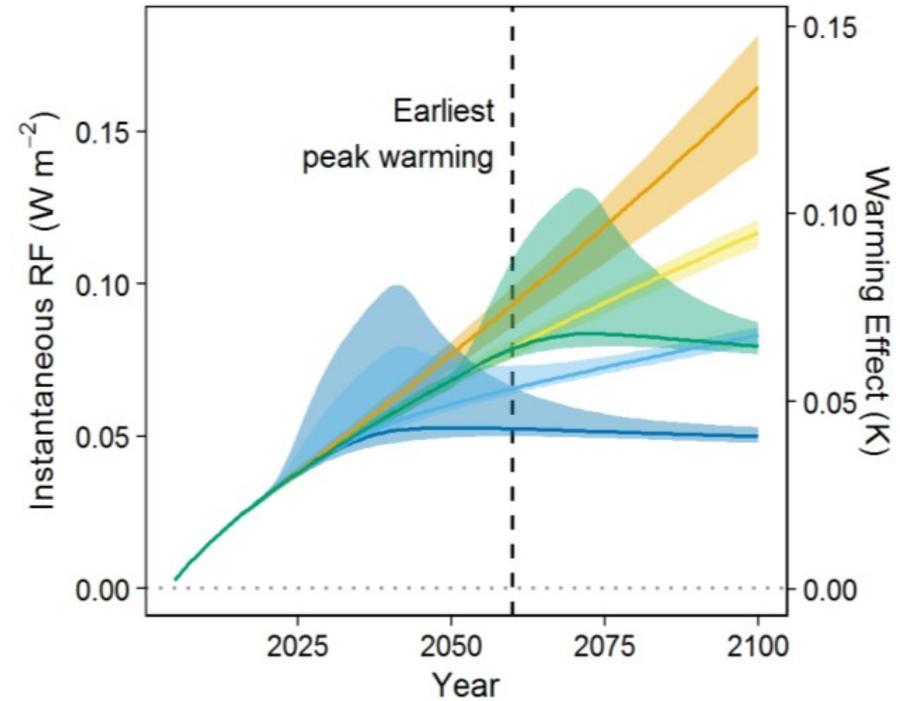
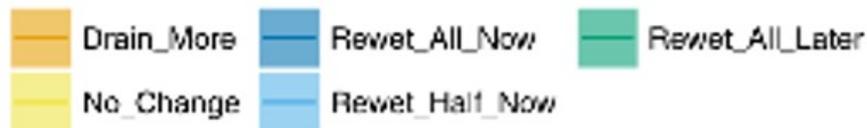
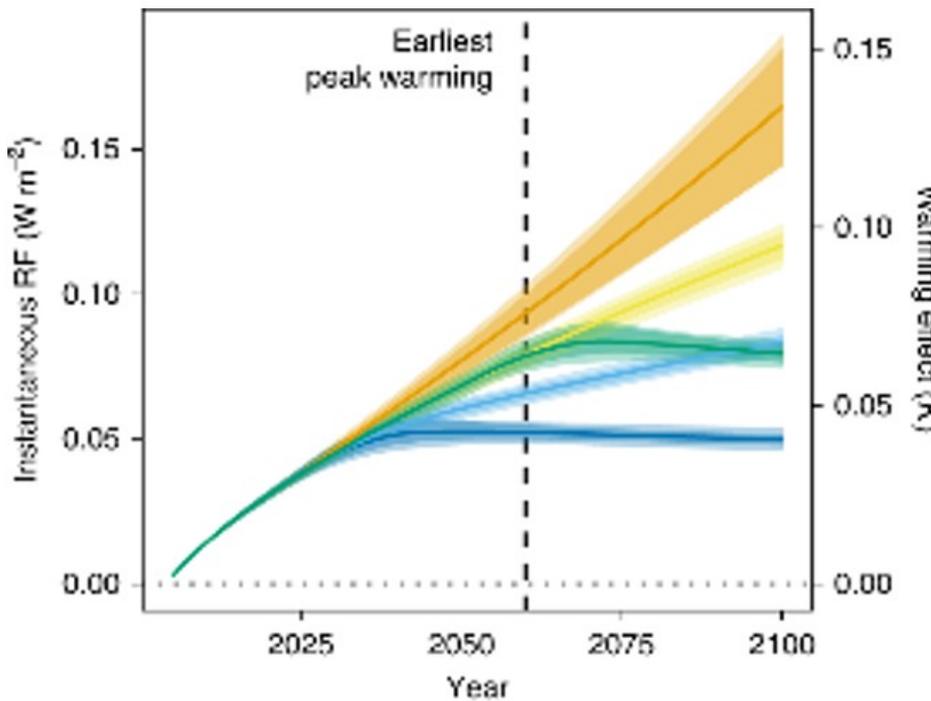


Vorpommern

CH₄ ist kräftig, aber kurzlebig, CO₂ schwach aber persistent und akkumuliert. Längerfristig ist CO₂ immer schlimmer



Auch mit initialer Methan-Peak nach Wiedervernässung ist nichts tun schlimmer. Schneller wiedervernässen ist besser





Mehr Info: <https://greifswaldmoor.de/>

Und <https://www.moorwissen.de>

Moor muss nass:

Fürs Moor, fürs Land, fürs Klima, für immer!



No Paris without peatlands!
Paludiculture for Future!