

# Neues Geld aus alten Mooren

über die Erzeugung von  
Kohlenstoff-Zertifikate  
aus Moorwiedervernässung

John Couwenberg & Hans Joosten



ERNST MORITZ ARNDT  
UNIVERSITÄT GREIFSWALD



Wissen  
lockt.  
Seit 1456

# Moore enthalten Kohlenstoff

**In lebenden Mooren**

**Abbau unvollständig: Torf akkumuliert**

**Kohlenstoff wird festgelegt**

**Kolchis, Georgia**



# Lebende Moore haben kaum Bedeutung für das Klima



Norwegen



**C-Festlegung in Mooren weltweit kompensiert nicht mal 1%  
der Emissionen aus Verbrennung fossiler Brennstoffe**

## Lebende Moore weltweit

Treibhausgasenke: etwa 150-250 Mio t CO<sub>2</sub> J<sup>-1</sup>

Treibhausgasquelle: etwa 200 Mio t CO<sub>2</sub>-äq J<sup>-1</sup>



Ruoergai, Sichuan, China

**Aber: Torf akkumuliert während tausenden Jahren und speichert konzentrierten Kohlenstoff in dicken Schichten**

**Moore sind die platzsparendsten Kohlenstoffspeicher aller terrestrischen Ökosysteme**



**Kyrgystan**

**Obwohl sie weltweit nur 3% der Landfläche bedecken, enthalten sie 500 Mia t Kohlenstoff in ihrem Torf**



**Finnland**



**Das ist äquivalent mit  
= 100% der terrestrische Biomasse  
= 200% Waldbiomasse**

**Finnland**

**Auch in Deutschland enthalten Moore  
10x mehr C als alle Wälder zusammen**



**Deutschland**

**Torf akkumuliert durch Wassersättigung**

**Torf bleibt durch Wassersättigung**

# Entwässerung: CO<sub>2</sub> (und N<sub>2</sub>O) Ausstoß



**Kalimantan, Indonesia**



**Mobilisierung C-Vorrat durch Land- und Forstwirtschaft und Torfabbau führt zu riesigen CO<sub>2</sub>-Emissionen**

**Bayern**

**Weltweit emittieren degradierte Moore  $>2 \text{ Mia t CO}_2 \text{ J}^{-1}$   
(+ 25% seit 1990!)**

**Kalimantan, Indonesien**

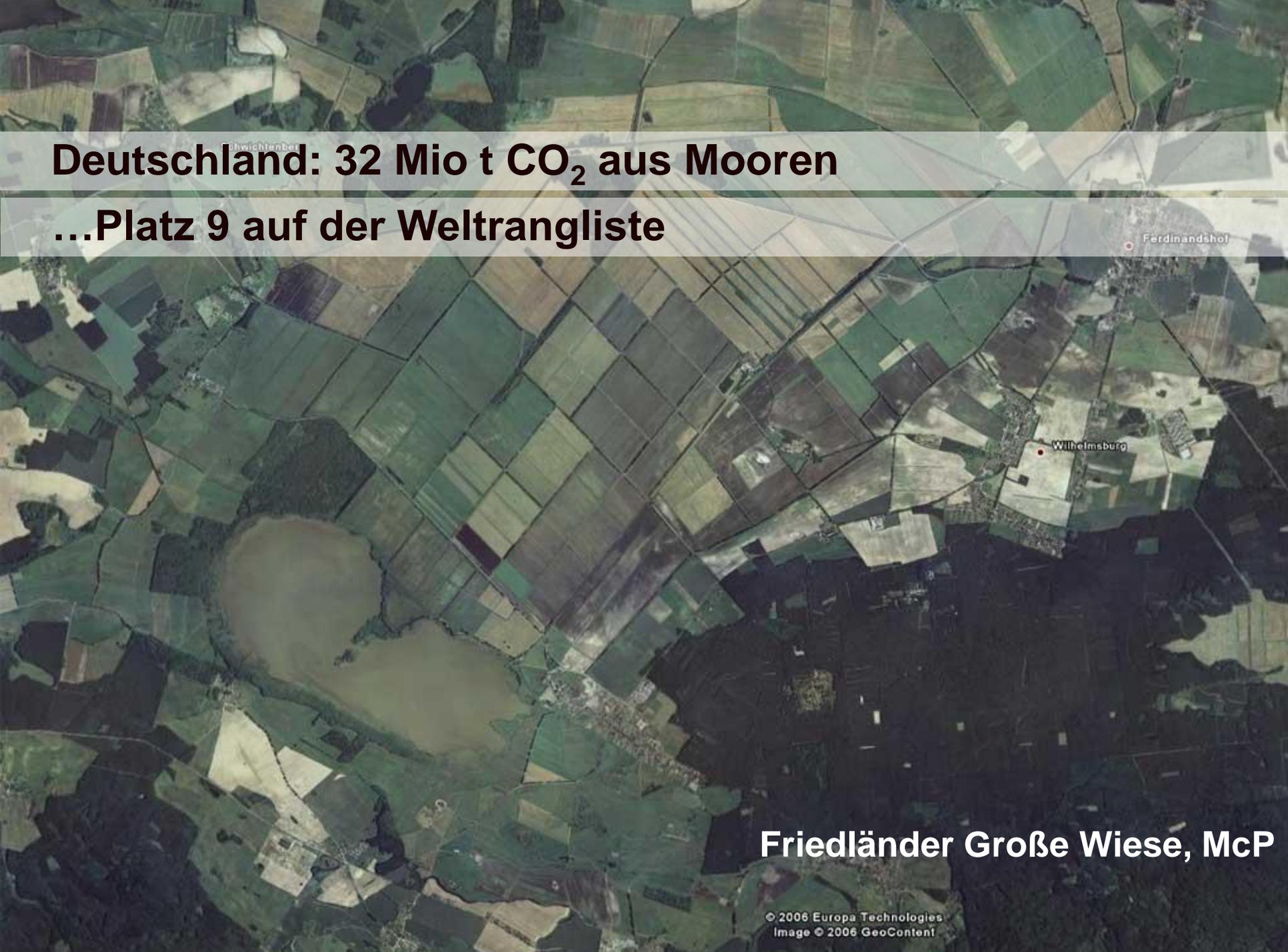


**HOTSPOT: 0.3% der Landfläche sind verantwortlich für  
6% der weltweiten anthropogenen Emissionen**





**...und wir sind dabei!**



**Deutschland: 32 Mio t CO<sub>2</sub> aus Mooren**

**...Platz 9 auf der Weltrangliste**

**Friedländer Große Wiese, McP**

**99 % aller Moore Deutschlands sind „tot“:  
entwässert, abgebaut, land-/forstwirtschaftlich genutzt**



**Wohlgemuth, J., 1962, Egon und das achte Weltwunder. Neues Leben, Berlin.**

**Friedländer Große Wiese, McP**

# Wiedervernässen um Emissionen zu verringern



Peenetal

# Kann man die C-Vorräte und Emissionsreduktionen vermarkten?



**Was sind die Möglichkeiten unter dem Kyoto-Protokoll?**



## Kohlenstoffmarkt: Kyoto



- **Wiedervernässen kann man jetzt schon  
‘Abrechnen’ unter Art. 3.4**
- **Moore in ‘revegetation’ und ‘forest land’, ‘cropland’,  
‘grazing land’ management, aber:**
  - **nicht obligatorisch**
  - **wenn zB Grasland gewählt dann ALLES Grasland**
  - **zu aufwendig und ungewiss**
  - **keine Gesetzgebung für Landnutzung (EU/D)**

## Anrechnen Vernässung Moorgrünland in D

- 600 km<sup>2</sup> wiedervernässtes Moorgrünland
- 6 000 km<sup>2</sup> entwässertes Moorgrünland
- 60 000 km<sup>2</sup> Grünland auf Mineralboden

## Kohlenstoffmarkt: Kyoto

UNFCCC



**Seit Dez. 2010 bessere Aussichten für Moore ab 2013**

## Kohlenstoffmarkt: Kyoto



- **Kyoto-Nachfolge-Abkommen:**
  - 1. Land based approach: alles abrechnen**
  - 2. Art. 3.4 obligatorisch**
  - 3. neue Aktivität: Rewetting & Drainage**

**1. oder 2. wird es wohl nicht...**

## Kohlenstoffmarkt: Kyoto



- **Vorschlag: neue Aktivität “Rewetting and drainage”, der gezielt Wiedervernässung von entwässerten Mooren abdeckt**
- **Darüber wird UNFCCC möglicherweise im Dez. 2011 (Süd-Afrika) entscheiden. Perspektiven sind gut**
- **IPCC Expertengruppe hat geschlussfolgert, dass es machbar ist und wird neue Richtlinien dazu bearbeiten**

## Kohlenstoffmarkt: Kyoto



- Wenn “Rewetting and drainage” angenommen wird, könnte Deutschland es als Hotspot-Landnutzungsaktivität wählen...
- ...und ein Programm zur Moorwiedervernässung initiieren und (nach 2012) unter Kyoto anrechnen
- Aber wird Deutschland das machen?
- Oder wird Deutschland Moorinitiative fürs Klima nur erwarten von den ‘wilden Ländern’?



**Freiwillige Märkte vielversprechender und schneller?**

**Altai, China**

## Freiwillige Märkte

- **Freiwillige Märkte sind für den guten Ruf: “corporate social responsibility”, Werbung**
- **Diese Märkte brauchen (sehr) gute Standards (was, wieviel, wie...)**
- **Denn guter Ruf ist sehr einfach zu schädigen: „Ich darf 1 mal sagen, dass deine Tochter eine Hure ist, dann darfst du 100 Mal sagen, dass sie es nicht ist...“ (jüdisches Sprichwort)**

## Kohlenstoffmarkt: VCS



**Der wichtigste globale Standard auf dem freiwilligen Markt ist der Verified Carbon Standard (VCS):**

**Seit 2007 Möglichkeiten für Landnutzungsprojekte:**

- **(Wieder-)Bewaldung**
- **Landwirtschaftliche Nutzung**
- **Verbessertes Waldmanagement**
- **Reduced Emissions from Deforestation (REDD)**

# Seit März 2011 globaler Standard für Moor-C-Projekte



Agriculture, Forestry and Other  
Land Use (AFOLU) Requirements

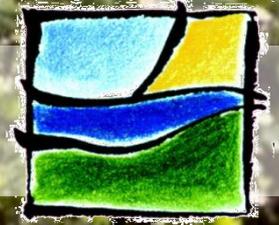
[www.v-c-s.org](http://www.v-c-s.org)

# VCS Moorprojekte: Kategorien



- **Wiedervernässung**
- **Schutz von nicht-entwässerten Mooren**
- **Landnutzung auf Moor:**
  - **Aufforstung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft**
  - **REDD auf Moor**
- **Ander Aktivitäten:**
  - **Feuermanagement**

Auch spannende Initiative auf Landesebene



**Moor  
Futures**

*Ihre Investitionen in Klimaschutz.*

## Kriterien

- **Handel in Kohlenstoffzertifikaten ist kein Windhandel**
- **Auf dem (anonymen) Markt zählen 'gute Absichten' nicht**
- **Wer CO<sub>2</sub> kauft, kauft CO<sub>2</sub>, ...keine Vögel...**
- **Strenge Qualitätskriterien**
- **...die vielleicht einige Illusionen zerstören...**

## Kriterien: Fluxes vs. Stocks

- **Mancher Moorbesitzer rechnet sich reich mit seinem C-Vorrat**
- **Nicht der C-Vorrat wird belohnt, nur die Verringerung der Emissionen**
- **Kohlenstoffprojekte haben eine beschränkte Laufzeit (VCS max. 100 Jahre): bei entwässerten Mooren kann nur ein Teil des Torfkörpers im 'Baseline-Szenario' während dieser Zeit verschwinden**
- **Nur dieser 'bedrohte' Teil ist anrechenbar.**

## Kriterien: Bezugsraum & Bezugszeit

- Jede Emissionsreduktion muss auf einen Referenzzustand bezogen werden (weniger als was?)
- Kyoto benutzt generell eine historischen Referenz: das Jahr 1990 (nur nicht für Wald...)
- VCS benutzt eine hypothetische Referenz: die Situation, die sich ohne Projekt ergeben hätte.
- Unterschiede sind groß....

**... oder aber intensiver genutzt werden ...**



**Gebiet kann sich spontan wiedervernässen...**



## Kriterien: Zusätzlichkeit

- **Man bezahlt nicht für das, was ohnehin geschieht.**
- **Reduktionen müssen „zusätzlich“ sein: sie hätten ohne Projekt nicht stattgefunden.**
- **Wenn man so oder so für Biodiversität vernässt, kann die Emissionsreduktion nicht verkauft werden.**

**Kriterien: Messbarkeit**  
**Nicht sch(w)ätzen, sondern messen!**



**Gasmessungen sind zum flächenhaften  
Monitoring zu teuer, zur Kalibrierung von Proxies  
aber unabdingbar**



## **Proxies:**

- Landnutzung: IPCC guidelines**
- Wasserstand**
- Moorsackung: AusAID Kalimantan Project**
- Vegetation: GEST-Konzept: MV, SH, BB, BY, UA**



2-, 2+, 2~	(3+/2+) 3+	4+/3+	4+	5+/4+	5+	6+
MOORGRÜNLAND	MOORGRÜNLAND	MOORGRÜNLAND	MOORGRÜNLAND		WIEDERVERN. KURZRASEN	ÜBERFLUTETE ERNTE
0 (-0.03 - 0.04)	0 (-0.05 - 0.04)	0	0.5		1	up to 85
24 (20.5 - 25.5)	15 (14.5 - 15.5)	13 (8.5 - 16.5)	8		0	0
24	15	13	8.5		1	HOCH!
MÄßIG FEUCHTE HOCHSTAUDEN u. WIESEN	FEUCHTE HOCHSTAUDEN u. WIESEN	SEHR FEUCHTE WIESEN	S. FEU. WIESEN, HOCHSTAUDEN u. RÖHRICHTE	SEHR FEUCHTE GROßSEGGEN-RIEDE	NASSE GROß-SEGGENRIEDE	ÜBERFL. RIEDE u. RÖHRICHTE
0	1.5 (1.3 - 2)	3.5 (2.5 - 6)	3	2.5 (2.4 - 2.6)	7 (5.0 - 9.5)	1 (0.3 - 1.7)
24	15	13 (8.5 - 16.5)	8	2.5	0	0
24	16.5	16.5	11	5	7	1

Wasserstufe
GEST
CH <sub>4</sub> Emission in t CO <sub>2</sub> -eq.·ha <sup>-1</sup> ·a <sup>-1</sup> (Bereich)
CO <sub>2</sub> Emission in t CO <sub>2</sub> ·ha <sup>-1</sup> ·a <sup>-1</sup> (Bereich)
GWP in t CO <sub>2</sub> -eq.·ha <sup>-1</sup> ·a <sup>-1</sup>

NASSE MOOS DOMINIERT KL. SEGGENRIEDE
4
0
4

NASSE KLEIN- u. GROßRÖHRICHTE M. MOOSSCHICHT
12.5
0
12.5

NASSE GROßRÖHRICHTE
10 (3.5 - 18)
0
10

# TreibhausGasEmissionsStandortTypen

2-, 2+, 2~	(3+/2+) 3+	4+/3+	4+	5+/4+	5+	6+
------------	------------	-------	----	-------	----	----

## Kriterien: Verifizierbarkeit

- **Emissionsreduktion muss von einer unabhängigen Partei verifiziert werden**
- **Problem: es gibt noch keine akkreditierten, ausreichend Moor-erfahrenen Gutachter...**

## Kriterien: Konservatismus

- **Man muss liefern was man verkauft**
- **THG-Flüsse sind stark variabel in Raum und Zeit**
- **IPCC default values basieren auf Mittelwerten**
- **Freiwilliger Markt: Emissionsreduktionen auf der sicheren Seite abschätzen (= konservativ)**
- **Dies verringert die Menge an carbon credits...**

## **Kriterien: Vertrauenswürdigkeit**

- **Ohne zentrale Registrierung besteht die Gefahr, dass die gleichen Kohlenstoffzertifikate mehrmals verkauft werden.**
- **Deshalb gibt es seit 2006 eine zentrale Registrierung von Kohlenstoffzertifikaten.**
- **Da können potentielle Käufer die vorherigen Ankäufe nachverfolgen.**

## **Kriterien: Nachhaltigkeit**

- **Emissionsverringderung soll Umwelt- und sozialökonomische Bedingungen verbessern**
  - **Freiwilliger Kohlenstoffmarkt ist für Nachhaltigkeitsaspekte sehr empfindlich**
  - **Nicht-Akzeptanz in der Region schlägt sich in negativer Publizität nieder**
- Klimaprojekt muss diese Risiken mit Aufklärungskampagnen ansprechen**

## Kriterien: Permanenz

- **Verkaufte Reduktion soll 'permanent' sein**
- **Unter Kyoto deckt das Land die Risiken ab und muss Rückfall verrechnen**
- **Unter VCS wird Teil der Credits zur Absicherung zurückgehalten**
- **Menge abhängig von Eigentum, Nutzungsrechten, Hydrologie, Opportunitätskosten, Akzeptanz usw.**
- **Wenn Risiko der Nicht-Permanenz > 60 %  
→ keine Credits.**

## **Emissionsverlagerung (Leakage)**

- **Verschiebung von Emissionen auf Flächen außerhalb des Projektes**  
→ **Emissionsreduktion wird (teils) zunichte gemacht.**
- **In Mooren mit Nutzungsinteressen soll Emissionsverlagerung ausdrücklich berücksichtigt werden.**

**Chef Vyganoshanskoe: “Schön, dass wir Flächen wiedervernässen. Unsere Pumpe hat zu wenig Kapazität...”**



Путевки на право любительского охота можно приобрести по адресу:  
Д. Выганово, ул. Набережная 15-1. (Офис заказчика,  
Тел. 8 (91645) 69232.

Самостоятельность. С уважением,  
[Signature]

**ПРАВИЛА:**  
- Деятельность осуществляется только в светлое время суток  
по путевкам, выданным в соответствии с правилами любительского охота.  
- Охотники несут ответственность за свои места,  
территории охоты, мусор (исключая банки,  
бутылки, пакеты и т.д.)  
- Запрещено ввозить транспортные средства, автомобили и жеребятики пригородного назначения, быть привлечены к административной или уголовной ответственности.

**“... und dann können wir unsere anderen Flächen besser entwässern...”**



## Einige Erfahrungen in BY

	Vor Projektbeginn	Jetzt
<b>Bezugszeit</b>	<b>Projektanfang</b>	<b>Zukunftsszenario</b>
<b>Emissionen</b>	<b>Durchschnittswerte (vgl. IPCC)</b>	<b>Konservative Werte (vgl. VCS)</b>
<b>Vernässungspotenzial</b>	<b>flächig optimal</b>	<b>realistisch (= teils ungenügend)</b>
<b>Flächenbezug</b>	<b>Durchschnitt für Belarus</b>	<b>negative Auswahl</b>
<b>verkaufbare Reduktion</b>	<b>10 t CO<sub>2</sub>-äq/ha/J</b>	<b>2 t CO<sub>2</sub>-äq/ha/J</b>
<b>Einschätzung Erlöse</b>	<b>€ 10/t CO<sub>2</sub>-äq.</b>	<b>€ 3-5/t CO<sub>2</sub>-äq.</b>
<b>Einschätzung Erlöse</b>	<b>€ 100/ha/J</b>	<b>€ 6-10/ha/J</b>

## Kosten eines VCS-Projekts

### Projektkosten (€)

- **Opportunität** **5.000-20.000/ha**
- **Planung, Einrichtung, Pflege, Monitoring** **5.000/ha**
- **Projektentwicklung** **50.000**
- **Methodenentwicklung** **50.000**
- **Validierung, Verifizierung, Zertifizierung** **50.000**
- **Vermarktung** **p.m.**

## Kosten eines VCS-Projekts

### Projektkosten (€)

- **Opportunität** 5.000-20.000/ha
- **Planung, Einrichtung, Pflege, Monitoring** 5.000/ha
- **Projektentwicklung** 50.000
- **Methodenentwicklung** 50.000
- **Validierung, Verifizierung, Zertifizierung** 50.000
- **Vermarktung** p.m.

## **Wirtschaftlichkeit**

- **Auf dem freiwilligen Markt können nicht alle Reduktionen als Zertifikate verkauft werden (Konservatismus, Referenz, non-permanence buffer)**
- **Volkswirtschaftliche Vorteile können nur zum Teil betriebswirtschaftlich verwertet werden**
- **Staat muss Moorwiedervernässung aus Klimaschutzgründen stimulieren**

# Marktverzerrung

**Agrarsubventionen unterstützen klimaschädliche  
Formen der Landwirtschaft**

**Statt solcher perverser Subventionierung wäre eine  
Besteuerung klimaschädlicher Moornutzung angebracht**

**Mais auf Moor, Deutschland**

## Wirtschaftlichkeit

- Pro reduzierter t CO<sub>2</sub> sind die Kosten der Moorwiedervernässung niedriger als die gängiger Klimamaßnahmen (E10...)
- Höhere Preise sind angebracht in Betracht weiterer Vorteile (Biodiversität, Hochwasserschutz, Evapotranspirationskühlung, Biomasse-Erzeugung)
- Diese Vorteile lassen sich auf Spezialmärkten verkaufen

# Moore enthalten Kohlenstoff

A landscape photograph showing a vast, flat bog in the foreground, covered in low-lying vegetation and small pools of water. In the background, there are dark, forested hills and mountains under a dramatic sky with dark, heavy clouds and patches of lighter blue. A vibrant rainbow arches across the sky, starting from the horizon and extending towards the top of the frame. The overall scene is captured during the golden hour, with warm light illuminating the landscape.

**Moore sind nicht nur Kohlenstoff**

**Tierra del Fuego, Argentinien**

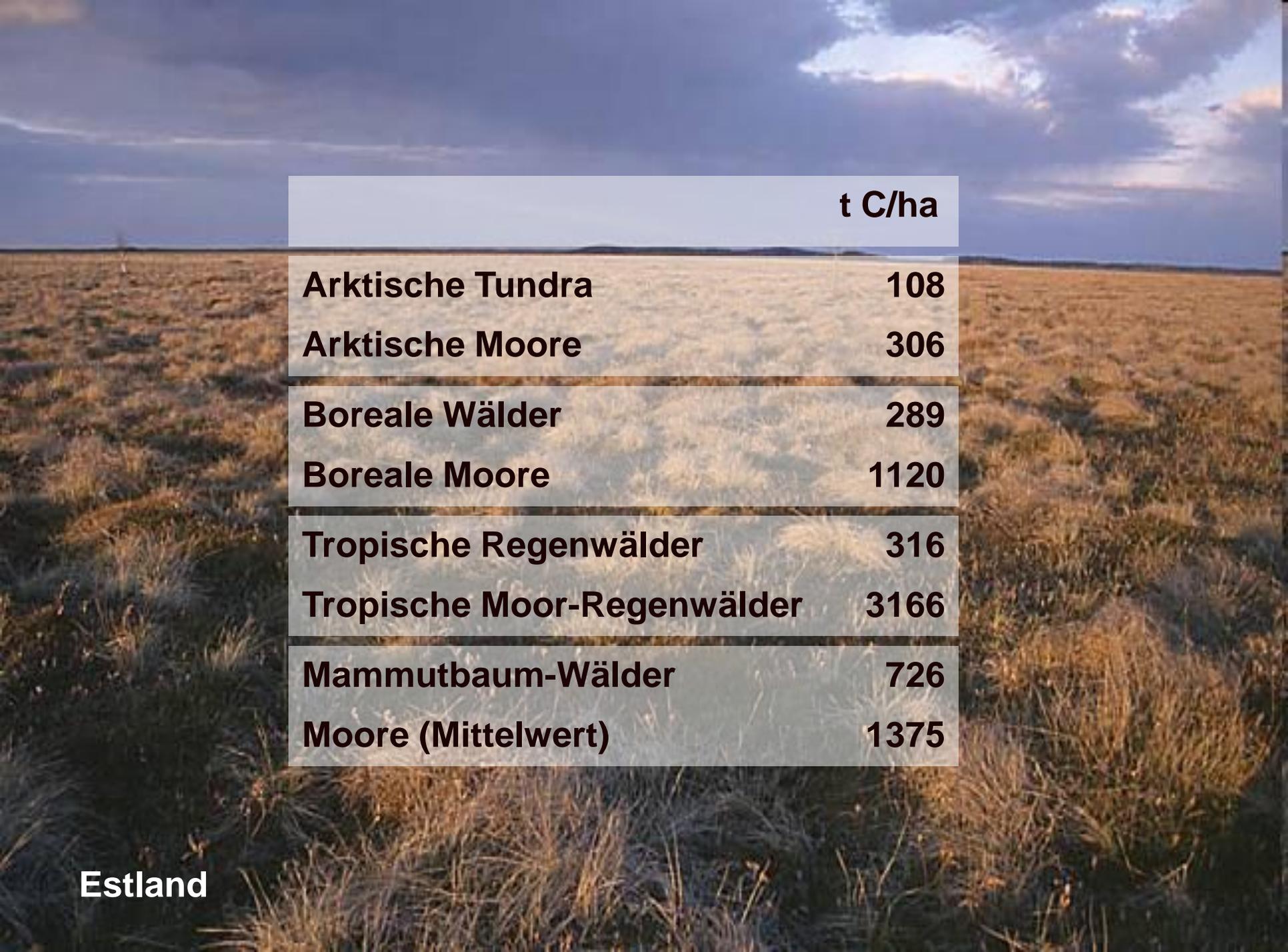


**Moore müssen nass!**



**Rospuda, Polen**





	<b>t C/ha</b>
<b>Arktische Tundra</b>	<b>108</b>
<b>Arktische Moore</b>	<b>306</b>
<b>Boreale Wälder</b>	<b>289</b>
<b>Boreale Moore</b>	<b>1120</b>
<b>Tropische Regenwälder</b>	<b>316</b>
<b>Tropische Moor-Regenwälder</b>	<b>3166</b>
<b>Mammutbaum-Wälder</b>	<b>726</b>
<b>Moore (Mittelwert)</b>	<b>1375</b>

**Estland**

# Jährliche Torf-CO<sub>2</sub>-Verluste

<b>Mio T CO<sub>2</sub></b>	<b>Grund</b>	<b>Mio Ha</b>
<b>600</b>	<b>Entwässerung SO Asien</b>	<b>12</b>
<b>400</b>	<b>Moorbrände SO-Asien</b>	
<b>500</b>	<b>Sonstige Landwirtschaft</b>	<b>25</b>
<b>130</b>	<b>Forstwirtschaft</b>	<b>12</b>
<b>60</b>	<b>Torfabbau</b>	<b>2</b>
<b>20</b>	<b>Urbanisierung, Infrastruktur</b>	<b>1</b>

**Kalimantan, Indonesien**