

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

Treibhausgassenke: etwa 150-250 Mio t CO₂ J⁻¹

Treibhausgasquelle: etwa 200 Mio t CO₂-äq J⁻¹



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: CO₂ (und N₂O) Ausstoß



Kalimantan, Indonesia




Mobilisierung C-Vorrat durch Land- und Forstwirtschaft und Torfabbau führt zu riesigen CO₂-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 CO₂ 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



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 km² wiedervernässtes Moorgrünland
- 6 000 km² entwässertes Moorgrünland
- 60 000 km² Grünland auf Mineralboden

Kohlenstoffmarkt: Kyoto

UNFCCC



photo: jan golinski/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

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 CO₂ kauft, kauft CO₂, ...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 ₄ Emission in t CO ₂ -eq.·ha ⁻¹ ·a ⁻¹ (Bereich)
CO ₂ Emission in t CO ₂ ·ha ⁻¹ ·a ⁻¹ (Bereich)
GWP in t CO ₂ -eq.·ha ⁻¹ ·a ⁻¹

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

- **Emissionsverringerung 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 любительскоголова можно приобрести по адресу:
Д. Выганово, ул. Набережная 15-1. (Офис закончился,
Тел. 8 (91645) 69232.

Самостоятельность: С... .. величина.

- Деятельный... .. ДЕНЬ:
во время... .. гальки и светлом... ..
31... .. правил любительскоголова.

... .. ответственные для этого места,
... .. территории крутые мушор (столбчатые бабки,
... .. пасты и т.д.)
... .. авто и мото транспорт вне зоны,
... .. и жаренных приграничных
... .. ответственности, будут принадлежать к жителям-разработкой и
... .. ответственности.

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



Einige Erfahrungen in BY

	Vor Projektbeginn	Jetzt
Bezugszeit	Projektanfang	Zukunftsszenario
Emissionen	Durchschnittswerte (vgl. IPCC)	Konservative Werte (vgl. VCS)
Vernässungspotenzial	flächig optimal	realistisch (= teils ungenügend)
Flächenbezug	Durchschnitt für Belarus	negative Auswahl
verkaufbare Reduktion	10 t CO₂-äq/ha/J	2 t CO₂-äq/ha/J
Einschätzung Erlöse	€ 10/t CO₂-äq.	€ 3-5/t CO₂-äq.
Einschätzung Erlöse	€ 100/ha/J	€ 6-10/ha/J

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 CO₂ 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. In the middle ground, there are dark, forested hills. The background features a range of mountains under a dramatic sky with dark, heavy clouds and patches of lighter blue. A vibrant rainbow is visible in the sky, arching over the landscape. The overall scene is captured during the golden hour, with warm light illuminating the scene.

Moore sind nicht nur Kohlenstoff

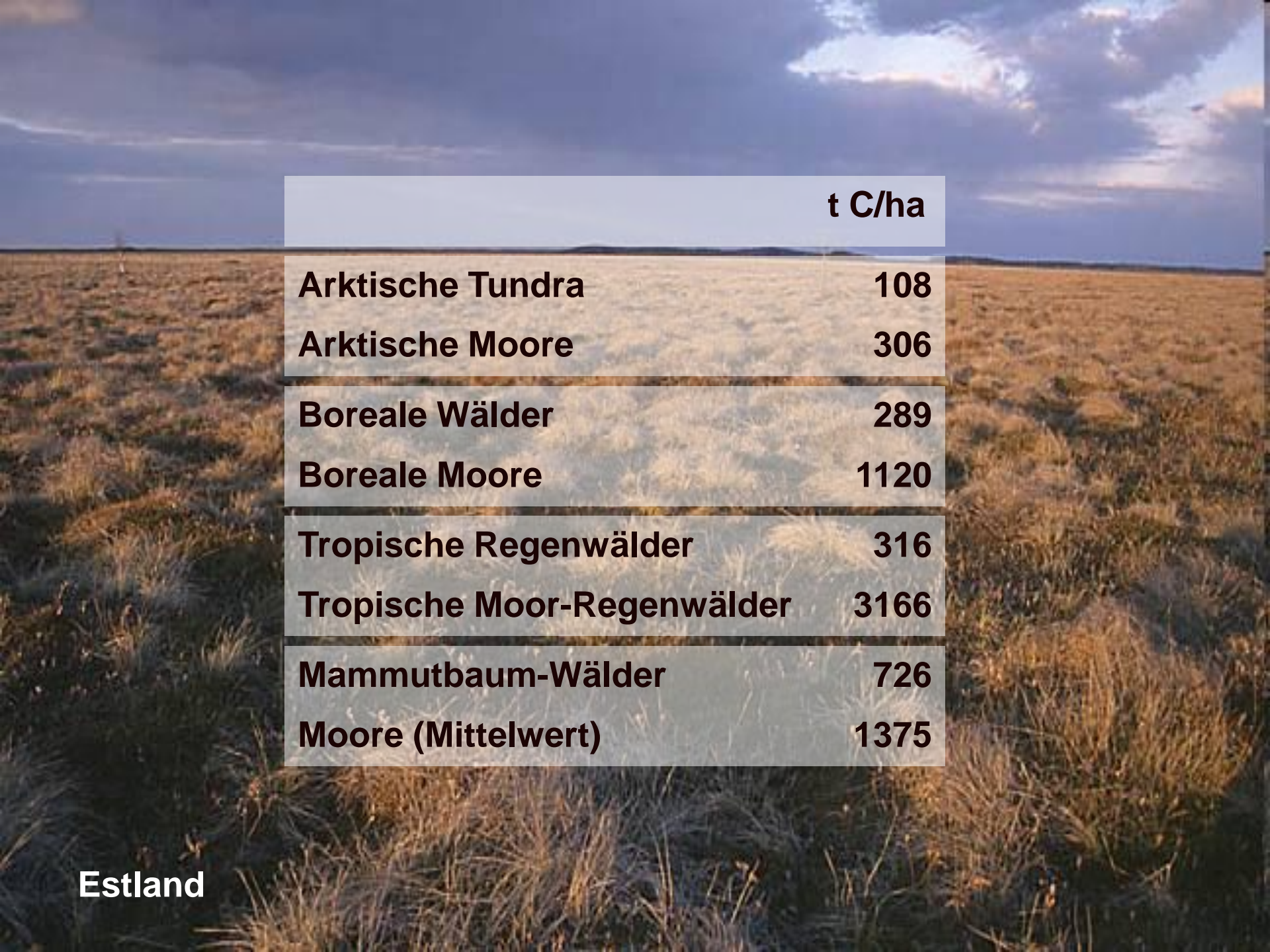
Tierra del Fuego, Argentinien



Moore müssen nass!



Rospuda, Polen



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

Estland

Jährliche Torf-CO₂-Verluste

Mio T CO₂	Grund	Mio Ha
600	Entwässerung SO Asien	12
400	Moorbrände SO-Asien	
500	Sonstige Landwirtschaft	25
130	Forstwirtschaft	12
60	Torfabbau	2
20	Urbanisierung, Infrastruktur	1