

# Festbrennstoffe aus Paludikultur. Produktivität und Verbrennungseignung von Halmgut aus nassen und wiedervernässten Mooren

Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald

Verbundprojekt "VIP - Vorpommern Initiative Paludikultur"  
Laufzeit bis August 2013



## Ackerbau auf Mooren

Entwässerung von Mooren führt zu

- Bodendegradierung
- Moorsackung
- CO<sub>2</sub>-Freisetzung
- Verlust von Biodiversität
- Verlust von Wasserfilter und -rückhalt
- Belastung von Grund- und Oberflächenwasser



(Foto:) Succow



(Foto:) Wichtmann

(Foto:) Wichtmann

(Foto:) Wichtmann

Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald



## Trends auf Moorstandorten

### Grünlandüberschuss

- Rückgang der Viehbestände (MV)
- Futtererzeugung auf Acker
- Verwertungsprobleme

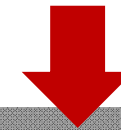


### Fehlende Nutzungsoption

- Pflegenutzung (Direktzahlungen)
- Vorhaltung Kompensationsflächen
- Auflassung (z.T. wiedervernässt)
- Einkommensverluste

### Hoher Nutzungsdruck

- Hohe Futterqualität (v.a. Milchvieh)
- Nachwachsende Rohstoffe, Bioenergie (EEG)



### Intensivierung

- Optimierung der Entwässerung
- Grassilage (Milchvieh, Biogas)
- Grünlandumbruch (Niedermoor)
- Maisanbau

**Folgen: weiterhin Entwässerung und Umweltbelastung**

# Paludikultur - Standortgerechte und nachhaltige Moorbewirtschaftung

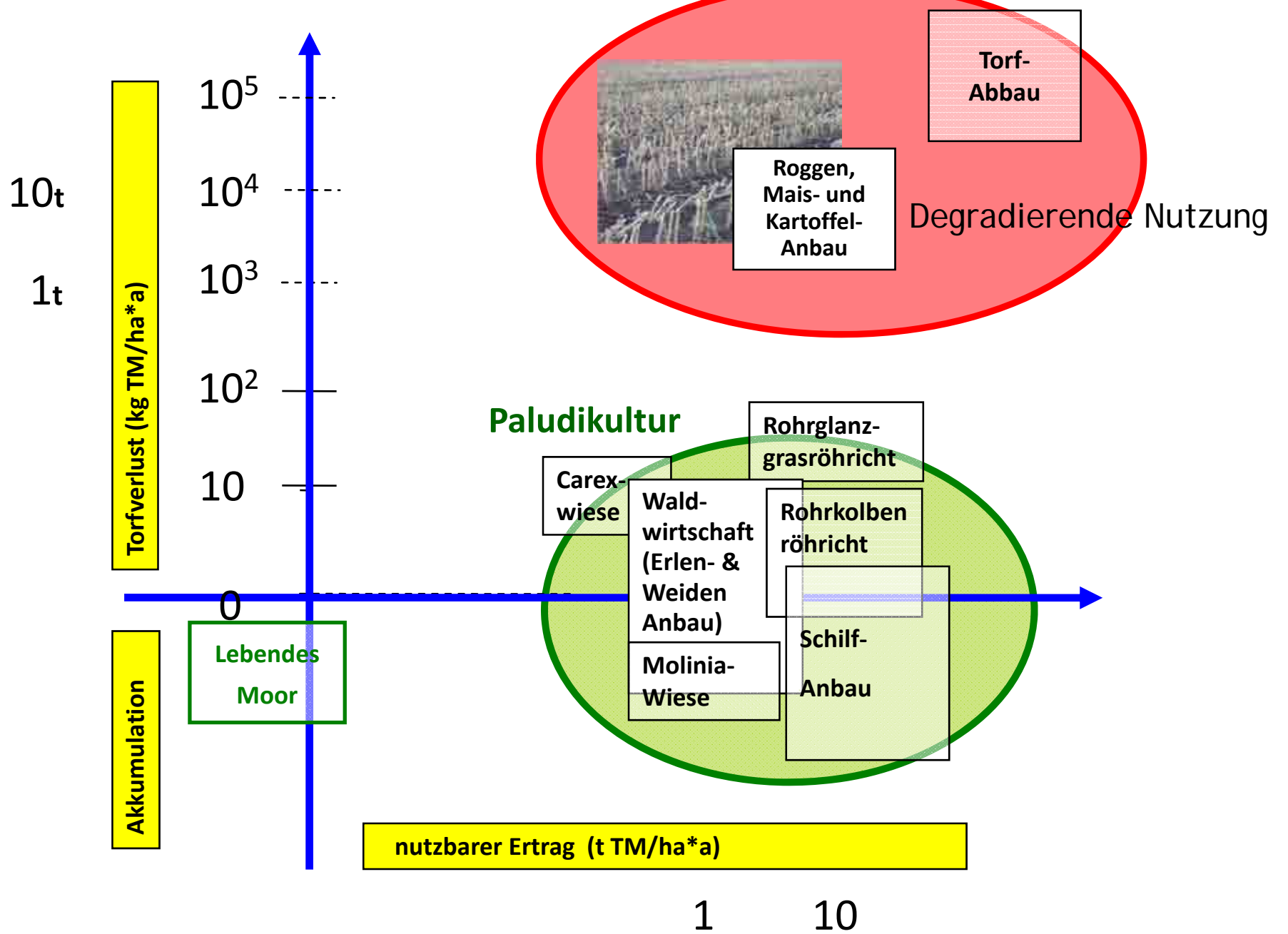
Erhalt natürlicher Funktionen im Landschafts- und Wasserhaushalt

- zur Regulation
- als Lebensraum
- zur Produktion

dh.

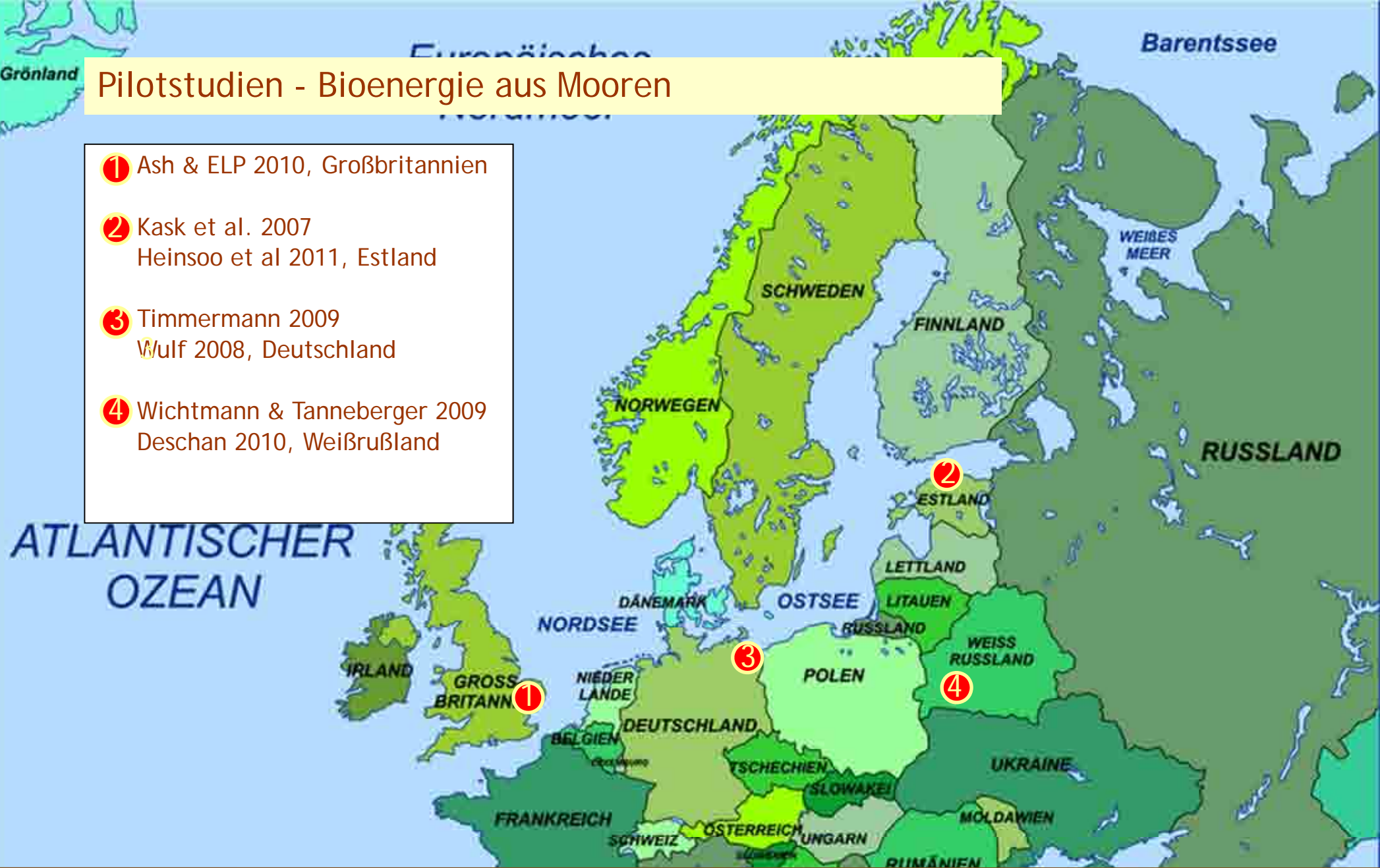
- ✓ Standorttypische Biodiversität
- ✓ keine Belastung von Grundwasser und Atmosphäre
- ✓ Wirtschaftlichkeit
- ✓ regionale Effekte (Wertschöpfung, Arbeit)





## Pilotstudien - Bioenergie aus Mooren

- 1 Ash & ELP 2010, Großbritannien
- 2 Kask et al. 2007  
Heinsoo et al 2011, Estland
- 3 Timmermann 2009  
Wulf 2008, Deutschland
- 4 Wichtmann & Tanneberger 2009  
Deschan 2010, Weißrussland



Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald



## Gemeines Schilf (*Phragmites australis*)

natürliche Aufkommen oder Pflanzung, Winterernte 3 bis 25 t TM/ha  
nährstoffreiche Moorstandorte, Wasserstände (6+, 5+, 4+), Torfbildner



Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald





## Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*)

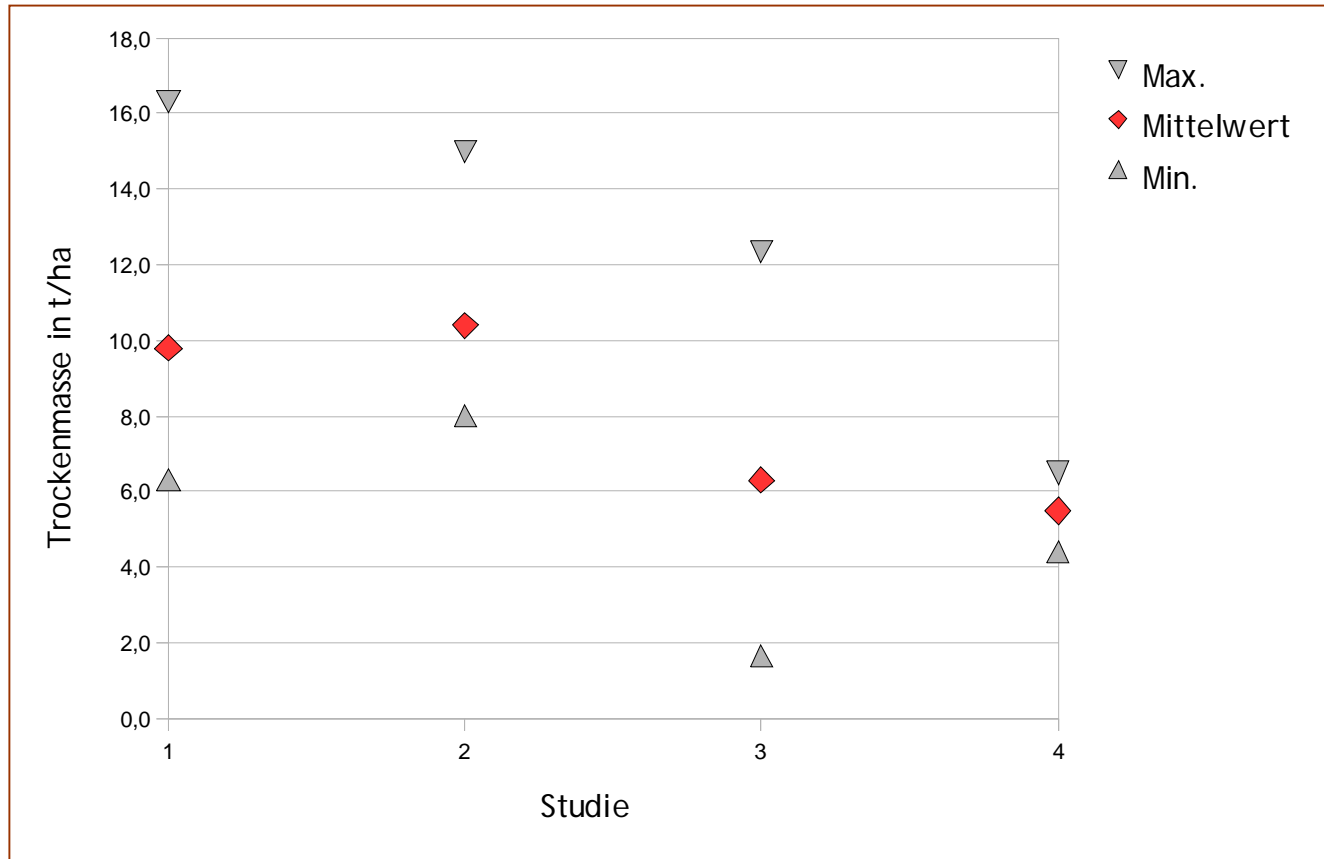
Natürliche Sukzession oder Pflanzung, Winterernte 3,5 bis 15 t TM/ha,  
nährstoffreiche Standorte, periodisch überflutet (4+/5+)



Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald



# Ertragsspanne auf Mooren am Beispiel Schilf



1 Wichtmann & Tanneberger 2009 (Weißbrüßland)

2 Timmermann 2009 (Nordostdeutschland)

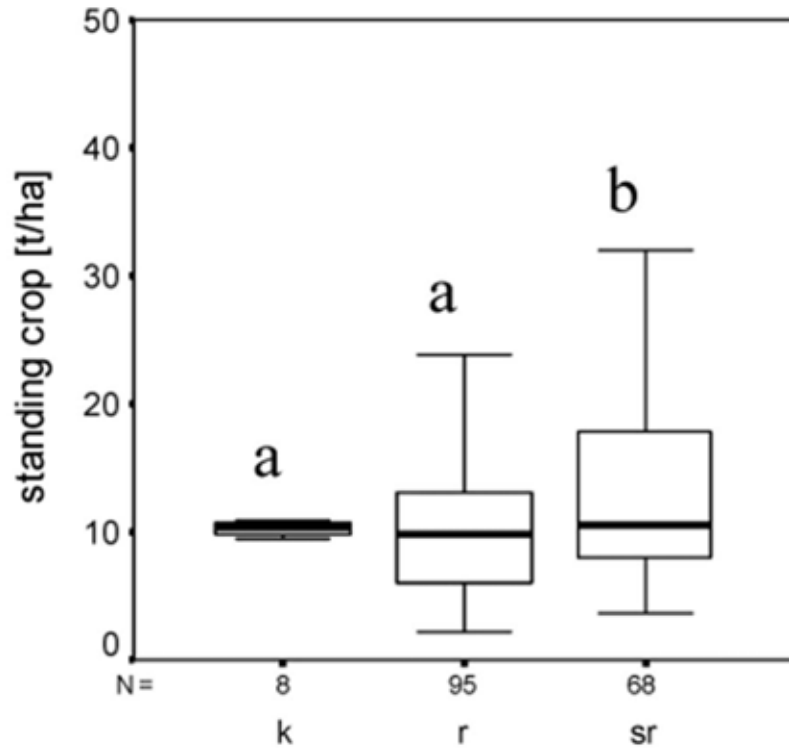
3 Kask et al 2007 (Finnland)

4 Ash and ELP 2010 (Großbritannien)

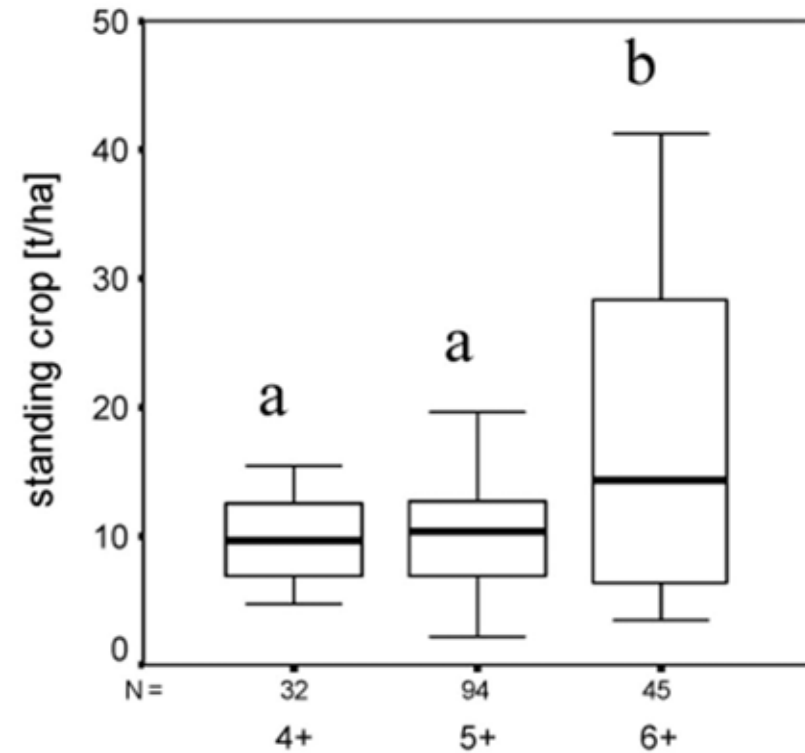
- Wintermahd

- Organische Böden

# Ertrag auf unterschiedlichen Standorten am Beispiel Schilf



Trophiestufen



Wasserstufen

(Timmermann 2009)



Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald



## Schilf - chemische Bestandteile (% pro TM)

Studie	Cl	N	S
Weißrußland <sup>1</sup>	0,04	0,61	0,11
Weißrußland <sup>2</sup>	0,05	0,49	0,09
Deutschland <sup>3</sup>	-	0,44	0,14
Finnland <sup>4</sup>	0,11	0,32	0,43
unproblematische Verbrennung	<0,1	<0,6	<0,1
Landschaftspflegeheu	0,310	1,14	0,16

Fazit: chemische Bestandteile die Emmissionen fördern liegen für Schilf aus Wintermahd von Moorstandorten unter den Grenzwerten, nur Schwefelanteile etwas höher

Quellen: 1 Deschan 2010, 2 Wichtmann & Tanneberger 2009, 3 Wulf 2008 4 Kask et al. 2007,  
5 Obernberger et al. 2006, 6 Kaltschmitt et al. 2009

Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald



## Rohrglanzgras - chemische Bestandteile (% pro TM)

Studie	Cl	N	S
Weißrußland <sup>1</sup>	0,01	1,04	0,12
Weißrußland <sup>2</sup>	0,01	0,61	0,13
Deutschland <sup>3</sup>	-	1,17	0,19
Estland <sup>4</sup>	0,07	0,90	0,12
unproblematische Verbrennung <sup>5</sup>	<0,1	<0,6	<0,1
Landschaftspflegeheu <sup>6</sup>	0,310	1,14	0,16

Fazit: Stickstoff- und Schwefelwerte liegen etwas über den Grenzwerten für die unproblematische Verbrennung

Quellen: 1 Deschan 2010, 2 Wichtmann & Tanneberger 2009, 3 Wulf 2008, 4 Heinsoo et al 2011,  
5 Obernberger et al. 2006, 6 Kaltschmitt et al. 2009

Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald



## Schilf - Brennstofftechnische Kenngrößen

Studie	Brennwert MJ/Kg	Ascheerweichungs- temperatur ( C)	Wassergehalt (%) pro TM)	Aschegehalt (% pro TM)
Wulf 2008 <sup>1</sup>	18,5	1220	9,45	4,51
Estland <sup>2</sup>	14,2	1023	20,52	3,2
RSPB 2006 <sup>3</sup>	14,6	-	24,6	5,7
Landschaftspflegeheu <sup>4</sup>	18,9	1061	17,4	5,7

Fazit: teilweise hohe Wassergehalte, Aschegehalte niedriger als andere Halmgüter, z.B. Rohrschwengel oder Weidelgras (8 %)

Quellen: 1 Wulf 2008, 2 Kask et al 2007 3 Hunston Engineering LTD 2006 4 Kaltschmitt et al. 2009

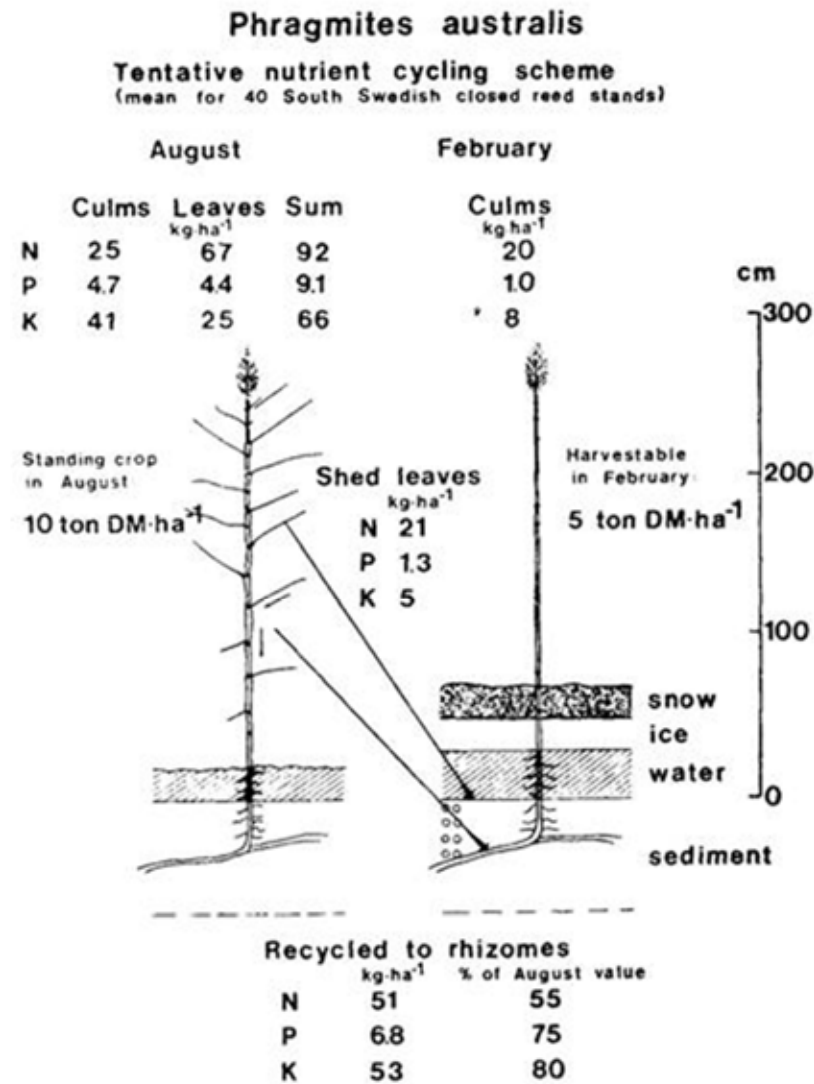


Fig 7. A tentative nutrient cycling scheme for an 'average' S. Swedish, productive reed stand. Values are based on analyses from 40 different stands sampled in August and February, and two stands sampled approximately every third week for one year.

## Gemeines Schilf - Jahreszyklus der Nährstoffe

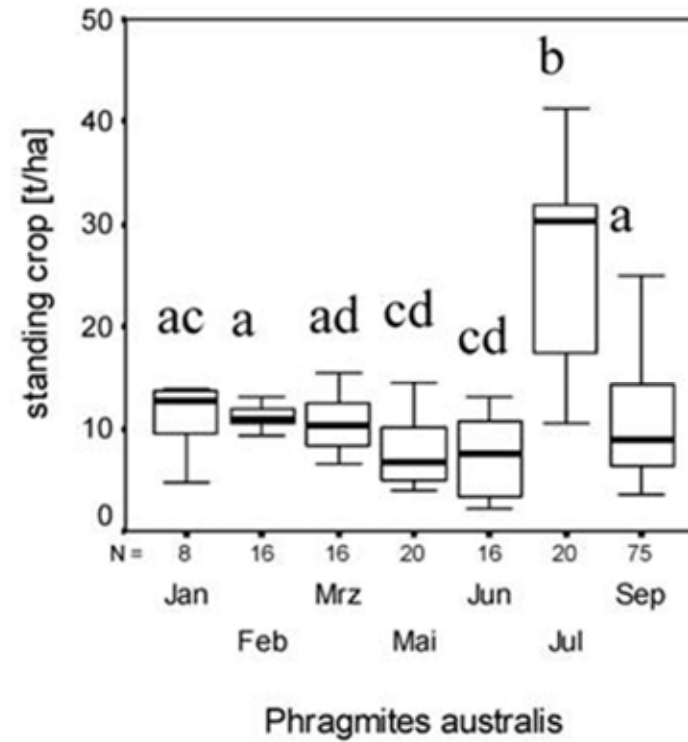
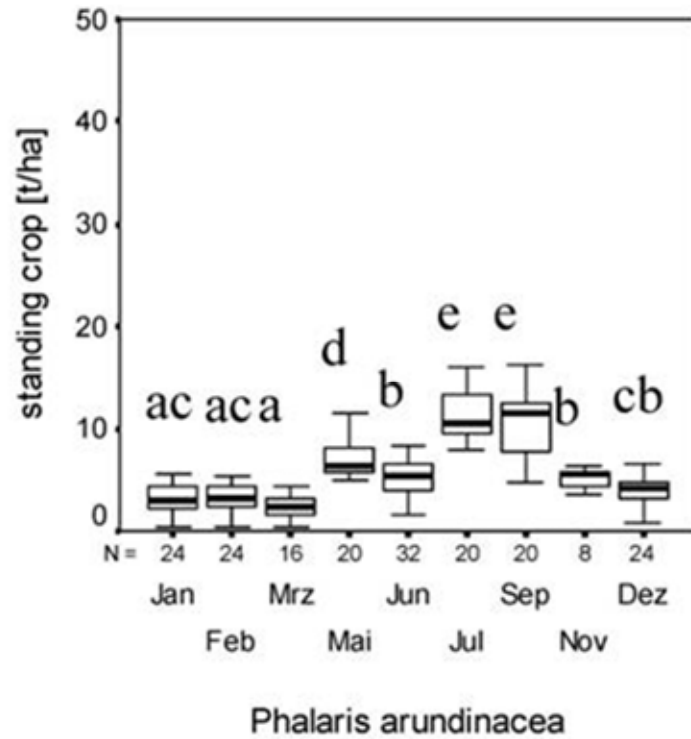
Späte Ernte:

- Verbessert Verbrennungseigenschaften
- vermindert Biomasseertrag



# Wann ist der optimale Erntezeitpunkt?

Höchster Biomasseertrag ...

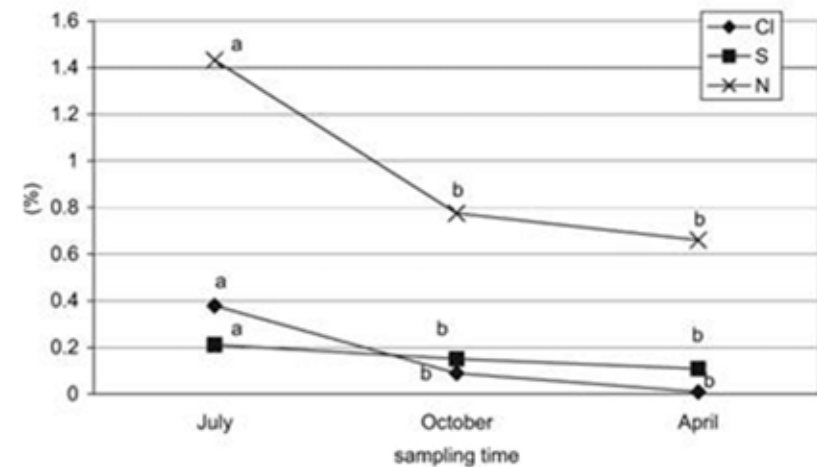


(Timmermann 2009, Deutschland)

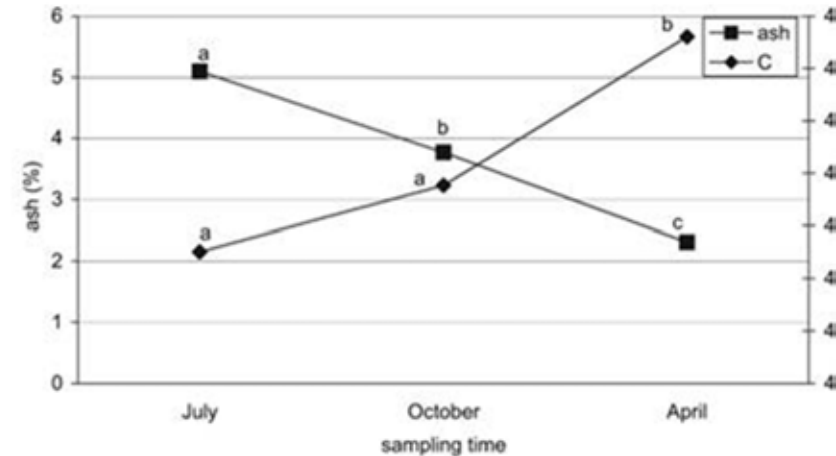
## Verbrennungseigenschaften im Jahresverlauf

... bei gleichzeitig besten Verbrennungseigenschaften!

- hohe Ascheschmelztemperatur
- niedriger Wassergehalt
- geringe Gehalte an Cl, S, N



## Phalaris arundinacea



(Heinsoo et al 2011, Estland)

Verbrennungseignung und  
Produktivitätsoptimum bestimmen  
Erntezeitpunkt

Regionale Gegebenheiten für energetische  
Verwertung erforschen

Claudia Oehmke & Dr. Wendelin Wichtmann  
DUENE e.V. Greifswald



## Zusammenfassung

	Schilf
Erträge (t/ha TM)	2-16
CI (% TM)	+
N (% TM)	-
S (% TM)	+
Wassergehalt	9-24
Brennwert MJ/kg	14-18
Ascheerweichungs- temperatur	1023-1220
Aschegehalt	3,2-5,7

Fazit: Wir sind auf dem richtigen Weg!

## Zusammenfassung

Biomasse aus Mooren ist grundsätzlich für die energetische Verwertung geeignet.

Was wissen wir?

- hohe Ertragsunterschiede gesteuert durch standörtliche und jahrezeitliche Anhängigkeiten
- Späte Mahd im Winter verringert schädliche Emmissionen

Was wollen wir wissen?

- erwartbare Ertragsspannen auf regionalen Moorstandorten
- optimaler Wintererntezeitpunkt hinsichtlich Verbrennungseigenschaften und Ertrag
- weitere Pflanzenarten z.B. Seggen

## Standorttypen für Bioenergiepflanzen aus Mooren

	Wasserstufe 6+			Besonderheiten
Nährstoffstufe	polytroph	eutroph-reich	Eutroph-kräftig	
Trocken- masseertrag t/ha	12-9	10-6	5-3	Ernte Februar
Aschegehalt	>8	<6	<3	Ernte Februar
CI	0,05 - 1,2 % TM			