



# Klimaanpassung und natürlicher Klimaschutz

Prof. Dr. Volker Beckmann

Lehrstuhl für AVWL und Landschaftsökonomie

Universität Greifswald

# Universitäts- und Hansestadt Greifswald

UNIVERSITÄT GREIFSWALD  
Wissen lockt. Seit 1456



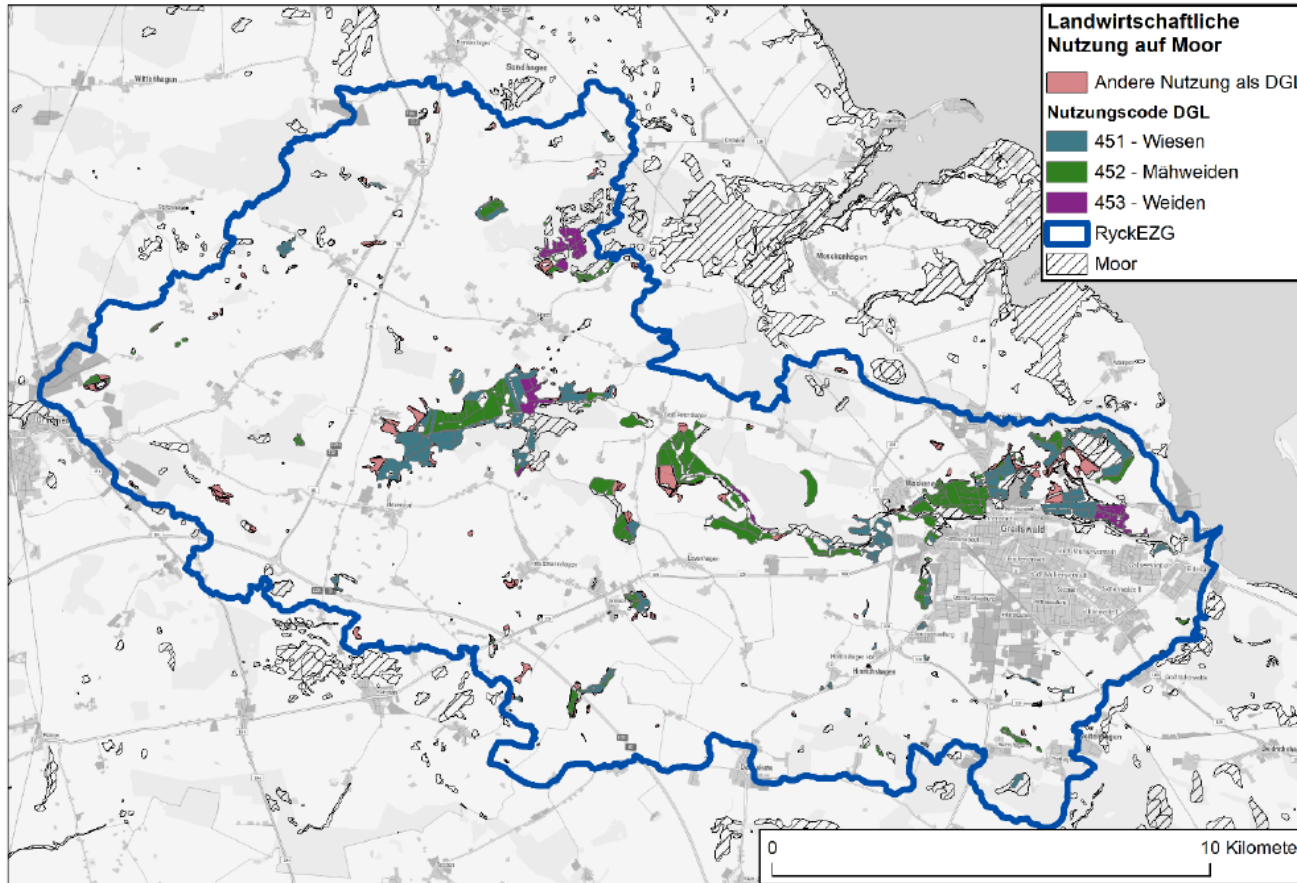


## Langjährige und intensive Kooperation zwischen Stadt und Universität Greifswald

In jüngster Zeit auch in den Bereichen

- Landnutzung
- Klimaschutz und -anpassung
- Moore

# Moore in und um Greifswald



© LUNG MV (CC BY-SA 3.0)

Abb. 1: Landwirtschaftliche Nutzung auf Moorflächen im Ryck-Einzugsgebiet

Datengrundlage: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (2016a, 2017) und  
Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (2018).

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung.  
Ergebnisbericht AP3: Szenarientwicklung.

## Wichtige gemeinsame Projekte



- Greifswalder Agrarinitiative (2015-2018)
- MORGEN - Moorrevitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie - Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung (2018-2020)
- VoCo – Vorpommern Connect – Nachhaltige Stadt-Land-Wertschöpfungsketten bewerten und gestalten (2018-2023)



## Greifswalder Agrarinitiative e.V.

Moormanagerin der Stadt Greifswald

Greifswalder Moor Centrum (Michael-Succow Stiftung, DUENE e.V., Universität Greifswald)



## Nasse Moore (Mitigation) und ihr Beitrag zur Regionalen Resilienz (Adaptation)

- Nachfrage der Rohstoffe – Kommune als Kunde
  - Absicherung der (Selbst-)Versorgung mit Energieträgern → Resilienz
  - Nachfrage nach Bau-/Dämmstoffen – erneuerbar und regional
- Bereitstellung von Flächen – Kommune als Eigentümer
  - Liegenschaftsmanagement, Flächentausch, Pachtregeln etc.

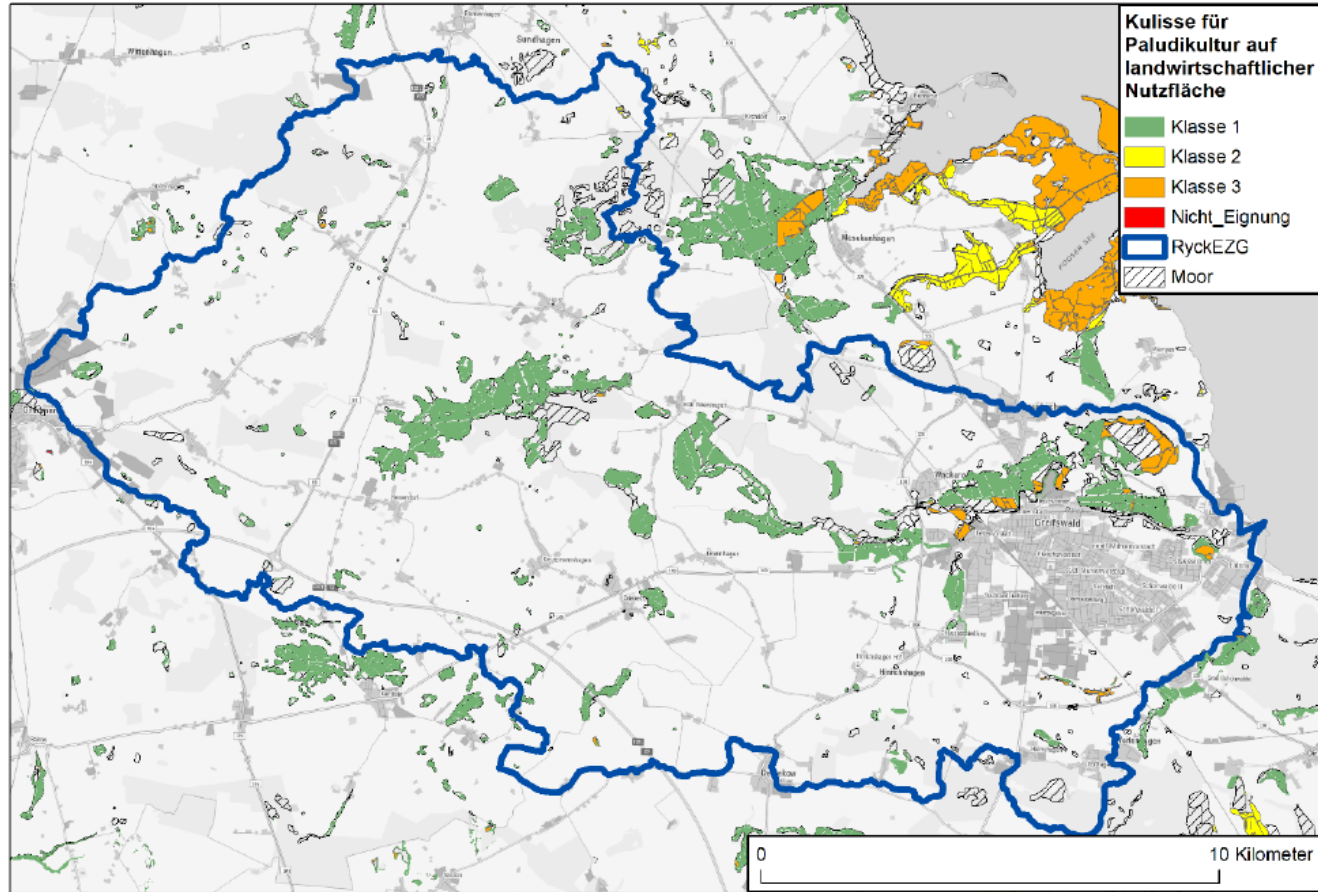


## Implementierung von Landnutzungswandel auf verschiedenen Ebenen

- Wertschöpfung von der Fläche bleibt erhalten
- Rohstofflieferung und Vorprodukte sichern die regionale Versorgung
- Nutzungswandel muss initiiert und implementiert werden
- Transition braucht Steuerung durch regionale Partnerschaften



# Eignungsfläche für Paludikultur



© LUNG MV (CC BY-SA 3.0)

Abb. 2: Kulissen für die Umsetzung von Paludikultur nach der Fachstrategie „Paludikultur“ Mecklenburg-Vorpommern im Ryck-Einzugsgebiet

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarientwicklung.

# Potentielle Konflikte einer Wiedervernässung

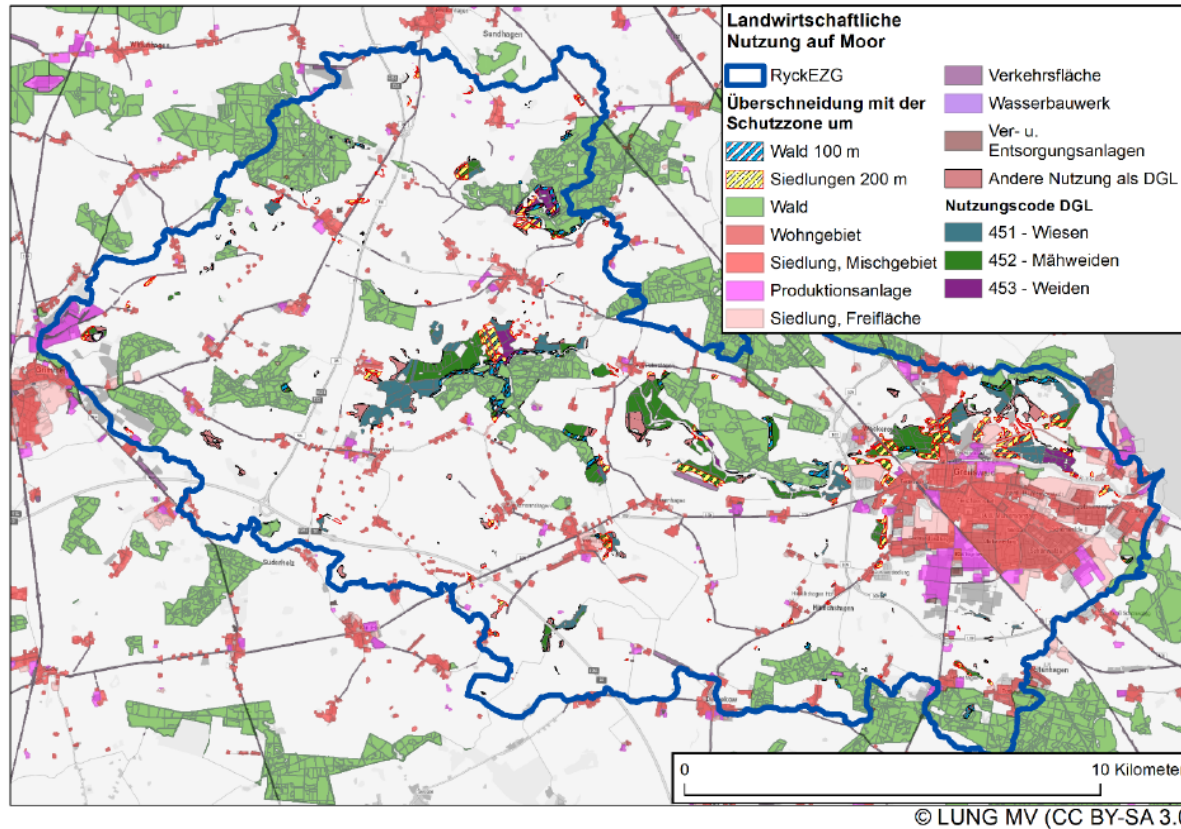


Abb. 4: Überschneidungen des Schutzabstands um Siedlungs- und Waldflächen (nach Biotop- und Nutzungstypenkartierung) mit landwirtschaftlich genutzten Moorflächen

Datengrundlage: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (2002, 2016a, 2017) und Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (2018)

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarientwicklung.

# Beispielsfläche „Heilgeisthof“

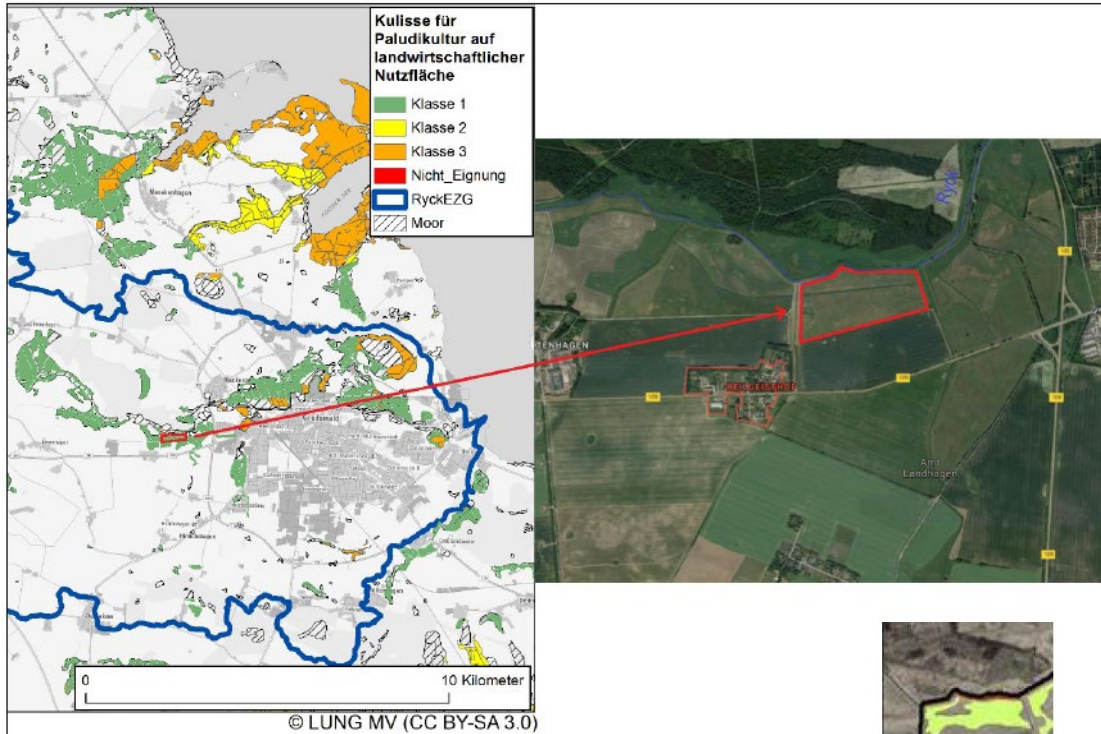


Abb. 7: Lage der Fläche „Heilgeisthof“

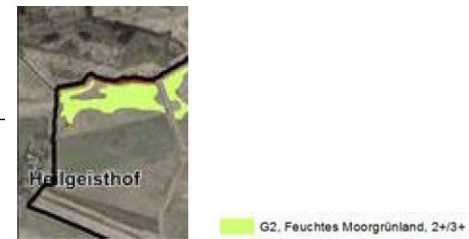


Abb. 8: GEST-Typ Heilgeisthof (Ausschnitt aus Reichelt und Lechtape 2018)

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarienentwicklung.

# Investitionskosten der Vernässung



Tab. 3: Kosten (netto, in €) für verschiedene Maßnahmen der Flächeneinrichtung auf der Fläche „Heilgeisthof“

Variante	A	B	C
Anbaufläche für Paludikultur in ha	15	13,1	9,6
<b>Baumaßnahmen</b>			
Allgemeine Baustelleneinrichtung	19.600 €	19.600 €	18.100 €
Erd- und Wasserbauarbeiten	187.875 €	121.975 €	84.900 €
darunter: Erdbauarbeiten	100.900 €	35.000 €	2.500 €
Drainagerohr	4.575 €	4.575 €	- €
Überlaufbauwerke	26.500 €	26.500 €	26.500 €
Schöpfwerk	55.900 €	55.900 €	55.900 €
Sonstiges	17.374 €	14.079 €	12.150 €
Summe Baukosten	224.849 €	155.654 €	115.150 €
<b>Planung</b>			
Planungskosten	28.607 €	21.407 €	16.953 €
Sonstiges	5.000 €	5.000 €	5.000 €
<b>Summe</b>	<b>258.455 €</b>	<b>182.061 €</b>	<b>137.103 €</b>
Summe je ha Anbaufläche	17.230 €	13.898 €	14.282 €
Annuität je ha Anbaufläche (15 Jahre, Zinssatz 3%)	1.443 €	1.164 €	1.196 €
Annuität je ha Gesamtfläche (15 Jahre, Zinssatz 3%)	1.203 €	847 €	638 €

Quelle: eigene Zusammenstellung auf der Basis der Berechnungen von (Biota 2019)

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarienentwicklung.

# Betriebswirtschaftliche Bewertung



Tab. 12: Zusammenfassung Szenarien zukünftiger Nutzung Fläche „Heilgeisthof“ (Planungszeitraum 15 Jahre, Zinssatz  $i = 0,03$ )

Szenarien	DAKfL-Pflanzkosten	Flächen-pämien	Fläche	DAKfL	Investitionskosten Vernässung - Annuität		DAKfL-Investitionskosten Vernässung		
	€ je ha und Jahr	€ je ha und Jahr	ha	€ je Jahr	€ je ha und Jahr	€ pro Jahr	€ je ha und Jahr	€ je Jahr	
Szenario 1 - Business as usual	<b>577</b>	<b>261</b>	<b>18</b>	<b>10.386</b>					
Szenario 2 - Anhebung 30 cm unter Flur	Zielfläche	555	366	9,6	5.328	1.196	11.485	-641	-6.157
	Restfläche	682	366	8,4	5.729				
	<b>Gesamtfläche</b>	<b>614</b>	<b>366</b>	<b>18</b>	<b>11.057</b>	<b>638</b>	<b>11.485</b>	<b>-24</b>	<b>-426</b>
Szenario 3 - Nasswiese	Zielfläche	471	366	9,6	4.522	1.196	11.485	-725	-6.963
	Restfläche	555	366	8,4	4.662				
	<b>Gesamtfläche</b>	<b>510</b>	<b>366</b>	<b>18</b>	<b>9.184</b>	<b>638</b>	<b>11.485</b>	<b>-128</b>	<b>-2.301</b>
Szenario 4 - Schilf	Zielfläche	-44	0	9,6	-422	1.196	11.485	-1.240	-11.907
	Restfläche	471	366	8,4	3.956				
	<b>Gesamtfläche</b>	<b>196</b>	<b>171</b>	<b>18</b>	<b>3.534</b>	<b>638</b>	<b>11.485</b>	<b>-442</b>	<b>-7.951</b>

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarienentwicklung.



Tab. 13: Wirkungen einer Nutzungsänderung auf ausgewählte Ökosystemleistungen im Vergleich zu einer entwässerungsbasierten Moornutzung (extensives Grünland) (Wirkung: +++stark, ++mittel, +vorhanden)

	Feuchtwiese	Nasswiese	Schilf/ Rohrkolben	Quelle
Reduzierung THG-Emissionen	+	++	+++	Jurasinski et al. 2016; Karki et al. 2015; Poyda et al. 2016; Renger et al. 2002; Schrier-Uijl et al. 2014; van de Riet et al. 2013
Nährstoffrückhalt (Stickstoff)	+	+	+	Audet et al. 2019; Cabezas et al. 2012; Hefting et al. 2013; Hoffmann et al. 2011; Holsten und Trepel 2016; Kleimeier et al. 2014; Land et al. 2016; Rupp et al. 2002
Verdunstungskühlung (Regional-klima)	+	++	+++	Pokorný et al. 2010; Wahren et al. 2016
Wasserretention/ Grundwasserneubildung	+	+	+	Acreman und Holden 2013; Banach et al. 2009; Gnatowski et al. 2010; Janský 2003; Renger et al. 2002

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarienentwicklung.

# Treibhausgasemissionen



Tab. 15: Abschätzung der Emissionen nach der GEST-Methode für die Szenarien auf der Fläche „Heilgeisthof“ (nach Couwenberg unveröff., Reichelt und Lechtape 2018)

Szenario	Zuordenbarer GEST	Wasserstufe	Emissionen			Wirkung/ Minderung zu Szen. 1	Gesamt- minderung (8,39 ha Moor)
			CH <sub>4</sub> in t CO <sub>2</sub> - Äq. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub> in t ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	GWP in t CO <sub>2</sub> - Äq. ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>		
1 Business as usual	G2 feuchtes Moorgrünland	2+/3+	0	19,5	19,5	-	-
2 Wasserstand im Sommer - 30 cm	G3 feucht bis sehr feuchtes Moorgrünland	3+(4+)	0	13,5	13,5	-6	50,3
3 Nasswiese	G4 sehr feuchtes Moorgrünland	4+	0,5	6,5	7	-12,5	104,9
4 Rohrkolben/ Schilf	U17 geflutete Typha- Röhrichte	5+/6+	6,5	-1	5,5	-14	117,4

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarienentwicklung.

# Volkswirtschaftliche Bewertung



Tab. 21: Kosten und Nutzen der verschiedenen Entwicklungsszenarien für die Fläche „Heilgeisthof“ (18 ha, 8,39 ha Moorfläche) über einen Planungszeitraum von 30 Jahren und einem Diskontierungsfaktor von 1%

Nutzen und Kosten Barwerte in €	Szenario 2 Anhebung der Wasserstände auf -30 cm	Szenario 3 Nasswiese	Szenario 4 Schilf
<b>Nutzen 2020-2050 im Vergleich zum Status-Quo (BAU)</b>			
Vermiedene Schadenskosten	333.221	694.211	777.516
<b>Kosten 2020-2050 der Maßnahmen</b>			
Flächeneinrichtung (Planungs- und Baukosten)	137.103	137.103	137.103
Opportunitätskosten (Verlust an Wertschöpfung gegenüber BAU)	32.813	82.997	140.419
<b>Netto-Barwert</b>	<b>163.305</b>	<b>474.111</b>	<b>499.994</b>
Nutzen/Kosten Verhältnis	1,96	3,15	2,80
Weitere Leistungen			
Nährstoffe <sup>1</sup>	Mineralisation	Ausgeglichene N-Bilanz (bei Abfuhr der Biomasse)	N und P-Entzug (bei Abfuhr der Biomasse), v.a. bei Sommerernte
Biodiversität <sup>2</sup>	Hohe Phytodiversität	Abhängigkeit von Mahdtermin	Abhängigkeit von Mahdtermin

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarienentwicklung.





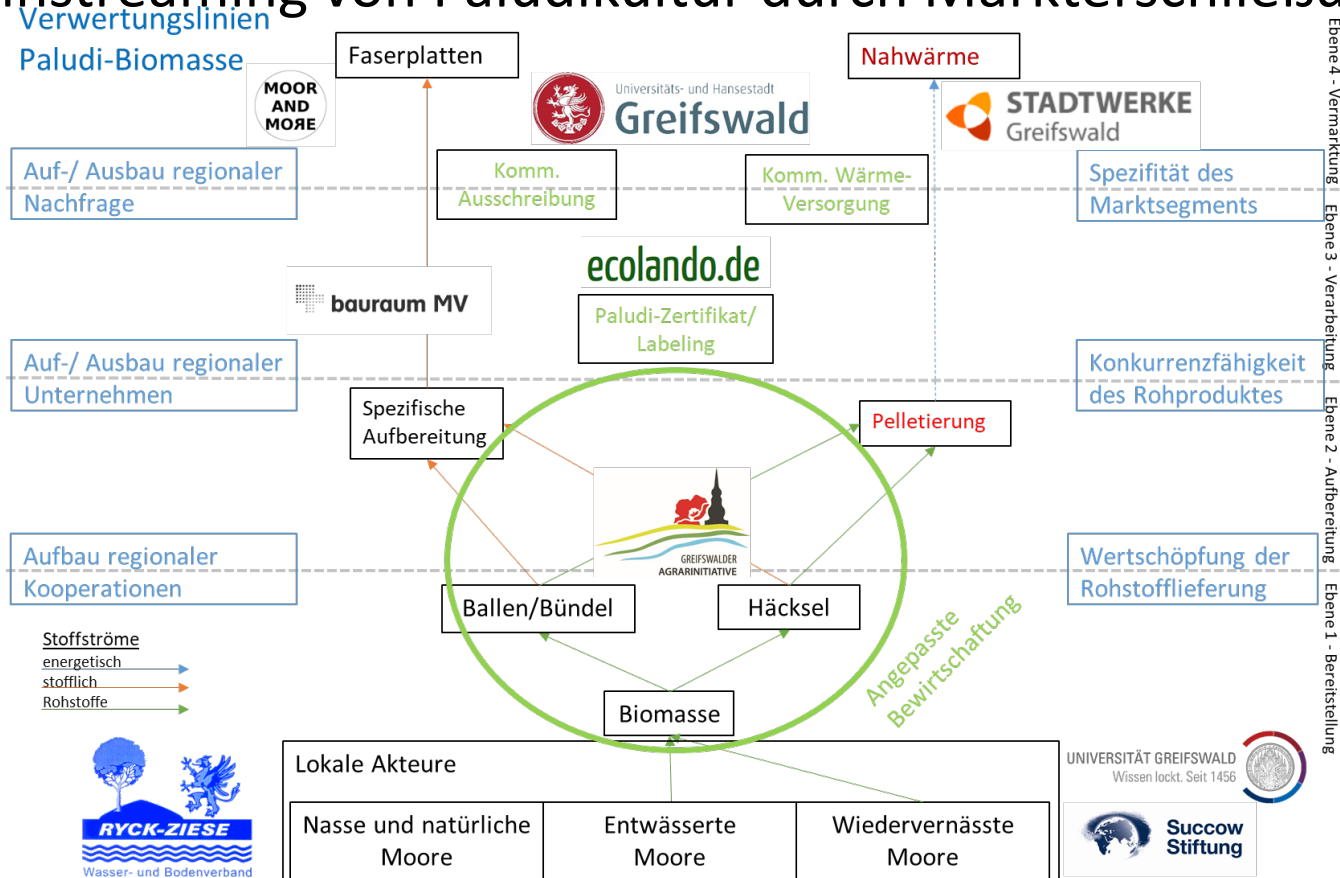
- **Ökonomische Betrachtung aus Sicht des Bewirtschafters**
  - Nasswiese am attraktivsten, -> mangelnde Flächenprämien für Schilf/Rohrkolben
  - Werden Kosten für die Flächeneinrichtung der Bewirtschafter\*in zu Lasten gelegt, ist die Vernässung in keinem Fall lohnend
- **Ökonomische Betrachtung aus volkswirtschaftlicher Sicht**
  - Vernässung trotz der hohen Investitionskosten pro Hektar uneingeschränkt empfehlenswert
  - Allein durch THG-Emissionen von Polder 2 in den kommenden 30 Jahren Schaden von ca. 1 Mio. €
- **Ökonomische Betrachtung aus Sicht der Stadt**
  - Annahme: Stadt übernimmt Investitionskosten
  - Aus reiner Klimaschutzsicht Schilfanbau am vorteilhaftesten
  - Mit Rücksicht auf Pachteinahmen und Wert der Fläche ist unter den aktuellen Bedingungen (keine Flächenprämien für Rohrkolben/Schilf) die Nasswiese am Vorteilhaftesten

Quelle: Risse, J., Beckmann, V. (2021) MORGEN – Moor-Revitalisierung als Greifswalder Anpassungsstrategie – Entwicklungsperspektiven durch nasse Nutzung. Ergebnisbericht AP3: Szenarienentwicklung.



# Paludi-Vorpommern

## Mainstreaming von Paludikultur durch Markterschließung





2023

2025

2027

2029

2031

Paludi-  
Fläche

Flächensicherung/ -einrichtung



GAI e.V.

Meilenstein:  
Vernässung



Universitäts- und Hansestadt  
**Greifswald**

UNIVERSITÄT GREIFSWALD  
Wissen lockt. Seit 1456



Angepasste Flächen-Bewirtschaftung

Paludi-Labeling und -Zertifizierung

[ecolando.de](http://ecolando.de)

Faser-  
platten

Pilotbetrieb

**MOOR AND MORE**

Skalierung und Produktionsaufnahme und -ausbau

Baustoffprüfung und -Zertifizierung

 **bauraum MV**

Energie

Aufbau  
Pelletierung  
Planung und Bau Heizwerk



GAI e.V.



**STADTWERKE**  
Greifswald

Regelbetrieb Biomasse-Energie



# Lokale Partner

## FB 1 - Flächen



## FB 2 – Umsetzung/ Vermarktung



## FB 3 – Öff-Arbeit/ Wiss.-Vermittlung

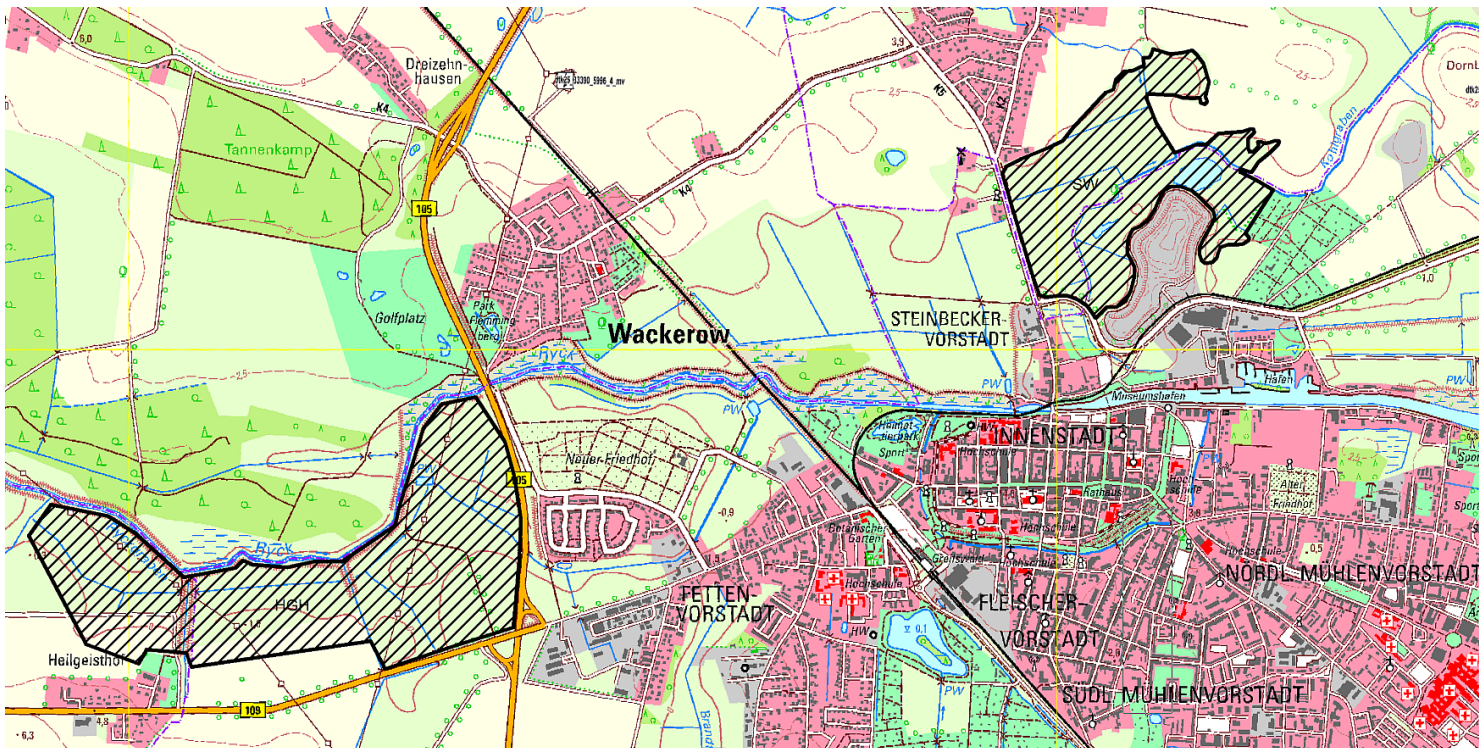


## FB 4 – Wiss. Begl.



# Flächenauswahl: Kulisse 1. Wahl (2023-25)

- Heilgeisthof 115 ha
- Stadtwiese 64 ha





**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**