

Feuchtgrünland auf Moorböden

Verminderte Treibhausgase (THG) über den GEST-Ansatz abschätzen

Der folgende Text gibt eine kurze Anleitung zur Anwendung des GEST-Ansatzes bei bestehendem Feuchtgrünland. Er ist gut geeignet, um die Klimawirkung von Standorten mit wenig veränderlicher Vegetation konservativ abzuschätzen¹.

1. Hintergrund

Der GEST-Ansatz beruht auf der Möglichkeit, aus der Vegetation Informationen zur Höhe des langjährigen mittleren Wasserstands abzulesen.

Mittlerer Wasserstand als Indikator

Der mittlere jährliche Wasserstand gilt bei genutzten Mooren als der beste Einzelindikator für die Höhe der Treibhausgasemissionen (Couwenberg et al. 2008, 2011).

Ganzjährig wassergesättigte Moore emittieren in der Jahresbilanz so gut wie keine Treibhausgase. Zwar entstehen Methanemissionen (CH₄), diese werden aber durch negative CO₂-Emissionen kompensiert (CO₂-Senkenfunktion). Wird der Wasserstand abgesenkt, steigen die jährlichen Treibhausgasemissionen².

Grob verallgemeinert gilt: je tiefer Moore entwässert werden, desto größer ist die Menge an Boden, dessen organische Substanz durch Oxidation langsam zersetzt wird, und damit die Höhe der Treibhausgasemissionen.

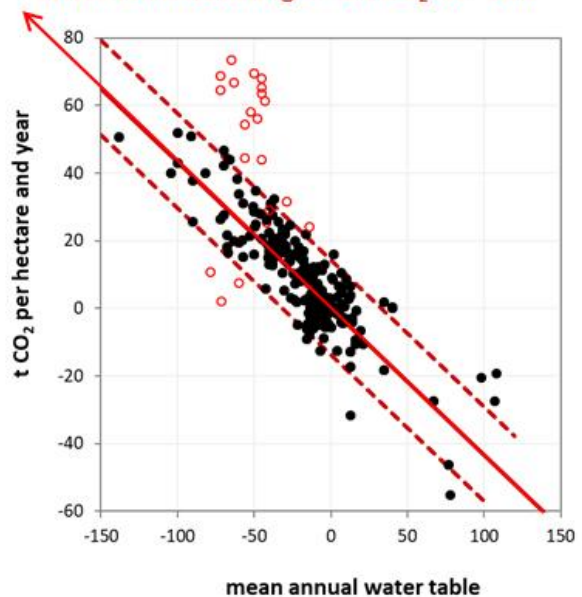
Schwundmindernde Bewirtschaftung

Grünlandnutzung benötigt eine gewisse Entwässerung der Moore. Eine dauerhafte Grünlandnutzung verhindert die Torfzersetzung daher nicht, sie verzögert sie nur.

Wird ein Moorstandort als Feuchtgrünland genutzt, geht das aber - im Vergleich zu einer in der landwirtschaftlichen Nutzung üblichen intensiven Grünland- oder gar Ackernutzung - mit einer stark verminderten Klimawirkung einher.



+ 10 cm Entwässerung = + 5 t CO₂ ha⁻¹ Jahr⁻¹



CO₂ Emissionen in Abhängigkeit des mittleren jährlichen Wasserstands

(Quelle: Couwenberg et al. in Vorb.)

¹ Berücksichtigt werden CO₂ und CH₄-Emissionen, N₂O-Emissionen bleiben beim GEST-Ansatz unberücksichtigt.

² Werden Moore wiedervernässt, entsteht bei einem Überstau auch ein exponentieller Anstieg der CH₄-Emissionen.

Vegetation als Indikator für den Wasserstand

Um das Treibhausgaspotenzial genutzter Moore relativ einfach bestimmen zu können, wurden verfügbare THG-Emissionsmessdaten analysiert und je nach Wasserstand, Vegetation und Nutzung in Treibhausgas-Emissions-Standort-Typen (GEST) zusammengefasst (Couwenberg et al. 2008, 2011, Reichelt 2015, Couwenberg et al. in Vorbereitung). Die damit zur Verfügung gestellten Standardwerte können für die Abschätzung der Klimawirkung eines Feuchtgrünlands genutzt werden.

Treibhausgas-Emissions-Standort-Typen (GEST) mit statistisch berechnetem Treibhausgaspotenzial

(Quelle: Reichelt 2015; vollständige Tabelle im Anhang)

Nr	GEST	Wasserstufen	CH ₄		CO ₂		Gesamt GWP
			GWP	n	GWP	n	
1	Mäßig feuchtes Moorgrünland	(2~), 2+, 2-	0,0	24	31,4	16	31,5
2	Feuchtes Moorgrünland	3+, 3+/2+	0,0	48	19,4	38	19,5
3	Feucht bis sehr feuchtes Moorgrünland	4+/3+	0,0	3	13,5	4	13,5
4	Sehr feuchtes Moorgrünland	4+, 4~	0,4	7	6,4	3	7
...							

2. Handlungsanleitung

Bestimmung des mittleren Wasserstands aus der Vegetation

Besteht hohe Erfahrung in der Wasserstufenansprache, kann der GEST direkt im Gelände kartiert werden. Besteht noch keine Erfahrung empfiehlt sich eine Ableitung der Wasserstufen nach Succow & Joosten (2001, Kap. 4). Zudem ist eine Ableitung der Wasserstufen über eine Vegetationserfassung und Auswertung der Feuchtezahlen nach Ellenberg möglich.

Grenzen Sie homogene Teilflächen ab, bestimmen Sie diese ggf. vorab über ein Luftbild. Kombinieren Sie die Kartierung mit Ihrer sonstigen vegetationskundlichen Erfassung. Ergänzend können Wasser- und Bodenverbände Informationen zum mittleren Wasserstand geben.

Transekte zur Erfassung der Vegetation

(eigenes Beispiel)



Wasserstufen und Feuchtezahlen

(Quelle: Kaiser & Käding 2005)

Wasserstufe	Feuchtezahl
5-/4-	< 3,5
3-	3,5 – 4,4
2-	4,5 – 5,3
2+	5,4 – 6,1
3+	6,2 – 7,1
4+	7,2 – 8,4
5+	> 8,4

Torfmächtigkeit prüfen

Der GEST-Ansatz wurde für Moorböden erarbeitet. Ob ein Torfkörper besteht, sollte aus Karten abgeschätzt und im Gelände geprüft werden. Dokumentieren Sie Bohrpunkte, Torftiefe und Zustand. Grob geschätzt wird bei entwässertem Zustand pro Jahr etwa 1 cm „veratmet“. Um ein vermindertes Treibhausgaspotenzial anzurechnen, muss mindestens eine der Projektlaufzeit entsprechende Torftiefe bestehen.



Verminderte Klimawirkung abschätzen

Für die Abschätzung gehen wir von einer in der landwirtschaftlichen Nutzung üblichen intensiven Grünlandnutzung aus und erwarten eine Wasserstufe 2+/2- (mäßig feuchtes Grünland). Liegt ein sehr feuchtes Moorgrünland mit einer Wasserstufe von etwa 4+/4~ vor, kann man im Vergleich konservativ eine Minderung von etwa 24,5 t CO₂-Äq/ha/Jahr anrechnen.

Referenzszenario: Wasserstufe ca. 2+/2-	Gesamt GWP	Projektszenario: Wasserstufe ca. 4+/4~	Gesamt GWP	GWP vermindert
Mäßig feuchtes Moorgrünland (Nr. 1)	31,5	→ Sehr feuchtes Moorgrünland (Nr. 4)	7	→ 24,5

Hinweis zur Entwicklung eines Feuchtgrünlands

Auch die Klimawirkung der Entwicklung eines mäßig feuchten Grünlands hin zu einem sehr feuchten Grünland kann anhand des GEST-Ansatzes abgeschätzt werden. Die Anhebung des Wasserstands sollte dabei mindestens 30 cm betragen, da sonst eine beträchtliche Unsicherheit in den Schätzwerten besteht. Weiter gehen wir hier darauf nicht ein. Sollen Wasserstände erhöht werden, ist eine detaillierte Planung relevant, bei der auch die Klimawirkung mit betrachtet werden wird.

3. Literatur

- Couwenberg, John, Annett Thiele, Franziska Tanneberger, Jürgen Augustin, Susanne Bärisch, Dmitry Dubovik, Nadzeya Liashchynskaya, Dierk Michaelis, Merten Minke, Arkadi Skuratovich, Hans Joosten: Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologia* (2011) 674:67–89. DOI 10.1007/s10750-011-0729-x
- Couwenberg, John, Jürgen Augustin, Dierk Michaelis, Wendelin Wichtmann & Hans Joosten (2008): Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz. Endbericht, 33 Seiten.
- Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Zeigerwerte der Pflanzen Mitteleuropas. Zusatzmaterial zum UTB-Band: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, 6. Auflage.
- Kaiser, T. & Käding, H. (2005): Proposal for a transformation scale between bioindicatively determined water supply levels of grassland sites and mean moisture indicator values according to Ellenberg. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 51 (3): 241 -246.
- Reichelt, Felix (2015): Evaluierung des GEST-Modells zur Abschätzung der Treibhausgasemissionen aus Mooren. Masterarbeit im Studiengang Landschaftsökologie und Naturschutz. Universität Greifswald, Institut für Botanik und Landschaftsökologie. 39 Seiten.
- Succow, M. & Joosten, H. [Hrsg.] (2001): Moorkunde. ISBN: 978-3-510-65198-6

4. Bildnachweise

Seite 1: Bild von Holger Pfeffer ©

Seite 2: Bild zeigt Felix Reichelt, von Achim Schäfer ©

6. Anhang I: Treibhausgaspotenziale der neuen GEST

(Quelle: Reichelt 2015)

Tab. 5: Treibhauspotenziale der neuen GEST-Klassifikation sortiert nach Nutzung und Wasserstufen (Gasflüsse in t CO₂-Äq·ha⁻¹·a⁻¹; **fett** – Messwerte; *kursiv* – zugeordnete Mittelwerte ähnlicher GESTs; das Gesamt-GWP wurde auf halbe Tonnen gerundet)

NR	GEST	Wasserstufen	CH ₄ GWP	CH ₄ n	CO ₂ GWP	CO ₂ n	Gesamt GWP
1	Mäßig feuchtes Moorgrünland	(2~), 2+, 2-	0.0	24	31.4	16	31.5
2	Feuchtes Moorgrünland	3+, 3+/2+	0.0	48	19.4	38	19.5
3	Feucht bis sehr feuchtes Moorgrünland	4+/3+	0.0	3	13.5	4	13.5
3s	mit „shunt“-Arten	4+/3+, 3~, (3+)	0.8	7	<i>13.5</i>	-	<i>14.5</i>
4	Sehr feuchtes Moorgrünland	4+, 4~	0.4	7	6.4	3	7
4s	mit „shunt“-Arten	4+	2.1	4	<i>6.4</i>	-	<i>8.5</i>
5	Nasses Moorgrünland	(5~, 5+), 5+/4+, (4~)	0.0	3	-3.9	5	-4
5s	mit „shunt“-Arten	5+, 5+/4+, (4~)	2.9	4	<i>-3.9</i>	-	<i>-1</i>
25	Mäßig feuchte Ackerstandorte	2+, 2-	0.1	11	41.7	10	42
26	Feuchte Ackerstandorte	3+, 3+/2+	0.2	6	23.4	5	23.5
7	Feuchte Röhrichte	3+, (3~)	0.0	1	2.8	2	3
8	Feuchte Hochmoorheide	3+	0.2	10	12.3	5	12.5
9b	Feuchter vegetationsloser Torf	3~, 3+	0.0	2	9.0	2	9
10	Acidophile Pfeifengraswiesen	4+/3+	4.8	6	<i>13.0</i>	-	<i>18.0</i>
24	Flutrasen	4~, 3~	-0.1	3	<i>13.0</i>	-	<i>13.0</i>
11a	Sehr feuchte Wiesen, Hochstauden u. Kleinseggen-Riede	(5+/4+), 4+, (4+/3+)	0.3	5	12.6	6	13
14	Sehr feuchte Großseggen-Riede	(5+/4+), 4~, 4+, (4+/3+)	1.6	12	10.7	4	12.5
12a	Sehr feuchte Hochmoorheide	(5+/4+), 4+	0.9	6	4.7	4	5.5
15	Sehr feuchte Torfmoosrasen	(5+/4+), 4+	1.5	12	-4.3	11	-3
9a	Wechselwasser vegetationsloser Torf	5+/4+	0.2	3	1.3	3	1.5
11b	Nasse Wiesen u. Hochstauden	5+	7.4	2	<i>-3.9</i>	-	<i>3.5</i>
18	Nasse Kleinseggen-Riede m. Moosschicht	5+, (4+)	4.7	23	-2.0	15	2.5
20	Nasse Torfmoosrasen	5+, (5+/4+)	5.3	6	-3.0	6	2
19	Nasse Großröhrichte	(5~), 5+, (5+/4+)	6.5	10	0.2	5	6.5
16	Nasse Großseggen-Riede	5~, 5+, (5+/4+)	9.5	3	1.0	2	10.5
12b	Nasse Hochmoorheide	6+/5+, 5+, (5+/4+)	17.8	1	0.0	7	18
21	Nasse Torfmooschlenke bzw. überstaute Torfmoosrasen	6+, (5+)	11.8	8	-4.6	8	7
23a	Geflutete Großseggen-Riede & Typha-Röhrichte	6+, 6+/5+	6.8	8	-1.1	8	5.5
23b	Geflutete Schilf- & Rohrglanzgras-Röhrichte	6+, (6+/5+, 5~)	12.4	12	-12.4	8	0
23c	Geflutete Röhrichte mit lateralen Stoffimport aus benachbarten Flächen	6+, 6+/5+, (5~, 5+)	40.9	24	2.4	18	43.5
30	Stark überstaute Röhrichte & Riede (> 20 cm üF)	6+	26.2	24	-32.7	6	-6.5

7. Anhang II: Wasserstufen und mittlere Wasserstände

(Quelle: Reichelt 2015)

Zusammenhang zwischen den Wasserstufen feuchtegeprägter Standorte und dem langjährigen Median des Wasserstands

Wasserstufe	Bezeichnung	Wasserstand	
		Winter	Sommer
7+	oberes Sublitoral	+ 140 bis +250	
6+	unteres Eulitoral	+10 bis +150	0 bis +140
5+	nass (oberes Eulitoral)	-5 bis 10	-10 bis 0
4+	sehr feucht	-15 bis -5	-20 bis -10
3+	feucht	-35 bis -15	-45 bis -20
2+	mäßig feucht	-70 bis -35	-85 bis -45