

# Feuchtgrünland auf Moorböden

*Verminderte Stickstoffausträge mit dem N-Emissions-Standort-Typen-Ansatz abschätzen*

Im Folgenden wird der N-Emissions-Standort-Typen-Ansatz (NEST-Ansatz) erläutert. Er basiert auf einer Vegetationskartierung und dient der Abschätzung von verminderten N-Austrägen durch eine Moorwiedervernässung oder einen naturnahen Moorerhalt.

## 1. Hintergrund

Naturnahe Moore gelten als Nährstoffsinken. Sie binden Stickstoff und Phosphor in ihrem organischen Material (Torf) oder bauen es durch biogeochemische Prozesse ab oder um. Der Wasserstand ist dabei ein zentraler Faktor. Er verhindert den biochemischen Abbau und führt zur Speicherung der Nährstoffe. Durch die nutzungsgetriebene Entwässerung vieler Moore wird der Wasserstand reduziert und die Nährstoffe mineralisieren. Mit der Ableitung des Wassers werden sie verlagert und reichern die geschaffene Vorflut und die folgenden Gewässerkörper an.



Die Vegetation reagiert auf den Wasserstand und wird durch die Art der Nutzung beeinflusst. Beide Faktoren bedingen sich. Mit dieser Kenntnis wurden üblichen Vegetationstypen auf naturnahen und entwässerten Mooren teilweise in Kombination mit stark vereinfachten Wasserständen zu erwartende Stickstoffausträge zugeordnet. Es entstanden Faustzahlen, anhand derer die N-Austräge unter Moornutzung abgeschätzt werden können. (Joosten et al. 2013)

## 2. Handlungsanleitung

Um den NEST-Ansatz anzuwenden, sind die folgenden Eingangsdaten nötig

- Karten als Nachweis des Moorstandortes
- Nachweis zur Moorausdehnung und der Mindestmächtigkeit des Torfkörpers
- Kartierung der Vegetationsformen und deren Flächengröße auf der Moorfläche
- Kenntnis des mittleren Wasserstands inkl. Flächengrößen, bei Vernässung vorher und nachher
- Prognose der Vegetationsentwicklung

### Torfmächtigkeit prüfen

Der NEST-Ansatz wurde speziell für Moorböden erarbeitet. Um ihn anzuwenden muss im ersten Schritt die bestehende Torfausdehnung nachgewiesen werden. Ob ein Torfkörper besteht, sollte aus Karten abgeschätzt und im Gelände geprüft werden. Dokumentieren Sie Bohrpunkte, Torftiefe und Zustand.

Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass bei entwässertem Zustand pro Jahr etwa 1 cm „veratmet“ wird. Um bei dieser Situation eine Minderung der N-Austräge über den NEST-Ansatz zu bilanzieren, muss mindestens eine der Projektlaufzeit entsprechende Torftiefe bestehen, woran sich die Mindestbohrtiefe orientiert.

## Berechnung mithilfe von Faustzahlen

Zur Abschätzung des Effekts ist eine Prognose der Vegetationsentwicklung mit und ohne die geplanten Maßnahmen notwendig. Für jedes Szenario werden Vegetationstypen und Wasserstand oder -stufe mit entsprechendem Flächenumfang aufgelistet. Mithilfe der Faustzahlen (Tabelle in Kap. 6) werden die N-Austräge pro Jahr für die Gesamtfläche errechnet. Die Differenz zwischen den Szenarien bildet das angenommene Minderungspotenzial.

### 3. Beispiele

#### Berechnung der Stickstoffausträge aus dem Polder Kieve

Zur Veranschaulichung dient die folgende Tabelle aus Joosten et al. 2013, welche die Berechnungen für den Polder Kieve für ein Referenzszenario (intensive Nutzung, wahrscheinlich), ein alternatives Referenzszenario (schwache Wiedervernässung für extensive Nutzung, unwahrscheinlich) und das Projektszenario (Wiedervernässung) darstellt. Die Anzahl der Sternchen (\*) geben Ausschluss über die Wasserstufe.

NEST	Referenzszenario	alternatives Referenzszenario	Projektszenario	Referenzszenario	alternatives Referenzszenario	Projektszenario
	Fläche in ha			Summe jährlicher N-Austrag (kg N a <sup>-1</sup> )		
Weidelgras-Weide*	54,5	14,9	0	1.090	~ 298	~ 0
Flutrasen**	0	24,3	0		~ 365	~ 0
Feuchtwiese**	0	10,1	17,4		~ 101	~ 174
Röhrichte***	0	5,1	37,2		~ 26	~ 186
Summe N-Austrag				1.090	~ 789	~ 360
Reduktion nach Vernässung				~730	~ 430	
Retention bei Eintrag von 3.407 kg N a <sup>-1</sup>				185	185	
Gesamtreduktion				915	615	

**Tabelle 1: Jährliche N-Austräge aus dem Polder Kieve berechnet nach dem NEST-Ansatz**

Quelle: Joosten et al. 2013; \* = entspricht Intensivgrünland 2+/-; \*\* = entspricht Intensivgrünland 3+ und Wiesen mit Hochstauden 4+ und 3+; \*\*\* = entspricht Riede und Röhrichte 4+ und 5+

#### Erhalt einer Feuchtwiese

Geht man von dem Ziel aus, eine Feuchtwiese zu erhalten, kann ebenso verfahren werden. Anhand der Faustzahlen (Tabelle 2, Kap. 6) kann für den Erhalt ein verminderter N-Austrag von 10 kg/ha/Jahr angerechnet werden. Anhand der weiteren Literaturwerte wird deutlich, dass auch größere Differenzen nicht unüblich sind. Die gewählten Zahlen folgen somit einem sehr konservativen Ansatz. Die Einschätzung des Grünlands kann durch die Kartierung von Zeigerpflanzen und/oder Information des mittleren Wasserstands erfolgen (vgl. Kurzbeschreibung des GEST-Ansatzes<sup>1</sup>).

### 4. Grenzen des NEST-Ansatzes und weitere Methoden

Die Nutzung von Faustzahlen für unterschiedliche Vegetationstypen erfordert einen geringen Daten- und Zeitbedarf, dürfte mit dem gewählten sehr konservativen Ansatz den tatsächlichen Einfluss der Vernässung auf den Stickstoffrückhalt jedoch weit unterschätzen (Joosten et al. 2013). Die mangelnde

<sup>1</sup> [http://www.naturplus-standard.de/images/2019/03/2019\\_03\\_05\\_GEST-Ansatz-auf-Moorgrünland.pdf](http://www.naturplus-standard.de/images/2019/03/2019_03_05_GEST-Ansatz-auf-Moorgrünland.pdf)

Datenverfügbarkeit trägt zu der Ungenauigkeit in der Schätzung durch Faustzahlen bei (Tiemeyer et al. 2015).

Des Weiteren berücksichtigt der NEST-Ansatz nur Stickstoff und bezieht zusätzliche Ein- und Austräge durch Düngung mit Einfluss auf die Wasserqualität nicht mit ein (Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern 2017). Auch andere Faktoren mit maßgeblichem Einfluss auf die Stoffausträge, wie die hydrologische Dynamik und der Abfluss aus dem Gebiet werden im NEST-Ansatz nicht berücksichtigt (Tiemeyer et al. 2015). Zudem existiert bisher noch kein Verfahren für die Bewertung der Verringerung der N-Einträge auf nachfolgende Wasserkörper.

Neben dem NEST-Ansatz existieren noch weitere Verfahren, um Stoffausträge und -rückhalt in Moorböden zu messen und damit die Wasserqualitätsverbesserung nach Wiedervernässung zu beurteilen. Mit dem Entscheidungsunterstützungssystem WETTRANS wird der Stickstoffrückhalt in Niedermooren berechnet. Für die Anwendung sind umfangreichere Informationen aus den Bereichen Wasserwirtschaft, Landnutzung und Geologie notwendig (Trepel 2010). Für Anwendungen außerhalb Schleswig-Holsteins können Daten zu Verdunstung und Niederschlägen manuell korrigiert werden. Das PRisiko Modell schätzt das Risiko einer Erhöhung der Phosphorfreisetzung ein. Die Risikoeinschätzung beruht auf der Konzentrationsveränderung zum Zeitpunkt drei Jahre nach Vernässung. Erforderlich sind Angaben zur Größe der Niederung, der mittleren Entwässerungstiefe und Nutzungsintensität sowie der Einzugsgebietsgröße. Alle Angaben sind üblicherweise in den Planungsunterlagen zu finden. Beide Modellierungsverfahren sind demnach bzgl. Datenanforderung, Kosten und Zeit wesentlich aufwendiger als der NEST-Ansatz, liefern aber genauere Ergebnisse. (Joosten et al. 2013)

## 5. Literatur

- Joosten, H.; Brust, K.; Couwenberg, J.; Gerner, A.; Holsten, B.; Permien, T.; Schäfer, A.; Tanneberger, F.; Trepel, M.; Wahren, A. (2013): MoorFutures®. Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate – Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen. BfN-Skript 350. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. URL: [https://www.researchgate.net/publication/258154164\\_BfN\\_Skript350\\_MoorFutures\\_2013](https://www.researchgate.net/publication/258154164_BfN_Skript350_MoorFutures_2013)
- Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (2017): Umsetzung von Paludikultur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Mecklenburg-Vorpommern. Fachstrategie zur Umsetzung der nutzungsbezogenen Vorschläge des Moorschutzkonzeptes. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin. URL: <https://www.moorwissen.de/doc/paludikultur/imdetail/umsetzungsbeispiele/Bericht%20Fachstrategie%20Paludikultur.pdf>
- Scheffer, B. (1994): Zur Stoffdynamik in Niedermoorböden. NNA-Berichte 7 (2), 67-73. URL: [https://www.nna.niedersachsen.de/download/101748/B94-2\\_Entwicklung\\_der\\_Moore.pdf](https://www.nna.niedersachsen.de/download/101748/B94-2_Entwicklung_der_Moore.pdf)
- Tiemeyer, B., Frank, S., Zak, D., Gelbrecht, J. & Freibauer, A. (2015): Nährstoffretention und -freisetzung. In: Tiemeyer, B., Bechtold, M., Belting, S., Freibauer, A., Förster, C., Schubert, E., Dettmann, U., Fuchs, D., Frank, S., Gelbrecht, J., Jeuther, B., Laggner, A., Rosinski, E., LeiberSauheitl, K., Sachteleben, J., Zak, D. & Drösler, M.: Instrumente und Indikatoren zur Bewertung von Biodiversität und Ökosystemleistungen von Mooren, Braunschweig. URL: <http://www.moorschutz-deutschland.de/index.php?id=237>
- Trepel, M. (2010): WETTRANS. Ein Verfahren zur Bestimmung der Stickstoffrückhaltung in Niedermooren. Kiel, 06. Juni 2010. URL: <http://www.wettrans.org/>

## 6. Datentabelle

**Tabelle 2: Übersicht zu N-Austrägen aus Mooren**

Bei unterschiedlicher Vegetation und Entwässerung nach verschiedenen Autoren als Grundlage der N-Emissions-Standort-Typen (NEST) für Mitteleuropa (Quelle: Joosten et al. 2013)

Vegetationstyp	Wasserstände cm unter Flur	N-Austrag kg N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	Quelle
<b>In Tabelle 1 genutzten Daten aus Joosten et al. 2013, mit Verweis auf Scheffer 1994</b>			
Weidelgras-Weide	-50	20	Anlehnung an Scheffer 1994
Flutrasen	-20	15	Anlehnung an Scheffer 1994
Feuchtwiese	-10	10	Anlehnung an Scheffer 1994
Erlenbruch	-10	10	Anlehnung an Scheffer 1994
Röhricht	-5	5	Anlehnung an Scheffer 1994
Weitere Daten mit Bezug auf unterschiedliche Autoren			
<b>Niedermoor</b>			
Unkultiviert		0-10	Scheffer & Blankenburg (2002)
Naturnah		MW: 12	Lawa (2012)
		Max: 62	Lawa (2012)
Erlenbruch	-42	11-16	Kalbitz (1998)
		5-20	Schleuß et al. (2002)
	flurnah	25	Busse & Gunkel (2002)
Kleinseggenrasen		8-21	Koerselmann & Verhoeven (1992)
Feuchtwiese, basenarm, eutraphent	-24 bis -41	2	Ruville-Jackelen (1996)
Flutrasen		14-19	Hendriks (1993)
		4	Ruville-Jackelen (1996)
		2	Hoffmann et al. (1993)
Flutrasen mit Röhrichtarten	-8 bis -19	< 10	Sach (1999)
Sukzessionsflächen	-32	0,4-0,6	Kalbitz (1998)
Röhricht		10	Koerselmann & Verhoeven (1992)
<b>Extensivgrünland</b>			
	<b>-43</b>	<b>0,2-2</b>	<b>Kalbitz (1998)</b>
Grünland, sauer		10-30	Scheffer & Blankenburg (2002)
Grünland, basenreich		10-20	Scheffer & Blankenburg (2002)
Grünland		18	Wild & Pfadenhauer (1997)
		23-32 (1/2 a <sup>-1</sup> )	Gerth & Matthey (1991)
		21-52	Fraters et al. (2012)
		18-88	Kirkham & Wilkens (1993)
		15-32	Van Beek et al. (2004)
		-48	38
Grünland-Basalgesellschaft	-25 bis -36	< 10	Sach (1999)
Niedermoor, Acker, basenreich		20-40	Scheffer & Blankenburg (2002)
Niedermoor, Acker, kalkreich		40-80	Scheffer & Blankenburg (2002)
Acker (Mais)	-80 bis -120	122	Behrendt et al. (2004)
<b>Hochmoor<sup>1</sup></b>			
Unkultiviert		8-13	Scheffer & Blankenburg (2002)
Grünland		2-30	Scheffer & Blankenburg (2002)
Acker		10-40	Scheffer (1994)

<sup>1</sup> Im Gegensatz zu Niedermoorböden sind Hochmoorböden von Natur aus stickstoffarm und weisen demnach eine viel geringere Stickstoffumsetzung auf (Scheffer 1994).

### Weiden und quellige Standorte als Sonderfälle

Die N-Auswaschungen aus Weiden sind in der Regel höher als diejenigen aus gemähten Flächen. Bei Grünlandbeständen auf Standorten mit einem mittleren Grundwasserstand von 10 cm unter Flur und Hinweisen auf eine Weidenutzung erhält der Standort einen Zuschlag von 5 kg N-Austrag. Da Flutrasen und Weidelgras-Weiden in der Regel beweidet werden, entfällt hier dieser Zuschlag.

Zusätzlich können die N-Austräge an quelligen Standorten aufgrund der zufließenden Wassermengen und der damit verbundenen höheren Durchflussraten höher liegen. Daher wird vorgeschlagen, an quelligen Standorten die Faustzahlen für alle Vegetationstypen um  $20 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  zu erhöhen.

### Weiteres

In Bezug auf bewaldete Standorte können nur Aussagen für Erlenbruchwälder getroffen werden, da für andere Waldtypen keine Literaturdaten vorliegen.

Davon abgesehen sind in bewaldeten Mooren oder sauren Niedermooren die N-Austräge bezüglich der Wasserqualität weniger relevant. Hier kommt dem pH-Wert, Dissolved Organic Carbon (DOC) und Sulfat  $\text{SO}_4^{2-}$ -Gehalt größere Bedeutung zu. In solchen Gebieten, z.B. in der Lausitz und in Mitteldeutschland, aber auch in Großbritannien, sollten diese berücksichtigt und Verfahren bezüglich dieser Komponenten entwickelt werden (Joosten et al. 2013).

### Bildnachweis

Bild Seite 1 von Holger Pfeffer ©