

# NÄHRSTOFFE

**Evaluierungs-Matrix für die Nährstofffreisetzung und Nährstoffretention eines Teilgebiets:**  
**mittlere Genauigkeit (semiquantitative Einschätzung)**

**Genauigkeitsstufe G2**

- Aufgrund der niedrigen pH-Werte spielen Nitratströme aus Hochmooren häufig eine untergeordnete Rolle. Der Moortyp wurde jedoch im Falle von Stickstoff nicht als Indikator aufgenommen, da es in genutzten Hochmooren tendenziell zu hohen DON-Austrägen kommt, die in unterliegenden Gewässern mineralisiert werden können.

Parameter	Funktion als Nährstoffquelle			Unbekannt (Daten nicht ausreichend für eine Bewertung)	Kommentar und Referenzen
	<b>Günstig keine Quelle (grün)</b>	<b>Neutral - weniger günstig leichte Quelle (gelb)</b>	<b>Ungünstig - schlecht starke Quelle (rot)</b>		
<b>Indikatoren Stickstoffquelle</b>					
Grundwasserstand (Sommerhalbjahr)	flurnah (oder Überstau)	mittel	tief	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Stickstoffausträge steigen mit sinkendem Grundwasserstand (Behrendt et al., 1996; Scheffer & Tóth, 1979)
Aktive Rohrdränung vorhanden?	nein	teilweise oder defekt	ja	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Rohrdränung vermindert die Denitrifikationsleistung, da sie einen Kurzschluss zwischen belüftetem Torf und Gewässer darstellt. Dies führt zu hohen Konzentrationen und Frachten (Gerth & Matthey, 1991; Kahle & Tiemeyer, 2014).
Nutzung	keine	alle weiteren Landnutzungstypen und Kombinationen	vorwiegend Ackernutzung oder Intensivgrünland	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	
NO <sub>3</sub> -N Konzentrationen im Poren- oder flachen Grundwasser (Torf) oder im Gebietsabfluss*	unkritisch Gebietsabfluss < 1 mg/L ODER Grundwasser < 4,5 mg/L	Gebietsabfluss: 1 mg/L < NO <sub>3</sub> -N < 2,5 mg/L ODER Grundwasser: 4,5 mg/L < NO <sub>3</sub> -N < 11,3 mg/L	Gebietsabfluss: NO <sub>3</sub> -N > 2,5 mg/L ODER Grundwasser: NO <sub>3</sub> -N > 11,3 mg/L	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	11,3 mg/L: Grenzwert Trinkwasser-Verordnung I und 2,5 mg/L: Gewässergüteklasse I und II (LAWA, 1998) Strengere Werte für Oberflächengewässer, da bei einer Grundwasserpassage mit Denitrifikation zu rechnen ist.
Abfluss aus dem Gebiet	keiner oder sehr niedrig (< 50 mm/a)	gering (50 bis 200 mm/a)	mittel bis hoch (> 200 mm/a)	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Aufgrund der hohen N-Mineralisierung in belüfteten Torfen wird nicht die Produktion, sondern die Denitrifikation und der Transport als limitierend angesehen. Dies wird durch eine positive Korrelation zwischen NO <sub>3</sub> -Konzentrationen und Abflüssen gestützt (Tiemeyer & Kahle, 2014).
* vorzugsweise im Gebietsabfluss; wenn im Poren- oder (Moor)Grundwasser mindestens 4 Proben pro Jahr an mindestens 3 repräsentiven Messstellen					
<b>Ist das Gebiet aktuell eine Stickstoffquelle oder wird das Gebiet nach Maßnahmenumsetzung eine Stickstoffquelle sein?</b>	naturnah (regional moortypisch): mehr als drei Parameter (incl. Konzentrationen) grün ODER mindestens drei Parameter grün UND Konzentrationen "unbekannt"	Das Gebiet ist eine geringe Stickstoff-Quelle: alle weitere Parameterkombinationen	Das Gebiet ist eine starke Stickstoff-Quelle: zwei oder mehr Parameter rot UND Konzentrationen rot ODER "unbekannt"	Unbekannt. Drei ODER mehr Parameter "unbekannt"	

<b>Indikatoren Phosphorquelle</b>					
mittlerer Grundwasserflurabstand	trocken	ständig nass	eutrophe Flachseen mit aktiver Muddebildung vorhanden	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor oder nicht	
Degradierungsgrad Oberboden (0-30 cm)	H1-H6	H7 bis H9	H10, vererdet ODER vermulmt	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Zak et al. (2010)
Fe:P-Verhältnis Oberboden (0-20 cm) ODER Fe:P im Porenwasser	hoch (> 15) hoch (> 15)	mittel mittel	niedrig (< 10) niedrig (< 3)	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Zak et al. (2010)
Nitrat-Konzentrationen im Porenwasser	hoch		niedrig	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Cabezas et al. (2013); Angaben zu exakten Konzentrationsgrenzwerten derzeit nicht möglich.
PO <sub>4</sub> -P Konzentrationen im Poren- oder flachen Grundwasser (Torf) oder im Gebietsabfluss*	unkritisch Gebietsabfluss < 0,03 mg/L PO <sub>4</sub> -P ODER Grundwasser < 0,3 mg/L PO <sub>4</sub> -P	Gebietsabfluss: 0,03 < PO <sub>4</sub> -P < 0,1 mg/L ODER Grundwasser: 0,3 < PO <sub>4</sub> -P < 0,8 mg/L	Gebietsabfluss PO <sub>4</sub> -P > 0,1 mg/L ODER Grundwasser PO <sub>4</sub> -P > 0,8 mg/L	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Gewässergüteklasse II (0,1 mg/L) (LAWA, 1998)
Abfluss aus dem Gebiet	keiner oder sehr niedrig (< 50 mm/a)	gering (50 bis 200 mm/a)	mittel bis hoch (> 200 mm/a)	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Aufgrund der hohen P-Freisetzung und Konzentrationen (insbesondere im Vergleich zu den LAWA-Grenzwerten) an kritischen Standorten wird diese nicht als limitierend angesehen. In Lysimeterversuchen wurden niedrige P-Austräge in Trockenjahren ermittelt (Kuntze & Scheffer, 1979).
pH-Wert landwirtschaftlich genutzter und gedüngter Moore	pH > 6	4 < pH < 6	pH < 4	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	In gedüngten Hochmooren und an sauren und eisenarmen Niedermoorstandorten sind hohe P-Austräge möglich (Kuntze & Scheffer, 1979; Scheffer et al., 1981; Scheffer & Blankenburg, 1983). Die angegebenen pH-Werte sind Richtwerte, da die Auswirkungen des pH-Werts auf die P-Festlegung kontinuierlich sind.
* vorzugsweise im Gebietsabfluss; wenn im Poren- oder (Moor)Grundwasser mindestens 4 Proben pro Jahr an mindestens 3 repräsentiven Messstellen					
<b>Ist das Gebiet aktuell eine Phosphorquelle oder wird das Gebiet nach Maßnahmenumsetzung eine Phosphorquelle sein?</b>	naturnah (regional moortypisch): mehr als drei Parameter (incl. Konzentrationen) grün ODER vier oder mehr Parameter grün UND Konzentrationen "unbekannt"	Das Gebiet ist eine mittlere P-Quelle: alle weitere Parameterkombinationen	Das Gebiet ist eine starke P-Quelle: Fe:P Verhältnis rot UND Degradierungsgrad rot UND Konzentrationen rot ODER "unbekannt" ODER Flachsee rot ODER pH-Wert rot	Unbekannt. Drei ODER mehr Parameter "unbekannt"	

<b>Indikatoren DOC-Quelle</b>					
mittlerer Grundwasserflurabstand	flurnah	mittel oder Überstau	trocken	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Frank et al. (2014), Gelbrecht et al. (2008), Schwalm & Zeitz, 2010, Zak et al. (2010). Zur Einschätzung wiedervernässter Standorte sind Bodeneigenschaften notwendig!
Degradierungsgrad Oberboden (0-30 cm)	H1-H4	H5 bis H9	H10 ODER physikalisch gestört (z.B. Einmischung von Sand)	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Frank et al. (2014), Frank et al. (2012), Schwalm & Zeitz (2010), Zak et al. (2010).
Aktive Rohrdränung vorhanden?	nein	teilweise oder defekt	ja	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	
DOC-Konzentrationen im Poren- oder flachen Grundwasser (Torf) oder im Gebietsabfluss*	unkritisch bzw. naturnah: Hochmoor < 50 mg/L; Niedermoor < 30 mg/L	mittel (30 bzw. 50 bis 100 mg/L)	hoch (> 100 mg/L)	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	
Abfluss aus dem Gebiet	keiner oder sehr niedrig (< 50 mm/a)	gering (50 bis 200 mm/a)	mittel bis hoch (> 200 mm/a)	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	Die DOC-Produktion wird nicht als limitierend angesehen.
* vorzugsweise im Gebietsabfluss; wenn im Poren- oder (Moor)Grundwasser mindestens 4 Proben pro Jahr an mindestens 3 repräsentiven Messstellen					
<b>Ist das Gebiet aktuell eine DOC-Quelle oder wird das Gebiet nach Maßnahmenumsetzung eine DOC-Quelle sein, die über die Quellwirkung natürlicher Moore hinausgeht?</b>	naturnah (regional moortypisch): mehr als drei Parameter (incl. Konzentrationen) grün ODER mindestens drei Parameter grün UND Konzentrationen "unbekannt"	Das Gebiet ist eine über das natürliche Maß hinausgehende DOC-Quelle: alle weitere Parameterkombinationen	Das Gebiet ist eine über das natürliche Maß stark hinausgehende DOC-Quelle: drei oder mehr Parameter rot UND Konzentrationen rot ODER "unbekannt"	Unbekannt. Drei ODER mehr Parameter "unbekannt" ODER Grundwasserstand "flurnah" UND "Degradierungsgrad H10" UND Rest "unbekannt"	Bei wiedervernässten Standorten mit stark degradierten Torfen können sehr hohe DOC-Konzentrationen entstehen (Gelbrecht et al., 2008), deren Auftreten bzw. Austräge nicht ohne die konkrete Kenntnis der Konzentrationen bzw. der Gebietsabflüsse bewertet werden können.

<b>Unterlieger</b>	kein nährstoffarmes Gewässer im Abstrom vorhanden ODER Abfluss aus Gebiet grün	nährstoffarmes Gewässer im Abstrom vorhanden UND Abfluss aus Gebiet gelb oder rot	nährstoffarmes sensibles Gewässer im Abstrom vorhanden UND Abfluss aus Gebiet gelb oder rot	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	z.B. oligotrophe oder mesotrophe Seen
<b>Gesamtbewertung der Quellwirkung</b>	Stickstoff UND Phosphor UND DOC grün	alle weiteren Kombinationen	Stickstoff ODER Phosphor ODER DOC rot ODER Stickstoff ODER Phosphor gelb und Unterlieger rot	zwei Kategorien ODER mehr „unbekannt“ in Kombination mit grün ODER alle Kategorien „unbekannt“	Quellwirkung: was kommt derzeit aus dem Torfkörper selbst? Jedes Gebiet kann eine Quelle sein.

Parameter	Funktion als Nährstoffsinke (Retentionswirkung)			Unbekannt (Daten nicht ausreichend für eine Bewertung)	Kommentar
	<b>Günstig hohe Relevanz (grün)</b>	<b>Neutral - weniger günstig mittlere Relevanz (gelb)</b>	<b>Ungünstig - schlecht geringe Relevanz (rot)</b>		
<b>Indikatoren Senkenwirkung</b>					
hydrogenetischer Moortyp	Überflutungsmoor Durchströmungsmoor Verlandungsmoor	weitere Moortypen	Regenmoor	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	
Größe des Gebietes im Verhältnis zum Einzugsgebiet	groß	mittel	klein	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	
Nährstoffeinträge aus dem Einzugsgebiet (Grundwasser, Oberflächenwasser)	hoch ODER potenziell hoch, aber Zustrom nährstoffreichen Wassers wird z.B. derzeit über Fanggräben verhindert.	mittel	niedrig ODER nicht vorhanden	Es liegen keine oder nicht ausreichend gesicherte Erkenntnisse vor.	
<b>Gesamtbewertung der Senkenwirkung: können und werden in das Moor eingetragene Nährstoffe zurückgehalten oder umgesetzt oder kann dies nach Maßnahmenumsetzung der Fall sein?</b>	Retentionswirkung hoch: drei Parameter grün ODER aktuelle Nährstoffeinträge grün	Retentionswirkung mittel: alle weiteren Parameterkombinationen	Retentionswirkung niedrig: mindestens ein Parameter rot UND Nährstoffeinträge rot	Unbekannt. Zwei Parameter ODER mehr „unbekannt“	

**Zitiervorschlag:**  
 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., Deltmann, U., Fuchs, D., Frank, S., Gelbrecht, J., Jeutter, B., Lagner, A., Rosinski, E., Leiber-Sauheitl, K., Sachteleben, J., Zak, D. & Dröser, M.: Instrumente und Indikatoren zur Bewertung von Biodiversität und Ökosystemleistungen von Mooren, Braunschweig.  
 URL: <http://www.moorschutz-deutschland.de/index.php?id=237>

Die Publikation „Instrumente und Indikatoren zur Bewertung von Biodiversität und Ökosystemleistungen von Mooren“ wurde im Rahmen des vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit geförderten F+E-Vorhabens „Moorschutz in Deutschland - Optimierung des Moormanagements in Hinblick auf den Schutz der Biodiversität und der Ökosystemleistungen“ (FKZ: 3511 82 0500) erarbeitet.

