

**Neubau der  
A 39 Lüneburg – Wolfsburg  
mit nds. Teil der B 190n  
Abschnitt 7  
nördl. Ehra (L289) – Weyhausen (B188)**

**Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG  
für das FFH – Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“**



Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Wolfenbüttel



---

Planungs-  
Gemeinschaft GbR

**LaReG**

Landschaftsplanung  
Rekultivierung  
Grünplanung

Dipl. - Ing. Ruth Peschk-Hawtree  
Landschaftsarchitektin

Prof. Dr. Gunnar Rehfeldt  
Dipl. Biologe

Husarenstraße 25  
Telefon 0531 333374  
Internet [www.lareg.de](http://www.lareg.de)

38102 Braunschweig  
Telefax 0531 3902155  
E-Mail [info@lareg.de](mailto:info@lareg.de)

---

**Bearbeitung:** Dipl.-Ing. agr. M. Christoph  
Dipl.-Biol. N. Wilke-Jäkel  
Dipl.-Biol. A. Bös

**Planbearbeitung:** M. Recknagel

Braunschweig, Juli 2014

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Anlass und Aufgabenstellung.....	1
1.1	Anlass der Verträglichkeitsuntersuchung .....	1
1.2	Rechtliche Grundlagen .....	2
1.2.1	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG).....	2
1.2.2	Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).....	3
1.3	Methodik der Verträglichkeitsuntersuchung .....	4
1.4	Ausschluss von potenziellen Auswirkungen auf weitere FFH-Gebiete .....	6
2	Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile.....	7
2.1	Übersicht über das FFH-Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“ .....	7
2.2	Erhaltungsziele des Schutzgebietes .....	9
2.2.1	Verwendete Quellen .....	10
2.2.2	Überblick über die Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL .....	11
2.2.3	Überblick über die Arten des Anhangs II der FFH-RL .....	27
2.3	Sonstige im Standarddatenbogen genannte Arten.....	29
2.4	Managementpläne / Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen.....	30
2.5	Funktionale Beziehungen des Schutzgebietes zu anderen Natura 2000-Gebieten.....	31
3	Beschreibung des Vorhabens .....	31
3.1	Technische Beschreibung des Vorhabens .....	31
3.1.1	Kurzbeschreibung der technischen Merkmale des Neubauvorhabens .....	31
3.1.2	Übersicht zum Trassenverlauf .....	34
3.2	Wirkfaktoren .....	35
3.2.1	Baubedingte Wirkfaktoren.....	35
3.2.2	Anlagebedingte Wirkfaktoren .....	36
3.2.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren .....	36
4	Detailliert untersuchter Bereich .....	39
4.1	Begründung für die Abgrenzung des Untersuchungsrahmens .....	39
4.1.1	Voraussichtlich betroffene Lebensräume und Arten.....	40
4.1.2	Durchgeführte Untersuchungen .....	41
4.2	Datenlücken.....	42
4.3	Beschreibung des detailliert untersuchten Bereiches .....	42
4.3.1	Übersicht zu den landschaftlichen Gegebenheiten und den Naturraum .....	42
4.3.2	Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL.....	42
4.3.3	Arten des Anhangs II der FFH-RL.....	49
4.3.4	Ergebnisse faunistischer Kartierungen in einem Teilgebiet .....	50
4.3.5	Sonstige für die Erhaltungsziele des Schutzgebietes erforderliche Landschaftsstrukturen .....	55
5	Beurteilung der vorhabensbedingten Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes .....	56
5.1	Beschreibung der Bewertungsmethode .....	57
5.2	Beeinträchtigungen von Lebensräumen des Anhangs I der FFH-RL.....	58
5.2.1	Beeinträchtigungen durch Stickstoffeinträge .....	58
5.2.1.1	Prioritärer Lebensraumtyp 6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden .....	60

5.2.1.2	Prioritärer Lebensraumtyp 91D0 Moorwälder.....	60
5.2.1.3	Lebensraumtyp 3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (Littorelletalia uniflorae).....	60
5.2.1.4	Lebensraumtyp 3160 Dystrophe Seen und Teiche .....	61
5.2.1.5	Lebensraumtyp 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit Erica tetralix.....	61
5.2.1.6	Lebensraumtyp 6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae) .....	61
5.2.1.7	Lebensraumtyp 6510 Magere Flachlandmähwiesen (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis).....	62
5.2.1.8	Lebensraumtyp 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore.....	62
5.2.1.9	Lebensraumtyp 7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion) .....	62
5.2.1.10	Lebensraumtyp 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit Quercus robur.....	63
5.2.2	Beeinträchtigung charakteristischer Tierarten durch akustische und optische Reize .....	63
5.2.3	Beeinträchtigung charakteristischer Arten durch Barrierewirkung/Kollisionsgefahr.....	67
5.3	Beeinträchtigungen von Arten des Anhangs II der FFH-RL.....	69
5.3.1	Kammolch ( <i>Triturus cristatus</i> ) .....	69
5.3.2	Schwimmendes Froschkraut ( <i>Luronium natans</i> ) .....	70
6	Vorhabensbezogene Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.....	70
6.1	Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für Arten des Anhangs II der FFH - Richtlinie .....	72
6.2	Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für die charakteristischen Arten der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH – Richtlinie .....	73
7	Beurteilung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes durch andere zusammenwirkende Pläne und Projekte .....	73
7.1	Begründung für die Auswahl der berücksichtigten Pläne und Projekte.....	73
7.2	Beschreibung der Pläne und Projekte mit kumulativen Beeinträchtigungen.....	74
7.3	Ermittlung und Bewertung der kumulativen Beeinträchtigungen .....	75
7.4	Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für kumulative Beeinträchtigungen.....	77
8	Gesamtübersicht über Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten, Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen.....	77
9	Zusammenfassung .....	77
10	Literatur und Quellen .....	78

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Übersicht über die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Lebensraumtypen und ihre charakteristischen Arten .....	17
Tabelle 2:	Wirkzonen betriebsbedingter Auswirkungen .....	37
Tabelle 3:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 6230 „Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden“ .....	43
Tabelle 4:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 91D0 „Moorwälder“ .....	44
Tabelle 5:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3110 „Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen ( <i>Littorelletalia uniflorae</i> )“ .....	45
Tabelle 6:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3160 „Dystrophe Seen und Teiche“ .....	46
Tabelle 7:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 6510 „Magere Flachlandmähwiesen ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )“ .....	46
Tabelle 8:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 7140 „Übergangs- und Schwingrasenmoore“ .	47
Tabelle 9:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 7150 „Torfmoor-Schlenken ( <i>Rhynchosporion</i> )“	48
Tabelle 10:	Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 9190 „Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i> “ .....	49
Tabelle 11:	2008 nachgewiesene Vogelarten auf einer Teilfläche im FFH-Gebiet (Quelle: BIO-DATA)	51
Tabelle 12:	2003 nachgewiesene Amphibien- und Reptilienarten auf einer Teilfläche im FFH-Gebiet (Quelle: BIO-DATA).....	53
Tabelle 13:	2003 - 2008 nachgewiesene Tagfalterarten auf einer Teilfläche im FFH- Gebiet (Quelle: BIO-DATA) .....	54
Tabelle 14:	2003 - 2008 nachgewiesene Heuschreckenarten auf einer Teilfläche im FFH-Gebiet (Quelle: BIO-DATA).....	55
Tabelle 15:	Vorkommen und vorhabensbedingte Beeinträchtigung charakteristischer Arten.....	64

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Luftbild mit Trassenverlauf und FFH-Gebiet Vogelmoor .....	38
Abbildung 2: Lage der Monitoringfläche biodata .....	50
Abbildung 3: mögliche (rot) bzw. geplante (blau) Ersatzflächen zur Abwassererregung .	75

## **Anlagen**

1. Textdokument Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsuntersuchung: Gutachterliche Bewertung möglicher Beeinträchtigungen von Lebensräumen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ (DE 3430-301) an der A 39 Abschnitt 7 durch Abwassererregung. (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 27. Mai 2014, Anlage 1).
2. Textdokument Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39/7 auf die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“. (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 27. Mai 2014, Anlage 2).
3. Plan 1: Übersichtsplan
4. Plan 2: „Lebensraumtypen und Arten“

## **Abkürzungen**

BAB	Bundesautobahn
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
CL	Critical Load
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
K	Kreisstraße
L	Landstraße
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LRP	Landschaftsrahmenplan
LRT	Lebensraumtyp
MU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
N	Stickstoff
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NAGBNatSchG	Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
PFA	Planfeststellungsabschnitt
pnV	Potenziell natürliche Vegetation
RRB	Regenrückhaltebecken
S	Schwefel
SPA	Special protected area; „Besonderes Schutzgebiet“
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie

## **1 Anlass und Aufgabenstellung**

### **1.1 Anlass der Verträglichkeitsuntersuchung**

Die Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zum Erhalt der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Flora-Fauna-Habitat Richtlinie, FFH-RL) verpflichtet die Mitgliedsstaaten, zur Erhaltung der biologischen Vielfalt ein zusammenhängendes Netz von Schutzgebieten mit der Bezeichnung „Natura 2000“ einzurichten und darauf bezogene Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Dieses Netz ist ergänzend zur Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 (kodifizierte Fassung der Vogelschutzrichtlinie 79/409 des Rates vom 2. April 1979) vorzusehen.

Diese Untersuchung prüft die Verträglichkeit des geplanten Neubaus der BAB A 39 zwischen Lüneburg und Wolfsburg, Abschnitt 7, nördl. der AS L289 (Ehra) - AS B188 (Weyhausen), mit den Erhaltungszielen und deren maßgeblichen Bestandteilen des FFH-Gebiets Nr. 89, EU-Kennzeichen DE 3430-301 „Vogelmoor“ (vgl. Anlage 3: Übersichtskarte, i. M. 1 : 25.000).

Weiterhin wurden ein Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Bearbeitung der Eingriffsregelung gemäß §§ 15 ff BNatSchG sowie ein Artenschutzbeitrag nach §§ 44 und 45 BNatSchG erstellt.

Das hier vorliegende Bauvorhaben stellt einen Abschnitt der ca. 105 km langen geplanten Bundesautobahn zwischen Lüneburg und Wolfsburg dar und ist damit Bestandteil eines Gesamtkonzeptes zur Erschließung des nordostdeutschen Raumes, das mit der BAB A 14 eine zweite Nord-Süd-Autobahnverbindung zwischen Schwerin und Magdeburg sowie mit der B 190n eine West-Ost-Querspange vorsieht.

Das Bauvorhaben liegt im Land Niedersachsen im Landkreis Gifhorn und im Gebiet der Stadt Wolfsburg.

Mit dem Neubau der BAB A 39 im Rahmen des vorgenannten Gesamtkonzeptes werden die Standortqualitäten der bisher benachteiligten Regionen des Uelzener Beckens, der Randbereiche der Lüneburger Heide, des Wendlandes und der Altmark erheblich verbessert.

Die BAB A 39 schafft eine optimale Verbindung zwischen den Räumen Braunschweig / Wolfsburg / Gifhorn und Lüneburg / Hamburg und stellt somit eine Weiterentwicklung des Fernstraßennetzes dar. Sie schafft im großräumigen Maßstab eine zusätzliche Verbindung der Wirtschaftsräume in Süd- und Ost-Deutschland mit der Nordsee sowie nach Skandinavien.

Das Gesamtbauvorhaben der BAB A 39 ist mit dem Fünften Gesetz zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes (FStrAbÄnaG) vom 04.10.2004 im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen als laufendes und fest disponiertes Vorhaben mit naturschutzfachlichem Planungsauftrag in den vordringlichen Bedarf eingestuft.

Methodische Grundlage für die Erarbeitung der FFH-Verträglichkeitsstudie stellt der „Leitfaden zur FFH-Verträglichkeit im Bundesfernstraßenbau (LEITFADEN FFH-VP, 2004)“ dar.

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

### 1.2.1 Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG)

Die Richtlinie 92/43/EWG vom 21. Mai 1992, kurz FFH-Richtlinie genannt, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2006/105/EG vom 20. November 2006, hat die Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten zum Ziel (**Art.2 Abs. 1 FFH-Richtlinie**).

Die aufgrund der Richtlinie getroffenen Maßnahmen sollen einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse bewahren oder wiederherstellen. Die aufgrund dieser Richtlinie getroffenen Maßnahmen tragen dabei den Anforderungen von Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur sowie den regionalen und örtlichen Besonderheiten Rechnung (**Art. 2 Abs. 2/3 FFH-Richtlinie**).

Pläne oder Projekte, die nicht unmittelbar mit der Verwaltung des Gebietes in Verbindung stehen oder hierfür nicht notwendig sind, die ein solches Gebiet jedoch einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten erheblich beeinträchtigen können, erfordern eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen (**Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie**).

Entsprechend der FFH-Richtlinie wird eine Verschlechterung unter Bezug auf die Definition für einen günstigen Erhaltungszustand folgendermaßen definiert:

*„Jedes Ereignis, das zur Verkleinerung der Flächen führt, die ein natürlicher Lebensraum einnimmt, kann als Verschlechterung angesehen werden. Die Lage ist im Einzelfall und im Verhältnis zu der in dem Gebiet insgesamt angetroffenen Fläche sowie entsprechend dem Erhaltungszustand des betroffenen Lebensraums zu bewerten.“*

Weiterhin kann auch ohne einen direkten Flächenverlust *„Jedes Ereignis, das zur Beeinträchtigung der Faktoren, die für den langfristigen Fortbestand eines Lebensraums notwendig sind, beiträgt, ... als Verschlechterung angesehen werden.“* (EG, 2000).

Somit ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich, bei der neben dem Grad der Beeinträchtigung auch die Empfindlichkeit und der Anteil der beeinträchtigten Lebensraumtypen und Arten sowie deren Repräsentativität bzw. Ausprägung im beeinträchtigten Gebietsteil eine Rolle spielen. Von besonderer Bedeutung ist, ob die festgelegten bzw. formulierten Erhaltungsziele des Gebietes trotzdem erreicht werden können.

Eine Prüfung der Verträglichkeit des Projektes mit den für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen eines vorgeschlagenen Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung kommt zu einem negativen Ergebnis, wenn das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen dieses Schutzgebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder die Schutzzwecke maßgeblichen Bestandteilen führt.

Eine FFH-VP kommt auch dann zu einem negativen Ergebnis, wenn eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann (BVERWG, URTEIL VOM 17. 1. 2007 - 9 A 20. 05).

Nach **Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie** und **§ 34 BNatSchG** ist nicht nur zu prüfen, ob ein Projekt - isoliert betrachtet - ein Natura 2000-Gebiet erheblich beeinträchtigt, sondern auch, ob es im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten innerhalb des Bereiches potenzieller Auswirkungen des geplanten Vorhabens erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele verursacht. Dabei werden gleichartige Wirkprozesse oder andersartige, jedoch sich gegenseitig verstärkende Wirkprozesse, berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfung stimmen die zuständigen einzelstaatlichen Behörden dem Plan oder Projekt nur zu, wenn sie festgestellt haben, dass das Gebiet als solches nicht beeinträchtigt wird, und nachdem sie gegebenenfalls die Öffentlichkeit angehört haben (**Art. 6, Abs. 3 FFH-Richtlinie**).

Ist trotz negativer Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfung aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art ein Plan oder ein Projekt durchzuführen und ist eine Alternativlösung nicht vorhanden, so ergreift der Mitgliedstaat alle notwendigen Ausgleichsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass die globale Kohärenz von "Natura 2000" geschützt ist. Der Mitgliedstaat unterrichtet die Kommission über die von ihm ergriffenen Ausgleichsmaßnahmen (**Art. 6, Abs. 4 FFH-Richtlinie**).

### 1.2.2 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Die **§§ 31 - 36 BNatSchG** dienen dem Aufbau und dem Schutz des Europäischen Netzes „Natura 2000“, insbesondere dem Schutz der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung und der Europäischen Vogelschutzgebiete.

Die Pflicht zur FFH-Verträglichkeitsprüfung bezieht sich auf Projekte im Sinne von **§ 34 Abs. 1 BNatSchG**. Danach sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines Europäischen Vogelschutzgebietes zu prüfen, wenn sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, und nicht unmittelbar der Verwaltung des Gebiets dienen.

Das Projekt ist unzulässig, wenn es zu erheblichen Beeinträchtigungen eines o. g. Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann (vgl. **§ 34 Abs. 2 BNatSchG**). Nach dem RdErl. d. MU vom 28.07.2003 ist eine Beeinträchtigung als erheblich zu klassifizieren, wenn die Veränderung und Störung in ihrem Ausmaß oder in ihrer Dauer dazu führt, dass ein Gebiet seine Funktionen in Bezug auf die Erhaltungsziele der FFH-Richtlinie oder die für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile nur noch in eingeschränktem Umfang erfüllen kann.

Demnach ist zu prüfen, ob der Erhalt bzw. die Entwicklung (entsprechend den Erhaltungszielen) für einen günstigen Erhaltungszustand erforderlich ist bzw. ob Erhalt und Entwicklung auch in der beeinträchtigten Form für einen günstigen Erhaltungszustand ausreichend sind (vgl. KAISER, 2003). Das Ergebnis der Verträglichkeitsprüfung hat eigene Rechtswirkungen und ist für die Zulässigkeit bzw. Durchführung des Projektes entscheidend.

Ein Projekt darf trotz negativem Ergebnis der Verträglichkeitsprüfung zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist und zumutbare Alternativen (...) nicht gegeben sind (vgl. **§ 34 Abs. 3 BNatSchG**).

Befinden sich in dem vom Projekt betroffenen Gebiet prioritäre Biotop- oder prioritäre Arten, können als zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses nur solche im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit oder den maßgeblich günstigen Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt geltend gemacht werden. Sonstige Gründe können nur berücksichtigt werden, wenn die zuständige Behörde zuvor über das BMU eine Stellungnahme der Kommission eingeholt hat (vgl. **§ 34 Abs. 4 BNatSchG**).

### 1.3 Methodik der Verträglichkeitsuntersuchung

Methodische Grundlage für die Erarbeitung der FFH-Verträglichkeitsstudie stellt der „Leitfaden zur FFH-Verträglichkeit im Bundesfernstraßenbau (LEITFADEN FFH-VP, 2004)“ dar.

Nach der Ermittlung, ob Natura 2000 – Gebiete von dem geplanten Vorhaben potenziell

beeinträchtigt werden können, werden für die betroffenen Gebiete die Erhaltungsziele, Lebensraumtypen, wertbestimmenden Arten sowie ggf. vorhandene Managementpläne dargestellt. Es folgt eine Beschreibung des Vorhabens sowie seiner bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren (Wirkungspfade). Zur Beurteilung des Vorhabens hinsichtlich seiner Verträglichkeit wurde durch die Überlagerung der spezifischen Empfindlichkeiten der potenziell betroffenen Erhaltungsziele und deren maßgeblichen Bestandteile mit der Reichweite der für sie relevanten Wirkprozesse des Vorhabens ein detailliert zu untersuchender Bereich bestimmt.

Dieser wird hinsichtlich seiner Biotopstruktur sowie dem Vorkommen der in der Gebietsausweisung festgelegten Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-RL dargestellt.

Durch eine Überlagerung der Wirkfaktoren und Wirkräume mit den betroffenen Lebensraumtypen und Lebensraumansprüchen der Arten der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie sowie diesbezüglicher Erhaltungsziele können Beeinträchtigungen ermittelt und einer Erheblichkeitsbewertung unterzogen werden (vgl. KAISER 2003).

Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung möglicher Beeinträchtigungen werden aufgezeigt.

Abschließend erfolgt eine Beurteilung hinsichtlich der Verträglichkeit mit den für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen (Feststellung einer bzw. keiner erheblichen Beeinträchtigung von Erhaltungszielen).

Die Bewertung orientiert sich an das FuE – Vorhaben: Fachinformationssystem und Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP (LAMBRECHT, TRAUTNER ET.AL, 2007). Die Ermittlung von Lärmbetroffenheiten charakteristischer Vogelarten erfolgt entsprechend GARNIEL, A. U. MIERWALD (2010) - „Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr - Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.

Die Beurteilung der pot. Beeinträchtigungen durch Stickstoffe („Critical Loads“) erfolgt auf Grundlage der Begutachtung nach ÖKO-DATA STRAUSBERG (2014b).

Neben den beschriebenen rechtlichen Normen sind für die Verträglichkeitsprüfung auch spezielle fachliche Grundlagen einzubeziehen. Berücksichtigt werden diesbezüglich besonders die folgenden Quellen für Angaben zur Vorgehensweise bei FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen: SSYMANK ET AL. (1998), ARBEITSGEMEINSCHAFT FFH-VERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (1999), EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (2000), EUROPÄISCHE KOMMISSION GSD UMWELT (2001), RDERL. D. MU V. 28.07.2003, LOUIS (2001, 2003), KAISER (2003), PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT ET AL (2004) UND LEITFADEN FFH-

VP (2004), UHL, R. ET AL. (2009), LUA – LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2008), LAMBRECHT, TRAUTNER (2007), KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2008), LAMBRECHT, H.; TRAUTNER, J.; KAULE, G.; GASSNER, E. (2004), BUND/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ (2010).

#### 1.4 Ausschluss von potenziellen Auswirkungen auf weitere FFH-Gebiete

Außerhalb des Untersuchungsraumes befinden sich weitere Natura 2000 Gebiete, die jedoch nicht durch Auswirkungen des Vorhabens beeinträchtigt werden. Als nächstgelegene Natura 2000 Gebiete sind das FFH-Gebiet DE 3021-331 „Aller (mit Barnbruch), untere Leine, untere Oker“ sowie das EU-Vogelschutzgebiet DE 3530-401 „Barnbruch“ zu nennen, die sich in zum Teil deckungsgleicher Abgrenzung ca. 900 m südlich der AS Weyhausen befinden. Auf Grund der Entfernung der Natura 2000 Gebiete zum Bauanfang des 7. Abschnitts der A 39 ist auch für besonders weitreichende Auswirkungen des Vorhabens auszuschließen, dass diese sich bis in das Gebiet hinein auswirken könnten.

Für das FFH-Gebiet ist im Hinblick auf vorhabenbedingte Beeinträchtigungen durch eventuelle Stickstoffeinträge festzuhalten, dass nach dem aktuellen Entwurfsstand des BAST-Leitfadens zur Critical Load-Problematik eine maximale Ausbreitungsentfernung von 770 Metern auch unter ungünstigsten Bedingungen anzunehmen ist. Für alle weiter entfernten Gebiete kann eine Beeinträchtigung durch Stickstoffeinträge von vorneherein ausgeschlossen werden, da der zusätzliche Stickstoffeintrag in jedem Fall unterhalb des sog. „Abschneidekriteriums“ von 0,3 kg N pro Hektar und Jahr liegt.

Für das Vogelschutzgebiet kann eine eventuelle Beeinträchtigung durch Lärmeinwirkungen auf das Gebiet ebenfalls von vorneherein ausgeschlossen werden, da sich weder hinsichtlich der nach dem Leitfaden „Vögel und Straßenverkehr“ definierten Effektdistanzen noch nach den für das Vorhaben berechneten Schallpegeln Auswirkungen ergeben können, die über eine Entfernung von mehr als 900 Metern wirken könnten.

Indirekte Beeinträchtigungen von Natura 2000 Gebieten, die aus vorhabenbedingten Verkehrszunahmen auf vorhandenen Straßen resultieren können, sind grundsätzlich nur dann zu betrachten, wenn die Straße nach dem Zeitpunkt der Aufnahme des FFH-Gebiets in die Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (hier: Amtsblatt der EU L 378/1 vom 29.12.2004) bzw. nach der Bekanntgabe des EU-Vogelschutzgebiets im Bundesanzeiger (11.05.2003) festgestellt und realisiert wurde. Die vor diesem Zeitpunkt schon bestehenden Straßen wurden bei den Gebietsausweisungen berücksichtigt und genießen Bestandsschutz. Der Planfeststellungsbeschluss für den Neubau der A 39 Weyhausen-Stellfelde der Bez.-Reg. Braunschweig (Az.: 209.5-31027-7/09-A39) erfolgte am 8.10.1997.

Hierunter fallen neben den oben genannten Natura 2000 Gebieten die folgenden im weiteren Verlauf der bestehenden A 39 in südlicher Richtung tangierten Natura 2000 Gebiete: FFH-Gebiet DE 3629-301 „Eichen-Hainbuchenwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg“, DE 3630-301 „Beienroder Holz“ sowie das Vogelschutzgebiet: DE 3630-401 „Laubwälder zwischen Braunschweig und Wolfsburg“.

## **2 Übersicht über das Schutzgebiet und die für seine Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile**

### **2.1 Übersicht über das FFH-Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“**

Das FFH-Gebiet Nr. 89 „Vogelmoor“, EU-Kennzeichen DE 3430-301, liegt nördlich von Wolfsburg zwischen den Ortschaften Barwedel und Ehra und hat eine Größe von ca. 273 ha. Es befindet sich im Naturraum „Ostheide“ der naturräumlichen Haupteinheit D28 „Lüneburger Heide“. Innerhalb der Ostheide ist es der Untereinheit Ehraer Moorniederung zuzuordnen, einer Hohlform zwischen den Geestplatten des Knesebecker Forstes, des Vorsfelder Werders und des Boldecker Landes.

Bei dem FFH-Gebiet handelt es sich um einen der größten Birken-Moorwald-Komplexe mit hohem Anteil nasser, torfmoosreicher Ausprägungen im südöstlichen Tiefland Niedersachsens. Weiterhin kommen in diesem Gebiet zahlreiche gefährdete Arten vor (NLWKN, 03/2008).

Das Gebiet wird aus einer feuchten Geländesenke gebildet, in welche aus den umliegenden Moränen Wasser fließt. Es ist weitgehend durch Hoch- und Niedermoor geprägt. Diese sind jedoch durch Nutzungseinflüsse verändert. Das Gebiet besteht im südlichen Bereich aus einem ausgedehnten Birken-Moorwald-Komplex mit hohem Anteil torfmoosreicher Ausprägungen sowie kleinflächig waldfreiem Übergangsmoor. Es sind verschiedene ungenutzte Moor- und Sumpfbiotope sowie einige Torfstich-Gewässer unterschiedlicher Sukzessionsstadien vorhanden. Im nördlichen Teil schließen v.a. Feuchtgrünland und Feuchtgrünlandbrachen an. Teilweise sind Pfeifengraswiesen zu finden. Der Anteil an Niedermoorkomplexen (auf organischen Böden) liegt in dem FFH-Gebiet bei 70 % und der Anteil an Hoch- und Übergangsmoorkomplexen bei 30 %.

Neben der früheren Torfnutzung, der Entwässerung und der intensiven Grünlandnutzung sind auch die komplette Nutzungsaufgabe und damit einhergehender Gehölzaufwuchs ein Gefährdungsfaktor für die Moorlandschaft.

An Bodentypen liegt im überwiegenden Teil des Gebiets Erd-Hochmoor vor, in südlicher und südwestlicher Richtung schließen aus Sanden aufgebaute podsolige Böden an. In nordwestlicher Richtung geht das Erd-Hochmoor in Erd-Niedermoor über, in nordöstlicher

und südöstlicher Richtung in Gley mit Erd-Niedermoor-Auflage und Pseudogley-Braunerde.

In der Gebietsbeschreibung (NLWKN, 2004) sind die folgenden allgemeinen Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet „Vogelmoor“ formuliert:

- Schutz, Erhaltung und Entwicklung ausgedehnter naturnaher Birken-Moorwälder im Komplex mit waldfreien Übergangsmoor-Stadien
- Schutz und Entwicklung artenreicher Grünland-Komplexe, u.a. mit kalkarmen Pfeifengras-Wiesen, mageren mesophilen Mähwiesen sowie binsen- und seggenreichen Feucht- und Nasswiesen
- Schutz und Erhaltung sehr nährstoff- und basenarmer Stillgewässer
- Schutz und Entwicklung von Erlen-Bruchwald

Das FFH-Gebiet ist im südlichen Bereich seit 1973 als NSG „Vogelmoor“ (BR 026, 135 ha) und im nördlichen Teil seit 2007 als NSG „Erweiterungsflächen Vogelmoor“ (BR 133, 156 ha) unter Schutz gestellt.

Die Verordnung vom 04.09.2007 zur Änderung der Verordnung für das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ in der Gemarkung Barwedel, Landkreis Gifhorn vom 19.12.1973 weist als besonderen Schutzzwecke die Erhaltung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes des FFH-Gebietes durch den Schutz und die Entwicklung von:

- einen artenreicher Grünland-Komplexe mit Wiesen und Weiden, Magerrasen sowie binsen- und seggenreichen Feucht- und Nasswiesen
- Erlenbruchwald und
- Birken-Kiefern-Moorwälder im Komplex mit waldfreien Übergangsmoor-Stadien
- Schutz und Erhaltung sehr nährstoff- und basenarmer Stillgewässer
- Schutz und Entwicklung von Erlen-Bruchwald aus

Bezgl. der Schutzzwecke der relevanten Lebensraumtypen siehe Kap. 2.2.

Als Erhaltungsziele eines Schutzgebietes gelten weiterhin die konkreten Festlegungen zur Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der dort vorkommenden Arten und Lebensräume der Anhänge I und II der FFH-RL. Im nachfolgenden Text sind die Erhaltungsziele für die einzelnen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ vorkommenden Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH – Richtlinie (siehe **Kap. 2.2.2**) sowie die vorkommenden Arten gemäß Anh. II der FFH – Richtlinie (siehe **Kap. 2.2.3**) aufgeführt.

## 2.2 Erhaltungsziele des Schutzgebietes

Grundsätzlich stellen die in der Naturschutzgebietsverordnung benannten Schutz- und Erhaltungsziele den entscheidenden Rahmen für die Prüfung der Verträglichkeit dar. Das FFH-Gebiet Vogelmoor besteht aus zwei Naturschutzgebieten (NSG): dem bereits 1973 ausgewiesenen Teil „Vogelmoor“ und den 2007 ergänzten „Erweiterungsflächen Vogelmoor“. Für den älteren Teil gelten die „Verordnung des Regierungspräsidenten in Lüneburg für das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ in der Gemarkung Barwedel, Landkreis Gifhorn, vom 19. Dezember 1973“ sowie die „Verordnung vom 04.09.2000 zur Änderung der Verordnung für das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ in der Gemarkung Barwedel, Landkreis Gifhorn vom 19. Dezember 1973“. Für die Erweiterungsflächen wurde am 13.08.2007 die „Verordnung für das Naturschutzgebiet „Erweiterungsflächen Vogelmoor“ in der Samtgemeinde Boldecker Land und in der Samtgemeinde Brome, Landkreis Gifhorn“ erlassen. Nur diese Verordnung enthält Vorgaben zu den Erhaltungszielen der FFH-Lebensraumtypen. Diese werden dementsprechend nachfolgend dargestellt. Die Verordnung führt dabei jedoch nicht alle in der FFH-Gebietsbeschreibung (NLWKN; 2004) benannten Lebensraumtypen (LRT) auf, da manche dieser LRT nicht im Geltungsbereich der Schutzverordnung für die Erweiterungsflächen vorkommen, sondern im restlichen Teil des FFH-Gebietes liegen. Für die LRT im Gebiet des älteren NSGs fehlt eine Beschreibung der Erhaltungsziele in der Verordnung, so dass hier auf die allgemeinen Erhaltungsziele gem. der Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen NLWKN (2009 - 2011) zurückgegriffen wird. Die Grundlage für die Darstellung der vorhandenen LRT bildet das 2006 durchgeführte Monitoring (KAISER, 2006). In Abweichung zur ursprünglichen Gebietsbeschreibung wurden im Rahmen des Monitoring die LRT 6410 und 7120 nicht nachgewiesen. Neu nachgewiesen wurden die drei Lebensraumtypen 3110, 6230 und 9190.

Um eine möglichst umfassende Bewertung von vorhabenbedingten erheblichen Beeinträchtigungen zu gewährleisten, werden alle benannten relevanten Lebensraumtypen betrachtet (vgl. auch § 34 Abs. 1 BNatSchG: "...Soweit ein Natura 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Absatz 2 ist, ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, wenn hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden....", ergänzend § 7 Abs. 1 Satz 9 BNatSchG sowie § 32 Abs.1 u. 2).

### 2.2.1 Verwendete Quellen

Für die Erstellung der Untersuchung stehen folgende Unterlagen, Planwerke und Kartierinformationen zur Verfügung:

- Standarddatenbogen zum FFH-Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“ (2008)
- Vollständige Gebietsdaten zum FFH-Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“ (NLWKN, (2004)
- Liste der wertbestimmenden Lebensraumtypen nach Anhang I und wertbestimmenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie in Niedersachsen (NLWKN, 12/2009)
- Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen NLWKN (2009, 2010)
- Monitoring im FFH-Gebiet Nr. 89 „Vogelmoor“ (NLWKN, 2006)
- Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen (DRACHENFELS 04/2008)
- FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“, Neubau der BAB A 39 zwischen Lüneburg und Wolfsburg (NLSTBV, 2006)
- Daten des NLWKN zum FFH-Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“, zum NSG BR 026 „Vogelmoor“ und zum NSG BR 133 „Erweiterungsflächen Vogelmoor“
- Verordnung für das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ in der Gemarkung Barwedel, Landkreis Gifhorn, vom 19.12.1973
- Verordnung vom 04.09.2000 zur Änderung der Verordnung für das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ in der Gemarkung Barwedel, Landkreis Gifhorn vom 19.12.1973
- Verordnung über das Naturschutzgebiet „Erweiterungsflächen Vogelmoor“ in der Samtgemeinde Boldecker Land und in der Samtgemeinde Brome, Landkreis Gifhorn vom 13.08.2007
- Landschaftsrahmenplan Gifhorn (1995)
- Landschaftsrahmenplan Stadt Wolfsburg (1999)
- Erfassungsdaten, Kartierungen und Untersuchungen im Rahmen der Erstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP): Biotoptypenkartierung, zusätzliche floristische Kartierungen und faunistische Kartierungen (Säugetiere inkl. Fledermäuse, Avifauna, Reptilien, Fische, Amphibien, Muscheln, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Nachtfalter, Spinnen, Holzkäfer, Laufkäfer, holzbewohnende Großpilze)

## 2.2.2 Überblick über die Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL

### a) prioritäre Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH – Richtlinie

Im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ sind die folgenden prioritären Lebensraumtypen relevant:

**6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden:** eine Teilfläche im Südosten des Gebiets, Flächengröße ca. 0,91 ha.

Der LRT 6230 ist nicht Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), sondern wurde im Rahmen des Monitoring 2006 nachgewiesen und als Schutzziel in die NSG-Verordnung „Erweiterungsflächen Vogelmoor“ 2007 mit aufgenommen. Dort sind folgende Erhaltungsziele formuliert:

- Erhaltung und Förderung artenreicher Borstgrasrasen auf nährstoffarmen, trockenen bis feuchten mineralischen oder moorigen Standorten westl. der B 248 einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten.

**91D0 Moorwälder:** v.a. in der Südhälfte des Gebiets (NSG „Vogelmoor“) großflächig vorhanden, Flächengröße insgesamt ca. 68,63 ha.

Der LRT 91D0 ist Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), wurde im Rahmen des Monitoring 2006 nachgewiesen und als Schutzziel in die NSG-Verordnung 2007 mit aufgenommen. Dort sind folgende Erhaltungsziele formuliert:

- Erhaltung und Förderung von naturnahen, torfmoosreichen Birken- und Birken-Kiefernwäldern auf nährstoffarmen, nassen Moorböden mit allen Altersphasen in mosaikartigem Wechsel, in westl. und südwestl. Randlage des NSG, mit standortgerechten, ursprünglich im Naturraum heimischen Baumarten, einem hohem Anteil an Alt- und Totholz, Höhlenbäumen, natürlich entstandenen Lichtungen und vielgestaltigen Waldrändern, einschl. ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten.

### b) übrige Lebensraumtypen gemäß Anh. I der FFH – Richtlinie

Es sind folgende übrige Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ relevant:

**3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (*Littorelletalia uniflorae*):** drei Gewässer im Süden des Gebiets, Flächengröße insgesamt ca. 0,37 ha.

Der LRT 3110 ist nicht Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), sondern wurde im Rahmen des Monitoring 2006 nachgewiesen (vgl. auch NLWKN 2009). Er wurde aber nicht als Schutzziel in die NSG-Verordnung 2007 aufgenommen, weil er nicht

in deren Geltungsbereich vorkommt (s.o.). Die Erhaltungsziele sind den Vollzugshinweisen des NLWKN (2011) entnommen:

- **Erhaltungsziele:** Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen Bestandes von sehr nährstoff- und basenarmen Stillgewässern der Sandebenen mit Strandlings-Gesellschaften mit allen standörtlichen Ausprägungen und Entwicklungsphasen. Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind Stillgewässer mit natürlichen bzw. naturnahen Gewässerstrukturen, klarem, nährstoffarmem Wasser, sandigem Grund und mit Strandlingsgesellschaften an Ufern und Gewässergrund. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

**3160 Dystrophe Seen und Teiche:** vier Gewässer im Süden des Gebiets, Flächengröße insgesamt ca. 0,26 ha.

Der LRT 3160 ist Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004) und wurde im Rahmen des Monitoring 2006 nachgewiesen. Er wurde nicht in die NSG-Verordnung 2007 aufgenommen, weil er nicht in deren Geltungsbereich vorkommt (s.o.).

- **Erhaltungsziele:** Erhaltung/Förderung naturnaher dystropher Stillgewässer mit torfmoosreicher Verlandungsvegetation in Heide- und Mooregebieten einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten (NLWKN, 2004).

Die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) weisen folgende allg. Erhaltungsziele aus:

- **Erhaltungsziele** für die einzelnen Vorkommen sind natürliche und naturnahe dystrophe Stillgewässer mit guter Wasserqualität, ungestörter und standorttypischer Verlandungsvegetation, insbesondere in Heide- und Mooregebieten. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

**4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*:** zwei beweidete feuchte Pfeifengrasbestände (MPF) wurden im Rahmen des Monitorings 2006 als Entwicklungsflächen (Stufe E) diesem LRT zugeordnet. Das Vorkommen von Glockenheide (*Erica tetralix*) deutete auf die Tendenz zur Feuchtheide hin und eine Entwicklung in diese Richtung durch anhaltend extensive Beweidung wurde vermutet. Die Flächengröße betrug im Jahr 2006 insgesamt 3,44 ha.

Der LRT 4010 ist weder Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004) noch wurde er als Schutzziel in die NSG-Verordnung 2007 mit aufgenommen, weil er nicht in deren Geltungsbereich vorkommt (s.o.). Die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) weisen folgende allg. Erhaltungsziele aus:

- Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen Bestands von feuchten Heiden mit Glockenheide aller standortbedingten Ausprägungen. Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind naturnahe bis halbnatürliche, struktur- und artenreiche Feucht- bzw. Moorheiden mit hohem Anteil von Glockenheide und weiteren Moor- und Heidearten (z. B. Torfmoose, Moorlilie, Lungen-Enzian, Schnabelried, Besenheide) mit weitgehend ungestörtem Bodenwasserhaushalt und biotoptypischen Nährstoffverhältnissen sowie die enge räumlichfunktionale und ökologische Verzahnung mit standörtlich verwandten Pflanzengesellschaften und Kontaktbiotopen. Die charakteristischen Tier- u. Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

**6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*):**

Der LRT 6410 ist Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004). Im Rahmen des Monitoring 2006 wurde der LRT nicht nachgewiesen. Die Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004) bzw. die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) weisen folgende Erhaltungsziele aus:

- Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen Bestands von artenreichen Pfeifengraswiesen aller standortbedingten Ausprägungen. Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind artenreiche Wiesen auf stickstoffarmen, basenreichen oder mäßig basenarmen, feuchten bis nassen Standorten. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten von Pfeifengraswiesen kommen in stabilen Populationen vor.

**6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*):** an drei Standorten in der Mitte und im Norden des Gebiets, Flächengröße insgesamt ca. 2,55 ha.

Der LRT 6510 ist Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), wurde im Rahmen des Monitoring 2006 nachgewiesen und als Schutzziel in die NSG-Verordnung 2007 mit aufgenommen. Dort sind folgende Erhaltungsziele formuliert:

- Erhaltung und Förderung artenreicher, wenig gedüngter, vorwiegend gemähter Wiesen auf feuchten bis mäßig trockenen Standorten in südwestlicher Randlage des NSG, einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten

**7120 noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore:** Diese Fläche nordwestlich der Vogelmühle zeigt Übergänge zu sonstigen naturnahen Hoch- und Übergangsmoorbereichen des Tieflandes (MHZ). Die Fläche könnte auch dem Lebens-

raumtyp 7120 zugerechnet werden. Der LRT ist Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), wurde aber nicht als Schutzziel in die NSG-Verordnung 2007 mit aufgenommen, weil er nicht in deren Geltungsbereich vorkommt (s.o.).

Folgende Erhaltungsziele sind benannt:

- Erhaltung und Förderung der Renaturierung von durch Nutzungseinflüsse degenerierten Hochmooren mit möglichst nassen, nährstoffarmen, weitgehend waldfreien Teilflächen, die durch typische, torfbildende Hochmoorvegetation gekennzeichnet sind und naturnahen Moorrandbereichen, einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten.

Die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) weisen folgende allg. Erhaltungsziele aus:

- Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen, funktional vernetzten Bestands von möglichst naturnahen Hochmooren. Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen derzeit degradierter Hochmoore sind möglichst nasse, nährstoffarme Standorte mit ausreichender Torfmächtigkeit, großflächig waldfreien Bereichen und zunehmenden Anteilen typischer, torfbildender Hochmoorvegetation. Von besonderer Bedeutung sind strukturreiche Moorländer, die von Moorwäldern, Heiden oder Extensivgrünland geprägt werden. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

**7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore:** kleinflächig in mehreren Bereichen v.a. im Süden des Gebiets, in der Mitte des Gebiets ist auch eine größere Fläche, Flächengröße insgesamt ca. 5,27 ha.

Der LRT 7140 ist Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), wurde im Rahmen des Monitoring 2006 nachgewiesen, aber nicht als Schutzziel in die NSG-Verordnung 2007 mit aufgenommen, weil er nicht in deren Geltungsbereich vorkommt (s.o.). Es sind nach NLWKN folgende Erhaltungsziele formuliert:

- Erhaltung/Förderung von naturnahen, waldfreien Übergangs- und Schwingrasenmooren, u.a. mit torfmoosreichen Seggen- und Wollgras-Rieden, auf sehr nassen, nährstoffarmen Standorten, meist im Komplex mit nährstoffarmen Stillgewässern und anderen Moortypen, einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten.

Die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) weisen folgende allg. Erhaltungsziele aus:

- Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen, vernetzten Bestandes von Übergangs- und Schwingrasenmooren aller standortbedingten Ausprägungen. Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind naturnahe, waldfreie Moore u. a. mit torfmoosreichen Seggen- und Wollgras-Rieden, auf sehr nassen, nährstoffarmen Standorten, meist im Komplex mit nährstoffarmen Stillgewässern und anderen Moortypen. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

**7150 Torfmoor-Schlenken (*Rhynchosporion*):** lediglich eine kleine Fläche im Südwesten des Gebiets, Flächengröße ca. 0,14 ha.

Der LRT 7150 ist Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), wurde im Rahmen des Monitoring 2006 nachgewiesen, ist aber nicht als Schutzziel in der NSG-Verordnung 2007 aufgeführt, weil er nicht in deren Geltungsbereich vorkommt (s.o.). Es sind nach NLWKN folgende Erhaltungsziele formuliert:

- Erhaltung/Förderung von nassen, nährstoffarmen Torf- und/oder Sandflächen mit Schnabelried-Gesellschaften im Komplex mit Hoch- und Übergangsmooren, Feuchtheiden und/oder nährstoffarmen Stillgewässern einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten.

Die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) weisen folgende allg. Erhaltungsziele aus:

- Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen Bestands von Biotopen mit Schnabelried-Vegetation aller standortbedingten Ausprägungen. Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind nasse, nährstoffarme Torf- und / oder Sandflächen mit niedriger, lückiger Vegetation aus Schnabelried-Gesellschaften im Komplex mit Hoch- und Übergangsmooren, Feuchtheiden und / oder nährstoffarmen Stillgewässern. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

**9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*:**

Der LRT 9190 ist nicht Bestandteil der Gebietsbeschreibung nach NLWKN (2004), wurde im Rahmen des Monitoring 2006 allerdings nachgewiesen (im Süden des Gebiets entlang des Mühlengrabens, Flächengröße insgesamt ca. 2,40 ha). Er wurde nicht als Schutzziel in die NSG-Verordnung 2007 aufgenommen, weil er nicht in deren Geltungsbereich vorkommt (s.o.). Es sind nach NLWKN folgende Erhaltungsziele formuliert:

- Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen und vernetzten Bestands aus bodensauren Eichen-Mischwäldern aller standortbedingten Ausprägungen, der v. a. auf den ärmsten und feuchtesten Standorten einen repräsentativen Anteil ungenutzter Naturwälder aufweist. Erhaltungsziele für

die einzelnen Vorkommen sind naturnahe, strukturreiche, möglichst großflächige und unzerschnittene Bestände auf mehr oder weniger basenarmen, trockenen bis nassen Standorten mit natürlichem Relief und intakter Bodenstruktur. Die Bestände umfassen alle natürlichen oder naturnahen Entwicklungsphasen in mosaikartiger Struktur und mit ausreichendem Flächenanteil. Die Baumschicht wird von Stiel- oder Trauben-Eiche dominiert. Beigemischt sind je nach Standort und Entwicklungsphase Sand- und Moorbirke, Eberesche, Zitter-Pappel, Wald-Kiefer und / oder (mit geringen Anteilen) Buche. In Übergangsbereichen zu Eichen-Hainbuchenwäldern kann auch Hainbuche beteiligt sein. In lichten Partien ist eine Strauchschicht aus Verjüngung der genannten Baumarten, örtlich aus Stechpalme sowie auf feuchten Standorten auch aus Faulbaum ausgeprägt. Kleine Teilflächen dienen der Erhaltung historischer Hute- und Niederwaldstrukturen. Die Krautschicht besteht aus den standorttypischen charakteristischen Arten nährstoffarmer Standorte. Der Anteil von Altholz, Höhlenbäumen und sonstigen lebenden Habitatbäumen sowie von starkem, liegendem und stehendem Totholz ist kontinuierlich hoch. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten der bodensauren Eichen-Mischwälder kommen in stabilen Populationen vor.

### c) charakteristische Arten der Lebensräume des Anhangs I gemäß FFH-Richtlinie

Bei den charakteristischen Arten (als Merkmale des Erhaltungszustandes der Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL gemäß Art. 1 Buchstabe e FFH-RL) handelt es sich um Pflanzen- und Tierarten, anhand derer die konkrete Ausprägung eines Lebensraumes und dessen Erhaltungszustand in einem bestimmten Gebiet charakterisiert wird (siehe **Tabelle 1**). Unter den charakteristischen Arten eines Lebensraumtyps sind die Arten auszuwählen, die ihren Vorkommensschwerpunkt in diesem Lebensraumtyp haben und die für eine naturraumtypische Ausprägung des Lebensraums in einem günstigen Erhaltungszustand bezeichnend sind. Die Auswahl orientiert sich dabei an den Angaben, die den „Vollzugshinweisen zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen“ des NLWKN (2009 - 2011) zu entnehmen sind sowie den Angaben von DRACHENFELS (2007).

Tabelle 1: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Lebensraumtypen und ihre charakteristischen Arten

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<b>prioritäre Lebensraumtypen</b>		
<p><b>6230</b> „Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden“</p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b></p> <p>Gewöhnliches Katzenpfötchen (<i>Antennaria dioica</i>), Arnika (<i>Arnica montana</i>), Bleiche Segge (<i>Carex pallescens</i>), Pillen-Segge (<i>Carex pilulifera</i>), Dreizahn (<i>Danthonia decumbens</i>), Hain-Augentrost (<i>Euphrasia nemorosa</i>), Grannenloser Schaf-Schwengel (<i>Festuca filiformis</i>), Harzer Labkraut (<i>Galium saxatile</i>), Habichtskraut (<i>Hieracium</i> spp.), Kanten-Hartheu (<i>Hypericum maculatum</i>), Berg-Platterbse (<i>Lathyrus linifolius</i>), Feld-Hainsimse (<i>Luzula campestris</i>), Vielblütige Hainsimse (<i>Luzula multiflora</i>), Borstgras (<i>Nardus stricta</i>), Weiße Waldhyazinthe (<i>Platanthera bifolia</i>), Thymianblättriges Kreuzblümchen (<i>Polygala serpyllifolia</i>), Gemeines Kreuzblümchen (<i>Polygala vulgaris</i>), Blutwurz (<i>Potentilla erecta</i>), Wald-Ehrenpreis (<i>Veronica officinalis</i>), Hunds-Veilchen (<i>Viola canina</i>), Hain-Veilchen (<i>Viola riviniana</i>)</p> <p><u>auf feuchten Standorten zusätzlich:</u> Wiesen-Segge (<i>Carex nigra</i>), Hirse-Segge (<i>Carex panicea</i>), Hasenfuß-Segge (<i>Carex ovalis</i>), Lungen-Enzian (<i>Gentiana pneumonanthe</i>), Sparrige Binse (<i>Juncus squarrosus</i>), Gewöhnliches Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>), Wald-Läusekraut (<i>Pedicularis sylvatica</i>), Teufelsabbiss (<i>Succisa pratensis</i>).</p> <p><u>im Bergland zusätzlich:</u> Perücken-Flockenblume (<i>Centaurea pseudo-phrygia</i>), Heide-Labkraut (<i>Galium pumilum</i>), Alpen-Flachbärlapp (<i>Diphasiastrum alpinum</i>), Issler-Flachbärlapp (<i>Diphasiastrum issleri</i>), Feuer-Lilie (<i>Lilium bulbiferum</i>), Wald-Wachtelweizen (<i>Melampyrum sylvaticum</i>), Bärwurz (<i>Meum athamanticum</i>), Wald-Rispengras (<i>Poa chaixii</i>), Quirlblättrige Weißwurz (<i>Polygonatum verticillatum</i>), Wiesen-Leinblatt (<i>Thesium pyrenaicum</i>).</p> <p><b><u>Tierarten:</u></b></p> <p><b>Vögel:</b> Birkhuhn (<i>Tetrao tetrix</i>), Wachtelkönig (<i>Crex crex</i>), Ziegenmelker (<i>Caprimulgus europaeus</i>), Wiesenpieper (<i>Anthus pratensis</i>), Braunkehlchen</p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b></p> <p><b>Farn- und Blütenpflanzen:</b> <i>Arnica montana</i>, <i>Botrychium</i> spp., <i>Carex pallescens</i>, <i>Carex pilulifera</i>, <i>Danthonia decumbens</i>, <i>Euphrasia</i> spp., <i>Festuca filiformis</i>, <i>Galium saxatile</i>, <i>Gentiana pneumonanthe</i>, <i>Hypericum maculatum</i>, <i>Juncus squarrosus</i>, <i>Lathyrus linifolius</i>, <i>Meum athamanticum</i>, <i>Nardus stricta</i>, <i>Pedicularis sylvatica</i>, <i>Polygala vulgaris</i>, <i>Polygala serpyllifolia</i>, <i>Potentilla erecta</i>, <i>Thesium pyrenaicum</i>, <i>Veronica officinalis</i>, <i>Viola canina</i> u.a.; zu den typischen Arten zählen je nach Standort auch Magerkeitszeiger mit Schwerpunktorkommen in Heiden, Kleinseggen-Rieden, Pfeifengraswiesen, Bergwiesen oder Kalkmagerrasen</p> <p><b><u>Tierarten:</u></b></p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<p><b>6230</b> „Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden“</p>	<p>(<i>Saxicola rubetra</i>) <b>Schmetterlinge:</b> Rostbinde (<i>Hipparchia semele</i>).</p>	<p><b>Schmetterlinge:</b> Rundaugen-Mohrenfalter (<i>Erebia medusa</i>), Wachtelweizen-Scheckenfalter (<i>Melitaea athalia</i>) u.a. <b>Heuschrecken:</b> Warzenbeißer (<i>Decticus verrucivorus</i>) u.a.</p>
<p><b>91D0</b> „Moorwälder“</p> <p><b>91D0</b> „Moorwälder“</p>	<p><b>Pflanzenarten:</b> <b>Baumarten:</b> Moor-Birke, Karpaten-Birke und Sand-Birke (<i>Betula pubescens</i>, <i>B. carpatica</i>, <i>B. pendula</i>), Wald-Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>), Rot-Fichte (<i>Picea abies</i>) <b>Straucharten:</b> Gagel (<i>Myrica gale</i>), Ohr-Weide (<i>Salix aurita</i>), Faulbaum (<i>Frangula alnus</i>). <b>Arten der Kraut- und Mooschicht:</b> Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>), div. Torfmoose (<i>Sphagnum spec.</i>), Schmalblättriges Wollgras (<i>Eriophorum angustifolium</i>), Königsfarn (<i>Osmunda regalis</i>), Sumpf-Veilchen (<i>Viola palustris</i>), Schnabel-Segge (<i>Carex rostrata</i>), Wiesen-Segge (<i>Carex nigra</i>), Hunds-Straußgras (<i>Viola canina</i>), Krähenbeere (<i>Empetrum nigrum</i>), Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>), Rauschbeere (<i>Vaccinium uliginosum</i>), weitere Hochmoorarten wie Scheidiges Wollgras (<i>Eriophorum vaginatum</i>), Moosbeere (<i>Vaccinium oxycoccos</i>), Glockenheide (<i>Erica tetralix</i>) und Rosmarinheide (<i>Andromeda polifolia</i>), Sumpf-Porst (<i>Ledum palustre</i>), Mittleres Torfmoos (<i>Sphagnum magellanicum</i>), Rötliches Torfmoos (<i>S. rubellum</i>), Sumpf-Torfmoos (<i>S. palustre</i>), Gefranstes Torfmoos (<i>S. fimbriatum</i>), Sparriges Torfmoos (<i>S. squarrosum</i>), Trägerisches Torfmoos (<i>S. fallax</i>) und andere Torfmoose, Gewöhnliches Frauenhaarmoos (<i>Polytrichum commune</i>). <b>Tierarten:</b> <b>Vögel:</b> Kranich (<i>Grus grus</i>), Waldschnepfe (<i>Scolopax rusticola</i>), Kleinspecht (<i>Dryobates minor</i>), Weidenmeise (<i>Parus montanus</i>)</p>	<p><b>Pflanzenarten:</b> <b>Baumarten:</b> <i>Betula pubescens</i>, <i>Pinus sylvestris</i> (regional im Tiefland) <b>Straucharten:</b> <i>Frangula alnus</i>, <i>Myrica gale</i>, <i>Salix aurita</i> <b>Arten der Krautschicht:</b> <i>Andromeda polifolia</i>, <i>Carex nigra</i>, <i>Carex rostrata</i>, <i>Erica tetralix</i>, <i>Eriophorum angustifolium</i>, <i>Eriophorum vaginatum</i>, <i>Ledum palustre</i>, <i>Molinia caerulea</i>, <i>Osmunda regalis</i>, <i>Vaccinium oxycoccos</i>, <i>Vaccinium uliginosum</i> u.a. <b>Moose:</b> <i>Sphagnum spp. (palustre, fallax, magellanicum u.a.)</i> <b>Tierarten:</b> <b>Vögel:</b> Kranich (<i>Grus grus</i>), Waldschnepfe (<i>Scolopax rusticola</i>), Weidenmeise (<i>Parus montanus</i>) u.a.</p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
	<b>Reptilien:</b> Waldeidechse ( <i>Lacerta vivipara</i> ), Kreuzotter ( <i>Vipera berus</i> )	<b>Käfer:</b> (Laufkäfer nasser Standorte, Totholzbewohner)
<b>Übrige Lebensraumtypen gemäß Anh. I der FFH – Richtlinie</b>		
<p style="text-align: center;"><b>3110</b>                      „Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (Littoreletalia uniflorae)“</p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b>  <b>Arten der Strandlingsgesellschaften:</b>                      Lobelie (<i>Lobelia dortmanna</i>), Brachsenkraut (<i>Isoetes lacustris</i>), Strandling (<i>Littorella uniflora</i>), Schmalblättriger Igelkolben (<i>Sparganium angustifolium</i>), Borsten-Schmiele (<i>Deschampsia setacea</i>), Vielstängelige Sumpfsimse (<i>Eleocharis multicaulis</i>), Sumpf-Hartheu (<i>Hypericum elodes</i>), Igelschlauch (<i>Baldellia ranunculoides</i>), Grasartiges Laichkraut (<i>Potamogeton gramineus</i>), Reinweißer Wasserhahnenfuß (<i>Ranunculus ololeucos</i>), Wechselblütiges Tausendblatt (<i>Myriophyllum alterniflorum</i>), Knöterich-Laichkraut (<i>Potamogeton polygonifolius</i>), Wassernabel (<i>Hydrocotyle vulgaris</i>), Rasen-Binse (<i>Juncus bulbosus</i>), Pillenfarn (<i>Pilularia globulifera</i>)  <b>Armleuchteralgen:</b>  <i>Nitella</i> spp., <i>Chara delicatula</i></p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b>  <b>Farn- und Blütenpflanzen:</b>  <i>Isoetes lacustris</i>, <i>Littorella uniflora</i>, <i>Lobelia dortmanna</i>, <i>Deschampsia setacea</i>, <i>Eleocharis multicaulis</i>, <i>Scirpus fluitans</i>, <i>Hypericum elodes</i>, <i>Baldellia ranunculoides</i>, <i>Myriophyllum alterniflorum</i>, <i>Potamogeton gramineus</i>, <i>Ranunculus ololeucos</i>, <i>Sparganium angustifolium</i> u.a.   <b>Armleuchteralgen:</b>  <i>Nitella</i> spp., <i>Chara delicatula</i>  <b><u>Tierarten:</u></b>  <b>Libellen:</b>                      z.B. Späte Adonislibelle (<i>Ceragrion tenellum</i>), Speer-Azurjungfer (<i>Coenagrion hastulatum</i>)</p>
<p style="text-align: center;"><b>3160</b>                      „Dystrophe Seen und Teiche“</p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b>  <b>Farn- und Blütenpflanzen:</b>                      Faden-Segge (<i>Carex lasiocarpa</i>), Schlamm-Segge (<i>Carex limosa</i>), Schnabel-Segge (<i>Carex rostrata</i>), Schmalblättriges Wollgras (<i>Eriophorum angustifolium</i>), Rasenbinse (<i>Juncus bulbosus</i>), Kleine Weiße Seerose (<i>Nymphaea alba</i> var. <i>minor</i>), Glänzende Seerose (<i>Nymphaea candida</i>), Knöterichblättriges Laichkraut (<i>Potamogeton polygonifolius</i>), Sumpfbloodauge (<i>Potentilla palustris</i>), Weißes Schnabelried (<i>Rhynchospora alba</i>), Blumenbinse (<i>Scheuchzeria palustris</i>),</p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b>  <b>Blütenpflanzen:</b>  <i>Agrostis canina</i>, <i>Carex lasiocarpa</i>, <i>C. rostrata</i>, <i>Eriophorum angustifolium</i>, <i>Juncus bulbosus</i>, <i>Menyanthes trifoliata</i>, <i>Nymphaea alba</i> var. <i>minor</i>., <i>N. candida</i>, <i>Potamogeton polygonifolius</i>, <i>Potentilla palustris</i>, <i>Sparganium minimum</i>, <i>Utricularia australis</i>, <i>U. minor</i></p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<p><b>3160</b> „Dystrophe Seen und Teiche“</p>	<p>Zwerg-Igelkolben (<i>Sparganium natans</i>), Verkannter Wasserschlauch (<i>Utricularia australis</i>), Kleiner Wasserschlauch (<i>Utricularia minor</i>) u.a.  <b>Moose:</b>                      Schwimm-Sichelmoos (<i>Drepanocladus fluitans</i>), Spieß-Torfmoos (<i>Sphagnum cuspidatum</i>), Gezähntes Torfmoos (<i>Sphagnum denticulatum</i>), Gekrümmtes Torfmoos (<i>Sphagnum flexuosum</i>) und weitere Torfmoosarten  <b>Tierarten:</b>  <b>Vögel:</b>                      Krickente (<i>Anas crecca</i>), Kranich (<i>Grus grus</i>)  <b>Amphibien:</b>                      (nur in nicht zu sauren Gewässern mit einem pH ab 5): Moorfrosch (<i>Rana arvalis</i>)  <b>Libellen:</b>                      Torf-Mosaikjungfer (<i>Aeshna juncea</i>), Hochmoor-Mosaikjungfer (<i>Aeshna subarctica</i>), Speer-Azurjungfer (<i>Coenagrion hastulatum</i>), Mond-Azurjungfer (<i>Coenagrion lunulatum</i>), Glänzende Binsenjungfer (<i>Lestes dryas</i>), Kleine Binsenjungfer (<i>Lestes virens</i>), Östliche Moosjungfer (<i>Leucorrhinia albifrons</i>), Kleine Moosjungfer (<i>Leucorrhinia dubia</i>), Große Moosjungfer (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>), Nordische Moosjungfer (<i>Leucorrhinia rubicunda</i>), Schwarze Heidelibelle (<i>Sympetrum danae</i>), Alpen-Smaragdlibelle (<i>Somatochlora alpestris</i>), Arktische Smaragdlibelle (<i>Somatochlora arctica</i>)</p>	<p><b>Moose:</b>  <i>Cladipodiella fluitans</i>, <i>Drepanocladus fluitans</i>, <i>Sphagnum</i> spp. (v.a. flutende Formen von <i>cuspidatum</i>, <i>fallax</i>, <i>flexuosum</i>, <i>auriculatum</i>)  <b>Tierarten:</b>  <b>Libellen:</b>  <i>Coenagrion hastulatum</i>, <i>C. lunulatum</i>, <i>Lestes virens</i>, <i>Aeshna juncea</i>, <i>Ae. subarctica</i>, <i>Leucorrhinia dubia</i>, <i>L. rubicunda</i>, <i>L. pectoralis</i>, <i>Somatochlora alpestris</i> [Harz], <i>S. arctica</i> u. a.</p>
<p><b>4010</b> „Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit <i>Erica tetralix</i>“</p>	<p><b>Pflanzenarten:</b>                      Glockenheide (<i>Erica tetralix</i>), Moorlilie (<i>Narthecium ossifragum</i>), Deutsche Rasensimse (<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>germanicum</i>), Torfmoosknabenkraut (<i>Dactylorhiza sphagnicola</i>), Lungen-Enzian (<i>Gentiana pneumonanthe</i>), Torfbinse (<i>Juncus squarrosus</i>), Rundblättriger Sonnentau (<i>Drosera rotundifolia</i>), Mittlerer Sonnentau (<i>D. intermedia</i>), Moosbeere (<i>Oxycoccus palustris</i>), Scheidenwollgras (<i>Eriophorum vaginatum</i>), Weißes Schnabelried (<i>Rhynchospora alba</i>), Weichtorfmoos (<i>Sphagnum molle</i>), Kissentorfmoos (<i>Sphagnum compactum</i>), Zartorfmoos (<i>Sphagnum tenellum</i>) sowie weitere (Torf-)Moose. Zusätzlich oft auch (weitere)</p>	<p><b>Pflanzenarten:</b>  <b>Farn- und Blütenpflanzen:</b>  <i>Erica tetralix</i>, <i>Calluna vulgaris</i>, <i>Dactylorhiza sphagnicola</i>, <i>Empetrum nigrum</i>, <i>Eriophorum vaginatum</i>, <i>Gentiana pneumonanthe</i>, <i>Lycopodiella inundata</i>, <i>Molinia caerulea</i>, <i>Narthecium ossifragum</i>, <i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>germanicum</i>, ggf. zusätzlich (weitere) Arten der Hoch- und Übergangsmoore (z.B. <i>Drosera rotundifolia</i>), Kleinseggenriede (z.B. <i>Carex nigra</i>) oder Borstgras-Rasen (z. B. <i>Juncus squarrosus</i>, <i>Potentilla erecta</i>)</p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<p><b>4010</b> „Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit <i>Erica tetralix</i>“</p>	<p>Arten der Borstgrasrasen und Kleinseggenriede. <u>weitere begleitende Pflanzenarten:</u> Besenheide (<i>Calluna vulgaris</i>), Schmalblattwollgras (<i>Eriophorum angustifolium</i>), Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>), Wiesensegge (<i>Carex nigra</i>), Hirsesegge (<i>Carex panicea</i>), Blutwurz (<i>Potentilla erecta</i>), Moorbirke (<i>Betula pubescens</i>), Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>).</p> <p><u>Tierarten:</u> <u>Vögel:</u> aufgrund der geringen Flächengröße keine spezifische Vogelwelt, im großräumigeren Biotopkomplex mit weiteren Offenlandbiotopen wie z. B. Hoch- und Heidemooren, feuchten und trockenen Sandheiden und Feuchtgrünland jedoch geeignete Bruthabitate z.B. für Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>), Birkhuhn (<i>Tetrao tetrix</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>), Bekassine (<i>Gallinago gallinago</i>), Großer Brachvogel (<i>Numenius arquata</i>), Rotschenkel (<i>Tringa totanus</i>), Ziegenmelker (<i>Caprimulgus europaeus</i>), Wiesenpieper (<i>Anthus pratensis</i>), Braunkehlchen (<i>Saxicola rubetra</i>), Schwarzkehlchen (<i>Saxicola torquata</i>) und Raubwürger (<i>Lanius excubitor</i>).</p> <p><u>Reptilien/Amphibien:</u> Waldeidechse (<i>Lacerta vivipara</i>), Moorfrosch (<i>Rana arvalis</i> - Sommerlebensraum), Kreuzotter (<i>Vipera berus</i>).</p> <p><u>Schmetterlinge:</u> Enzian-Bläuling (<i>Maculinea alcon</i>), Heidebürsten-Spinner (<i>Orgyia antiquiodes</i>).</p> <p><u>Heuschrecken:</u> Kurzflügelige Beißschrecke (<i>Metrioptera brachyptera</i>)</p>	<p><b>Moose:</b> <i>Cladopodiella francisci</i>, <i>Sphagnum compactum</i>, <i>Sphagnum fallax</i>, <i>Sphagnum molle</i>, <i>Sphagnum auriculatum</i>, <i>Sphagnum tenellum</i> (in Schlenken zusätzlich Arten des LRT 7150)</p> <p><b>Tierarten:</b> <b>Vögel:</b> (nur in größeren Gebieten): Ziegenmelker (<i>Caprimulgus europaeus</i>), Wiesenpieper (<i>Anthus pratensis</i>), Schwarzkehlchen (<i>Saxicola torquata</i>), Raubwürger (<i>Lanius excubitor</i>).</p> <p><b>Reptilien:</b> Kreuzotter (<i>Vipera berus</i>)</p> <p><b>Schmetterlinge:</b> Enzian-Ameisenbläuling (<i>Maculinea alcon</i>)</p>
<p><b>6410</b> „Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (<i>Molinia caerulea</i>)“</p>	<p><u>Pflanzenarten:</u> <u>basenarme Standorte:</u> Englische Kratzdistel (<i>Cirsium dissectum</i>), Lungen-Enzian (<i>Gentiana pneumonanthe</i>), Duftendes Mariengras (<i>Hierochloë odorata</i>), Gewöhnliches Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>), Teufelsabbiss (<i>Succisa pratensis</i>), Wassernabel (<i>Hydrocotyle vulgaris</i>), Spitzblütige Binse (<i>Juncus acutiflorus</i>), Knäuel-Binse (<i>Juncus conglomeratus</i>), Feld-Hainsimse (<i>Luzula campestris</i> agg.), Blutwurz</p>	<p><u>Pflanzenarten:</u> <u>Blütenpflanzen:</u> <i>Betonica officinalis</i>, <i>Carex distans</i>, <i>Carex hostiana</i>, <i>Carex tomentosa</i>, <i>Cirsium dissectum</i>, <i>Galium boreale</i>, <i>Galium wirtgenii</i>, <i>Gentiana pneumonanthe</i>, <i>Hierochloë odorata</i>, <i>Inula salicina</i>, <i>Iris sibirica</i>, <i>Juncus conglomeratus</i>, <i>Molinia caerulea</i>, <i>Ophioglossum vulgatum</i>, <i>Selinum carvifolia</i>, <i>Silaum silaus</i>, <i>Serratula tinctoria</i>, <i>Succisa pratensis</i>,</p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<p style="text-align: center;"><b>6410</b> „Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)“</p>	<p>(<i>Potentilla erecta</i>) <u>basenreiche Standorte:</u> Heil-Ziest (<i>Betonica officinalis</i>), Gewöhnliches Zittergras (<i>Briza media</i>), Blaugrüne Segge (<i>Carex flacca</i>), Saum-Segge (<i>Carex hostiana</i>), Filz-Segge (<i>Carex tomentosa</i>), Pracht-Nelke (<i>Dianthus superbus</i>), Nordisches Labkraut (<i>Galium boreale</i>), Wirtgen-Labkraut (<i>Galium wirtgenii</i>), Weidenblättriger Alant (<i>Inula salicina</i>), Sibirische Schwertlilie (<i>Iris sibirica</i>), Gewöhnliches Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>), Gewöhnliche Natternzunge (<i>Ophioglossum vulgatum</i>), Sumpf-Herzblatt (<i>Parnassia palustris</i>), Echte Schlüsselblume (<i>Primula veris</i>), Großes Flohkraut (<i>Pulicaria dysenterica</i>), Kümmel-Silge (<i>Selinum carviifolia</i>), Wiesen-Silge (<i>Silaum silaus</i>), Färber-Scharte (<i>Serratula tinctoria</i>), Glänzende Wiesenraute (<i>Thalictrum lucidum</i>) <u>weitere typische Arten:</u> Sumpf-Schafgarbe (<i>Achillea ptarmica</i>), Wiesen-Segge (<i>Carex nigra</i>), Hirsen-Segge (<i>Carex panicea</i>), Sumpf-Kratzdistel (<i>Cirsium palustre</i>), Geflecktes Knabenkraut (<i>Dactylorhiza maculata</i>), Breitblättriges Knabenkraut (<i>Dactylorhiza majalis</i>), Moor-Labkraut (<i>Galium uliginosum</i>), Sumpf-Hornklee (<i>Lotus pedunculatus</i>), Großer Wiesenknopf (<i>Sanguisorba officinalis</i>), Kuckucks-Lichtnelke (<i>Silene flos-cuculi</i>), Kleiner Baldrian (<i>Valeriana dioica</i>). <u>Tierarten:</u> <u>Vögel:</u> Wiesenpieper (<i>Anthus pratensis</i>), Wachtelkönig (<i>Crex crex</i>), Bekassine (<i>Gallinago gallinago</i>), Braunkehlchen (<i>Saxicola rubetra</i>), Schafstelze (<i>Motacilla flava</i>) <u>Schmetterlinge:</u> früher Skabiosen-Schneckenfalter (<i>Euphydryas aurinia</i>) charakteristische Art basenarmer Pfeifengraswiesen und feuchter Borstgrasrasen (Eiablage an Teufelsabbiss), heute nur noch in Kalkmagerrasen des Berglands. Pfeifengraswiesen mit großen Beständen des Großen Wiesenknopfes sind lokal (v.a. Hannover) z.T. Lebensraum des Schwarzen Moorbläulings (<i>Maculinea nausithous</i>) <u>Schnecken:</u> auf basenreichen Standorten können evtl. Windelschnecken der Gattung <i>Vertigo</i> vorkommen (z. B. die Anh. II-Art Schmale Windelschnecke <i>Vertigo angustior</i>)</p>	<p><i>Thalictrum lucidum</i> u.a.; zu den typischen Arten gehören außerdem je nach Standort Arten der Kalkmagerrasen (z.B. <i>Primula veris</i>), Kleinseggen-Riede (z.B. <i>Carex nigra</i>), der Borstgras-Rasen (z.B. <i>Potentilla erecta</i>, <i>Luzula multiflora</i>), des Feuchtgrünlands i.w.S. (z.B. <i>Achillea ptarmica</i>, <i>Colchicum autumnale</i>, <i>Dactylorhiza maculata</i>) und der mageren Flachland-Mähwiesen.</p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<p><b>6510</b> <b>„Magere Flachland-Mähwiesen (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)“</b></p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b> Wiesen-Fuchsschwanz (<i>Alopecurus pratensis</i>), Gewöhnliches Ruchgras (<i>Anthoxanthum odoratum</i>), Wiesen-Kerbel (<i>Anthriscus sylvestris</i>), Glatt- hafer (<i>Arrhenatherum elatius</i>), Wiesen-Glockenblume (<i>Campanula patula</i>), Wiesen-Schaumkraut (<i>Cardamine pratensis</i>), Wiesen- Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>), Wiesen-Pippau (<i>Crepis biennis</i>), Wil- de Möhre (<i>Daucus carota</i>), Wiesen-Labkraut (<i>Galium album</i>), Wiesen- Storchschnabel (<i>Geranium pratense</i>), Trift-Wiesenhafer (<i>Helictotrichon pubescens</i>), Wiesen-Bärenklau (<i>Heracleum sphondylium</i>), Wiesen- Platterbse (<i>Lathyrus pratensis</i>), Große Bibernelle (<i>Pimpinella major</i>), Scharfer Hahnenfuß (<i>Ranunculus acris</i>), Gold-Hahnenfuß (<i>Ranunculus auricomus</i> agg.), Straußblütiger Sauerampfer (<i>Rumex thyrsiflorus</i>), Wie- sen-Bocksbart (<i>Tragopogon pratensis</i>), Kleiner Klee (<i>Trifolium dubium</i>), Rot-Klee (<i>Trifolium pratense</i>), Goldhafer (<i>Trisetum flavescens</i>), Vogel- Wicke (<i>Vicia cracca</i>), Zaun-Wicke (<i>Vicia sepium</i>) u. a.</p> <p><b><u>Untertyp feucht:</u></b> Sumpf-Schafgarbe (<i>Achillea ptarmica</i>), Herbstzeitlose (<i>Colchicum autumnale</i>), Sumpf-Hornklee (<i>Lotus pedunculatus</i>), Groß- blütiger Klappertopf (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), Großer Wiesenknopf (<i>Sanguisorba officinalis</i>), Wiesen-Silge (<i>Silaum silaus</i>), Kuckucks- Lichtnelke (<i>Silene flos-cuculi</i>) u. a.</p> <p><b><u>Untertyp mager:</u></b> Busch-Windröschen (<i>Anemone nemorosa</i>), Gewöhnli- ches Zittergras (<i>Briza media</i>), Rundblättrige Glockenblume (<i>Campanula rotundifolia</i>), Acker-Hornkraut (<i>Cerastium arvense</i>), Echtes Labkraut (<i>Galium verum</i>), Kleines Habichtskraut (<i>Hieracium pilosella</i>), Wiesen-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>), Magerwiesen- Margerite (<i>Leucanthemum vulgare</i>), Kleine Bibernelle (<i>Pimpinella saxif- raga</i>), Mittlerer Wegerich (<i>Plantago media</i>), Knolliger Hahnenfuß (<i>Ra- nunculus bulbosus</i>), Kleiner Klappertopf (<i>Rhinanthus minor</i>) u. a.</p> <p><b><u>Untertyp mager, kalkarm:</u></b> Rotes Straußgras (<i>Agrostis capillaris</i>), Hasen- fuß-Segge (<i>Carex ovalis</i>), Feld-Hainsimse (<i>Luzula campestris</i>), Blutwurz (<i>Potentilla erecta</i>), Knöllchen-Steinbrech (<i>Saxifraga granulata</i>), Gras- Sternmiere (<i>Stellaria graminea</i>) u. a.</p> <p><b><u>Untertyp mager, kalkreich:</u></b> Aufrechte Trespe (<i>Bromus erectus</i>), Skabio- sen-Flockenblume (<i>Centaurea scabiosa</i>), Hopfenklee (<i>Medicago lupulina</i>), Echte Schlüsselblume (<i>Primula veris</i>), Wiesen-Salbei (<i>Salvia</i></p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b> <b><u>Blütenpflanzen:</u></b></p> <p>1) wertbestimmende Arten mit Schwerpunkt in <u>Mähwiesen</u>: <i>Briza media</i>, <i>Campanula patula</i>, <i>Centaurea jacea</i>, <i>Crepis biennis</i>, <i>Crepis vesicaria</i> ssp. <i>taraxacifolia</i> (lokal), <i>Daucus carota</i>, <i>Galium album</i>, <i>Geranium pratense</i>, <i>Helictotrichon pubescens</i>, <i>Knautia arvensis</i>, <i>Rumex thyrsiflorus</i>, <i>Salvia</i> <i>pratensis</i>, <i>Sanguisorba officinalis</i>, <i>Silaum silaus</i>, <i>Tragopogon pratensis</i>, <i>Trifolium dubium</i>, <i>Trifolium pratense</i>, <i>Trisetum flavescens</i>, <i>Vicia sepium</i> v.a. in <u>submontanen Wiesen</u>: <i>Alchemilla vulgaris</i> agg., <i>Geranium sylvati- cum</i>, <i>Phyteuma nigrum</i>, <i>Phyteuma spicatum</i></p> <p>2) sonstige wertbestimmende Arten des <u>mesophilen Grünlands</u>: <i>Achillea</i> <i>millefolium</i>, <i>Ajuga reptans</i>, <i>Anthoxanthum odoratum</i>, <i>Bellis perennis</i>, <i>Cardamine pratensis</i>, <i>Cynosurus cristatus</i>, <i>Festuca rubra</i>, <i>Hordeum</i> <i>secalinum</i>, <i>Lathyrus nissolia</i>, <i>Lathyrus pratensis</i>, <i>Leontodon hispidus</i>, <i>Leontodon saxatilis</i>, <i>Leucanthemum vulgare</i>, <i>Lotus corniculatus</i>, <i>Lysimachia nummularia</i>, <i>Odontites vulgaris</i>, <i>Plantago lanceolata</i>, <i>Primula</i> <i>elatior</i>, <i>Prunella vulgaris</i>, <i>Ranunculus acris</i>, <i>Ranunculus auricomus</i> agg., <i>Ranunculus ficaria</i>, <i>Rumex acetosa</i>, <i>Senecio jacobaea</i>, <i>Stellaria graminea</i>, <i>Veronica chamaedrys</i>, <i>Vicia cracca</i>, <i>Viola tricolor</i></p> <p>3) sonstige wertbestimmende Arten bestimmter <u>Untertypen mit Schwer- punkt in Magerrasen oder Feuchtgrünland</u>: <i>Galium verum</i>, <i>Primula veris</i>, <i>Ranunculus bulbosus</i>, <i>Rhinanthus</i> spp., <i>Saxifraga granulata</i>, <i>Silene</i> <i>flos-cuculi</i> u.a.</p> <p>4) <u>weit verbreitete Grünlandarten mit Schwerpunkt in Mähwiesen</u>: <i>Alopecu- rus pratensis</i>, <i>Anthriscus sylvestris</i>, <i>Arrhenatherum elatius</i>, <i>Heracleum</i> <i>sphondylium</i></p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<p><b>6510</b> „Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i>, <i>Sanguisorba officinalis</i>)“</p>	<p><i>pratensis</i>), Kleiner Wiesenknopf (<i>Sanguisorba minor</i>) u. a. <u>Untertyp submontan:</u> Frauenmantel (<i>Alchemilla</i>-Arten), Heil-Ziest (<i>Betonica officinalis</i>), Schlangen-Wiesenknöterich (<i>Bistorta officinalis</i>), Schwarze Teufelskralle (<i>Phyteuma nigrum</i>), Ährige Teufelskralle (<i>Phyteuma spicatum</i>), Hohe Schlüsselblume (<i>Primula elatior</i>), Schlitzblättriger Hain-Hahnenfuß (<i>Ranunculus polyanthemos</i> agg.), Goldhafer (<i>Trisetum flavescens</i>) u.a. <b>Tierarten:</b> <b>Vögel:</b> Wiesenpieper (<i>Anthus pratensis</i>), Braunkehlchen (<i>Saxicola rubetra</i>), Schafstelze (<i>Motacilla flava</i>), Feldlerche (<i>Alauda arvensis</i>), Rebhuhn (<i>Perdix perdix</i>), Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>) in Komplexen mit Feuchtgrünland örtlich bedeutsamer Teillebensraum von Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>), Uferschnepfe (<i>Limosa limosa</i>), Großer Brachvogel (<i>Numenius arquata</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>) oder Wachtelkönig (<i>Crex crex</i>) <b>Schmetterlinge:</b> Ochsenauge (<i>Maniola jurtina</i>), Schachbrett (<i>Melanargia galathea</i>), Rostfleckiger Dickkopffalter (<i>Ochlodes venata</i>), Goldene Acht (<i>Colias hyale</i>) und weitere Arten <b>Heuschrecken:</b> v. a. diverse Langfühlerschrecken, darunter Zwitscher-Heupferd (<i>Tettigonia cantans</i>) bzw. Großes Heupferd (<i>Tettigonia viridissima</i>), Kürzflüglige Schwertschrecke (<i>Conocephalus dorsalis</i>) etc.</p>	<p><b>Tierarten:</b> <b>Vögel:</b> in Komplexen mit Feuchtgrünland örtlich bedeutsamer Teillebensraum von Weißstorch, Großer Brachvogel, Kiebitz oder Wachtelkönig  <b>Schmetterlinge:</b> Schwarzer Moorbläuling</p>
<p><b>7150</b> „Torfmoor-Schlenken (<i>Rhynchosporion</i>)“</p>	<p><b>Pflanzenarten:</b> Mittlerer Sonnentau (<i>Drosera intermedia</i>), Rundblättriger Sonnentau (<i>Drosera rotundifolia</i>), Sumpfbärlapp (<i>Lycopodiella inundata</i>), Weißes Schnabelried (<i>Rhynchospora alba</i>), Braunes Schnabelried (<i>Rhynchospora fusca</i>); daneben weitere Arten der Moorschlenken bzw. Pioniervegetation wie Schmalblättriges Wollgras (<i>Eriophorum angustifolium</i>), Spießtorfmoos (<i>Sphagnum cuspidatum</i>), weitere Torfmoose (<i>Sphagnum</i> spp.), Goldenes Frauenhaarmoos (<i>Polytrichum commune</i>).</p>	<p><b>Pflanzenarten:</b> <b>Farn- und Blütenpflanzen:</b> <i>Rhynchospora alba</i>, <i>Rhynchospora fusca</i>, <i>Drosera intermedia</i>, <i>Drosera rotundifolia</i>, <i>Lycopodiella inundata</i>, <i>Eriophorum angustifolium</i>; ggf. Beimischung von Arten oligotropher Strandlings- oder Zwergbinsen-Gesellschaften (an Ufern, auf nassem Sand) <b>Moose:</b> <i>Sphagnum cuspidatum</i>, <i>Sphagnum fallax</i> u.a.</p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
	<p><b><u>Tierarten:</u></b> Charakteristische Tierarten, die speziell auf diesen Lebensraumtyp angewiesen sind, können nicht benannt werden. Bei wassergefüllten Schlenken folgende Arten:</p> <p><b>Libellen:</b> Torf-Mosaikjungfer (<i>Aeshna juncea</i>), Hochmoor-Mosaikjungfer (<i>Aeshna subarctica</i>), Arktische Smaragdlibelle (<i>Somatochlora arctica</i>) u.a.</p>	<p><b><u>Tierarten:</u></b></p> <p><b>Libellen</b> (bei wassergefüllten Schlenken): <i>Coenagrion hastulatum</i>, <i>C. lunulatum</i>, <i>Lestes virens</i>, <i>Aeshna juncea</i>, <i>Ae. subarctica</i>, <i>Leucorrhinia dubia</i>, <i>L. rubicunda</i>, <i>L. pectoralis</i>, <i>Somatochlora alpestris</i> [Harz], <i>S. arctica</i> u. a.</p>
<p><b>9190</b> <b>„Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i>“</b></p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b> <b>Hauptbaumarten:</b> Stiel-Eiche (<i>Quercus robur</i>), Trauben-Eiche (<i>Quercus petraea</i>); in jungen Sukzessionsstadien können auch Sand-Birke (<i>Betula pendula</i>) und Wald-Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>) vorherrschen <b>weitere Neben- und Pionierbaumarten:</b> Moor-Birke (<i>Betula pubescens</i>), Rot-Buche (<i>Fagus sylvatica</i>), Eberesche (<i>Sorbus aucuparia</i>), Zitter-Pappel (<i>Populus tremula</i>), auf nährstoffreicheren Böden auch Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>)</p> <p><b><u>Straucharten:</u></b> Faulbaum (<i>Frangula alnus</i>), Stechpalme (<i>Ilex aquifolium</i>), Brombeere (<i>Rubus fruticosus</i>-Artengruppe). In lichten Hutewald-Relikten auch Wacholder (<i>Juniperus communis</i>)</p> <p><b><u>Arten der Krautschicht:</u></b> Pillen-Segge (<i>Carex pilulifera</i>), Draht-Schmiele (<i>Deschampsia flexuosa</i>), Dornfarn (<i>Dryopteris carthusiana</i>), Weiches Honiggras (<i>Holcus mollis</i>), Schattenblümchen (<i>Maianthemum bifolium</i>), Wiesen-Wachtelweizen (<i>Melampyrum pratense</i>), Adlerfarn (<i>Pteridium aquilinum</i>), Siebenstern (<i>Trientalis europaea</i>), Heidelbeere (<i>Vaccinium myrtillus</i>) u. a.; auf feuchten Standorten: Pfeifengras (<i>Molinia caerulea</i>).</p> <p><b><u>Tierarten:</u></b> <b>Vögel:</b> Mittelspecht (<i>Dendrocopus medius</i>), Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>) v.a. in</p>	<p><b><u>Pflanzenarten:</u></b> <b>Baumarten:</b> <i>Quercus robur</i>, <i>Quercus petraea</i>, <i>Betula pendula</i>, <i>Betula pubescens</i>, <i>Pinus sylvestris</i> (regional); mit geringen Anteilen auch <i>Fagus sylvatica</i>; weitere Pioniergehölze: <i>Populus tremula</i>, <i>Sorbus aucuparia</i> (auch als Strauch) <b><u>Straucharten:</u></b> <i>Frangula alnus</i>, <i>Ilex aquifolium</i> u.a.</p> <p><b><u>Arten der Krautschicht:</u></b> <i>Deschampsia flexuosa</i>, <i>Dryopteris carthusiana</i>, <i>Festuca ovina</i> agg., <i>Galium saxatile</i>, <i>Holcus mollis</i>, <i>Melampyrum pratense</i>, <i>Molinia caerulea</i> (feuchte Standorte), <i>Pteridium aquilinum</i>, <i>Trientalis europaea</i>, <i>Vaccinium myrtillus</i> u.a.</p> <p><b><u>Moose:</u></b> <i>Dicranella heteromalla</i>, <i>Dicranum scoparium</i>, <i>Leucobryum glaucum</i>, <i>Polytrichum formosum</i> u.a.</p> <p><b><u>Tierarten:</u></b> <b>Vögel:</b> v.a. Mittelspecht (<i>Picoides medius</i>); außerdem Sumpfmehse (<i>Parus palust-</i></p>

Lebensraumtyp	Charakteristische Arten nach NLWKN (2009 - 2011)	Charakteristische Arten nach DRACHENFELS (2007)
<p><b>9190</b> „Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i>“</p>	<p>Waldrandbereichen, regional Raufußkauz (<i>Aegolius funereus</i>), Kleinspecht (<i>Dryobates minor</i>), hohe Siedlungsdichten von Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>) und Trauerschnäpper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)</p> <p><b>Säugetiere:</b> Fledermäuse allgemein, z. B. Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>), Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>).</p> <p><b>Wirbellosenarten:</b> Sofern geeignete Binnen- und Randstrukturen vorhanden sind, Lebensraum zahlreicher Wirbellosenarten, insbesondere von Nachtfaltern und Käfern.</p> <p>Aus Naturschutzsicht bedeutsam aktuell v. a. Totholzarten. Ggf. Vorkommen der FFH-Anhangsarten Eremit (<i>Osmoderma eremita</i>) und Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i>)</p>	<p>ris), Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>) u.a.</p> <p><b>Totholzkäfer:</b> Eremit (<i>Osmoderma eremita</i>), Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i>) u.a.</p>

Weiterhin gibt der NABU in der Stellungnahme „Erfordernisse des Untersuchungsrahmens (§ 5 UVPG) zum geplanten Heideautobahnbaue (A 39) zwischen Wolfsburg und Lüneburg, im Allgemeinen als auch mit Beispielen zu den Planfeststellungsabschnitten 2, 6 & 7“ (2009) die **Sumpf-Weichwurz** (*Hammarbya paludosa*, im FFH-Gebiet Vogelmoor auch im Rahmen des Monitorings des NLWKN 2006 nachgewiesen) und das **Torfmoos-Knabenkraut** (*Dactylorhiza sphagnicola*) als typische Charakterarten des Vogelmoores in den dort vorkommenden extrem nährstoffarmen und torfmoosreichen Lebensraumtypen an. Ergänzend sind als Lebensraumtyp-Charakterarten der Hoch- und Zwischenmoore sowie Heiden die folgenden Nachtfalterarten aufgeführt:

- **Moor-Bunteule** (*Anarta cordigera*)
- **Gefleckter Rauschbeerenspanner** (*Arichana melanaria*)
- **Warneckes Heidemoor-Sonneneule** (*Heliopsis maritima* ssp. *warneckei*)
- **Heide-Bürstenspanner** (*Origya antiquoides*)
- **Purpurbär** (*Rhyparia purpurata*)

### 2.2.3 Überblick über die Arten des Anhangs II der FFH-RL

Die Gebietsbeschreibung (NLWKN) weist das **Schwimmende Froschkraut** (*Luronium natans*) als relevante Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit folgenden Erhaltungszielen aus:

- Erhaltung/Förderung langfristig überlebensfähiger Populationen mit Bestandszunahme und Ausbreitung in geeignete Habitate der Umgebung, u. a. durch Erhalt und Schaffung nasser, nährstoffarmer Pionierstandorte auf sandigem Untergrund mit lückiger bzw. fehlender Vegetation an Gewässerrändern und Ufern und jahreszeitlich schwankenden Wasserständen und durch Gewährleistung von ausreichendem Lichteinfall während der Vegetationsperiode.

Die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) formulieren folgende allg. Erhaltungsziele:

- Erhaltung (2/3 der Bestände) und vor allem Wiederherstellung (1/3 der Bestände) eines günstigen Erhaltungszustandes an allen bekannten Wuchsorten der Art. Weiterhin sollten Wiederherstellungsmaßnahmen an ehemaligen Standorten ebenso in Erwägung gezogen werden, wie geeignete Gewässerneuanlagen (z. B. im Rahmen des Kleingewässerprogramms) in naher Umgebung der ehemaligen Vorkommen, insbesondere in Gebieten mit nur wenigen oder individuenarmen Vorkommen.

**STECKBRIEF Schwimmendes Froschkraut** [BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2008, NLWKN, 2011]

Natura 2000 - Code: 1831; Rote Liste Deutschland: 2

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet der Art ist auf Europa beschränkt. Vorkommen in Deutschland konzentrieren sich v. a. auf Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen, Mecklenburg-Vorpommern sowie die Lausitz. Die Art besiedelt flache nährstoffarme Stillgewässer und ist dort weitgehend an wenig bewachsene Uferbereiche gebunden.

Fortpflanzung / Biologie: Die Vermehrung erfolgt sowohl durch Samen als auch vegetativ, wobei die Vermehrung durch Samen bedeutsamer ist. Die Art blüht je nach Witterung und Wasserstand zwischen Mai und September. Untergetauchte Formen sind steril. Die Pflanzen besitzen wintergrüne Blätter. Auf entsprechend feuchtem Untergrund können auch Landformen ausgebildet sein.

Gefährdung: Hauptgefährdungsfaktoren sind Nährstoffanreicherung und Versauerung der besiedelten Gewässer. Intensive Nutzung der Gewässer selbst oder deren unmittelbarer Umgebung führt meist in kurzer Zeit zum Erlöschen des Vorkommens. Weiterhin spielen die Vernichtung der Kleingewässer oder auch das Aufwirbeln von Sedimenten durch Bootsverkehr eine Rolle.

Schutz: Wirksamste Schutzmaßnahmen sind die Verhinderung von Nährstoffanreicherung und Versauerung der noch besiedelten Gewässer. Diese und ihr Einzugsbereich sollten vor einer intensiven Nutzung bewahrt werden. Grundwasserabsenkungen müssen unbedingt unterbleiben. Das Befahren der Gewässer mit Booten, insbesondere Motorbooten, sollte eingestellt werden.

Der **Kammolch (*Triturus cristatus*)** ist in der Gebietsbeschreibung (NLWKN 2004) nicht aufgeführt. Er wurde als wertbestimmende Art durch das NLWKN 2009 in der Auflistung der „Wertbestimmende Lebensraumtypen Anhang I u. wertbestimmende Arten Anhang II FFH-Richtlinie in Niedersachsen“ ergänzt.

Die Vollzugshinweise des NLWKN (2011) formulieren folgende allg. Erhaltungsziele

- Erhalt/Förderung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Population in Komplexen aus mehreren zusammenhängenden, unbeschatteten, überwiegend fischfreien Stillgewässern oder in einem mittelgroßen bis großen Einzelgewässer mit ausgedehnten Flachwasserzonen sowie submerser und emerser Vegetation in strukturreicher Umgebung mit geeigneten Landhabitaten (Brachland, Wald, extensives Grünland, Hecken) und im Verbund zu weiteren Vorkommen. Eine fischereiliche Nutzung (inklusive Besatzmaßnahmen) der Reproduktionsgewässer sollte ausgeschlossen werden.

**STECKBRIEF Kammmolch** [BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2008, NLWKN, 2011]

Natura 2000 - Code: 1166; Rote Liste Deutschland: V (2009)

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet des Kammmolches erstreckt sich von Frankreich bis zum Ural. In Deutschland ist er weit verbreitet. Das höchste bekannte Vorkommen liegt ca. 890 m üNN. Es werden verschiedene Gewässertypen (ohne Fischbesatz) überwiegend in offenem Gelände in Auen-, Seen- und Wiesenlandschaften besiedelt.

Fortpflanzung / Biologie: Paarung und Eiablage erfolgen zwischen Ende März und Juli in reich strukturierten Gewässern. Eine ausgeprägte Ufer- und Unterwasservegetation, ein reich strukturierter Gewässerboden (mit Ästen, Steinen, Höhlungen usw.) sowie ein hoher Besonnungsgrad müssen gegeben sein. Zur Überwinterung dienen frostsichere Hohlräume wie Nagerbauten.

Gefährdung: Besonders die Laichgewässer sind durch die Intensivierung der Landwirtschaft (Entwässerung, Pestizidanwendung, Nährstoffeintrag u. ä.), durch Flurbereinigung und die Rekultivierung ehemaliger Abbaugelände gefährdet. Auch Grundwasserabsenkungen können zum Verlust von Laichgewässern führen. Fischbesatz mindert die Qualität der Gewässer.

Schutz: Die Laichgewässer und Landlebensräume sollten erhalten werden, wobei insbesondere Eingriffe in den Wasserhaushalt zu vermeiden sind. Künstlicher Fischbesatz ist besonders für die Larven schädlich und sollte aus den Laichgewässern entfernt werden. Eine Vernetzung der einzelnen Vorkommen sollte angestrebt werden, damit sich die Populationen austauschen können.

Beide Arten, Schwimmendes Froschkraut und Kammmolch, werden in der FFH-Richtlinie sowohl im Anhang II als auch im Anhang IV geführt. Die Auflistung in Anhang II bedeutet, dass es sich um „Arten von gemeinschaftlichem Interesse“ handelt, „für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen“. Anhang IV führt die Tier- und Pflanzenarten auf, die unter besonderem Rechtsschutz der EU stehen, weil sie selten und schützenswert sind. Ihre Lebensstätten dürfen nicht beschädigt oder zerstört werden.

Ein Vorkommen prioritärer Tierarten ist nicht bekannt.

### 2.3 Sonstige im Standarddatenbogen genannte Arten

In den Gebietsdaten des NLWKN (03/2008) sind die folgenden weiteren Arten benannt:

Libellen:

- Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*)
- Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltoni*)
- Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*)
- Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*)

Farn- und Blütenpflanzen:

- Mittlerer Sonnentau (*Drosera intermedia*)
- Flutende Schuppensimse (*Isolepis fluitans*)
- Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*)
- Kleines Helmkraut (*Scutellaria minor*)

## 2.4 Managementpläne / Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

Für das seit 1947 bestehende Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ mit der Nummer BR 026 liegt aus dem Jahr 1980 ein Pflege- und Entwicklungsplan (PEPL) vor. Für diesen wurde der Zustand des Gebiets bezüglich der geologisch-bodenkundlichen sowie der vegetationskundlichen und faunistischen Verhältnisse untersucht. Er beinhaltet zudem Vorschläge zur Erhaltung und Förderung der Schutzwürdigkeit des Gebietes durch Regelung der Wasserverhältnisse sowie durch Pflegeeingriffe in die Pflanzenbestände.

Weitere Vorschläge zur Entwicklung des gesamten FFH-Gebiets „Vogelmoor“ werden im entsprechenden Monitoring-Bericht gegeben (NLWKN, 11/2006). Darin werden die folgenden Maßnahmen aufgeführt:

- Rücknahme von Entwässerungsmaßnahmen
- Vermeidung von Nährstoffeinträgen aus dem Umland
- Extensivierung der Grünlandnutzung in Randbereichen
- Fortsetzung der aktuell praktizierten extensiven Bewirtschaftung der artenreichen Grünland- und Magerrasenbereiche, insbesondere Berücksichtigung des artenreichen Enzian-Borstgrasrasens
- Beweidung artenarmer Pfeifengras-Bestände
- bevorzugte Entwicklung offener Moor-Lebensraumtypen gegenüber den Moorwäldern.

Durch die Unterschutzstellung weiterer Flächen als NSG „Erweiterungsflächen Vogelmoor“ mit der Nummer BR 133 wurde im Jahr 2007 bereits ein Schritt zum Schutz des gesamten FFH-Gebiets vorgenommen.

## **2.5 Funktionale Beziehungen des Schutzgebietes zu anderen Natura 2000-Gebieten**

Im Umkreis des FFH-Gebiets „Vogelmoor“ befinden sich die folgenden weiteren Natura 2000-Gebiete:

- „Großes Moor bei Gifhorn“: FFH-Gebiet 3329 – 332, Vogelschutzgebiet DE 3429 – 401 (westlich gelegen)
- „Drömling“: FFH-Gebiet 3431 – 331, Vogelschutzgebiet DE 3431 – 401 (südöstlich gelegen)
- „Ohreaue“: FFH-Gebiet 3230 – 331 (nordöstlich gelegen)
- „Aller (mit Barnbruch), untere Leine, untere Oker“: FFH-Gebiet 3021 – 331 (südlich gelegen)
- Barnbruch: Vogelschutzgebiet DE 3530 – 401 (südlich gelegen)

In den aktuellen vollständigen Gebietsdaten (NLWKN 03/2008) befinden sich jedoch keine Angaben zu möglichen funktionalen Beziehungen.

Für die wertbestimmenden Arten des FFH-Gebiets „Vogelmoor“ ist eine funktionale Beziehung zu anderen Natura 2000-Gebieten nicht gegeben. Für einzelne Artengruppen der charakteristischen Arten der wertbestimmenden Lebensraumtypen sind funktionale Zusammenhänge jedoch denkbar. Ein genetischer Austausch innerhalb der Metapopulationen von Arten mobiler Artengruppen wie Vögel, Fledermäuse, Libellen oder Tagfalter ist möglich, zumal mit dem „Großen Moor“, dem „Drömling“ und dem „Barnbruch“ Natura 2000-Gebiete mit ähnlichen Lebensräumen vorliegen.

## **3 Beschreibung des Vorhabens**

### **3.1 Technische Beschreibung des Vorhabens**

#### **3.1.1 Kurzbeschreibung der technischen Merkmale des Neubauvorhabens**

Die Baulänge des PFA 7 der neuen BAB A 39 beträgt ca. 14,73 km. Der Bauanfang befindet sich direkt nördlich der L 289, die hier im neuen Verlauf als L289/B248n mit einer Anschlussstelle an die zukünftige BAB angebunden werden soll, und setzt die Trasse aus dem PFA 6 Richtung Süden fort. Das Bauende liegt nördlich der AS Weyhausen an die B 188, die im Zuge dieses Neubaus der BAB A 39 angepasst werden muss. Die Baukilometrierung erfolgt in Nord-Süd-Richtung. Die neue BAB A 39 wird entsprechend eines Regelquerschnitts RQ 31 ausgebildet und wird je zwei Richtungsfahrbahnen mit Stand-

streifen haben. Dementsprechend ist von folgender Querschnittsaufteilung je Richtungsfahrbahn auszugehen:

- Fahrstreifen: 3,75 m x 2
- Mittelstreifen: 4,00 m
- Standstreifen: 3,00 m
- Randstreifen innen sowie außen: 0,75 m
- Bankett: 1,50 m

Der Fahrbahndamm einschließlich der Fahrbahnen wird komplett neu aufgebaut. Eine entsprechende Baugrundsicherung zur Herstellung eines tragfähigen Unterbaus muss auf der gesamten Trassenlänge erfolgen. Für die neue Fahrbahn (Fahrstreifen, Randstreifen und Standstreifen) sind sowohl eine Asphalt- als auch eine Betonbauweise zulässig. Die Bankette werden mit frostbeständigem gebrochenem Material standfest ausgebildet und mit einer dünnen Schicht aus Oberboden angedeckt. Die Damm- und Einschnittböschungen erhalten ab einer Höhendifferenz von 2,00 m eine einheitliche Regelsneigung von 1:1,5. Unterhalb dieser Differenz werden die Böschungen mit einer Regelsbreite von 3,00 m ausgebildet.

Die Oberflächenentwässerung der neuen A 39 erfolgt vorzugsweise breitflächig über die Bankette und Dammböschungen mit anschließender Versickerung. In Einschnittbereichen und am Mittelstreifen erfolgt die Oberflächenentwässerung über Mulden, Rinnen, Abläufe und Sammelleitungen. Zur Entwässerung der Straße in sensiblen Bereichen (Wasserschutzgebietszone IIIb sowie Bullergrabenniederung) werden im PFA 7 drei RRB mit vorgeschalteten, gedichteten Absetz- und Pufferbecken für die Sedimentation und Leichtflüssigkeitsrückhaltung sowie Leichtflüssigkeitsabscheider mit Schlammraum neu gebaut. Vor der Einleitung des gefassten Oberflächenwassers in die Vorfluter erfolgt somit eine Vorbehandlung und Rückhaltung.

Im Zuge der Lärmvorsorge wird im Bereich Tappenbeck eine Lärmschutzwand geplant. Zudem werden weitere passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Der durchschnittliche-Tägliche-Verkehr (DTV) auf der zukünftigen BAB A 39 in diesem Planungsabschnitt ist mit einer Größenordnung von ca. 25.000 Kfz/Tag prognostiziert.

Insgesamt sind 19 Über- und Unterführungsbauwerke im unmittelbaren Verlauf der A 39-Trasse geplant. Die im Trassenverlauf vorhandenen Straßen (L 289 zwischen Ehra und Lessien, K 105 zwischen Barwedel und Grußendorf, K 101 zwischen Jembke und Bokendorf, B 248 zwischen Jembke und Tappenbeck, Überführung der TuR-Anlage Jembke) werden mit entsprechenden Brückenbauwerken über die BAB A 39 geführt. Gleiches

gilt für den „Alten Zollhausweg“, der als Zuwegung für einige Wohnhäuser dient. Weiterhin wird ein befestigter Feldwirtschaftsweg im Gebiet des Boldecker Windparks über die Trasse geführt. Ein unbefestigter Weg nordöstlich von Tappenbeck (Moorweg) wird mit einer Unterführung unter der Trasse durchgeführt. Dasselbe gilt für einen südlich von Tappenbeck verlaufenden befestigten Radweg. Ebenfalls bei Tappenbeck wird ein Graben unterführt und im Verlauf der L 289alt wird ein Radweg zwischen Ehra und Lessien über die BAB 39 geführt.

Zur Minderung der von der Trasse ausgehenden Barriere- und Zerschneidungswirkungen bzw. zur Aufrechterhaltung funktionaler Vernetzungsstrukturen in der Landschaft (Wildwechsel, Gewässerniederungen, Leitlinienstrukturen an Wegen und Gehölzen) werden vorrangig unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten erforderliche Querungsbauwerke errichtet (vgl. Kap. 6). Dieses sind ein Brückenbauwerk (Spannweite ca. 174 m) über die Bullergrabenniederung, zwei Grünbrücken (Breite 50 m) im Waldgebiet westlich des Vogelmoors und fünf Faunapassagen (Breiten 12 bis 15 m).

Außerdem werden in zwei Trassenabschnitten zur Aufrechterhaltung des Lebensraumgefüges dort vorkommender Amphibienpopulationen Krötentunnel einschließlich Leiteinrichtungen vorgesehen. Die Krötentunnel werden als Kleintierdurchlässe gestaltet, so dass sie auch Funktionalität für Arten anderer Tiergruppen (z. B. Reptilien, Kleinsäuger, Wirbellose) haben. Technisch erforderliche Bauwerke zur Querung von Gräben werden überall wo möglich, als Rahmendurchlässe (1,99 m Breite x 1,5 m Höhe) gebaut. Die gesamte Trasse wird mit einem Wildschutzzaun versehen, der auf Teilstrecken wildschwein- und dachssicher ausgeführt werden muss.

Zudem werden in einigen Trassenabschnitten, in denen Flugkorridore von Fledermäusen gequert werden, Fledermausschutzäune zur Herabsetzung des Kollisionsrisikos errichtet.

Das vorhandene Wirtschaftswegenetz wird an die neue Situation entsprechend angepasst. Dazu werden teilweise neue Wege angelegt bzw. vorhandene Wege umgelegt und mit Wendehämmern ausgestattet. Entsprechend ihrer jeweiligen Bedeutung und unter Berücksichtigung des Bestands erhalten die Wege eine Breite von 4 - 5,50 m.

Im Radverkehrsnetz werden die bestehenden Verbindungen aufrecht erhalten.

Als Ergebnis eines Standortkonzeptes wird im Abschnitt 7 eine TuR-Anlage zwischen Jembke und Tappenbeck vorgesehen. Geplant ist eine „unbewirtschaftete“ Ostseite mit 50 Lkw- und 20 Pkw-Stellplätzen, die über ein Brückenbauwerk mit der bewirtschafteten Westseite, (125 Lkw- und 70 Pkw-Stellplätze) verbunden ist.

Unabhängig davon ist es zudem erforderlich, zwei Windenergieanlagen im Windpark Boldecker Land zu entfernen sowie aufgrund der Lage im Verregnungsgebiet der Wolfsbur-

ger Entwässerungsbetriebe (WEB) entlang der BAB Spritzschutzstreifen zu planen. In diesem Zusammenhang sind auch neue, zusätzliche Verregnungsflächen auszuweisen und zu erschließen. Aus diesem Grund wurde hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes durch zusätzliche Nährstofffrachten aus der Abwasserverregnung ein entsprechendes Gutachten erstellt (s. auch Kap. 7.2 und vgl. Anlage 1). Ferner sind durch die Planung Hochspannungsleitungen betroffen.

Der Neubau der BAB A 39 erfolgt zuzüglich eines Arbeitsstreifens von ca. 12 Metern. In naturschutzfachlich sensiblen Bereichen erfolgt eine Einengung des Arbeitsstreifens auf das bautechnisch absolut mögliche Mindestmaß. In hochgradig sensiblen Bereichen (z. B. bei Querung wertvoller Gehölzbestände) wird auf den Arbeitsstreifen ganz verzichtet und der Bau erfolgt in „Vor-Kopf-Bauweise“. Für Baustelleneinrichtungen sowie Flächen für Boden- und Materialablagerungen sind insbesondere im Bereich der geplanten Über- und Unterführungsbauwerke Erweiterungen des Arbeitsstreifens notwendig.

Die Bauzeit wird auf 4 Jahre veranschlagt.

### 3.1.2 Übersicht zum Trassenverlauf

Der Planfeststellungsabschnitt 7 befindet sich im östlichen Teil des Landkreises Gifhorn. Er beginnt nördlich der L 289, am Schnittpunkt zum Abschnitt 6. In der Feldflur nördlich von Ehra ist die AS Ehra geplant, die hier an die als Ortsumgehung neu trassierte B 248 / L 289n anbindet und so den Anschluss an die B 248 nach Osten herstellt. Unmittelbar südlich der L 289alt wird ein älterer Eichenbestand am östlichen Rand passiert. Südöstlich von Lessien wird die Bullergrabenniederung gequert. Hier befindet sich westlich der geplanten Straße eine aufgelassene Sandgrube. Weiter südlich verläuft die Trasse westlich einer Heidefläche auf Sandböden. Anschließend verläuft die Trasse weiter nach Süden und umgeht das FFH-Gebiet Vogelmoor weiträumig im Westen. Hier verläuft die Trasse durch die Kiefernforste des Wolfsberges und quert die Einzelhaussiedlungen „Zollhaussiedlung“ und „Hinterm Schafstall“: Es wird ein Gehölzbestand mit teilweise älteren Eichen westlich der Waldsiedlung „Hinterm Schafstall“ gequert. Anschließend wird die K 105 zwischen Barwedel und Grußendorf gequert. Im weiteren Verlauf nach Süden quert die Trasse den Windpark „Boldecker Land“, verläuft weiter östlich an den Bokensdorfer Teichen vorbei und kreuzt anschließend die K 101 zwischen Bokensdorf und Jembke. Danach verläuft die Trasse am östlichen Rand des Waldgebietes Rehmen, quert westlich von Jembke ein Waldstück und kreuzt anschließend die B 248, welche im Querungsbereich verlegt wird. Auf den hier befindlichen Ackerflächen ist eine Tank- und Rastanlage vorgesehen. Im weiteren Verlauf umgeht die Trasse die Ortschaft Tappenbeck im Osten. Dabei verläuft die Trasse durch das Tappenbecker Moor, das hier einen

Komplex aus Gehölzen mit Weiden-Erlen-Beständen und Feuchtwiesen bildet und tritt anschließend randlich in die Niederung der Kleinen Aller ein. Am Südrand von Tappenbeck quert die Trasse den Sportplatz Tappenbeck und bindet anschließend an die bestehende Trasse der BAB A 39 an. Der Knotenpunkt zwischen A 39, B 188, B 248 und K 107 östlich von Weyhausen muss aufgrund der geänderten Verkehrsbelastungen umgestaltet werden. Hierzu wird westlich der A 39 eine neue Anbindung der B 248 an die B 188 geschaffen, die Auffahrampen der AS Weyhausen werden angepasst und die K 107 wird im Kreuzungsbereich mit der B 188 nach Westen verlegt.

### **Optimierte Trassenlage nach Variantenvergleich**

Der hier ausgeplante Trassenverlauf ist auch das Resultat aus einem Variantenvergleich zu unterschiedlichen Möglichkeiten, den Windpark „Boldecker Land“ zu umfahren. Die mit der landesplanerischen Feststellung als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens linienbestimmte Variante war mit der Auflage versehen worden, eine optimierte Trassenlage unter Berücksichtigung des Windparks „Boldecker Land“ und des FFH-Gebietes „Vogelmoor“ im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu planen. Zur Lösung dieser Aufgabe wurden mehrere Varianten entwickelt und unter Berücksichtigung verschiedener Parameter (Technik, Umwelt, Gebiets- und Artenschutz, Kosten usw.) untereinander verglichen und bewertet. Die nunmehr hier zur Planfeststellung vorgesehene Variante stellt den größtmöglichen Kompromis bez. des Windparks und der relativen Lage zum FFH-Gebiet dar. Während die linienbestimmte Variante in nur ca. 175m Entfernung zum FFH-Gebiet verlaufen sollte, liegt die jetzt vorgelegte „Vorzugsvariante“ etwa 500m weiter westlich, in knapp 700m Entfernung zum Schutzgebiet.

## **3.2 Wirkfaktoren**

Nachfolgend werden die projektbezogenen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren beschrieben. Dabei sind in der FFH-Verträglichkeitsstudie nur diejenigen Wirkfaktoren von Bedeutung, die sich auf die Erhaltungsziele des Schutzgebietes und die für sie maßgeblichen Bestandteile auswirken können (vgl. Leitfaden FFH-VP 2004).

### **3.2.1 Baubedingte Wirkfaktoren**

Zu einer baubedingten Inanspruchnahme von Flächen innerhalb der Grenzen des FFH-Gebietes kommt es nicht.

Aufgrund der großen Entfernung der geplanten Trasse zum FFH-Gebiet ist auch während der Bauausführung für die im FFH-Gebiet vorkommenden wertbestimmenden Lebensraumtypen das Risiko einer Beeinträchtigung durch Schadstoffimmissionen, welche über

Luft und Grundwasser eingetragen werden können, nicht gegeben, allenfalls als sehr gering zu beurteilen.

Baubedingt kann es zu temporären Störungen empfindlicher Arten (insbesondere charakteristische Vogelarten, siehe Tabelle 1, S. 17) durch Verlärmung oder andere Beunruhigungseffekte (z. B. optische Reize) kommen.

Die bauzeitliche Anlage von Arbeitsflächen und temporäre Anlage von Baustellenzufahrten kann im westlichen Umfeld des FFH-Gebietes zu einer temporären Barrierewirkung für einzelne Arten führen. Diese wirkt sich aufgrund der Entfernung zwischen FFH-Gebiet und Baustellenbereich aber nur auf mobile Tiere mit einem größeren Aktionsradius aus (z. B. Vögel, Fledermäuse).

### **3.2.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren**

Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sowie sonstige für die Schutzgebietsausweisung relevante Flächen werden anlagebedingt nicht in Anspruch genommen.

Veränderungen der Böden und des Wasserhaushalts sowie klimarelevanter Faktoren betreffen das FFH-Gebiet nicht. Veränderungen von Quantität und Fließrichtung des Grundwassers finden im Bereich des FFH-Gebiets nicht statt.

Signifikante Grundwasserabsenkungen werden im Zuge des BAB-Neubaus nach derzeitigem Stand der Planungen im Grundwassereinzugsgebiet des FFH-Gebietes nicht erforderlich, so dass in diesem Zusammenhang keine Auswirkungen auf die wertgebenden, feuchtegeprägten Lebensraumtypen zu erwarten sind.

Barriere- und Zerschneidungswirkungen können weitgehend ausgeschlossen werden. Die Trennwirkung durch die Trasse ist unter Berücksichtigung der Lage von FFH-Gebiet und Autobahn (geringster Abstand mind. 250 m) auf die Tierarten mit einem größeren Aktionsradius begrenzt. Dies betrifft insbesondere Vögel oder Fledermäuse.

Der Kammmolch als wertbestimmende Anh. II-Art (FFH-RL) hat zwar einen Aktionsradius von bis zu 1 km zwischen Winterquartier und Laichgewässer, wandert meistens jedoch nur wenige hundert Meter (NLWKN, 2009). Zudem stellen die trockenen Kiefernwälder zwischen den Lebensräumen der Art im FFH-Gebiet und der geplanten Trasse keine spezifischen, essentiellen Landlebensräume der Art dar.

### **3.2.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren**

Durch den Betrieb der neuen Autobahntrasse kommt es zu Lärm- und Schadstoffimmissionen sowie Beunruhigungseffekten (Licht, Bewegung). Zudem werden die Barriere- und

Zerschneidungswirkungen der Trasse durch den Betrieb verstärkt. Individuenverluste durch Tierkollisionen sind nicht auszuschließen.

Durch Eintrag von Schadstoffen und/oder Nährstoffen über den Luftpfad können empfindliche Lebensräume in einem FFH-Gebiet nachhaltig beeinträchtigt werden. Der wesentliche vegetationsgefährdende Luftschadstoffe stellen Stickoxide dar ( $\text{NO}_x = \text{NO}_2 + \text{NO}$ ) (UBA 1990, BALLA 2005), die zu einer Eutrophierung von Lebensräumen beitragen können. Eutrophierende Stickstoffeinträge wirken sich auf Wachstum und Vitalität der Pflanzen selbst aus, daneben aber auch auf die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften, insbesondere bei nährstoffarmen Standorten. Oft ist eine Verdrängung seltener Spezialisten und eine Zunahme nitrophiler euryöker Arten die Folge. Weiterhin kann eine Verdrängung heimischer Arten zugunsten fremdländischer Arten eintreten.

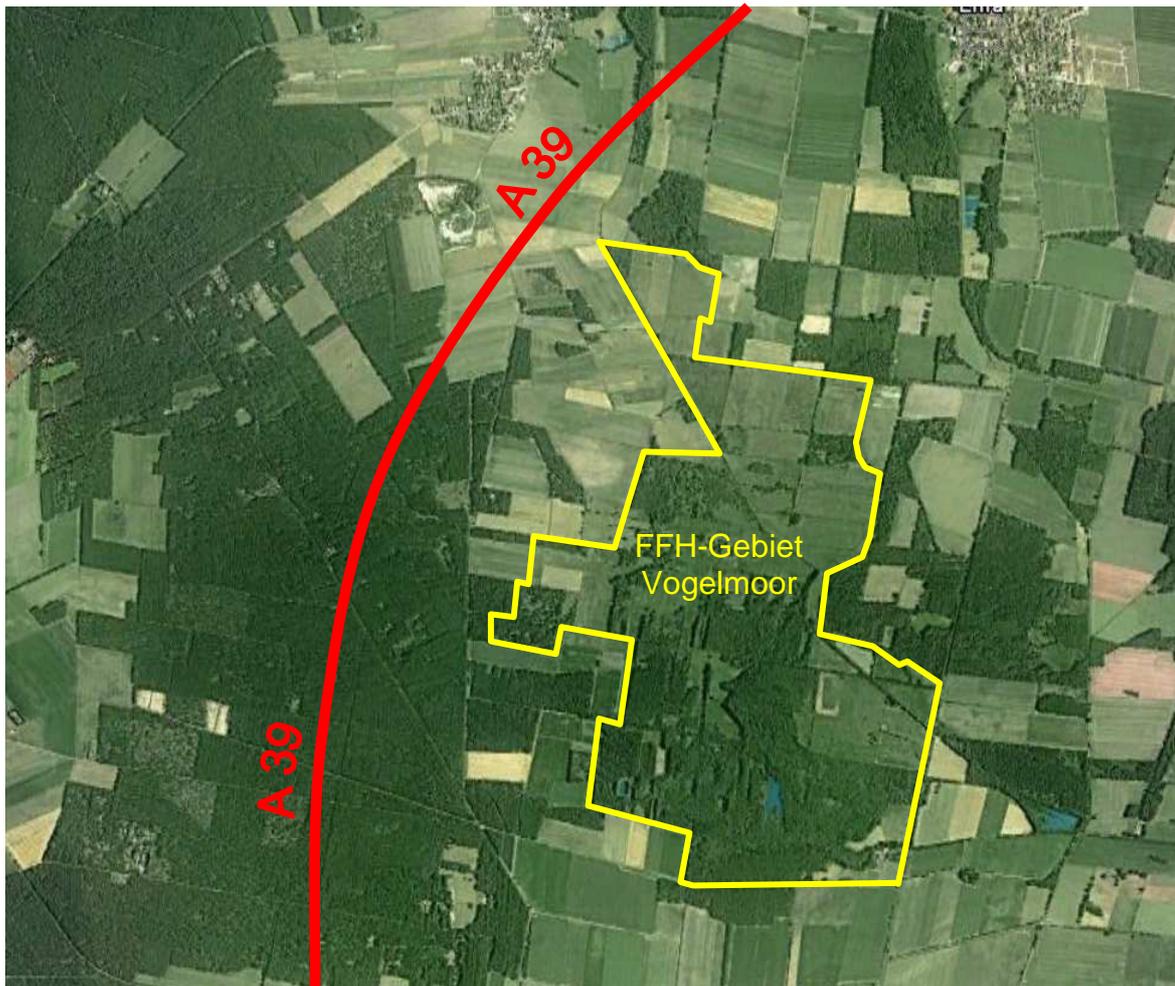
Da das FFH-Gebiet einen Abstand von mind. 250 m zur geplanten Autobahntrasse hat, kommen diese Effekte jedoch nur begrenzt zum Tragen. Die folgende **Tabelle** gibt die Wirkzonen für die potenziellen betriebsbedingten Auswirkungen der BAB A 39 auf Lebensraumtypen und Arten an.

**Tabelle 2: Wirkzonen betriebsbedingter Auswirkungen**

potenzielle betriebsbedingte Auswirkungen	Wirkzone*	Beeinträchtigung von Lebensraumtypen und Arten im FFH-Gebiet Vogelmoor möglich	
		ja	nein
Schadstoffimmissionen (Zink, Kupfer, Cadmium, Tausalze)	max. 50 m		X
Stickstoffimmissionen $\text{NO}_x$	250 m	X	
Stickstoffimmissionen über das Grundwasser	abhängig von GW-Leiter/-Fließrichtung	X	
akustische und optische Störwirkungen auf Vögel	artenabhängig (vgl. Garniel et al. 2010)	X	
akustische und optische Störwirkungen auf Fledermäuse	50 m		X
Anlockung von Nachtfaltern durch Lichtemissionen	bis 200 m		X
Barrierewirkung/Tierkollisionen	abhängig vom Aktionsradius der relevanten Tierarten (Anh. II FFH-RL, charakteristische Tierarten: insbes. Amphibien, Vögel, Fledermäuse)	X	

\* aus: NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBEHÖRDE FÜR STRASSENBAU UND VERKEHR (2010): Neubau der A 39 Lüneburg – Wolfsburg mit nds. Teil der B 190n. Anwendung der RLBP (Ausgabe 2009) Ausarbeitung zu Bestandserfassung und -bewertung, Vermeidung, Konfliktanalyse, Multifunktionalität, Maßnahmenumfang, Artenauswahl, Verbotstatbestände

Es ist zudem zu beachten, dass die geplante Autobahntrasse auf Höhe des FFH-Gebiets größtenteils im Wald verläuft, wodurch die Trasse abgeschirmt wird. Beeinträchtigende Effekte durch akustische (Motorenlärm) und optische (unregelmäßige Fahrzeugbewegungen) Störwirkungen sowie Beeinträchtigungen durch Lichtreize können lediglich für den nördlichen Teil des FFH-Gebiets zum Tragen kommen (vgl. nachfolgende Abbildung).



**Abbildung 1: Luftbild mit Trassenverlauf und FFH-Gebiet Vogelmoor**

Es besteht weiterhin durch den Betrieb der Autobahn für die im FFH-Gebiet vorkommenden wertbestimmenden Lebensraumtypen das Risiko einer Beeinträchtigung durch eutrophierende und versauernde Stickstoffdepositionen, welche über Luft und Grundwasser eingetragen werden können. Eutrophierende Stickstoffeinträge wirken sich auf Wachstum und Vitalität der Pflanzen selbst aus, daneben aber auch auf die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften, insbesondere bei nährstoffarmen Standorten.

Oft ist eine Verdrängung seltener Spezialisten und eine Zunahme nitrophiler euryöker Arten die Folge.

Insbesondere die folgenden Lebensraumtypen sind eutrophierungsempfindlich:

- LRT 3110: Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen
- LRT 3160: Dystrophe Seen und Teiche
- LRT 4010: Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- LRT 6230: Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden
- LRT 6410: Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)
- LRT 7140: Übergangs- und Schwinggrasmoore
- LRT 7150: Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
- LRT 9190: Alte bodensaure Eichenwälder mit *Quercus robur* auf Sandebenen

Eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Versauerung weisen die folgenden Lebensraumtypen auf:

- LRT 6410: Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)
- LRT 7140: Untertyp Torfmoosmoore auf mineralischem Untergrund
- LRT 9190: Untertyp bodensaure Stieleichenwälder auf grundwasserfernem trockenem schluffig-tonigen Sand

Zu diesem speziellen Sachverhalt wurde ein weiteres Fachgutachten erarbeitet (ÖKO-Data Straußberg, 2014b, s. Anlage 2).

Die Beeinträchtigungen durch die geplante Autobahn werden im Nachfolgenden (siehe **Kap. 5**) detailliert betrachtet.

## **4      Detailliert untersuchter Bereich**

### **4.1    Begründung für die Abgrenzung des Untersuchungsrahmens**

Der detailliert zu untersuchende Bereich beschränkt sich auf den Wirkraum des Vorhabens und auf diejenigen Bereiche des FFH-Gebietes, in denen die für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile im konkreten Fall erheblich beeinträchtigt werden könnten.

Die Abgrenzung wird durch die Überlagerung der für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile mit der Reichweite der für sie relevanten Wirkprozesse des Vorhabens bestimmt.

#### 4.1.1 Voraussichtlich betroffene Lebensräume und Arten

Da Stickstoffemissionen aufgrund der vorherrschenden Windrichtung und Grundwasserfließrichtung über den Luftpfad und das Grundwasser in alle Lebensraumtypen des FFH-Gebiets Vogelmoor eingetragen werden könnten und die vorkommenden Lebensraumtypen überwiegend hoch empfindlich gegenüber Stickstoffeinträgen sind, wurden alle Lebensraumtypen hinsichtlich potenzieller Beeinträchtigungen untersucht (vgl. Anlage 2: ÖKO-DATA STRAUSBERG 2014b). Dadurch wurde auch ein ggf. vorhandener Einfluss auf die Anh. II-Art Schwimmendes Froschkraut (*Luronium natans*) durch Eutrophierung erfasst.

Des Weiteren wurden mögliche Auswirkungen auf die Meta-Populationen charakteristischer Vogel- und Fledermausarten sowie die wertbestimmende Anh. II-Art (FFH-RL) Kammolch (*Triturus cristatus*) durch die Zerschneidungswirkung der Trasse (bau-, anlage- und betriebsbedingt) geprüft.

Auswirkungen auf die charakteristischen Vogelarten der vorhandenen Lebensraumtypen können zudem durch akustische und optische Störwirkungen (bau-, betriebsbedingt) eintreten. Folglich wurden alle im FFH-Gebiet Vogelmoor vorhandenen Lebensraumtypen sowie die beiden vorkommenden Anh. II-Arten (FFH-RL) in die detaillierten Untersuchungen mit einbezogen:

##### **Prioritäre Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH – Richtlinie:**

- **6230** Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden
- **91D0** Moorwälder

##### **Übrige Lebensraumtypen gemäß Anh. I der FFH – Richtlinie:**

- **3110** Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (*Littorelletalia uniflorae*)
- **3160** Dystrophe Seen und Teiche
- **4010** Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- **6410** Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)

- **6510** Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- **7140** Übergangs- und Schwingrasenmoore
- **7150** Torfmoor-Schlenken (*Rhynchosporion*)
- **9190** Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*.

**Arten gemäß Anh. II der FFH-Richtlinie:**

- Schwimmendes Froschkraut (*Luronium natans*)
- Kammmolch (*Triturus cristatus*)

**4.1.2 Durchgeführte Untersuchungen**

In die Bewertung der Auswirkungen wurden die folgenden floristischen und faunistischen Kartierungen sowie weiteren Gutachten einbezogen:

- 2003: Gefäßpflanzen der Roten Liste, Amphibien, Reptilien, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel (BIO-DATA)
- 2005: Gefäßpflanzen der Roten Liste, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel (BIO-DATA)
- 2006: Gefäßpflanzen der Roten Liste, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel (BIO-DATA)
- 2008: Gefäßpflanzen der Roten Liste, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel (BIO-DATA)
- Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39/7 auf die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b, vgl. Anlage 2 zu diesem Gutachten)
- Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsuntersuchung: Gutachterliche Bewertung möglicher Beeinträchtigungen von Lebensräumen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ (DE 3430-301) an der A 39 Abschnitt 7 durch Abwassererregung (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014a, vgl. Anlage 1 zu diesem Gutachten)
- berechnete Isophonen für die BAB A 39 von OBERMEYER OPB (2011)
- NLWKN (2006): Monitoring im FFH-Gebiet Nr. 89 „Vogelmoor“
- Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr (GARNIEL, A. & MIERWALD, U., 2010)

- Ausarbeitungen im Rahmen der Erstellung des Gutachtens „Neubau der A 39 Lüneburg – Wolfsburg mit nds. Teil der B 190n; Anwendung der RLBP Ausgabe 2009; Ausarbeitung zu Bestandserfassung und -bewertung, Vermeidung, Konfliktanalyse, Multifunktionalität, Maßnahmenumfang, Artenauswahl, Verbotstatbestände“ (NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBEHÖRDE FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR, 2010), insbes. Angaben zu Wirkzonen

## **4.2 Datenlücken**

Von der Erfassung weiterer Daten (insbesondere tierartenbezogenen Daten während der Vegetationszeit) im Vogelmoor wurde nach Abstimmung mit der planungsbegleitenden Naturschutzbehörde im LK Gifhorn abgesehen, da relativ aktuelle Daten vorliegen (NLWKN, 2006) und um die vorhandenen Lebensräume sowie insbesondere vorhandene Brutvorkommen des Kranichs nicht durch Kartierarbeiten zu beeinträchtigen.

## **4.3 Beschreibung des detailliert untersuchten Bereiches**

### **4.3.1 Übersicht zu den landschaftlichen Gegebenheiten und den Naturraum**

Das FFH-Gebiet Nr. 89 „Vogelmoor“ befindet sich im Naturraum „Ostheide“ der naturräumlichen Haupteinheit D28 „Lüneburger Heide“. Innerhalb der Ostheide ist es der Untereinheit Ehraer Moorniederung zuzuordnen, einer Hohlform zwischen den Geestplatten des Knesebecker Forstes, des Vorsfelder Werders und des Boldecker Landes.

In diese feuchte Geländesenke fließt aus den umliegenden Moränen Wasser. Durch verschiedene Nutzungen (Entwässerung, Torfnutzung, Grünlandnutzung) überprägte Hoch- und Niedermoore prägen die Landschaft. Im südlichen Bereich besteht das Gebiet aus einem ausgedehnten Birken-Moorwald-Komplex mit hohem Anteil torfmoosreicher Ausprägungen sowie kleinflächig waldfreiem Übergangsmoor. Es sind verschiedene ungenutzte Moor- und Sumpfbiotope sowie einige Torfstich-Gewässer unterschiedlicher Sukzessionsstadien vorhanden.

Im nördlichen Teil schließen v.a. Feuchtgrünland und Feuchtgrünlandbrachen an. Teilweise sind Pfeifengraswiesen zu finden.

### **4.3.2 Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL**

Die im detailliert zu untersuchenden Bereich aktuell vorkommenden Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie werden nachfolgend kurz beschrieben und im Hinblick auf ihren Erhaltungszustand bewertet. Die Informationen sind dem Monitoring im FFH-

Gebiet Nr. 89 „Vogelmoor“ (NLWKN, 2006) entnommen, in welchem lediglich der Lebensraumtyp 6410 nicht enthalten ist. Der Erhaltungszustand der Schutzobjekte wird auf einer dreistufigen Skala (A - C) bewertet:

Stufe A: hervorragender Zustand

Stufe B: guter Zustand

Stufe C: mittlerer bis schlechter Zustand

In den nachfolgenden Tabellen sind die im detailliert zu untersuchenden Bereich laut Monitoring-Bericht vorhandenen Erhaltungszustände jeweils durch Fett-Formatierung hervorgehoben. Charakteristische Arten der vorkommenden Lebensraumtypen sind **Tabelle 1** zu entnehmen.

### **Prioritäre Lebensraumtypen gemäß Anhang I**

#### **6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden:**

Der einzige Borstgrasrasen im FFH-Gebiet liegt im südöstlichen Teil und ist großflächig ausgebildet. Hier findet eine extensive Beweidung mit Rindern statt. Im Monitoring (NLWKN, 2006) wurde diese Fläche mit einem sehr guten Erhaltungszustand (Stufe A) bewertet. Es sind mehrere seltene und gefährdete Arten vorhanden: Englischer Ginster (*Genista anglica*), Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*), Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*), Hirsens-Segge (*Carex panicea*).

**Tabelle 3: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 6230 „Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden“**

<b>Erhaltungszustand</b>	
<b>A</b>	Rasen aus niedrigwüchsigen Gräsern und Kräutern, geringer Anteil an dichten Grasfluren (<25%) und Gehölzen (<10%), natürliche Standortvielfalt (Relief, Wasserhaushalt) und hohe Strukturvielfalt
<b>B</b>	Rasen überwiegend niedrigwüchsig, überwiegend natürliche Standortvielfalt, mittlere Strukturvielfalt; erkennbare Beeinträchtigung durch intensive Nutzung, Entwässerung oder Verbuschung
<b>C</b>	Rasen mit Dominanz höherwüchsiger Arten und dichter Grasbestände (>50%), verfilzte Grasnarbe durch Streuauflagen, höherer Anteil an Gehölzen (>25%), geringe Standort- und Strukturvielfalt

**fett gedruckt:** im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

#### **91D0 Moorwälder:**

Moorwälder sind insbesondere im südlichen Teil des FFH-Gebiets großflächig vorhanden, in kleineren Teilflächen auch weiter im Norden. Es sind Birken- und Kiefern-

Bruchwälder (WB) sowie deren Entwässerungsstadien (mit Pfeifengrasbeständen, WVP) vorhanden. Der Erhaltungszustand reicht hier von sehr gut bis schlecht:

- sehr guter Erhaltungszustand = Stufe A: intakter Wasserhaushalt, ausgeprägte Torfmoosvegetation und Strukturvielfalt (lediglich eine größere Teilfläche im Südosten des FFH-Gebiets)
- guter Erhaltungszustand = Stufe B: Beeinträchtigungen von Wasserhaushalt oder Strukturreichtum (lediglich in der südlichen Hälfte des FFH-Gebiets vorhanden)
- mäßiger bis schlechter Erhaltungszustand = Stufe C: stärkere Entwässerung, Fehlen von Torfmoosen (im gesamten FFH-Gebiet zu finden).

**Tabelle 4: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 91D0 „Moorwälder“**

<b>Erhaltungszustand</b>	
<b>A</b>	mindestens drei Waldentwicklungsphasen (davon mind. 1 aus Gruppe 3), Anteil Altholz >35 % in guter Verteilung, > 5 lebende Habitatbäume pro ha, > 3 liegende und stehende Stämme starkes Totholz / totholzreiche Uraltbäume pro ha, gut ausgeprägte Moosschicht (> 50 % Deckung) mit Dominanz von Torfmoosen, typische Baumartenverteilung, Strauch- und Krautschicht mit i.d.R. > 5 standorttypischen Arten (Bruchwald- und Moorarten, Nässezeiger) von Farn- und Blütenpflanzen und > 3 Torfmoosarten
<b>B</b>	mindestens zwei Waldentwicklungsphasen, Anteil Altholz 20-35 %, 3-5 lebende Habitatbäume pro ha, 2-3 liegende und stehende Stämme starkes Totholz / totholzreiche Uraltbäume pro ha, Deckung Moosschicht i.d.R. > 25 % mit hohem Anteil an Torfmoosen, überwiegend typische Baumarten, 3-5 Arten typischer Farn- und Blütenpflanzen und 1-3 Torfmoosarten; nur geringe bis mäßige Beeinträchtigungen
<b>C</b>	Bestand aus einem Strukturtyp der Gruppe 1 oder 2, Anteil Altholz < 20 %, < 3 lebende Habitatbäume pro ha, < 2 liegende und stehende Stämme starkes Totholz / totholzreiche Uraltbäume pro ha, schlecht ausgeprägte Moosschicht (< 25 % Deckung), kaum Torfmoose; geringer Anteil typischer Pflanzenarten; starke Beeinträchtigungen durch Holzeinschlag, Beimischung gebietsfremder Baumarten, Ausbreitung konkurrenzstarker Neophyten, Entwässerung, Eutrophierung oder Bodenverdichtung

**fett gedruckt:** im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

**Übrige Lebensraumtypen gemäß Anh. I der FFH – Richtlinie:**

**3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (*Littorelletalia uniflorae*):**

Im südlichen Teil des FFH-Gebiets „Vogelmoor“ sind mehrere Torfstichgewässer mit klarem Wasser und geringem Eutrophierungsgrad sowie Vorkommen der Flutenden Moorbinse (*Isolepis fluitans*) vorhanden. Deren Erhaltungszustand wurde im Monitoring (NLWKN, 2006) mit gut (Stufe B) bis sehr gut (Stufe A) bewertet.

**Tabelle 5: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3110 „Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (*Littorelletalia uniflorae*)“**

Erhaltungszustand	
<b>A</b>	natürliche Uferstrukturen, überwiegend sandiger Grund, klares, oligotrophes Wasser, weitgehend vollständige Vegetationszonierung mit dominanter Strandlings-Vegetation (i.d.R. > 50% der Flachwasserzonen) und weiteren ≥3 typischen Vegetationszonen, > 3 typische Arten der oligotraphenten Strandlings-Gesellschaften, mind. 2 davon in individuenreichen Beständen
<b>B</b>	überwiegend natürliche Uferstrukturen, großflächig sandiger Grund, klares bis leicht getrübbtes Wasser, Strandlings-Vegetation auf i.d.R. 10-50% der Flachwasserzonen, weitere 1-2 typische Vegetationszonen, Vorkommen 1 typischen Art der oligotraphenten Strandlings-Gesellschaften in individuenreichen Beständen und 1 weiteren Kennart; geringe Beeinträchtigungen
<b>C</b>	kaum typische Uferstrukturen, sehr wenig sandiger Grund, deutlich getrübbtes Wasser, Strandlings-Vegetation auf <10% der Flachwasserzonen, 1-2 typische Arten der oligotraphenten Strandlings-Gesellschaften in individuenarmen Beständen; starke Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung, anthropogene Nutzung der Uferlinie, Eutrophierung, Versauerung, Verschlammung, Windschutz/Beschattung durch Gehölze, Freizeitnutzung

**fett gedruckt:** im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

**3160 Dystrophe Seen und Teiche:**

Im Untersuchungsraum sind im südlichen Bereich mehrere naturnahe Torfstiche vorhanden. Folgende Arten kommen im Verlandungsbereich dieser Gewässer vor: flutende Torfmoose (*Sphagnum spec.*), Kleiner Wasserschlauch (*Utricularia minor*), Schnabelsegge (*Carex rostrata*), Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Weiße Seerose (*Nymphaea cf. alba var. minor*) und Knöterichblättriges Laichkraut (*Potamogeton polygonifolius*). Sie weisen teilweise einen guten Erhaltungszustand (Stufe B, Südwesten) auf, bei größerem Schilf-Bestand anstelle der typischen Verlandungsvegetation einen mäßigen bis schlechten Erhaltungszustand (Stufe C, Südosten).

**Tabelle 6: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 3160 „Dystrophe Seen und Teiche“**

Erhaltungszustand	
<b>A</b>	natürliche Strukturen, nährstoffarmes, durch Huminstoffe braun gefärbtes Wasser, weitgehend vollständige Zonierung von der Unterwasser- bis zur Ufervegetation, $\geq 3$ Zonen gut ausgeprägt, darunter flutende Torfmoosbestände und Wollgras-Torfmoos-Schwinggrasen, $> 4$ kennzeichnende Blütenpflanzen in individuenreichen Beständen und $> 2$ typische Libellenarten
<b>B</b>	überwiegend natürliche Strukturen, leichte Eutrophierung, Vegetationszonierung größtenteils vollständig, 2-4 kennzeichnende Blütenpflanzen in individuenreichen Beständen und 1-2 typische Libellenarten; geringe Beeinträchtigungen
<b>C</b>	kaum typische Strukturen, starke Eutrophierung, Vegetationszonierung fragmentarisch ausgeprägt, geringe Artenvielfalt, keine typischen Blütenpflanzen und Libellenarten; starke Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkung, anthropogene Nutzung der Uferlinie, anthropogene Eutrophierung oder Freizeitnutzung

**fett gedruckt:** im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

**6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)**

Im Monitoring-Bericht sind keine aktuellen Angaben zu diesem LRT vorhanden.

**6510 Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*):**

Die im Untersuchungsraum vorhandenen Flachlandmähwiesen sind relativ artenreich. Seltene Arten und typische Magerkeitszeiger sind jedoch wenig bis gar nicht vorhanden. Der Erhaltungszustand zweier Wiesen wurde daher mit gut (Stufe B) bewertet, der Erhaltungszustand einer dritten in der Mitte des FFH-Gebiets gelegenen Wiese aufgrund ihres geringeren Extensivierungsgrades mit mäßig bis schlecht (Stufe C).

**Tabelle 7: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 6510 „Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)“**

Erhaltungszustand	
<b>A</b>	natürliche Standortvielfalt (Relief, Wasserhaushalt) und hohe Strukturvielfalt, nahezu vollständiges naturraumtypisches Artenspektrum, Vorkommen zahlreicher Magerkeitszeiger
<b>B</b>	überwiegend natürliche Standortvielfalt, mittlere Strukturvielfalt, gut vertretenes naturraumtypisches Artenspektrum, Vorkommen einzelner Magerkeitszeiger; geringe Beeinträchtigungen
<b>C</b>	geringe Standort- und Strukturvielfalt, naturraumtypisches Artenspektrum fragmentarisch, Magerkeitszeiger meist fehlend; starke Beeinträchtigungen durch langjährige Verbrachung, zu intensive Nutzung oder Weidenutzung

**fett gedruckt:** im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

### 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore:

Im Untersuchungsraum sind die Biotoptypen Wollgras-Torfmooschwingrasen (MWS), Wollgras-Torfmoosrasen auf festerem Untergrund (MWT) und nährstoffarmer Sumpf (NSA) dem Lebensraumtyp 7140 zuzuordnen. Diese besitzen überwiegend aufgrund des Vorhandenseins von Eutrophierungszeigern und Verbuschung einen guten Erhaltungszustand (Stufe B). Im Südwesten sind zudem zwei Flächen mit sehr gutem Erhaltungszustand (Stufe A) vorhanden.

**Tabelle 8: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 7140 „Übergangs- und Schwingrasenmoore“**

Erhaltungszustand	
<b>A</b>	hohe Wassersättigung, Schwingmoor-Regime und/oder nasse Schlenken ganzjährig vorhanden, sehr gut ausgeprägter Komplex mit nährstoffarmen Stillgewässern und/oder anderen nährstoffarmen Moortypen, überall typische Zwischenmoorvegetation mit Torfmoosen (und/oder anderen typischen Moosen), Vegetation überwiegend von geringer bis mittlerer Wuchshöhe, naturraumtypisches Arteninventar annähernd vollständig vorhanden (> 5 typische Arten von Farn- und Blütenpflanzen), Dominanz typischer Moose
<b>B</b>	vorübergehend austrocknend, Biotopkomplex wenig beeinträchtigt, fast überall typische Zwischenmoorvegetation mit Torfmoosen (und/oder anderen typischen Moosen), hochwüchsige Vegetation auf < 25% der Fläche, naturraumtypisches Arteninventar überwiegend vorhanden (3-5 typische Arten von Farn- und Blütenpflanzen), hoher Anteil typischer Moose; geringe Beeinträchtigungen
<b>C</b>	längere Trockenphasen, kein Schwingmoor-Regime, kein Kontakt zu nährstoffarmen Gewässern oder anderen nährstoffarmen Moortypen, verarmte Zwischenmoorvegetation, wenig typische Moose, hochwüchsige Vegetation auf > 25% der Fläche; naturraumtypisches Arteninventar fragmentarisch (1-2 typische Arten von Farn- und Blütenpflanzen), geringer Anteil typischer Moose starke Beeinträchtigungen durch Entwässerung, Verbuschung/Bewaldung, Eutrophierung oder Ausbreitung von Neophyten

**fett gedruckt:** im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

### 7150 Torfmoor-Schlenken (*Rhynchosporion*):

Im FFH-Gebiet ist eine Fläche vorhanden, die diesem Lebensraumtyp zuzuordnen ist. Hier ist Schnabelried-Vegetation (MS) vorhanden, jedoch auch ein hoher Anteil Glockenheide (*Erica tetralix*). Der Erhaltungszustand ist somit insgesamt gut (Stufe B).

**Tabelle 9: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 7150 „Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)“**

Erhaltungszustand	
<b>A</b>	größere, länger nasse Schlenkenkomplexe und Torfschlammböden mit sehr gut ausgeprägter Vegetation des Rhynchosporion, sehr gut ausgeprägter Komplex mit anderen nährstoffarmen Moortypen / nährstoffarmen Stillgewässern, Rhynchospora und andere lebensraumtypische Arten dominieren die Bestandsstruktur, kein Eindringen höherwüchsiger Arten erkennbar, 3-4 Kennarten bzw. $\geq 2$ mit hohen Deckungsgraden
<b>B</b>	kleinere, zumindest zeitweise mäßig nasse Schlenkenkomplexe und Torfschlammböden mit gut ausgeprägter Vegetation des Rhynchosporion, Biotopkomplex mit geringen Defiziten, Rhynchospora-Vorkommen: überwiegend vitale, aber nur teilweise blühende /fruchtende Pflanzen, geringer Anteil von hochwüchsigen Pflanzenarten, mindestens 2 Kennarten mit mittleren Deckungsgraden bzw. 1 mit hohem Deckungsgrad; geringe Beeinträchtigungen
<b>C</b>	sehr kleine, ausgetrocknete Schlenken und Torfböden oder Vorkommen auf feuchtem Sand oder unbeständige Vorkommen auf Torfabbauf Flächen, kein Kontakt zu anderen nährstoffarmen Moortypen / Gewässern, fragmentarisch ausgeprägtes Rhynchosporion; hoher Anteil von hochwüchsigen Pflanzenarten; starke Beeinträchtigung durch Entwässerung, Verbuschung / Bewaldung, Eutrophierung oder Ausbreitung von Neophyten

fett gedruckt: im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

### 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*:

Die Eichenwälder im Untersuchungsraum sind ältere Eichenmischwald-Bestände (WQF, WQL), in denen kaum Beeinträchtigungen vorhanden sind. Hauptbaumart ist in allen Beständen die Stieleiche (*Quercus robur*), als Nebenbaumarten kommen Sandbirke (*Betula pendula*), Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) sowie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) vor. Die Bestände sind aus mittlerem bis starkem Baumholz zusammengesetzt. Teilweise sind höhere Altholzanteile vorhanden. Aufgrund des fehlenden Totholzes wurde der Erhaltungszustand im Monitoring (NLWKN, 2006) insgesamt jedoch nur mit gut (Stufe B) bewertet.

**Tabelle 10: Erhaltungszustand des Lebensraumtyps 9190 „Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*“**

<b>Erhaltungszustand</b>	
<b>A</b>	mindestens drei Waldentwicklungsphasen ( mind. eine aus Gruppe 3), Anteil von Altholz > 35 % in guter Verteilung, > 5 lebende Habitatbäume / ha, > 3 liegende und stehende Stämme starkes Totholz / totholzreiche Uraltbäume pro ha, typische Baumartenverteilung, annähernd vollständiges Inventar an standorttypischen Strauch- / Farn- / Blütenarten
<b>B</b>	mindestens zwei Waldentwicklungsphasen verschiedener Gruppen, Anteil von Altholz 20-35 %, 3-5 lebende Habitatbäume / ha, 2-3 liegende und stehende Stämme starkes Totholz / totholzreiche Uraltbäume pro ha, geringe Defizite an typischen Baum- / Strauch- / Farn- / Blütenarten; geringe Beeinträchtigungen
<b>C</b>	Bestand aus einem Strukturtyp der Gruppe 1 oder 2, Anteil von Altholz < 20 %, < 3 lebende Habitatbäume / ha, < 2 liegende und stehende Stämme starkes Totholz / totholzreiche Uraltbäume pro ha, starke Abweichung vom typischen Arteninventar; starke Beeinträchtigungen durch Großschirmschläge, Beimischung gebietsfremder Baumarten, Ausbreitung hochwüchsiger Schattbaumarten oder konkurrenzstarker Neophyten, Entwässerung, Eutrophierung oder Bodenverdichtung

**fett gedruckt:** im detailliert zu untersuchenden Bereich vorkommende Erhaltungszustände

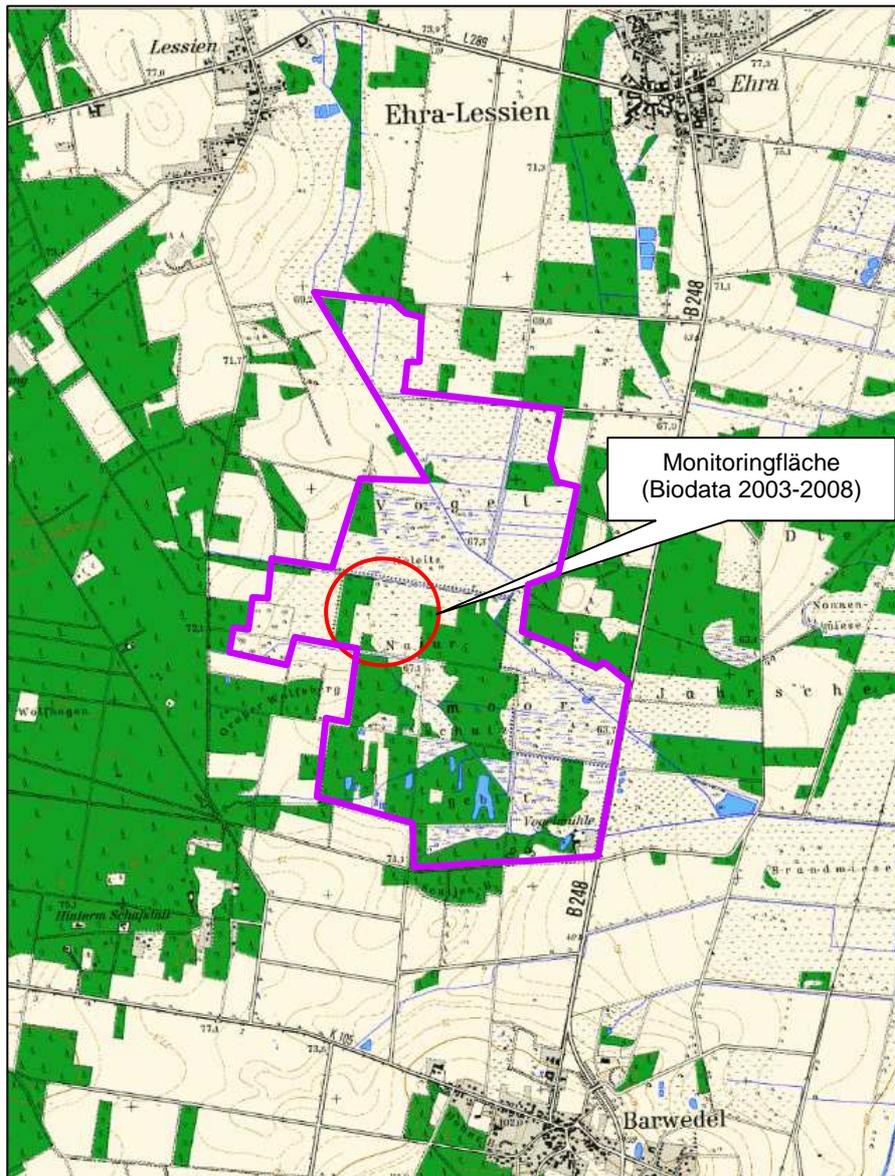
#### 4.3.3 Arten des Anhangs II der FFH-RL

Bei der Erfassung der Amphibien im Jahr 2003 durch Bio-data wurde der Kammmolch nicht nachgewiesen.

Pflanzenarten der Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie wurden im Untersuchungsgebiet aktuell nicht festgestellt. Doch gibt es frühere Nachweise des Froschkrautes (*Luronium natans*). Da die Sippe im Rahmen des Monitoring intensiv an dem bekannten Wuchsort gesucht wurde und sie gleichzeitig in anderen Gebieten 2006 gut entwickelt anzutreffen war (KAISER 2006), ist davon auszugehen, dass sie nicht im Gebiet vorkommt. Allerdings ist ein Wiederauftreten in den nächsten Jahren durchaus möglich, wie ähnliche Beobachtungen in anderen Gebieten zeigen. Die Kartierungen der Rote-Liste-Gefäßpflanzen in den Jahren 2003 bis 2008 ergaben ebenfalls keinen Nachweis des Schwimmenden Froschkrauts.

#### 4.3.4 Ergebnisse faunistischer Kartierungen in einem Teilgebiet

Im Jahr 2008 wurden auf einer Teilfläche im mittleren Bereich des FFH-Gebiets (siehe **Abbildung 2**) die in **Tabelle 11** aufgeführten Vogelarten nachgewiesen (BIO-DATA, 2008).



**Abbildung 2: Lage der Monitoringfläche biodata**

 = FFH-Gebiet Vogelmoor

**Tabelle 11: 2008 nachgewiesene Vogelarten auf einer Teilfläche im FFH-Gebiet**  
(Quelle: BIO-DATA)

Lfd. Nr.	Art	Gefährdung			Schutz		Status im UG	
		RL T-O	RL Nds	RL D	EU-VRL	BNatSchG	BV	BZ/NG/DZ
1	Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	2	2		Art. 4 Abs. 1	§§		NG
2	Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>	3	3		Art. 4 Abs. 1	§§		NG
3	Kornweihe <i>Circus cyaneus</i>	2	2	2	Art. 4 Abs. 1	§§		NG / DZ
4	Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§§		NG
5	Baumfalke <i>Falco subbuteo</i>	3	3	3	(Art. 4 Abs. 2)	§§		NG
6	Kranich <i>Grus grus</i>				Art. 4 Abs. 1	§§		NG
7	Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	3	3	2	Art. 4 Abs. 2	§§		NG/DZ
8	Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>	2	2	1	Art. 4 Abs. 2	§§		NG/DZ
9	Waldschnepfe <i>Scolopax rusticola</i>	V	V	V	Art. 4 Abs. 2	§		NG
10	Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	B	
11	Turteltaube <i>Streptopelia turtur</i>	3	3	3	(Art. 4 Abs. 2)	§§	A	
12	Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>	3	3	V	(Art. 4 Abs. 2)	§	A	
13	Grünspecht <i>Picus viridis</i>	3	3			§§		NG
14	Buntspecht <i>Picoides major</i>					§	A	
15	Kleinspecht <i>Picoides minor</i>	3	3	V	(Art. 4 Abs. 2)	§		NG
16	Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>	3	3	V	(Art. 4 Abs. 2)	§		NG
17	Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	V	V	V	(Art. 4 Abs. 2)	§	B	
18	Bachstelze <i>Motacilla alba</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	B	
19	Schafstelze <i>Motacilla flava</i>				Art. 4 Abs. 2	§		NG
20	Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	B	
21	Schwarzkehlchen <i>Saxicola torquata</i>			V	Art. 4 Abs. 2	§		BZ
22	Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	B	
23	Amsel <i>Turdus merula</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	C	
24	Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§		NG
25	Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	A	
26	Sumpfrohrsänger <i>Acrocephalus palustris</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	A	
27	Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	A	

Fortsetzung Tabelle 11

Lfd. Nr.	Art	Gefährdung			Schutz		Status im UG		
		RL T-O	RL Nds	RL D	EU-VRL	BNatSchG	BV	BZ/NG/DZ	
28	Gartengrasmücke <i>Sylvia borin</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	B		
29	Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	B		
30	Waldlaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	V	V		(Art. 4 Abs. 2)	§	A		
31	Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	C		
32	Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	C		
33	Weidenmeise <i>Parus montanus</i>					§	A		
34	Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	A		
35	Kohlmeise <i>Parus major</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	C		
36	Pirol <i>Oriolus oriolus</i>	3	3	V	Art. 4 Abs. 2	§		BZ	
37	Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	3	3		Art. 4 Abs. 1	§	A		
38	Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§		NG	
39	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§		NG	
40	Kolkrabe <i>Corvus corax</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§		NG	
41	Star <i>Sturnus vulgaris</i>	V	V		(Art. 4 Abs. 2)	§		NG	
42	Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	C		
43	Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>				(Art. 4 Abs. 2)	§	B		
<b>Σ</b>	<b>Brutvögel gesamt</b>							23	
<b>Σ</b>	<b>Gastvögel gesamt</b>								20

UG = Untersuchungsgebiet

Rote Listen (RL): **RL D** = Deutschland; **RL Nds** = Niedersachsen; **RL T-O** = Region Tiefland Ost.

Kategorien: **0** = Bestand erloschen (ausgestorben); **1** = vom Erlöschen bedroht; **2** = stark gefährdet; **3** = gefährdet; **R** = Art mit geographischer Restriktion; **V** = Vorwarnliste.

EU-Vogelschutzrichtlinie (EU-VRL): **Art. 4, Abs. 1:** Arten, für die besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen (Anhang 1-Arten); **Art. 4, Abs. 2:** wertbestimmende Zugvogelarten bei der Ausweisung von EU-Vogelschutzgebieten; **(Art. 4, Abs. 2):** nach EU-VRL geschützte Zugvogelarten

*Arten der Roten Listen sowie des Anh. I der EU-Vogelschutzrichtlinie sind grau hinterlegt.*

Bundesnaturschutzgesetz: **BNatSchG** = nach Bundesartenschutzverordnung / EU-Artenschutzverordnung besonders geschützte Arten (§) bzw. streng geschützte Arten (§§).

Status: **BV** = Brutvogel, **BZ** = Brutzeitfeststellung, **NG** = Nahrungsgast, **DZ** = Durchzügler

Es wurden insgesamt 43 Vogelarten festgestellt, wovon 25 als Brutvögel einzuordnen sind. 18 Arten wurden als Nahrungsgäste eingestuft. 10 der nachgewiesenen Arten sind streng geschützt (Rotmilan, Rohrweihe, Kornweihe, Mäusebussard, Baumfalke, Kranich, Kiebitz, Bekassine, Turteltaube, Grünspecht).

Brutvögel dieses Gebietes sind Turteltaube, Kuckuck, Pirol und Neuntöter und werden auf den Roten Listen geführt. Von den Nahrungsgästen werden Rotmilan, Rohrweihe, Kornweihe, Baumfalke, Kiebitz, Bekassine, Grünspecht, Kleinspecht und Rauchschwalbe auf den Roten Listen geführt.

Im den nachfolgenden Tabellen (12 – 14) sind die durch bio-data nachgewiesenen Amphibien-, Reptilien-, Tagfalter- und Heuschrecken-Arten aufgeführt.

**Tabelle 12: 2003 nachgewiesene Amphibien- und Reptilienarten auf einer Teilfläche im FFH-Gebiet (Quelle: BIO-DATA)**

Artname	RL-D	RL-N	BArtSchV	Anh. IV FFH
<b>Amphibien</b>				
Bergmolch (Einzelnachweis) <i>Ichthyosaura alpestris</i>	–	3	§	–
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	–	–	§	–
Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	3	2	–	•
Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	3	3	–	•
Wasserfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	–	–	§	–
<b>Reptilien</b>				
Kreuzotter <i>Vipera berus</i>	2	3	§	–
Waldeidechse <i>Lacerta vivipara</i>	-	-	§	–
Zauneidechse <i>Lacerta agilis</i>	V	3	–	•

Rote Listen (RL): **RL D** = Deutschland; **RL Nds** = Niedersachsen.

Kategorien: **0** = Bestand erloschen (ausgestorben); **1** = vom Erlöschen bedroht; **2** = stark gefährdet; **3** = gefährdet; **V** = Vorwarnliste.

Bundesartenschutzverordnung: **BArtSchV** = nach Bundesartenschutzverordnung besonders geschützte Arten (§) bzw. streng geschützte Arten (§§).

FFH-Richtlinie: **Anh. IV FFH** = besonderer europäischer Rechtsschutz nach nach Anhang IV der FFH-RL (•)

**Tabelle 13: 2003 - 2008 nachgewiesene Tagfalterarten auf einer Teilfläche im FFH-Gebiet (Quelle: BIO-DATA)**

Artnamen	Nachweisjahr	RL-D	RL-N	BArtSchV
Admiral <i>Vanessa atalanta</i>	2003, 2005, 2006	–	M	–
Baumweißling <i>Aporia crataegi</i>	2003	–	3	–
Braunfleck-Perlmutterfalter <i>Clossiana selene</i>	2003, 2005, 2006	–	2	–
Brombeerzipfelfalter <i>Callophrys rubi</i>	2003	–	–	–
Distelfalter <i>Vanessa cardui</i>	2003	–	M	–
Gewöhnlicher Bläuling <i>Polyommatus icarus</i>	2003, 2006	–	–	§
Großer Kohlweißling <i>Pieris brassicae</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Klee-Widderchen <i>Zygaena trifolii</i>	2008	V	2	§
Kleiner Feuerfalter <i>Lycaena phlaeas</i>	2003	–	–	§
Kleiner Fuchs <i>Aglais urtica</i>	2003, 2005, 2006	–	–	–
Kleiner Kohlweißling <i>Pieris rapae</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Kleiner Perlmutterfalter <i>Issoria lathonica</i>	2005, 2008	–	V	–
Kleines Wiesenvögelchen <i>Coenonympha pamphilus</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	§
Landkärtchen <i>Araschnia levana</i>	2003	–	–	–
Ochsenauge <i>Maniola jurtina</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Ockergelber Dickkopffalter <i>Adopaea silvestris</i>	2003, 2005	–	–	–
Rostfleckiger Dickkopffalter <i>Ochlodes venatus</i>	2003, 2008	–	–	–
Schornsteinfeger <i>Aphantopus hyperathus</i>	2003, 2008	–	–	–
Schwarzkolbiger Braundickkopf <i>Thymelicus lineola</i>	2003, 2008	–	–	–
Spiegelfleck-Dickkopffalter <i>Heteropterus morpheus</i>	2003, 2006, 2008	V	V	–
Tagpfauenauge <i>Inachis io</i>	2003	–	–	–
Zitronenfalter <i>Gonepteryx rhamni</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–

Rote Listen (RL): RL D = Deutschland; RL Nds = Niedersachsen.

Kategorien: 0 = Bestand erloschen (ausgestorben); 1 = vom Erlöschen bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; M = nicht bodenständige gebietsfremde Wanderfalter; V = Vorwarnliste.

**Tabelle 14: 2003 - 2008 nachgewiesene Heuschreckenarten auf einer Teilfläche im FFH-Gebiet (Quelle: BIO-DATA)**

Artname	Nachweisjahr	RL D	RL Nds	BArtSchV
Kurzflügelige Schwertschrecke <i>Conocephalus dorsalis</i>	2003, 2005, 2006, 2008	3	–	–
Grünes Heupferd <i>Tettigonia viridissima</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Roesels Beißschrecke <i>Metrioptera roeselii</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Sumpfschrecke <i>Stethophyma grossum</i>	2003, 2005, 2006, 2008	2	3	–
Große Goldschrecke <i>Chrysochraon dispar</i>	2003, 2005, 2006, 2008	3	–	–
Bunter Grashüpfer <i>Omocestus viridulus</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Nachtigall-Grashüpfer <i>Chorthippus biguttulus</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Weißbrandiger Grashüpfer <i>Chorthippus albomarginatus</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Gewöhnlicher Grashüpfer <i>Chorthippus parallelus</i>	2003, 2005, 2006, 2008	–	–	–
Sumpf-Grashüpfer <i>Chorthippus montanus</i>	2005, 2006, 2008	–	3	–
Säbel-Dornschröcke <i>Tetrix subulata</i>	2005, 2006	–	3	–

Rote Listen (RL): **RL D** = Deutschland (2009); **RL Nds** = Niedersachsen.

Kategorien: **0** = Bestand erloschen (ausgestorben); **1** = vom Erlöschen bedroht; **2** = stark gefährdet; **3** = gefährdet; **V** = Vorwarnliste.

#### 4.3.5 Sonstige für die Erhaltungsziele des Schutzgebietes erforderliche Landschaftsstrukturen

Sonstige für die Erhaltungsziele des Schutzgebietes erforderliche Landschaftsstrukturen konnten nicht nachgewiesen werden.

## 5 Beurteilung der vorhabensbedingten Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes

Nach dem RDERL. D. MU v. 18. 5. 2001 in Ergänzung zum LEITFADEN FFH-VP 2004 ist eine Beeinträchtigung als erheblich zu klassifizieren, wenn die Veränderung und Störung in ihrem Ausmaß oder in ihrer Dauer dazu führt, dass ein Gebiet seine Funktionen in Bezug auf die Erhaltungsziele der FFH-Richtlinie oder die für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile nur noch im eingeschränkten Umfang erfüllen kann. Demnach ist zu prüfen, ob der Erhalt bzw. die Entwicklung der einzelnen Bestandteile (entsprechend den Erhaltungszielen) für einen günstigen Erhaltungszustand erforderlich ist oder ob der Erhalt in der beeinträchtigten Form bzw. die Entwicklung des Gebiets in der beeinträchtigten Form für einen günstigen Erhaltungszustand ausreichend ist (vgl. KAISER, 2003).

Nach Art. 1 e FFH-RL ist der „Erhaltungszustand eines natürlichen Lebensraums“ definiert als die Gesamtheit der Einwirkungen, die den betreffenden Lebensraum und die darin vorkommenden charakteristischen Arten beeinflussen und die sich langfristig auf seine natürliche Verbreitung, seine Struktur und seine Funktionen sowie das Überleben seiner charakteristischen Arten auswirken können. Der „Erhaltungszustand“ eines natürlichen Lebensraums wird als „günstig“ erachtet, wenn

- sein natürliches Verbreitungsgebiet sowie die Flächen, die er in diesem Gebiet einnimmt, beständig sind oder sich ausdehnen und
- die für seinen langfristigen Fortbestand notwendige Struktur und spezifischen Funktionen bestehen und in absehbarer Zukunft wahrscheinlich weiterbestehen werden und
- der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten im Sinne des Art. 1 i FFH-RL günstig ist.

Nach Art. 1 i FFH-RL wird der Erhaltungszustand einer Art als günstig betrachtet, wenn

- aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, dass diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiterhin bilden wird, und
- das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird und
- ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.

Charakteristische Arten sind nur mittelbar über den Schutz des Lebensraumtyps geschützt, folglich ist ihnen gegenüber eine größere Veränderungstoleranz einzuräumen. Sie müssen jedoch unter Berücksichtigung der Kenntnisse über ihre Populationsdynamik längerfristig lebensfähige Elemente ihres Habitats (d. h. des LRT, für den sie charakteristisch sind) im Gebiet bilden können. Je seltener oder gefährdeter eine charakteristische Art ist, eine desto größere Rolle spielt ein Gebiet mit ihrem Vorkommen im Netzwerk „Natura 2000“, auch oder gerade unter Gesichtspunkten der Kohärenz und der Biodiversitätssicherung (BFN, 2004).

## 5.1 Beschreibung der Bewertungsmethode

Durch eine Überlagerung der Wirkfaktoren mit den betroffenen Lebensraumtypen bzw. Arten nach Anhang I und II der FFH-RL sowie diesbezüglicher Erhaltungsziele und der für die Schutzzwecke maßgeblichen Bestandteile können Beeinträchtigungen ermittelt werden. Dabei sind auch die Beeinträchtigungen der charakteristischen Arten zu betrachten und zu beurteilen. Da eine Bewertung nicht immer quantitativ möglich ist, erfolgt die Erörterung des jeweiligen Sachverhaltes verbal-argumentativ. Zu diesem Sachverhalt folgendes Zitat:

„Um erhebliche Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen abzuleiten, ist es nach Art. 1e FFH-RL auch erforderlich, die Einflüsse auf dessen charakteristische Arten zu berücksichtigen. Eine entsprechend starke Beeinträchtigung der charakteristischen Arten kann als erheblich beurteilt werden. Hierfür werden die Beeinträchtigungen der charakteristischen Arten separat ermittelt und bewertet. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Arten nicht für sich selbst behandelt werden, sondern wegen der Informationen, die sie über die Reaktion der Lebensgemeinschaft des Lebensraums auf die vom Vorhaben ausgelösten Wirkprozesse vermitteln. Sie werden als Indikatoren für die Beeinträchtigungen des Lebensraumtyps eingesetzt (KIFL ET AL. 2004, Merkblatt 19).“

(aus: „Neubau der BAB A 33, Planfeststellungsabschnitt 7.1, FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Gebiet „Tatenhauser Wald bei Halle“ (DE-3915-303) (Landesbetrieb Straßen NRW, Landschaft + Siedlung, 2009).

Für die Bewertung möglicher Auswirkungen von Stickstoffeinträgen wurden die Ergebnisse aus dem „Gutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39/7 auf die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet Vogelmoor“ (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b) sowie dem ergänzenden Teilgutachten i. Z. mit neu auszuweisenden Verregnungsflächen (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014a) übernommen.

## 5.2 Beeinträchtigungen von Lebensräumen des Anhangs I der FFH-RL

### 5.2.1 Beeinträchtigungen durch Stickstoffeinträge

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der BAB A 39 und der Lage des FFH-Gebiets Vogelmoor in Bezug auf die Trassenführung ist mit Beeinträchtigungen von Lebensräumen durch zusätzliche Stickstoffeinträge (N-Einträge) zu rechnen. Für jede Vegetationsgesellschaft gibt es einen sogenannten Critical Load, welcher die Belastbarkeitsgrenze für N-Einträge angibt. Bevor dieser Schwellenwert erreicht ist, sind nach derzeitigem Kenntnisstand langfristig keine signifikanten schädlichen Effekte zu erwarten (BALLA et al., 2010). Die Anwendung des Critical-Load-Konzepts ist laut BALLA et al. (2010) aus rechtlicher Sicht geboten, um die Auswirkungen eutrophierender N-Einträge nach bestem wissenschaftlichem Stand zu beurteilen. Das BVerwG hat im Hessisch-Lichtenau II-Urteil die Aussage getroffen, dass das Konzept der Critical Loads größere Aussagekraft besitzt als das der Critical Levels (BVERWG, Urt. v. 12.3.2008 (Fn. 33), Rdnr. 108).

Die ÖKO-DATA STRAUSBERG erstellte im Mai 2014 ein Gutachten, in welchem die Auswirkungen zusätzlicher N-Einträge durch den Autobahnbau auf die im Vogelmoor vorkommenden Lebensraumtypen untersucht wurden (vgl. Anlage II). Dabei wurde sowohl geprüft, ob Beeinträchtigungen durch eutrophierende N-Einträge (= CLnutN) entstehen können, als auch durch versauernde Stickstoff- und Schwefeleinträge (CL S+N). Im Frühjahr 2014 wurde ein Gutachten zum gleichen Thema erstellt, dass die Neu-Ausweisung weiterer Verregnungsflächen des Abwasserverbandes WOB in der Nähe des FFH-Gebietes untersucht (vgl. Anlage I).

Dafür wurden für die relevanten Lebensraumtypen Vegetationsgesellschaften bestimmt, die den Zielzustand indizieren und die Verträglichkeit dieser Zielgesellschaften gegenüber N-Einträgen geprüft, um somit das Erhaltungsziel (günstiger Zustand) zu sichern. Die Belastbarkeitsgrenzen wurden mit Hilfe eines Modells ermittelt, das die international angewandten erprobten Methoden (empirische CL nach „Berner Liste“, Einfache Massenbilanzmethode) miteinander kombiniert und eine Erweiterung mit dem BERN-Modell unter Berücksichtigung pflanzenspezifischer Schwellenwerte (Critical Limits) vornimmt (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014a, 2014b). Somit wurden alle verfügbaren methodischen Ansätze berücksichtigt.

Eine Überschreitung der bereits vorhandenen Belastung durch eine Zusatzbelastung von weniger als 3 % der Critical Loads ist nach fachwissenschaftlichem Konsens unerheblich (vgl. BALLA et al., 2010).

Bei erheblich betroffenen Flächen stellen deren Größe und Qualität und somit ihre Bedeutung für den günstigen Erhaltungszustand des LRT im Gesamtkontext des Natura-2000-Netzes weitere zu betrachtende Kriterien dar. Die in diesem Zusammenhang von

der Rechtsprechung anerkannten Orientierungswerte zu Bagatellschwellen für erhebliche Beeinträchtigungen durch (anteiligen) Flächenentzug bei LRT nach LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) mussten in den Fachgutachten zu möglichen Beeinträchtigungen durch Stickstoffeinträge (vgl. Anlagen I & II) zur Bewertung der Erheblichkeit nicht herangezogen werden.

Im Zusammenhang mit der Ausweisung neuer Abwasserverregnungsflächen wurde auch geprüft, ob es auf diesen Flächen zu einer erhöhten Freisetzung gasförmiger Stickstoffverbindungen und so zu weiteren Stickstoffeinträgen über den Luftpfad in das FFH-Gebiet kommt. Sowohl die Freisetzung gasförmigen Stickstoffs auf den Verregnungsflächen wie auch eine mögliche Aufnahme durch die entsprechenden Pflanzen werden aufgrund der biol.-chemischen Bedingungen hinsichtlich der Vorgänge bei der chemischen und/oder bakteriellen Denitrifikation bzw. der N-Aufnahme der Pflanzen ausgeschlossen: „Die Denitrifikation findet bei Sauerstoffmangel im Boden statt. Die chemische Denitrifikation findet nur in sauren Böden statt, wo die bakteriellen Denitrifizierer nicht mehr lebensfähig sind. Derart saure Verhältnisse liegen in den untersuchten Flächen nicht vor. Bei der bakteriellen Denitrifikation wird  $N_2O$  und  $N_2$  freigesetzt. Diese Gase werden von Pflanzen weder direkt über ihre Stomata, noch indirekt aus der Bodenlösung aufgenommen. Diese Gase können also nicht zu einer Beeinträchtigung des FFH-Gebietes und seiner Lebensraumtypen beitragen.“ (vgl. Anlage I).

Weiterhin wurde untersucht, ob neben N-Depositionen aus der Luft der laterale Zustrom nitratbelasteten Grundwassers zu einer Beeinträchtigung von Lebensräumen im FFH-Gebiet Vogelmoor führen könnte.

Auswirkungen auf die Lebensraumtypen im FFH-Gebiet durch lateralen Stickstoff-Zustrom mit dem Grundwasser treten nicht ein. Die Critical Loads für das Gesamtgebiet werden im Planfall durch die Einträge nicht überschritten. Die Konzentration von Stickstoff im oberen Grundwasserstockwerk des Wassereinzugsgebietes wird sich vorhabensbedingt nicht erhöhen (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b).

Beeinträchtigungen durch N-Einträge werden im Folgenden (siehe **Kap. 5.2.1.1 - 5.2.1.10**) für jeden Lebensraumtyp einzeln abgehandelt. Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch das Gutachten noch einmal bestätigt werden konnte, dass die vorhabensbedingte Zusatzbelastung durch N-Einträge bei allen Lebensraumtypen so gering bzw. so extrem kleinflächig wirksam ist, dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und daher als unerheblich bewertet werden kann (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b). Auch die charakteristischen Pflanzenarten erfahren folglich durch die vorhabensbedingten zusätzlichen N-Einträge keine erhebliche Beeinträchtigung.

#### **5.2.1.1 Prioritärer Lebensraumtyp 6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden**

Dieser Lebensraum ist gegenüber einer Eutrophierung sehr empfindlich. Der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem wird hier bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die durch den Betrieb der BAB A 39 bedingte Zusatzdeposition erreicht einen Anteil von 1,2 % der zulässigen Stickstoffdeposition. Sie ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

Gegenüber Versauerung ist der LRT 6230 nicht empfindlich, der Critical Load wird nicht überschritten.

#### **5.2.1.2 Prioritärer Lebensraumtyp 91D0 Moorwälder**

Für Birkenmoorwälder wird der Critical Load durch die eutrophierenden Stickstoffeinträge nicht überschritten. Kiefernmoorwälder sind empfindlicher gegenüber Nährstoffeinträgen und der Critical Load ist bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die durch den Betrieb der BAB A 39 bedingte Zusatzdeposition ist jedoch so gering, dass keine signifikante Wirkung befürchtet werden muss (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b).

Gegenüber Versauerung ist der LRT 91D0 im Bereich von Birkenmoorwäldern vergleichsweise unempfindlich, der Critical Load wird nicht überschritten. Im Bereich der Kiefernwälder ist die vorhabenbedingte Zusatzdeposition wiederum so gering, dass keine signifikante Wirkung befürchtet werden muss (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b).

#### **5.2.1.3 Lebensraumtyp 3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (*Littorelletalia uniflorae*)**

Dieser Lebensraumtyp ist besonders eutrophierungsempfindlich. Der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem wird hier ebenfalls durch die Vorbelastung bereits überschritten. Die durch den Betrieb der BAB A 39 bedingte Zusatzdeposition besitzt eine Höhe von 1,3% der zulässigen Stickstoffdeposition. Sie ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

Gegenüber Versauerung ist der LRT 3110 nicht empfindlich, der Critical Load wird nicht überschritten.

#### **5.2.1.4 Lebensraumtyp 3160 Dystrophe Seen und Teiche**

Auch dieser Lebensraumtyp ist gegenüber einer Eutrophierung empfindlich. Der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem wird ebenfalls bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die durch den Betrieb der BAB A 39 bedingte Zusatzdeposition erreicht einen Anteil von 1,3 % der zulässigen Stickstoffdeposition. Sie ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

Gegenüber Versauerung ist der LRT 3160 weniger empfindlich, der Critical Load wird nicht überschritten.

#### **5.2.1.5 Lebensraumtyp 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix***

Dieser Lebensraumtyp ist einer der empfindlichsten gegenüber Eutrophierung. Der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem wird bereits durch die Vorbelastung überschritten. Die durch den Betrieb der BAB A 39 bedingte Zusatzdeposition erreicht einen Anteil von 1 % der zulässigen Stickstoffdeposition. Sie ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Entwicklungsziels des Lebensraumtyps.

Gegenüber Versauerung ist der LRT 4010 nicht empfindlich, der Critical Load wird nicht überschritten.

#### **5.2.1.6 Lebensraumtyp 6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)**

Dieser Lebensraumtyp wurde im „Gutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39 auf die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet Vogelmoor“ (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b) nicht untersucht.

Zu eutrophierenden Stickstoffdepositionen lassen sich die folgenden Aussagen treffen. Der Critical Load für den LRT 6410 beträgt nach der Berner Liste 15 – 25 kg N/ha\*a. Entsprechend der Messungen von ÖKO-DATA STRAUSBERG besteht in den Offenland-Lebensraumtypen des FFH-Gebiets Vogelmoor eine Vorbelastung von 17,0 kg N/ha\*a.

Die zusätzliche Belastung durch den Betrieb der BAB A 39 würde 0,1 – 0,2 kg N/ha\*a (= 7 – 14 eq/ha\*a) betragen. Dies entspricht einer Zusatzdeposition von maximal 1,3 % der zulässigen Stickstoffdeposition. Diese ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

### **5.2.1.7 Lebensraumtyp 6510 Magere Flachlandmähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)**

Der CLnutN = 23,7-48 kg N/(ha a) wird sowohl von der Hintergrunddeposition 2007 als auch im Planfall weit unterschritten (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b). Durch die Pflege der Flächen wird zudem ein hoher Stickstoff-Anteil entzogen (ca. 10-35 kg N/(ha a); ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b), so dass der durch die Hintergrunddeposition eingetragene Stickstoff vollständig wieder aufgenommen wird. Die zusätzliche eutrophierende N-Belastung durch den Betrieb der BAB A 39 in Höhe von 0,1 bis 0,3 kg/(ha a) führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

In einer Stellungnahme bez. des N-Entzugs durch Nutzung bez. Pflege v. 26.05.2014 (Dr. Schlutow) zu Anlage II dieser Verträglichkeitsstudie wird folgendes ausgeführt: „In den Erhaltungszielen für den LRT wird ausgeführt (vgl. Kap. 5.4 des ÖKO-DATA-Gutachtens vom 22.3.2013): *„Die Ausprägungen der Glatthaferwiesen (Arrhenatherion) sollten i. d. R. zweimal pro Jahr zwischen Juni und Oktober gemäht werden. Nur bei sehr mageren Varianten kann auch ein Schnitt als Pflegemahd ausreichen.“* Für die CL-Berechnung wurde der LRT 6510 untergliedert in die beiden kartierten Biotoptypen: GMA= mageres mesophiles Grünland und GMZ= sonstiges mesophiles Grünland. Für die Flächen des Biotoptyps GMA wurde nur ½ so viel Biomasseentzug (1-schürige Mahd) angesetzt (vgl. Tab. 29 des ÖKO-DATA-Gutachtens vom 22.3.2013), als für den Biotoptyp GMZ. Dementsprechend ist der CLnutN bei sonst gleichen abiotischen Standortfaktoren für den LRT 6510/GMA nur halb so hoch wie für den LRT 6510/GMZ.“

Es wird davon ausgegangen, dass diese Annahmen bei der Berechnung der critical loads zu einem korrekten Ergebnis geführt haben.

Auch hinsichtlich der versauernd wirkenden zusätzlichen Depositionen tritt keine erhebliche Beeinträchtigung ein.

### **5.2.1.8 Lebensraumtyp 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore**

Dieser Lebensraumtyp gehört zu den eutrophierungsempfindlichsten überhaupt. Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird jedoch nur 1,2 bis 2,7% des zulässigen Stickstoffeintrags erreichen. Sie ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

Die Critical Load für versauernde Schwefel- und Stickstoff-Depositionen wird weder aktuell noch im Planfall überschritten.

### **5.2.1.9 Lebensraumtyp 7150 Torfmoor-Schlenken (*Rhynchosporion*)**

Dieser Lebensraumtyp ist sehr eutrophierungsempfindlich. Die zusätzliche Deposition durch den Betrieb der BAB A 39 wird jedoch nur 2,7% des zulässigen Gesamtstickstoffeintrags erreichen. Sie ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

Gegenüber Versauerung ist der LRT 7150 vergleichsweise unempfindlich und eine Überschreitung des Critical Loads besteht weder durch die Hintergrunddeposition noch durch die Gesamtdeposition bei Inbetriebnahme der BAB A 39.

#### **5.2.1.10 Lebensraumtyp 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur***

Die Empfindlichkeit dieses Lebensraumtyps ist abhängig von der Bodenart. In allen Flächen des LRT 9190 hat die zusätzliche Deposition durch den Betrieb der BAB A 39 jedoch nur einen Anteil von 0,8 bis 1,5 % am zulässigen Stickstoffeintrag ins Ökosystem. Die zusätzliche eutrophierende Stickstoff-Deposition ist folglich nicht erheblich und führt nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Lebensraumtyps.

Hinsichtlich der Versauerung ist ebenfalls nicht mit einer Verschlechterung des Erhaltungszustands zu rechnen, da das aktuelle Nährstoffgleichgewicht von basischen Kationen zu Stickstoff (Bc/N) sowie das aktuelle Bc/Al-Verhältnis (Verhältnis basischer Kationen zu Aluminium) harmonisch sind und deutlich über den Schwellenwerten liegen und zukünftig eine weitere Verringerung der Hintergrunddeposition zu erwarten ist.

#### **5.2.2 Beeinträchtigung charakteristischer Tierarten durch akustische und optische Reize**

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht, für welche Lebensräume als charakteristische Tierarten Vögel, Fledermäuse oder Amphibien angegeben sind, um welche Arten es sich handelt und ob diese durch akustische und optische Störwirkungen der A 39 beeinträchtigt werden können. Dafür wurden der Abstand der Lebensräume zur Autobahntrasse, die Effekt-/Fluchtdistanz der einzelnen Vogelarten und die von OBERMEYER OPB (2011) errechneten Isophone einander gegenübergestellt.

Tabelle 15: Vorkommen und vorhabensbedingte Beeinträchtigung charakteristischer Arten

Tierart	Vorkommen im Lebensraumtyp						Flucht-/Effektdistanz <sup>1</sup> + krit.Schallpegel <sup>1</sup>	Beeinträchtigung durch A 39		
	6230*	91D0*	3160	6410	6510	7140		9190	ja	nein
<b>Vogelarten</b>										
Bekassine ( <i>Gallinago gallinago</i> )				X			X		Effektdistanz 500 m, kritischer Schallpegel 55 dB(A) <sub>tags</sub>	X
Birkhuhn ( <i>Tetrao tetrix</i> )	X								Fluchtdistanz 400 m, kritischer Schallpegel 52 dB(A) <sub>tags</sub>	X
Braunkehlchen ( <i>Saxicola rubetra</i> )	X			X	X				Effektdistanz 200 m	X
Feldlerche ( <i>Alauda arvensis</i> )					X				Effektdistanz 500 m	X
Gartenbaumläufer ( <i>Certhia brachydactyla</i> )							regional hohe Siedlungsdich- ten		Effektdistanz 100 m	X
Großer Brachvogel ( <i>Numenius arquata</i> )					in Komplexen mit Feuchtgrünland örtlich bedeutsamer Teillebensraum				Effektdistanz 400 m, kritischer Schallpegel 55 dB(A) <sub>tags</sub>	X
Kiebitz ( <i>Vanellus vanellus</i> )					in Komplexen mit Feuchtgrünland örtlich bedeutsamer Teillebensraum				Effektdistanz 200 m / 400 m, kritischer Schallpegel 55 dB(A) <sub>tags</sub>	X
Kleinspecht ( <i>Dryobates minor</i> )		X					regional		Effektdistanz 200 m	X
Kranich ( <i>Grus grus</i> )		X	X				X		Effektdistanz Jungen- führung 100 / 500 m; Fluchtdis- tanz 500 m am Brut- platz	X
Krickente ( <i>Anas crecca</i> )			X						Fluchtdistanz 150 m	X

Tierart	Vorkommen im Lebensraumtyp							Flucht-/Effektdistanz <sup>1</sup> + krit.Schallpegel <sup>1</sup>	Beeinträchtigung durch A 39	
	6230*	91D0*	3160	6410	6510	7140	9190		ja	nein
<b>Vogelarten</b>										
Mittelspecht ( <i>Dendrocopus medius</i> )							X	Effektdistanz 400 m, kritischer Schallpegel 58 dB(A) <sub>tags</sub>		X
Raufußkauz ( <i>Aegolius funereus</i> )							regional	Fluchtdistanz 20 m, kritischer Schallpegel 47 dB(A) <sub>nachts</sub>		X
Rebhuhn ( <i>Perdix perdix</i> )					X			Effektdistanz 300 m, kritischer Schallpegel 55 dB(A) <sub>tags</sub>		X
Rotmilan ( <i>Milvus milvus</i> )							v.a. in Waldrandberei- chen	Fluchtdistanz 300 m		X
Schafstelze ( <i>Motacilla flava</i> )				X	X			Effektdistanz 100 m		X
Sumpfmeise ( <i>Parus palustris</i> )							X	Effektdistanz 100 m		X
Trauerschnäpper ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )							regional hohe Siedlungsdich- ten	Effektdistanz 200 m		X
Uferschnepfe ( <i>Limosa limosa</i> )					in Komplexen mit Feuchtgrünland örtlich bedeutsamer Teillebensraum			Effektdistanz 200 m / 300 m, kritischer Schallpegel 55 dB(A) <sub>tags</sub>		X
Wachtel ( <i>Coturnix coturnix</i> )					X			Fluchtdistanz 50 m, kritischer Schallpegel 52 dB(A) <sub>tags</sub>		X
Wachtelkönig ( <i>Crex crex</i> )	X			X	in Komplexen mit Feuchtgrünland örtlich bedeutsamer Teillebensraum			Fluchtdistanz 50 m, kritischer Schallpegel 47 dB(A) <sub>nachts</sub>		X
Waldschnepfe ( <i>Scolopax rusticola</i> )		X						Effektdistanz 300 m, kritischer Schallpegel 58 dB(A) <sub>tags</sub>		X

Tierart	Vorkommen im Lebensraumtyp						Flucht-/Effektdistanz <sup>1</sup> + krit.Schallpegel <sup>1</sup>	Beeinträchtigung durch A 39		
	6230*	91D0*	3160	6410	6510	7140		9190	ja	nein
<b>Vogelarten</b>										
Weidenmeise ( <i>Parus montanus</i> )		X						Effektdistanz 100 m		X
Weißstorch ( <i>Ciconia ciconia</i> )					in Komplexen mit Feuchtgrünland örtlich bedeutsamer Teillebensraum			Effektdistanz 100 m		X
Wiesenpieper ( <i>Anthus pratensis</i> )	X			X	X			Effektdistanz 200 m		X
Ziegenmelker ( <i>Caprimulgus euro- paeus</i> )	X							Fluchtdistanz 0 m, kritischer Schallpegel 47 dB(A) <sub>nachts</sub>		X
<b>Fledermausarten</b>										
Fledermäuse allg.							X			X
Fransenfleder- maus ( <i>Myotis nattereri</i> )							X			X
Kleinabendsegler ( <i>Nyctalus leisleri</i> )							X			X
<b>Amphibienarten</b>										
Kammolch ( <i>Triturus cristatus</i> )										X
Moorfrosch ( <i>Rana arvalis</i> )			X							X

\* prioritäre Lebensraumtypen

<sup>1</sup> nach GARNIEL ET AL. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr

Insgesamt sind aufgrund der Entfernung der geplanten Autobahntrasse zu dem FFH-Gebiet Vogelmoor keine erheblichen Beeinträchtigungen der charakteristischen Tierarten durch akustische oder optische Reize zu prognostizieren. Die von OBERMEYER OPB (2011) errechneten Isophone ( $47\text{dB(A)}_{\text{nachts}}$  bzw.  $52\text{ dB(A)}_{\text{tags}}$ , (vgl. Plan 2: „Lebensraumtypen und Arten“) kreuzen lediglich die nordwestlichste Ecke des FFH-Gebiets, wo sich innerhalb der Gebietskulisse nur wenige Quadratmeter des LRT 9190 befinden. Die sich außerhalb der Gebietskulisse fortsetzenden Flächen des LRT 9190 werden von der Lärmkontur nicht mehr tangiert. Weitere, größere Flächen von wertgebenden LRT einschließlich ihrer charakteristischen Pflanzen- und Tierarten werden auch von dieser niedrigsten aus naturschutzfachlicher Sicht noch bedeutenden Lärmkontur nicht erreicht. Für den LRT 9190 gibt es keine charakteristischen Arten mit einem kritischen Schallpegel von  $52\text{ dB(A)}_{\text{tags}}$ . Lediglich der Raufußkauz stellt eine charakteristische Art des LRT 9190 dar, deren kritischer Schallpegel ( $47\text{ dB(A)}_{\text{nachts}}$ ) überschritten würde. Aufgrund der geringen Flächengröße des LRT innerhalb der Gebietskulisse des FFH-Gebietes, die von der Isophone überdeckt wird sowie der fehlenden Lebensraumstrukturen (wie u.a. größere, dichte Nadelwälder) stellt die innerhalb der Isophone befindliche Fläche keinen geeigneten Lebensraum für den Raufußkauz dar. Folglich kommt es durch die akustischen Reize der geplanten A 39 nicht zu erheblichen Auswirkungen auf diese oder andere charakteristische Arten.

Innerhalb der zu beachtenden Effekt- und Fluchtdistanzen (höchste Distanz 500 m) von charakteristischen Arten der anderen LRT befinden sich keine LRT in der Gebietskulisse des FFH-Gebietes, so dass hinsichtlich dieses Aspekts ebenfalls keine Beeinträchtigung charakteristischer Arten eintritt.

### **5.2.3 Beeinträchtigung charakteristischer Arten durch Barrierewirkung/Kollisionsgefahr**

Eine Beeinträchtigung charakteristischer Arten der vorhandenen Lebensraumtypen durch die Kollisionsgefahr, die vom Betrieb der geplanten Autobahn bzw. von deren Barrierewirkung ausgeht, ist besonders bei Tierartengruppen mit größerem Aktionsradius nicht auszuschließen. Dabei ist zu berücksichtigen, ob im unmittelbaren Trassenumfeld geeignete Lebensräume für diese Arten bzw. auf der anderen Seite der Trasse (westlich) Strukturen vorhanden sind, welche zur Folge haben können, dass Tiere sich in diese Richtung fortbewegen. Weiterhin ist von Bedeutung, ob die betroffene Tierart nach den Roten Listen in ihrem Bestand gefährdet ist.

Käfer (z. B. Eremit), Tagfalter, Libellen und Heuschrecken besitzen im Gegensatz zu beispielsweise Vögeln oder Fledermäusen einen relativ geringen Aktionsradius. Zudem bleibt

ihr Lebensraum im Vogelmoor vollständig erhalten. Sie besitzen im Vogelmoor ausreichend große, geeignete Habitate, während die größtenteils im Trassenumfeld vorhandenen trockenen Kiefernwälder sowie die im nördlichen Bereich gelegenen Ackerflächen weniger geeignete Lebensräume darstellen. Folglich ist eine vermehrte Fortbewegung in Trassenrichtung und über diese hinaus unwahrscheinlich. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Lebensraumes, für den diese Arten charakteristisch sind, tritt nicht ein.

Trotz des größeren Aktionsradius von Reptilien; Amphibien, Vögeln und Fledermäusen ist, wegen des Mindestabstandes der geplanten Trasse zum FFH-Gebiet von ca. 250 m, eine Barrierewirkung sowie die Möglichkeit der erheblichen Beeinträchtigung der lokalen Populationen durch Kollisionen weitgehend auszuschließen.

Die Waldeidechse als charakteristische Tierart der Lebensräume 91D0 und 4010 ist eine relativ weit verbreitete Tierart. Als Lebensraum werden von ihr meist Orte mit einer geschlossenen Kraut-, Gras- und Staudenvegetation sowie sonnenexponierte Stellen aufgesucht. Besiedelt werden auch Gebiete mit einer größeren Bodenfeuchte. Typische Habitate sind Waldränder, Waldlichtungen, Wiesen, Sanddünen, Heiden, Sümpfe und Moore. Waldeidechsen haben nur einen geringen Aktionsradius und sind relativ standorttreu. Nach dem sie das erste Mal ihre Sonnplätze aufgesucht haben, beginnen sie mit der Nahrungssuche und/oder mit Paarungsverhalten. Dabei durchstreifen sie ein Gebiet mit einem Radius von etwa 50 m. Folglich tritt keine erhebliche Beeinträchtigung durch eine Barrierewirkung der Trasse oder durch Kollisionen ein.

Die Kreuzotter ist eine charakteristische Tierart der Lebensräume 91D0 und 4010. Sie ist im Gegensatz zur Waldeidechse in ihrem Bestand gefährdet (Rote Liste Deutschland: 2 = stark gefährdet; Rote Liste Nds.: 3 = gefährdet), so dass schon einer geringer Individuenverlust Auswirkungen auf die vorhandene Population haben könnte und somit eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele der Lebensräume 91D0 und 4010 nicht auszuschließen wäre. Der Lebensraumschwerpunkt dieser Reptilienart liegt innerhalb des Halboffenlandes und der Restmoorflächen im FFH-Gebiet. Die geschlossenen Kiefernwälder, durch die die geplante Trasse verläuft, stellen nicht den Hauptlebensraum der Kreuzottern im Gebiet dar. Hier ist nur mit dem Vorkommen einzelner Individuen im Rahmen von Ausbreitungswanderungen zu rechnen. Die Gefahr der Kollision einzelner Tiere auf der Trasse und damit einhergehenden möglichen Beeinträchtigung der lokalen Population wird durch geeignete faunistische Querungshilfen über die Trasse minimiert (siehe Kap.6).

Charakteristische Tierart für die Lebensräume 3160 und 4010 ist der Moorfrosch. Moorfrösche haben einen engen Aktionsradius von knapp einem Kilometer und gehen kaum auf Wanderschaft, um neues Terrain zu erkunden (LUBW, 2006). Der Abstand dieser

Lebensräume von der geplanten Trasse ist jedoch durchgehend > 1 km, so dass eine Beeinträchtigung des Moorfrosch-Bestands durch die Trasse ausgeschlossen ist.

Eine Fortbewegung charakteristischer Fledermausarten vom Vogelmoor in westliche Richtung über die geplante Trasse hinaus ist aufgrund ihres großen Aktionsradius und ihrer Habitatansprüche möglich. Eine Beeinträchtigung kann jedoch durch entsprechende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen, wie Irritationsschutzwände, Querungsbauwerke und die Schaffung von Leitlinien, verhindert werden (siehe Kap.6).

Auch das Überfliegen der Trasse durch verschiedene Vogelarten ist nicht auszuschließen, zumal mit dem westlich der Trasse gelegenen Großen Moor bei Gifhorn (FFH-Gebiet 3329-332 und Vogelschutzgebiet 3429-401) ähnliche Habitate (ebenfalls Lebensraumtypen 3160, 7140, 91D0) vorliegen. Die Entfernung von im Minimum ca. 6,5 km zwischen den beiden FFH-Gebieten kann von den Vögeln problemlos überwunden werden. Eine Beeinträchtigung kann wiederum durch entsprechende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen verhindert werden (siehe Kap.6).

### **5.3 Beeinträchtigungen von Arten des Anhangs II der FFH-RL**

#### **5.3.1 Kammmolch (*Triturus cristatus*)**

Kammmolche wurden im Rahmen der aktuellen Kartierungen im Jahr 2009 zum Bau der A 39 in einem Kleingewässer außerhalb des FFH-Gebietes an dessen Westgrenze festgestellt. Weiter nach Westen in Richtung der geplanten Trasse befinden sich keine weiteren für Kammmolche als Lebensraum geeigneten Gewässer oder Landlebensräume. Hier sind nur noch trocken-warme, von Kiefern dominierte Waldflächen vorhanden, die diese Art überwiegend meidet. Der Aktionsraum des Kammmolchs reicht bis zu 1 km weit. Eine „Orientierung“ der Tiere wird bevorzugt in die Richtung des FFH-Gebietes mit dort vorhandenen zahlreichen Kleingewässern als (potenzielle) Fortpflanzungsgewässer, also nach Osten, abgewandt von der geplanten Trasse, stattfinden. Von einer den Erhaltungszustand der vorkommenden Population beeinträchtigenden Steigerung der Kollisionsgefahr ist hier daher nicht auszugehen.

Zudem ergeben sich keine Auswirkungen auf die Meta-Population der Art durch Barriere- und Zerschneidungswirkungen wegen der umfangreichen Maßnahmen zur Aufhebung/Verminderung der Barrierewirkung auf Teilpopulationen des Kammmolches u.a. Amphibienarten (Krötentunnel, Faunapassagen, Grünbrücken, Sperr- und Leiteinrichtungen, Anlage von Ersatzlaichgewässern) nicht. Daher ist auch keine erhebliche Beeinträchtigung dieser Anhang II-Art zu attestieren.

### 5.3.2 Schwimmendes Froschkraut (*Luronium natans*)

Beeinträchtigung durch Stickstoffeinträge sind für diese Pflanzenart nicht zu erwarten, da für alle im FFH-Gebiet vorkommenden Lebensraumtypen keine Auswirkungen durch lateralen Stickstoff-Zustrom mit dem Grundwasser eintreten. Die vorhabensbedingte Zusatzbelastung durch Stickstoffeinträge bei allen Lebensraumtypen ist (laut Prognose) nur sehr gering, so dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und folglich als unerheblich bewertet werden muss (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 2014b): Eine Verdrängung des Schwimmenden Froschkrauts durch vorhabensbedingte zusätzliche Stickstoffeinträge tritt nicht ein.

## 6 Vorhabensbezogene Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

Maßnahmen zur Schadensbegrenzung haben die Aufgabe, negative Folgen von vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Erhaltungsziele eines Schutzgebietes zu verhindern bzw. zu begrenzen und tragen so zur Verträglichkeit des Vorhabens bei.

Im Rahmen dieser Verträglichkeitsprüfung bez. der Schutzzwecke und Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Vogelmoor“ (LRT n. Anhang I und der für diese charakteristische Arten, Arten n. Anhang II sowie sonstige im Standarddatenbogen genannte Arten) wurden keine erheblichen, beeinträchtigenden Auswirkungen durch das geplante Vorhaben festgestellt. Es kommt weder zu bau-, noch anlage- oder betriebsbedingten Auswirkungen auf die Erhaltungsziele dieses Natura 2000-Gebietes. Auch im Zusammenwirken mit anderen Planungen oder Projekten im Umfeld des Gebietes sind beeinträchtigende oder sich gegenseitig negativ verstärkende Auswirkungen nicht festzustellen (s. u., Kap. 7).

Insofern werden keine vorhabensbezogenen, ausschließlich auf das Gebiet und seine Erhaltungsziele abgestimmte Maßnahmen zur Schadensbegrenzung oder Kohärenzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der ökologischen Funktion des Netzes „Natura 2000“ erforderlich, um die Verträglichkeit herzustellen oder langfristig zu erhalten.

Gleichwohl wird an dieser Stelle auf die im Rahmen der landschaftpflegerischen Begleitplanung vorgesehenen Maßnahmen hingewiesen, da sie auch für viele der mobilen charakteristischen Arten der LRT des FFH-Gebietes (z. B. Vögel, Fledermäuse, Reptilien, Amphibien, Tagfalter, Libellen) positiv wirksam sind.

Im Zuge der landschaftpflegerischen Begleitplanung zum Bau der A 39 im PFA 7 sind neben der Entwicklung eines Maßnahmenkonzeptes zur Kompensation der entstehenden unvermeidlichen Auswirkungen auf den Naturhaushalt weitere Maßnahmen vorgesehen, die insbesondere während der Bauausführung Beeinträchtigungen der Schutzgüter verhindern (Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen). Die Maßnahmen beziehen sich auf die

Erhaltung bestehender Strukturen und der mit ihnen verbundenen Leistungen für Natur und Landschaft.

Im Folgenden werden die wichtigsten Maßnahmen aufgeführt. Zu den Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen gehören:

- die Festsetzung einer Bauzeitenregelung, die eine Rodung von Gehölzen und die Einrichtung der Baustellenbetriebsflächen und Baustraßen auf die vegetationsfreie Zeit vom 01.10. bis Ende Februar beschränkt. Baustelleneinrichtungen/Abschieben des Oberbodens im Bereich von Ackerflächen erfolgen ausschließlich im Zeitraum vom 01.08. bis zum 30.09. (Maßnahmen 2.1  $V_{CEF}^*$  & 2.2  $V_{CEF}^*$ )
- keine nächtlichen Bauausführungen (Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) in Wäldern und Waldrandbereichen, damit es nicht zu Störungen von Fledermäusen innerhalb ihrer Flugrouten und Jagdhabitats während der Bauzeit kommt. Dieses gilt für den Zeitraum während der Aktivitätszeit der Fledermäuse von April bis Oktober. LBP-Maßnahme 2.3  $V_{CEF}^*$
- im Umfeld von Amphibienvorkommen Absperren des Baufeldes mit einem Amphibienschutzzaun, Abfangen und Umsetzen vorhandener Tiere und Bergung von Laich. Verbringen in Ersatzlaichgewässer. LBP-Maßnahme 3.4  $V_{CEF}$ .
- der Bau einer Brücke (174,0 m Spannweite) über die Bullergrabenniederung. LBP-Maßnahme 1.2  $V_{CEF}$
- die Errichtung von zwei Grünbrücken (Breite 50 m) an geeigneten Stellen im Bereich der Waldgebiete westlich des Vogelmoors. LBP-Maßnahmen 1.3  $V_{CEF}$  & 1.4  $V_{CEF}$
- die Errichtung von „Faunapassagen“ (insgesamt acht im PFA 7) verteilt über den gesamten Trassenabschnitt in aus faunistischer Sicht erforderlichen/geeigneten Bereichen. LBP-Maßnahmen ( $V_{CEF}$ ): 1.1b; 1.1d, 1.1e, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10).
- Anlage von dauerhaften und temporären Fledermausschutzzäunen, LBP-Maßnahmen 1.12  $V_{CEF}^*$  & 1.13  $V_{CEF}^*$
- die Anlage von Amphibientunneln und Kleintierdurchlässen. LBP-Maßnahmen 1.11  $V_{CEF}^*$  und 1.14  $V_{CEF}^*$ .
- Abpflanzung von Waldschneisen bei Trassenanschnitt. LBP-Maßnahme 3.7  $V_{CEF}$ .
- Erhöhung des Quartierangebotes für Fledermäuse und Höhlenbrüter durch Ausbringen von Fledermauskästen und Nisthilfen. LBP-Maßn. 11.9  $A_{CEF}$  und 11.10  $A_{CEF}$

(\*Maßnahmen artenschutzrechtlich erforderlich/wirksam, aber ohne zeitlichen Vorlauf).

Wichtige Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des Kompensationsmaßnahmenkonzeptes im PFA 7, die auch für viele der mobilen charakteristischen Arten der LRT des FFH-Gebietes positiv wirken, sind:

- Maßnahmenkomplex „Bullergrabenniederung, LBP-Maßnahmen 8.1 A – 8.8 A (teilweise artenschutzrechtlich wirksame/erforderliche CEF-Maßnahmen)
- Maßnahmenkomplex „Vogelmoor“, LBP – Maßnahmen 10.1 A<sub>CEF</sub> - 10.4 A<sub>CEF</sub>
- Maßnahmen zur Waldstrukturverbesserung (Entwicklung von jüngeren homogenen Kiefernwäldern zu Laubmischwäldern, Alt- und Totholzicherung, Waldlichtungen, Waldrandgestaltung, etc., LBP-Komplexmaßnahme 11.
- Anpflanzung von Hecken als „Leitlinien“ für wandernde Tierarten (auch als zuleitende Strukturen zu den Querungsbauwerken). LBP-Maßnahmen 6.4 A<sub>CEF</sub>, 8.5 A<sub>CEF</sub>, 10.3 A<sub>CEF</sub>, Pflanzung von Baumreihen, LBP-Maßnahmen 6.7 A, 8.6 A, 14.5 E.
- Sicherung von stehendem Alt- und Totholz, Freistellung von Habitatbäumen. LBP-Maßnahmen 6.11 A<sub>CEF</sub>, 11.5 A<sub>CEF</sub>, 14.11<sub>CEF</sub>
- Sicherung von Trockenlebensräumen durch Entkusseln. LBP-Maßnahme 10.4 A<sub>CEF</sub>
- Sicherung und Entwicklung von Ackerbrachen u. Ruderalfluren: LBP-Maßnahmen 8.3 A<sub>CEF</sub>, 8.4 A<sub>CEF</sub>, 9.3 A<sub>CEF</sub>, 11.13 A, 13.2 A, 14.3 A, 14.9 A, 14.10 E).
- Aufforstung ehemaliger landwirtschaftlicher Nutzflächen mit dem Entwicklungsziel naturnaher Laubwaldbestände (vornehmlich Eiche) mit gestuften Waldrändern zu benachbarten Ackerflächen; Entwicklung von Waldrändern. LBP-Maßnahmenkomplex 11.
- Anlage von Kleingewässern mit strukturreichen Uferzonen und teilweise Offenbodenbereichen. LBP-Maßnahme 6.12 A<sub>CEF</sub>, 8.7 A<sub>CEF</sub>, 10.2 E.
- Renaturierungsmaßnahmen am Bullergraben. LBP-Maßnahmen 8.8 A

## **6.1 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für Arten des Anhangs II der FFH - Richtlinie**

Spezielle zu ergreifende Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für Arten nach Anhang II der FFH-RL im Zusammenhang mit dem FFH-Gebiet „Vogelmoor“ werden nicht erforderlich, da es nicht zu ursächlich durch den geplanten BAB-Neubau verursachten Beeinträchtigungen entsprechender Arten kommt. Zudem werden die geplanten Schutz-, Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die im Zuge der Landschaftspflegeri-

schen Begleitplanung bzw. zum speziellen Artenschutz vorgesehen werden, auch für diese Arten wirksam (s. o.).

## **6.2 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für die charakteristischen Arten der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH – Richtlinie**

Spezielle zur Schadensbegrenzung für charakteristische Arten der LRT nach Anhang I der FFH-RL im Zusammenhang mit dem FFH-Gebiet „Vogelmoor“ zu ergreifende Maßnahmen werden nicht erforderlich, da es nicht zu ursächlich durch den geplanten BAB-Neubau verursachten Beeinträchtigungen entsprechender Arten kommt. Zudem werden die geplanten Schutz-, Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die im Zuge der Landschaftspflegerischen Begleitplanung bzw. zum speziellen Artenschutz vorgesehen werden, auch für diese Arten wirksam (s. o.).

## **7 Beurteilung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes durch andere zusammenwirkende Pläne und Projekte**

Entsprechend der §§ 10 u. 34 BNatSchG ist zusätzlich zu prüfen, in wieweit das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Planungen und Projekten das Gebiet bzw. die für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen beeinträchtigen können.

### **7.1 Begründung für die Auswahl der berücksichtigten Pläne und Projekte**

Die Auswahl von zusammenwirkenden Projekten und Plänen muss sich auf der potenziellen Möglichkeit von Kumulationseffekten auf die Lebensraumtypen, ihrer Charakterarten und Erhaltungsziele sowie der sonstigen maßgeblichen Bestandteile des Schutzzweckes begründen. Neben den Wirkungsprozessen ist die räumliche Nähe der o. g. Projekte ausschlaggebend.

Innerhalb des näheren Umfeldes ist folgende Planung potenziell möglich:

- Erweiterung des Vorranggebiets für Windkraftanlagen südöstlich des Vogelmoores („Windpark Boldecker Land“)
- Erweiterung eines Abwasserverregnungsgebietes der WEB

Da es auch durch Stickstoffeinträge aus weiteren Quellen zu kumulativen Effekten auf das Vogelmoor kommen kann, sind zudem Vorhaben zu betrachten, deren Emissionen noch nicht in der vom UBA dargestellten Hintergrunddeposition erfasst sind (BUILTJES et al. 2011). Folglich sind Anlagen zu prüfen, die nach dem Erfassungsstand des UBA von

2007 gebaut wurden oder aktuell geplant sind. Nach Rücksprache mit dem Ingenieurbüro Lohmeyer und beim Landkreis Gifhorn wurde in den folgenden Umkreisen das Vorhandensein bzw. die Planung stickstoff-emittierender Anlagen geprüft:

- nach BImSchG zu genehmigende Anlagen: Umkreis von 5 km um das Vogelmoor
- kleinere Anlagen, die nicht unter das BImSchG fallen: Umkreis von 1 km um das Vogelmoor.

Eine entsprechende Anfrage hinsichtlich geplanter und/oder seit 2007 genehmigter Projekte und Pläne wurde im Frühjahr 2014 an den LK Gifhorn gerichtet und von diesem mit Schreiben vom 16.07. mit folgender Aussage beantwortet: „(...) möchte ich Ihnen mitteilen, dass sich innerhalb der von Ihnen genannten Suchradien keine immissionsschutzrechtlich relevanten Anlagen befinden. Weiterhin möchte ich Ihnen die Auskunft unseres Bauamtes weiterleiten, wonach sich auch keine bauordnungsrechtlich relevanten Anlagen in den Suchradien befinden.“

Demnach sind keine derartigen Anlagen in den zu betrachtenden Räumen seit 2007 gebaut, geplant oder beantragt worden. Entsprechend ist mit Stand Frühjahr 2014 nicht mit kumulativen Effekten bei Inbetriebnahme der A 39/7 zu rechnen.

## **7.2 Beschreibung der Pläne und Projekte mit kumulativen Beeinträchtigungen**

### **Erweiterung Windpark Boldecker Land**

Südöstlich des Vogelmoores ist die Erweiterung eines Vorranggebiets für Windkraftanlagen denkbar. Hier sind bereits heute insgesamt 11 WEA vorhanden und die aktuelle Notwendigkeit der kurzfristigen verstärkten Nutzung regenerativer Energiequellen führt zu grundsätzlichen Überlegungen, die Potenziale auch bereits vorhandener Vorranggebiete maximal auszuschöpfen. Eine konkretisierende Planung liegt dazu jedoch noch nicht abschließend vor.

### **Erweiterung Verregnungsgebiet**

Im Zusammenhang mit dem Neubau der BAB A 39 werden ackerbaulich genutzte Flächen westlich von Jembke und Barwedel überbaut, auf denen wegen der besonderen Eigenschaften der Böden im Untergrund die Wolfsburger Entsorgungsbetriebe (WEB) vorbehandelte Abwässer verregnen. Die durch den Autobahnneubau verlorengehenden Flächen sollen durch Neuerschließung und Hinzunahme weiterer Ackerflächen im Bereich nördlich der K 105 bzw. südlich des FFH-Gebietes ersetzt werden (vgl. Abb. 3 u. Abb. 1 in Anlage 1 – Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, ÖKO-DATA STRAUSBERG).

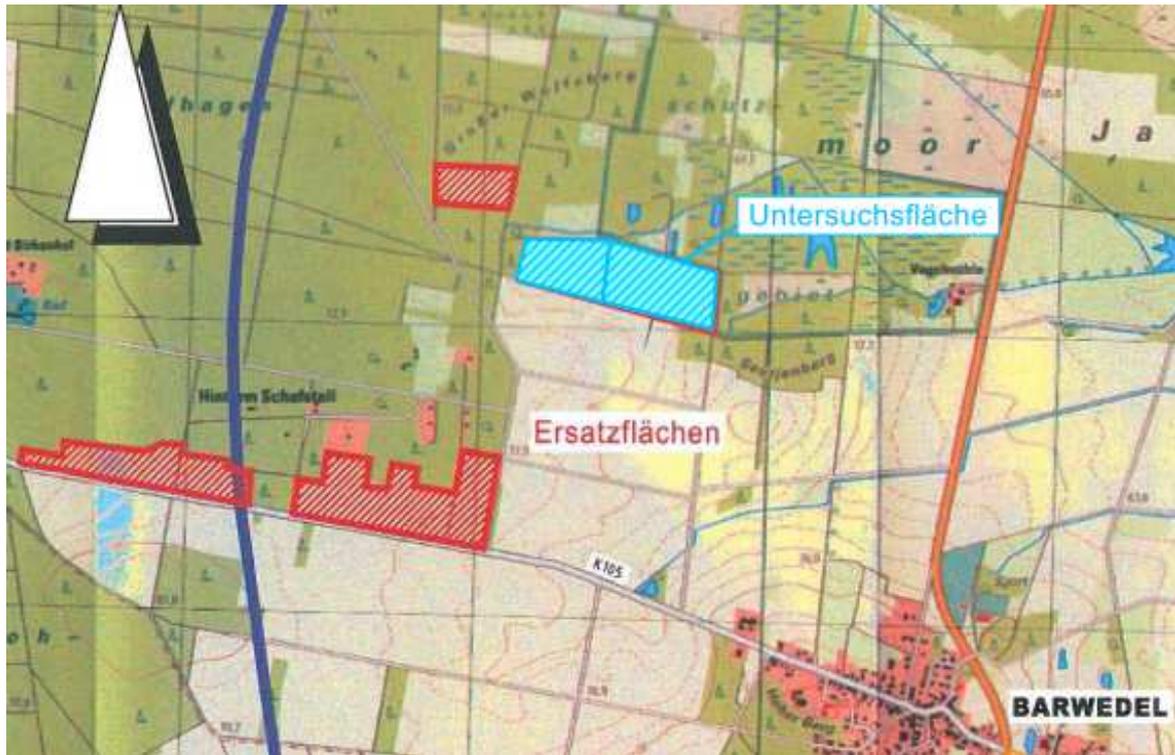


Abbildung 3: mögliche (rot) bzw. geplante (blau) Ersatzflächen zur Abwasserreinigung

### 7.3 Ermittlung und Bewertung der kumulativen Beeinträchtigungen

Die mit einer möglichen Erweiterung des Windparks Boldecker Land verbundenen Arbeiten zur Errichtung von zusätzlichen WEA und die Bauwerke selbst (einschl. Nebenbauwerken, Trafohäuschen, Kabeltrassen, Zuwegungen) weisen keine bau-, anlage- oder betriebsbedingten Merkmale auf, die im Zusammenwirken mit entsprechenden Auswirkungen des BAB-Neubaus kumulativ zu negativen, erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes Vogelmoor führen könnten.

Grundsätzlich möglich sind Störungen einer der für einzelne LRT charakteristischen Vogelarten (Kiebitz) durch den Windpark. Diese Auswirkungen sind aber bereits durch den vorhandenen Windpark vorhanden und würden durch hinzukommende WEA nicht zu einer erheblichen zusätzlichen Belastung führen.

Im Zusammenhang mit der Erweiterung der Verregnungsflächen sind Auswirkungen auf die gegen Nähr- und Schadstoffe aus der Abwasserreinigung empfindlichen LRT im FFH-Gebiet durch entsprechende Einträge über oberflächennahe Grundwasserströme denkbar. Diese Fragestellung wurde über entsprechende gutachterliche Untersuchungen und Beurteilungen im Rahmen einer eigenständigen FFH-Verträglichkeitsprüfung zu dieser Erweiterung des Verregnungsgebietes in Richtung der FFH-Gebietsgrenzen geklärt (s. Anlage 1 Teilgutachten ÖKO-Data, 2014a). Im Ergebnis wird festgestellt: „Zusammenfassend kann daher gutachterlich mit ausreichender Sicherheit eingeschätzt werden, dass

eine Beeinträchtigung von LRT-Flächen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ durch Abwasserverregnung auf der Verregnungsersatz-Fläche A ausgeschlossen werden kann.“

Bei dieser Beurteilung wurden die Einträge (mit dem verregneten Abwasser, durch Mineralisierung von Ernterückständen, mit der Hintergrunddeposition 2007, mit zu erwartenden Zusatzdepositionen im Betrieb der geplanten A 39/7) berechnet. Ein beeinträchtigendes Zusammenwirken mit den Auswirkungen des BAB-Neubaus ist hier demnach nicht gegeben, da keine zusätzlichen bzw. keine signifikanten, die Belastbarkeitsgrenzen der dagegen empfindlichen LRT überschreitenden, Nährstofffrachten im FFH-Gebiet verursacht werden.

Auch die im Rahmen der Entwässerung der Autobahn anfallenden Wässer werden in diesem Trassenabschnitt, der Einfluss auf das Wasserregime des FFH-Gebietes Vogelmoor haben könnte, vollständig gefasst, gesammelt und dem öffentlichen Kanalnetz zugeführt. Der in bzw. durch das Vogelmoor fließende Bullergraben wird ausdrücklich nicht als Vorflut für die Straßenentwässerung genutzt.

Andere „gemeinsame“ Projektmerkmale, die im kumulativen Zusammenwirken zu erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Vogelmoor“ führen könnten, sind mit der Erweiterung der Verregnungsflächen nicht verbunden.

Die Abwasserverregnung findet in der Zeit vom 1.4. bis 30.10. lediglich alle 14 Tage für jeweils 24h statt und betrifft immer nur eine Fläche von ca. 80 m Breite (ÖKO-DATA STRAUSBERG 2014a). Die Fläche wird zudem landwirtschaftlich bewirtschaftet, in deren Rahmen es zu temporären Beeinträchtigungen durch Geräusche und Bewegung im Rahmen der ordnungsgemäßen Landwirtschaft (auch ohne Beregnung) kommt. Des Weiteren werden innerhalb der anzunehmenden Wirkdistanzen -der monoton auftretenden Geräusche (keine Schreckwirkung) der Verregnungsanlagen bzw. deren optischer Wirkungsvorhandene Lebensraumtypen durch die am Rande des Vogelmoores befindlichen Waldflächen soweit abgeschirmt, dass Störungen dort möglicherweise vorhandener, störungs- oder lärmempfindlicher charakteristischer Vogelarten, die zu deren erheblichen Beeinträchtigungen führen könnten, ausgeschlossen werden können.

Negative Auswirkungen durch optische oder akustische Reize auf andere charakteristische Tierarten als Vögel im Bereich der LRT innerhalb der Gebietskulisse des FFH-Gebiets Vogelmoor sind durch die Verregnung ohnehin nicht zu erwarten.

Kumulierende Effekte mit der geplanten Autobahn sind zusammen mit den Erweiterungsflächen der Verregnung wegen der großen Entfernung von ca. 1.500m bis zur geplanten Trasse und dazwischen liegenden Gehölzen nicht zu erwarten.

#### **7.4 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für kumulative Beeinträchtigungen**

Maßnahmen zur Schadensbegrenzung für kumulative Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit anderen Plänen und Projekten unter Berücksichtigung der o. g. Aussagen sind nicht erforderlich.

### **8 Gesamtübersicht über Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten, Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen**

Beeinträchtigungen durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten sind unter Berücksichtigung der in Kap. 6 aufgeführten Maßnahmen zur Schadensbegrenzung nicht gegeben, so dass keine erheblichen Beeinträchtigungen für die Erhaltungsziele des FFH- Gebietes und der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile entstehen oder zurückbleiben.

### **9 Zusammenfassung**

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Projektwirkungen durch den Neubau der BAB A 39 keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 3430-301 „Vogelmoor“ verursachen. Damit bleibt auch die Bedeutung für das europäische Schutzgebietsnetz NATURA 2000 uneingeschränkt erhalten. Die Verträglichkeit des Projektes mit den Maßgaben der FFH-Richtlinie ist gegeben.

In der Linienbestimmung des BMVBS (jetzt BMVI) vom 31. Oktober 2008 wurde der weiteren Planung zur A 39 im 7. Abschnitt bez. des FFH-Gebietes „Vogelmoor“ u.a. die Maßgabe „Die Verschiebung der Vorzugstrasse nach Westen oder weitere Maßnahmen zur Schadensbegrenzung“ zu prüfen, aufgegeben.

Im Rahmen eines „kleinräumigen“ Variantenvergleichs zur Findung einer bez. des FFH-Gebietes und seiner Erhaltungsziele optimierten Trassenlage sowie zur Umfahrung des Windparks „Boldecker Land“ wurde eine Variante entwickelt, die mit möglichst großem Abstand zur Gebietskulisse des FFH-Gebiets „Vogelmoor“ verläuft. Der in der Linienbestimmung formulierte Prüfauftrag bez. des FFH-Gebiets wurde damit umgesetzt. Mit den in diesem Zusammenhang erstellten Fachgutachten bez. möglicher Beeinträchtigungen durch Einträge von Schad- und Nährstoffen aus unterschiedlichen Quellen (vgl. Anlagen 1 und 2) wurden mögliche Beeinträchtigungen umfänglich untersucht und konnten für diese Variante ausgeschlossen werden.

## 10 Literatur und Quellen

- ACHERMANN, B; BOBBINK, R (EDS): Empirical Loads for Nitrogen. Expert Workshop Berne, 11-13 November 2002 Proceedings. Environmental Documentation 164, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape SAEFL S.43-170.
- AMT FÜR NATURSCHUTZ (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT FFH-VERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (1999): Handlungsrahmen für die FFH-Verträglichkeitsprüfung in der Praxis. Natur und Landschaft 74 (2): 65-73.
- ARGE BOSCH-BADER-JESTAEDT (2006): FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Gebiet DE 3430-301 „Vogelmoor“, Neubau der BAB A 39 zwischen Lüneburg und Wolfsburg
- BALLA, S., K. MÜLLER-PFANNENSTIEL, J. LÜTTMANN & R. UHL (2010): Eutrophierende Stickstoffeinträge als aktuelles Problem der FFH-Verträglichkeitsprüfung
- BIO-DATA (2003): Gefäßpflanzen der Roten Liste, Amphibien, Reptilien, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel (BIO-DATA)
- BIO-DATA (2005): Gefäßpflanzen der Roten Liste, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel 2006: Gefäßpflanzen der Roten Liste, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel
- BIO-DATA (2008): Gefäßpflanzen der Roten Liste, Tagfalter, Heuschrecken, Brutvögel
- BOBBINK, R. ET AL. (2002): Empirical nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: 2002 update.
- BOSCH & PARTNER / FÖA. (2007): Ermittlung und Bewertung der verkehrsbürtigen N-Deposition in FFH-Gebieten, Methodenvorschlag vor dem Hintergrund des BVerwG-Urteils vom 17.01.07 (Westumfahrung Halle)
- BUILTJES, P., GAUGER, T., NAGEL, H.D., SCHEUSCHNER, T., SCHLUTOW, A., WEIGELT-KIRCHNER, R., KERSCHBAUMER, A. (2011): Erfassung, Prognose und Bewertung von Stoffeinträgen und deren Wirkung in Deutschland (MAPESI – Modelling of Air Pollutants and Ecosystem Impacts). Abschlussbericht zum UFOPLAN-Vorhaben FKZ 3707 64 200. Datensatz: <http://gis.uba.de/website/depo1/>
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2004): Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung; Arbeitsgemeinschaft Planungsgruppe Ökologie + Umwelt GmbH, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung J. Trautner, Prof. Dr. Giselher Kaule, Rechtsanwalt Dr. jur. Erich Gassner, Ministerialrat a.D.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN): Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Populationen des Kammmolches
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeit im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP)

- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2004): Musterkarten zur einheitlichen Darstellung von FFH-Verträglichkeitsprüfungen im Bundesfernstraßenbau (Musterkarten FFH-VP)
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ (2010): Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen
- BURMEISTER, J. (2004): Zur Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen der Natura 2000 – Gebiete gemäß § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (LANA-Empfehlungen). *Natur und Recht* 26 (5/4): 296-303.
- BVERWG, BESCHLUSS v. 10.11.2009 – 9 B 28.09 – B1 Ortsumgehung Hildesheim - Himmelsthür
- BVERWG, URTEIL VOM 17. 1. 2007 - 9 A 20. 05 – Westumfahrung Halle
- DRACHENFELS, O. V. (2001): Welchen Beitrag kann die FFH-Richtlinie zur Sicherung der Biotop-Vielfalt leisten? Repräsentanz der Biotoptypen durch die Lebensraumtypen in Anhang I und die Habitate der Arten in Anhang II am Beispiel des Nordwestdeutschen Tieflandes. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33 (7): 205-212.
- DRACHENFELS, O. V. (2002): Allgemeine Erhaltungsziele für die Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen
- DRACHENFELS, O. (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28 a und § 28 b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen nach von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2004.
- DRACHENFELS, O. V. (2007): Bewertung des Erhaltungszustands der Lebensraumtypen
- EU-COMMISSION (1999): Interpretation Manual of European Union Habitats EUR 15/2, October 1999
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (2000): „Natura 2000 - Gebietsmanagement: Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG
- EUROPÄISCHE KOMMISSION GD UMWELT (2001): Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten mit erheblichen Auswirkungen auf Natura 2000-Gebieten, Methodik-Leitlinien zur Erfüllung der Vorgaben des Artikels 6 Absätze 3 und 4 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG
- EUROPEAN COMMUNITIES (1991): Corine Biotopes Manual Bd. I Part 2 Data Specifications.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (Arbeitsgemeinschaft Verkehrsführung und Verkehrssicherheit) (1993): Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (Landschaftspflegerische Ausführungsplanung (RAS-LP 4)
- GARNIEL, A. & U. MIERWALD (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.
- Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH (2000): Grundwasserbewirtschaftung im Lohbusch – Untergrundhydraulische Modellrechnung. unveröff. Gutachten, 22 S. Braunschweig
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) Art. 1 G. v. 29.07.2009 BGBl. I S. 2542; gültig seit 01.03.2010

- GÜNEWIG (1999): Methodische und materielle Anforderungen an die Fachbeiträge gemäß § 19 c BNatSchG für das Zulassungsverfahren – FFH-Verträglichkeitsprüfung, VSVI – Seminar „UVP im Verkehrswegebau“, Hildesheim
- INGENIEURBÜRO LOHMEYER GMBH & CO. KG (2013): Neubau der A 39, Lüneburg – Wolfsburg, Abschnitt 7, Ehra (L289) – Weyhausen (B188), Luftschadstoffgutachten unter besonderer Berücksichtigung des Stickstoffeintrags in das nährstoffempfindliche FFH-Gebiet „Vogelmoor“. 76 S. Karlsruhe.
- KAISER, T. (2003): Methodisches Vorgehen bei der Erstellung einer FFH-Verträglichkeitsuntersuchung. Naturschutz und Landschaftsplanung 35 (2): 37-45.
- KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2008): Bewertung von Stickstoffeinträgen in Natura 2000-Gebieten
- LAMBRECHT, H.; TRAUTNER, J.; KAULE, G.; GASSNER, E. (2004): Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung. - FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrage des Bundesamtes für Naturschutz-FKZ 801 82 130 (unter Mitarb. von M. Rahde u. a. - Endbericht: 316 S. –Hannover, Filderstadt, Stuttgart, Bonn April 2004
- LAMBRECHT, TRAUTNER (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen FFH-Verträglichkeitsprüfung FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrage des Bundesamtes für Naturschutz, Endbericht
- LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2008): Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete
- LOUIS, H. W. (2001): Die Anforderungen an die Verträglichkeitsprüfung nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in der Umsetzung durch die §§ 19a ff. BNatSchG. UVP-report 15 (2): 61-66.
- LOUIS, H. W. (2003): Verträglichkeitsprüfung nach §§ 32 ff. BNatSchG. Naturschutz und Landschaftsplanung 35 (4): 119-125.
- LRP GIFHORN (1995): Landschaftsrahmenplan des Landkreises Gifhorn
- LRP WOLFSBURG (1999): Landschaftsrahmenplan der Stadt Wolfsburg
- LUA – LANDESUMWELTBUNDESAMT BRANDENBURG (2008): Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete.
- LUBW (= Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2006): Natur – Raritäten, Moorfrösche sind bedroht.
- MEYNEN, E. & J. SCHMIDTHÜSEN ET AL (1962): Handbuch zur naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Bd. 2. Bundesamt f. Landeskunde u. Raumforschung, Bad Godesberg.
- Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGBNatSchG) vom 19. Februar 2010, Art. 1 G. zur Neuordnung des Naturschutzrechts v. 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 104)
- Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG) vom 21. März 2002 (Nds.GVBl. Nr.11/2002 S.112), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26.3.2009 (Nds.GVBl. Nr.7/2009 S.117)

NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBEHÖRDE FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR (NLStBV) (2008): Ermittlung und Bewertung von Stickstoffdepositionen in FFH-Gebiete, Praxisbeispiel OU Himmelsthür

NLWKN (2006): Monitoring im FFH-Gebiet Nr. 89 „Vogelmoor“

NLWKN (2004): Gebietsbeschreibung des FFH-Gebietsvorschlags 89 Vogelmoor, gemäß der Umsetzung der FFH-Richtlinie der EU (92/43/EWG), Niedersächsisches Umweltministerium

NLWKN (2008): Standarddatenbogen des FFH-Gebietsvorschlags 89 Vogelmoor, gemäß der Umsetzung der FFH-Richtlinie der EU (92/43/EWG), Niedersächsisches Umweltministerium

(NLWKN, 2009) - Wertbestimmende Lebensraumtypen Anhang I u. wertbestimmende Arten Anhang II FFH-Richtlinie in Niedersachsen, Aktualisierte Fassung 1.12.09

NLWKN (2011): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen:

- Artenreiche Borstgrasrasen (6230), (Stand November 2011)
- Weiden-Auwälder (91E0), (Stand Juni 2009, Entwurf)
- Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer der Sandebenen mit Strandlings
- Gesellschaften (3110), (Stand November 2011)
- Dystrophe Stillgewässer (3160), (Stand November 2011)
- Feuchte Heiden mit Glockenheide (4010), (Stand November 2011)
- Artenreiche Pfeifengraswiesen (6410), (Stand November 2011)
- Magere Flachland-Mähwiesen (6510), (Stand November 2011)
- Übergangs- und Schwingrasenmoore (7140), (Stand November 2011)
- Torfmoor-Schlenken mit Schnabelried-Gesellschaften (7150), (Stand November 2011)
- Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandböden mit Stieleiche (9190), (Stand Januar 2010, Entwurf)
- Froschkraut (*Luronium natans*), (Stand November 2011)
- Kammmolch (*Triturus cristatus*), (Stand November 2011)

OBERMEYER OPB (2011): Isophonen für den Neubau der BAB A 39 Lüneburg – Wolfsburg

ÖKO-DATA STRAUSBERG (2014a): Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung: Gutachterliche Bewertung möglicher Beeinträchtigungen von Lebensräumen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ (DE 3430-301) an der A 39 Abschnitt 7 durch Abwasserverregnung. 22 S. Straußberg.

ÖKO-DATA STRAUSBERG (2014b): Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39/7 auf die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT ET AL. (2004): Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

RDERL. D. MU v. 28.07.2003: Anwendung der §§ 10 und 32 bis 37 des Bundesnaturschutzgesetzes; Verfahren bei Projekten und Plänen

Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992, ABl. EG L 206 vom 22.7.1992, S. 7, zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG vom 20. 11. 2006 (ABl. EG Nr. L 363 S. 368)

RICHTLINIE 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. - Amtsblatt Nr. L 305/42 vom 8.11.1997.

SSYMANK, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM & E. SCHRÖDER (BEARB.) (1998): Das europäische Schutzgebietsystem Natura 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. - Schriftenr. Landschaftspf. u. Naturschutz, Heft 53, Bonn-Bad Godesberg

SÜDBECK, P. ET AL. (Hrsg. 2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Brutvögel (Aves) Deutschlands. 4. Fassung, 30. November 2007. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1) 159 – 227. BfN, Bonn – Bad Godesberg.

SÜDBECK, P. U. D. Wendt (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 6. Fassung, Stand 2002. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 22 (5): 243 - 278. Hildesheim

THEUNERT, R. (NLWK) (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten - Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung. Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen, Pilze. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 28 (3) 69-141. Hannover

UHL, R. et al. (2009): Ermittlung und Bewertung von Wirkungen durch Stickstoffdeposition auf Natura 2000 Gebiete in Deutschland. (COST 729 Mid-term Workshop 2009 Nitrogen Deposition and Natura 2000 „Science & practice in determining environmental impacts“ on 18-20 May, 2009 Brussels)

Verordnung für das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ in der Gemarkung Barwedel, Landkreis Gifhorn, vom 19.12.1973

Verordnung vom 04.09.2010 zur Änderung über das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ vom 19.Dez.1973

Verordnung über das Naturschutzgebiet „Erweiterungsfläche Vogelmoor“ vom 13.08.2007

Verordnung vom 04.09.2000 zur Änderung der Verordnung für das Naturschutzgebiet „Vogelmoor“ in der Gemarkung Barwedel, Landkreis Gifhorn vom 19.12.1973

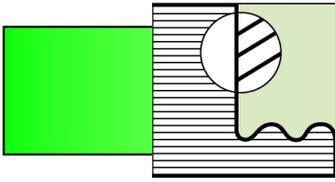
Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 16. Februar 2005, BGBl. I S. 258, zuletzt geändert durch Art. 22 G v. 29.7.2009 (BGBl. I, S. 2542)

[www.lbeg.de](http://www.lbeg.de): Kartenserver des Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

[www.umwelt.niedersachsen.de](http://www.umwelt.niedersachsen.de): Kartenserver des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz (MU)

## Anlagen

1. Textdokument Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsuntersuchung: Gutachterliche Bewertung möglicher Beeinträchtigungen von Lebensräumen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ (DE 3430-301) an der A 39 Abschnitt 7 durch Abwasserverregnung. (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 27. Mai 2014).
2. Textdokument Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39/7 auf die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“. (ÖKO-DATA STRAUSBERG, 27. Mai 2014).
3. Übersichtsplan
4. Detailplan



**Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsuntersuchung:  
Gutachterliche Bewertung  
möglicher Beeinträchtigungen von Lebensräumen  
im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ (DE 3430-301)  
an der A 39 Abschnitt 7  
durch Abwasserverregnung**

Auftraggeber:  
Planungsgemeinschaft LaReG GbR  
Projektleitung und -bearbeitung  
Husarenstraße 25  
38102 Braunschweig

Bearbeitet von:  
PD Dr.-Ing. habil. A. Schlutow

Strausberg, am 27. Mai 2014

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Standortverhältnisse im Untersuchungsgebiet</b> .....	<b>8</b>
4.1	Aktueller Zustand der möglicherweise vom Vorhaben betroffenen FFH- Lebensräume .....	8
4.2	Empfindlichkeit der FFH-Lebensräume im UG gegenüber Nährstoffeinträgen.....	9
4.3	Aktueller Zustand der Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4.....	10
<b>5</b>	<b>Nährstoff-Einträge in die Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4</b> .....	<b>11</b>
5.1	Einträge durch Abwässer .....	12
5.2	Stickstoff-Mineralisierung aus Ernterückständen, Zwischenfrüchten und organischer Düngung .....	13
5.3	Einträge durch Depositionen aus der Luft .....	13
5.3.1	Hintergrund-Depositionen .....	13
5.3.2	Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Planfall A 39/7 .....	14
5.4	Einträge durch mineralische Düngung.....	14
<b>6</b>	<b>Nährstoff-Austräge aus den Verregnungs-Ersatzflächen</b> .....	<b>15</b>
6.1	Ernte-Entzüge.....	15
6.2	Stickstoff-Austrag durch Denitrifikation .....	16
<b>7</b>	<b>Bilanz von Ein- und Austrägen in den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4</b> .....	<b>17</b>
7.1	Stickstoff-Bilanzen.....	17
7.2	Basen-Bilanz .....	18
<b>8</b>	<b>Direkte Einträge in FFH-Lebensräume des UG durch Verdriftung von Abwasser</b> .....	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Zusammenfassende Bewertung der Beeinträchtigungen betroffener FFH- Lebensräume</b> .....	<b>21</b>

**Tabellenverzeichnis**

Tab. 1:	Nährstoffgehalt des Verregnungswassers in der Vegetationsperiode (BÖSE 2013) .....	7
Tab. 2:	Critical Loads für die Untersuchungsflächen (Quelle: CL-Gutachten von ÖKO-DATA vom 22.3.2013).....	9
Tab. 3:	Analyse-Ergebnisse von 2 Teilflächen der Verregnungs-Ersatzfläche 3A (INSTITUT KOLDINGEN in: GGU 2013a,b).....	10
Tab. 4:	Wasserrechtlich genehmigte Maxima der Nährstoffkonzentration des Verregnungswassers und der Nährstoffeinträge in der Vegetationsperiode (nach BÖSE 2013) .....	12
Tab. 5:	Nährstoffeinträge durch Abwasserverregnung an den bisher genutzten Flächen in den Vegetationsperioden der letzten 8 Jahre (nach BÖSE 2013).....	12
Tab. 6:	Hintergrunddepositionen 2007 (BUILTJES et al. 2011) .....	13
Tab. 7:	Hintergrunddepositionen 2007 basischer Kationen (BUILTJES et al. 2011).....	14
Tab. 8:	Zusätzlich zu erwartende und Gesamt-N-Belastung im Planfall in den betroffenen FFH-Lebensräumen .....	14
Tab. 9:	Mineralischer Düngerbedarf der auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 vorgesehenen Fruchtarten (gerundet) .....	14
Tab. 10:	Nährstoffbedarf der auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 vorgesehenen Fruchtarten.....	15
Tab. 11:	Bilanz von Stickstoffein- und -austrägen auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 .....	17
Tab. 12:	Bilanz von Stickstoffein- und -austrägen nach Fruchtarten auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 ohne Mineraldüngung.....	17
Tab. 13:	Bilanz von Basenein- und -austrägen nach Fruchtarten auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4.....	18

**Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1:	Karte des Untersuchungsgebietes mit den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 und den zu untersuchenden grundwasserbeeinflussten LRT-Flächen 1-7 (neongrün umrandet) im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ .....	6
---------	---	---

## 1 Aufgabenstellung

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr plant den Neubau der A 39 zwischen Wolfsburg und Lüneburg im Abschnitt 7 zwischen Ehra (L 289) und Weyhausen (B 188). Im Streckenverlauf werden Abwasserverregnungsflächen bebaut, die durch Ersatzflächen ausgeglichen werden sollen. Dazu wurden 5 in Frage kommende Flächen als besonders geeignet empfohlen und weitergehend untersucht (GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK MBH (GGU) 2010b). In die nähere Auswahl kamen die Ersatzflächen 3 und 4. Die Ersatzfläche 3A grenzt unmittelbar an das FFH-Gebiet Vogelmoor und in mindestens 23 m Entfernung an grundwasserbeeinflusste FFH-Lebensräume an. Die Ersatzfläche 3B liegt mindestens 270 m von der Grenze des FFH-Gebietes entfernt und ebenso von einem grundwasserbeeinflussten FFH-Lebensraum. Damit ist die Abwasserverregnung auf der Ersatzfläche 3B nicht als Verursacher von N-Einflüssen auf FFH-Lebensräume relevant, da der Abstand mit deutlich mehr als 100 m dies ausschließt (BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1995). Die Ersatzfläche 4 grenzt an ein naturnahes nährstoffreiches Abbaugewässer, das nach §28a des Niedersächsischen Landes-Naturschutzgesetzes ein geschütztes Biotop, jedoch nicht als FFH-Lebensraum ausgewiesen ist.

Im folgenden Gutachten werden daher die Ersatzflächen 3A und 4 untersucht. Für das Gutachten werden folgende Themenbereiche bearbeitet:

1. Abschätzung der zu erwartenden direkten N-Einträge in die angrenzenden FFH-Lebensräume durch Verdriften von Abwasser bei der Verregnung auf der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzfläche,
2. Bilanzierung der N-Austräge ins Grundwasser der Beregnungsfläche und Abschätzung der indirekten lateralen Einträge in grundwasserbeeinflusste FFH-Lebensräume,
3. Ermittlung der gesamten N-Einträge (kumulativ mit dem Vorhaben Autobahnbau A 39 Abschn. 7) und der Hintergrundbelastung,
4. Ermittlung der Empfindlichkeit der betroffenen FFH-Lebensräume,
5. Bewertung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen betroffener FFH-Lebensräume.

## 2 Untersuchungsgebiet

Das FFH-Gebiet „Vogelmoor“ (DE 3430-301) liegt im östlichen Niedersachsen im Landkreis Gifhorn. Das FFH-Gebiet hat eine Flächengröße von etwa 280 ha. Gebietspolitisch ist das UG dem Landkreis Gifhorn mit den Gemeinden Ehra-Lessien und Barwedel zuzuordnen.

Das UG ist Bestandteil der naturräumlichen Einheit Osteide, innerhalb derer es zur Unter-einheit Ehraer Moorniederung gehört. Hierbei handelt es sich um eine Hohlform zwischen den Geestplatten des Knesebecker Forstes, des Vorsfelder Werders und des Boldecker Landes (MEIBEYER (1970)).

Das FFH-Gebiet wird großflächig von Hochmoor-Böden eingenommen. In den Randbereichen ragen aus Sanden aufgebaute Podsole, aus lehmigen Sanden aufgebaute Pseudogley- und Podsol-Braunerden sowie Niedermoorböden und Gleye mit Niedermoorauflage in das FFH-Gebiet hinein (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (NLFB) 1997).

Die heutige potenzielle natürliche Vegetation des Untersuchungsgebietes besteht nach KAISER & ZACHARIAS (2003) auf den Hochmoorstandorten aus dem feuchten Kiefern-Birken-Eichen-Moorwald im Übergang zum Birken- und Kiefernbruch. Kleinflächig sind auch waldfreie Hochmoorbulten- und -schlenken-Gesellschaften eingestreut. Randlich ragen potenziell na-

türlich Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwälder sowie feuchte Birken-Eichenwälder im Übergang zu Bruch- und Auwäldern der Niedermoore in das FFH-Gebiet hinein.

Aktuell wird das Vogelmoor von einem Mosaik aus Grünland- und Waldbiotopen eingenommen. Daneben sind diverse ungenutzte Moor- und Sumpfbiotope sowie einige Torfstich-Gewässer vorhanden.

Das in diesem Gutachten vertiefend zu betrachtende UG kann eingeschränkt werden auf die vom Vorhaben – Abwasserverregnung auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 – möglicherweise betroffenen FFH-Lebensräume am Südrand des FFH-Gebietes in mindestens 100 m Entfernung zum Rand der Verregnungs-Ersatzflächen. Im 100m-Pufferbereich der Ersatzfläche 3A sind dies 6 Flächen und im Pufferbereich der Ersatzfläche 4 ist dies 1 Fläche des LRT 91D0 (Moorwälder) (vgl.

Abb. 1).

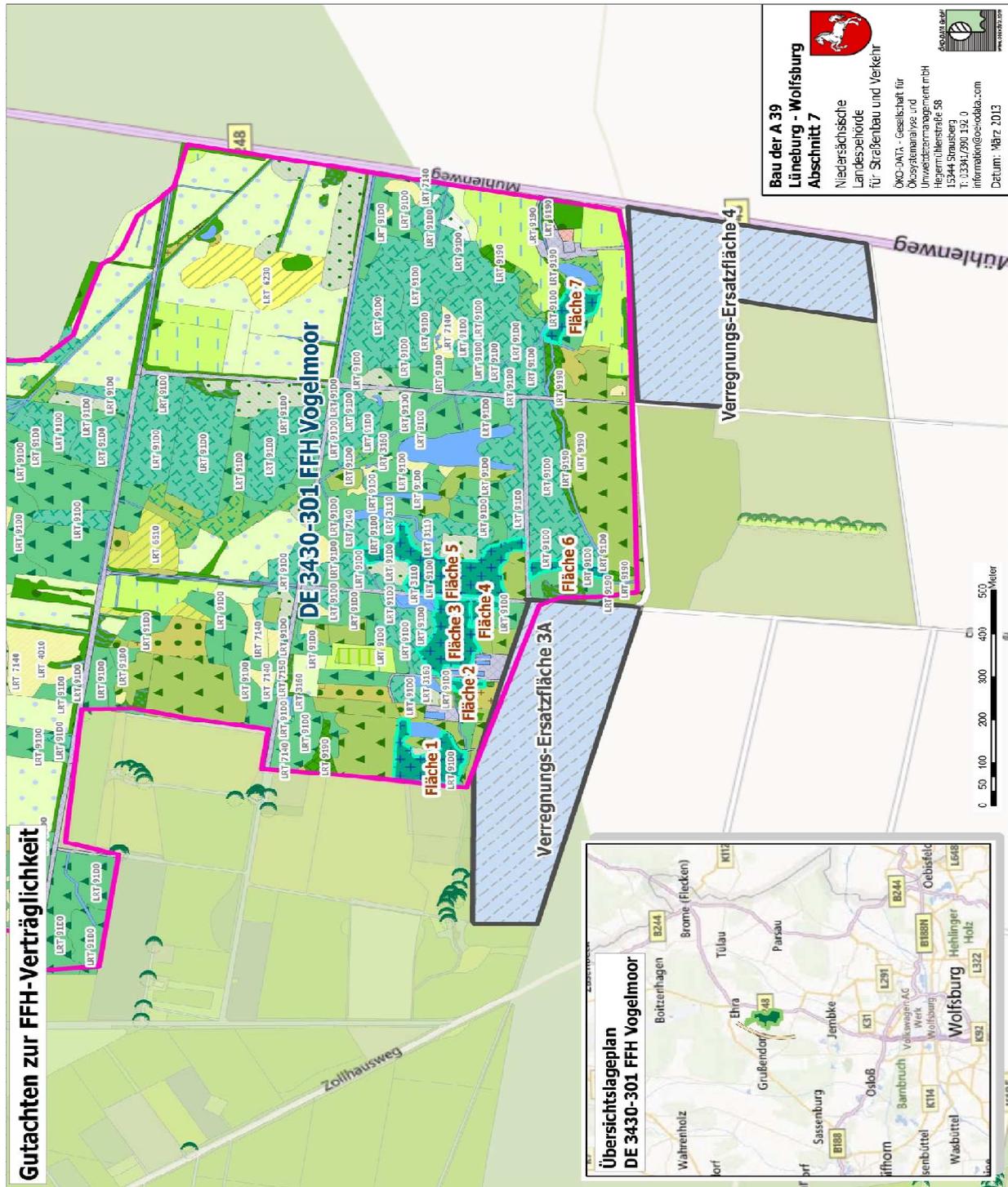


Abb. 1: Karte des Untersuchungsgebietes mit den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 und den zu untersuchenden grundwasserbeeinflussten LRT-Flächen 1-7 (neongrün umrandet) im FFH-Gebiet „Vogelmoor“

### 3 Beschreibung des Vorhabens

Der Abwasserverband Wolfsburg beschreibt die Abwasserverregnung wie folgt (vgl. <http://www.abwasserverband-wob.de>): „Während der Vegetationszeit wird im Klärwerk Wolfsburg nährstoffreiches Klarwasser erzeugt. Wesentliche Pflanzennährstoffe wie Stickstoff und Phosphor werden nicht entzogen.

Aus den Nachklärbecken fließt das gereinigte Abwasser zunächst in zwei Speicherbecken. Diese dienen als Vorlage- und Bewirtschaftungsspeicher für den Verregnungs- bzw. Verrieselungsbetrieb.

Durch ein Pumpwerk wird das Verregnungswasser über ein Druckrohrleitungssystem von mehr als 80 km Gesamtlänge (Nenndurchmesser 600 - 150) in das Verregnungsgebiet Jembke gepumpt und dort über ein engmaschiges Rohrnetz unterirdisch an landwirtschaftlich genutzte Flächen herangeführt. 90 Maschinen sorgen für eine reibungslose Verregnung. Über angeschlossene Hydranten wird das Klarwasser entnommen und verregnet.“

Nach fernmündlicher Auskunft von Herrn Meinecke (Abwasserverband Wolfsburg) sollen Beregnungskanonen eingesetzt werden.

HAAREN (2010) beschreibt die Technik der Beregnung wie folgt: „Die Beregnungskanone bewässert durch seine drehende Arbeitsweise auf einer Breite von bis zu 80 Metern. ...

Die Vorteile dieser Technik liegen in der hohen Mobilität und der flexiblen Einsatzmöglichkeit. Bei dieser Beregnungstechnik ist jedoch ein hoher Energieeinsatz zur Druckerzeugung erforderlich. Die Wasserverteilung ist häufig unzureichend und insbesondere bei Wind ineffizient.“

Die bisherige Praxis der Grundwasserentnahme zur Beregnung von landwirtschaftlichen Nutzflächen wird damit abgelöst.

Nach Auskunft von CHRISTIANE BÖSE (WEB 25) im Auftrag des Abwasserverbandes Wolfsburg (Email vom 20.3.2013) ist die Verregnung von maximal 300 mm Abwasser in der Vegetationszeit vom 1.4. bis 30.10. genehmigt worden. Das Abwasser wird im 14-tägigen Abstand jeweils über 24 h ausgebracht.

Der maximal zulässige Nährstoffgehalt ist aus Tab. 1 ersichtlich.

Tab. 1: Nährstoffgehalt des Verregnungswassers in der Vegetationsperiode (BÖSE 2013)

	<b>Nährstoffgehalte [mg l<sup>-1</sup>]</b>
N	50
Ca	76,3
K	25,4
Mg	9,4

Laut Abwasserverband Wolfsburg werden „außerhalb der Hauptvegetationszeit, in den Wintermonaten, ... dem Abwasser hingegen die eutrophierenden Stoffe Stickstoff und Phosphor durch komplizierte biologische Prozesse entzogen. Dieses Klarwasser wird über ein Druckrohrsystem in ein nahegelegenes Waldgebiet gefördert und in einem offenen Grabensystem verrieselt. Die dadurch erzielte Anreicherung des Grundwassers führt zu einer positiven Beeinflussung der Wasserbilanz und gleicht Defizite aufgrund erhöhter Entnahmemengen aus.“

## 4 Standortverhältnisse im Untersuchungsgebiet

### 4.1 Aktueller Zustand der möglicherweise vom Vorhaben betroffenen FFH-Lebensräume

Die vom Vorhaben möglicherweise betroffenen FFH-Lebensräume am Südrand des FFH-Gebietes in mindestens 100 m Entfernung zum Rand der Ersatzflächen 3A und 4 sind 7 Flächen des LRT 91D0 mit den folgenden Biotoptypen:

1. 91D0 (C) WVP2 Pfeifengras-Birken- und -Kiefern-Moorwald (11749 m<sup>2</sup>),
2. 91D0 (B) WBR2 Birken-Bruchwald nährstoffreicherer Standorte des Tieflandes (1560 m<sup>2</sup>),
3. 91D0 (B) WBR2 Birken-Bruchwald nährstoffreicherer Standorte des Tieflandes (13430 m<sup>2</sup>),
4. 91D0 (C) WVP2 Pfeifengras-Birken- und -Kiefern-Moorwald (2435 m<sup>2</sup>),
5. 91D0 (C) WVP1 Pfeifengras-Birken- und -Kiefern-Moorwald (22477 m<sup>2</sup>),
6. 91D0 (C) WVP1 Pfeifengras-Birken- und -Kiefern-Moorwald (3684 m<sup>2</sup>),
7. 91D0 (C) WVP2 Pfeifengras-Birken- und -Kiefern-Moorwald (6340 m<sup>2</sup>).

Der Erhaltungszustand ist nur in den LRT-Flächen 2 und 3 gut. Hier hat sich bereits ein Biotoptyp ausgeprägt, der sich an nährstoffreichere Verhältnisse angepasst hat. Die Belastbarkeitsgrenzen (Critical Loads) für den eutrophierenden Stickstoff-Eintrag ( $CL_{nut}N$ ) und für den versauernden Stickstoff- und Schwefel-Eintrag ( $CL_{S+N}$ ) sind 2007 schon nicht mehr überschritten. Allerdings beträgt die Unterschreitung des  $CL_{nut}N$  lediglich  $0,45 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . Die Pfeifengras-Birken- und -Kiefern-Moorwälder auf den LRT-Flächen 1, 4, 5, 6 und 7 sind typisch für nährstoffarme Standorte. Der  $CL_{nut}N$  und der  $CL_{S+N}$  sind auch 2007 immer noch deutlich überschritten (vgl. ÖKO-DATA-Gutachten vom 22.3.2013).

Aus der Charakteristik der Vegetation laut Monitoring-Bericht (KAISER ET AL. (2006)) ergeben sich folgende Zielgesellschaften für den günstigen Erhaltungszustand, die sich aus der aktuellen Vegetation ergeben oder – im Falle eines aktuellen C-Erhaltungszustandes – die sich entwickeln lassen:

- Flächen 1, 4, 5, 6 und 7: *Leucobryo-Pinetum sylvestris* (Molinia-Subass.) MATUSZ. 1962,
- Flächen 2 und 3: *Eriophoro-Betuletum pubescentis* HUECK 1925 em. PASSARGE 1968.

Die Bodencharakteristika laut Baugrunderkundung (GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) 2009), Stand 14.5.2009 und 16.7.2009) weisen folgende Bodenformen aus:

- Flächen 1, 4, 5, 6 und 7: grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor) mit einem Grundwasser-Flur-Abstand von 6 - 10 dm,
- Flächen 2 und 3: grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor) mit einem Grundwasser-Flur-Abstand von 2 - 6 dm.

Aus dem Grundwassergleichenplan (GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) 2009), Anlage 1.2) geht hervor, dass die Grundwasserfließrichtung von West nach Ost verläuft. Die Verregnungs-Ersatzfläche 3A grenzt südlich und westlich an das FFH-Gebiet an. Die Verregnungs-Ersatzfläche 4 grenzt nur südlich an. Demzufolge sind insbesondere die FFH-Flächen 2, 4, 5 und 6 möglicherweise durch Stickstoff-Einträge über den Grundwasserpfad aus der Verregnungs-Ersatzfläche 3A betroffen. Unabhängig davon werden im Folgenden auch die Flächen 1, 3 und 7 betrachtet.

## 4.2 Empfindlichkeit der FFH-Lebensräume im UG gegenüber Nährstoffeinträgen

Unter dem Begriff Critical Loads sind naturwissenschaftlich begründete Belastungsgrenzen zu verstehen. Als Wert für die Critical Loads wird in quantitativer Abschätzung derjenige Schadstoffeintrag bestimmt, bei dessen Unterschreitung nach derzeitigem Kenntnisstand schädliche Effekte am ausgewählten Schutzgut mit Sicherheit ausgeschlossen werden können. Dabei werden sowohl mittel- als auch langfristig zu erwartende Schäden unter Berücksichtigung von unterschiedlich langen Reaktionszeiten von Pflanzen auf unterschiedlich hohe Belastungen betrachtet.

Empirische Critical Loads (BOBBINK & HETTELINGH (2011)) liegen für den Lebensraumtyp der Moorwälder (LRT 91D0) nicht vor.

Für alle LRT im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ wurden standortspezifische Critical Loads für den eutrophierenden Stickstoff-Eintrag ( $CL_{nutN}$ ) und für den versauernden Stickstoff- und Schwefel-Eintrag ( $CL_{S+N}$ ) modellgestützt ermittelt (vgl. CL-Gutachten von ÖKO-DATA vom 22.3.2013). Für die hier zu untersuchenden LRT-Flächen wurden  $CL_{nutN}$  von 15,9 bis 24,8 kgN pro Hektar und Jahr bzw.  $CL_{S+N}$  von 1848 bis 2123 Säure-Äquivalenten pro Hektar und Jahr berechnet (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Critical Loads für die Untersuchungsflächen (Quelle: CL-Gutachten von ÖKO-DATA vom 22.3.2013)

Fläche	Biotop- typ	LRT	Bodenform (Baugrund- gutachten (GGU 2010a))	Pflanzengesell- schaft	$CL_{nutN}$	$CL_{S+N}$
					[kgN ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[eqS+N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
1	WVP1	91D0 C	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	15,88	1848
2	WBR2	91D0 B	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	24,81	2123
3	WBR2	91D0 B	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	24,81	2123
4	WVP2	91D0 C	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	15,88	1848
5	WVP1	91D0 C	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	15,88	1848
6	WVP1	91D0 C	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	15,88	1848
7	WVP2	91D0 C	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	15,88	1848

Die Flächen 1, 4, 5, 6 und 7 sind demnach besonders gegenüber Eutrophierung gefährdet, zumal aktuell immer noch eine Überbelastung mit Stickstoff aus Luftschadstoffen besteht. Da die Flächen 4, 5 und 6 direkt in Fließrichtung des Grundwassers aus der Verregnungs-Ersatzfläche 3A liegen, besteht für diese Flächen eine besonders hohe Gefährdung. Die Versauerungsgefahr dieser Flächen ist etwas geringer (umgerechnet beträgt der  $CL_{S+N}$  29,6 kg S ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> oder 25,9 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>).

### 4.3 Aktueller Zustand der Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4

Im Bericht zu den Bodenuntersuchungen (GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTECHNIK MBH (GGU) 2010a) wird die Verregnungs-Ersatzfläche 3A wie folgt beschrieben: „Die Fläche 3A hat eine Größe von ca. 10,9 ha und ist im Westen, Norden und Osten von Wald umgeben. Im Süden schließen sich Ackerflächen mit der Flurbezeichnung Papenkrüz an. Die Fläche weist ein Geländegefälle von Norden nach Süden auf, wobei im Norden eine Höhenlinie von 70,5 mNN und im Süden von 74 mNN verzeichnet ist. ...

Auf der Fläche wurde eine zwischen 0,4 m und 0,6 m dicke Schicht Mutterboden aus humosen, meist schwach schluffigen und mittelsandigen Feinsanden erbohrt.

Darunter wurden einheitliche Bodenverhältnisse festgestellt. An den westlichen Bohrpunkten KRB 3 und KRB 4 sowie an mittleren KRB 2 und KRB 5 lagert kiesiger Sand, der bis zu den Endteufen von 3 m unter Gelände angetroffen wurde. Örtlich ist eine dünne Überlagerung aus kiesigem, mittelsandigem Feinsand vorhanden.

An östlichen Punkten KRB 1 und KRB 6 steht Sand an, der kornfraktionell als Mittelsand mit feinsandigen und schwach grobsandigen Beimengungen abgestuft ist. Der Sand lagert bis zu den Endteufen von 3 m unter Gelände.

Auf der gesamten Fläche wurden an sämtlichen Bohrpunkten im Bohrgut nur geringe Feinkornanteile festgestellt.... Die kiesigen Sande und die Sande sind ... gut durchlässig.... Nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen liegen ...im Wesentlichen einheitliche Bodenverhältnisse vor.“

Die Grundwasser-Flur-Abstände an den Bohrpunkten lagen zu einer Zeit mit landesweit hohen Grundwasserständen bei 1,28 m bis 1,74 m (ebenda).

In GGU (2013b) wird die Ersatzfläche 4 mit einer Bodenartenschichtung Sand, schluffig, humos über Sand, schwach schluffig, beschrieben.

Die aktuellen Bodenuntersuchungen an 2 Probepunkten auf der Verregnungs-Ersatzfläche 3A und an einem Probepunkt auf der Ersatzfläche 4 hat nachfolgende Ergebnisse erbracht (vgl. Tab. 3). Die Fläche 3A-I verläuft entlang der nördlichen Grenze der Ersatzfläche 3A zum FFH-Gebiet, die Fläche 3A-II entlang der östlichen Grenze, jeweils auf einem Randstreifen von 10 m Breite. Die Fläche 4-III verläuft an der nördlichen Grenze der Ersatzfläche 4 auf einem Randstreifen von 10 m Breite. Auf jeder Fläche wurden 20 Einzelproben mittels Pürckhauer gezogen und schichtenweise zu Mischproben vereinigt. Die Probenahme erfolgte auf der Ersatzfläche 3A am 19.12.2012, auf der Ersatzfläche 4 am 30.5.2013.

Tab. 3: Analyse-Ergebnisse von 2 Teilflächen der Verregnungs-Ersatzfläche 3A (GGU 2013a,b)

Parameter	Einheit	3A-I	3A-I	3A-II	3A-II	4-III	4-III
		0-0,1m	0,1-0,4m	0-0,1m	0,1-0,4m	0-0,1m	0,1-0,4m
pH(H <sub>2</sub> O)	[]	6,4	6,3	6,8	6,8	7,1	7,0
Organ. Substanz	[% TS]	6,4	-	3,7	-	n.b.*	-
Gesamt-Stickstoff	[% TS]	0,14	-	0,11	-	<0,1	-
C/N-Verhältnis	[% % <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	26,5	-	19,5	-	n.b.	-
eff. KAK	[mmol kg <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	34,12	34	25	20	29,11	22,22
Austauschacidität/eff. KAK	[mmol kg <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	34	34	25	20	25	18
Kalzium/eff. KAK	[mmol kg <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,7	3,9
Kalium/eff. KAK	[mmol kg <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	0,12	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,41	0,32
Magnesium/eff. KAK	[mmol kg <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Natrium/eff. KAK	[mmol kg <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

\* n.b. = nicht bestimmbar

Die für Acker vergleichsweise hohen Gehalte an organischer Substanz bzw. sehr niedrigen N-Gehalten im Oberboden und die hohen pH-Werte deuten auf einen guten Zustand des Acker-

bodens hinsichtlich Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffverfügbarkeit. Offensichtlich haben hier landwirtschaftliche Bodenverbesserungsmaßnahmen erfolgreich stattgefunden. Es ist also davon auszugehen, dass ein relativ hohes Nährstoffbindungsvermögen besteht. Das bedeutet, dass die Nährstoffauswaschungsgefahr deutlich geringer ist als dies die Bodenart vermuten ließ.

## **5 Nährstoff-Einträge in die Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4**

Die DÜNGEVERORDNUNG (zuletzt geändert 24.2.2012, BGBl. I S. 212) schreibt hierzu vor:  
§ 3 Grundsätze für die Anwendung

(1) Vor der Aufbringung von wesentlichen Nährstoffmengen an Stickstoff oder Phosphat mit Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln ist der Düngebedarf der Kultur sachgerecht festzustellen. Erfordernisse für die Erhaltung der standortbezogenen Bodenfruchtbarkeit sind zusätzlich zu berücksichtigen. Die Düngebedarfsermittlung muss so erfolgen, dass ein Gleichgewicht zwischen dem voraussichtlichen Nährstoffbedarf und der Nährstoffversorgung gewährleistet ist.

(2) Die Ermittlung des Düngebedarfs erfolgt für jeden Schlag oder jede Bewirtschaftungseinheit unter Berücksichtigung folgender Einflussfaktoren:

1. des Nährstoffbedarfs des Pflanzenbestandes für die unter den jeweiligen Standort- und Anbaubedingungen zu erwartenden Erträge und Qualitäten; dabei sind für Stickstoff die Werte nach Anlage 1 heranzuziehen,
2. der im Boden verfügbaren und voraussichtlich während des Wachstums des jeweiligen Pflanzenbestandes als Ergebnis der Standortbedingungen, besonders des Klimas, der Bodenart und des Bodentyps, zusätzlich pflanzenverfügbar werdenden Nährstoffmengen, sowie der Nährstofffestlegung; dabei sind
  - a) für die Nachlieferung von Stickstoff aus der Vorkultur während des Wachstums die Werte nach Anlage 2 und
  - b) für die Ausnutzung des Stickstoffs aus organischen Düngemitteln die Werte nach Anlage 3 heranzuziehen,
3. des Kalkgehalts oder der Bodenreaktion (pH-Wert) und des Humusgehalts des Bodens,
4. der durch Bewirtschaftung - ausgenommen Düngung - einschließlich Bewässerung zugeführten und während des Wachstums des Pflanzenbestandes nutzbaren Nährstoffmengen,
5. der Anbaubedingungen, welche die Nährstoffverfügbarkeit beeinflussen, besonders Kulturart, Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Bewässerung.

...

(3) Vor der Aufbringung wesentlicher Nährstoffmengen sind die im Boden verfügbaren Nährstoffmengen vom Betrieb zu ermitteln.

## 5.1 Einträge durch Abwässer

Die wasserrechtlich genehmigte maximale Menge an Abwasser zur Verregnung von 300 mm mit den maximal zulässigen Stoffkonzentrationen (vgl. Tab. 4, 2. Spalte) ergibt Gesamteinträge an Nährstoffen pro Hektar und Jahr entsprechend 3. und 4. Spalte der Tab. 4.

Um die Neutralisation von Säuren und Basen bilanzieren zu können, müssen die Stoffeinträge unter Berücksichtigung ihrer Atommasse und Wertigkeit in Säureäquivalente (eq) umgerechnet werden (vgl. Spalte 4 der Tab. 4).

Tab. 4: Wasserrechtlich genehmigte Maxima der Nährstoffkonzentration des Verregnungswassers und der Nährstoffeinträge in der Vegetationsperiode (nach BÖSE 2013)

Nährstoff	Konzentration	Eintrag	
		[mg l <sup>-1</sup> ]	[eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
[ ]	[mg l <sup>-1</sup> ]	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
N	50	150	10714
Ca	76,3	228,9	11445
K	25,4	76,2	1954
Mg	9,4	28,2	2350

Die bisherige Praxis der Abwasserverregnung hat diese maximal zulässigen Abwassermengen und Stoffeinträge nie voll ausgeschöpft (vgl. Tab. 5).

Tab. 5: Nährstoffeinträge durch Abwasserverregnung an den bisher genutzten Flächen in den Vegetationsperioden der letzten 8 Jahre (nach BÖSE 2013)

Frucht	Anbauverhältnis	Mittlere Nährstoffmenge pro Fläche und Jahr							
		N <sub>ges</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	N	Ca	K	Mg
	[%]	[kg ha <sup>-1</sup> ]	[kg ha <sup>-1</sup> ]	[kg ha <sup>-1</sup> ]	[kg ha <sup>-1</sup> ]	[kg/Flächenanteil]	[kg/Flächenanteil]	[kg/Flächenanteil]	[kg/Flächenanteil]
Energiemais	23	90	73	191	28,0	20,7	31,4	13,9	3,9
Industriekartoffeln	6	45	43	96	14,0	2,7	4,1	2,1	0,5
Raps	4	71	63	151	22,0	2,8	4,3	2,1	0,5
Wintergerste	6	80	71	172	25,0	4,8	7,4	3,5	0,9
Winterroggen	12	86	74	183	27,0	10,3	15,7	7,4	1,9
Winterweizen	28	92	84	196	29,0	25,8	39,2	19,5	4,9
Zuckerrüben	21	119	101	253	37,0	25,0	38,0	17,6	4,7
Summen:	100					92,1	140,0	66,2	17,3

Vergleicht man die Eintragssummen pro Nährstoff über alle Fruchtarten mit den maximal zulässigen Einträgen in Tab. 4, 3. Spalte, ergibt sich, dass in der gängigen Praxis die zulässigen Eintragungsmengen nur zu 61 % (N, Ca, Mg) bzw. 87 % (K) ausgeschöpft wurden.

Unabhängig hiervon wird jedoch im Weiteren mit den maximal zulässigen Nährstoffeinträgen gerechnet. Es wird also vorsorglich der worst case angenommen.

## 5.2 Stickstoff-Mineralisierung aus Ernterückständen, Zwischenfrüchten und organischer Düngung

Alle angebauten Fruchtarten und eventuell angebaute Zwischenfrüchte hinterlassen nicht nutzbare organische Substanz, die leicht und schnell abbaubar ist. Ebenso wird nur leicht zersetzbarer organischer Dünger eingesetzt. Das heißt, die Ernterückstände und sonstigen organischen Substanzen werden vollständig innerhalb eines Jahres mineralisiert. Die so gelösten Nährstoffe sind für die Folgefrucht verfügbar und müssen bei der Eintragungsermittlung angerechnet werden.

Aus der Düngeverordnung ergibt sich die Notwendigkeit, den N-Düngereinsatz aus dem N-Bedarf einer Frucht abzüglich der pflanzenverfügbaren N-Lieferung aus den Ernterückständen der Vorfrucht und Zwischenfrüchten sowie aus organischer Düngung auf Basis der Analyse des pflanzenverfügbaren  $N_{\min}$ -Vorrates des Bodens im Frühjahr zu ermitteln.

Die pflanzenverfügbare N-Lieferung aus den Ernterückständen der Vorfrucht beträgt bei Raps  $10 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  und bei Zuckerrüben (wenn wie üblich das Blatt auf dem Acker verbleibt)  $30 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  (DÜNGEVERORDNUNG 2012 Anlage 2). Bei den anderen vorgesehenen Fruchtarten ist die N-Verfügbarkeit aus Vorfrüchten so geringfügig, dass laut Düngeverordnung hierfür 0 angesetzt werden kann.

Nach Angaben des Abwasserverbandes Wolfsburg sind gegenwärtig weder Zwischenfrüchte noch organische Düngung geplant. Jedoch kann man deren Einsatz langfristig nicht ausschließen. Aus der Vorfrucht und aus Zwischenfrüchten sowie aus organischer und mineralischer Düngung nach der Hauptfruchternte des Vorjahres werden laut Düngeverordnung, Anlage 2, in der Summe höchstens  $40 \text{ kgN ha}^{-1}$  angerechnet.

## 5.3 Einträge durch Depositionen aus der Luft

### 5.3.1 Hintergrund-Depositionen

Die deutschlandweite Erfassung von Luftschadstoff-Depositionen (BUILTJES ET AL. (2011)) enthält Daten für den nassen und trockenen sowie okkulten Eintrag von oxidiertem Stickstoff ( $\text{NO}_x$ ), oxidierten Schwefelverbindungen ( $\text{SO}_x$ ) und reduziertem Stickstoff ( $\text{NH}_y$ ) im Raster von  $1 \times 1 \text{ km}$ . Die Veröffentlichung dieses Datensatzes für 2007 im UBA-Informationssystem erfolgte im April 2011. Daraus ergeben sich die Summen der Hintergrund-Depositionen 2007 (= Vorbelastung) zusammengefasst im Untersuchungsgebiet wie folgt (vgl. Tab. 6). Das LRT-Polygon wurde mit dem Raster der Deposition für den Landnutzungstyp Acker verschnitten.

Tab. 6: Hintergrunddepositionen 2007 (BUILTJES et al. 2011)

Ersatzfläche	Landnutzungstyp	N-Vorbelastung 2007		S-Vorbelastung 2007	
		$[\text{kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$	$[\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$	$[\text{kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$	$[\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}]$
3A	Acker	16,8	1200	8,0	502
4	Acker	15,8	1128	6,6	411

Weitere Depositionen, die bei der Bestimmung der Input-/Output-Bilanz für versauernde Einträge zu berücksichtigen sind, enthält Tab. 7.

Tab. 7: Hintergrunddepositionen 2007 basischer Kationen (BUILTJES et al. 2011)

Ersatzfläche	Hintergrunddeposition [eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]			
	Ca	K	Mg	Na
3A	83	84	60	355
4	176	124	92	514

### 5.3.2 Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Planfall A 39/7

Von NAGEL u. BÄCHLEIN (INGENIEURBÜRO LOHMEYER GMBH & Co. KG (2013)) wurde eine Depositionsberechnung der nach Inbetriebnahme der A 39/7 zu erwartenden N-Depositionen (resultierend aus NO-, NO<sub>2</sub>- und NH<sub>3</sub>-Emissionen) durchgeführt. An ÖKO-DATA wurden am 11. und 18.3.2013 Rasterdaten pro Rastergitterpunkt übergeben. Der Rasterdatensatz wurde nun bei ÖKO-DATA mit den Untersuchungsflächen verschnitten, so dass eine Zuordnung der Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 zu den Zusatzdepositionen mit einer Genauigkeit von 100 g N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> möglich war (vgl. Tab. 8).

Tab. 8: Zusätzlich zu erwartende und Gesamt-N-Belastung im Planfall in den betroffenen FFH-Lebensräumen

Ersatzfläche 3A	Betriebsbedingte N-Zusatzdeposition der A 39/7	
	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
Acker	0,2	14
Acker	0,1	7

### 5.4 Einträge durch mineralische Düngung

Den Landwirten, die die Flächen bewirtschaften, ist es gestattet, den Anteil des Nährstoffbedarfs, der nicht durch die Abwasserverregnung abgedeckt wird, durch mineralische Düngung einzubringen.

Der Nährstoffbedarf wird in Kap. 6.1 hergeleitet. Der zulässige Eintrag an mineralischer Düngung (vgl. Tab. 9) ergibt sich aus dem Defizitbetrag aus Nährstoff-Entzug (vgl. Tab. 10) minus Abdeckung durch Abwasser (vgl. Tab. 5) minus Gesamt-Deposition aus der Atmosphäre (vgl. Tab. 6), Tab. 7 und Tab. 8) minus mineralisierter Rückstand aus Vorfrucht (siehe Kap. 5.2).

Tab. 9: Mineralischer Düngerbedarf der auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 vorgesehenen Fruchtarten (gerundet)

Nährstoff	Bedarf gesamt [kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	Eintrag mit Abwasser [kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	min. Düngerbedarf [kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
Nges.	200	150	13
K	194	76,2	115
Mg	30	28,2	0
Ca	121	228,9	410

## 6 Nährstoff-Austräge aus den Verregnungs-Ersatzflächen

### 6.1 Ernte-Entzüge

Die voraussichtlichen Nährstoffentzüge ergeben sich aus den jeweiligen Stoffgehalten in der Erntemasse multipliziert mit der Ertragserwartung. Angaben zu Fruchtarten, Anbauverhältnis und Ertragserwartung stammen von CHRISTIANE BÖSE (WEB25) im Auftrag des Abwasserverbandes Wolfsburg, Email vom 18.2.13 (vgl. Tab. 10). Der Düngbedarf wurde aus diesen Daten entsprechend Düngeverordnung berechnet.

Tab. 10: Nährstoffbedarf der auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 vorgesehenen Fruchtarten

Frucht	Anbauverhältnis	Ertragserwartung	Düngerbedarf gesamt pro Jahr					
	Fläche		N <sub>ges</sub>	K	Mg	N <sub>ges</sub>	K	Mg
	[%]	[dt ha <sup>-1</sup> ]	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]			[kg Flächenanteil <sup>-1</sup> ]		
Energiemais	23	600	228	222	42	48	47	8,8
Industriekartoffeln	6	450	176	252	14	9	13	0,7
Raps	4	40	182	175	18	5	5	0,5
Wintergerste	6	65	139	97	13	7	5	0,7
Winterroggen	12	70	147	139	16	16	15	1,8
Winterweizen	28	80	189	114	18	49	30	4,6
Zuckerrüben	21	750	345	420	68	66	80	12,8
Summe [kg ha <sup>-1</sup> ]:						200	194	30

Bei dieser Bedarfsermittlung ist noch nicht berücksichtigt, dass die Nährstoffaufnahme auf beregneten Flächen deutlich höher liegt als auf nicht beregneten Flächen. Dies haben entsprechende Versuche ergeben. FRICKE (2003) fasst die Versuchsergebnisse wie folgt zusammen: „Anhand der dargestellten Versuchsergebnisse wird deutlich, dass die Beregnung vor allem in Trockenjahren für den qualitativen Grundwasserschutz deutliche Vorteile bringt. Dies ist bedingt durch eine bessere Nährstoffverfügbarkeit während der Vegetationsperiode und damit verbundenen höheren Nährstoffentzug durch die Pflanzen. Die potentielle Gefahr von Nährstoffverlagerungen ist damit auf richtig beregneten Flächen geringer.“

Durch die Nichtberücksichtigung dieser Tatsache wird somit in der folgenden Bilanz ein worst case zugrunde gelegt, um auf jeden Fall auf der sicheren Seite zu bleiben.

Der Kalkungsbedarf richtet sich in erster Linie nach dem Bodenzustand. Hierfür gibt der VDLUFA Empfehlungen unter Berücksichtigung des aktuellen pH-Wertes und des Humusgehaltes (VERBAND DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTLICHER UNTERSUCHUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALTEN (VDLUFA) 2000).

Wie in Kap. 4.3 ausgewiesen, ist der aktuelle Vorrat an austauschbaren Kationen im Vorfrühling gering, d. h. der Düngbedarf ist hoch.

Verregnungs-Ersatzfläche 3A: Bei einem Gehalt an organischer Substanz von 3,7 bis 6,4 % und einem aktuellen pH-Wert von 6,3 bis 6,5 ergibt sich laut VDLUFA-Empfehlung ein Düngbedarf von 950 kg CaO ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>, das entspricht einem Bedarf an Rein-Ca von 680 kg Ca ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>.

Verregnungs-Ersatzfläche 4: Bei einem Gehalt an organischer Substanz < 4 % und einem aktuellen pH-Wert von 7,0-7,1 ergibt sich laut VDLUFA-Empfehlung ein Düngbedarf von 1700 kg CaO ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>, das entspricht einem Bedarf an Rein-Ca von 1046 kg Ca ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>.

## 6.2 Stickstoff-Austrag durch Denitrifikation

Wesentliche Einflussfaktoren auf die Denitrifikationsrate sind die Bodenfeuchte, d. h. das Vorliegen sauerstofffreier Verhältnisse, der Humusgehalt, die Bodentemperatur und die Basensättigung. Ein einfacher aber validierter Ansatz von DE VRIES ET AL. (1990) geht von folgendem linearen Zusammenhang zwischen Denitrifikationsrate und dem N-Eintrag unter Berücksichtigung der Immobilisierungsrate in der organischen Substanz und dem N-Entzug durch die Vegetation aus. Dies setzt jedoch voraus, dass die Immobilisierung und der N-Entzug schneller vorstattengehen als die Denitrifikation, was i. d. R. zutrifft.

$$N_{de} = \begin{cases} f_{de} * (N_{dep} - N_u - N_i) & \text{wenn } N_{dep} > N_u + N_i \\ 0 & \text{anderenfalls} \end{cases}$$

wobei:

- $f_{de}$  = Denitrifikationsfaktor (Funktion des Bodentyps mit einem Wert zwischen 0 und 1)
- $N_{dep}$  = atmosphärische Stickstoffdeposition [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]
- $N_i$  = Stickstoff-Immobilisierung in der organischen Substanz [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]
- $N_u$  = Stickstoff-Aufnahme durch die Vegetation [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

Eine Immobilisierung (ungelöste Festlegung von N in organischer Substanz) findet auf dem Acker kaum statt. Davon zeugen die sehr niedrigen Gehalte an organischer Substanz in den Bodenproben (vgl. Kap. 4.3).  $N_i$  kann demnach auf 0 gesetzt werden.

DE VRIES ET AL. (1990) schlagen die Parametrisierung von  $f_{de}$  wie folgt vor:  $f_{de} = 0,1$  für Löss- und Sandböden ohne Vergleyungen,  $f_{de} = 0,5$  für vergleyte Sandböden,  $f_{de} = 0,7$  für Tonböden und  $f_{de} = 0,8$  für Torfböden.

Der Tongehalt wird hierbei als Summen-Indikator für die oben genannten Parameter angesehen. Je höher der Tonanteil im Boden ist, desto höher ist die nutzbare Feldkapazität, desto höher ist die Basensättigung, was zu hohen Denitrifikationsrate führt.

Der Boden der Verregnungs-Ersatzfläche 3A aus kiesigen Sanden und Sanden (GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) 2010a) weist demzufolge eine Denitrifikationsrate von 0,1 auf, das sind 10 % des Gesamt-Eintrags an Stickstoff, der durch Ausgasung aus dem Boden wieder austragen wird. Der (z.T. schwach) schluffige Sand der Ersatzfläche 4 bedingt eine Denitrifikationsrate von 1,5, mithin 15% des N-Eintrages.

Die Denitrifikation findet bei Sauerstoffmangel im Boden statt. Die chemische Denitrifikation findet nur in sauren Böden statt, wo die bakteriellen Denitrifizierer nicht mehr lebensfähig sind. Derart saure Verhältnisse liegen in den untersuchten Flächen nicht vor. Bei der bakteriellen Denitrifikation wird  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{N}_2$  freigesetzt. Diese Gase werden von Pflanzen weder direkt über ihre Stomata, noch indirekt aus der Bodenlösung aufgenommen. Diese Gase können also nicht zu einer Beeinträchtigung des FFH-Gebietes und seiner Lebensraumtypen beitragen.

## 7 Bilanz von Ein- und Austrägen in den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4

### 7.1 Stickstoff-Bilanzen

Eine Zusammenstellung von Ein- und Austrägen von Stickstoff ist in Tab. 11 dargestellt.

Tab. 11: Bilanz von Stickstoffein- und -austrägen auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4

<b>Einträge Ersatzfläche 3A</b>	<b>[kgN ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>]</b>	<b>Austräge Ersatzfläche 3A</b>	<b>[kgN ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>]</b>
Hintergrunddeposition 2007	16,8	durchschn. Entzug durch Ernte	200
Zusatzdepo BAB39 im Planfall	0,2	Denitrifikation	22
max. Eintrag mit Abwasser	150		
Maximum aus Mineralisation der Vorfrucht	40		
max. mineralische Düngung	13		
Summe Eintrag	220	Summe Austrag	222

<b>Einträge Ersatzfläche 4</b>	<b>[kgN ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>]</b>	<b>Austräge Ersatzfläche 4</b>	<b>[kgN ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>]</b>
Hintergrunddeposition 2007	15,8	durchschn. Entzug durch Ernte	200,0
Zusatzdepo BAB39 im Planfall	0,1	Denitrifikation	30,9
max. Eintrag mit Abwasser	150,0		
Maximum aus Mineralisation der Vorfrucht	40,0		
max. mineralische Düngung	25,0		
Summe Eintrag	230,9	Summe Austrag	230,9

Da der Eintrag aus mineralischer Düngung sich aus dem Defizit von Austrag und Eintrag aus den anderen Quellen ergibt, ist die N-Bilanz im Durchschnitt über alle Fruchtarten immer ausgeglichen. Auch bei jährlichen Schwankungen der Ein- und Austräge kann über die jährliche Neuberechnung des mineralischen Düngereinsatzes unter Berücksichtigung der anderen Eintragspfade jährlich eine ausgeglichene Bilanz hergestellt werden.

Jedenfalls wird die Summe der Einträge ohne mineralische Zusatzdüngung niemals den Austrag überschreiten, d. h. die N-Bilanz kann niemals positiv werden.

Betrachtet man die Fruchtarten einzeln, ergibt sich folgende Bilanz der Einträge ohne Mineraldüngung zu Austrägen (vgl. Tab. 12):

Tab. 12: Bilanz von Stickstoffein- und -austrägen nach Fruchtarten auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 ohne Mineraldüngung

Fruchtart	Gesamt- Deposition 2007+Zusatz	Eintrag aus Ab- wasser	Mine- ralisa- tion	Summe Ein- träge	Ernte- Entzug	Deni- trifi- kation	Summe Aus- träge	Bilanz
Energiemais	17	150	5,7	172,7	228	17,3	245,3	-72,6
Industriekartof- feln	17	150	5,7	172,7	176	17,3	193,3	-20,6
Raps	17	150	5,7	172,7	182	17,3	199,3	-26,6
Wintergerste	17	150	5,7	172,7	139	17,3	156,3	16,4
Winterroggen	17	150	5,7	172,7	147	17,3	164,3	8,4
Winterweizen	17	150	5,7	172,7	189	17,3	206,3	-33,6
Zuckerrüben	17	150	5,7	172,7	345	17,3	362,3	-189,6

Hieraus ergibt sich der fruchtartenspezifische Mineraldüngerbedarf für die Hackfrüchte und Winterweizen, vorausgesetzt dass die maximale zulässige Abwasserverregnungsmenge voll eingesetzt wird.

Bei Wintergerste und –roggen darf jedoch keinesfalls die maximal zulässige Abwasserverregnungsmenge eingesetzt werden, wie dies auch in der Vergangenheit bereits auf den anderen Verregnungsflächen des Abwasserverbandes Wolfsburg im Raum Jembke praktiziert wurde (vgl. Tab. 5). Eine Mineraldüngergabe schließt sich somit ebenfalls für diese Fruchtarten aus.

## 7.2 Basen-Bilanz

Die betrachteten LRT-Flächen im relevanten Einflussbereich des Grundwasserabstroms aus den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 weisen eine Indikator-Vegetation für relativ saure Standorte auf. Diese ist auch in Sand-Gleyen zu erwarten und entspricht der potenziell natürlichen Vegetation. Daraus ergibt sich auch eine Empfindlichkeit gegenüber zu hohen basischen Einträgen, weil sich die Vegetationsstruktur mit steigender Basensättigung ändern würde und sich somit eine Beeinträchtigung der LRT ergeben könnte.

In Tab. 13 sind die Ein- und Austräge gegenüber gestellt.

Tab. 13: Bilanz von Basenein- und -austrägen nach Fruchtarten auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4

Ersatzfläche 3A	K	Mg	Ca
	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]		
Hintergrunddeposition 2007	3,3	0,7	1,7
Zusatzdeposition im Planfall BAB39	0	0	0
max. Eintrag mit Abwasser	76,2	28,2	228,9
min. Düngerbedarf	114,5	0	449,4
Summe Einträge:	194,0	28,9	680,0
Entzug durch Ernte	194,0	30,0	680,0
Bilanz:	0	-1,1	0
<b>Ersatzfläche 4</b>			
	K	Mg	Ca
	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]		
Hintergrunddeposition 2007	4,8	1,1	3,5
Zusatzdeposition im Planfall BAB39	0	0	0
max. Eintrag mit Abwasser	76,2	28,2	228,9
min. Düngerbedarf	113	0	813,6
Summe Einträge:	194,0	29,3	1046,0
Entzug durch Ernte	194,0	30,0	1046,0
Bilanz:	0	-0,7	0

Daraus ergibt sich eine Bilanz ohne Basenüberschüsse. Auch bei dieser Bilanz ist die mineralische Düngung bereits mit eingestellt, die sich aus der Differenz von Bedarf und Eintrag über sonstige Einträge, insbesondere über die Abwasserverregnung, ergibt. Die sonstigen Einträge übersteigen jedenfalls nicht den Bedarf. Die Menge an mineralischem Dünger ist daher die Steuerungsgröße für die Aufrechterhaltung einer ausgeglichenen Bilanz. Ein Basenüberschuss kann somit ausgeschlossen werden.

## 8 Direkte Einträge in FFH-Lebensräume des UG durch Verdriftung von Abwasser

Belastbare Analysen zum Anteil des Wassers, das bei Starkwinden als Gischt während der Verregnung oberirdisch verdriftet, liegen gegenwärtig nicht vor. Auf Anfrage schreibt Frau Anja Gerstenkorn von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Geschäftsbereich Landwirtschaft, Fachbereich Pflanzenbau, Saatgut, Sachgebiet Beregnung in ihrer Email vom 17.12.2012: „leider haben wir bisher keine Messungen zur Abdrift unter der Beregnungskanne durchgeführt. Uns sind auch keine Literaturangaben dazu bekannt.

Wir gehen aber von einer ungleichmäßigen Verteilung der Wassermenge von 10 bis maximal 15 % aus. Die Breite der Verteilung wird natürlich zusätzlich beeinträchtigt.“

Aus dieser Auskunft kann man folgende Schlussfolgerungen ableiten:

Die Kreisregner beregnen eine Kreisfläche mit einem Radius von 80 m. Bei einer Abdrift von bis zu 15 % kann sich eine Verlängerung des Radius um bis zu 12 m ergeben. Geht man davon aus, dass der Regner so aufgestellt wird, dass er 80 m vom Rand der Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4, d. h. 80 m von der Grenze des FFH-Gebietes entfernt steht, kann das bei Starkwind aus Süden, Südwesten und Westen zu einem Nährstoffeintrag bis zu 12 m in das FFH-Gebiet hinein führen.

Die Mindestabstände der untersuchten LRT-Flächen betragen:

- Fläche 1: 23 m
- Fläche 2: 30 m
- Fläche 3: 55 m
- Fläche 4: 55 m
- Fläche 5: 48 m
- Fläche 6: 57 m
- Fläche 7: 63 m

Somit kann ein direkter Eintrag von abdriftendem Abwasser während der Verregnung ausgeschlossen werden.

Auch der Bach nördlich der Verregnungs-Ersatzfläche 3A (kein FFH-LRT) wird nicht durch direkte verdriftete Einträge erreicht. Ebenso liegen die beiden LRT-9110-Flächen Feldrandes (vgl.

Abb. 1) mit einem Abstand von mindestens 55 m außerhalb der Reichweite von möglichen Verdriftungen. Auch das naturnahe nährstoffreiche Kleingewässer (Biotoptyp SEZ) nördlich der Ersatzfläche 4 liegt außerhalb der Reichweite der maximal möglichen Regnerabdrift.

Da die Grundwasserfließrichtung von West nach Ost verläuft, könnte die Untersuchungsfläche 6 dennoch gefährdet sein, da die Flächen zwischen dem Feldrand und der LRT-Fläche 6 in einer Tiefe von bis zu 12m vom Feldrand aus durch abgedriftetes Abwasser bei Starkwind belastet werden. Möglicherweise entsteht dadurch eine erhöhte Auswaschungsrate von Stickstoff mit dem Niederschlagswasser ins Grundwasser, das dann aufgrund der nach Osten verlaufenden Grundwasserfließrichtung lateral in die LRT-Fläche eingetragen werden könnte. Hierzu wird die folgende Berechnung Aufschluss geben:

Die beregnete Fläche verzerrt sich bei Starkwind zu einer Elypse. Die betroffene Fläche im FFH-Gebiet am östlichen Feldrand beträgt dann ca. 70 m Segment-Schnittlänge x 12 m Maximal-Breite  $\approx 420 \text{ m}^2$  bzw. 0,042 ha. Wenn 3000000 l  $\text{ha}^{-1}$  verregnet werden (vgl. Kap. 3), entfallen auf 0,042 ha maximal 126000 l, das entspricht einem Eintrag von 6,3 kg N  $\text{a}^{-1}$  (vgl. Kap. 3), falls an 365 Tagen im Jahr starker Südwest- bis Westwind weht. Da Südwest- bis Westwinde nur an ca. 23 % der Jahrestage und darunter Starkwinde mit  $\geq 5 \text{ m s}^{-1}$  in Bodennä-

he nur an maximal 50 % der Jahrestage auftreten (DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) 2013), beträgt die maximale Zusatzbelastung aus verdriftetem Abwasser in die Pufferfläche  $0,73 \text{ kg N a}^{-1}$ . Die Pufferfläche zwischen Feldrand und LRT-Fläche 6 ist bestanden mit einem Pappel-Vorwald mit einer Gesamt-Größe von ca.  $4006 \text{ m}^2$ . Die Hintergrundbelastung beträgt  $20,4 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ , das sind  $9,7 \text{ kgN a}^{-1}$ . Die Gesamtbelastung der ca.  $4006 \text{ m}^2$  Pufferfläche beträgt somit  $10,43 \text{ kgN a}^{-1}$ .

Bei einer Derbholz-Wuchsleistung von  $8,5 \text{ t TS ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  (SCHOBER (1987)) und einem N-Gehalt im Holz von  $1,4 \text{ kgN t}^{-1} \text{ TS}^{-1}$  (JACOBSEN ET AL. (2002), DE VRIES ET AL. (1990)) entzieht der Bestand auf dieser Pufferfläche dem Boden dauerhaft  $12 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . Ca.  $1 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  netto wird zusätzlich aus organischem Streufall im Humus schadlos angelagert (immobilisiert) (ICP MODELLING & MAPPING 2004 ff.). Das sind  $13 \text{ kg N/(ha a)}$  oder auf ca.  $4006 \text{ m}^2$  umgerechnet  $5,2 \text{ kg N a}^{-1}$ . Durch Denitrifikation werden auf dem anmoorigen Boden ca. 50 % des Eintrags  $= 5,2 \text{ kgN a}^{-1}$  entzogen (DE VRIES ET AL. (1990)).

Dem Eintrag von  $10,43 \text{ kgN a}^{-1}$  auf der Pufferfläche stehen somit schadlose Austräge von  $10,4 \text{ kgN a}^{-1}$  gegenüber. Dies ist ein rein rechnerisches Ergebnis für den ungünstigsten anzunehmenden Fall, bei dem alle Eingangsdaten für den jeweiligen worst case angesetzt wurden. Der Überhang von  $30 \text{ g N}$  im Jahr, der möglicherweise aus der Pufferfläche in die FFH-Fläche 6 über das Grundwasser lateral eingetragen werden könnte, kann nicht ernsthaft als relevant für die Begründung einer erheblichen Überbelastung gewertet werden.

Da die Verdriftungserscheinungen nur in der Vegetationsperiode auftreten, wenn die Aufnahme rate in die Biomasse deutlich höher als im Jahresdurchschnitt ist, können auch Extremereignisse in der Pufferfläche abgepuffert werden.

## 9 Zusammenfassende Bewertung der Beeinträchtigungen betroffener FFH-Lebensräume

Aufgrund des geplanten Baus der A 39/7 besteht die Notwendigkeit, Ersatzflächen für zu überbauende Abwasserverregnungsflächen zu finden. Die Verregnungs-Ersatzfläche 3B kann bereits vorab als Verursacher von Beeinträchtigungen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ ausgeschlossen werden, da sie mindestens 270 m weit von der FFH-Gebietsgrenze entfernt liegt und bei mehr als 100 m Abstand ein Einfluss ausgeschlossen werden kann (BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1995). Die Verregnungs-Ersatzfläche 3A grenzt an 2 Seiten direkt an das FFH-Gebiet „Vogelmoor“ an. Unweit des Feldrandes befinden sich 6 Lebensraumflächen des Anhangs I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU. Im 100m-Pufferbereich der Ersatzfläche 4 ist eine FFH-Lebensraumfläche zu untersuchen gewesen. Es handelt sich um Moorwäder (LRT 91D0), die im Grundwasserabstrom der Verregnungs-Ersatzflächen liegen und somit möglicherweise beeinträchtigt werden könnten, wenn Nährstoffüberschüsse aus diesen beiden Ackerflächen ins Grundwasser gelangen würden. Eine potenzielle Gefahr besteht auch durch das Verdriften von Abwasser während des Verreggens aus Beregnungskanonnen bei Starkwind aus südwestlicher Richtung über den Feldrand hinaus.

Die LRT-Flächen im potenziellen Wirkraum der Abwasserverregnung sind sowohl empfindlich gegenüber Stickstoffeinträgen (Eutrophierungsgefahr) als auch gegenüber Einträgen von basischen Nährstoffen wie Kalzium, Kalium und Magnesium. Die Vegetation ist typisch für nährstoffarme saure Standorte. Gegenwärtig ist der Erhaltungszustand beeinträchtigt durch Vorbelastungen 2007, insbesondere durch Stickstoffeinträge, wobei eine rückläufige Tendenz der Hintergrundbelastung angenommen werden kann. Umso schwerer würden N-Einträge über das Grundwasser wiegen, würden diese doch die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes verhindern. Eine Beeinträchtigung durch basische Einträge würde kurzfristig weniger problematisch sein, da 2007 noch ein zu hoher Säureeintrag durch die Hintergrundbelastung zu verzeichnen war. Längerfristig würde ein zu hoher Baseneintrag zu einem ungünstigen Vegetationswandel führen.

Aktuelle Bodenanalysen auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 haben ergeben, dass die für Acker vergleichsweise hohen Gehalte an organischer Substanz bzw. sehr niedrigen N-Gehalte im Oberboden und die hohen pH-Werte auf einen guten Zustand des Ackerbodens hinsichtlich Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffverfügbarkeit hindeuten. Es ist also davon auszugehen, dass ein relativ hohes Nährstoffbindungsvermögen besteht. Das bedeutet, dass die Nährstoffauswaschungsgefahr deutlich geringer ist als dies die Bodenart schwach schluffiger und mittelsandiger Feinsand vermuten ließ.

Um die Gefährdung der LRT-Flächen durch Nährstoffeinträge über den Grundwasserpfad aus den beiden Verregnungs-Ersatzflächen bewerten zu können, wurden die Einträge (mit dem verregneten Abwasser, durch Mineralisierung von Ernterückständen, mit der Hintergrunddepositionen 2007, mit zu erwartenden Zusatzdepositionen im Betrieb der planten A 39/7) berechnet und den Austrägen (mit der Ernte, Ausgasung von N durch Denitrifikation) gegenüber gestellt. Dabei wird der Eintrag mit dem Abwasser in Höhe der zulässigen maximalen Menge (300 mm pro Vegetationsperiode) in die Bilanz eingestellt, unabhängig davon, dass in der bisherigen Praxis diese Maximalmenge nur zu etwa 65 % ausgeschöpft wurde.

Bei der Ermittlung der Austräge durch Ernte ist im Sinne einer worst case-Betrachtung nicht berücksichtigt, dass die Nährstoffaufnahme auf beregneten Flächen deutlich höher liegt als auf nicht beregneten Flächen.

Im Ergebnis der Bilanzen ergeben sich sowohl für den Stickstoff- als auch für den Baseneintrag Defizite an Nährstoffen für die geplanten Fruchtarten, die üblicherweise mit einer zusätzlichen mineralischen Düngung ausgeglichen werden. Die Menge an mineralischem Dünger ist daher die Steuerungsgröße für die Aufrechterhaltung einer ausgeglichenen Bilanz. Auch bei jährlichen Schwankungen der Ein- und Austräge kann über die jährliche Neuberechnung des mineralischen Düngereinsatzes unter Berücksichtigung der anderen Eintragspfade jährlich eine ausgeglichene Bilanz hergestellt werden. Jedenfalls wird die Summe der Einträge ohne mineralische Zusatzdüngung niemals den Austrag überschreiten, d. h. die Bilanz kann niemals positiv werden. Betrachtet man die Fruchtarten einzeln, ergibt sich jedoch ein N-Überschuss bei Wintergerste und -roggen. Auf diesen Anbauflächen darf deshalb keinesfalls die maximal zulässige Abwasserverregnungsmenge eingesetzt werden, wie dies auch in der Vergangenheit bereits auf den anderen Verregnungsflächen des Abwasserverbandes Wolfsburg im Raum Jembke praktiziert wurde.

Ein direkter Eintrag von Abwasser durch Abdrift bei Starkwind in die 7 LRT-Flächen kann ausgeschlossen werden, weil die Reichweite der Abdrift nicht ausreicht, um über den Zwischenraum zwischen Feldrand und Flächenrand der LRT-Flächen hinaus verfrachtet zu werden.

Möglicherweise könnte jedoch eine erhöhte Auswaschungsrate von Stickstoff mit dem Niederschlagswasser ins Grundwasser der Pufferflächen (Biotope zwischen Feldrand und FFH-Lebensraumflächen) dazu führen, dass Stickstoff aus dem verdrifteten Nebel über den Grundwasserpfad lateral in die LRT-Fläche 6 eingetragen werden könnte. Die Berechnung von Einträgen (unter Berücksichtigung des Abwasser-Eintrags über Verdriftung) und Austrägen ergibt jedoch eine annähernd ausgeglichene Bilanz. Die Pufferfunktion der Forstfläche ist ausreichend groß, so dass eine Gefahr für die LRT-Fläche 6 ausgeschlossen werden kann.

Zusammenfassend kann daher gutachterlich mit ausreichender Sicherheit eingeschätzt werden, dass eine Beeinträchtigung von LRT-Flächen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ durch Abwasserverregnung auf den Verregnungs-Ersatzflächen 3A und 4 ausgeschlossen werden kann.

Strausberg, am 27.5.2013

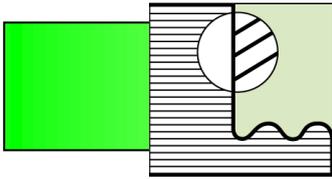


PD Dr. habil. Angela Schlutow

**Quellen:**

- BIOLOGISCHE BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1995):  
Studies on the spray drift of plant protection products – Abdrifteckwerte. Blackwell Wissenschaftsverlag GmbH Berlin. Ganzelmeier, H., Rautmann, D., Spangenberg, R., Sreløke, M., Herrmann, M., Wenzelburger, H. J., Walter, H.-F.; Heft 305, Berlin-Dahlem.
- BOBBINK, R., HETTELINGH, J.-P. (2011): Review and revision of empirical critical loads and doseresponse relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23-25 June 2010. RIVM report 680359002, Coordination Centre for Effects, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). Noordwijkerhout.
- BÖSE, C. (2013): Verregnungs-Wassermengen, -Nährstoffgehalte und deren Aufteilung auf die Fruchtarten. WEB25 im Auftrag des Abwasserverbandes Wolfsburg (E-Mail vom 18.02.2013).
- BUILTJES, P., HENDRIKS, E., KOENEN, M., SCHAAP, M., BANZHAF, S., GAUGER, T., NAGEL, H.-D., SCHEUSCHNER, T., SCHLUTOW, A. (2011): Erfassung, Prognose und Bewertung von Stoffeinträgen und ihren Wirkungen in Deutschland. Zusammenfassender Abschlussbericht. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA). Forschungskennzahl 3707 64 200, UBA-FB 001490, 97 S., Dessau-Roßlau.
- DE VRIES, W., HOL, A., TJALMA, S., VOOGD, J. C. (1990): Amounts and turnover rates of elements in forest ecosystems: A literature study. Winand Staring Center Report. Wageningen, the Netherlands.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2013): Windkarten des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach.
- DÜNGEVERORDNUNG (DÜV) (2012): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I S. 221), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 36 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212).
- FRICKE, E. (2003): Beregnung und Nährstoffentzug. <http://www.fachverbandfeldberegnung.de/basisinfo.htm>
- GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) (2009): Baugrunderkundung zum Neubau der A39, Abschnitt 7, AS Ehra bis AS Weyhausen. Bericht-Nr. 7098/09, Braunschweig.
- GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) (2010a): Neubau der A 39 Lüneburg – Wolfsburg Abschnitt 7, Ehra (L 289) - Wolfsburg (B 188), Verregnungsflächen. Bericht 7612.2/10 vom 20.12.2010 - Ergänzende Bodenuntersuchungen, Braunschweig.
- GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) (2010b): Neubau der A 39 Lüneburg – Wolfsburg Abschnitt 7, Ehra (L 289) - Wolfsburg (B 188), Verregnungsflächen. Bericht 7612/10 vom 29.10.2010 – Bodenuntersuchungen, Braunschweig.
- GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) (2013a): A 39 Lüneburg – Wolfsburg Abschnitt 7 - Verregnungsflächen. Projekt 7612.3/2013, Schreiben vom 31.1.2013 mit 3 Anlagen – Chemische Untersuchungen von Bodenproben, Braunschweig.
- GESELLSCHAFT FÜR GRUNDBAU UND UMWELTTECHNIK MBH (GGU) (2013b): A 39 Lüneburg – Wolfsburg Abschnitt 7 - Verregnungsflächen. Projekt

- 7612.4/2013, Schreiben vom 03.07.2013 mit 3 Anlagen – Chemische Untersuchungen von Bodenproben, Braunschweig.
- HAAREN, M. V. (2010): Agrarstruktur an den Klimawandel anpassen. KLIMZUG-Nord Projekt: „Zukunftsfähige Kulturlandschaften“, Teilprojekt 3.3.
- HUECK, K. (1925): Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. Beiträge Natur- und Denkmalpflege 10:311-407
- ICP MODELLING & MAPPING (2004 ff.): Manual on methodologies and criteria for modeling and mapping critical loads & levels. Laufend aktualisiertes Handbuch.
- JACOBSEN, C., RADEMACHER, P., MEESENBURG, H., MEIWES, K. J. (2002): Element-Gehalte in Baum-Kompartimenten: Literatur-Studie und Datensammlung. Im Auftrag der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, 80 S., Göttingen.
- KAISER, T., BÜSCHER-WENST, E., HEINTZMANN, A., DRALLE, M., SCHEFFLER, G., VUONG, Y.-M. (2006): Monitoring im FFH-Gebiet Nr. 89 „Vogelmoor“ im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Süd. Auftragnehmer: Dr. Thomas Kaiser, Landschaftsarchitekt, Arbeitsgruppe Land & Wasser, 55 S., Beedenbostel.
- KAISER, T., ZACHARIAS, D. (2003): "PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50 - Arbeitshilfe zur Erstellung aktueller Karten der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation anhand der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000". Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 23 (1): 1–60.
- MATUSZKIEWICZ, W. (1962): "Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes". Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 9: 145–186.
- MEIBEYER, W. (1970): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 74 Salzwedel. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 47 S., Bonn / Bad Godesberg.
- NAGEL, T., BÄCHLEIN, W. (2013): Neubau der A 39, Lüneburg – Wolfsburg, Abschnitt 7, Ehra (L289) – Weyhausen (B 188), Luftschadstoffgutachten unter besonderer Berücksichtigung des Stickstoffeintrags in das nährstoffempfindliche FFH-Gebiet Vogelmoor. Auftraggeber: Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Wolfenbüttel. Auftragnehmer: Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Büro Dresden. Projekt 62269-12-01, Dresden.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (NLFB) (1997): Böden in Niedersachsen - Digitale Bodenkarte 1:50.000 und Bodenübersichten. CD-ROM, Hannover.
- ÖKO-DATA GMBH (2013): Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39/7 auf die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Vogelmoor“. Im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr. Schlutow, A., Scheuschner, T., 139 S., Strausberg.
- PASSARGE, H., HOFMANN, G. (1968): Vegetationsgesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. II Pflanzensoziologie 16, Jena. 324 S.
- SCHOBBER, R. (1987): Ertragstabeln wichtiger Baumarten. J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt (Main).
- VERBAND DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTLICHER UNTERSUCHUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALTEN (VDLUFA) (2000): Bestimmung des Kalkbedarfs von Acker- und Grünlandböden. VDLUFA-Standpunkt vom 19. September 2000, Speyer.



**Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung  
der Auswirkungen von eutrophierenden und versauernden  
Stickstoffdepositionen nach Inbetriebnahme der A39/7 auf  
die Erhaltungsziele der geschützten FFH-Lebensraumtypen  
im FFH-Gebiet „Vogelmoor“**

Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Wolfenbüttel  
Herr Brökers  
Sophienstraße 5  
38304 Wolfenbüttel

Bearbeitet von:  
PD Dr.-Ing. habil. A. Schlutow  
Dipl.-Geogr. Thomas Scheuschner

Strausberg, 27. Mai 2014

## Inhalt

<b>Teilgutachten zur FFH-Verträglichkeitsprüfung .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Untersuchungsgebiet .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Critical Loads-Konzept .....</b>	<b>7</b>
3.1 Empirische Critical Loads.....	8
3.2 Das SMB-Modell zur Ermittlung von Critical Loads.....	9
3.2.1 Methodischer Ansatz zur Berechnung von Critical Loads für eutrophierende Stickstoffeinträge .....	9
3.2.2 Methodischer Ansatz zur Berechnung von Critical Loads für versauernde Stoffeinträge .....	10
3.3 Methoden und Modelle zur Ermittlung von Referenzdaten für die Critical Loads- Modellierung .....	16
3.3.1 Das BERN-Modell als Datenbasis für die Ermittlung von vegetationsspezifischen Eingangswerten für die Modellierung .....	17
3.3.2 Kritische Belastbarkeitsschwellen für FFH-LRT .....	22
3.3.3 Sonstige Eingangsdaten in die Critical Loads-Berechnung.....	31
3.4 Critical Loads für Gewässer.....	42
3.4.1 Hintergrund und Erkenntnisstand .....	42
3.4.2 Bestimmung von Indikator-Biozönosen für die Gewässer-Lebensräume Deutschlands .....	43
3.4.3 Bestimmung des Zielzustandes und seiner Indikatoren.....	46
3.4.4 Ermittlung der Belastbarkeit von Gewässern, der Gesamtbelastung und der Erheblichkeit eines vorhabenbezogenen Anteils an der Gesamtbelastung ....	47
3.4.5 Ermittlung des Einzugsgebietes eines Gewässers .....	48
3.5 Unsicherheiten der Modelle und Eingangsdaten .....	49
<b>4 Bewertungsmaßstäbe.....</b>	<b>50</b>
<b>5 Datengrundlagen .....</b>	<b>51</b>
5.1 Abiotische Bestandteile der LRT .....	51
5.2 Biotische Bestandteile der LRT .....	57
5.3 Depositionen im Untersuchungsgebiet .....	62
5.3.1 Hintergrunddepositionen im Untersuchungsgebiet .....	62
5.3.2 Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Planfall .....	64
5.4 Erhaltungsziele.....	67
<b>6 Ergebnisse der Einzelfallprüfung.....</b>	<b>77</b>
6.1 Critical Limits für den Zielzustand der maßgeblichen Bestandteile der LRT .....	77
6.2 Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung.....	81
6.3 Überschreitungen der Critical Loads .....	84
6.4 Kumulative und Wechselwirkungen .....	89
6.5 Entwicklung des Erhaltungszustandes .....	89
<b>7 Vorschläge für Risikomanagementmaßnahmen.....</b>	<b>93</b>
<b>8 Zusammenfassung .....</b>	<b>95</b>

## Anhang 1

**Tabellenverzeichnis:**

Tab. 1:	Referenzwerte (50 Perzentile) für DOC in der durchwurzelten Schicht.....	12
Tab. 2:	logarithmischer GAPON-Austausch-Koeffizient Al bzw. H zu Ca+Mg+K [eq m <sup>-3</sup> ] <sup>-1/2</sup> (DEVRIES u. POSCH 2003) .....	16
Tab. 3:	Kritische Minima und Maxima von C/N-Verhältnissen zur Gewährleistung eines langfristigen Gleichgewichtes von Immobilisierung und Mineralisierung im Humus (KLAP et al. 1997) .....	25
Tab. 4:	Kritische untere Spannungsgrenze des optimalen Bereiches von basischen Kationen zu Stickstoff-Ionen in der Biomasse für ausgewählte Waldgesellschaften (ICP MODELLING & MAPPING 2004) und Graslandgesellschaften (Grobabschätzung nach BOLTE 2006) .....	26
Tab. 5:	Kritische untere Spannungsgrenze des pH(H <sub>2</sub> O)-Wertes für die Pufferbereiche der Böden (nach ULRICH 1987) .....	27
Tab. 6:	Kritische (akzeptable) N-Konzentrationen in der Bodenlösung zur Berechnung von CL <sub>nut</sub> (N) (aus Manual ICP MODELLING & MAPPING 2010) .....	28
Tab. 7:	Matrix zur Ermittlung der Denitrifikationsfaktoren und Texturklassen (DE VRIES 1991, verändert) .....	34
Tab. 8:	Netto-Stoffgehalte der Hauptbaumarten in Derbholz mit Rinde (JACOBSEN et al. 2002, DE VRIES et al. 1990).....	36
Tab. 9:	Ertragsspannen der Haupt- und Nebenbaumarten .....	37
Tab. 10:	Spezifische Dichten von Stammholz und Rinde sowie deren Masse-Verhältnisse (DE VRIES et al. 1990) .....	37
Tab. 11:	Netto-Stoffentzüge durch die verschiedenen Vegetationstypen der waldfreien naturnahen Ökosysteme .....	38
Tab. 12:	Zuordnung der in Deutschland typischen Ausgangssubstrate zu den Muttergesteinsklassen .....	39
Tab. 13:	Matrix zur Bestimmung der Texturklasse aus Sand- und Tongehalten (EUROSOIL 1999).....	40
Tab. 14:	Bestimmung der Verwitterungsklasse .....	40
Tab. 15:	Verwitterungsrate bezogen auf 0,5 m Bodentiefe nach DE VRIES et al. (1993) .....	41
Tab. 16:	Indikation von Degradationen von Oberflächengewässern anhand biologischer Qualitätskomponenten (SCHAUMBURG u. WIETING 2005) .....	43
Tab. 17:	Beispiel-Aufnahmen aus der BERNaqua-Datenbank .....	45
Tab. 18:	Bodenart- und Hydromorphietypen der LRT-Flächen im FFH-Gebiet (nach GGU 2010) ....	52
Tab. 19:	Bodenart- und Hydromorphietypen an den Standorten der sonstigen Biotop-Flächen des Gewässereinzugsgebietes (nach GGU 2010) .....	53
Tab. 20:	Vegetation der LRT im FFH-Gebiet.....	57
Tab. 21:	Vegetationseinheiten an den Standorten der sonstigen Biotop-Flächen des Gewässereinzugsgebietes.....	58
Tab. 22:	Hintergrunddepositionen 2007 (BUILTJES et al. 2011) .....	62
Tab. 23:	Fruchtfolgen und Düngereinsatz auf den Acker- und Intensivgrünlandflächen im vorhabensrelevanten Wassereinzugsgebiet der Gewässer und Moore des FFH-Gebiets Vogelmoor (geschätzt nach HENNINGS 1994 und KTBL 2000).....	63
Tab. 24:	Hintergrunddepositionen 2007 basischer Kationen und Chlorid-Ionen, (BUILTJES et al. 2011) .....	64
Tab. 25:	Zusätzlich zu erwartende N-Belastung im Planfall in den betroffenen FFH- Lebensräumen (NAGEL u. BÄCHLEIN 2013) .....	65
Tab. 26:	Bodenabhängige Critical Limits zur Berechnung des Critical Loads für die Sicherung eines stabilen multifunktionalen Zielzustandes der LRT-Flächen (vgl. Kap. 5.1 in Verbindung mit Kap. 3.3.2.2 und Kap. 3.3.2.4) .....	77
Tab. 27:	Kritische Schwellenwerte der Pflanzengesellschaften gegenüber Versauerung und Eutrophierung .....	78
Tab. 28:	Referenzwerte für die aquatischen Pflanzengesellschaften als Schwellenwerte gegenüber Versauerung und Eutrophierung .....	81

Tab. 29:	Eingangsdaten und Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den eutrophierenden Einfluss von atmosphärischem Stickstoff ( $CL_{nut}N$ ) auf die FFH-Lebensräume.....	81
Tab. 30:	Eingangsdaten und Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den versauernden Einfluss von atmosphärischem Stickstoff und Schwefel ( $CL(S+N)$ ) auf die FFH-Lebensräume.....	83
Tab. 31:	Überschreitungen der Critical Loads für Eutrophierung ( $CL_{nut}N$ ) durch direkte atmosphärische N-Einträge.....	84
Tab. 32:	Überschreitungen der Critical Loads für Versauerung ( $CL S+N$ ) durch direkte atmosphärische N- und S-Einträge.....	86
Tab. 33:	Bilanzen von Einträgen insgesamt und Critical Load im gesamten Wassereinzugsgebiet des FFH-Gebietes Vogelmoor.....	88

### Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1:	Beispiel des Datenbankformulars für eine Pflanzengesellschaft mit Angaben zu den präferierten Referenz-Standorttypen, einschließlich der Liste der höchstet und standorttreu vorkommenden Arten mit Deckungsgrad.....	20
Abb. 2:	Beispiel eines Datenbankformulars für eine Pflanzenart mit Angaben zu den ökologischen Nischenbreiten in Auswertung von Vegetationsaufnahmen an anthropogen unbelasteten Standorten.....	21
Abb. 3:	Möglichkeitsverteilungsfunktion der höchsteten Arten (gelbe, orange und braune Linien) einer Gesellschaft und die resultierende Zugehörigkeitsfunktion der Gesellschaft (schwarze Linie) durch Anwendung des $A\gamma$ -Operators.....	22
Abb. 4:	Existenzmöglichkeitsbereiche der Waldgesellschaften in der mäßig klimafeuchten sommerwarmen Klimastufe und die Wirkung von N-Einträgen (verstärkt durch S-Einträge) auf die Standortparameter C/N-Verhältnis und Basensättigung (stickstoffinduzierter disharmonischer Standortgradient).....	23
Abb. 5:	Beispielhafte Prinzipdarstellung der modellgestützten Bestimmung der kritischen C/N- und BS-Limits zur Erhaltung einer naturnahen selbstregenerierungsfähigen Pflanzengesellschaft.....	24

# 1 Aufgabenstellung

## I. Veranlassung und Ziele

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Geschäftsbereich Wolfenbüttel, beabsichtigt den Neubau der Autobahn A39 im Abschnitt 7. Das geplante Bauvorhaben befindet sich im unmittelbaren Nahbereich des ausgewiesenen FFH-Gebietes „Vogelmoor“. Hiermit greifen die Vorgaben des § 34 Absatz 1 BNatSchG, die besagen, dass ein Projekt vor seiner Zulassung oder Durchführung auf dessen Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebiets überprüft werden muss.

Die FFH-Lebensraumtypen (LRT) des Vogelmoors sind entsprechend dem vorliegenden Monitoring-Gutachten (KAISER et al. 2006):

- 3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (Littorelletalia uniflorae)
- 3160 Dystrophe Seen und Teiche
- 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*
- 6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden
- 6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore
- 7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
- 9190 Alte bodensaure Eichenwälder mit *Quercus robur* auf Sandebenen
- 91D0 Moorbüschelwälder

Acht der neun FFH-LRT werden vom obersten Grundwasserleiter bzw. Oberflächenfließgewässern im Wurzelbereich der Vegetation durchströmt, das von Westen nach Osten fließt, also von der geplanten Trasse der A39 Abschnitt 7 in Richtung auf das FFH-Gebiet. Das bedeutet, dass eine mögliche Beeinträchtigung dieser hydromorphen LRT (Wasser ist in diesen LRT ein maßgeblicher Bestandteil) im FFH-Gebiet durch vorhabensbedingte Stickstoffdepositionen nicht alleine vom N-Eintrag aus der Luft direkt auf die Oberfläche verursacht werden könnte. Auch durch den lateralen Zustrom nitratbelasteten Grundwassers aus dem trassennahen Bereich können Beeinträchtigungen durch das Vorhaben verursacht werden. Wenn nämlich in unmittelbarer Trassennähe vorhabensbedingt hohe Depositionsraten zu erwarten sind, ist damit zu rechnen, dass diese die Akkumulationskapazität der dortigen Biotope überschreiten, so dass die überschüssigen N-Einträge mit dem Regenwasser ins Grundwasser ausgewaschen werden. Es besteht zur Beurteilung der N-Einträge demnach die Notwendigkeit, die N-Eintrags- und -austragsraten aus jeder Biotopfläche zwischen dem geplanten Straßenrand und den hydromorphen LRT zu bilanzieren. Im Ergebnis ist eine flächendeckende Gesamtbilanz aller N-Haushaltsgrößen für das FFH-Gebiet unter Einbeziehung des Einzugsbereiches außerhalb des FFH-Gebietes zwischen Trasse und den hydromorphen LRT im FFH-Gebiet zu erstellen, aus der ersichtlich wird, ob und ggf. in welchem Maße die vorhabensbedingte Zusatzdeposition eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes dieser LRT im FFH-Gebiet verursachen kann.

Die Biotopkartierungen weisen 1812 Biotopflächen mit einer vorhabensbedingten Änderung der Gesamtstickstoffdeposition aus, die einen relevanten Einfluss auf die Gesamtbilanz der N-Haushaltsgrößen im Grundwassereinzugsbereich des Vogelmoors haben könnte. Für diese Biotope ist je ein Critical Load zu berechnen. Aus den Flächengrößen der Biotoptypen ergibt sich dann die gesamte zulässige Belastbarkeit mit Stickstoff im betroffenen Grundwassereinzugsgebiet der hydromorphen LRT. Durch Vergleich mit den Einträgen aus der Hintergrundbelastung (BUILTJES et al. 2011) einerseits und der Gesamtdeposition aus Hintergrund- und vorhabensbedingter Zusatzbelastung (NAGEL u. BÄCHLEIN 2013) andererseits kann dann die gesamte Aus-

waschungsrate ins Grundwasser im Anstrom auf die LRT berechnet werden, aus der dann die Über- oder Unterschreitung der kritischen N-Konzentrationen im Grund- bzw. Oberflächenwasser der hydromorphen LRT ermittelt sowie der Anteil der Zusatzbelastung bewertet werden kann.

Die biotopflächenweise Berechnung von Ein- und Austragsraten beinhaltet gleichzeitig auch die Bestimmung der Critical Loads für die anhydromorphen FFH-LRT.

Für das Gutachten werden folgende Themenbereiche bearbeitet:

1. Ermittlung der Belastbarkeitsgrenzen für versauernde und eutrophierende N-Einträge
  - 1.1 Ermittlung der Erhaltungsziele (Ziel-Pflanzengesellschaft im günstigen Zustand) der LRT
  - 1.2 Ermittlung der kritischen N-Konzentration im Grund- bzw. Oberflächenwasser der hydromorphen LRT
  - 1.3 Ermittlung der Belastbarkeitsgrenzen (Critical Loads) für alle Biotopflächen im Grundwassereinzugsbereich der hydromorphen LRT zwischen Trasse und LRT-Flächen
2. Bilanzierung der N-Einträge und -Austräge ins Grundwasser für das gesamte vorhabensbetreffene Grundwassereinzugsgebiet der hydromorphen FFH-LRT
  - 2.1 Ermittlung der N-Gesamtmenge, die im Einzugsgebiet schadlos akkumuliert bzw. austragen wird (Belastbarkeit mit Stickstoff = Critical Load)
  - 2.2 Ermittlung der N-Gesamtmenge, die im Einzugsgebiet durch die Hintergrundbelastung (BUILTJES et al. 2011) einerseits sowie durch die Gesamtdeposition aus Hintergrund- und vorhabensbedingter Zusatzbelastung (NAGEL u. BÄCHLEIN 2013) andererseits eingetragen wird
  - 2.3 Ermittlung der Bilanz von Belastbarkeit und tatsächlichen Einträgen; ggf. Abschätzung der Konzentrationsänderung von N im Grundwasser
3. Bewertung der Erheblichkeit der zu erwartenden Beeinträchtigungen des Erhaltungsziels der FFH-Lebensraumtypen ohne Maßnahmen zur Schadensbegrenzung oder Risikomanagement
4. Vorschlag von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung oder Risikomanagement

## 2 Untersuchungsgebiet

Die zur geplanten Trasse zwischen Ehra und Barwedel nächst gelegenen NATURA 2000-Gebiete sind auf ihre mögliche Betroffenheit hin untersucht worden (NAGEL u. BÄCHLEIN 2013). Anhand der identifizierten relevanten Wirkungen ist ermittelt worden, dass sich aufgrund der vorherrschenden Wind- und Grundwasserfließrichtung Auswirkungen nur auf das FFH-Gebiet Vogelmoor ergeben könnten.

Die folgende Kurzcharakteristik des FFH-Gebietes Vogelmoor ist dem Monitoring-Bericht (KAISER et al. 2006) entnommen:

Das FFH-Gebiet „Vogelmoor“ liegt im östlichen Niedersachsen im Landkreis Gifhorn. Das Untersuchungsgebiet hat eine Flächengröße von etwa 280 ha. Gebietspolitisch ist das Untersuchungsgebiet dem Landkreis Gifhorn mit den Gemeinden Ehra-Lessien und Barwedel zuzuordnen.

Das Untersuchungsgebiet ist Bestandteil der naturräumlichen Einheit Ostheide, innerhalb derer es zur Untereinheit Ehraer Moorniederung gehört. Hierbei handelt es sich um eine Hohlform zwischen den Geestplatten des Knesebecker Forstes, des Vorsfelder Werders und des Boldecker Landes (MEIBEYER 1970).

Das FFH-Gebiet wird großflächig von Hochmoor-Böden eingenommen. In den Randbereichen ragen aus Sanden aufgebaute Podsole, aus lehmigen Sanden aufgebaute Pseudogley- und Podsol-Braunerden sowie Niedermoorböden und Gleye mit Niedermoorauflage in das FFH-Gebiet hinein (NLFB 1997).

Die heutige potenzielle natürliche Vegetation des Untersuchungsgebietes besteht nach KAISER u. ZACHARIAS (2003) auf den Hochmoorstandorten aus dem feuchten Kiefern-Birken-Eichen-Moorwald im Übergang zum Birken- und Kiefernbruch. Kleinflächig sind auch waldfreie Hochmoorbulten- und -schlenken-Gesellschaften eingestreut. Randlich ragen potenziell natürlich Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwälder sowie feuchte Birken-Eichenwälder im Übergang zu Bruch- und Auwäldern der Niedermoore in das FFH-Gebiet hinein.

Aktuell wird das Vogelmoor von einem Mosaik aus Grünland- und Waldbiotopen eingenommen. Daneben sind diverse ungenutzte Moor- und Sumpfbiotope sowie einige Torfstich-Gewässer vorhanden.

## 3 Critical Loads-Konzept

Unter dem Begriff Critical Loads sind naturwissenschaftlich begründete Belastungsgrenzen zu verstehen. Als Wert für die Critical Loads wird in quantitativer Abschätzung derjenige Schadstoffeintrag bestimmt, bei dessen Unterschreitung nach derzeitigem Kenntnisstand schädliche Effekte am ausgewählten Schutzgut mit Sicherheit ausgeschlossen werden können. Dabei werden sowohl mittel- als auch langfristig zu erwartende Schäden unter Berücksichtigung von unterschiedlich langen Reaktionszeiten von Pflanzen auf unterschiedlich hohe Belastungen betrachtet.

Unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen wurde 1979 von der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UNECE) in Genf die „Convention on Long-range Transboundary Air Pollution“ (CLRTAP) begründet. Innerhalb dieses Genfer Luftreinhalteübereinkommens ist das Konzept der Critical Loads & Levels im Sinne ökologischer Belastungsgrenzen fest verankert. Deutschland ist Mitglied in dem für diese Aufgabe verantwortlichen ICP Modelling & Mapping (International Cooperative Programme on Modelling & Mapping of Critical Loads and Levels, Air Pollution Effects, Risks and Trends). Das National Focal Center Deutschlands für dieses Programm ist die ÖKO-DATA GmbH Strausberg.

In Deutschland wurde, wie in vielen anderen europäischen Ländern auch, zunächst für Wald-Ökosysteme und halbnatürliche Grünland- und Moor-Ökosysteme der Critical Load-Ansatz benutzt, um für den Eintrag versauernder Luftschadstoffe und für die eutrophierende Wirkung (Überangebot von Nährstoffen) der Stickstoffeinträge aus der Luft die ökologischen Belastungsgrenzen zu bestimmen und zu kartieren (NAGEL u. GREGOR 1999). Als Schutzgut wurde das Ökosystem mit allen seinen Komponenten, insbesondere Vegetation, Boden, Bodenwasser und Grundwasser betrachtet.

Die o. g. Definition der Critical Loads ist dem Mapping Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) entnommen und gilt für die Anwendung im Rahmen der UNECE Working Group on Effects.

Diese Definition kann für eine Anwendung von Critical Loads im Rahmen der FFH-Richtlinie inhaltlich übernommen werden, jedoch basiert die Ermittlung von Critical Loads für FFH-Lebensraumtypen auf für diesen Schutzzweck modifizierten Grundlagen und Methoden. Die in den periodisch erscheinenden CCE-Reports des ICP Modelling & Mapping (zuletzt 2012) veröffentlichten Critical Loads für Europa sind auf regionaler Ebene daher nicht auf FFH-Lebensraumtypen übertragbar. Im Folgenden werden mit „Critical Loads“ die speziell für FFH-Lebensraumtypen ermittelten Werte verstanden, die mit den Critical Loads im europäischen Maßstab gemäß CCE-Report oder den nationalen deutschen Critical Loads im 1x1 km<sup>2</sup> Raster-system nicht zwangsläufig übereinstimmen.

### 3.1 Empirische Critical Loads

Bei den empirischen Ansätzen werden auf Erfahrungen und Felduntersuchungen beruhende Grenzwerte für einen Schadstoff einem bestimmten ökologischen Rezeptor bzw. einem definierten Ökosystem zugewiesen. Die Zuweisung solcher Erfahrungswerte basiert in der Regel auf mehrjährigen Beobachtungen. Empirische Critical Loads für Stickstoff (CLempN) wurden zuerst 1988 bei einem Experten-Workshop in Skokloster zusammengestellt, 1992 in Lökeberg und 1995 in Genf ergänzt. Auf dem Workshop 2002 in Bern wurde von den europäischen Experten unter Federführung von ACHERMANN u. BOBBINK (2003) die empirische Zuweisungsmatrix für verschiedene Ökosystemtypen Europas neu zusammengestellt („Berner Liste“). 2010 wurde in Noordwijkerhout (Niederlande) ein weiterer Experten-Workshop durchgeführt, mit dem Ziel der Revision der „Berner Liste“, so dass diese revidierte Liste den gegenwärtigen Erkenntnisstand widerspiegelt (BOBBINK u. HETTELINGH 2011).

Für mitteleuropäische Buchen- und Eichenwälder ist in der revidierten Liste der CLempN 2010 eine Spanne von Critical Loads (CLempN) von 10 - 20 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>, für Fichten- und Tannenwälder eine Spanne von 10 - 20 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> und für Kiefernwälder 5 - 15 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> angegeben. Diese CLempN sind spezifiziert auf verschiedene Schutzgüter bezogen, z. B. auf den Schutz des Grundwassers vor ansteigenden Nitrateinträgen, zum Schutz der Bäume vor Nährstoffungleichgewichten, zum Schutz des Bodens vor ansteigender Mineralisierung und Nitrifizierung, zum Schutz der Bodenvegetation, der Algen und Flechten und zum Schutz der Mykorrhiza. Die CLempN für Wälder basieren auf Expertenschätzungen. Belastbare Studien lagen auch 2010 nicht vor. Ebenso fehlen etliche Waldtypen, wie zum Beispiel die FFH-Lebensraumtypen der Hainbuchen-, Erlen-/Eschen-, Weiden- und Ahorn-/Ulmen-/Linden-Schluchtwälder, die Moorwälder, alpinen Wälder u. a..

Empirische CL für mitteleuropäisches Grasland und Heiden reichen von 5 bis 30 kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>. Die untere Spanne berücksichtigt die besondere Empfindlichkeit von Moosen und Flechten. Bei den (moos- und flechtenfreien) Mähwiesen, Weiden und Heiden hängt der CL im Wesentlichen von der Bewirtschaftungsintensität ab. Diese CLempN für Grasland sind relativ zuverlässig

durch entsprechende Studien belegt. Jedoch fehlt in der Liste eine Reihe von Graslandtypen, zu denen keine Aussagen getroffen werden konnten.

## 3.2 Das SMB-Modell zur Ermittlung von Critical Loads

### 3.2.1 Methodischer Ansatz zur Berechnung von Critical Loads für eutrophierende Stickstoffeinträge

Wesentliche Standards und Grundlagen für die Modellierung von Critical Loads sind im Mapping Manual des ICP zusammengestellt (siehe dazu ausführlich ICP MODELLING & MAPPING 2004 u. 2010).

Der Critical Load für den eutrophierenden Stickstoffeintrag wird in Anwendung der Massenbilanz-Methode (SMB) entsprechend Manual wie folgt ermittelt:

Der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem  $CL_{nut}(N)$  kann als die Einstellung des Gleichgewichts zwischen Stoffein- und -austrägen beschrieben werden. Zeitweilige Abweichungen vom Gleichgewichtszustand sind nur tolerierbar, solange das System aus sich selbst heraus regenerationsfähig bleibt (quasi-stationärer Zustand). Eine modellhafte Beschreibung des Stickstoffhaushalts von Ökosystemen unter diesen Bedingungen stellt die folgende Gleichung dar:

$$CL_{nut}(N) = N_u + N_i + N_{le(acc)} + N_{de}$$

wobei:

$CL_{nut}(N)$  = Critical Load für eutrophierenden Stickstoffeintrag [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$N_u$  = Netto-Stickstoff-Aufnahmerate durch die Vegetation [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$N_i$  = Netto-Stickstoff-Immobilisierungsrate [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$N_{le(acc)}$  = tolerierbare Austragsrate von Stickstoff mit dem Sickerwasser [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$N_{de}$  = Denitrifikation von Stickstoff [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

Die Netto-Immobilisierungsrate ist der Anteil an N, der mit dem Blatt- bzw. Nadelfall organisch gebunden in die Humusschicht eingeht und dort dauerhaft organisch gebunden, also ungelöst und damit nicht pflanzenverfügbar verbleibt (vgl. Kap. 3.3.3.1). Ein kleiner Anteil an der Immobilisierungsrate resultiert auch aus der Reimmobilisierung von bereits gelöstem (mineralisiertem) N, das wieder von Bodenorganismen aufgenommen und somit organisch gebunden immobilisiert wird.

Die Denitrifikationsrate ist der Anteil an Stickstoffverbindungen, der wieder aus dem Boden in die Atmosphäre ausgegast wird (vgl. Kap. 3.3.3.2).

Der Rest an deponiertem und mineralisiertem Stickstoff, der nicht von Pflanzen aufgenommen, durch Denitrifikation in die Atmosphäre ausgegast oder durch Immobilisierung im Humus akkumuliert wird, wird mit dem Niederschlag aus dem Bodenwasser in die tieferen Schichten und letztendlich ins Grundwasser ausgewaschen (= Austrag mit dem Sickerwasser) (s. Kap. 3.3.3.3). Dieser Austrag wird auf ein tolerierbares Maß begrenzt, indem kritische Konzentrationen für die Bodenlösung definiert wurden (vgl. Kap. 3.3.2.5).

Die Netto-Mineralisierung wird - im langfristigen Gleichgewichtszustand – auf Null gesetzt, da eine Überschuss-Mineralisierung nicht zugelassen werden soll.

Die  $N_2$ -Fixierungsrate durch einige Pflanzen bzw. ihre Symbionten wird als vernachlässigbar eingeschätzt. Dies ist deshalb gerechtfertigt, weil die hohen Depositionsraten von reduzierten und oxidierten N-Verbindungen in Deutschland i.d.R. dazu führen, dass Pflanzen die Aufnahme

von molekularem N<sub>2</sub> aus der Luft reduzieren und vorzugsweise NO<sub>x</sub> oder NH<sub>y</sub> aus den Luftverunreinigungen aufnehmen, da für die Verstoffwechslung dieser N-Verbindungen weniger Energie benötigt wird als zur Verwertung von N<sub>2</sub>. LIMMER (1996) weist nach, dass durch einen Überschuss an Ammonium im Boden das Enzym Nitrogenase bei den meisten N<sub>2</sub>-fixierenden Mikroorganismenarten reversibel inaktiviert wird. Auch unterliegen die N<sub>2</sub>-Fixierer in Anwesenheit von Nitrat in der Konkurrenz mit den Denitrifizierern, die den Elektronenfluss von der Nitrogenase zur Nitratreduktase lenken. Die Nitratammonifikation läuft ebenfalls bevorzugt ab. Sie hat einen doppelten Hemmeffekt: den Verbrauch von Energiequellen und die Produktion von Ammonium, das wiederum ein direkter Hemmstoff der Nitrogenase ist (ebenda).

### 3.2.2 Methodischer Ansatz zur Berechnung von Critical Loads für versauernde Stoffeinträge

Stickstoffeinträge wirken sowohl eutrophierend als auch gleichzeitig versauernd.

Die N-Umsetzungsprozesse im Boden-Pflanze-System finden nur dann in der dargestellten Weise statt (vgl. Kap. 3.2.1), wenn sie nicht durch einen standortfremden Säure-Basen-Status gestört werden. Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass die N-Umsetzungsprozesse auch den Säure-Basen-Status beeinflussen. Diese enge Korrelation erfordert die gleichzeitige Ermittlung eines Critical Loads für die versauernde Wirkung von N-Einträgen, gegebenenfalls verstärkt durch S-Einträge (CL(S+N)) und die Bewertung von möglichen multiplen Wirkungen von N- und S-Einträgen.

Dies erfolgt nach methodischen Grundsätzen und Formeln, wie sie auch im Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) empfohlen werden.

Der Critical Load für den aktuellen Säureeintrag wird in Anwendung der Massenbilanz-Methode entsprechend Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) nach folgender Gleichung berechnet, die die wichtigsten Quellen und Senken für Protonen berücksichtigt:

$$CL(S+N) = CL(S) + CL(N) = BC_{dep} - Cl^*_{dep} + BC_w - Bc_u + N_i + N_u + N_{de} - ANC_{le(crit)}$$

wobei:

$CL$  = Critical Load (Belastungsgrenzwert) [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>]

$S$  = Schwefelverbindungen

$N$  = Stickstoffverbindungen

$BC_{dep}$  = Rate der natürlichen Deposition basischer Kationen  $BC = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+$  [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] (vgl. Kap. 5.3.1)

$Cl^*_{de}$  = seesalzkorrigierte Rate der Deposition von Cloridionen [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] (vgl. Kap. 5.3.1)

$BC_w$  = Freisetzungsrates basischer Kationen  $BC = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+$  durch Verwitterung des Ausgangssubstrats [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] (vgl. Kap. 0)

$Bc_u$  = Netto-Aufnahmerate basischer Kationen durch die Vegetation  $Bc = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$  [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] (vgl. Kap. 3.3.3.4)

$N_i$  = Netto-Stickstoffimmobilisierungsrate [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] (vgl. Kap. 3.3.3.1)

$N_u$  = Netto-Stickstoff-Aufnahmerate durch die Vegetation [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] (vgl. Kap. 3.3.3.4)

$N_{de}$  = Stickstoff-Denitrifikationsrate [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] (vgl. Kap. 3.3.3.2)

$ANC_{le(crit)}$  = Kritische Austragsrate der Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>] wie folgt:

### Modellansätze zur Ermittlung der kritischen Auswaschungsrate von Säureneutralisationskapazität $ANC_{le(crit)}$

Ausgangspunkt für die Berechnung des CL für Versauerung ist die Ladungsbilanz der Bodenlösung (wobei u. a. die Konzentration von  $HO^-$  und  $CO_3^{2-}$  vernachlässigt wird) (ICP MODELLING & MAPPING 2010):

$$[H]^+ + [Al]^{3+} + [Bc]^+ + [NH_4]^+ = [SO_4]^{2-} + [NO_3]^- + [HCO_3]^- + [RCOO]^-$$

$$[RCOO]^- = \text{Konzentration organischer Anionen [eq m}^{-3}\text{]}$$

$$[HCO_3]^- = \text{Konzentration von Hydrogencarbonationen [eq m}^{-3}\text{]}$$

Die ANC errechnet sich dann gemäß folgender Gleichung (ICP MODELLING & MAPPING 2010):

$$[ANC]_{le} = +[HCO_3]^-_{le} + [RCOO]^-_{le} - [H]^+_{le} - [Al]^{3+}_{le}$$

**Die Auswaschungsrate von Hydrogencarbonat** kann nach folgenden Formeln berechnet werden (ICP MODELLING & MAPPING 2010):

$$HCO_{3,le} = PS [HCO_3]$$

$$[HCO_3] = \frac{K_1 \cdot K_H \cdot p_{CO_2}}{[H]}$$

wobei:

$$K_1 = \text{1. Dissoziations-Konstante}$$

$$K_H = \text{Henrys Konstante}$$

$$p_{CO_2} = \text{Partialdruck von } CO_2 \text{ in der Bodenlösung.}$$

Diese drei Terme sind temperaturabhängig:

$$\log_{10} p_{CO_2} = -2.38 + 0.031 \cdot T$$

Vereinfachend kann davon ausgegangen werden, dass für eine Boden-Temperatur von 8 °C gilt:

$$K_1 \cdot K_H = 10^{-1.7} = 0.02 \text{ eq}^{-2} \text{ m}^{-6} \text{ atm}^{-1}$$

Für die Einbeziehung der **organischen Säuren** in die Ionenbilanz zur Bestimmung des kritischen ANC gilt (ICP MODELLING & MAPPING 2010):

$$[RCOO^-] = \frac{m \cdot DOC \cdot K_1}{K_1 + [H]}$$

wobei:

$$DOC = \text{Konzentration ungelösten organischen Karbonats in [mol C m}^{-3}\text{]}$$

$$m = \text{Konzentration der funktionalen Gruppen [mol molC}^{-1}\text{]}$$

$$K_1 = \text{1. Dissoziations-Konstante.}$$

DOC ist ein standortspezifischer Wert und wird entsprechend Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) berechnet. Im Background-Dokument zum Manual-Kapitel 5.5 (DE VRIES et al. 2004) werden folgende Referenzwerte angegeben (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Referenzwerte (50 Perzentile) für DOC in der durchwurzelten Schicht

Tiefe [cm]	DOC [mg l <sup>-1</sup> ]			
	Nadelwald		Laubwald	
	50 P.	n	50 P.	n
Humusauflage (Oh)	40	44	32	30
0-10	23	90	21	58
0-30	16	377	12	210
30-60	6,7	517	6,6	177
60-100	5,8	286	4,3	221

Quelle: DE VRIES et al. (2004): Calculation of critical loads for cadmium, lead and mercury, background document to Chapter 5.5 of ICP MODELLING & MAPPING (2004)

Für Grünland wird ein Wert von 15 mg DOC l<sup>-1</sup> (Tiefenstufe 0-10 cm) empfohlen (ebenda).

„m“ ergibt sich in der durchwurzelten Schicht wie folgt:

- für alle O- und Ah-Horizonte: 0,014 [mol molC<sup>-1</sup>]
- für alle B u. C-Horizonte: 0,044 [mol molC<sup>-1</sup>].

K<sub>1</sub> lässt sich aus dem Verhältnis von K<sub>1</sub> zum pH-Wert des Bodens wie folgt ableiten:

$$pK_1 = -\log_{10} K_1 = 0,96 + 0,9 \cdot pH - 0,039 \cdot (pH)^2$$

wobei als pH-Wert der kritische (untere) pH-Wert des Pufferbereiches eingesetzt wird, in dem sich die betrachtete Bodenform im unbelasteten natürlichen Zustand befindet (siehe nachfolgenden Abschnitt zu Variante 3).

Anschließend ist die Auswaschungsrate von  $[H]_{le}^+$  und  $[Al]_{le}^{3+}$  zu berechnen. Diese sauren Kationen sind im engeren Sinne für die versauernden Wirkungen in den Ökosystemen verantwortlich. Ihre Konzentrationen in der Bodenlösung können kritische Werte annehmen, die bei der Berechnung der Critical Loads einbezogen werden müssen. Diese müssen daher durch die Setzung von Critical Limits (nach kritischen chemischen Kriterien – wie im Folgenden beschrieben) begrenzt werden.

Somit ergibt sich die kritische Auswaschungsrate von ANC nach starker Vereinfachung (indem von hier ab  $[HCO_3]_{le}$  und  $[RCOO]_{le}$  als bereits bekannt vorausgesetzt werden und im Folgenden nicht mehr in den Formeln erwähnt werden (unter der Voraussetzung, dass beide Terme letztendlich wieder in die Berechnung der Gesamt- ANC einbezogen werden):

$$ANC_{le(crit)} = - Al_{le(crit)} - H_{le(crit)} = - PS \cdot ([Al]_{crit} + [H]_{crit})$$

wobei:

$$[H]_{(crit)}^+ = \text{Kritische Konzentration H+-Ionen [eq m}^{-3}\text{]}$$

$$[Al]_{(crit)}^{3+} = \text{Kritische Konzentration von Al}^{3+}\text{-Ionen [eq m}^{-3}\text{]}$$

$$PS = \text{Sickerwasserrate [m}^3 \text{ a}^{-1}\text{]}$$

Das Verhältnis von H und Al wird als Gibbsit-Gleichgewicht wie folgt bestimmt:

$$[Al] = K_{gibb} \cdot [H]^3 \quad \text{or} \quad [H] = ([Al] / K_{gibb})^{\frac{1}{3}}$$

wobei  $K_{gibb}$  die Gibbsit-Gleichgewichts-Konstante ist.

Im vorliegenden Projekt wird die Konstante für  $K_{gibb} = 300 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$  (s. MANUAL DES ICP MODELLING & MAPPING 2004 ff) angewendet, die für mineralische Böden mit < 15 % DOC empfohlen wird.

Um  $Al^{3+}_{le(crit)}$  zu berechnen, gibt es 3 verschiedene Ansätze (nach verschiedenen kritischen chemischen Kriterien) auf Basis der Massenbilanz (SMB):

### Variante 1: Schutz der Pflanzen vor Intoxikation ( $Bc/Al_{crit}$ )

Eine zu hohe  $Al^{3+}$ -Konzentration kann toxisch auf die Pflanzen des Ökosystems wirken, wenn nicht gleichzeitig genügend basische Kationen für die Pflanzen in der Bodenlösung zur Verfügung stehen. Grenzkriterium für den Verlust an Säureneutralisationskapazität ist deshalb das Verhältnis der durch Verwitterung freigesetzten pflanzenverfügbaren basischen Kationen  $Bc = Ca + Mg + K$  zu  $Al^{3+}$ -Ionen. Diese Schwelle zur Schädigung ist pflanzenartspezifisch unterschiedlich hoch (vgl. Kap. 3.3.2.6). Die kritische Aluminium-Auswaschungsrate, die sich ergibt, wenn ein kritisches (beginnend toxisch zu wirkendes)  $Bc/Al$ -Verhältnis in der empfindlichsten Art des Vegetationstyps (u. a. insbesondere Nadelbaumarten) erreicht ist, lässt sich wie folgt ermitteln (ICP MODELLING & MAPPING 2010):

$$Al_{le(crit)} = 1,5 \cdot \frac{Bc_{le}}{(Bc/Al)_{crit}} = 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{(Bc/Al)_{crit}}$$

Die Basenauswaschung  $Bc_{le}$  ergibt sich aus der Massenbilanz:

$$Bc_{le} = Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u$$

wobei:

$$Bc_{le} = \text{Basenauswaschung [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}\text{]}$$

$$Bc_{dep} = \text{Rate der natürlichen Deposition pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen (Ca, Mg, K) [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}\text{]}$$

$$Bc_w = \text{Freisetzungsrates pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen durch Verwitterung [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}\text{]}$$

$$Bc_u = \text{Netto-Aufnahmerate pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen durch die Vegetation [eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}\text{]}$$

Die Ermittlung der Verwitterungsrate basischer Kationen wird in Kap. 0 und der Entzug basischer Kationen in Kap. 3.3.3.4 erläutert.

Durch Einsetzen in die Ausgangsgleichung ergibt sich in Anwendung der Massenbilanz folgende allgemeine Gleichung zur Bestimmung des kritischen Austrags von Protonen:

$$-ANC_{le(crit)} = PS^{2/3} \cdot \left( 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{K_{gibb} \cdot (Bc/Al)_{crit}} \right)^{1/3} + 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{(Bc/Al)_{crit}}$$

In organischen Böden, die aluminiumarm bzw. -frei sind, d. h. in mächtigen Torfschichten, wirkt ein zu niedriges Verhältnis von basischen Kationen zu freien Protonen toxisch. In diesen Fällen wird die kritische Auswaschungsrate von Protonen bestimmt durch:

$$H_{le(crit)} = 0,5 \cdot \frac{Bc_{le}}{(Bc/H)_{crit}}$$

wobei der Faktor 0,5 sich aus der Umrechnung der Maßeinheiten mol in eq ergibt.

Demzufolge ist

$$ANC_{le(crit)} = -0,5 \left( \frac{Bc_w + Bc_{dep} - Bc_u}{C/H_{crit}} \right)$$

### Variante 2: Erhaltung des bodentypischen pH-Wertes bzw. des typischen Basenpools

Dem Eintrag bzw. der Bildung von sauren Protonen wird seitens des Bodens durch diverse Puffermechanismen entgegengewirkt, die pH-Wert-abhängig sind. Reicht die Wirkung einer Puffer-substanz nicht mehr aus, den Protoneneintrag zu kompensieren, findet eine Absenkung des pH-Wertes statt und der im folgenden pH-Bereich befindliche Puffer wird wirksam. Die Geschwindigkeit der pH-Wertabsenkung ist sowohl von der Menge der deponierten Protonen als auch von diversen Faktoren wie der Verwitterung basischer Kationen, dem Klima, der Vegetation u. a. abhängig.

Ein Austrag von Säureneutralisationskapazität darf bei allen Böden nur zugelassen werden bis zur Erreichung der unteren Grenze des pH-Wertes des natürlichen Pufferbereiches, zu dem die Bodenform nach Bodenart, Muttersubstrat und Horizontfolge im unbelasteten Zustand gehört (vgl. Kap. 3.3.2.4).

Da gilt:

$$pH = -\log_{10}([H]_{crit})$$

wobei:

$$[H]_{crit} = \text{kritische Protonenkonzentration in der Bodenlösung [eq l}^{-1}\text{]}$$

kann wie folgt umgeformt werden:

$$-ANC_{le(crit)} = PS \cdot K_{gibb} \cdot [H]_{crit}^3 + [H]_{crit}$$

### Variante 3: Erhaltung der Boden-Stabilität

Als Kriterium für die Bestimmung eines kritischen Aluminium-Austrages mit dem Sickerwasser muss auch der notwendige Mindest-Gehalt an sekundären Aluminium-Phasen und -Komplexen benutzt werden, da diese Komponenten wichtige Strukturelemente des Bodens darstellen und die Bodenstabilität von der Stabilität dieses Reservoirs an Substanzen abhängt. Eine Verminderung des Aluminium-Gehaltes findet statt, wenn Säureeinträge zu einer übermäßigen Auswaschung von Aluminium führen, das durch Verwitterung primärer Mineralien im Aluminium-Pufferbereich freigesetzt wurde. Verliert der Boden durch fortschreitende Versauerung zu viele Aluminium-Ionen und geht in den Eisen-Pufferbereich über, geht die typische Kolloid-Struktur der Bodenfestphase verloren und ist auch nicht mehr wieder herstellbar. Der Boden wird bei Überschreitung der zulässigen Al-Auswaschungsrate irreversibel in seiner Struktur degradiert. Deshalb wird festgelegt (ICP MODELLING & MAPPING 2010), dass die kritische Auswaschungsrate von Al mit dem Sickerwasser nicht höher sein darf als die Freisetzungsrate von Al durch Verwitterung der primären Mineralien, d. h. ein ständiger Nachschub von Al in die Bodenlösung muss gewährleistet sein. Der Schwellenwert für die Ermittlung des Critical Load wird demnach festgesetzt (ICP MODELLING & MAPPING 2010) mit:

$$Al_{le(crit)} = Al_w$$

wobei:  $Al_w$  = Verwitterungsrate von Al aus primären Mineralien [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

Die Freisetzung von Al steht in einem mehr oder weniger konstanten Verhältnis zur Verwitterungsrate basischer Kationen, so dass man unter Berücksichtigung der Stöchiometrie einen Faktor  $p$  bestimmen kann, der dieses Verhältnis angibt:

$$Al_w = p \cdot BC_w$$

Der Critical Load für den Säureeintrag ergibt sich unter Berücksichtigung des notwendigen sekundären Al-Komplex-Gehaltes im Boden als Voraussetzung für dessen Stabilität wie folgt:

$$-ANC_{crit} = -p \cdot BC_w + PS \frac{2}{3} \left( \frac{p \cdot BC_w}{K_{gibb}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

wobei:

$p$  = Verhältnis von  $BC_w$  zu  $Al_w$ ,

wobei in Mitteleuropa  $p = 2$  gesetzt wird (MANUAL, ICP MODELLING & MAPPING 2010).

Dieser  $ANC_{crit}$  findet keine Anwendung für Boden-/Vegetationsformen, deren durchwurzelter Bereich überwiegend aus organischer Substanz besteht, d. h. natürlicherweise kein Aluminium enthält (z. B. nicht entwässerte Torfmoore, Heiden mit mächtigen Rohhumusauflagen).

#### **Variante 4: Erhaltung einer vegetationspezifischen akzeptablen Basensättigung**

Böden mit Basensättigungswerten  $> 30$  % (Kappen-Adrian) verfügen über einen größeren Basenpool, der besondere Bedeutung für die Entwicklung von Pflanzengesellschaften und damit von Biozönosen hat, die auf den Basenreichtum angewiesen sind. Bei diesen Böden würde aber nach der Bestimmungsmethode der kritischen Auswaschungsrate von Säureneutralisationskapazität nach der Methode der Variante 1 eine relativ hohe Auswaschungsrate tolerierbar sein, weil in basenreichen Böden zunächst ein großer Basenvorrat zur Verfügung steht, der für die Auswaschung freigegeben würde. Nach den Gleichungen für Variante 1, die eine Auswaschungsrate von Säureneutralisationskapazität bis zu einem kritischen Grenzpunkt in Abhängigkeit vom Aluminium-Gehalt in der Bodenlösung zulässt, würde somit der gesamte Nährkationen-Vorrat für die Pufferung von Säureinträgen zur Verfügung gestellt werden, was zum Verlust wertvoller Ökosysteme führen würde, die auf der Basis kalk- oder basenreicher Substrate entstanden und auf diese angewiesen sind.

Um den Zusammenhang zwischen den hier mit Hilfe des BERN-Modells ermittelten pflanzengesellschaftsspezifischen Schwellenwert (Critical Limit) für die Basensättigung [ $BS_{CN(crit)}$ ] im Oberboden und einem Grenzwert für den Eintrag von Stickstoffverbindungen herzustellen, muss in das Einfache Massenbilanz-Modell (SMB) dieser Schwellenwert wie folgt aufgenommen werden:

$$-ANC_{le} = H_{le} + Al_{le} = PS \cdot \left( [H] + [Al] \right)$$

$PS$  = Sickerwasserrate [ $m^3 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ]

$ANC_{le(crit)}$  = kritischer Schwellenwert für den Austrag von Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser

$H_{le}^+$  = Austrag von  $H^+$ -Ionen [ $eq \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ] mit dem Sickerwasser

$Al_{le}^{3+}$  = Austrag von  $Al^{3+}$ -Ionen [ $eq \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ] mit dem Sickerwasser

$$[H]_{crit} = K_{Gap} \cdot \sqrt{[Bc]} \cdot \left( \frac{1}{E_{Bc(crit)}} - 1 \right) \quad \text{mit} \quad K_{gap} = \frac{1}{k_{HBc} + k_{Albc} \cdot K_{gibb}^{\frac{1}{3}}}$$

wobei:

$k_{Albc}$  = GAPON-Austausch-Koeffizient Al zu Ca+Mg+K

$k_{HBc}$  = GAPON- Austausch-Koeffizient H zu Ca+Mg+K

$E_{Bc(crit)}$  =  $BS_{(crit)} / 100$  (vgl. Kap. 3.3.2.1)

$[Bc]$  = Konzentration basischer Kationen Ca+Mg+K in der Bodenlösung, ermittelt nach:

$$[Bc] = Bc_{le} / PS$$

Das Verhältnis von  $[H]$  zu  $[Al]$  wird bestimmt durch das Gibbsite-Gleichgewicht:

$$[Al] = K_{gibb} \cdot [H]^3 \quad \text{or} \quad [H] = \sqrt[3]{[Al] / K_{gibb}}$$

$K_{gibb}$  ist auf  $300 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$  (MANUAL, UBA 1996) gesetzt.

Für die GAPON-Austausch-Koeffizienten Al bzw. H zu Ca+Mg+K stehen derzeit nur Referenzwerte aus den Niederlanden zur Verfügung (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: logarithmischer GAPON-Austausch-Koeffizient Al bzw. H zu Ca+Mg+K [ $\text{eq m}^{-3}$ ]<sup>-1/2</sup> (DEVRIES u. POSCH 2003)

	Sand	Löss	Ton	Torf
<b>kHBc</b>	3,296	3,193	3,616	2,809
<b>kAlbc</b>	0,503	0,292	-0,595	-0,497

Eine Verifizierung an deutschen Referenzstandorten steht noch aus.

Für die in Deutschland repräsentativen Bodentypen wurden die GAPON-Koeffizienten anhand der Angaben zum Sand-, Schluff- und Tongehalt anhand der Datenbank zur BÜK 1000 (BGR 2008) berechnet, wobei davon ausgegangen wird, dass Löss im Wesentlichen aus Schluff besteht (AG BODEN 2005). Die Werte für Torf werden für Hoch- und Niedermoore angewendet.

### Variantenvergleich:

Um die jeweils empfindlichste Komponente des Ökosystems wirksam mit Hilfe des Critical Loads zu schützen, ist nun ein Vergleich der Ergebnisse der Varianten notwendig.

Als Critical Load wird der niedrigste Wert, der sich für ein Ökosystem aus den Variantenrechnungen ergibt, übernommen:

$$CL(S+N) = \min\{ CL(1)(S+N); CL(2)(S+N); CL(3)(S+N); CL(4)(S+N) \}$$

### 3.3 Methoden und Modelle zur Ermittlung von Referenzdaten für die Critical Loads-Modellierung

Die im Folgenden dargestellten Methoden und Modelle dienen der Ermittlung von Eingangsdaten für die Critical Loads-Berechnung.

### 3.3.1 Das BERN-Modell als Datenbasis für die Ermittlung von vegetationspezifischen Eingangswerten für die Modellierung

Als Schutzgüter im Sinne der Critical Load-Definition (vgl. Kap. 3) werden die für den Schutz von Natura 2000-Gebieten maßgeblichen FFH-Lebensraumtypen und Arten betrachtet. Dies schließt alle Strukturen und Funktionen ein, die für die langfristige Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes notwendig sind. Die Critical Loads für eine FFH-VU müssen demzufolge sowohl vegetations-, als auch standortspezifisch ermittelt werden.

Mit Hilfe des BERN-Modells werden die maßgeblichen Bestandteile der LRT (charakteristische Pflanzenarten, wertgebende Pflanzengesellschaften) hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit analysiert. Die Ergebnisse (pflanzenökologische Critical Limits) werden in die SMB-Modelle eingestellt.

Folgende Arbeitsschritte wurden zum Aufbau der Datenbank mit standort-/vegetationstypischen Critical Loads für FFH-Lebensraumtypen durchgeführt:

1. Zuordnung der charakteristischen Pflanzengesellschaften der FFH-Lebensraumtypen Deutschlands zu ihren Referenz-Standortstypen;
2. Zuordnung von Referenz-Standortparametern zu den Standortstypen, die einen günstigen Erhaltungszustand, d. h. optimale Existenzbedingungen für die charakteristischen Pflanzengesellschaften ermöglichen
3. Ableitung der bodenchemischen und pflanzenphysiologischen Schwellenwerte (Critical Limits) für eutrophierende und versauernde Effekte

Die Philosophie des BERN-Modells baut auf folgenden Grundsätzen auf:

Das BERN-Modell (**B**ioindication for **E**cosystem **R**egeneration towards **N**atural conditions) wurde entwickelt als Beitrag des deutschen National Focal Center zur Lösung der Aufgaben, die Deutschland zur Umsetzung des Göteborg-Protokolls zur Minderung der Versauerung, Eutrophierung und des bodennahen Ozons übernommen hat. Diese Aufgabe besteht in der besseren Einbeziehung von ökologischen Indikatoren bei der Ermittlung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen und bei der Bestimmung von ökologischen Belastbarkeitsgrenzen (Critical Loads).

Das **BERN-Modell** (SCHLUTOW u. HÜBENER 2004) baut auf folgenden Grundlagen auf:

Da sich quasi alle biologischen Ökosystem-Komponenten an ein standorttypisches ausgewogenes Nährstoffverhältnis (Stickstoff, Phosphor, Kohlenstoff, basische Kationen wie Kalzium, Kalium und Magnesium) über Jahrtausende evolutionär angepasst haben, kann man insbesondere die spontane Vegetationsstruktur als Indikator für endogene Veränderungen in den letzten Jahrzehnten nutzen. Qualitatives Wissen über die Beziehung zwischen Standortstypen und Pflanzengesellschaften ist in großem Maße vorhanden. Um dieses nicht exakt erfassbare Expertenwissen in exakte mathematische Formeln umformen zu können, bedient sich das BERN-Modell des Fuzzy-Ansatzes unscharfer Beziehungen nach ZADEH (1978) zwischen Standortstypen und Pflanzenarten unter Berücksichtigung empirisch ermittelter Kenntnisse über die Pflanzen-Physiologie und die sozialen Beziehungen der Pflanzen in Gesellschaften. Der Grad der unscharfen Relation wird bestimmt durch eine Möglichkeits-Verteilungs-Funktion des Pflanzenvorkommens in Abhängigkeit von einem oder mehreren Standortfaktoren in einem Wertebereich von 0 bis 1 wie folgt:

$$\pi \in \mathbb{R}; \vec{x} \in \mathbb{R}^n$$

$$\vec{x} \in G \text{ wenn } \mu_1 \in G_1 \wedge \mu_2 \in G_2 \wedge \mu_3 \in G_3 \wedge \dots \wedge \mu_n \in G_n$$

wobei:

$\pi$	=	Möglichkeitswert der Existenz einer Pflanzenart
$\bar{x}$	=	Vektor der Standortfaktoren ( $x_1, \dots, x_n$ )
$G$	=	Menge der für eine Pflanzenart geeigneten Standorte
$x_i$	=	ein Standortfaktor
$G_i$	=	Menge der für eine Pflanzenart geeigneten Werte des Standortfaktors $x_i$
$n$	=	Anzahl der Standorteigenschaften.

Diese Definition entspricht weitgehend der Definition der ökologischen Nische nach HUTCHINSON (in: BURROWS 1990, SHUGART 1984), der die ökologische Nische als n-dimensionales Hypervolumen im funktionalen Raum der Standortfaktoren sieht. WHITTAKER (in ELLENBERG 1996) und BURROWS (1990) unterschieden zwischen der fundamentalen und der realisierten Nische. Die fundamentale Nische entspricht dem Hypervolumen, das durch die unscharfen Bedingungen der Anpassung einer Art an exogene Faktoren definiert ist, ohne die Einschränkungen, die durch Konkurrenz mit anderen Arten entstehen. Dieser Bereich ist durch die physiologischen und genetisch festgelegten Eigenschaften der Art bestimmt und nur sehr langsam im Rahmen der Evolution veränderbar. Die realisierte (= ökologische) Nische ergibt sich aus den sozialen Eigenschaften der Arten und wird nicht nur von der Konkurrenzstärke einer Art, sondern auch durch ihre Reproduktionsbedingungen im Vergleich mit anderen Arten, durch Kooperations- und Koexistenzverhältnisse in der Pflanzengesellschaft bestimmt.

In der **BERN-Datenbank** sind zunächst die Arten mit ihren ökologischen Nischen hinsichtlich Basensättigung, pH-Wert, CN-Verhältnis im Oberboden, Bodenfeuchte, Vegetationszeitlänge, klimatische Wasserbilanz und Kontinentalitätsindex sowie Solarstrahlung und Temperatur aufgenommen, wobei die Nischen als unscharfe Beziehung zu den Standortfaktoren im Sinne der Fuzzy-Logik erfasst werden. Durch die Kombination der Möglichkeitsfelder mehrerer Standortfaktoren für eine Art ergibt sich die n-dimensionale unscharfe Hyperwolke ihrer Existenzmöglichkeit. Darauf aufbauend wurden im BERN-Modell die ökologischen Nischen der in Deutschland repräsentativen natürlichen und halbnatürlichen Pflanzengesellschaften berechnet durch Kombination der unscharfen Nischen ihrer konstanten Arten. Die in Deutschland und angrenzenden Ländern existierenden typischen Kombinationen von Standortfaktoren-Bereichen wurden klassifiziert zu Standortsformtypen, denen jeweils typische naturnahe Pflanzengesellschaften zugeordnet wurden. Dabei können einem Standorttyp mehrere Pflanzengesellschaften mit unterschiedlichem Möglichkeitsgrad zugeordnet sein und umgekehrt.

Die Datenbanken im BERN-Modell decken die Gesamtfläche Deutschlands ab. Es wurden durch die Kombination der schwer veränderlichen Standortparameter (Klimaregionaltyp, Hydromorphietyp, Ausgangsgestein, Bodentypengruppe) insgesamt 480 Standorttypen in Deutschland ausgewiesen, die sich hinsichtlich ihrer Vegetationsstruktur deutlich voneinander abgrenzen. Diese lassen sich zu 122 Standorttypen-Klassen zusammenfassen. Es sind Marschen, Dünen, Litoralzonen sowie alle terrestrischen Standorttypen des Tief- und Hügellandes, der Mittelgebirge und der Alpen berücksichtigt. Für diese Standorttypen wurden die vorkommenden Pflanzengesellschaften aus Datensammlungen zugeordnet, die an Standorten aufgenommen wurden, die sich weitestgehend in einem ökologischen Gleichgewicht der abiotischen und biotischen Komponenten befanden. Obwohl auch die Wälder, Wiesen, Weiden und Moore bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts anthropogen bedingten Veränderungen durch Nutzungen und Stoffein- und -austrägen unterlagen, führten diese Veränderungen jedoch i.d.R. zu einer gleichzeitigen Ab- oder Zunahme aller essentiellen Stoffe, also wieder zu Ökosystemen in einem ausgewogenen ökologischen Gleichgewicht auf einem anderen Niveau, vergleichbar mit anderen unbeeinflussten Standorten. Erst ab ca. 1975 kam es regional zu deutlichen naturfremden Ungleichgewichten zwischen dem Basen- und dem Trophiestatus durch massive Versauerung bei

gleichzeitiger Eutrophierung. Deshalb repräsentieren Standorts- und Vegetationsaufnahmen von vor der intensiven Industrialisierungswelle in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts i.d.R. ausgewogene (wenn auch nicht immer „natürliche“) Standortbedingungen im ökologischen Gleichgewicht, indikatorisch angezeigt durch das Vorkommen naturnaher/halbnatürlicher Pflanzengesellschaften. Die ca. 20.100 deutschen Vegetationsaufnahmen, die bis heute aus den Stetigkeitstabellen ausgewertet wurden (ANDERS et al. 2002, ELLENBERG 1996, GRABHERR und MUCINA 1993, HÄRDTLE 1984, 1989 u. 1995, HÄRDTLE et al. 2004, HARTMANN und JAHN 1967, HOFMANN 1969, HUNDT 1964, ISSLER 1942, KLAPP 1965, MAHN 1965, MATUSZKIEWICZ 1962, MUCINA et al. 1993, OBERDORFER 1977, 1978, 1992-1998, 2001, PASSARGE 1964, PASSARGE und HOFMANN 1968, POTT 1992, PREISING et al. 1990 u. 1997, SCHMIDT et al. 2002, SCHUBERT 1960, 1991, SCHUBERT et al. 1995, TÜXEN 1937, 1955, 1958, WILLNER 2002, WOLFRAM 1996) verteilen sich auf Deutschland mit Schwerpunkten in überwiegend bewaldeten, von Grasland oder Mooren geprägten Regionen.

In der BERN-Datenbank sind 95 Gesellschaften der FFH-Lebensraumtypen der subatlantischen sommerwarmen Klima-Region zugeordnet, zu der Niedersachsen größtenteils gehört. Sie werden durch insgesamt 3771 Vegetationsaufnahmen naturnaher bzw. halbnatürlicher Pflanzengesellschaften repräsentiert (NRW, Schleswig-Holstein, Niedersachsen). Unmittelbar dem Land Niedersachsen sind 794 Aufnahmen zuzuordnen (TÜXEN 1937, 1955, 1958, DIERSCHKE 1985a,b, HÄRDTLE 1984, 1989 UND 1995a,b, HARTMANN U. JAHN 1967, KLAPP 1965, PREISING et al. 1990 a,b und 1997).

In Auswertung dieser Aufnahmen, die anhand der Karte der potenziell natürlichen Vegetation Deutschlands (BFN 2003) auf Plausibilität überprüft wurden, konnten 322 natürliche und halbnatürliche Pflanzengesellschaften (Assoziationen bzw. Subassoziationen) Deutschlands in die Datenbank aufgenommen werden, die die Standorttypen spontan besiedeln und daher indikativ repräsentieren. Außerdem wurden 40 Forstgesellschaften mit einem guten ökologischen Zustand erfasst.

Aufgrund des Datenmaterials überwiegend aus der Zeit vor 1960 wurden teilweise heute unübliche Gesellschaftsnamen verwendet. Die Möglichkeit, die aktuelle Synopsis der Pflanzengesellschaften von DIERSCHKE zu übernehmen, scheitert gegenwärtig u. a. an der Tatsache, dass diese erst in Teilen vorliegt. Zudem entspricht der aktuelle Trend, wenige weit gefasste Gesellschaften durch das Zusammenführen „alter“ Gesellschaften zu definieren, nicht dem Zweck des BERN-Modells, eine möglichst eindeutige Zuordnung von regional spezifischen Gesellschaftsausprägungen zu deutlich verschiedenen Standorttypen zu betrachten.

Die charakteristische Artenkombination einer standortkonstanten Pflanzengesellschaft (Assoziation oder Subassoziation) wird im BERN-Modell gebildet aus den hochsteten Arten mit mindestens 70 % Stetigkeit in allen entsprechenden Aufnahmen und den Charakterarten (= Kennarten), wie sie von den jeweiligen Autoren der Gesellschaft bezeichnet wurden. Dabei hat sich bei einigen Autoren gezeigt, dass die Charakterarten nicht immer mit einer hohen Stetigkeit in der veröffentlichten Stetigkeitstabelle angegeben waren. Für Modellierungszwecke wird jedoch davon ausgegangen, dass Charakterarten per Definition hochstet sein sollten, auch wenn sie aus verschiedensten nicht bekannten Gründen an den vom jeweiligen Autor untersuchten Standorten nicht hochstet vorkamen, aber die Gesellschaft dennoch eindeutig definiert wurde. Die Festlegung auf das Stetigkeitskriterium 70 % ergab sich als Erfahrungswert bei der Erstellung der BERN-Datenbank. Die erste Version der Datenbank des BERN-Modells enthielt alle Arten mit mindestens 50 % Stetigkeit. Dies hat sich nicht bewährt. Erst bei schrittweiser Reduzierung der Arten auf jene mit mindestens 70 % Stetigkeit ergab sich eine eindeutige Abgrenzung der Optimumbereiche der Gesellschaften entlang eines abiotischen Standortgradienten voneinander (vgl. Abb. 4). Während die ökologischen Nischen von Gesellschaften sich in den Randbereichen (Ökotonen) weit überlappen können, sind doch die Optimumbereiche deutlich voneinander ab-

grenzbar. Somit sind nur diese hochsteten (und Charakter-)Arten als Indikatorarten für eindeutig abgrenzbare Standortamplituden (mit unscharfen „Fuzzy“-Grenzen) verwendbar.

Außerdem wurden alle geschützten Pflanzenarten entsprechend BNatSchG, FFH-Richtlinie und EU-Artenschutz-Richtlinie aufgenommen.

The screenshot shows a detailed database entry for a plant community. Key elements include:

- Identification:** ID: 284, BERN ID: 2081, Name: Galio odorati-Fagetum (typ. Subass.) SOUGN. Et TI.
- Source and Date:** Quelle: Mayer, Jahr: 1964.
- Location and Habitat:** Standort: Asperulo-Fagetum (typ. Subass.), Natura 2000: 9130, Humusform: mullartiger Moder.
- Species List:** A table listing 19 species with columns for 'ist hochstet', 'ist Charakterart', 'ist Differentialart', and 'Bedeckungsgrad'. Species include Oxalis acetosella, Galium odoratum, Poa nemoralis, Moehringia trinervia, Fagus sylvatica, Milium effusum, Anemone nemorosa, Viola reichenbachiana, Mycelis muralis, Luzula pilosa, Athyrium filix-femina, Deschampsia caespitosa, Carex remota, Carex pilulifera, Avenella flexuosa, Veronica officinalis, Luzula campestris, Dicranella heteromalla, and Polytrichum formosum.
- Soil and Climate Data:** Sections for soil type (KA5), soil group unit (BUK1000), and climate factors (sun, slope, plane, shade).

Abb. 1: Beispiel des Datenbankformulars für eine Pflanzengesellschaft mit Angaben zu den präferierten Referenz-Standortstypen, einschließlich der Liste der hochstet und standorttreu vorkommenden Arten mit Deckungsgrad

Die folgenden geo-ökologischen Standortfaktoren wurden als wesentliche vegetationstypbestimmende Parameter ermittelt und den naturnahen und halbnatürlichen Pflanzengesellschaften und -arten zugeordnet. Diese Zuordnung von Parameterspannen zu Gesellschaften und Arten bilden die Datenbasis des BERN-Modells:

- Bodentyp, Ausgangsmaterial, Substrat, Humusform
- Höhe des Standorts über NN
- Hangneigung [°]
- Exposition [grd:min:sec]
- Wassergehalt bei Feldkapazität [ $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ ], mittl. Grundwasserflurabstand, mittl. Stauwasserstufe
- Basensättigung nach Kappen-Adrian [%] und  $\text{pH}(\text{CaCl}_2)$ -Wert (diese 2 Parameter sind hochkorreliert)
- C/N-Verhältnis [-]
- Klimatische Wasserbilanz [mm/Vegetationsmonat] (Niederschlag minus Evapotranspiration); dieser Parameter ist korreliert mit  $R^2 = 1$  mit dem Parameter der Humidität (Bowen-Wert = potenzielle Evaporation in der Vegetationszeit / Niederschlag in der Vegetationszeit; dieser Parameter ist ebenfalls korreliert mit  $R^2 = 0,98$  mit dem Parameter für

die Kontinentalität (De Martonne-Index = Niederschlag in der Vegetationszeit / Mitteltemperatur in der Vegetationszeit + 10)

- Vegetationszeitlänge [ $\text{d a}^{-1}$ ] (mittlere Anzahl der Tage pro Jahr mit einer Tagesmitteltemperatur von über  $10^{\circ}\text{C}$ )
- Nutzbare Solarstrahlung [ $\text{kWh m}^{-2} \text{a}^{-1}$ ] (Summe der Lichtenergie in der Vegetationszeit), dieser Parameter beinhaltet den zeitlichen Verlauf der Sonneneinstrahlung in Abhängigkeit vom Einstrahlwinkel entsprechend dem Breitengrad, die Modifikation des Einstrahlwinkels in Abhängigkeit von Hangneigung und Exposition, die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im Jahresmittel, die Überschattung durch überlagernde Vegetationsschichten in Abhängigkeit von deren typischem Deckungsgrad in der Gesellschaft
- Temperatur [ $^{\circ}$ ] vom Minimum (Frost-Härte) über Minimum und Maximum des Optimumplateaus (Beginn und Ende der Photosynthese) bis zum Maximum (Hitze stress).

Die z. T. unscharfen verbalen Angaben zu den Standortfaktoren wurden Referenzmessdaten zugeordnet und diese als unscharfe Wertespannen in die Datenbank übernommen (vgl. Abb. 2).

The screenshot shows a database form for a plant species. The form is titled 'Art' and contains the following fields:

- ID: 511
- Name: Luzula luzuloides
- Parameter: Status of protection, Ellenberg values

The main table displays ecological parameters and their ranges:

Parameter	Optimum				Unit
	Minimum		Maximum		
soil water content	0,100	0,2	0,3	0,440	[ $\text{m}^3/\text{m}^3$ ]
pH value	3,3	3,8	4,5	5	[ ]
base saturation	10	15	20	28	[%]
C/N-ratio	18	22	25	27	[ ]
climat. water balance	-37,1	-8,1	59,7	117,8	[mm/veg.month]
vegetation period	40	112	165	195	[days>10°C/year]
solar radiation	100	125	188	313	[kWh/m <sup>2</sup> y]
temperature	-23,3	7,22	22,48	53	[°C]

At the bottom of the form, there is a search field 'Art suchen' with the value 'Luzula albida' and a search button 'Suchen'. The status bar shows 'Datensatz: 509 von 1928' and 'Ungefiltert'.

Abb. 2: Beispiel eines Datenbankformulars für eine Pflanzenart mit Angaben zu den ökologischen Nischenbreiten in Auswertung von Vegetationsaufnahmen an anthropogen unbelasteten Standorten

Nun konnte der Möglichkeitsbereich jeder Pflanzengesellschaft aus dem Möglichkeitsbereich der hochsteten charakteristischen Arten mit Hilfe eines Minimumoperators der Fuzzy-Logik ermittelt werden (vgl. Abb. 3).

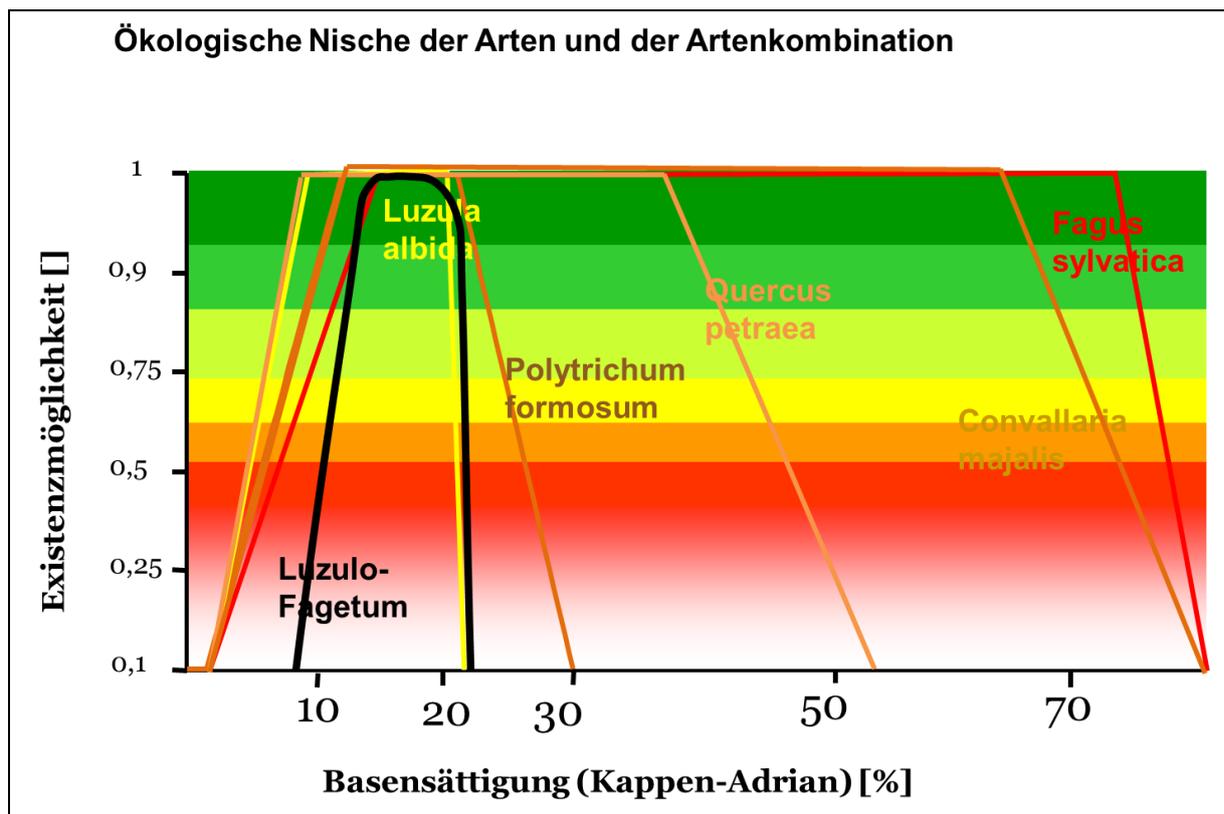


Abb. 3: Möglichkeitsverteilungsfunktion der hochsteten Arten (gelbe, orange und braune Linien) einer Gesellschaft und die resultierende Zugehörigkeitsfunktion der Gesellschaft (schwarze Linie) durch Anwendung des  $\Lambda$ -Operators

Diese Datenbasis mit den integrierten Abfragemodulen ermöglicht dem Modellnutzer die Ermittlung der aktuellen ökosystemaren Regenerierungspotenziale, der aktuellen floralen Biodiversität sowie von möglichen Regenerierungszielen, die **Berechnung von kritischen Schwellenwerten für naturnahe und halbnatürliche Pflanzengesellschaften**, die Rekonstruktion und Prognose des Vegetationswandels in Abhängigkeit von der Nutzungs- und Depositionsgeschichte bzw. deren Zukunftsszenarien und der Prognose des Klimawandels.

Für die **Ermittlung der Belastbarkeitsschwellen** zum Schutz der Biodiversität wurde das BERN-Modell genutzt, um den Schutzzielen der LRT entsprechende Belastbarkeitsschwellen (Critical Limits) abzuleiten.

### 3.3.2 Kritische Belastbarkeitsschwellen für FFH-LRT

Entsprechend der Definition des **ökologischen Belastbarkeitsgrenzwertes** („Critical Load“) gegenüber Stoffeinträgen (ICP MODELLING & MAPPING 2004), die besagt, dass die Belastbarkeitsschwellen eingehalten werden, solange keine Veränderungen der Struktur und der Funktionen der Vegetation zu verzeichnen sind, muss der Belastbarkeitsgrenzwert sich aus einem Schwellenwert der Existenzmöglichkeitsfunktion der Referenz-Pflanzengesellschaft zum Standortparameter ergeben. Ein sinnvoller Schwellenwert ist der Zugehörigkeitsgrad von 1. An diesem Zustandsparameterwert hat die Referenz-Vegetationseinheit die uneingeschränkte Möglichkeit ihrer Existenz, also die maximal mögliche volle Funktionstüchtigkeit. Die „uneingeschränkte Möglichkeit“ und die „volle Funktionstüchtigkeit“ beziehen sich auf Möglichkeit und Funktion der Selbstregenerierbarkeit eines hervorragenden Erhaltungszustandes, der durch das Vorhandensein einer selbstregenerierungsfähigen natürlichen Pflanzengesellschaft gekennzeichnet ist. Auch dies ist ein Vorsorgewert, oberhalb dessen mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass ein hervorragender Erhaltungszustand vorhanden ist und auch langfristig erhalten bleibt. Ein solcher

nachhaltig gesicherter hervorragender Erhaltungszustand liegt bei keiner LRT-Fläche im Untersuchungsgebiet vor. Ziel der FFH-Richtlinie ist die Erhaltung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes, zu dessen Erhaltung bzw. Entwicklung auch Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen beitragen können und sollen. Insofern ist die Zielsetzung, eine Selbstregenerierungskraft von 100 % des maximalen Potenzials zu erhalten, ein hoch gestecktes Ziel.

### 3.3.2.1 Kritisches BS/C/N-Verhältnis zur Erhaltung von Pflanzenarten bzw. Pflanzengesellschaften

Wird durch Nährstoffeinträge oder -verluste das gleiche Nährstoffverhältnis auf höherem oder niedrigerem Niveau entlang eines harmonischen Standortgradienten erreicht, so wandert eine für diesen Standort typische neue natürliche („heutige potenziell-natürliche“) Gesellschaft ein (ELLENBERG 1996) (vgl. Abb. 4). Ebenso reagiert die Vegetation auf den Wandel des Verhältnisses zwischen Temperatur und Wasserdargebot mit dem Wandel der Artenstruktur bis hin zum Einwandern von Gesellschaften aus benachbarten Florenzonen.

Aber ein großer Teil der Standorte Mitteleuropas ist gegenwärtig in Folge von bodenchemischen Prozessen in Reaktion auf anthropogene eutrophierende und/oder versauernde Stoffeinträge in den letzten Jahrzehnten von einem unausgewogenen naturfremden Nährstoffverhältnis gekennzeichnet, das so vor 1960 in Mitteleuropa nicht existiert hatte. Die hohen Stickstoffeinträge der vergangenen Jahrzehnte erhöhen zwar auf der einen Seite das N-Nährstoffangebot, tragen auf der anderen Seite aber zum Verlust von Nährkationen wie Calcium, Kalium und Magnesium bei, indem N-Einträge versauernd wirken und einen Basenauswaschung aus dem Boden verursachen, woraus sich ein disharmonischer Standortgradient ergibt (vgl. Abb. 4). Die Folge war meistens die Abnahme der Vitalität und ökosystemaren Funktionstüchtigkeit zunächst einzelner Individuen bis hin zum Absterben der Population und letztendlich bis zum Verlust der über Jahrhunderte entwickelten natürlichen Pflanzengesellschaft am Standort (KONOPATZKI u. KIRSCHNER 1997). Übrig blieben polyöke Arten (in Fragmentgesellschaften) und es entstehen Derivatgesellschaften (KOPECKÝ u. HEJNÝ 1979).

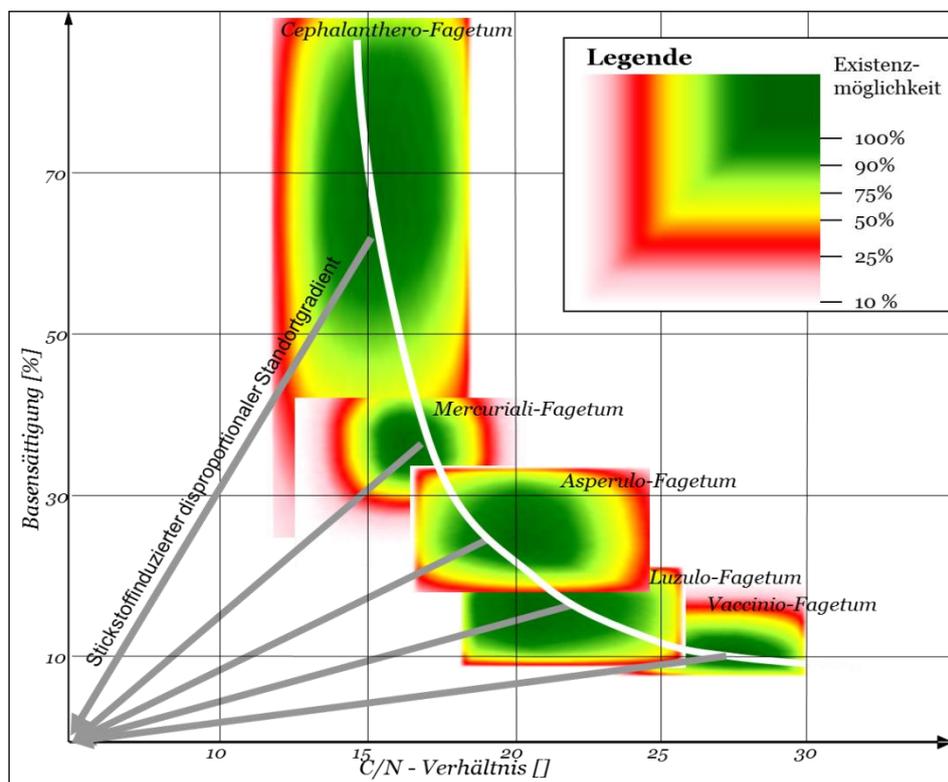


Abb. 4: Existenzmöglichkeitsbereiche der Waldgesellschaften in der mäßig klimafeuchten sommerwarmen Klimastufe und die Wirkung von N-Einträgen (verstärkt durch S-Einträge) auf die Standortparameter C/N-Verhältnis und Basensättigung (stickstoffinduzierter disharmonischer Standortgradient)

Der kritische Schwellenwert (Critical Limit) für C/N/BS für die in Abb. 5 beispielhaft dargestellte Referenz-Pflanzengesellschaft

liegt am Schnittpunkt des disharmonischen Standortgradienten, der durch N-Einträge verursacht wird, mit der Grenze des Optimum-Plateaus (roter Punkt).

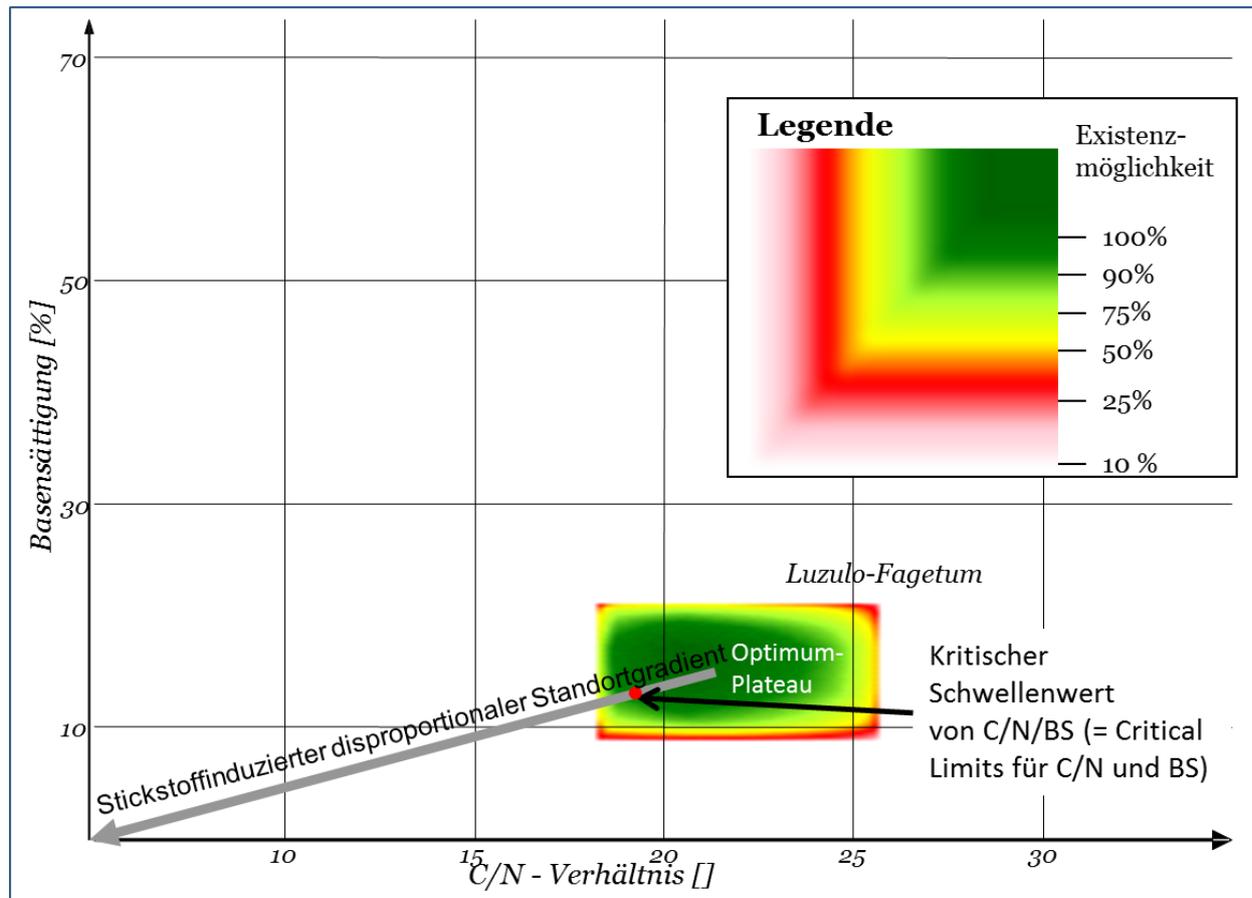


Abb. 5: Beispielhafte Prinzipdarstellung der modellgestützten Bestimmung der kritischen C/N- und BS-Limits zur Erhaltung einer naturnahen selbstregenerierungsfähigen Pflanzengesellschaft

Die so bestimmten Critical Limits für das vegetationsspezifische C/N-Verhältnis für jede Pflanzengesellschaft gehen ein in die Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate (vgl. Kap. 3.3.3.1). Das vegetationsspezifische Critical Limit für die Basensättigung geht ein in die Ermittlung der kritischen N-Konzentration in der Sickerwasserrate (vgl. Kap. 3.3.2.5). Außerdem wird das vegetationsspezifische  $BS_{crit}$  in die Berechnung der kritischen Austragsrate von Säureneutralisationskapazität nach Variante 4 eingestellt (vgl. Kap. 3.2.2).

### 3.3.2.2 Kritisches C/N-Verhältnis ( $CN_{min(geo)}$ ; $CN_{max(geo)}$ ; $CN_{crit(Phyto)}$ )

Das **C/N-Verhältnis im Oberboden** von Wäldern und Grünlandstandorten (im Mittel über Humusschicht und oberste 10 cm der Mineralbodenschicht) ist ein Parameter, der langfristige Veränderungen des Stickstoffgehaltes im Humus akkumulierend anzeigt. Die Trends der Veränderungen z. B. durch Stoffeinträge oder Veränderungen der Produktivität der humusabbauenden Bodenorganismen (= Destruenten) z. B. aufgrund von Basenmangel oder langfristigen Temperaturänderungen werden deutlich widerspiegelt. Das C/N-Verhältnis ändert sich innerhalb einer standorttypischen Spanne zwischen den beiden „Points of no return“ ( $CN_{max(geo)}$  und  $CN_{min(geo)}$ ) bei anhaltenden N-Einträgen nur langsam.

Wird der obere Regenerierbarkeitsgrenzwert ( $CN_{max(geo)}$ ) überschritten (z. B. aufgrund sehr niedriger pH-Werte im Humus, insbesondere in Nadelholzbeständen oder aufgrund extremer schwefelbürtiger Versauerung oder zu niedriger Jahresdurchschnittstemperatur), sind die Regenwurm-Populationen nicht mehr lebensfähig. Es findet keine Netto-Mineralisierung, sondern

ausschließlich eine Netto-Immobilisierung von Stickstoff im Humus statt. Der Nährstoffkreislauf zwischen Humus- und Mineralbodenoberschicht ist entkoppelt. Rohhumusaufgaben entstehen.

Ist der untere Extrempunkt ( $C/N_{\min(\text{geo})}$ ) erreicht und sind gleichzeitig ausreichende Gehalte an basischen Kationen (für die Ernährung und Vermehrung der Humusdestruenten) im Boden und eine Boden-Temperatur über 2 °C vorhanden, wird jegliche verfügbare organische Substanz rasch mineralisiert, eine Netto-Immobilisierung von Stickstoff findet nicht mehr statt. Der überschüssige Mineralstickstoff, der von den Pflanzen nicht mehr aufgenommen werden kann, wird in die Bodenschichten unterhalb der Wurzelzone ausgewaschen bis ins Grundwasser.

Das C/N-Verhältnis ist also eng an die Basensättigung und den pH-Wert (bei ausreichender Temperatur) im Boden gekoppelt.

Nur ein Standort, dessen C/N-Verhältnis im bodenartenspezifischen ausbalancierten Bereich über  $C/N_{\min(\text{geo})}$  und unter  $C/N_{\max(\text{geo})}$  liegt, gewährleistet ein langfristig sich selbst organisierendes Fließ-Gleichgewicht von Mineralisierung und Immobilisierung und somit ein langfristig stabiles ausbalanciertes Nährstoffangebot für die Vegetation und die Bodenorganismen.

Der akzeptable niedrigste und höchste Grenzwert des C/N-Verhältnisses im Oberboden (vgl. Tab. 3) wird als Critical Limit in die Critical-Loads-Berechnung eingestellt.

Tab. 3: Kritische Minima und Maxima von C/N-Verhältnissen zur Gewährleistung eines langfristigen Gleichgewichtes von Immobilisierung und Mineralisierung im Humus (KLAP et al. 1997)

<b>Bodenart des mineralischen Oberbodens</b>	<b>Minimum des C/N-Verhältnisses zur Gewährleistung der Immobilisierung</b> $C/N_{\min(\text{geo})}$	<b>Kritisches Maximum des C/N-Verhältnisses zur Gewährleistung der Mineralisierung</b> $C/N_{\max(\text{geo})}$
Moore	15	40
großporige Bodenarten (Sand, Lehm)	15	35
feinporige Bodenarten (Ton)	10	25
vulkanische Böden	10	20
Kalk-Böden	10	20

Innerhalb dieser standorttypischen sehr weiten Spannen des C/N-Verhältnisses entwickeln unterschiedliche Pflanzengesellschaften differenziertere Präferenzen für deutlich engere C/N-Spannen. Denn das standorttypische C/N-Verhältnis prägt nicht nur die Vegetationsstruktur, sondern umgekehrt wird das C/N-Verhältnis auch von der Vegetation geprägt. So sorgt die unterschiedliche Zersetzbarkeit (in Abhängigkeit von den Zellulose-, Lignin-, Harz- und sonstigen Anteilen) der Streu für unterschiedliche Gehalte an mineralisiertem N und C in der Bodenlösung.

Die Bestimmung der pflanzenphysiologischen C/N-Schwellenwerte  $CN_{\text{crit}(\text{phyto})}$  erfolgt mit Hilfe des BERN-Modells anhand der statistischen Auswertung der Vegetations-/Standortparameter an unbelasteten Standorten (siehe Kap. 3.3.2.1).

Theoretisch müsste auch ein  $CN_{\max(\text{phyto})}$  betrachtet werden, jedoch spielt die Möglichkeit der Überschreitung eines kritischen CN-Maximums praktisch in Deutschland gegenwärtig keine Rolle, weil die Gefahr der N-Limitierung in den Ökosystemen seit ca. 1970 nicht mehr besteht und auch in Zukunft nicht mehr zu erwarten ist.

### 3.3.2.3 Kritisches Bc/N-Verhältnis zur Vermeidung von Nährstoffungleichgewichten

Die Einhaltung eines kritischen Bc/N-Verhältnisses ist notwendig zur Vermeidung von Nährstoffungleichgewichten für Pflanzenbestände.

Bei pH(H<sub>2</sub>O)-Werten von 5,0 bis 4,2 findet eine Änderung der Ausstattung der Böden mit Nährstoffen, insbesondere mit basischen Kationen, statt (MATZNER 1988, ULRICH 1985). Die im Zuge der Protonenpufferung freigesetzten basischen Kationen gehen für die Säureneutralisation verloren, weil sie – an starke Säuren wie z. B. Schwefel- oder Salpetersäure gebunden – mit dem Sickerwasser ausgewaschen werden (FIEDLER 2001).

Die gelösten ausgewaschenen basischen Kationen gehen so dem Stoffkreislauf zwischen Boden, Humus und Pflanzen verloren. Die Säureneutralisationskapazität nimmt ab. Eine weitere Versauerung geht damit einher. Infolgedessen stehen den Pflanzen weniger basische Kationen zur Aufnahme zur Verfügung, was insgesamt – verstärkt durch hohe Depositionen eutrophierenden Stickstoffs – zu Nährstoffimbancen und den bekannten Mangelercheinungen bis hin zu Nekrosen führt (hier ist insbesondere der Magnesium- und Kalium-Mangel zu nennen).

Basische Kationen und Stickstoff sollten für eine optimale Ernährung und Gesunderhaltung der Pflanzen aber immer in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander zur Verfügung stehen. Die Arten des (naturnahen) Lebensraumtyps sind evolutionär an das standorttypische Verhältnis von Basen zu Stickstoff angepasst. Ist ein Nährstoff ein Mangelfaktor, wird die Biomasseproduktion reduziert. Die Bereiche ausgewogener Verhältnisse sind pflanzenartspezifisch (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Kritische untere Spannungsgrenze des optimalen Bereiches von basischen Kationen zu Stickstoff-Ionen in der Biomasse für ausgewählte Waldgesellschaften (ICP MODELLING & MAPPING 2004) und Graslandgesellschaften (Grobabschätzung nach BOLTE 2006)

Baumart	Ca:N	Mg:N	K:N	Summe Bc/N
Fichten-Waldgesellschaften	0,6	0,2	0,2	0,9
Kiefern-Waldgesellschaften	0,5	0,15	0,12	0,7
Rotbuchen-Waldgesellschaften	0,4	0,2	0,2	0,7
Eichen-Waldgesellschaften	0,4	0,2	0,2	0,7
Auenwald-Gesellschaften	0,4	0,2	0,2	0,7
Nass- u. Feuchtwiesen, Feuchtstauden	0,2	0,1	0,3	0,6
Frischwiesen/Frischweiden	0,1	0,1	0,4	0,5
Magerrasen	0,1	0,1	0,3	0,5
Kalk-Trockenrasen	0,6	0,2	0,3	1,1
Flutrasen	0,2	0,1	0,5	0,8
Salzrasen	0,2	0,1	0,5	0,8
Heiden	0,4	0,2	0,1	0,7

Solange dieses kritische unterste Bc/N-Verhältnis nicht unterschritten wird, tritt kein Nährstoffungleichgewicht auf.

### 3.3.2.4 Kritischer pH-Wert zur Erhaltung von Bodenfunktionen

Die Einhaltung eines kritischen pH-Wertes ist notwendig zur Vermeidung der Degradation von Böden.

Stickstoffeinträge haben eine versauernde Wirkung, insbesondere im Mineralboden durch Austausch und Auswaschung von basischen Kationen bei gleichzeitiger Erhöhung der  $H^+$ -Konzentration, wodurch der pH-Wert sinkt.

Dem Eintrag bzw. der Bildung von Protonen wird seitens des Bodens durch diverse Puffermechanismen entgegengewirkt, die pH-Wert-abhängig sind (vgl. Tab. 5). Reicht die Wirkung einer Puffersubstanz nicht mehr aus, den Protoneneintrag zu kompensieren, findet eine Absenkung des pH-Wertes statt und der im folgenden pH-Bereich befindliche Puffer wird wirksam. Die Geschwindigkeit der pH-Wert-Absenkung ist sowohl von der Menge der deponierten Protonen als auch von diversen anderen Faktoren wie der Mineralverwitterung des Bodensubstrats, dem Klima, der Vegetation u. a. abhängig.

Tab. 5: Kritische untere Spannungsgrenze des  $pH(H_2O)$ -Wertes für die Pufferbereiche der Böden (nach ULRICH 1987)

Puffersubstanz	pH ( $H_2O$ )-Bereich	niedrigster akzeptabler pH-Wert ( $H_2O$ )
Karbonat-Pufferbereich ( $CaCO_3$ )	8,6 - > 6,2	6,2
Silikat-Pufferbereich (primäre Silikate)	> 5,0	5,0
Austauscher-Pufferbereich Tonminerale	5 - 4,5	4,5
Austauscher-Pufferbereich Mangan-Oxide	5 - 4,2	4,2
Aluminium-Puffer ( $n [Al(OH)_x(3-x)^+]$ , Aluminium-Hydroxosulfate	< 4,2	3,8
Aluminium-Eisen-Puffer (wie Aluminium-Puffer, „Boden- $Fe(OH)_3$ “)	< 3,8	3,2
Eisen-Puffer (Eisenhydrit)	< 3,2	(2,8)

Basenreiche Böden puffern eingetragene Protonen über die Freisetzung basischer Kationen ab.

Wird infolge von versauernden Schadstoffeinträgen in einem Boden der bodentypische natürliche Pufferbereich verlassen, ist der Boden degradiert. Dies soll durch Setzung von Critical Limits verhindert werden. Das anzusetzende Critical Limit ist der niedrigste akzeptable pH-Wert ( $pH_{crit}$ ) des Pufferbereichs, dem ein Boden natürlicherweise im unbelasteten Zustand angehört (Spalte 2 der Tab. 5).

### 3.3.2.5 Kritische N-Konzentration ( $[N]_{e(crit)}$ )

Der Rest an deponiertem und mineralisiertem Stickstoff, der nicht von Pflanzen aufgenommen, durch Denitrifikation in die Atmosphäre ausgegast oder durch Immobilisierung im Humus akkumuliert wird, wird mit dem Niederschlag aus dem Bodenwasser in die tieferen Schichten und letztendlich ins Grundwasser ausgewaschen.

Der Stickstoffaustrag mit dem Sickerwasser erfolgt zum überwiegenden Teil in Nitratform. Da in jedem Fall dabei Protonen ( $H^+$ ) frei werden, ist die Auswaschung von gebildetem oder deponiertem  $HNO_3$  in der Regel mit Versauerungsprozessen gekoppelt (SCHACHTSCHABEL et al. 1998).

In der auf europäischer Ebene vorgeschlagenen Methodik wurde ein weiterer Wertebereich diskutiert (GRENNFELT u. THÖRNELÖF 1992; HORNING et al. 1995; ICP MODELLING & MAPPING 2004). Dabei wurden für den tolerierbaren Austrag unter Critical Load-Bedingungen (Erhaltung des steady state) unter Nadelwäldern Werte zwischen 0,5 und 3 sowie 2 bis 4  $kg N ha^{-1} a^{-1}$  unter Laubwäldern angenommen. Letztendlich spielt aber für eine realistische Abschätzung dieser Größe die Sickerwasserrate eine entscheidende Rolle.

Das Manual zur Kartierung und Modellierung von Critical Loads (ICP MODELLING & MAPPING 2010) enthält eine Zusammenstellung der kritischen Stickstoffkonzentrationen in der Bodenlösung verschiedener Vegetationstypen (vgl. Tab. 6).

Tab. 6: Kritische (akzeptable) N-Konzentrationen in der Bodenlösung zur Berechnung von  $CL_{nut}(N)$  (aus Manual ICP MODELLING & MAPPING 2010)

Belastung	$N_{acc}$ [ $mgN\ l^{-1}$ ]
<i>Vegetationsänderung (Daten erhoben in Schweden)<sup>1</sup>:</i>	
Flechten zu Preiselbeere	0,2 - 0,4
Preiselbeere zu Blaubeere	0,4 - 0,6
Blaubeere zu Gras	1 - 2
Gras zu krautigen Pflanzen	3 - 5
<i>Vegetationsänderung (Daten erhoben in der Niederlande)<sup>2</sup>:</i>	
Nadelwald	2,5 - 4
Laubwald	3,5 - 6,5
Grünland	3
Heidelandschaften	3 - 6
<i>Andere Belastungen auf Wälder:</i>	
Nährstoffungleichgewichte	(0,2 - 0,4)
Erhöhte Stickstoffauswaschung/N-Sättigung	1
Feinwurzelbiomasse/Durchwurzelungstiefe	1 - 3
Frostempfindlichkeit und Pilzkrankheiten	3 - 5

<sup>1</sup> Laut DE VRIES et al. 2007, S. 86, S. 206 gelten die schwedischen Werte nur für die nordischen Länder

<sup>2</sup> Diese Werte sollten mit Bedacht genutzt werden, z. B. in Gebieten mit hohen Niederschlagsraten.

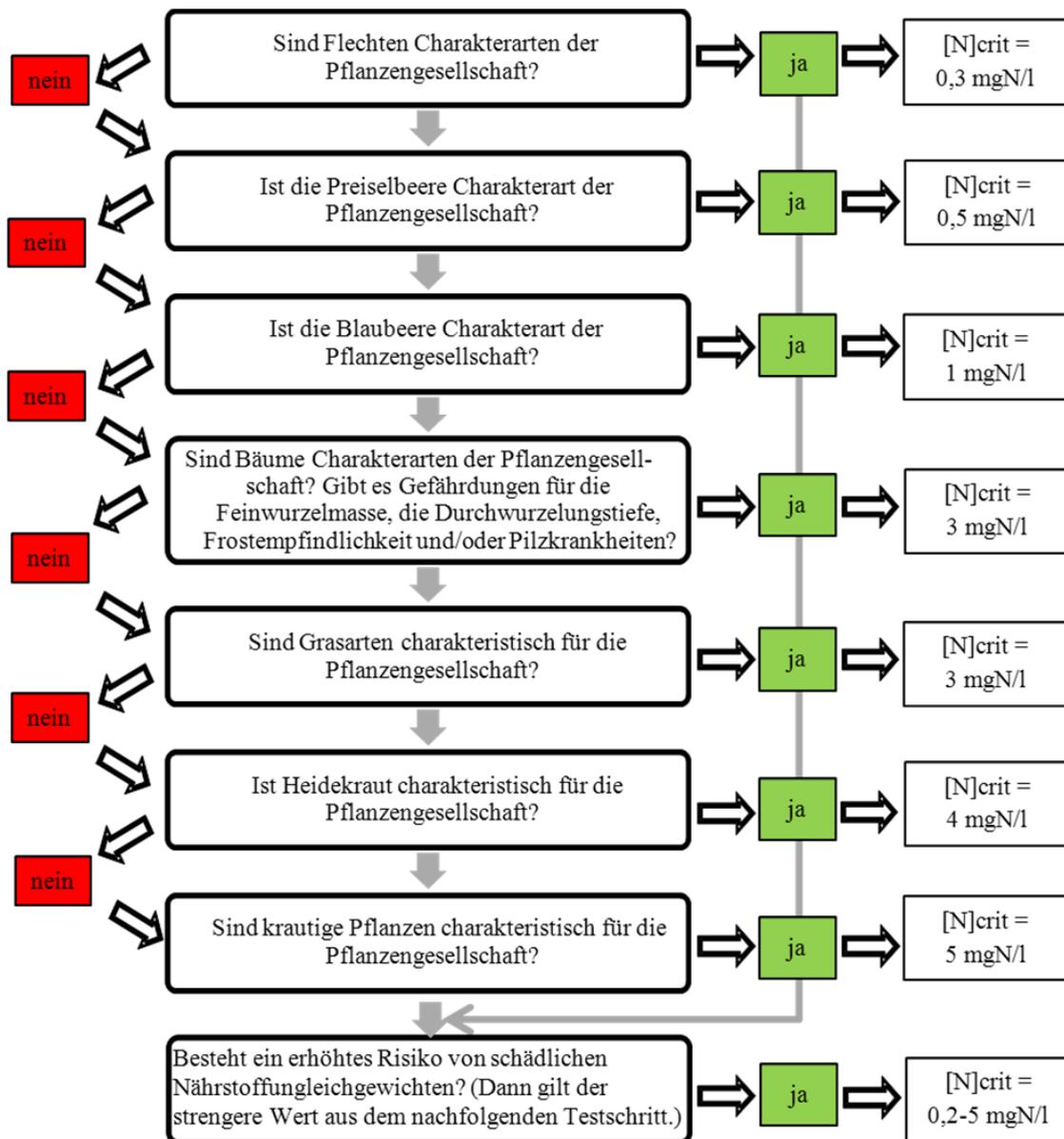
Die Daten für die Niederlande wurden aus Modellierungen mit SMART entnommen. Die übrigen Grenzkonzentrationen wurden empirisch ermittelt (DE VRIES et al. 2007), indem der empirische Critical Load (vgl. Kap. 3.1) nach Abzug der Immobilisierungs-, Denitrifikations- und N-Aufnahmerate in die Erntemasse durch den standortspezifischen Jahresniederschlag dividiert wurde.

Im Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) wird jedoch darauf hingewiesen, dass keine direkte Abhängigkeit von N-Auswaschungsrate und Vegetationswandel nachweisbar ist. Deshalb schlägt das ICP MODELLING & MAPPING (2010) alternativ zu den in der obigen Tabelle (vgl. Tab. 6) angegebenen Critical Limits vor, unter dem Aspekt der Grundwassernutzung zur Trinkwassergewinnung die N-Deposition durch den Grenzwert der EU für Trinkwasser mit 50 mg Nitrat pro Liter zu limitieren, oder den EU-Zielwert von 25 mg Nitrat pro Liter als Critical Limit zu verwenden. Dieses Kriterium ist aber nicht Gegenstand der FFH-Richtlinie, so dass es hier keine unmittelbare Anwendung findet. Im Ergebnis der folgenden Ableitungsmethodik ergab sich aber indirekt im Ergebnis, dass  $N_{crit}$ -Werte  $> 5\ mg\ N\ l^{-1}$  bei Einhaltung der  $CL(N)$  nicht auftreten. Auch wird der EU-Grenzwert für Trinkwasser von 50 mg Nitrat pro Liter gut eingehalten.

Literaturdaten weisen darauf hin, dass Nährstoff-Ungleichgewichte auftreten, wenn die N-Auswaschungsrate die natürlichen Hintergrundwerte übersteigt (VAN DAM 1990) und solange das Sickerwasser sich noch in der durchwurzelten Bodenschicht befindet.

Die Vermeidung von Nährstoffungleichgewichten durch Begrenzung der N-Konzentration im Sickerwasser ist laut Manual nur in Wäldern vorgesehen (vgl. Tab. 6). Für die Anwendung auf FFH-Lebensraumtypen sollte dieses Kriterium aber auch auf alle Offenland-LRT angewendet werden, da es keine ökologische Begründung für die Beschränkung auf Wälder gibt.

Vor diesem Hintergrund wurde in diesem Projekt die Bestimmung der kritischen N-Konzentration im Sickerwasser schrittweise für jeden LRT-/Vegetations-/Standort-Typ nach folgendem Schema in Anlehnung an die Empfehlung des Manuals, aber angepasst an die spezifischen Schutzgüter nach FFH-RL, vorgenommen:



Um für den letzten Schritt die entsprechende Entscheidung treffen zu können, müssen folgende Berechnungen durchgeführt werden:

Die akzeptable N-Konzentration im Bodenwasser sickerwasserbestimmter (anhydromorpher) Standorte muss aus dem pflanzenphysiologisch erforderlichen  $Bc/N$ -Verhältnis wie folgt abgeleitet werden:

$$[N]_{crit} = \frac{Bc_{tot}}{\theta \cdot Bc/N_{crit}}$$

mit:

$\theta$  = Wassergehalt im Bodenraum bei  $pF < 0,5$  [ $m^3$  Wasser/ $m^3$  Boden]

- $Bc_{tot}$  = Gehalt an leicht löslichen pflanzenverfügbaren basischen Kationen (Ca+Mg+K) im Wurzelraum [ $\text{eq m}^{-3}$ ]  
 $Bc/N_{crit}$  = kritisches Verhältnis von basischen Nährkationen (Ca+Mg+K) zu Stickstoff-Ionen [ $\text{eq eq}^{-1}$ ],

Der Gehalt an pflanzenverfügbaren basischen Kationen ergibt sich wie folgt:

$$Bc_{tot} = \theta \cdot z \cdot [Bc] + p \cdot z \cdot KAK \cdot \left( \frac{BS}{100} - fNa \right)$$

mit:

- $\theta$  = Wassergehalt im Bodenraum bei  $pF < 0,5$  [ $\text{m}^3$  Wasser/ $\text{m}^3$  Boden]  
 $z$  = Mächtigkeit des Wurzelraumes [m] der charakteristischen Arten der Pflanzengesellschaft (vgl. Kap. 0)  
 $[Bc]$  = Konzentration basischer Kationen in der Bodenlösung [ $\text{eq m}^{-3}$  Wasser]  
 $p$  = Bodenrohddichte [ $\text{g cm}^{-3}$ ]  
 $KAK$  = pot. Kationenaustauschkapazität [ $\text{meq kg}^{-1}$ ]  
 $BS$  = Basensättigung [%]  
 $fNa$  = Anteil der Natrium-Fraktion an der Basensättigung (0 bis 1) (vgl. Kap. 0)

Während  $KAK$ ,  $p$  und  $\theta$  bodentypspezifische Parameter sind, die den Legenden-Angaben der verfügbaren großmaßstäbigen Bodenkarten entnommen oder aus ihnen abgeleitet werden können und  $BS$  als vegetationstypspezifischer Parameter aus der BERN-Datenbank abgeleitet wird, ergibt sich  $[Bc]$  wie folgt:

$$[Bc] = \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{PS}$$

mit:

- $Bc_{dep}$  = Depositionsrates von basischen Nährkationen (Ca+Mg+K) [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]  
 $Bc_w$  = Freisetzungsrates basischer Nährkationen durch Verwitterung [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]  
 $Bc_u$  = Netto-Aufnahmerates basischer Nährkationen durch die Vegetation [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]  
 $PS$  = Sickerwasserrates [ $\text{m}^3 \text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

### 3.3.2.6 Kritisches Verhältnis von basischen Kationen zu Aluminium-Ionen [ $Bc/Al_{(crit)}$ ] in der Bodenlösung zur Limitierung von Aluminium-Intoxikation

Sinkt der pH-Wert durch Basenauswaschung infolge von Versauerung in den Aluminium- oder sogar in den Aluminium-Eisen-Pufferbereich (vgl. Kap. 3.3.2.4), gehen Aluminium-Ionen in großer Menge in Lösung über. Eine zu hohe  $Al^{3+}$ -Konzentration im Bodenwasser kann toxisch auf die Pflanzen des Ökosystems wirken, wenn nicht gleichzeitig genügend basische Kationen als Alternative für die Aufnahme durch die Pflanzen in der Bodenlösung zur Verfügung stehen. Grenzkriterium für den Verlust an Säureneutralisationskapazität ist deshalb das Verhältnis der durch Verwitterung freigesetzten pflanzenverfügbaren basischen Kationen  $Bc = Ca+Mg+K$  zu  $Al^{3+}$ -Ionen. Dieses kritische (beginnend toxisch in der Pflanze zu wirkende)  $Bc/Al$ -Verhältnis ist pflanzenartspezifisch. In organischen Böden, die aluminiumarm bzw. -frei sind, d. h. in mächtigen Torfschichten, wirkt ein zu niedriges Verhältnis von basischen Kationen zu freien Protonen toxisch. Untersuchungen von SVERDRUP u. WARFVINGE (1993) haben für die üblichen Hauptbaumarten in Europa und Nordamerika Referenzdaten ergeben, von denen die mittleren kritischen Werte abgeleitet wurden (Auszug aus SVERDRUP u. WARFVINGE (1993)):

- $Bc/Al$ : Fichte 1,2; Kiefer: 1,2; Bergkiefer 1; Birken 0,8; Weiden 5; Rotbuche 0,6; Stiel- und Traubeneiche 0,6; Erle 2, Esche 2, Offenlandvegetationstypen 0,2

- Bc/H: Erle 1,05; Birken 0,24; Offenlandvegetationstypen 0,2

In Mischwäldern gilt der jeweils höchste Wert aller vorhandenen Mischbaumarten.

### 3.3.3 Sonstige Eingangsdaten in die Critical Loads-Berechnung

#### 3.3.3.1 Immobilisierungsrate ( $N_i$ )

Die N-Immobilisierung führt zu einer Stickstoffentlastung des Systems, weil die immobilen ungelösten organischen N-Verbindungen nicht pflanzenverfügbar sind, also nicht eutrophierend wirken und gleichzeitig nicht zur Auswaschung basischer Kationen beitragen können.

Eine Netto-Immobilisation von Stickstoff im Oberboden findet immer dann statt, wenn die Mineralisationsrate kleiner als die Immobilisationsrate in der mittelfristigen Jahressumme ist.

Die jährliche Zuwachsrate an immobilisierbaren N-Verbindungen setzt sich zusammen aus dem Anteil der nicht innerhalb eines Jahres mineralisierten organischen Substanz, die durch den Streufall in die Humusaufgabe gelangt und dem Anteil, der aus bereits zuvor mineralisierten N-Vorräten von Bodenorganismen aufgenommen und damit reimmobilisiert wurde.

Die Faktoren, die eine Mineralisierung/Immobilisierungs-Bilanz beeinflussen, sind nach WALSE et al. (1998) und BELYAZID (2006): Streufallmenge, Abbaubarkeit der organischen Kompartimente in der Streu und ihre Anteile in der Streufallmenge, Jahresdurchschnittstemperatur, pH-Wert des Oberbodens, volumetrischer Wassergehalt, Konzentration von Aluminium in der Bodenlösung und N-Gehalt in den Streufall-Kompartimenten.

Den größten Einfluss auf die Mineralisierungsrate haben das C/N-Verhältnis und die Temperatur (SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL 1998). Bodenfeuchte und pH-Wert haben dagegen nur einen modifizierenden Einfluss, wenn sie die jeweils optimale Spanne verlassen (ebenda).

In zahlreichen Studien wurde die positive Korrelation zwischen Temperatur und Mineralisationsraten nachgewiesen (STANFORD et al. 1973, TIETEMA u. VERSTRATEN 1991, FOSTER 1989, ZOGG et al. 2000, STUHRMANN 2000). Bei 0°C ist die Mineralisierungsrate annähernd 0 und steigt bis ca. 50°C an (SCHEFFER u. SCHACHTSCHABEL 1998). Dieser temperaturbedingt mögliche Anstieg wird jedoch begrenzt von anderen Faktoren, insbesondere vom Vorrat organischer Substanz und deren Zersetzbarkeit. Im Umkehrschluss ist die Immobilisierungsrate desto höher, je niedriger die Jahresdurchschnittstemperatur ist. Demzufolge kann man umgekehrt von einer negativen Korrelation zwischen Temperatur und Immobilisierung ausgehen.

Dem widerspricht auch nicht die saisonale Erhöhung der mikrobiellen Inkorporation von N bei steigenden Temperaturen im Frühjahr und Sommer, da diese Art der Immobilisierung nur eine Zwischenspeicherung darstellt, da im Herbst und Winter auch die Mikroorganismen wieder absterben und der gespeicherte Stickstoff rasch wieder mineralisiert wird (WETT 2003). So konnte auch STUHRMANN (2000) keine bzw. zum Teil eine negative Korrelation zwischen mikrobieller Immobilisierung und Inkubationstemperatur feststellen. Auch in N-limitierten Böden (z. B. in Nord-Schweden) kommt es noch zu einem N-Einbau in Dauerhumusfraktionen, wobei deren Temperaturabhängigkeit eher eine schwache positive Richtung aufweist (KAI et al. 1973 in STUHRMANN 2000). Bei N-gesättigten Böden (vgl. ABER et al. 1989), die heute in Mitteleuropa weitaus überwiegen (vgl. CCE-Status-Report 2011) konnte STUHRMANN (2000) dagegen bei abnehmenden Temperaturen eine zunehmende N-Festlegung feststellen.

Zur Bestimmung der akzeptablen Netto-Immobilisierungsrate mit dem SMB-Modell kann man in grober Abschätzung davon ausgehen, dass in Mitteleuropa die temperaturabhängige Netto-Immobilisierungsrate in der Spanne von  $1 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  (bei  $> 8^\circ\text{C}$  Jahresdurchschnittstemperatur, vgl. Manual – ICP MODELLING & MAPPING 2004ff) und  $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  (bei  $< 5^\circ\text{C}$  Jahresdurchschnittstemperatur, vgl. STUHRMANN 2000) angesetzt werden kann.

Wahrscheinlich wird die Immobilisierungsrate in den alpinen Hochgebirgen noch unterschätzt, da Feldstudien ergeben haben, dass in natürlichen nährstoffarmen Wäldern der alpinen Hochgebirge der Niederschlag zwar sehr hoch ist, es aber kaum Nitrataustrag gibt (BOBBINK, mündl. Mittlg. 2011). Dies kann nur daran liegen, dass bei Durchschnittstemperaturen von  $-4\text{ °C}$  eine Dekompostierung (d. h. Mineralisierung) kaum noch stattfindet, sondern Rohhumus- bzw. Tangelhumusauflagen entstehen, in denen sehr hohe N-Vorräte organisch gebunden akkumuliert werden.

Die Bodentemperatur ist nicht allein von der durchschnittlichen regional differenzierten Lufttemperatur abhängig, sondern in hohem Maße auch von der Strahlungsenergie, die auf die Bodenoberfläche auftrifft. Diese ist von der Exposition und Hangneigung sowie von der Beschattung durch Baumkronen abhängig. So kann die Bodentemperatur an einem  $45^\circ$  nach Süden geneigtem Hang mit einer gehölzfreien Vegetation um 10 K höher sein als die regionale Lufttemperatur (BRAUN-BLANQUET 1964). Andererseits erreicht in einem Schatthangwald nur noch ca. 1 bis 5 % der Sonnenenergie den Waldboden (ELLENBERG 1996), was zu einer deutlichen Absenkung der Bodentemperatur gegenüber der Lufttemperatur führt.

Unter steady state-Bedingungen, wie sie dem SMB-Modell zugrunde liegen, soll eine Verringerung des C/N-Verhältnisses durch N-Akkumulation langfristig nicht zugelassen werden (vgl. Manual – ICP MODELLING & MAPPING 2004ff). Deshalb ist für die Bestimmung des  $CL_{nut}N$  die Netto-Immobilisierungsrate auf das Maß zu beschränken, das einer natürlichen Rate unter nicht erhöhten anthropogen bedingten N-Einträgen entspricht.

Das C/N-Verhältnis ist ein Summenindikator für eine Vielzahl von Standortfaktoren, die die Mineralisierungs-/Immobilisierungs-Bilanz beeinflussen.

Innerhalb einer standorttypischen sehr weiten Spanne des C/N-Verhältnisses entwickeln sich unterschiedliche Pflanzengesellschaften in deutlich engeren C/N-Spannen. Denn das standorttypische C/N-Verhältnis prägt nicht nur die Vegetationsstruktur, sondern umgekehrt wird das C/N-Verhältnis auch von der Vegetation geprägt. So sorgt die unterschiedliche Zersetzbarkeit (in Abhängigkeit von den Zellulose-, Lignin-, Harz- und sonstigen Anteilen) der Streu für unterschiedliche Immobilisierungsraten. Das heißt, je höher das  $CN_{crit(Phyto)}$ , desto höher die Immobilisierungsrate (GUNDERSEN et al. 1998) und umgekehrt. So ist die Immobilisierungsrate insbesondere in Laubwald-LRT-Flächen mit einem atypischen Anteil von Nadelgehölzen punktuell deutlich höher als im reinen Laubwald auf jeweils gleichem Standorttyp im gleichen Klimaregionaltyp. Wird im Zielzustand ein reiner Laubwald angestrebt, muss auch eine Absenkung des C/N-Verhältnisses in Kauf genommen werden, was zu einer Verringerung der Immobilisierungsrate und damit des  $CL(N)$  führt. In Grasland, d. h. in halbnatürlichen Frischwiesen, -weiden und Trockenrasen, ist (außer wenige Jahre nach einer Umwandlung von Acker in Grünland) die vegetationsabhängige Netto-Immobilisierungsrate im langjährigen Durchschnitt dagegen vernachlässigbar gering. Liegt z. B. ein aktuell stark vergraster Heide-LRT vor, der zu einem grasarmen Heide-LRT entwickelt werden soll, wird sich der  $CL(N)$  für den Zielzustand erhöhen, da die Immobilisierungsrate und damit der typische C/N in Heiden deutlich höher ist als in Grasland. Der ggf. aktuell gemessene C/N hat daher keine ausschlaggebende Bedeutung für die Ermittlung des  $CL(N)$ , es sei denn er zeigt irreversible Degradationen des Standortes an (vgl. Kap. 3.3.2.2).

Die vegetationsbestimmte Netto-Immobilisierungsrate ist demzufolge bei Wald- und Heide-LRT von relevanter Bedeutung und wird wie folgt berechnet:

Zwischen den natürlichen und deshalb zulässigen Werten für ein bodentypabhängiges Maximum  $CN_{max(geo)}$ , und dem entsprechenden Minimum-C/N-Verhältnis  $CN_{min(geo)}$ , ist die Nettomenge an N, die immobilisiert werden darf, eine lineare Funktion des C/N-Verhältnisses, das für die Vegetation im Zielzustand gerade noch akzeptabel ist (= unterste Spannungsgrenze der multivariaten ökologischen Nische der Gesellschaft hinsichtlich des C/N-Verhältnisses).

$CN_{\max(\text{geo})}$  und  $CN_{\min(\text{geo})}$  werden von KLAP et al. (1997) in Auswertung europaweiter Untersuchungen mit 20-40 bzw. 10-15 angegeben (vgl. Tab. 3).

$$N_i = N_{i(T)} + N_{i(\text{Phyto})}$$

$$N_{i(\text{Phyto})} = f_{i(\text{phyto})} \cdot N_{av}$$

$$f_{i(\text{Phyto})} = \frac{CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} - CN_{\min(\text{geo})}}{CN_{\max(\text{geo})} - CN_{\min(\text{geo})}} \quad \text{für} \quad CN_{\min(\text{geo})} < CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} < CN_{\max(\text{geo})}$$

$$f_{i(\text{Phyto})} = 1 \quad \text{für} \quad CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} \geq CN_{\max(\text{geo})}$$

$$f_{i(\text{Phyto})} = 0 \quad \text{für} \quad CN_{\text{crit}(\text{Phyto})} \leq CN_{\min(\text{geo})}$$

wobei:

$N_{i(T)}$  = temperaturabhängige Immobilisierungsrate

$N_{i(\text{Phyto})}$  = vegetationsabhängige Immobilisierungsrate

$N_{av}$  = verfügbarer Stickstoff ( $N_{av} = N_{dep} - N_u - N_{i(T)}$ ) mit  $N_{dep} = CL(N)$  bzw.  $N_{av} = N_{de} + N_{le}$

$CN_{\min(\text{geo})}$  = niedrigstes akzeptables (bodenspezifisches) C/N-Verhältnis

$CN_{\max(\text{geo})}$  = höchstes akzeptables (bodenspezifisches) C/N-Verhältnis

$CN_{\text{crit}(\text{phyto})}$  = kritischer Schwellenwert für das C/N-Verhältnis (Pflanzengesellschaftsspezifisch)

### 3.3.3.2 Denitrifikationsrate ( $N_{de}$ )

Wesentliche Einflussfaktoren auf die Denitrifikationsrate sind die Bodenfeuchte, d. h. das Vorliegen sauerstofffreier Verhältnisse, der Humusgehalt, die Bodentemperatur und die Basensättigung. Im Manual des ICP MODELLING & MAPPING (2010) wird ein nichtlineares Verfahren zur Bestimmung der Denitrifikationsrate vorgestellt, das alle diese Parameter berücksichtigt. Ein Test dieses Modells hat ergeben, dass die Ergebnisse weniger valide sind als nach folgender Methode, die ebenfalls im Manual empfohlen wird:

Ein einfacher aber validierter Ansatz von DE VRIES et al. (1990) geht von folgendem linearen Zusammenhang zwischen Denitrifikationsrate und dem N-Eintrag unter Berücksichtigung der Immobilisierungsrate und dem N-Entzug durch die Vegetation aus. Dies setzt jedoch voraus, dass die Immobilisierung und der N-Entzug schneller vonstattengehen als die Denitrifikation, was zwar i.d.R., aber nicht immer zutrifft.

$$N_{de} = \begin{cases} f_{de} * (N_{dep} - N_u - N_i) & \text{wenn } N_{dep} > N_u + N_i \\ 0 & \text{andererseits} \end{cases}$$

wobei:

$f_{de}$  = Denitrifikationsfaktor (Funktion der Bodentypen mit einem Wert zwischen 0 und 1)

$N_{dep}$  = atmosphärische Stickstoffdeposition [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$N_i$  = Stickstoff-Immobilisierung [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$N_u$  = Stickstoff-Aufnahme durch die Vegetation [ $\text{eq ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

DE VRIES et al. (1990) schlagen die Parametrisierung von  $f_{de}$  wie folgt vor:  $f_{de} = 0,1$  für Löss- und Sandböden ohne Vergleyungen,  $f_{de} = 0,5$  für vergleyte Sandböden,  $f_{de} = 0,7$  für Tonböden und  $f_{de} = 0,8$  für Torfböden.

Die differenzierte Ableitung der Denitrifikationsfaktoren  $f_{de}$  erfolgt mittels einer Matrix nach den Tonanteilen der einzelnen Horizonte, die tiefenstufengewichtet über den gesamten durchwurzelbaren Raum gemittelt werden. Der Tongehalt wird hierbei als Summen-Indikator für

die genannten Parameter angesehen. Je höher der Tonanteil im Boden ist, desto wahrscheinlicher ist eine hohe Denitrifikationsrate (vgl. Tab. 7).

Die Denitrifikation findet unabhängig von der Vegetation statt. Deshalb ist in diesem Fall nicht die tatsächlich pflanzenartspezifische Durchwurzelungstiefe der Bereich, wo Denitrifikation stattfindet, sondern der gesamte Bereich des Lockersubstrats über Festsubstrat bzw. über Grundwassertiefstand. Die Berechnung des mittleren Tonanteils erfolgt hier also über die Horizonte bis zur oberen Tiefe des obersten C- oder Gr-Horizontes. Anhand der Tongehalte, die in den BÜK-Leitbodenhorizonten angegeben sind, wurde nun ein  $f_{de}$ -Faktor je Horizont von 0,2 bis 0,7 durch Interpolation zugewiesen. Oxidierte Grund- oder Stauwasserhorizonte wurden grundsätzlich mit dem  $f_{de}$ -Faktor 0,8 belegt.

Anschließend wurden über alle Horizonte bis zur durchwurzelten Tiefe die Horizont- $f_{de}$ -Faktoren tiefenstufengewichtet gemittelt.

Nun wurde geprüft, ob die Verwitterungsrate basischer Kationen ( $Bc_w$ ) in der durchwurzelten Zone ausreicht, damit bei den denitrifizierenden Bakterien keine Mangelsymptome auftreten, die die Produktivität einschränken. Liegt die Verwitterungsrate basischer Kationen bei  $200 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$ , wird der  $f_{de}$ -Faktor auf 0,1 gesetzt. Liegt  $Bc_w$  zwischen 200 und  $300 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$ , wird der  $f_{de}$ -Faktor entsprechend zwischen 0,1 und dem wasserabhängigen Mittelwert des Leitbodenprofils interpoliert. Liegt  $Bc_w$  über  $300 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$ , wird der  $f_{de}$ -Faktor aus dem wasserabhängigen Mittelwert des Leitbodenprofils nicht korrigiert.

Tab. 7: Matrix zur Ermittlung der Denitrifikationsfaktoren und Texturklassen (DE VRIES 1991, verändert)

Mittlerer Tonanteil [%]	$f_{de}$
< 10,5	0,1
≥ 10,5 bis < 20,0	0,1
≥ 25,0 bis < 30,0	0,2
≥ 30,0 bis < 37,5	0,3
≥ 20,0 bis < 25,0	0,2
≥ 37,5 bis < 45,0	0,3
≥ 52,5 bis < 57,5	0,3
≥ 45,0 bis < 52,5	0,3
≥ 57,5 bis < 62,5	0,3
≥ 62,5 bis < 70,0	0,5
≥ 70,0	0,5

Für Histosole und Podsole gelten folgende Werte für die  $f_{de}$ -Faktoren:

Histosole:  $f_{de} = 0,8$

Podsoliierte Böden:  $f_{de} = 0,1$ .

Eine Validierung der Modellierungsergebnisse erfolgte u.a. in LfUG (1999): OMKAS: Optimierung emissionsmindernder Maßnahmen bei gleichzeitiger Kontrolle der Aziditäts- und Luftschadstoffentwicklung für die Grenzregionen des Freistaates Sachsen.

### 3.3.3.3 Tolerierbare N-Auswaschungsrate mit dem Sickerwasser ( $N_{le(acc)}$ )

Die Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags erfolgt durch Multiplikation der Sickerwasserrate mit einer gesetzten Grenz-Konzentration von Stickstoff im Sickerwasser (vgl. Kap. 3.3.2.5 und Kap. 3.3.2.3) wie folgt:

$$N_{le(acc)} = PS \cdot [N]_{crit}$$

wobei:

$N_{le(acc)}$  = tolerierbare Stickstoffaustragsrate mit dem Sickerwasser [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

PS = Sickerwasserrate (Differenz aus Niederschlag und Evapotranspiration) [ $\text{m}^3 \text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$[N]_{crit}$  = Grenz-Konzentration in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des jeweils betrachteten Schutzgutes [ $\text{kg N m}^{-3}$ ]

Die Sickerwasserrate (unterirdischer Abfluss) ergibt sich aus der Differenz von Gesamtabfluss und oberirdischem Abfluss nach folgender Gleichung.

$$PS = A_{ges} - A_O$$

wobei:

PS = mittlerer jährlicher unterirdischer Abfluss (Sickerwasserrate) [ $\text{m}^3 \text{a}^{-1}$ ]

$A_{ges}$  = mittlere jährliche Gesamtabflussmenge [ $\text{m}^3$ ]

$A_O$  = mittlere jährliche oberirdische Abflussmenge [ $\text{m}^3$ ]

Der Berechnung des Gesamtabflusses liegt die Methodik von RENGER et al. (1990) zugrunde. Diese beruht auf der vereinfachten Wasserhaushaltsgleichung auf der Basis mehrjähriger Mittel (hier 1961 – 1990):

$$A_{ges} = N_j - V$$

mit:

$N_j$  = mittlerer Jahresniederschlag ( $\text{m}^3$ )

V = mittlere jährliche Verdunstung ( $\text{m}^3$ )

Die Verdunstungshöhe wird mit nutzungsabhängigen Regressionsgleichungen unter Berücksichtigung der Verteilung der Niederschläge auf das Sommer- und Winterhalbjahr, des pflanzenverfügbaren Bodenwassers, der potenziellen Evapotranspiration nach WENDLAND u. KUNKEL (1998) und eines Korrekturfaktors für Hangneigung und Exposition berechnet. Der Anteil des Oberflächenabflusses wurde in Abhängigkeit von der Jahresniederschlagsmenge nach der Methodik von BACH (1987) entsprechend folgender Gleichung abgeschätzt.

$$A_O = A_{ges} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot (N_j - 500)^{1,65}$$

Die Jahresniederschlagsmenge ist sowohl mit der Häufigkeit von Starkniederschlägen als auch mit dem Anteil des Schneeniederschlags positiv korreliert. Außerdem ist in den niederschlagsreichen Gebieten mit einer höheren Bodenfeuchte zu rechnen, was, wie die übrigen genannten Faktoren, die Bildung eines Oberflächenabflusses begünstigt. Für Waldgebiete wird angenommen, dass kein nennenswerter Oberflächenabfluss stattfindet.

Eine Besonderheit stellen die Auenstandorte dar, die einer wechselhaften Wasserhaushaltsdynamik unterliegen. Die Standortfaktoren, die die Nährstoffverhältnisse in Auen prägen, werden nicht signifikant vom Eintrag gelösten Stickstoffs geprägt. Das zeitweilig durch- bzw. überströmende Flusswasser führt im Bereich eutropher Fließgewässer in der Regel zu einer natürlichen Zufuhr von partikulär oder organisch gebundenen Nährstoffen mit der Schwebstofffracht. Ein

Teil dieser Schwebfracht wird sedimentiert, ein Teil aber auch durch Erosion wieder ausgetragen. Diese Auendynamik lässt sich in einem steady state-Modell wie der SMB-Methode nur zu Frieden stellend abbilden, wenn grob vereinfachende Annahmen getroffen werden. In diesem Projekt wird der Saldo von Ein- und Austrägen von Nährstoffen aus der Schwebfracht für Modellierungszwecke auf 0 gesetzt. Es wird nur der Austrag mit dem Niederschlagswasser, wie oben dargestellt, in die SMB-Bilanz eingestellt.

Der natürliche Vorgang der Zufuhr von Nährstoffen mit der Schwebfracht bewirkt aufgrund der Anpassung eine relativ geringe Empfindlichkeit der naturnahen Auenvvegetation auf allochtonen Standorten. Bei der Bestimmung des Critical Loads für den eutrophierenden N-Eintrag wird dieser Prozess bei den Auengesellschaften an natürlich eutrophen Gewässern indirekt berücksichtigt, da die hochsteten Pflanzenarten dieser Gesellschaften wenig empfindlich gegenüber Eutrophierung sind und daher relativ hohe Critical Limits für die N-Konzentration in die CL-Formel eingestellt werden können.

### 3.3.3.4 Bestimmung der Aufnahme­rate von basischen Kationen ( $B_{cu}$ ) und Stickstoff in die Vegetation ( $N_u$ )

Für die Bestimmung der Critical Loads für FFH-Lebensraumtypen wurde in diesem Projekt die minimale, den Bestand erhaltende Nutzungsintensität als Maßstab angesetzt. In Wäldern wurde im Regelfall eine extensive Nutzung angenommen, d. h. eine Durchforstung zur Bestandsregulierung in Waldgesellschaften, die in Deutschland üblicherweise als Forsten angelegt wurden (Buchen-, Fichten-, Kiefern-, Eichenmischwälder). Das Ziel ist dabei, naturidentische Waldstrukturen durch Einzelbaumentnahme zu erzielen, die typisch für die jeweilige Waldgesellschaft sind. In allen Vegetationstypen wird jedoch mehr oder weniger Biomasse durch Wildäsung entzogen. Hierfür gibt es jedoch keine verallgemeinerbaren Referenzwerte, die in die CL-Kalkulation eingestellt werden könnten.

$N_u$  und  $B_{cu}$  für genutzte Wälder ergeben sich aus dem geschätzten Biomasseentzug durch den Jahreszuwachs an Derbholz und Rinde der Haupt- und Nebenbaumarten der aktuellen Bestockung am Standort, multipliziert mit den Durchschnittsgehalten an Nährelementen in Derbholz und Rinde (vgl. Tab. 8).

Tab. 8: Netto-Stoffgehalte der Hauptbaumarten in Derbholz mit Rinde (JACOBSEN et al. 2002, DE VRIES et al. 1990)

Art	N	Ca	Mg	K	N
	[kg t <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]	[eq t <sup>-1</sup> TS <sup>-1</sup> ]			
Kiefer	1,09	53,89	19,8	16,6	77,82
Fichte	1,22	70,36	14,8	19,7	87,1
Rotbuche, Hainbuche	1,54	89,82	21,4	35,8	110
Eichen	2,10	123,3	14,8	26,9	149,9
Erle	1,40	84,83	24,7	33,3	99,95
Birke	1,70	59,88	16,5	19,2	121,4
Bergkiefer	1,15	47,9	18,1	15,6	82,1
Weide	1,40	149,7	19,8	25,6	99,95
Sonst. Laubbaumarten	1,40	84,83	24,7	33,3	99,95

Sind keine Angaben zum Jahreszuwachs von Baumholz gegeben, müssen diese abgeschätzt werden. Als Grundlage für die standorttypspezifische Abschätzung des potenziellen Holzertrages dienen Ertragstafeln des laufenden Zuwachses der Baumarten Fichte, Kiefer, Europäische und Japanische Lärche, Douglasie, Buche, Eiche, Roteiche, Birke, Esche, Robinie, Erle, Pappel und Winterlinde.

Über 100 Jahre wird der durchschnittliche Zuwachs pro Jahr für die Ertragsklasse I und die schlechteste Ertragsklasse der jeweiligen Baumart ermittelt. Die so erhaltenen Festmaß-Zuwächse (DGZ 100) werden in Gewichtsmaß-Zuwächse mit Hilfe der baumartenspezifischen Holz- und Rindendichte umgerechnet (vgl. Tab. 9 und Tab. 10).

Tab. 9: Ertragsspannen der Haupt- und Nebenbaumarten

Baumart	durchschnittliche jährliche Zuwachsraten nach 100 Jahren [DGZ 100]				Ertragstafel von:
	Ertragsklasse I für Stammholz mit Rinde		schlechteste Ertragsklasse für Stammholz mit Rinde		
	[m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[t TS ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[t TS ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	
Kiefer	7,8	3,1	1,1	0,5	WIEDEMANN 1943 (in SCHOBER 1975)
Fichte	12,0	4,9	7,5	3,2	WIEDEMANN 1936 (in SCHOBER 1975)
Bergkiefer	1,5	0,7	1,5	0,7	geschätzt
Rotbuche	7,8	4,9	3,7	2,4	SCHOBER 1967 (in SCHOBER 1975)
Stiel- und Trauben-Eiche	6,7	4,0	2,1	1,4	JÜTTNER 1955 (in SCHOBER 1975)
Erle	8,0	4,3	4,5	2,5	MITCHERLICH (in SCHOBER 1975)
Birke	4,9	2,8	3,6	2,1	SCHWAPPACH 1929 (in SCHOBER 1975)
Weiden, alle Arten	5,0	2,3	3,4	1,6	SCHOBER 1975
Roteiche	9,2	6,2	5,8	4,0	BAUER 1953
Esche	6,2	3,7	4,1	2,5	WIMMENAUER 1919
Robinie	10,5	5,7	5,7	3,3	ERTELD 1952
Winterlinde	8,8	5,2	5,0	3,0	BÖCKMANN 1990
Ulme		4,0		2,8	SCHOBER 1987
Ahorn		3,5		2,5	SCHOBER 1987
Pappeln	13,2	4,5	3,0	1,1	KNAPP 1973
Hainbuche		5,6		2,5	SCHOBER 1987

Tab. 10: Spezifische Dichten von Stammholz und Rinde sowie deren Masse-Verhältnisse (DE VRIES et al. 1990)

Baumart	Dichte von Stammholz	Dichte von Rinde	Verhältnis von Rinde zu Stammholz
	[m <sup>3</sup> t <sup>-1</sup> atro <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> t <sup>-1</sup> atro <sup>-1</sup> ]	[t t <sup>-1</sup> ]
Kiefer	0,476	0,32	0,17
Fichte	0,455	0,28	0,17
Bergkiefer	0,476	0,32	0,17
Rotbuche	0,667	0,43	0,08
Stiel- und Trauben-Eiche	0,714	0,44	0,20
Erle	0,625	0,33	0,20
Birke	0,625	0,42	0,20
Weiden, alle Arten	0,526	0,23	0,20

Die meisten Grünlandstandorte in Mitteleuropa sind auf eine regelmäßige Pflege angewiesen, um langfristig stabil regenerierungsfähig zu bleiben. Diese Pflege muss immer auch mit Biomasseentzug verbunden sein. Nur einige wenige Pflanzengesellschaften unterliegen typischerweise

keiner Nutzung durch den Menschen.  $N_u$  und  $Bc_u$  für extensiv genutzte Grünlandbiotope ergeben sich aus der Zuwachsrate oberirdischer Grünmasse im Jahr [ $t\ TS\ ha^{-1}\ a^{-1}$ ] multipliziert mit den Stoffgehalten (vgl. Tab. 11).

Tab. 11: Netto-Stoffentzüge durch die verschiedenen Vegetationstypen der waldfreien naturnahen Ökosysteme

Vegetationstyp des Offenlandes	Ertrag [ $t\ TS\ ha^{-1}\ a^{-1}$ ]		N [ $kg\ N\ t^{-1}\ TS^{-1}$ ]			N [ $eq\ t^{-1}\ TS^{-1}$ ]			Bc (Ca+Mg+K) [ $eq\ t^{-1}\ TS^{-1}$ ]		
	von	bis	0,05-Quantil	0,25-Quantil	Mittelwert	0,05-Quantil	0,25-Quantil	Mittelwert	0,05-Quantil	0,25-Quantil	Mittelwert
Magerrasen	0,65	1,5	12,4	14	16	884	1000	1141	450	510	582
Heiden	0,7	1,5	7,1	8,8	10	506	628	743	332	413	488
Kalktrockenrasen	0,8	1,4	9,9	12,3	18	704	879	1259	743	927	1328
Nass- und Feuchtwiesen	0,11	1,7	8,2	12	18	585	857	1275	371	544	809
Flutrasen und Auenwiesen, Salzrasen	0,1	2,5	22,6	23	27	1615	1645	1904	1286	1310	1516
Frischwiesen/ Frischweiden	0,8	1,6	13,8	16,3	20	983	1164	1453	517	613	765

Abgeleitet aus LUTHARDT et al. (2008), QUADE (1993), STEIN-BACHINGER et al. (2004), RUHR-STICKSTOFF-AKTIENGESELLSCHAFT (HRSG.) (1988), BRÜNNER u. SCHÖLLHORN (1972), BRIEMLE et al. (1991), KLAPP (1954), BOHNER et al. (2007), PETERSEN (1981), BOLTE (2006), BRENNER et al. (2004), TISCHEW (2011), ELSÄBER (2007), DIERSCHKE u. BRIEMLE (2008), KEIENBURG u. PRÜTER (2004)

Die Abschätzung des Trockenmasseertrages (vgl. Tab. 11) geht davon aus, dass in FFH-Offenland-Lebensräumen i. d. R. eine bestandserhaltende Mindestnutzung notwendig ist (entsprechend SSYMANK et al. 1998). Diese notwendige Mindestnutzung ist aber auch abhängig vom Biomasseproduktionspotenzial des jeweiligen Standortes. Je fruchtbarer der Standort ist, desto höher muss auch die bestandserhaltende Mindestnutzung sein. Die Spannenobergrenze („bis“) gibt also nicht den maximal möglichen Trockenmasseertrag an, sondern den bestandserhaltenden Mindestbiomasseentzug auf den fruchtbarsten typischen Böden des jeweiligen Vegetationstyps bei günstigem Klima.

Sind einzelfallbezogene Biomasseertragsdaten verfügbar, die im Managementplan als verträglich und zielführend eingeschätzt werden, dann wird in die Critical Loads-Berechnung der jeweilige einzelfallkonkrete Entzug eingestellt (vgl. Kap. 6.2). Für dieses Projekt standen keine konkreten einzelfallbezogenen Ertrags- oder Gehaltsdaten zur Verfügung.

### 3.3.3.5 Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des Ausgangssubstrats

Die Freisetzung basischer Kationen durch Verwitterung (im Folgenden auch kurz als „Verwitterungsrate“ bezeichnet) wird entsprechend Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) im ersten Schritt anhand der Verknüpfung von Ausgangssubstrat (Muttergesteinsklasse) und Tongehalt (Texturklasse) bestimmt (vgl. Tab. 12).

Tab. 12: Zuordnung der in Deutschland typischen Ausgangssubstrate zu den Muttergesteinsklassen

<b>Muttergesteinsklasse</b>		
0	Organisch	Torf
1	sauer	Sande und mächtige Sand-Deckschichten, Basenarme Terrassen- und Schotterablagerungen, Saure Magmatite und Metamorphite, Basenarme Sandsteine, Sandlöss
2	neutral	Wattboden, Löss und Lössderivate, Geschiebemergel/-lehme im Wechsel mit geringmächtigen Sand-Deckschichten, Tongesteine, Fersiallitische und ferrallitische Paläoböden
3	basisch	Auensedimente, basenreiche Terrassen- und Schotterablagerungen, Geschiebemergel/-lehme, Basische Magmatite und Metamorphite, Bimstuff, Silikatgesteine
4	kalkhaltig	kalkhaltiger Wattboden, Kalkhaltige Auensedimente, kalkhaltige Terrassen- und Schotterablagerungen, Carbonatgesteine (Kalk- und Mergelgesteine), Kalk-Sande, Kalk-Niedermoororf, kalkhaltige Auensedimente

Neben dem Ausgangssubstrat wird die Höhe der Verwitterung basischer Kationen entscheidend durch die Textur des Bodens bestimmt, die die verwitterungswirksame Oberfläche des Ausgangsmaterials charakterisiert. So ermittelte SVERDRUP (1990) einen linearen Zusammenhang zwischen dem Tongehalt eines Bodens, welcher als Indikator für dessen Textur dient, und der Verwitterungsrate.

Da die zur Verfügung stehenden Bodenkarten zum Tonanteil zwar verbale relative Angaben machen, aber keine absoluten Werte angeben, wird hierzu auf die Referenzwerte der Datenbank zur BÜK 1000 zurück gegriffen. Die Tongehalte, die in der Datenbank zur BÜK 1000 horizontweise für das Leitbodenprofil jeder Bodeneinheit angegeben sind und die hier als Referenzwerte für Böden mit gleichem Bodentyp angenommen werden, beziehen sich auf den Gesamtboden. Maßgebend für die Bestimmung der Freisetzung basischer Kationen durch Verwitterung ist jedoch nur der Tonanteil, der im Feinboden enthalten ist. Der effektiv dem Verwitterungsprozess unterzogene Feinbodenanteil lässt sich in jedem Horizont vom Grobbodenanteil differenzieren, wenn man den Skelettanteil, wie er in der BÜK-Legende angegeben wird, bei der Angabe des Horizont-Tonanteiles wie folgt umrechnet:

$$T_{eff} = T_{ges} \cdot \left(1 - \frac{S}{100}\right)$$

wobei:

$$\begin{aligned} T_{eff} &= \text{effektiver Tonanteil [\%]} \\ T_{ges} &= \text{Gesamttonanteil [\%]} \\ S &= \text{Skelettanteil [\%]} \end{aligned}$$

Die in der BÜK1000-Datenbank für die Leitbodenprofile horizontweise enthaltene Angabe der Skelettklassen (BGR 2008) lassen sich entsprechend der Bodenkundlichen Kartieranleitung (ARBEITSGRUPPE BODEN 2005, S. 150) absoluten Skelettgehalten (Klassenmittelwerte) zuordnen: Skelettklasse 1 entspricht mittlerem Skelettanteil von 1 %, Klasse 2 = 9 %, Klasse 3 = 26 %, Klasse 4 = 50 %, Klasse 5 = 72 %, Klasse 6 = 92 %.

Je höher also der Skelettanteil ist, desto geringer ist der effektive Tonanteil und somit die Texturklasse sowie die über die Verknüpfung von Muttergestein und Textur abgeleitete Verwitterungsrate.

Für jede Bodeneinheit wurde nun horizontweise aus dem effektiven Ton- und Sandgehalt (entsprechend BÜK1000-Datenbank, BGR 2008) die entsprechende Texturklasse des Horizonts abgeleitet (vgl. Tab. 13). Wenn zwei Texturklassen innerhalb eines Horizontes vorkommen, wird dies durch die Kombination zweier Texturklassen in Form von z. B. 1/3 angezeigt.

Tab. 13: Matrix zur Bestimmung der Texturklasse aus Sand- und Tongehalten (EUROSOIL 1999).

Texturklasse	Name	Definition
1	grob	Ton < 18 % und Sand ≥ 65 %
2	mittelgrob	Ton < 35 % und Sand > 15 %, aber Ton ≥ 18 % wenn Sand ≥ 65 %
3	mittelfein	Ton < 35 % und Sand < 15 %
4	fein	35 % ≤ Ton < 60 %
5	sehr fein	Ton ≥ 60 %

Die Zuordnung des effektiven Tongehalts der einzelnen Horizonte zu den Texturklassen erfolgte über eine Fuzzyfizierung der Zugehörigkeit von Tongehalt zu Texturklassen. Die Bestimmung der Freisetzung basischer Kationen durch Verwitterung erfolgte nun anhand der Verknüpfung von Ausgangssubstrat (Muttergesteinsklasse, vgl. Tab. 12) und effektivem Tongehalt (Texturklasse, vgl. Tab. 13) durch Zuordnung zu einer Verwitterungsklasse.

Ausgehend von lokalen Untersuchungen haben DE VRIES (1991), DE VRIES et al. (1993) sowie SVERDRUP u. WARFVINGE (1988) auf der Basis von Modellierungen Matrizen zur Bestimmung der Verwitterungsrate bzw. -klasse aus den zuvor erläuterten Parametern Muttergesteinsklasse und Texturklasse erstellt (vgl. Tab. 14).

Tab. 14: Bestimmung der Verwitterungsklasse

Verwitterungsklasse	Texturklasse											
	1	1/2	1/3	1/4	2	2/3	2/4	3	3/4	4	5	
Muttergesteinsklasse												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6
2	2	3	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6
3	2	3	4	4	5	6	6	6	6	6	6	6
4	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Quelle: DE VRIES (1991), DE VRIES et al. (1993), ergänzt

Für jeden Horizont wurden nun aus dem mittleren effektiven Tongehalt dieser Schicht die Zugehörigkeitsgrade zu zwei Texturklassen und aus dieser die Zugehörigkeitsgrade zu Verwitterungsklassen (unter Berücksichtigung der Muttergesteinsklasse) abgeleitet.

Jetzt mussten die Klassenzugehörigkeitsgrade wieder defuzzyfiziert werden, um einen konkreten Wert für eine Verwitterungsrate zu ermitteln. Dann erfolgte eine tiefenstufengewichtete Mittelwertbildung über die Verwitterungsklassenmittelwerte (vgl. Tab. 15) jedes Horizontes.

Tab. 15: Verwitterungsrate bezogen auf 0,5 m Bodentiefe nach DE VRIES et al. (1993)

Verwitterungs- klasse	Verwitterungsrate [eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	Verwitterungs- klasse	Verwitterungsrate [eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
0	0	4	1000
1	250	5	1250
2	500	6	1500
3	750	10	2500

DE VRIES et al. (1993) haben für die Ableitung der Verwitterungsrate als Parameter der Critical Loads eine Bodenschicht von 0,5 m zugrunde gelegt. Die von der Hauptwurzeltracht eines Vegetationstyps durchwurzelte Tiefe kann aber in Deutschland (z. B. bei Eichen-, Kiefern- oder Großseggenbeständen) bis zu 1,80 m tief oder im Falle von trockenen Heiden auch nur 0,2 m tief sein. Deshalb wurden die Verwitterungsraten für die in diesem Projekt berechneten Standortstypen über die Horizonte berechnet und anschließend gemittelt, die tatsächlich hauptsächlich durchwurzelt sind. Die Methode zur Bestimmung der aktuellen nutzungsabhängigen Durchwurzelungstiefen wird im letzten Abschnitt dieses Kapitels erläutert. Die für 0,5 m Bodenmächtigkeit von DE VRIES et al. (1993) angegebenen Verwitterungsraten wurden deshalb auf die tatsächlichen Horizontmächtigkeiten umgerechnet und über die Horizonte bis zur Durchwurzelungstiefe tiefenstufengewichtet gemittelt.

Eine weitere Modifizierung ergibt sich aus der Abhängigkeit der Verwitterungsrate auch von der Differenz der lokalen Temperatur zur Durchschnittstemperatur, die den Verwitterungsraten nach DE VRIES et al. (1993) zugrunde lag (8 °C = 281 K). Die temperaturkorrigierte Verwitterungsrate wird unter Einbeziehung der tatsächlichen Durchwurzelungstiefe nach folgender Gleichung berechnet:

$$BC_w(T) = [z \cdot 500 \cdot (WRc - 0,5)]^{\frac{A}{281} \cdot \frac{A}{273+T}}$$

wobei:

$BC_w(T)$  = temperaturkorrigierte Verwitterungsrate [eq ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>]

$z$  = durchwurzelte Tiefe [m]

$WRc$  = Verwitterungsklasse (entsprechend Tab. 14)

$T$  = mittlere lokale Temperatur im 30-jährigen Mittel 1981-2010 nach DWD [K]

$A$  = Quotient aus Aktivierungsenergie und idealer Gaskonstante (= 3600 K)

#### Bestimmung der Verwitterungsrate der pflanzenverfügbaren basischen Kationen (Bcw)

Dem Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) entsprechend wurde die Verwitterungsrate basischer Kationen zunächst als Summe über alle vorkommenden basischen Kationen bestimmt ( $BC_w$ ). Die konkrete Ausweisung der einzelnen Anteile der Ionen des Kalziums, des Magnesiums, des Kaliums und des Natriums ist nach dieser Methode nicht möglich und auch anderweitig nicht verfügbar. Deshalb muss der Anteil der pflanzenverfügbaren Kationen Ca, Mg und K an der Gesamtsumme der Verwitterungsrate abgeschätzt werden als Voraussetzung für die Berechnung der kritischen Austragsrate von Säureneutralisationskapazität (vgl. Kap. 3.2.2).

Der Anteil der pflanzenverfügbaren basischen Kationen Ca + Mg + K ( $Bc_w$ ) beträgt laut Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) ca. 70 % bei nährstoffarmen Böden und bis zu 85 % bei nährstoffreichen Böden. Um die Verwitterungsrate für Ca + Mg + K regional zuordnen zu können, wurde eine Abschätzung des natriumfreien Anteils durchgeführt, für den zunächst die Ab-

schätzung der Nährkraft notwendig ist. Der Anteil der pflanzenverfügbaren Ca + Mg + K-Ionen an der Gesamtmenge verwitternder basischer Kationen, der sich aus

$$Bc_w = x_{CaMgK} BC_w$$

ergibt und dessen Berechnungsfaktor  $x_{CaMgK}$  im Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) mit 0,7 - 0,85 angegeben wird, wurde nun mit Hilfe der geschätzten Bodenfruchtbarkeit aufgeschlüsselt in:

<b>Bodenfruchtbarkeit</b>	<b><math>x_{CaMgK}</math></b>
sehr gering	0,70
gering	0,74
mittel	0,78
hoch	0,82
sehr hoch	0,85

Eine Validierung dieser Modellierungsergebnisse für Referenz-Standorttypen im guten ökologischen Zustand wurde an 10 Level II- und 498 BZE-Standorten in Nordrhein-Westfalen mit dem Modell PROFILE durchgeführt (BECKER 2003, BECKER et al. 2004). Dabei zeigte sich, dass es keinen deutlichen Zusammenhang zwischen den Verwitterungsraten – sei es mit oder ohne Hinzuziehung der Freisetzung von Natrium – gibt. Die Freisetzungsraten nach PROFILE dürften 2004 an den Beispielstandorten die tatsächlichen Basenverwitterungsraten am besten widergespiegelt haben, da PROFILE die für die Verwitterung relevanten Prozesse abbildet und der Detaillierungsgrad der Eingangsdaten sehr hoch ist – PROFILE benötigt die verwitterbaren Minerale mit ihren Anteilen sowie ihrer Zusammensetzung und Verwitterbarkeit. Es fiel vor allem auf, dass für eine nicht zu vernachlässigende Anzahl von Beispiel-Standorten PROFILE eine Basenverwitterung unter  $1 \text{ keq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  berechnet, die deVries-Ergebnisse hingegen Verwitterungsraten von bis zu  $15 \text{ keq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . Des Weiteren unterschätzten die deVries-Ergebnisse aus methodischen Gründen die Basenfreisetzung an den Carbonatstandorten, die in PROFILE deutlich höhere Werte von bis zu  $60 \text{ keq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  aufwiesen.

Auf Basis dieser Erkenntnisse haben NAGEL et al. (2008) Modifizierungen der deVries-Methode vorgenommen. So wurde in Ergänzung der im Manual (ICP MODELLING & MAPPING 2010) empfohlenen 4-stufigen Klassifizierung der Ausgangssubstrate eine weitere für kalkhaltige Ausgangssubstrate ergänzt (vgl. Tab. 12). Die von DEVRIES für 0,5 m Durchwurzelungstiefe an Waldstandorten ermittelten Verwitterungsraten wurden für in Deutschland typische reale Durchwurzelungstiefen differenziert und korrigiert (siehe vorhergehende Abschnitte dieses Kapitels).

Die PROFILE-modellierten Verwitterungsraten der Level II- und BZE-Standorte wurden hierfür als Referenzwerte für vergleichbare Bodenprofile der BÜK 1000 benutzt, um die entsprechenden Korrekturen zu parametrisieren.

## 3.4 Critical Loads für Gewässer

### 3.4.1 Hintergrund und Erkenntnisstand

Die FFH-Richtlinie fordert die Bestimmung und Einhaltung von wirkungsbezogenen ökologischen Belastbarkeitsgrenzwerten (Critical Loads) sowohl für empfindliche terrestrische Ökosysteme als auch für Gewässer.

Im Mapping Manual (ICP MAPPING and MODELLING 2008) wird in der Einleitung zum Kapitel 5.4 (“Critical Loads for Aquatic Ecosystems”) folgendes ausgesagt:

„Der Zweck von Critical Loads für aquatische Ökosysteme ist, eine maximale Deposition abzuschätzen, bei deren Einhaltung signifikante Schad-Wirkungen an biologischen Arten nicht zu beobachten sind. Jedoch können derzeit die Zusammenhänge (als solche) zwischen Wasserchemismus und biologischen Wirkungen nicht in geeigneter Weise modelliert werden, deshalb werden allgemein Wasserqualitätskriterien genutzt, um Critical Loads für aquatische Systeme abzuleiten.“

Die Bestimmung der o. g. Wasserqualitätskriterien, d. h. der kritischen Schwellenwerte (Critical Limits) von ausgewählten Biozönosen als Eingangsgröße für die Bestimmung von Critical Loads für Gewässer war Gegenstand der Überlegungen, ob das Biodiversitätsmodell BERN (Bioindication for Ecosystem Regeneration towards Natural conditions) auch für diese Aufgabe einzusetzen ist. Nach grundlegender Analyse und mit erweiterten konzeptionellen Ansätzen konnte das Modul BERNaqua entwickelt werden, das im Folgenden vorgestellt wird. Dabei leistet das Model neben der Bestimmung von Critical Limits für Wasser-Biozönosen auch einen Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Die Vermeidung der weiteren Verschlechterung des ökologischen Zustandes von Oberflächengewässern, einschließlich der von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete, der Schutz und die Verbesserung der aquatischen Umwelt, u. a. durch Verringerung der anthropogenen Verschmutzung, sind definierte Ziele der Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL, Artikel 1a,c).

Der ökologische Zustand wird in erster Linie anhand von biologischen Kriterien bewertet. Nach einer im Bayerischen Landesamt für Umwelt entwickelten Methode (SCHAUMBURG u. WIETING 2005) können die biologischen Qualitätskomponenten zur Indikation bestimmter Degradationen wie folgt verwendet werden:

Tab. 16: Indikation von Degradationen von Oberflächengewässern anhand biologischer Qualitätskomponenten (SCHAUMBURG u. WIETING 2005)

Degradation	Biologisches Qualitätselement nach WRRL			
	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Makrozoobenthos	Fische
Nährstoffbelastung	X	X	(X)	
Versauerung	(X)	X	X	(X)
Salzbelastung		X	(X)	(X)
organische Belastung		(X)	X	X
strukturelle Defizite			X	X
Durchgängigkeit				X
Schadstoffe > Qualitätsziel	X	X	X	X

### 3.4.2 Bestimmung von Indikator-Biozönosen für die Gewässer-Lebensräume Deutschlands

Je nach Zweck der Bioindikation wurden bereits sehr viele unterschiedliche Verfahren zur Bioindikation entwickelt. Das bekannteste System zur Bioindikation von Standort-Vegetationsbeziehungen sind die ökologischen Zeigerwerte von Pflanzenarten nach ELLENBERG (1996) oder das Artengruppen-Konzept (SUCCOW und JOOST 2001; STELZER 2003).

Eine Aufgabe im Zuge der Bestimmung von Critical Limits in Umsetzung sowohl der FFH-Richtlinie als auch der WRRL ist zum einen die Bestimmung von Parameterwerten (bzw. deren Spannen) aus dem Vorkommen und der Abundanz von Makrophyten, Phytoplankton, Makrozoobenthos und weiteren Taxa. Eine andere Aufgabe besteht aber darin, das Vorkommen von Arten auf der Basis von Entwicklungstrends abiotischer Parameter zu rekonstruieren (Definition und Beschreibung des Referenzzustandes eines Wasserkörpers) bzw. zu prognostizieren (Zielzustandsbestimmung und Zielarten-Monitoring). Das heißt, man müsste die o. g. Ansätze auch umkehren können. Will man die Arten vorhersagen, die bei bestimmten Parameterwerten zu erwarten sind und somit gezielt für ein Monitoring ausgesucht werden sollten, besteht das Problem, dass die Eindeutigkeit der Zuordnung verloren geht. Da eine solche Umkehrung der Abbildung die endogenen Faktoren der ökologischen Existenz außer Acht lässt, können bei einer einfachen Umkehrung als Ergebnis der Modellierung Pflanzenarten als wahrscheinlich ausgegeben werden, die in Wirklichkeit aber aufgrund ihrer Konkurrenzschwäche von anderen Arten verdrängt werden würden.

Für die hier gestellten Aufgaben ist deshalb eine Bioindikation durch Arten nicht zielführend. Erst die Einbeziehung der Konkurrenzbeziehungen innerhalb der Lebensgemeinschaft der Pflanzen in einem Wasserkörper kann eine wirklichkeitsgetreue Prognose der zu erwartenden Vegetation unter bestimmten (sich verändernden) Standortfaktoren ermöglichen.

Die Einflussnahme des Menschen auf große Teile der Einzugsgebiete der Gewässer Mitteleuropas durch Stoffeinträge erreichte in den Jahren 1975-1995 ihren Höhepunkt. Verluste an Ökosystemmannigfaltigkeit und Biodiversität waren und sind immer noch die Folge. Um geeignete Gegenmaßnahmen zu planen, ist es zunächst erforderlich, die vor 1960 vorhandenen natürlichen Gewässertypen qualitativ und quantitativ zu charakterisieren. Da Messdaten zu abiotischen Parametern aus einer Zeit vor 1960 nicht flächendeckend für Deutschland vorliegen, soll hier auf Experten-Wissen über die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten bestimmter Pflanzenarten, ihrer Vergesellschaftungen und Standorteigenschaften zurückgegriffen werden.

Qualitatives Wissen über die Beziehung zwischen Standortstypen und Pflanzengesellschaften ist in großem Maße vorhanden, wie aus den umfangreichen pflanzensoziologischen Veröffentlichungen ersichtlich ist. Ziel des BERN-Modells ist es, einen Teil dieses Wissens in numerischer Form für die computergestützte Ökosystemmodellierung zugänglich zu machen. So können beispielsweise die Angaben zu einer Gesellschaft, die für einen natürlichen, kaum beeinflussten Gewässertyp charakteristisch ist, sowie die dokumentierten hochsteten Arten und ihre Abundanzen genutzt werden, um die Referenzzustände (= "Stamm-Eigenschaften") zu bestimmen.

So konnten 172 typische Pflanzengesellschaften für Deutschlands Gewässer in die BERN-aqua-Datenbank aufgenommen werden. Einige Beispiele hieraus für unterschiedliche Gewässertypen, die sich in Auswertung von Vegetations- und faunistischen Aufnahmen und Angaben zu Standorteigenschaften aus einer Vielzahl von Aufnahmen von vor 1960 ergeben (OBERDORFER 1957, 1992; PASSARGE 1964; POTT 1994; SCHUBERT, KLOTZ u. HILBIG 1995; SUCCOW u. JOOSTEN 2001), zeigt die nachfolgende Tab. 17.

Tab. 17: Beispiel-Aufnahmen aus der BERNaqua-Datenbank

<b>Makrophytengesellschaft:</b>	<b>Zosteretum marinae Borg ex van Goor 21</b>	<b>Ruppium maritimae Ivers.34</b>	<b>Callitricho hamulatae- Myriophyl- letum alterni- flori Weber 67</b>	<b>Potamoget onatum lucensis Hueck 31</b>	<b>Sphagno- Utricularie- tum ochro- leucae Schum. 37</b>
Jahr der Aufnahmen:	1921	1934	1967	1931	1937
Gewässertyp:	Küsten B4	Übergangs- gewässer B2b F 23	Fließgewäs-ser F 5.1 F 14	Stillgewäs- ser S 1 S 14	Moorsee S 88
Ökoregion:	Ostsee Nord- see	Ostsee Nord- see	Nord. Tiefl. Mittelgeb.	Alpenvor- land, Nord. Tiefl.	Nord. Tiefl. Mittelgeb.
Klimastufe/Kontinentalität:	ozeanisch subozeanisch	ozeanisch subozeanisch	ozeanisch subozeanisch	alle	Boreal, sub- ozeanisch
Höhenstufe: (Vegetationszeitdauer)	planar	planar	planar collin submontan	planar collin submontan	planar collin submontan
Einzugsgebiet (km <sup>2</sup> )	> 50000	10 ... 50000	0,5 ... 5	1 ... 100	0,05 ... 5
Wasserkörpervolumen (Mio m <sup>3</sup> )	> 1000	500 ... 1000	0,03 ... 0,3	6 ... 600	0,001 ... 0,1
Wassererneuerungszeit (d)	0,4 ...10	10-30	0,5	15 ... 30	200 ... 500
Bodensubstrat	Kies Sand Schlick	Schlicksand	Sand Sandstein Silikatgestein	Detritus- Mudde	Torfmulde
Wassertiefe (m)	3...5	0,5 ...1,5	0,4 ... 1	1 ... 7	0,2 ... 0,4
Wasserspiegelschwan- kung/Tidenhub (m)	0,1 ...3	0,1 ...3	0,1... 0,4	0 ... 0,2	0 ... 0,2
Schichtung	ja	nein	nein	ja	nein
Uferrelief	flach	flach	flach	flach	flach
Lichtanteil (%)	60 ... 70	70 ... 80	70 ... 80	50 ... 60	40 ... 50
Säure-Basen-Status (pH)	7,5 ... 8	6,5 ... 7,5	5,5 ... 7,5	8,1 ... 8,5	4,3 ... 5,5
Kalzium-Gehalt (mg/l)	5 ...7	2 ... 4	4 ... 5	16 ... 50	0
Karbonathärte (°dH)	1	1	1...3	10 ... 25	0
TOC (mg C <sub>T</sub> /ml)	3,8 ... 4,5	1 ... 2,3	2,8 ...20	53 ... 173	20 ... 26
Gesamt-Stickstoffgehalt (mg N <sub>T</sub> / ml)	0,25 ... 0,35	0,2 ... 0,35	0,1 ... 0,55	2 ... 2,5	0 ... 0,02
Gesamt-Phosphatgehalt (mg/m <sup>3</sup> )	10 ...35	10 ...35	4 ... 20	35 ... 150	0 ... 5
Sauerstoffgehalt (mg/l)	4 ... 8	4 ... 8	6...10	2 ... 4	8 ... 10
Salzgehalt ‰	18 ...40	15 ... 50	0 ... 0,5	0 ... 0,5	0 ... 0,5
Makrophyten-Dominanzarten	<i>Zostera mari- na</i>	<i>Ruppia mari- tima</i> <i>Ruppia cir- rhosa</i>	<i>Callitriche hamulata</i>	<i>Potamoget- on lucens</i>	<i>Utricularia ochroleuca</i> <i>Riccardia pinguis</i>
sonstige hochstete Makro- phyten-Arten		<i>Zannichellia palustris</i> <i>Zostera mari- na</i>	<i>Myriophyllum alternifolium</i>	<i>Potamoget- on perfo- liatus</i> <i>Ceratophyl- lum demer- sum</i> <i>Elodea canadensis</i> <i>Ranunculus circinatus</i>	<i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>S.obetusum</i> , <i>S.recurvum</i> <i>Scapania undulata</i> <i>S. paludicola</i>
Makrozoobenthos-Arten		<i>Limnephilus affinus</i> , ...	<i>Ephemera danica</i> , ...	<i>Siphonurus lacustris</i> , ...	<i>Oligostomis reticulata</i> , ...
Algen	<i>Chara baltica</i> <i>Chorda filum</i> , <i>Fucus vesiculosus</i> ,	<i>Chara aspera</i> <i>Ceramium rubrum</i> <i>Enteromorph</i>	<i>Achnanthes lapidosa</i> <i>Cymbella silesiaca</i>	<i>Aulacoseira granulata</i> <i>Cyclostephanos</i>	<i>Eunotia bilunaris</i> <i>E. fallax</i> <i>E. palludosa</i>

<b>Makrophytengesellschaft:</b>	<b>Zosteretum marinae Borg ex van Goor 21</b>	<b>Ruppium maritimae Ivers.34</b>	<b>Callitricho hamulatae- Myriophyl- letum alterni- flori Weber 67</b>	<b>Potamoget onetum lucentis Hueck 31</b>	<b>Sphagno- Utricularie- tum ochro- leucae Schum. 37</b>
	Ceramium rubrum	a spec.		dubius Achnan- thesbiaso- lettiana	
Fische		Brasse Flunder Kaulbarsch	Bachforelle	Barbe Äsche	Moderlie- schen Zwergstich- ling
Muscheln			Margaritana margaritifera		

Für alle aufgeführten Standortparameter lassen sich so aus den Minima bzw. Maxima die kritischen Schwellenwerte bestimmen, die nicht ohne Schadwirkung über- bzw. unterschritten werden können.

Beispielsweise kann für die Bestimmung von Critical Loads für Versauerung der Minimumwert der ökologischen Amplitude der natürlichen Makrophytengesellschaft für den pH-Wert als Schwellenwert (Critical Limit) angesehen werden.

Für die Bestimmung von Critical Loads für die Eutrophierung geben die Maxima der ökologischen Amplituden des Gesamt-Stickstoffgehalts und des Gesamt-Phosphatgehalt die entsprechenden Schwellenwerte an.

### 3.4.3 Bestimmung des Zielzustandes und seiner Indikatoren

In der Regel wird für natürliche Gewässer der Referenzzustand auch gleichzeitig der Zielzustand (= "höchstes ökologisches Potential") sein.

Liegt der aktuelle Zustand nicht weit ab vom harmonischen Gleichgewichtszustand des Stamm-Gewässertyps, dann sind i. d. R. noch mehr oder weniger große Populationen einer oder mehrerer konstanter Dominanzarten der Stamm-Pflanzengesellschaft vorhanden, die bei nachlassender Beeinträchtigung ihre volle Vitalität wiedererlangen würden und damit die vor 1960 typische Stamm-Pflanzengesellschaft rekonstruieren können. Eine Selbstregenerierung bei nachlassenden Belastungen hin zum harmonischen Gleichgewichtszustand von vor der anthropogenen Veränderung ist in relativ kurzer Zeit wahrscheinlich. Das Selbstregenerierungspotenzial ist noch ausreichend hoch.

In Extremfällen ist durch lang anhaltende stoffliche Einträge oder sehr starke Veränderungen einiger struktureller (morphologischer) Parameter das Gewässer so verändert, so dass ein Selbstregenerierungspotenzial zu einem naturidentischen Gleichgewichtszustand nicht (mehr) gegeben ist. Diese Wasserkörper sind charakterisiert durch das Fehlen von Arten, die in irgendeiner typischen natürlichen Pflanzengesellschaft als Dominanz- oder konstante Art fungieren könnten (Regenerierungspotenzial = 0). Es entstehen Rumpf- oder Derivatgesellschaften. Auch künstlich angelegte Gewässer weisen zunächst keine typische Gesellschaft, sondern eine Artenkombination aus wenig steten Arten auf. In beiden Fällen besteht die Aufgabe, einen Zielzustand zu bestimmen, der einer potenziell natürlichen Wasserpflanzen-Gesellschaft entspricht. Das BERN-aqua-Modul berechnet auf der Basis des aktuellen Arteninventars oder der aktuellen abiotischen Parameterwerte - wie in der obigen Tabelle angegeben - den schnellstmöglich erreichbaren harmonischen Gleichgewichtszustand, der einem naturidentischen Stammzustand entspricht.

Das Modell gibt die Parameterwerte aus, die angestrebt werden müssen und listet die Arten auf, die zu erwarten sind, wenn der Zielzustand erreicht ist.

### 3.4.4 Ermittlung der Belastbarkeit von Gewässern, der Gesamtbelastung und der Erheblichkeit eines vorhabenbezogenen Anteils an der Gesamtbelastung

Der Anteil der direkten Einträge von Luftschadstoffen unmittelbar aus der Atmosphäre in Binnengewässer ist vergleichsweise gering. Das Gewässer erfährt seine relevante Schadstoffbelastung aus dem lateral zufließenden ersten Grundwasserleiter, also dem oberflächennahen Abfluss von versickerndem Niederschlagswasser. Der Schadstofffluss im Sickerwasser eines Biotops im Einzugsbereich des Gewässers ergibt sich aus dem Überschuss an Fremdstoffen, die in das Ökosystem aus der Atmosphäre (oder sonstigen Quellen) deponiert wurden und dort nicht schadlos neutralisiert werden konnten. Diese Überschüsse werden mit dem Sickerwasser ausgewaschen. Das heißt, der Schadstofffluss im Sickerwasser ergibt sich aus der Differenz von Eintrag und Critical Load, mithin der Überschreitungsrate der Critical Loads.

In einem ersten Arbeitsschritt ist es also notwendig, die Critical Loads für alle Biotop im Einzugsgebiet des Gewässers standortspezifisch zu ermitteln (s. Kap. 6.2 in Verbindung mit Kap. 3.2). Durch Multiplikation der Critical Loads, die als zulässige Eintragsraten in  $\text{kg N}/(\text{ha a})$  ermittelt werden, mit der Fläche des jeweiligen Biotops, für die sie gelten, ergibt in der Summe über alle Biotop des Einzugsgebietes die zulässige Gesamtmenge an Stickstoff, die dort schadlos in das Gewässereinzugsgebiet eingetragen werden kann, weil sie gepuffert, sorbiert oder anderweitig durch Biomasseentzug eliminiert wird:

$$N_{PS(crit)} = \sum_{i=1}^n (CL(N)_i \cdot A_i)$$

wobei:

$N_{PS(acc)}$  = Zulässige Stickstoffflussrate im Sickerwasser des Einzugsgebietes [ $\text{kgN a}^{-1}$ ]

$CL(N)_i$  = standortspezifischer Critical Loads für das Biotop  $i$  im Einzugsgebiet [ $\text{kgN ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$A_i$  = Flächengröße des Biotops  $i$  (ha)

Anschließend wird die Überschreitungsrate des Critical Loads durch den tatsächlichen N-Eintrag für jeden Biotop ermittelt:

$$Exc(N) = N_{dep} - CL(N)$$

wobei:

$Exc(N)$  = Überschreitungsrate des Critical Loads in einem Biotop [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

$$N_{dep} = N_v + N_z$$

$N_{dep}$  = N-Depositionsrate, Summe aus Hintergrunddeposition ( $N_v$ ) + vorhabensbedingter Zusatzdeposition im Planfall ( $N_z$ ) [ $\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]

Die tatsächliche N-Flussrate aus dem gesamten Einzugsgebiet in das Gewässer ergibt sich nun durch Multiplikation der biotopspezifischen Überschreitungsrate mit der Flächengröße jedes einzelnen Biotops und anschließender Summation über alle Biotop des Betrachtungsraumes:

$$N_{PS(actual)} = \sum_{i=1}^n (Exc(N)_i \cdot A_i) - \sum_{i=1}^n (CL(N)_i \cdot A_i)$$

wobei:

$N_{PS(actual)}$  = tatsächliche N-Flussrate aus dem gesamten Einzugsgebiet in das Gewässer [ $\text{kg N ha}^{-1}$ ]

Ist  $N_{PS(actual)}$  negativ, dann wird der im Einzugsgebiet deponierte Stickstoffeintrag vollständig schadlos ausgeglichen. Dabei gilt die Annahme, dass Biotope mit einer negativen Bilanz von Ein- und Austrag die positiven Critical Loads-Überschreitungen anderer Biotope im Einzugsgebiet aufnehmen und neutralisieren. Diese Annahme gilt jedoch nur in relativ ebenen Einzugsgebieten, in denen kein nennenswertes Gefälle des Grundwasserpegels bis zum Oberflächengewässer auftritt. In den typischen Auen und Niederungen an Gewässern des Tieflandes kann man davon ausgehen, dass sich das Sickerwasser und mit ihm seine N-Konzentration gleichmäßig im oberen Grundwasserleiter im Einzugsgebiet verteilt.

Ist die Gesamtbilanz von Ein- und Austrägen für das Einzugsgebiet positiv, ist die Frage zu klären, ob die vorhabensbedingte Zusatzdeposition daran einen relevanten Anteil haben wird. Dabei soll, wie in Kap. 4 begründet, ein Anteil der Zusatzbelastung am Critical Load von über 3 % als erheblich gelten. Deshalb ist in diesem Fall folgende Berechnung anzustellen:

$$\text{wenn } N_{PS(actual)} > 0$$

$$\sum_{i=1}^n (N_{z_i} \cdot A_i) : \sum_{i=1}^n (CL(N)_i \cdot A_i) \cdot 100 > 3?$$

Ist die Bagatellschwelle von 3 Prozent durch die Zusatzdeposition überschritten, besteht eine latente Gefahr, dass sich der Erhaltungszustand nicht aufrecht erhalten lässt und als Ursache hierfür das geplante Vorhaben benannt werden muss. Ob und wann die latente Gefahr zur akuten Schädigung des FFH-LRT führen wird, ist in den folgenden Kapiteln fachgutachterlich zu untersuchen.

### 3.4.5 Ermittlung des Einzugsgebietes eines Gewässers

Das Einzugsgebiet eines Gewässers ergibt sich aus der Fläche, in der ein zusammenhängender erster Grundwasserleiter in Verbindung zum betrachteten Oberflächengewässer steht.

Im Zusammenhang mit der Ermittlung der Erheblichkeit vorhabensbedingter Stoffeinträge in ein FFH-Gebiet kann man den Untersuchungsraum jedoch beschränken auf den Teil des Einzugsgebietes, der potenziell durch vorhabensbedingte Schadstoffeinträge betroffen sein könnte.

Aus dem Verschnitt der Rasterkarte der Depositionsprognose aus der vorhabensbedingten Zusatzdeposition im Umfeld des Vorhabens mit dem Einzugsgebiet der Gewässer und Moorflächen des FFH-Gebietes ergibt sich der vorhabensrelevante Teil des Einzugsgebietes, auf den sich die folgenden Untersuchungen beziehen.

Da das Grundwasser des ersten Grundwasserleiters von der Planfläche auf das FFH-Gebiet in genau östliche Richtung zufließt, ergibt sich das zu betrachtende Einzugsgebiet mit dem Trassenverlauf als westliche Grenze, der trassenabgewandten Grenze des FFH-Gebietes als östliche Grenze. Die direkte Ost-West-Verbindungsline zwischen südlichster Spitze und Trasse bildet die südliche Grenze des vorhabensrelevanten Wassereinzugsgebietes. Die direkte Ost-West-Verbindungsline zwischen nördlichster Spitze und Trasse bildet die Grenze des vorhabensrelevanten Wassereinzugsgebietes im Norden. Da Stickoxide sehr weit in der Atmosphäre verfrachtet werden, ist das vorhabensrelevante Untersuchungsgebiet sehr groß.

### 3.5 Unsicherheiten der Modelle und Eingangsdaten

Modelle und Eingangsdaten, die zur Ermittlung von Critical Loads nach den oben beschriebenen Methoden verwendet werden, basieren i. d. R. auf – wenn auch möglichst genauen – Näherungen an exakte Standortbedingungen, Messungen auf vergleichbaren Standorten sowie auf Expertenschätzungen. So sind Eingangsdaten immer mit einer gewissen Unsicherheit aufgrund von Verallgemeinerungen der Standortcharakteristika, bezogen auf den konkreten zu untersuchenden Standort, behaftet. Bei den auf der Basis der hier beschriebenen Modelle und Methoden ermittelten FFH-spezifischen Critical Loads handelt es sich im Ergebnis um Abschätzungen nach heutigem Stand des Wissens, also um eine Annäherung an komplexe ökosystemare Dosis-Wirkungs-Beziehungen. Berücksichtigung finden die nach derzeitigem Kenntnisstand einflussstärksten Faktoren und Parameter. Diese Methoden und die Parameterauswahl bleiben stets verbesserungs- und ergänzungsbedürftig. Es wird nie gelingen, die Gesamtheit der Zusammenhänge zwischen N-Einträgen und Wirkungen auf die Ökosysteme exakt zu berücksichtigen. Die vorhandenen Unsicherheiten sind daher unvermeidbar und im Rahmen des besten wissenschaftlichen Kenntnisstandes hinzunehmen.

Die Ermittlung von Critical Loads mit dem BERN/SMB-Modellsystem basiert auf Eingangsdaten, die auf Messungen an annähernd vergleichbaren Standorten, auf Expertenschätzungen oder auf historischen Daten, die mit heute nicht mehr üblichen Messmethoden gewonnen wurden, beruhen. Dem entsprechend sind fast alle Eingangsdaten mit einer schwer quantifizierbaren Unsicherheit behaftet. Die Nutzung von Referenzdaten von vergleichbaren Standorten, die sich nachweislich in einem guten ökologischen Zustand befinden oder zum Zeitpunkt der Analyse befunden haben, ist notwendig, da der Critical Load für einen angestrebten günstigen Referenzzustand bezüglich Bodenqualität und Vegetationsstruktur ermittelt werden muss. Besteht gegenwärtig kein günstiger Erhaltungszustand hinsichtlich Vegetation und Standortfaktoren, muss in diesem Fall auf idealtypische Referenzwerte vergleichbarer Standorte im guten ökologischen Zustand zurückgegriffen werden, deren Übertragbarkeit auf den konkreten Standort naturgemäß mit Unsicherheiten verbunden ist, auch wenn dies nach bestem Wissen geschieht. Der daraus resultierende Gesamtfehler lässt sich aber nicht exakt quantifizieren. Da in der Vergangenheit deutschlandweit sehr hohe Vorbelastungen mit Luftschadstoffen geherrscht haben und teilweise immer noch herrschen, ist der Analogieschluss von Standorten ohne hohe Vorbelastung in der Regel notwendig. Die BERN-Datenbank, die auf der Auswertung von bisher rund 20 100 Einzelstandortuntersuchungen in Deutschland von vor der intensiven Industrialisierungswelle, also überwiegend aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, beruht (vgl. Kap. 3.3.1), bietet hierfür eine repräsentative Datenbasis, wodurch der Unsicherheitsgrad auf ein Minimum reduziert wird.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope“ im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BALLA et al. im Druck) wurden für 1990 Standort-/Vegetationstypen die Critical Loads-Ergebnisse aus der SMB/BERN-Modell-Anwendung validiert anhand (a) der empirischen Critical Loads (BOBBINK und HETTELINGH 2011), (b) der Alterra-Liste der Critical Loads für FFH-LRT der Niederlande (VAN DOBBEN und VAN HINSBERG 2008) und (c) dem Vergleich mit den Ergebnissen aus der Anwendung des dynamischen Modellsystems DECOMP.DE/BERN.

(a) Bei 5% der Standorts-/Vegetationstypen liegt der modellierte CL(N) unterhalb der Spanne des empirischen CL<sub>emp</sub>(N). Bei 15% der Standorts-/Vegetationstypen liegt der modellierte CL(N) oberhalb der Spanne des empirischen CL. Die Abweichungen der modellierten CL(N) von den Spannen der empirischen CL lassen sich teilweise überwiegend damit begründen, dass bei den empirischen Studien eine erforderliche Nutzung und Pflege zur Bestandserhaltung meist unzureichend berücksichtigt wurde.

(b) Insgesamt zeigt der Vergleich mit den niederländischen Alterra-CL-Empfehlungen, dass die hier gewählte BERN/SMB-Modellierung ganz überwiegend zu vergleichbaren oder tendenziell eher niedrigeren CL-Werten führt.

(c) Aus dem Vergleich ergibt sich eine überwiegend gute Übereinstimmung der CLnut(N) nach beiden Methoden, wobei die CLnut(N) (nach SMB) bei den höheren CL-Werten ( $>25 \text{ kg N}/(\text{ha a})$ ) tendenziell etwas niedriger ausfallen als die CLnut(N) (berechnet mit DECOMP.DE), bei niedrigeren CLnutN ist diese Tendenz nicht erkennbar.

Die hohe Übereinstimmung ist insbesondere darin begründet, dass die Critical Loads nach beiden Modellen auf der Basis von Critical Limits berechnet wurden, die gewährleisten, dass die berechneten Critical Loads einen optimalen stoffhaushaltlichen Erhaltungszustand als langfristig nachhaltiges Erhaltungsziel sichern. Die Standardabweichung beträgt lediglich  $1,5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ .

Eine Sensitivitätsanalyse wird aus folgenden Gründen nicht durchgeführt:

Die kritischen Schwellenwerte (= Critical Limits), die in die Berechnung der Critical Loads eingehen (vgl. Kap. 3.3.2 in Verbindung mit Kap. 6.1), werden immer an der Grenze des Optimumplateaus der ökologischen Nische der Pflanzengesellschaft bzw. an der Grenze der bodentypischen (geo-)chemischen Pufferbereiche angesetzt. Sie charakterisieren das Ökosystem bei 100 % Regenerierungspotenzial an der Schwelle zu einer möglichen Abnahme der optimalen Existenzmöglichkeit der charakteristischen Arten. Für diese Eingangsparameter ist eine Variation zum Zwecke einer Sensitivitätsberechnung nicht sinnvoll, da dies dem Zweck des CL, ein optimales stoffhaushaltliches Gleichgewicht zu sichern, widerspräche.

Die Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des Substrats wird modellgestützt standortskonkret einzelfallbezogen berechnet (vgl. Kap. 0 in Verbindung mit Kap. 6.2). Die Aufnahme von N und basischen Kationen wird im vorliegenden Einzelfall auf das Minimum gesetzt, das zur Bestandesregulierung lebensraumtypischer Baumartenanteile in der Baumschicht erforderlich ist. Die Niederschlagssumme im Jahr und die Jahresmitteltemperatur sind ortskonkret erhoben worden (vgl. Kap. 5.1) und werden für die Ermittlung der Immobilisierungsrate (vgl. Kap. 3.3.3.1), der Denitrifikations- und Auswaschungsrate (vgl. Kap. 3.3.3.2 und Kap. 3.3.3.3) einzelfallbezogen eingesetzt. Eine Variierung dieser nicht limitierten Eingangsgrößen kommt daher ebenfalls nicht in Frage.

## 4 Bewertungsmaßstäbe

Der ermittelte Critical Load ist ein Vorsorgewert, bei dessen Einhaltung mit Sicherheit jegliche schädigende Wirkung an den maßgeblichen Bestandteilen, insbesondere an den Arten, die die LRtypische standortgerechte Pflanzengesellschaft charakterisieren, ausgeschlossen werden kann. In der Regel besteht jedoch eine mehr oder weniger große Sicherheitstoleranz, innerhalb derer auch bei Überschreitungen des Critical Loads noch nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist. Ob und vor allem wann bei seiner Überschreitung eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, ist im Einzelfall gutachterlich zu bewerten.

Es werden zurzeit naturschutzfachliche Erkenntnisse in der Wissenschaftlergemeinschaft mehr oder weniger einvernehmlich diskutiert, wonach geringfügige zusätzliche Schadstoffeinträge als Bagatelle zu beurteilen sind, wenn die Critical Loads durch die Vorbelastung bereits überschritten sind. Auf der fachlichen Ebene bestehen konventionelle Vorschläge für eine Bagatellschwelle der Zusatzbelastung bei 3 % des Critical Loads (BMVBS 2013). Diese zunächst aus dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz des Europäischen Gemeinschaftsrechts gerichtlich anerkannte Bagatellschwelle lässt sich naturschutzfachlich begründen. So kann nachgewiesen werden, dass zusätzliche N-Einträge, die nicht mehr als 3 % des Critical Loads betragen, in zahlreichen Studien sowie von Fachexperten übereinstimmend als nicht signifikant die Vegetation verändernd eingestuft werden (BMVBS 2013, Balla et al. 2014). Dies gilt sowohl für die eutrophierende als

auch die versauernde Wirkung von Fremdstoffeinträgen. Dabei spielt die Höhe der Vorbelastung keine Rolle.

Aus praktischen Gründen, nämlich um in einer entsprechenden Immissionsprognose einen Untersuchungs- bzw. Betrachtungsraum abgrenzen zu können, ist ein Abschneidekriterium, d. h. eine untere Grenze relevanter Zusatzbelastung auch in Fällen von Überschreitungen der Critical Loads zu definieren. Ein solches Abschneidekriterium ist insbesondere auch im Rahmen der Kumulationsbetrachtung mehrerer Vorhaben mit Auswirkung auf dieselben LRT-Flächen notwendig, weil die Einbeziehung aller Vorhaben mit sehr kleinen Zusatzbeiträgen praktisch nicht möglich ist, da ein großer Teil dieser Vorhaben nicht unter das BImSchG fällt und daher gar nicht erfasst und bekannt sind. Die Europäische Kommission hat hierzu in ihrem Leitfaden "Natura 2000 - Gebietsmanagement - Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG" unter Nr. 4.4.3 ausgeführt: „Aus mehreren, für sich allein genommen geringen Auswirkungen könne durch Zusammenwirkung eine erhebliche Auswirkung erwachsen. ... In diesem Zusammenhang könne man "bis zu einem gewissen Grade" Pläne und Projekte in die Verträglichkeitsprüfung einbeziehen, wenn diese das Gebiet dauerhaft beeinflussten und Anzeichen für eine fortschreitende Beeinträchtigung des Gebiets bestünden.“ (Zitat aus dem Urteil des OVG Münster im Trianel-Verfahren, Az.: 8 D 58/08.AK vom 1.12.2011, S. 134). Daraus ist ersichtlich, dass nicht jeder kleinste Zusatzbeitrag in die Kumulation eingestellt werden muss, wenn er für sich nicht ausreicht, um zusätzliche („fortschreitende“) Beeinträchtigungen zu bedingen. Eine solche Grenze ist spätestens dort anzusetzen, wo die zusätzliche Belastung eines Vorhabens nicht mehr signifikante Wirkungen erzeugen kann ( $< 0,3 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  – BMVBS 2013) oder nicht mehr mit vertretbarer Genauigkeit bestimmbar ist bzw. nicht mehr eindeutig von der Hintergrundbelastung abgrenzbar ist. Eine derartige Nachweisgrenze wurde vom Umweltbundesamt bei  $0,3 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  ermittelt. Auch vom nordrhein-westfälischen Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV 2012a) wurde die Nachweisgrenze für die Bestimmung der Immissionskonzentrationen von Stickoxiden und Ammoniak in der Luft aus der Messunsicherheit des Jahresmittelwerts der reaktiven Stickstoffverbindungen NO, NO<sub>2</sub> und NH<sub>3</sub> (mindestens  $1 \mu\text{g m}^{-3}$ ) unter Berücksichtigung der Fehlerfortpflanzung bei der Berechnung der resultierenden Depositionen hergeleitet, das danach bei  $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  lag. Das LANUV empfiehlt dennoch eine Abschneidegrenze von  $0,10 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  bzw.  $30 \text{ eq S+N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  mit der Begründung, dass in Nordrhein-Westfalen LR-Typen vorkommen (Schwermetallrasen), bei denen 3 % des CL ca.  $0,12 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  ergeben.

Im Rahmen der Diskussionen im projektbegleitenden Arbeitskreis für das FE-Projekt „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope“ (BMVBS 2013) wurde Konsens darüber erzielt, ein Abschneidekriterium von  $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  zu empfehlen (vgl. auch BALLA et al. 2014).

## 5 Datengrundlagen

### 5.1 Abiotische Bestandteile der LRT

Vom Auftraggeber sind folgende Datengrundlagen bereitgestellt worden:

- Abgrenzung des FFH-Gebietes (Planungsgemeinschaft LaReG GbR, Herr Bröckling, 26.7.2010)
- LRT-Flächen (Planungsgemeinschaft LaReG GbR, Herr Bröckling, 26.7.2010)
- Trassenverlauf (Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Herr Nagel, 11.3.2013)
- Flächendeckende Biotopkartierung des FFH-Gebietes und des Grundwassereinzugsgebietes zwischen der geplanten Trasse und dem FFH-Gebiet (Planungsgemeinschaft LaReG GbR, Herr Bröckling, 26.7.2010)
- Charakteristik der Vegetation laut Monitoring-Bericht (Kaiser et al. 2006)

- Bodencharakteristika laut Baugrunderkundung (GGU Braunschweig, Stand 14.5.2009 und 16.7.2009)
- Ausbreitungsberechnung der zu erwartenden Zusatzbelastungen im Planfall des Betriebes der A39 und im Plannullfall als Raster-Shape mit einer Klassengenauigkeit von 0,1 kgN/ha a (Nagel u. Bächlein, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, 11. und 18.3.2013)

Das langjährige Mittel der Lufttemperatur beträgt 8,5°C (DEUTSCHER WETTERDIENST 2001a). Die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme beträgt 638 mm/a (DEUTSCHER WETTERDIENST 2001b).

Die Klimatische Wasserbilanz (Niederschlag minus potentieller Verdunstung pro Vegetationsmonat) und beträgt im UG i. d. R. zwischen -23 und 2 mm.

Die Vegetationszeitlänge im UG beträgt im langjährigen Mittel 140-165 Tage (> 10 °C Tagesmitteltemperatur).

Von GGU wurden in ihren Bodengutachten Bodenprofile von 5 BS (Nr. 17 bis 22) am Rande des FFH-Gebietes und von 5 BS innerhalb des FFH-Gebietes (Nr. 37, 52-55) dargestellt und beschrieben. Aus dem Grundwasserflurabstand entsprechend Anlage 1.2 des Baugrundgutachtens von GGU 2010 (Grundwassergleichen-Karte) ergibt sich der Hydromorphietyp wie folgt:

<b>Bezeichnung:</b>	<b>Grundwasserflurabstand (dm):</b>
grundwasserfern	>20
grundwasserbeeinflusst	15-10
grundwasserbestimmt	10-6
grundwasserbeherrscht	6-2

Aus den Profildarstellungen im Baugrundgutachten (GGU 2010) in Verbindung mit den kartierten Biotoptypen (LaReG 2010) ließen sich folgende unterschiedliche Typen hinsichtlich der Bodenarten und des Hydromorphietyps im UG unterscheiden (Tab. 18):

Tab. 18: Bodenart- und Hydromorphietypen der LRT-Flächen im FFH-Gebiet (nach GGU 2010)

<b>Biotoptyp</b>	<b>LRT</b>	<b>Bodenart-/Hydromorphietyp</b>
WVP1, WVP2, WVP2w	91D0	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WVS1, WVS1 (WVP), WVS1/ MPT/ BRR, WVS2, WVS2/ BFA	91D0	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WBA1, WBA1 (WBR), WBA2, WBA2/ BNA,	91D0	grundwasserbeherrschter Torf
WBR1, WBR1x, WBR2, WBR2, WVP2, WBR3	91D0	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WQF2	9190	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WQL2, WQL3	9190	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WQT2	9190	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MS	7150	Hochmoortorf
MWS, MWSv, MWTv (MWS)	7140	Hochmoortorf
NSA, NSAmw (NSM), NSAv	7140	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GMAc	6510	grundwasserferner Mittelsand
GMZc, GMZw	6510	grundwasserferner Mittelsand
RNFw/ GNWw	6230	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)

<b>Biotoptyp</b>	<b>LRT</b>	<b>Bodenart-/Hydromorphiotyp</b>
MPF (MGF) (HBE)	4010	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
SOTd (VOM) (VOB) (VOS) (VOT) (VOR)	3160	Unterwasserboden: Torfmudde
SOTo (VOR) (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	3110	Unterwasserboden: Torfmudde

Für die weiteren Biotope des Einzugsgebietes, für die Critical Loads zu berechnen waren, die aber selbst keine FFH-LRT darstellen, sind folgende Bodenart- und Hydromorphiotypen zuzuordnen (Tab. 19):

Tab. 19: Bodenart- und Hydromorphiotypen an den Standorten der sonstigen Biotop-Flächen des Gewässereinzugsgebietes (nach GGU 2010)

<b>Biotoptyp</b>	<b>Bodenart-/Hydromorphiotyp</b>
AM	grundwasserbeeinflusster Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
AMj	grundwasserbeeinflusster Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
AS	grundwasserferner Mittelsand
ASj	grundwasserferner Mittelsand
ASw	grundwasserferner Mittelsand
DOS/ WPN	grundwasserferner Mittelsand
EL/ UHM	grundwasserferner Mittelsand
EOR	grundwasserferner Mittelsand
FBN	Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde
FGM	Unterwasserboden: Kleimarsch
FGR	Unterwasserboden: Detritusmudde
FGR/ UHF	Unterwasserboden: Detritusmudde
FGZ	Unterwasserboden: Detritusmudde
FXM	Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde
GIN	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GIN	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Torf-Beimengungen
GIT	grundwasserferner Mittelsand
GMA	grundwasserferner Mittelsand
GMF	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GMZ	grundwasserferner Mittelsand
GMZ	grundwasserferner Mittelsand
GNW	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GRT	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GW	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HCT	grundwasserferner Mittelsand
MPT	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPT/ WVS	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
NSB	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
PHF	grundwasserferner Mittelsand
PHG	grundwasserferner Mittelsand
RSZ	grundwasserferner Mittelsand
SEZ	Unterwasserboden: Detritusmudde
SOA	Unterwasserboden: Sandmudde
STW	Unterwasserboden: Sandmudde
UHF	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHF/ NSB	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHM	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHM/ BRS	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHT	grundwasserferner Mittelsand
UNG	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
UWA	grundwasserferner Mittelsand
UWA/ BRS	grundwasserferner Mittelsand
WJL	grundwasserferner Mittelsand
WKT	grundwasserferner Mittelsand
WPB	grundwasserferner Mittelsand

<b>Biotoptyp</b>	<b>Bodenart-/Hydromorphietyp</b>
WPB/ WPN	grundwasserferner Mittelsand
WPB/ WZK	grundwasserferner Mittelsand
WPN	grundwasserferner Mittelsand
WQT	grundwasserferner Mittelsand
WRA	grundwasserferner Mittelsand
WRM	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WVP	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WVS	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WXE	grundwasserferner Mittelsand
WZD	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WZF	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WZK	grundwasserferner Mittelsand
WZK/ PHF	grundwasserferner Mittelsand
WZK/ WJL	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WZK/ WJL	grundwasserferner Mittelsand
WZK/ WJN	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WZK/ WPB	grundwasserferner Mittelsand
WZK/ WTE	grundwasserferner kalkhaltiger schluffig-toniger Mittelsand
WZK/ WZD	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WZK/ WZL	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
BAZ	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
BE	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
BFA	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
BFA (MPT)	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
BFA, WU, MPT, UHF	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
BFR	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
BNA	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
BNR	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
BNR, UHF	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
BSF (WPB)	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand
DOS	grundwasserferner Mittelsand
FBN	Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde
FGA	Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde
FGAu	Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde
FGR	Unterwasserboden: Detritusmudde
FGRu	Unterwasserboden: Detritusmudde
FXM	Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde
FXMu	Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde
GA	grundwasserferner Mittelsand
GFF (GNW)	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GFF, GNWw	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GFFm	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GFFmw	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GFFw	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GIE, GMAw	grundwasserferner Mittelsand
GIEmw	grundwasserferner Mittelsand
GIF (GFF)	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand
GIF (GIT)	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand
GIFb	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand
GIFm	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand
GIFw	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand
GIN	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GIN (GFF)	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GINb	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GINm	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GINmj	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GNFmw	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GNFw (GNW)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf

<b>Biotoptyp</b>	<b>Bodenart-/Hydromorphietyp</b>
GNMb	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GNMm	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GNMmw	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GNMw	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
GNW	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GNW (NSB)	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GNWb	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GNWb, BNR	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GNWm	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GNWmw	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GNWmw (HBE)	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
GNWw	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
HBA	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA (BFA)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA (BNR)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA, WZF	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA1	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA1 (FGA)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA1 (UHM)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2 (BFA) (FGA)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2 (BNR)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2 (FGR)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2 (MPT) (GNW)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2, BFR	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2, BNR	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2, BNR, WPB2	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA2, HBA <sub>t2</sub>	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBA3	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBE	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBE1	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBE2	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HBE3	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HN	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand
HN2	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand
HO (GIF)	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand
HO (UHF)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
HO (UHF)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPF	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPF (HBE)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPFv	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPFw	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPT	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPTv	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPTv (HBE)	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPTv (MPF)	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
MPTw	grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
NRS (UHF)	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
NSB	grundwasserbeherrschter Torf
NSBv	grundwasserbeherrschter Torf
NSBw	grundwasserbeherrschter Torf
NSG	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
NSM	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
NSMv	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
NSR	grundwasserbeherrschter Torf
NSS	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
PHH	grundwasserferner Mittelsand
SEZd	Unterwasserboden: Detritusmudde

<b>Biotoptyp</b>	<b>Bodenart-/Hydromorphietyp</b>
SEZu	Unterwasserboden: Detritusmudde
SOT (VOB) (VOM) (VOT) (VOS)	Unterwasserboden: Sandmudde
SOT (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	Unterwasserboden: Sandmudde
SOT (VOM) (VOS) (VOR) (VOB)	Unterwasserboden: Sandmudde
SOT (VOR) (VOM)	Unterwasserboden: Sandmudde
SOT (VOR) (VOM) (VOB)	Unterwasserboden: Sandmudde
SOT (VOR) (VOM) (VOB) (VOS)	Unterwasserboden: Sandmudde
SOT (VOR) (VOT) (VOB) (VOM)	Unterwasserboden: Sandmudde
SOZd (VOS) (VOM)	Unterwasserboden: Sandmudde
STG	Unterwasserboden: Sandmudde
STW	Unterwasserboden: Sandmudde
SXZ	Unterwasserboden: Sandmudde
SXZ (VER) (VES)	Unterwasserboden: Sandmudde
SXZd	Unterwasserboden: Sandmudde
UHF	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHF (HBA) (BFR)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHF (UWA)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHF, GNWb	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHM	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UHM (UHF)	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
UNG	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
URF	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WAR1w	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WAR3	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WAR3 (HBA)	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WAT2	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WAT3	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WAT3, WU	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WJL (WJN) (GIN)	grundwasserferner Mittelsand
WPB1	grundwasserferner Mittelsand
WPB1 (BRR)	grundwasserferner Mittelsand
WPB1 (WVS)	grundwasserferner Mittelsand
WPB1, UHF	grundwasserferner Mittelsand
WPB2	grundwasserferner Mittelsand
WU1	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WU1w	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WU2	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WU2 (WPB)	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WU2, UWF	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WU3	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WU3, WAR3, WZF2	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf
WXE1	grundwasserferner Mittelsand
WXH1	grundwasserferner Mittelsand
WXP2	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)
WZF1	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WZF2	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand
WZK1	grundwasserferner Mittelsand
WZK1 (WVP)	grundwasserferner Mittelsand
WZK1 (WVS)	grundwasserferner Mittelsand
WZK2	grundwasserferner Mittelsand
WZK2 (WPN)	grundwasserferner Mittelsand

Aktuelle Messwerte von Bodenparametern könnten gegebenenfalls in zweierlei Hinsicht von Nutzen sein: Ergeben sich im Einzelfall aus den Zeigerwerten der aktuell erhobenen Vegetation bzw. dem Biotoptyp im Vergleich zu der Bodenform, die aus der verfügbaren bodenkundlichen datenbasis ablesbar ist, Widersprüche, muss zunächst anhand von Bodenanalysen geklärt werden, ob die Bodenkarte möglicherweise am Beurteilungspunkt maßstabsbedingt nicht genau genug war. Derartige Widersprüche zwischen Vegetations- und Standorttyp können aber auch ein Hinweis darauf sein, dass durch die Vorbelastung bereits irreversible Standortveränderungen bis hin zu einem anderen Bodentyp stattgefunden haben, so dass die Bodenkarte gegebenenfalls nicht mehr aktuell ist.

Im hier betrachteten Untersuchungsgebiet konnten keine Widersprüche festgestellt werden (vgl. KAISER et al. 2006), die Anlass für vertiefende Analysen geboten hätten.

## 5.2 Biotische Bestandteile der LRT

Als Grundlage für die Ermittlung der Vegetation diene die

- Flächendeckende Biotopkartierung des FFH-Gebietes und des Grundwassereinzugsgebietes zwischen der geplanten Trasse und dem FFH-Gebiet (Planungsgemeinschaft LaReG GbR, Herr Bröckling, 26.7.2010)

in Verbindung mit

- Charakteristik der Vegetation laut Monitoring-Bericht (Kaiser et al. 2006)

Aus diesen Unterlagen ergeben sich folgende Zielgesellschaften für den günstigen Erhaltungszustand, die sich aus der aktuellen Vegetation ergeben oder – im Falle eines aktuellen C-Erhaltungszustandes – die sich entwickeln lassen (vgl. Tab. 20 und Tab. 21).

Tab. 20: Vegetation der LRT im FFH-Gebiet

Biotoptyp	LRT/ Erhaltungszustand	Zielgesellschaft für den günstigen Erhaltungszustand
WVP1, WVP2, WVP2w	91D0 C	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)
WVS1, WVS1 (WVP), WVS1/ MPT/ BRR, WVS2, WVS2/ BFA,	91D0 C	Pleurozio-Betuletum pubescentis
WBA1, WBA1 (WBR), WBA2, WBA2/ BNA,	91D0 A-B	Sphagno-Betuletum pubescentis
WBR1, WBR1x, WBR2, WBR2, WVP2, WBR3	91D0 A-B	Eriophoro-Betuletum pubescentis
WQF2	9190 B	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)
WQL2, WQL3	9190 B	Violo-Quercetum roboris
WQT2	9190 B	Dicrano-Quercetum roboris
MS	7150 B	Rhynchosporetum albae
MWS, MWSv, MWTv (MWS)	7140 B	Eriophoro-Sphagnetum recurvi
NSA, NSAmw (NSM), NSAv	7140 B	Carici-Agrostidetum caninae
GMAc	6510 B	Agrostietum tenuis
GMZc, GMZw	6510 B	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)
RNFw/ GNWw	6230 A	Gentiano-Nardetum
MPF (MGF) (HBE)	4010 E	Nardo-Juncetum squarrosi
SOTd (VOM) (VOB) (VOS) (VOT) (VOR)	3160 B	Nymphaeetum albo-minoris
SOTo (VOR) (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	3110 B	Scirpetum fluitantis

Die angegebenen Pflanzengesellschaften des Zielzustandes sind die standorttypischen naturnahen Gesellschaften innerhalb des aktuell für die Fläche definierten FFH-Lebensraumtyps, die dem Referenzzustand des Standortes im günstigen Erhaltungszustand entsprechen und gleichzeitig aus der aktuellen Vegetationsstruktur ableitbar sind (vergleiche Definition der heutigen potenziell natürlichen Vegetation hPNV).

Diese Pflanzengesellschaften sind die Indikatoren für den Zustand aller lebensraumtypischen Tierarten, auch der Boden- und Wasser-Mikroorganismengesellschaften, der Pilz-, Algen- und Flechtengesellschaften, die eine enge Kopplung an den Lebensraumtyp aufweisen.

Im Weiteren wird die Verträglichkeit dieser Zielgesellschaften gegenüber N-Einträgen geprüft, um somit das Erhaltungsziel (günstiger Zustand) zu sichern.

Für die weiteren Biotope des Wassereinzugsgebietes, für die Critical Loads zu berechnen waren, die aber selbst keine FFH-LRT darstellen, sind folgende aktuelle Vegetationstypen zugeordnet worden:

Tab. 21: Vegetationseinheiten an den Standorten der sonstigen Biotop-Flächen des Gewässereinzugsgebietes

<b>Biototyp</b>	<b>Pflanzengesellschaft</b>
AM	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretum verticillati-Wildkrautges.
AMj	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretum verticillati-Wildkrautges.
AS	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.
ASj	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodium albi-Wildkrautges.
ASw	Agrostietum tenuis
DOS/ WPN	Festuco-Cultopinetum
EL/ UHM	Eragroatio-Polygonetum avicularis
EOR	Strauchkultur mit Agrostietum tenuis-Krautschicht
FBN	Glycerietum fluitantis
FGM	Eleocharitetum parvulae
FGR	Lemnetum minoris
FGR/ UHF	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae
FGZ	Lemnetum minoris
FXM	Glycerietum fluitantis
GIN	Alopecuretum pratense
GIN	Alopecuretum pratense
GIT	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)
GMA	Agrostietum tenuis
GMF	Arrhenatheretum (Alopecurus-Subass.)
GMZ	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)
GMZ	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)
GNW	Eu-Molinetum
GRT	Plantagini-Lolietum perennis
GW	Lolio-Cynosuretum cristati
HCT	Cladonio-Callunetum
MPT	Junco-Molinetum
MPT/ WVS	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)
NSB	Caricetum gracilis
PHF	Lolietum perenne
PHG	Lolietum perenne
RSZ	Thymo-Festucetum ovinae
SEZ	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae
SOA	Lemnetum trisulca
STW	Lemnetum trisulca
UHF	Urtico-Phragmitetum
UHF/ NSB	Urtico-Phragmitetum/ Caricetum gracilis
UHM	Cirsio-Urticetum dioicae
UHM/ BRS	Cirsio-Urticetum dioicae/ Urtico-Sambucetum

<b>Biotoptyp</b>	<b>Pflanzengesellschaft</b>
UHT	Plantagini-Lolietum perennis
UNG	Solidago-Tanacetum vulgaris
UWA	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo
UWA/ BRS	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo/Crataego-Prunetum spinosae
WJL	Poo-Cultoquercetum
WKT	Festuco-Pinetum
WPB	Agrostio-Populetum tremulae
WPB/ WPN	Agrostio-Populetum tremulae/Avenello-Cultopinetum
WPB/ WZK	Agrostio-Populetum tremulae/Avenello-Cultopinetum
WPN	Avenello-Cultopinetum
WQT	Violo-Quercetum roboris
WRA	Cladonio-Callunetum
WRM	Sambucetum nigrae
WVP	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)
WVS	Pleurozio-Pinetum sylvestris
WXE	Roteichenforst
WZD	Douglasienforst
WZF	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum
WZK	Avenello-Cultopinetum
WZK/ PHF	Avenello-Cultopinetum/Lolietum perenne
WZK/ WJL	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum
WZK/ WJL	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum
WZK/ WJN	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-Unterpflanzung
WZK/ WPB	Avenello-Cultopinetum/ Agrostio-Populetum tremulae
WZK/ WTE	Vicio cassubicae-Cultopinetum/ Potentillo albae-Quercetum petraea
WZK/ WZD	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien
WZK/ WZL	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien u. Lärchen
BAZ	Salicetum albo-fragilis
BE	Salix pentandra
BFA	Salicetum cinerae
BFA (MPT)	Salicetum cinerae
BFA, WU, MPT, UHF	Salicetum cinerae
BFR	Salicetum albo-fragilis
BNA	Salicetum cinerae
BNR	Salicetum albo-fragilis
BNR, UHF	Salicetum albo-fragilis
BSF (WPB)	Frangulo-Rubetum plicati
DOS	Ornithopodo-Corynephorretum canescentis
FBN	Glycerietum fluitantis
FGA	Glycerietum fluitantis
FGAu	Glycerietum fluitantis
FGR	Lemnetum minoris
FGRu	Lemnetum minoris
FXM	Glycerietum fluitantis
FXMu	Glycerietum fluitantis
GA	Lolietum perenne
GFF (GNW)	Caricetum fuscae
GFF, GNWw	Caricetum fuscae
GFFm	Caricetum fuscae
GFFmw	Caricetum fuscae
GFFw	Caricetum fuscae
GIE, GMAw	Plantagini-Lolietum perennis
GIEmw	Plantagini-Lolietum perennis
GIF (GFF)	Phalaridetum arundinaceae
GIF (GIT)	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris
GIFb	Phalaridetum arundinaceae
GIFm	Phalaridetum arundinaceae
GIFw	Phalaridetum arundinaceae

<b>Biotoptyp</b>	<b>Pflanzengesellschaft</b>
GIN	Alopecuretum pratense
GIN (GFF)	Alopecuretum pratense
GINb	Alopecuretum pratense
GINm	Alopecuretum pratense
GINmj	Alopecuretum pratense
GNFmw	Rorippo-Agrostietum stoloniferae
GNFw (GNW)	Rorippo-Agrostietum stoloniferae
GNMb	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae
GNMm	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae
GNMmw	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae
GNMw	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae
GNW	Carici-Agrostidetum caninae
GNW (NSB)	Carici-Agrostidetum caninae
GNWb	Carici-Agrostidetum caninae
GNWb, BNR	Carici-Agrostidetum caninae
GNWm	Carici-Agrostidetum caninae
GNWmw	Carici-Agrostidetum caninae
GNWmw (HBE)	Carici-Agrostidetum caninae
GNWw	Carici-Agrostidetum caninae
HBA	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBA (BFA)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA (BNR)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA, WZF	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/Picea abies
HBA1	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBA1 (FGA)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA1 (UHM)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBA2	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBA2 (BFA) (FGA)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA2 (BNR)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA2 (FGR)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA2 (MPT) (GNW)	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBA2, BFR	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA2, BNR	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA2, BNR, WPB2	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita
HBA2, HBA2	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBA3	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBE	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBE1	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBE2	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HBE3	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia
HN	Urtico-Sambucetum nigrae
HN2	Urtico-Sambucetum nigrae
HO (GIF)	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume
HO (UHF)	Urtico-Phragmitetum/ Obstbäume
HO (UHF)	Urtico-Phragmitetum/ Obstbäume
MPF	Junco-Molinetum caeruleae
MPF (HBE)	Junco-Molinetum caeruleae
MPFv	Junco-Molinetum caeruleae
MPFw	Junco-Molinetum caeruleae
MPT	Eu-Molinetum
MPTv	Eu-Molinetum
MPTv (HBE)	Eu-Molinetum
MPTv (MPF)	Eu-Molinetum
MPTw	Eu-Molinetum
NRS (UHF)	Urtico-Phragmitetum
NSB	Juncetum effusi
NSBv	Juncetum effusi
NSBw	Juncetum effusi

<b>Biotoptyp</b>	<b>Pflanzengesellschaft</b>
NSG	Caricetum acutiformis
NSM	Caricetum paniculatae
NSMv	Caricetum paniculatae
NSR	Juncetum effusi
NSS	Cirsio-Urticetum dioicae
PHH	Lolietum perenne
SEZd	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae
SEZu	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae
SOT (VOB) (VOM) (VOT) (VOS)	Sphagno-Utricularietum minoris
SOT (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	Sphagno-Utricularietum minoris
SOT (VOM) (VOS) (VOR) (VOB)	Sphagno-Utricularietum minoris
SOT (VOR) (VOM)	Sphagno-Utricularietum minoris
SOT (VOR) (VOM) (VOB)	Sphagno-Utricularietum minoris
SOT (VOR) (VOM) (VOB) (VOS)	Sphagno-Utricularietum minoris
SOT (VOR) (VOT) (VOB) (VOM)	Sphagno-Utricularietum minoris
SOZd (VOS) (VOM)	Sphagno-Utricularietum minoris
STG	Lemnetum trisulca
STW	Lemnetum trisulca
SXZ	Lemnetum trisulca
SXZ (VER) (VES)	Lemnetum trisulca
SXZd	Lemnetum trisulca
UHF	Urtico-Phragmitetum
UHF (HBA) (BFR)	Urtico-Phragmitetum
UHF (UWA)	Urtico-Phragmitetum
UHF, GNWb	Urtico-Phragmitetum/ Caricetum gracilis
UHM	Cirsio-Urticetum dioicae
UHM (UHF)	Cirsio-Urticetum dioicae
UNG	Solidago-Tanacetum vulgaris
URF	Cirsio-Urticetum dioicae
WAR1w	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae
WAR3	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae
WAR3 (HBA)	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae
WAT2	Sphagno-Alnetum glutinosae
WAT3	Sphagno-Alnetum glutinosae
WAT3, WU	Sphagno-Alnetum glutinosae
WJL (WJN) (GIN)	Poo-Cultoquercetum/ Avenello-Cultopinetum
WPB1	Agrostio-Populetum tremulae
WPB1 (BRR)	Agrostio-Populetum tremulae
WPB1 (WVS)	Agrostio-Populetum tremulae
WPB1, UHF	Agrostio-Populetum tremulae
WPB2	Agrostio-Populetum tremulae
WU1	Athyrio-Alnetum glutinosae
WU1w	Athyrio-Alnetum glutinosae
WU2	Athyrio-Alnetum glutinosae
WU2 (WPB)	Athyrio-Alnetum glutinosae
WU2, UWF	Athyrio-Alnetum glutinosae
WU3	Athyrio-Alnetum glutinosae
WU3, WAR3, WZF2	Athyrio-Alnetum glutinosae
WXE1	Roteichenforst
WXH1	Laubforst aus einheimischen Arten
WXP2	Salici-Cultopopuletum typicum
WZF1	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum
WZF2	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum

Biotoptyp	Pflanzengesellschaft
WZK1	Avenello-Cultopinetum
WZK1 (WVP)	Avenello-Cultopinetum
WZK1 (WVS)	Avenello-Cultopinetum
WZK2	Avenello-Cultopinetum
WZK2 (WPN)	Avenello-Cultopinetum

## 5.3 Depositionen im Untersuchungsgebiet

### 5.3.1 Hintergrunddepositionen im Untersuchungsgebiet

Die deutschlandweite Erfassung von Luftschadstoff-Depositionen (BUILTJES et al. 2011) enthält Daten für den nassen und trockenen sowie okkulten Eintrag von oxidiertem Stickstoff ( $\text{NO}_x$ ), oxidierten Schwefelverbindungen ( $\text{SO}_x$ ) und reduziertem Stickstoff ( $\text{NH}_y$ ) im Raster von 1 x 1 km. Die Veröffentlichung dieses Datensatzes für 2007 im UBA-Informationssystem erfolgte im April 2011. Daraus ergeben sich die Summen der Hintergrund-Depositionen 2007 (= Vorbelastung) zusammengefasst im Untersuchungsgebiet wie folgt (vgl. Tab. 22). Die LRT-Polygone wurden mit dem Raster der Deposition für den jeweils entsprechenden Landnutzungstyp verschnitten. Enthält eine LRT-Fläche mehrere Rastergrids, wurde der jeweils höchste Depositionswert ermittelt, der in der LRT-Fläche liegt bzw. dessen Raster in die LRT-Fläche hineinragt (vgl. Tab. 22).

Tab. 22: Hintergrunddepositionen 2007 (BUILTJES et al. 2011)

LRT	Vegetation im Zielzustand/ Biotoptypgruppe	N-Vorbelastung 2007		S-Vorbelastung 2007	
		[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]	[eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]
91D0 C	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	21,9	1564	10,5	654
91D0 C	Pleurozio-Betuletum pubescentis	20,4	1457	9,7	609
91D0 A-B	Sphagno-Betuletum pubescentis	20,4	1457	9,7	609
91D0 A-B	Eriophoro-Betuletum pubescentis	20,4	1457	9,7	609
9190 B	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	20,4	1457	9,7	609
9190 B	Violo-Quercetum roboris	20,4	1457	9,7	609
9190 B	Dicrano-Quercetum roboris	20,4	1457	9,7	609
7150 B	Rhynchosporetum albae	17,0	1214	8,1	508
7140 B	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	17,0	1214	8,1	508
7140 B	Carici-Agrostidetum caninae	17,0	1214	8,1	508
6510 B	Agrostietum tenuis	17,0	1214	8,1	508
6510 B	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	17,0	1214	8,1	508
6230 A	Gentiano-Nardetum	17,0	1214	8,1	508
4010 E	Nardo-Juncetum squarrosi	17,0	1214	8,1	508
3160 B	Nymphaeetum albo-minoris	17,0	1214	8,1	508
3110 B	Scirpetum fluitantis	17,0	1214	8,1	508
Weitere Biotoptypengruppen des Gewässereinzugsgebietes					
	Laubwald	20,4	1457	9,7	609
	Nadelwald	21,9	1564	10,5	654
	Grünland	17,0	1214	8,1	508
	Acker	16,8	1200	8,0	502

Die Acker- und Intensivgrünlandflächen im Gewässer-Einzugsgebiet außerhalb des FFH-Gebietes werden i. d. R. gedüngt. Dies ist als Deposition in die Berechnung der Einträge in das

Gewässer-Einzugsgebiet einzubeziehen. Eine Abschätzung des Eintrages kann durchgeführt werden, wenn man davon ausgeht, dass die landwirtschaftlichen Nutzflächen intensiv genutzt werden und dabei betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte, insbesondere eine Kosten-/Nutzen-Optimierung angestrebt wird. Das heisst, es kann angenommen werden, dass der Pflanzenproduzent höchstmöglichen Ertrag anstrebt und dafür nur so viel Dünger einsetzen will, wie die Pflanzen verwerten können. Das entspricht der guten fachlichen Praxis. Der fachlich gute Landwirt wird eine Fruchtfolge durchführen, die seinen Boden phytosanitär gesund erhält. Geht man von diesen Annahmen aus, kann man die standorttypischen Fruchtfolgen, ihre mittleren Erträge (entsprechend Ertragsschätzungsmethode nach Hennings 1994) sowie die verwendeten Düngermengen aus den Düngerempfehlungen (z. B. KTBL 2000) ableiten (Tab. 23).

Tab. 23: Fruchtfolgen und Düngereinsatz auf den Acker- und Intensivgrünlandflächen im vorhabensrelevanten Wassereinzugsgebiet der Gewässer und Moore des FFH-Gebiets Vogelmoor (geschätzt nach HENNINGS 1994 und KTBL 2000)

Bio- top- typ	Boden	Fruchtfolge/ Vegetati- onstyp	N-Düngung		Ca- Dün- gung	K- Dün- gung	Mg- Düngung
			kgN/ha a	eq/ha a	eqCa/ha*a	eqK/ha*a	eqMg/ha*a
AM	Grundwasser- beeinflusster Mittel- sand mit torfigen Bei- mengungen (Anmoor)	Hackfrucht-/Feldfutter- Fruchtfolge mit Illecebretum verticillati- Wildkrautges.	110	7857	7809	2582	1847
AMj	Grundwasser- beeinflusster Mittel- sand mit torfigen Bei- mengungen (Anmoor)	Hackfrucht-/Feldfutter- Fruchtfolge mit Illecebretum verticillati- Wildkrautges.	110	7857	7809	2582	1847
AS	grundwasserferner Mittelsand	Getreide-/Feldfutter- Fruchtfolge mit Papaveretum argemone- Wildkrautges.	90	6429	6389	2113	1511
ASj	grundwasserferner Mittelsand	Hackfrucht-/Feldfutter- Fruchtfolge mit Chenopodietum albi- Wildkrautges.	110	7857	7809	2582	1847
GIN	Grundwasser- beeinflusster schluffig- toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Alopecuretum pratense	60	4286	4259	1409	1008
GIN	Grundwasser- beeinflusster schluffig- toniger Mittelsand mit Torf-Beimengungen	Alopecuretum pratense	60	4286	4259	1409	1008
GIT	grundwasserferner Mittelsand	Arrhenatheretum elatioris (Thymus- Subass.)	50	3571	3550	1174	840

Weitere Depositionen, die bei der Bestimmung der Critical Loads für versauernde Einträge zu berücksichtigen sind, enthält Tab. 24.

Tab. 24: Hintergrunddepositionen 2007 basischer Kationen und Chlorid-Ionen, (BUILTJES et al. 2011)

LRT	Vegetation im Zielzustand/ Biotopgruppe	Vorbelastung 2007 [eq ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]				
		Ca	K	Mg	Na	Cl
91D0 C	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	107	108	78	461	21
91D0 C	Pleurozio-Betuletum pubescentis	100	101	73	427	20
91D0 A-B	Sphagno-Betuletum pubescentis	100	101	73	427	20
91D0 A-B	Eriophoro-Betuletum pubescentis	100	101	73	427	20
9190 B	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	100	101	73	427	20
9190 B	Violo-Quercetum roboris	100	101	73	427	20
9190 B	Dicrano-Quercetum roboris	100	101	73	427	20
7150 B	Rhynchosporium albae	83	84	60	355	17
7140 B	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	83	84	60	355	17
7140 B	Carici-Agrostidetum caninae	83	84	60	355	17
6510 B	Agrostietum tenuis	83	84	60	355	17
6510 B	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	83	84	60	355	17
6230 A	Gentiano-Nardetum	83	84	60	355	17
4010 E	Nardo-Juncetum squarrosi	83	84	60	355	17
3160 B	Nymphaeetum albo-minoris	83	84	60	355	17
3110 B	Scirpetum fluitantis	83	84	60	355	17
<b>Weitere Biotopgruppen des Gewässereinzugsgebietes</b>						
	Laubwald	100	101	73	427	20
	Nadelwald	107	108	78	461	21
	Grünland	83	84	60	355	17
	Acker	83	84	60	355	17

### 5.3.2 Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Planfall

Von NAGEL u. BÄCHLEIN (Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG) wurde eine Depositionsberechnung der nach Inbetriebnahme der A39/7 zu erwartenden N-Depositionen (resultierend aus NO-, NO<sub>2</sub>- und NH<sub>3</sub>-Emissionen) durchgeführt. An ÖKO-DATA wurden am 11. und 18.3.2013 Rasterdaten pro Rastergitterpunkt übergeben. Der Rasterdatensatz wurde nun bei ÖKO-DATA mit den Biotopflächen verschnitten, so dass eine Zuordnung der betroffenen LRT des FFH-Gebiets zu den Zusatzdepositionen mit einer Genauigkeit von 100 gN ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> möglich war (vgl. Tab. 25). Eine Zuordnung der Zusatzdepositionen der sonstigen Flächen im Wassereinzugsgebiet der Gewässer und Moore des FFH-Gebiets geht aus Anhang 1 hervor. Die Berechnung der Deposition erfolgt auf Basis der meteorologischen Bedingungen, den stoffspezifischen Depositionsgeschwindigkeiten und der vorherrschenden Boden- und Oberflächenbeschaffenheit (NAGEL u. BÄCHLEIN 2013). Es ergaben sich 1812 unterschiedlich belastete Biotopflächen im UG.

Tab. 25: Zusätzlich zu erwartende N-Belastung im Planfall in den betroffenen FFH-Lebensräumen (NAGEL u. BÄCHLEIN 2013)

Biotoptyp	LRT	Fläche m <sup>2</sup>	Bodenform	Vegetation	Betriebsbedingte N- Zusatzdeposition der A39/7	
					kg/ha a	eq/ha a
WBR1x	91D0	1224	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	7
WBA1	91D0	33399	grundwasserbeherrschter Torf	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	7
WBA1 (WBR)	91D0	482	grundwasserbeherrschter Torf	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	7
WBA2	91D0	52710	grundwasserbeherrschter Torf	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	7
WBA2	91D0	1986	grundwasserbeherrschter Torf	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,2	14
WBR1	91D0	57927	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	7
WVP2w	91D0	859	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,2	14
WBR2	91D0	15629	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	7
WBR2	91D0	617	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,2	14
WVP2	91D0	24026	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,3	21
WBA2, BNA	91D0	8352	grundwasserbeherrschter Torf	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	7
WVP2w	91D0	583	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,1	7
WBR2, WVP2	91D0	13430	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	7
WVP2	91D0	109137	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,2	14
WVP2	91D0	128951	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,1	7
WVP1	91D0	61496	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,1	7
WBR3	91D0	5938	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	7
WQT2	9190	3046	grundwasserferner Mittelsand	Dicrano-Quercetum roboris	0,1	7
WQF2	9190	3144	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	0,2	14
MS	7150	1420	Hochmoortorf	Rhynchosporium	0,1	7

Biotoptyp	LRT	Fläche m <sup>2</sup>	Bodenform	Vegetation	Betriebsbedingte N- Zusatzdeposition der A39/7	
					kg/ha a	eq/ha a
				albae		
NSAmw (NSM)	7140	11443	grundwasserbeherrscher Mittelsand mit torfigen Beimengungen (An- moor)	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	14
MWS	7140	6239	Hochmoortorf	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0,1	7
MWS <sub>v</sub>	7140	2256	Hochmoortorf	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0,1	7
MWT <sub>v</sub> (MWS)	7140	2147	Hochmoortorf	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0,1	7
NSA	7140	7866	grundwasserbeherrscher Mittelsand mit torfigen Beimengungen (An- moor)	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	7
NSAmw (NSM)	7140	18308	grundwasserbeherrscher Mittelsand mit torfigen Beimengungen (An- moor)	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	7
GMAc	6510	260	grundwasserferner Mittelsand	Agrostietum tenuis	0,2	14
GMZc	6510	1432	grundwasserferner Mittelsand	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,2	14
GMZc	6510	4613	grundwasserferner Mittelsand	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,3	21
GMZc	6510	12151	grundwasserferner Mittelsand	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,1	7
RNF <sub>w</sub> , GNW <sub>w</sub>	6230	13248	grundwasserbeherrscher Mittelsand mit torfigen Beimengungen (An- moor)	Gentiano-Nardetum	-0,1	-7
RNF <sub>w</sub> , GNW <sub>w</sub>	6230	9474	grundwasserbeherrscher Mittelsand mit torfigen Beimengungen (An- moor)	Gentiano-Nardetum	0	0
MPF <sub>w</sub>	4010	5937	grundwasserbeherrscher schluffig- toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Junco-Molinetum caerulae	0,1	7
MPF (MGF) (HBE)	4010	307	grundwasserbeherrscher schluffig- toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Nardo-Juncetum squarrosi	0,2	14
MPF (MGF) (HBE)	4010	17080	grundwasserbeherrscher schluffig- toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Nardo-Juncetum squarrosi	0,1	7
SOTd (VOR) (VOT) (VOC)	3160	1216	Unterwasserboden: Torfmudde	Nymphaetum albo- minoris	0,1	7
SOTd (VOR) (VOT) (VOC)	3160	450	Unterwasserboden: Torfmudde	Nymphaetum albo- minoris	0,2	14
SOTd (VOS) (VOR) (VOB)	3160	133	Unterwasserboden: Torfmudde	Nymphaetum albo- minoris	0,1	7
SOTd (VOS) (VOR) (VOB)	3160	608	Unterwasserboden: Torfmudde	Nymphaetum albo- minoris	0,2	14
SOZd	3160	128	Unterwasserboden: Sandmudde	Sphagno-	0,1	7

Biotoptyp	LRT	Fläche m <sup>2</sup>	Bodenform	Vegetation	Betriebsbedingte N- Zusatzdeposition der A39/7	
					kg/ha a	eq/ha a
(VOS) (VOM)				Utricularietum minoris		
SOTo (VOR) (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	3110	1721	Unterwasserboden: Torfmudde	Scirpetum fluitantis	0,1	7
SOTo (VOR) (VOM) (VOB) (VOT)	3110	783	Unterwasserboden: Torfmudde	Scirpetum fluitantis	0,1	7
SOTo (VOB) (VOM) (VOT) (VOS)	3110	1172	Unterwasserboden: Torfmudde	Scirpetum fluitantis	0,1	7

## 5.4 Erhaltungsziele

Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – NLWKN hat 2009 eine Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz mit Vollzugshinweisen zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen herausgegeben. Im Teil 1: FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen, Stand: Juni 2009 sind folgende Erhaltungsziele für die Lebensraumtypen, die im FFH-Gebiet Vogelmoor vorkommen, formuliert:

### 3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (Littorelletalia uniflorae)

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- Eutrophierungszeiger: (z.B. dichte Röhrichte, Wasserlinsen) fehlen oder haben geringe Anteile (< 10 % der Wasservegetation)
- Versauerungszeiger: keine oder in geringem Umfang (flutende Torfmoose auf maximal 10 % des Gewässers)

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:  
Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

- Zur Vermeidung von Nährstoffeinträgen aus angrenzenden Flächen Einrichtung von Pufferzonen aus extensiv genutzten Heiden, Magerrasen oder Feuchtwiesen in dem keine Düngung, Kalkung und kein Pestizideinsatz erfolgt sowie ggf. einem nach außen hin abschließenden Gehölzstreifen. Dabei ist ein Mindestabstand zum Gewässer zu beachten (möglichst ca. 400 m zwischen Uferlinie und Gehölz).
- Eine Eutrophierung durch belastete Zuflüsse ist zu verhindern.
- Kein Fischbesatz
- Sicherung und Optimierung des lebensraumtypischen Wasserhaushaltes

- In Einzelfällen kann eine Einschränkung von Freizeitnutzungen erforderlich sein.
- Ggf. kontrollierte Zufuhr von basenreichem (aber nährstoffarmen) Wasser als Puffer bei Gefahr der Versauerung.

#### Pflegemaßnahmen:

- Erhalt einer kurzrasigen ungedüngten Vegetation (Heide, Magerrasen, nährstoffarmes Feuchtgrünland) in der Umgebung des Gewässers, z. B. durch Mahd oder Beweidung
- Entfernung von Nährstoffen, ggf. durch Mahd von Schilfflächen im Winterhalbjahr unter Abtransport des Mähgutes
- ggf. zunächst 2-schnittige Mahd zur Entwicklung von nährstoffarmen Feuchtgrünland ebenfalls unter Abtransport des Mähgutes
- Grundentschlammung
- Zurückdrängen von Röhrichten durch Schnitt unter der Wasseroberfläche im Juni
- Beseitigung eutraphenter Vegetationsbestände in den Uferbereichen, in Heideweihern ggf. im gesamten Gewässer. In Gewässern mit Strandlingsgesellschaften sind die Räumarbeiten vorzugsweise mit der Hand vorzunehmen, um diese Vegetation zu schonen.
- Auf eine Entlandung bzw. Entschlammung kann ggf. verzichtet werden, wenn in unmittelbarer Nähe neue naturnahe Kleingewässer angelegt werden.

#### Entwicklungsmaßnahmen:

- Im Bereich des Pufferstreifens Beseitigung von Gehölzbeständen oder Umbau von Nadelholzbeständen, Umwandlung von Acker in extensiv genutztes Grünland, Magerrasen oder Heiden
- Entnahme von Gehölzen im Randbereich der Gewässer zur Verbesserung der Licht- und Konkurrenzsituation für die Strandlingsgesellschaften.
- Neuanlage oligotropher Kleingewässer
- An oligotrophen Abtragungsgewässern ggf. Anlage von Flachufern, vielgestaltigen Uferlinien, unterschiedlichen Gewässertiefen und großen Flachwasserbereichen.

### 3160 Dystrophe Seen und Teiche

Keine Aussage

### 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*

Erhaltungsziel sind naturnahe bis halbnatürliche, struktur- und artenreiche Feucht- bzw. Moorheiden mit hohem Anteil von Glockenheide und weiteren Moor- und Heidearten (z. B. Torfmoose, Moorlilie, Lungen-Enzian, Schnabelried, Besenheide) mit weitgehend ungestörtem Bodenwasserhaushalt und biotoptypischen Nährstoffverhältnissen sowie die enge räumlich-funktionale und ökologische Verzahnung mit standörtlich verwandten Pflanzengesellschaften und Kontaktbiotopen. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- invasive Neophyten fehlen weitgehend, sonstige Störungszeiger d. R. < 1 %

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:

Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

- Intensiv land- oder forstwirtschaftlich genutzte Flächen sollten nicht unmittelbar an vorhandene oder zu entwickelnde Anmoorheiden angrenzen, sondern möglichst einen Abstand von 100 bis 500 m haben.
- Im Bereich des Pufferstreifens sollte auf Düngung, Kalkung und Pestizideinsatz sowie Entwässerung verzichtet werden.

### Pflegemaßnahmen

- Es sollte insbesondere auf dem Glockenheide-Anmoor ein zeitweilig intensives Beweiden mit Heid- oder Moorschnucken im Hütebetrieb stattfinden.
- In Ergänzung dazu oder alternativ sollte zwischen Oktober und Februar in mehrjährigen Abständen kleinflächig die Vegetationsdecke abgezogen werden (Plaggen) oder eine tiefe Mahd unter Abfuhr des Mähguts auf kleinen Teilflächen durchgeführt werden.
- Stark verbuschte Bereiche sollten zwischen Oktober und Februar unter Belassung vereinzelter Bäume und Gebüschgruppen mechanisch entbuscht werden. Der Gehölzschnitt sollte durch Abtransport oder Verbrennen außerhalb der Anmoorflächen beseitigt werden.
- Instandsetzungsmaßnahmen können die Wiedervernässung oder die Freistellung und Entkusselung der Feuchtheiden umfassen.

### **6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden**

Erhaltungsziel sind arten- und strukturreiche, überwiegend gehölzfreie Borstgras-Rasen auf nährstoffarmen, trocken bis feuchten Standorten, die extensiv beweidet oder gemäht werden. In einzelnen Gebieten können auch gehölzreiche Ausprägungen Erhaltungsziel sein (z. B. mit alten Baumgruppen oder Wacholder-Beständen). Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten von Borstgrasrasen kommen in stabilen Populationen vor.

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- Störungszeiger fehlen weitgehend (allenfalls Einzelexemplare)

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:

Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

- keine zusätzliche Entwässerung,
- kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln,
- kein Umbruch,
- keine Düngung (sofern nicht im Einzelfall zur Vermeidung einer zu starken Aushagerung erforderlich),
- Intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen sollten zur Vermeidung von Nährstoffeinträgen nicht unmittelbar an vorhandene oder zu entwickelnde magere Nasswiesen angrenzen (je nach Eintragsrisiko möglichst Pufferstreifen von mindestens 10 bis 50 m Breite).

Pflegemaßnahmen:

- Zur Erhaltung der Bestände ist eine Pflege bzw. Nutzung durch extensive Beweidung oder durch einschürige Mahd erforderlich. Zur Erhaltung der geringen Trophie der Standorte und zur Begrenzung der Entwicklung von Streudecken muss ein periodischer Biomassenentzug erfolgen.
- Zum Biomasseentzug möglichst eine Beweidungsform wählen, die in ihrer Wirkung der traditionellen Wirkung der Triftweide nahe kommt, Unter heutigen Bedingungen ist dies die großräumige Standweide mit geringer Besatzdichte (0,3-1 GV/ha) und einer langen Weideperiode ohne Zufütterung. Die Beweidung kann mit Rindern, Schafen, Ziegen oder robusten Pferderassen erfolgen.
- Eine Alternative, insbesondere bei den montanen Borstgrasrasen, stellt die einmalige späte Sommermahd ab Mitte Juli bis Oktober dar. Dabei sollte auf ein Mosaik von zu unter-

schiedlichen Zeitpunkten gemähten Flächen geachtet werden. Die Parzellen möglichst von innen nach außen oder von einer zur anderen Seite mit mindestens 10 cm Bodenabstand mähen. Das Mähgut ist abzufahren. Ein von Jahr zu Jahr wechselnder Teil der Wiese sollte ungemäht bleiben.

- In der Regel ist die Fortsetzung einer geeigneten, etablierten Art der Pflege bzw. Nutzung gegenüber der Einführung einer grundlegend neuen Pflegevariante zu bevorzugen (Habitatkontinuität).
- Verzicht auf Nähr- und Schadstoffeintrag (insbesondere Kalkung, Düngung, Pflanzenschutzmittel), da viele charakteristische Arten bereits nach einer einmaligen Kalkung verschwinden oder extrem geschädigt würden.
- In stark verbuschten Bereichen sollte zwischen Oktober und Februar eine mechanische Entbuschung und Beseitigung des Gehölzschnitts durch Abtransport oder Verbrennen durchgeführt werden. In geringer Zahl eingestreute, dichtwüchsige Dorngebüsche und Einzelbäume können auf den Flächen zu belassen werden.

Entwicklungsmaßnahmen:

- Wiederherstellung bzw. Vergrößerung von Restvorkommen durch Rodung oder starke Aufflichtung von Gehölzaufwuchs bzw. jungen Aufforstungen ehemaliger Borstgrasrasen
- Neuentwicklung auch möglich durch weitere Ausmagerung nährstoffarmer Grünlandflächen.
- Beschleunigung der Magerrasenentwicklung kann durch Ausbringen von Magerrasen-Mahdgut erreicht werden. Dies ist nur dann sinnvoll, wenn kein Besiedlungspotenzial in unmittelbarer Nähe ist.
- Durch Nutzungs- bzw. Pflegewiederaufnahmen auf Brachflächen mit geeigneten standörtlichen Voraussetzungen können artenreiche Borstgrasrasen neu entwickelt werden. Dabei ist ein geregelter Brand zum Winterausgang auf langjährig brachliegenden Flächen besonders kostengünstig und wirkungsvoll.

### **6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)**

Übergeordnetes Ziel ist die Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen und vernetzten Bestands von mageren Flachland-Mähwiesen aller standortbedingten Ausprägungen. Erhaltungsziel für die einzelnen Vorkommen sind artenreiche, nicht oder wenig gedüngte Mähwiesen bzw. wiesenartige Extensivweiden auf von Natur aus mäßig feuchten bis mäßig trockenen Standorten mit natürlichem Relief in landschaftstypischer Standortabfolge, vielfach im Komplex mit Magerrasen oder Feuchtgrünland sowie mit landschaftstypischen Gehölzen (Hecken, Gebüsche, Baumgruppen, alte Obstbaumbestände). Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- Nutzung oder pflegezielkonform (regelmäßige Mahd, ggf. in Verbindung mit sehr extensiver Beweidung)
- keine Ausbreitung von Eutrophierungs-, Brache oder Beweidungszeigern

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:

Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

- Eine Änderung der Nutzung (Umwandlung in Intensivweiden, Aufforstung u. a.) ist zu verhindern.
- Es sollte kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, kein Umbruch und keine Einebnung des

- Bodenreliefs stattfinden. Eine Düngung sollte nur als Entzugsdüngung, insbesondere mit Phosphor und Kalium auf dem mesophilen Grünland mäßig feuchter Standorte oder mit Stallmist
- oder Kompost auf dem submontanen Grünland frischer, basenreicher Standorte durchgeführt werden. Auf bereits zu stark aufgedüngten Flächen sollte einige Jahre auf Stickstoffdünger verzichtet werden.
- Auf mesophilem Grünland mäßig feuchter Standorte dürfen keine zusätzlichen direkten oder indirekten Standortentwässerungen durchgeführt werden.
- Intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen sollten wegen der Gefahr des Nährstoffeintrags
- nicht unmittelbar an vorhandenes oder zu entwickelndes mageres mesophiles Grünland angrenzen, sondern je nach Eintragsrisiko Pufferstreifen von mindestens 10 bis 50 m Breite einhalten.

#### Pflegemaßnahmen:

- Die Grünlandnutzung ist zum Erhalt der mageren Flachland-Mähwiesen unerlässlich.
- Eine mittlere bis gute Versorgung mit Phosphor, Kalium und ggf. Kalzium wirkt sich positiv auf den Artenreichtum aus. Der Stickstoffbedarf wird in der Regel aus der Luft und durch erhöhten Leguminosenanteil gedeckt. Eine Stickstoffdüngung kann jedoch auf armen Standorten und zur moderaten Erhöhung des Ertrages (Anreiz für Nutzer) entzugsorientiert erfolgen. Die Bemessung sollte dann auf Grundlage von Bodenanalysen und Entzugsbilanzen erfolgen.
- Am günstigsten ist die Ausbringung von Festmist, da dieser eine ausgewogene Nährstoffzusammensetzung aufweist. Gülle ist dagegen ungünstig, weil sie einseitig Gräser und Doldenblütler fördert.
- Die Ausprägungen der Glatthaferwiesen (Arrhenatherion) sollten i. d. R. zweimal pro Jahr zwischen Juni und Oktober gemäht werden. Nur bei sehr mageren Varianten kann auch ein Schnitt als Pflegemahd ausreichen. Wenn eine Aushagerung relativ nährstoffreicher Bestände erwünscht ist, sollte dreimal jährlich gemäht werden. Das Mähgut ist grundsätzlich abzuräumen.
- Positiv ist die Einrichtung von Randstreifen, die wechselnd in mehrjährigem Abstand gemäht werden.
- Ein möglicher Kompromiss zur reinen Wiesennutzung ist die Mahd der Flächen mit anschließender Nachbeweidung. Eine ausschließliche Beweidung sollte dagegen nur durchgeführt werden, wenn eine Mahd nicht möglich ist oder unangemessen teuer wäre. Dann ist eine kurzzeitige, möglichst intensive Beweidung zu bevorzugen (Umtriebsweide, 1-2 Weidegänge pro Jahr). Standweide sollte allenfalls mit geringer Besatzdichte durchgeführt werden.
- Eine Weidepflege (Pflegemahd) ist unerlässlich, um Verbuschungs- und Verbrachungstendenzen sowie die Ausbreitung von Weideunkräutern zu vermeiden. Die Beweidung mit Pferden wird generell als ungünstig angesehen.
- Teilflächen besonders magerer, artenreicher Ausprägungen sollten jedes zweite Jahr erst im Spätsommer (September) gemäht werden, was sich unter anderem förderlich auf die Insektenfauna auswirkt.
- Im Zweifelsfall ist die Fortsetzung einer geeigneten etablierten Art der Pflege bzw. Nutzung gegenüber der Einführung einer grundlegend neuen Pflegevariante zu bevorzugen (Habitatkontinuität).
- Einseitig an selektiven Zielen des Artenschutzes orientierte Nutzungsformen, die von der traditionellen landwirtschaftlichen Nutzung abweichen, sind auf Dauer nicht zur Erhal-

tung dieses LRT geeignet. Er benötigt regelmäßige, nicht zu späte Schnitte, da es andernfalls zur Artenverarmung durch Dominanz einzelner hochwüchsiger Gräser oder Stauden kommt.

Entwicklungsmaßnahmen:

- Eine Neuentwicklung ist durch Umwandlung von Intensivgrünland oder Ackerland nach Ausmagerung der Standorte durch Biomasseentzug über zwei- bis dreimalige Mahd pro Jahr zwischen Ende Mai und Oktober und Abtransport des Mähguts zu erreichen.
- Verbrachte und verbuschte ehemalige Wiesen können durch Entbuschung und Wiederaufnahme der Nutzung wieder zu Flachland-Mähwiesen entwickelt werden.
- Saumgesellschaften, Seggenriede, Röhrichte und Hochstaudenfluren sind jedoch wertvolle Kontaktbiotope, die in angemessenem Anteil durch nur gelegentliche späte Mahd erhalten werden sollten.
- Auch Gebüsch sollten in angemessenem Umfang erhalten, jedoch an starker Ausbreitung gehindert werden.

### 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die wie folgt gekennzeichnet ist:

- Keine oder geringe Beeinträchtigungen v. a. durch Entwässerung, Bodenabbau und Nährstoffeinträge, teilweise auch durch Sukzession (Verbuschung).
- Eutrophierung: keine

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:  
Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

- Eine Nutzung dieses Lebensraumtyps ist auszuschließen bzw. auf die Erhaltungsziele abzustimmen.
- Stoffeinträge sind zu verhindern. Zu intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen, Verkehrswegen, Stallanlagen und Siedlungen sind Pufferstreifen mit folgenden Mindestbreiten einzurichten: Basen- und nährstoffreiche Sümpfe: Mindestbreite 30 bis 150 m; Wollgras-Torfmoosrasen /-schwingrasen: Mindestbreite 100 bis 500 m
- In den Pufferstreifen muss auf Düngung, Kalkung und Pestizideinsatz sowie Entwässerung verzichtet werden. Sofern das nicht möglich ist (zu kleines Gebiet), müssen Stabilisierungsmaßnahmen des mooreigenen Wasserkörpers im Kerngebiet erfolgen.

Pflegemaßnahmen:

- Wollgras-Schwingrasen bedürfen in der Regel keiner direkten Pflegemaßnahmen. Die wichtigste Voraussetzung für ihr Fortbestehen besteht in der Sicherung ihres Wasserhaushaltes und Vermeidung von Nährstoffeinträgen. Ist der Wasserhaushalt durch direkte oder indirekte Entwässerungsmaßnahmen gestört, müssen die Ursachen der direkten oder schleichenden Entwässerung zunächst beseitigt werden. Ggf. muss auch ein diffuser Nährstoffeintrag infolge Einleitung von nährstoffreichem Oberflächenwasser gestoppt werden.
- Bei zunehmendem Gehölzaufwuchs müssen die Wollgras-Torfmoosrasen in mehrjährigen Abständen entkusselt (Entfernung des Gehölzaufwuchses) werden. Die Gehölze müssen im Frühjahr durch Ausreißen (allerdings nicht bei sehr geringmächtigen Torfaufwüchsen) oder durch Abtrennen der oberirdischen Sprosssteile der Gehölze entfernt werden. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass die entkusselten Moorflächen direkt nach dem Entkusseln überstaut werden. Zwergsträucher (z. B. Heiden) dürfen nicht entfernt werden.

Größere Mengen an Gehölz sind aus dem Moor zu entfernen, in tiefen wassergefüllten Torfstichen oder Gräben zu versenken oder an geeigneten Stellen (z.B. auf Moordämmen) zu verbrennen, wobei die Asche abtransportiert werden muss. Alternativ können die Gehölze auf Teilflächen zwischen Oktober und Februar in mehrjährigen Abständen abgebrannt werden.

- Im basen- und nährstoffarmen Sumpf sollte bei Aufkommen von Gehölzen eine einmalige Mahd zwischen Mitte Juli und Februar in Abständen von 1 bis 3 Jahren mit Abtransport des Mähguts durchgeführt werden,
- Bei den basen- und nährstoffarmen Sümpfen ist eine relativ frühe und häufige Mahd, aber auch eine extensive Beweidung samt damit einhergehender Trittbeflussung insbesondere dann angezeigt, wenn bestimmte konkurrenzschwache Pflanzenarten gefördert werden sollen. Bei der Entscheidung für einen bestimmten Pflegemodus muss auch die bisher ausgeübte Art der Pflege oder Nutzung beachtet werden (Bewahrung der Habitatkontinuität).

Entwicklungsmaßnahmen:

- Bei Auftreten von Entwässerungszeigern muss der moortypische Bodenwasserstand nach Möglichkeit wieder hergestellt werden.
- Es darf jedoch keine Zuleitung nährstoffreichen Oberflächenwassers stattfinden. Zusätzlich müssen die vorhandenen Gehölze entfernt werden.
- Eine Neuentwicklung kann auf geeigneten nährstoffarmen Standorten durch Rodung naturferner Forstbestände oder von Gehölzaufwuchs durch Sukzession durchgeführt werden.

### **7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)**

Übergeordnetes Ziel ist die Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen Bestands von Biotopen mit Schnabelried-Vegetation aller standortbedingten Ausprägungen.

Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind nasse, nährstoffarme Torf- und / oder Sandflächen mit niedriger, lückiger Vegetation aus Schnabelried-Gesellschaften im Komplex mit Hoch- und Übergangsmooren, Feuchtheiden und / oder nährstoffarmen Stillgewässern. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten kommen in stabilen Populationen vor.

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die wie folgt gekennzeichnet ist:

- Eutrophierung: keine

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:

Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

- Torfmoor-Schlenken mit Schnabelried-Gesellschaften müssen aufgrund der sehr geringen Flächengröße der meisten Vorkommen grundsätzlich von Nutzungen freigehalten werden.
- Zur Verhinderung von Stoffeinträgen sind zu intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen, Verkehrswegen und Siedlungen Pufferstreifen in ausreichender Breite einzurichten. Im Pufferstreifen muss auf Düngung, Kalkung und Pestizideinsatz sowie Entwässerung verzichtet werden.

Pflegemaßnahmen:

- Pflegemaßnahmen sind innerhalb von Moorkomplexen in der Regel nicht erforderlich, soweit ein naturnahes Wasserregime vorhanden ist und kein Nährstoffeintrag erfolgt.
- Die Ausprägungen in Heidekomplexen bedürfen der Dauerpflege durch Entkusselung, (Schaf-)Beweidung, Brennen oder Abplaggen.

- Pionierstadien auf Sandböden müssen durch periodisches Wiederherstellen offener Rohböden gepflegt werden, um der Sukzession entgegenzuwirken.
- Vorhandene und aufgelaufene Gehölze sollten entfernt werden.

Entwicklungsmaßnahmen:

- Neue Vorkommen dieses LRT können durch Wiedervernässung ehemaliger Torfabbauflächen sowie in Sandgruben entstehen bzw. geschaffen werden, außerdem durch Abplaggen von Teilflächen degradierter Hochmoore und Moorheiden (z.B. Abschieben von Pfeifengras-Beständen).

### **9190 Alte bodensaure Eichenwälder mit *Quercus robur* auf Sandebenen**

Übergeordnetes Ziel ist die Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen und vernetzten Bestands aus bodensauren Eichen-Mischwäldern aller standortbedingten Ausprägungen, der v. a. auf den ärmsten und feuchtesten Standorten einen repräsentativen Anteil ungenutzter Naturwälder aufweist. Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind naturnahe, strukturreiche, möglichst großflächige und unzerschnittene Bestände auf mehr oder weniger basenarmen, trockenen bis nassen Standorten mit natürlichem Relief und intakter Bodenstruktur. Die Bestände umfassen alle natürlichen oder naturnahen Entwicklungsphasen in mosaikartiger Struktur und mit ausreichendem Flächenanteil. Die Baumschicht wird von Stiel- oder Trauben-Eiche dominiert.

Beigemischt sind je nach Standort und Entwicklungsphase Sand- und Moorbirke, Eberesche, Zitter-Pappel, Wald-Kiefer und / oder (mit geringen Anteilen) Buche. In Übergangsbereichen zu Eichen-Hainbuchenwäldern kann auch Hainbuche beteiligt sein. In lichten Partien ist eine Strauchschicht aus Verjüngung der genannten Baumarten, örtlich aus Stechpalme sowie auf feuchten Standorten auch aus Faulbaum ausgeprägt. Kleine Teilflächen dienen der Erhaltung historischer Hute- und Niederwaldstrukturen. Die Krautschicht besteht aus den standorttypischen charakteristischen Arten nährstoffarmer Standorte. Der Anteil von Altholz, Höhlenbäumen und sonstigen lebenden Habitatbäumen sowie von starkem, liegenden und stehendem Totholz ist kontinuierlich hoch. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten der bodensauren Eichen-Mischwälder kommen in stabilen Populationen vor.

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die wie folgt gekennzeichnet ist:

- Nährstoffzeiger (z. B. Brennnessel, Kletten-Labkraut) fehlen oder treten nur vereinzelt auf (auf < 5 % der Fläche vorkommend)

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:  
Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

Folgende Beeinträchtigungen durch forstwirtschaftliche Maßnahmen sollten vermieden werden:

- Förderung standortfremder Baumarten
- Flächiger Unterbau von Eichenbeständen mit Schattbaumarten (v.a. Buche)
- Endnutzung und Verjüngung durch große Schirm- oder Kahlschläge
- Endnutzungen ohne ausreichende Erhaltung von Altholz und starkem Totholz
- Befahren des Waldbodens abseits von festgelegten Rückelinien und/oder in ungünstigen
- Jahreszeiten bzw. Witterungsphasen (betrifft v.a. die Bestände auf lehmigen Sandböden)
- Bodenbearbeitung
- Neubau und Verbreiterung von Waldwegen
- Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln

**Pflegemaßnahmen:**

Da Stiel- und Traubeneiche unter den heutigen Rahmenbedingungen auf den überwiegenden Standorten dieses Lebensraumtyps der Konkurrenz anderer Baumarten unterlegen sind, ist eine Förderung ihres Anteils bei Durchforstungen und bei der Bestandsverjüngung erforderlich. Insbesondere ist auf Flächen, die der Erhaltung von Eichenwäldern dienen sollen, einer Zunahme des Buchenanteils entgegenzuwirken.

**91D0 Moorwälder**

Übergeordnetes Ziel ist die Erhaltung und Entwicklung eines landesweit stabilen und vernetzten Bestands von Moorwäldern aller standortbedingten Ausprägungen, der einen repräsentativen Anteil ungenutzter Naturwälder aufweist.

Erhaltungsziele für die einzelnen Vorkommen sind naturnahe, strukturreiche, möglichst großflächige und unzerschnittene Moorwälder auf nassen bis morastigen, nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen Standorten mit intaktem Wasserhaushalt sowie natürlichem Relief und intakter Bodenstruktur. Diese umfassen alle natürlichen oder naturnahen Entwicklungsphasen in mosaikartiger Struktur und mit ausreichendem Flächenanteil. Die i. d. R. lichte Baumschicht besteht aus Birken-Arten und (in den küstenferneren Teilen des Tieflands) Wald-Kiefer, in den Mooren des Harzes aus Birke und Fichte. Strauch- und Krautschicht sind standorttypisch ausgeprägt. Die gut entwickelte Mooschicht ist torfmoosreich. Der Anteil von Altholz und besonderen Habitatbäumen sowie starkem liegendem und stehendem Totholz ist kontinuierlich hoch. Die charakteristischen Tier- und Pflanzenarten der Moorwälder kommen in stabilen Populationen vor.

Die Anforderungen für einen günstigen Erhaltungszustand hinsichtlich der gutachtenrelevanten Themen Eutrophierung und Versauerung sind eine hervorragende Ausprägung, die wie folgt gekennzeichnet ist:

- Nährstoffzeiger (z. B. Brennnessel, Kletten-Labkraut) fehlen oder treten nur vereinzelt auf (auf < 5 % der Fläche vorkommend)

Zielführende Maßnahmen mit Auswirkungen auf den Nährstoffstatus sind wie folgt empfohlen:

Schutzmaßnahmen (Abwehr von Gefährdungen):

- Von vorrangiger Bedeutung ist der Schutz vor Entwässerung bzw. Grundwasserabsenkung.
- Weiterhin ist der Schutz vor Nährstoffeinträgen wichtig. Sofern intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen angrenzen, sind mindestens 10 m breite (idealerweise bis zu 100 m breite), dem Wald vorgelagerte Pufferstreifen ohne Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie Kalk einzuhalten.
- Krautsäume am Waldrand sollten erhalten bleiben.
- Im weiteren Umfeld von Moorwäldern in Waldgebieten sollte der Wald nicht gekalkt werden.
- In den Moorwäldern selbst sollten keine Kirsungen und Wildfütterungen angelegt werden.

**Pflegemaßnahmen:**

Intakte Moorwälder bedürfen aus Naturschutzgründen i. d. R. keiner Pflege. Teilweise kann das Zurückdrängen gebietsfremder Baum- und Straucharten erforderlich sein (z. B. Fichte im Solling).

Sofern eine forstliche Bewirtschaftung stattfindet, sollte diese nach folgenden Maßgaben erfolgen:

- keine Kahlschläge,
- ausschließliche Förderung der für den LRT gebietstypischen Baumarten,
- Bevorzugung von Naturverjüngung,

- keine Bodenbearbeitung,
- keine Entwässerung,
- Bei den Birken-Bruchwäldern nährstoffreicherer Standorte des Tieflandes kann im Einzelfall eine Zurückdrängung der Erle und Förderung der Moorbirke im Rahmen der Durchforstungen durchgeführt werden. Es ist allerdings abzuwägen, ob das Zulassen der eigendynamischen natürlichen Entwicklung vorteilhafter ist als der Erhalt des LRT 91D0 durch Pflegemaßnahmen. In der Regel bestehen keine Bedenken gegen einen Nutzungsverzicht, auch wenn möglicherweise eine Entwicklung in Richtung Erlenbruchwald abläuft.

Entwicklungsmaßnahmen:

- Wichtigste Entwicklungsmaßnahme zur Wiederherstellung gut ausgeprägter Moorwälder ist eine Wiedervernässung, z.B. durch Anstau von Gräben.

## 6 Ergebnisse der Einzelfallprüfung

### 6.1 Critical Limits für den Zielzustand der maßgeblichen Bestandteile der LRT

Der stabile multifunktionale Zielzustand soll derjenige harmonische naturidentische Möglichkeitsraum der maßgeblichen abiotischen Bestandteile für die Existenz einer naturnahen Pflanzengesellschaft sein, der dem aktuellen Zustand am nächsten liegt und mit vernünftigem Aufwand erreichbar ist. Das heißt, die Critical Limits müssen jeweils ein günstiges Erhaltungsziel garantieren.

Folgende Belastbarkeitsschwellen (= Critical Limits) werden zur Berechnung des Critical Loads für die Sicherung eines stabilen multifunktionalen Zielzustandes in Ansatz gebracht (vgl. Tab. 26):

Tab. 26: Bodenabhängige Critical Limits zur Berechnung des Critical Loads für die Sicherung eines stabilen multifunktionalen Zielzustandes der LRT-Flächen (vgl. Kap. 5.1 in Verbindung mit Kap. 3.3.2.2 und Kap. 3.3.2.4)

Bodenart-/Hydromorphietyp	pH <sub>crit</sub> (CaCl <sub>2</sub> )	C/N <sub>(min)geo</sub>	C/N <sub>(max)geo</sub>
grundwasserferner Mittelsand	≥3,8	≥15	≤35
grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand	≥4,5	≥10	≤25
grundwasserferner kalkhaltiger schluffig-toniger Mittelsand	≥5,6	≥10	≤20
grundwasserbeeinflusster Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	≥4	≥10	≤25
grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand	≥5	≥10	≤25
grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	≥5	≥10	≤20
grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Torf-Beimengungen	≥5	≥10	≤25
grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	≥4	≥10	≤25
grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand	≥5	≥10	≤20
grundwasserbeherrschter Torf	≥5	≥15	≤40
grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	≥5	≥10	≤20
grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	≥5,6	≥10	≤20
Hochmoortorf	≥3,5	≥30	≤50
Unterwasserboden: Torfmudde	≥3,5	≥10	≤25
Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde	≥3,8	≥10	≤25
Unterwasserboden: Sandmudde	≥4	≥10	≤25
Unterwasserboden: Detritusmudde	≥5	≥10	≤20
Unterwasserboden: Kleimarsch	≥6,2	≥10	≤20

Zum Anderen sind pflanzenphysiologische Belastbarkeitsschwellen (= Critical Limits) einzuhalten (vgl. Tab. 27). Die Critical Limits für die Pflanzengesellschaften richten sich immer nach den Schwellenwerten der ökologischen Amplitude der empfindlichsten Art, die am Aufbau der Pflanzengesellschaft maßgeblich beteiligt ist bzw. zukünftig sein soll. Wenn aktuell geschützte Arten nachgewiesen wären, werden auch diese in den Vergleich der Schwellenwerte mit einbezogen und können ggf. das Critical Limit für den Einzelfall bestimmen. Dies ist im UG nicht der Fall. Somit gilt das Critical Limit auch immer für die Tiefenstufe, die von der empfindlichsten Art durchwurzelt wird.

Typischerweise (von seltenen, im Untersuchungsgebiet nicht vorkommenden Ausnahmen abgesehen) gilt das kritische C/N-Verhältnis, die Basensättigung, das Bc/N-Verhältnis und der pH-Wert für den Wurzelraum der Krautschicht, d. h. für den Mittelwert in der Humusaufgabe zuzüglich obere 10 cm Mineralboden.

Demgegenüber sind Bäume empfindlicher als die Krautschicht hinsichtlich Bc/Al-Verhältnis und N-Konzentration im Bodenwasser. Diese beiden Kriterien gelten demnach für den gesamten Wurzelraum der Baumschicht.

Tab. 27: Kritische Schwellenwerte der Pflanzengesellschaften gegenüber Versauerung und Eutrophierung

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	C/N-Verhältnis C/N <sub>(min)</sub> phyto	Basensättigung	Verhältnis basischer Nährkationen zu Stickstoffionen Bc/N	Verhältnis basischer Nährkationen zu Aluminiumen Bc/Al	N-Konzentration im Bodenwasser
		[-]	[%]	[-]	[-]	[kg m <sup>-3</sup> ]
91D0 C	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	23	28	0,9	1,2	0,005
91D0 C	Pleurozio-Betuletum pubescentis	22,5	28	0,7	0,8	0,005
91D0 A-B	Sphagno-Betuletum pubescentis	23	25	0,7	0,8	0,005
91D0 A-B	Eriophoro-Betuletum pubescentis	23	28	0,7	0,8	0,005
9190 B	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	21,5	45	0,7	0,8	0,005
9190 B	Violo-Quercetum roboris	21,5	41	0,7	0,6	0,005
9190 B	Dicrano-Quercetum roboris	21,5	22	0,7	0,6	0,005
7150 B	Rhynchosporetum albae	42	14	0,7	0,8	0,0005
7140 B	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	42	14	0,7	0,8	0,0005
7140 B	Carici-Agrostidetum caninae	24	55	0,7	0,8	0,0005
6510 B	Agrostietum tenuis	19	22	0,7	0,8	0,005
6510 B	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	18	22	0,7	0,8	0,005
6230 A	Gentiano-Nardetum	25	20	0,7	0,8	0,0006
4010 E	Nardo-Juncetum squarrosi	25	25	0,7	0,8	0,001
3160 B	Nymphaetum albo-minoris	23	14	0,7	0,8	0,002
3110 B	Scirpetum fluitantis	23	14	0,7	0,8	0,002
<b>Weitere Vegetationstypen des Gewässereinzugsgebietes</b>						
	Agrostio-Populetum tremulae	20	22	0,7	6	0,005
	Agrostio-Populetum tremulae/Avenello-Cultopinetum	20	22	0,9	6	0,005
	Alopecuretum pratense	10	55	0,7	0,8	0,005
	Alopecuretum pratense	16	45	0,7	0,8	0,005
	Arrhenatheretum (Alopecurus-Subass.)	14	45	0,7	0,8	0,005
	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	16	22	0,7	0,8	0,005
	Athyrio-Alnetum glutinosae	14	35	0,7	2	0,005
	Avenello-Cultopinetum	22	22	0,9	1,2	0,005
	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	22	41	0,9	1,2	0,005
	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien u. Lärchen	22	41	0,9	2	0,005
	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/Avenello-Cultobetuletum	22	41	0,9	1,2	0,005
	Avenello-Cultopinetum/ Agrostio-Populetum tremulae	22	22	0,9	6	0,005
	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	22	22	0,9	1,2	0,005
	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-	22	41	0,9	1,2	0,005

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	C/N-Verhältnis C/N <sub>(min)</sub> phyto	Basensättigung	Verhältnis basischer Nährkationen zu Stickstoffionen Bc/N	Verhältnis basischer Nährkationen zu Aluminiumionen Bc/Al	N-Konzentration im Bodenwasser
		[-]	[%]	[-]	[-]	[kg m <sup>-3</sup> ]
	Unterpflanzung					
	Avenello-Cultopinetum/Lolietum perenne	22	22	0,9	1,2	0,005
	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	18	45	0,7	2	0,005
	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	18	45	0,7	2	0,005
	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/Picea abies	18	45	0,9	2	0,005
	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	21,5	41	0,9	1,2	0,005
	Caricetum acutiformis	12	45	0,7	0,8	0,005
	Caricetum fuscae	28	45	0,7	0,8	0,005
	Caricetum gracilis	16	65	0,7	0,8	0,005
	Caricetum paniculatae	12	65	0,7	0,8	0,005
	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	16	35	0,7	2	0,005
	Cirsio-Urticetum dioicae	8	45	0,7	0,8	0,005
	Cirsio-Urticetum dioicae/ Urtico-Sambucetum	8	45	0,7	0,8	0,005
	Cladonio-Callunetum	26	22	0,9	0,8	0,0004
	Douglasienforst	23	41	0,9	0,3	0,005
	Eleocharitetum parvulae	10	89	0,7	0,8	0,001
	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	15	22	0,7	0,8	0,005
	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo/Crataego-Prunetum spinosae	15	22	0,7	0,8	0,005
	Eragroatio-Polygonetum avicularis	10	22	0,7	0,8	0,005
	Eu-Molinetum	18	45	0,7	0,8	0,005
	Festuco-Cultopinetum	18	22	0,7	1,2	0,005
	Festuco-Pinetum	19	22	0,9	1,2	0,005
	Frangulo-Rubetum plicati	12	45	0,7	1	0,005
	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	14	35	0,2	0,8	0,005
	Glycerietum fluitantis	14	22	0,7	0,8	0,002
	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretum verticillati-Wildkrautges.	12	45	0,2	0,8	0,005
	Juncetum effusi	15	45	0,7	0,8	0,005
	Junco-Molinetum caeruleae	18	22	0,7	0,8	0,005
	Laubforst aus einheimischen Arten	18	45	0,7	1	0,005
	Lemnetum minoris	14	45	0,7	0,8	0,004
	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae	10	55	0,7	0,8	0,004
	Lemnetum trisulca	12	28	0,7	0,8	0,0011
	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae	10	45	0,7	0,8	0,0017
	Lolietum perenne	16	22	0,7	0,8	0,005
	Lolio-Cynosuretum cristati	16	45	0,7	0,8	0,005
	Ornithopodo-Corynephorretum canescentis	30	22	0,7	0,8	0,002
	Phalaridetum arundinaceae	11	45	0,7	0,8	0,005
	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	11	45	0,7	1	0,005
	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	11	45	0,7	0,8	0,005

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	C/N-Verhältnis C/N <sub>(min)</sub> phyto	Basensättigung	Verhältnis basischer Nähr-Kationen zu Stickstoff-ionen Bc/N	Verhältnis basischer Nähr-Kationen zu Aluminiumionen Bc/Al	N-Konzentration im Bodenwasser
		[-]	[%]	[-]	[-]	[kg m <sup>-3</sup> ]
	Plantagini-Lolietum perennis	15	45	0,7	0,8	0,005
	Pleurozio-Pinetum sylvestris	26	28	0,9	1,2	0,005
	Poo-Cultoquercetum	18	22	0,7	0,6	0,005
	Poo-Cultoquercetum/ Avenello-Cultopinetum	19	22	0,9	1,2	0,005
	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	14	65	0,7	0,8	0,005
	Rorippo-Agrostietum stoloniferae	12	65	0,7	0,8	0,005
	Roteichenforst	15	22	0,7	0,6	0,005
	Salicetum albo-fragilis	14	65	0,7	5	0,005
	Salicetum cinerae	16	45	0,7	5	0,005
	Salici-Cultopopuletum typicum	12	45	0,7	6	0,005
	Salix pentandra	12	65	0,7	5	0,005
	Sambucetum nigrae	12	41	0,7	1	0,005
	Scirpetum fluitantis	23	14	0,7	0,8	0,002
	Solidago-Tanacetum vulgare	10	41	0,7	0,8	0,005
	Sphagno-Alnetum glutinosae	18	28	0,7	2	0,005
	Sphagno-Utricularietum minoris	23	28	0,7	0,8	0,0005
	Strauchkultur mit Agrostietum tenuis-Krautschicht	10	22	0,7	0,8	0,005
	Thymo-Festucetum ovinae	19	22	0,7	0,8	0,005
	Urtico-Phragmitetum	8	45	0,7	0,8	0,005
	Urtico-Phragmitetum/ Caricetum gracilis	8	45	0,7	0,8	0,005
	Urtico-Phragmitetum/ Obstbäume	11	45	0,7	1	0,005
	Urtico-Sambucetum nigrae	10	45	0,7	1	0,005
	Vicio cassubicae-Cultopinetum/ Potentillo albae-Quercetum petraea	19	65	0,9	1,2	0,005

Basensättigung = V-Wert nach Kappen

Bc/ Al = Verhältnis von basischen Kationen (Kalzium + Magnesium + Kalium) zu Aluminium in der Wurzelzone (mmol/mmol)

C/N = Verhältnis von Kohlenstoff- zu Stickstoff im Oberboden (mmol/mmol)

Bc/N = Verhältnis von basischen Kationen (Kalzium + Magnesium + Kalium) zu Stickstoff im Oberboden (mmol/mmol)

Wenn für Boden und Pflanzen das gleiche Grenzkriterium, aber mit unterschiedlichen Werten gilt, so wird der jeweils strengere Wert als Critical Limit angesetzt.

Für die Vegetation der Gewässer-LRT gelten folgende Referenzwerte (nach ELLENBERG 1996, OBERDORFER 1992, PASSARGE 1964, POTT 1994, SUCCOW u. JOOSTEN 2001, SCHUBERT, KLOTZ u. HILBIG 1995, SCHAUMBURG u. WIETING 2005) aus unbelasteten Gewässern als Belastbarkeitsschwellen (vgl. Tab. 28).

Tab. 28: Referenzwerte für die aquatischen Pflanzengesellschaften als Schwellenwerte gegenüber Versauerung und Eutrophierung

<b>Makrophytengesellschaft:</b>	<b>Wasser- erneuerungszeit</b>	<b>Wassertiefe</b>	<b>Säure- Basen- Status</b>	<b>Kalzium- Gehalt</b>	<b>Magnesium- Gehalt</b>	<b>Gesamt- Stickstoffgehalt</b>
<b>Name</b>	<b>(d)</b>	<b>m</b>	<b>(pH)</b>	<b>(mg Ca<sup>2+</sup>/l)</b>	<b>(mg Mg<sup>2+</sup>/l)</b>	<b>(mg Nt/l)</b>
Glycerietum fluitantis Wilzek 35	0,05-0,5	0,1-0,4	6-7,5	22-78	5-13	0,5-2
Eleocharitetum parvulae Libb. 40	0,5	0,2-0,5	5-7,3	35-80	8-12	0,1-1
Lemnetum minoris Oberd. 57	0,2-0,5	0,5-5	7-8	10-35	2,5-12	2-4
Lemno minoris- Spirodeletum polyrrizae W. Koch 54	150-300	1-5	7-8	31-55	5-9	0,1-1,7
Lemnetum trisulca Kelhofer 15	3-30	0,2-1	6-6,8	0-50	0-9	0,1-1,1
Sphagno-Utricularietum ochroleuca Schum. 37 incl. Sphagno- Utricularietum minoris Fijalk.60	150-300	0,2-3,5	3,5-5	0	0	0,1-0,5
Nymphaeetum albo- minoris Vollm. 47	150-300	1-1,5	4,5-8	15-180	3,8-30	0,5-2
Scirpidielletum fluitantis Allorge 22 = Scirpetum fluitantis	150-300	0,3-0,5	4,5-6	30-96	7,5-15,5	0,5-2
Rhynchosporium albae Koch 1926	150-300	-0,2-0,3	4-4,5	2,5-15	0,6-3,8	0,1-0,5
Eriophoro-Sphagnetum recurvi Hueck 1928	150-300	-0,3--0,1	3,5-5	1-10	0,5-2,6	0,1-0,5

## 6.2 Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung

Die folgenden Tabellen zeigen die nicht limitierten Eingangsdaten und die Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den direkten eutrophierenden Einfluss von Stickstoff (vgl. Tab. 29) sowie für den direkten versauernden Einfluss von Stickstoff und Schwefel (vgl. Tab. 30) aus dem direkten atmosphärischen Eintrag (d. h. über den Luft- Pfad) in die Lebensräume unter Berücksichtigung der in Kap. 6.1 genannten Critical Limits.

Tab. 29: Eingangsdaten und Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den eutrophierenden Einfluss von atmosphärischem Stickstoff ( $CL_{nut}N$ ) auf die FFH-Lebensräume

<b>LRT</b>	<b>Bodenform</b>	<b>Pflanzengesellschaft im Zielzustand</b>	<b>N<sub>de</sub></b>	<b>N<sub>upt</sub></b>	<b>N<sub>le(acc)</sub></b>	<b>N<sub>f(acc)</sub></b>	<b>CL<sub>nut</sub>N</b>
			<b>[kgN/ha a]</b>				
91D0	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylve- stris (Molinia-Subass.)	4,7	3,4	3,5	4,3	15,9
91D0	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Pleurozio-Betuletum pubescentis	6,9	2,2	5,7	6,0	20,9
91D0	grundwasserbeherrschter Torf	Sphagno-Betuletum pubescentis	11,9	1	5,7	3,0	21,7
91D0	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	11,9	1	5,7	6,2	24,8

LRT	Bodenform	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	N <sub>de</sub>	N <sub>upt</sub>	N <sub>le(acc)</sub>	N <sub>i(acc)</sub>	CL <sub>nut</sub> N
			[kgN/ha a]				
9190	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	5,91	2,33	5,7	7,8	21,8
9190	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand	Violo-Quercetum roboris	3,13	3,4	5,7	7,8	20,1
9190	grundwasserferner Mittelsand	Dicrano-Quercetum roboris	1,85	1,86	5,7	3,1	12,5
7150	Hochmoortorf	Rhynchosporium albae	1,96	0	0,3	1,4	3,7
7140	Hochmoortorf	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	1,96	0	0,3	1,4	3,7
7140	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Carici-Agrostidetum caninae	2,69	2,7	0,8	1,9	8,1
6510	grundwasserferner Mittelsand	Agrostietum tenuis	2,10	10,8	8,0	2,8	23,7
6510	grundwasserferner Mittelsand	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	2,10	35,5	8,0	2,4	48,0
6230	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Gentiano-Nardetum	2,99	2,33	1,0	2,2	8,4
4010	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Nardo-Juncetum squarrosi	4,93	1	1,6	2,8	10,3
3160	Unterwasserboden: Torfmudde	Nymphaetum aluminosum	4,19	0	1,3	2,3	7,8
3110	Unterwasserboden: Torfmudde	Scirpetum fluitantis	4,19	0	1,3	2,3	7,8

CL<sub>nut</sub>N = Critical Load für eutrophierenden Stickstoffeintrag

N<sub>upt</sub> = Netto-Stickstoff-Aufnahmerate durch die Vegetation und Entzug durch Ernte

N<sub>i(acc)</sub> = akzeptable Gesamt-Immobilisierungsrate

N<sub>le(acc)</sub> = tolerierbare Austragsrate von Stickstoff mit dem Sickerwasser

N<sub>de</sub> = Denitrifikationsrate von Stickstoff in die Atmosphäre

Die Bilanzierung der N-Entzüge ist in Kap. 3.3.3.4 beschrieben. Die Pflege ist hinsichtlich Intensität sowie hinsichtlich der Art und Weise in den Erhaltungszielen vorgegeben (vgl. Kap. 5.4). Zusätzlich wird die Festlegung entsprechender Schadensbegrenzungsmaßnahmen empfohlen. Die Netto-Stickstoff-Aufnahmeraten durch die Vegetation im Wald und Entzug durch Derbholz-Entnahme basieren auf der Annahme, dass in den Wald-LRT nur eine schwache Durchforstung im Rahmen einer extensiven Bestandespflege entsprechend den Erhaltungszielen (vgl. Kap. 5.4) durchgeführt wird.

Für die waldfreien Frischwiesen (LRT 6510) mit dem Biotoptyp GMZ (= sonstiges mesophiles Grünland) wurde eine 2-schürige Mahd ohne N-Düngung, für Frischwiesen (LRT 6510) mit dem Biotoptyp GMA (= mageres mesophiles Grünland) eine eine 1-schürige Mahd ohne N-Düngung. Wie in Kap. 5.4 dargelegt, muss im Falle einer zulässigen Düngung bei ordnungsgemäßer Umsetzung der Erhaltungsziele der N-Eintrag durch Düngung dem N-Entzug durch Biomasseentnahme entsprechen. Die Bilanz aus zusätzlichem N-Eintrag und zusätzlichem N-Entzug mit der Ernte beträgt 0. Demzufolge kann auf die Berücksichtigung dieser Variante bei der CL-Berechnung verzichtet werden.

Für Weiden und Heiden wird eine extensive nicht gefeuchte Beweidung sowie für die Feuchtwiesen eine einmalige Mahd entsprechend den Erhaltungszielen und Pflegekonzepten für den jeweiligen LRT vorausgesetzt (vgl. Kap. 5.4).

Für die Gewässer und Moore wurde keine Biomasseentnahme angenommen.

Tab. 30: Eingangsdaten und Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung für den versauernden Einfluss von atmo-gen eingetragenem Stickstoff und Schwefel (CL(S+N)) auf die FFH-Lebensräume

LRT	Bodenform	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	PS	Bc <sub>w</sub>	Bc <sub>upt</sub>	CL(S+N)
			[m <sup>3</sup> /ha a]	[eq/ ha a]		
91D0	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	702	355	166	1848
91D0	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Pleurozio-Betuletum pubescentis	1148	355	147	2067
91D0	grundwasserbeherrschter Torf	Sphagno-Betuletum pubescentis	1148	250	81	1847
91D0	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Eriophoro-Betuletum pubescentis	1148	526	81	2123
9190	grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	1148	859	276	1932
9190	grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand	Violo-Quercetum roboris	1148	625	405	1483
9190	grundwasserferner Mittelsand	Dicrano-Quercetum roboris	1148	250	226	2593
7150	Hochmoortorf	Rhynchosporium albae	638	250	0	2577
7140	Hochmoortorf	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	638	250	0	2577
7140	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Carici-Agrostidetum caninae	1595	526	388	1179
6510	grundwasserferner Mittelsand	Agrostietum tenuis	1595	250	345	2366
6510	grundwasserferner Mittelsand	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	1595	250	822	2738
6230	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	Gentiano-Nardetum	1595	526	178	1383
4010	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	Nardo-Juncetum squarrosum	1595	687	178	1576
3160	Unterwasserboden: Torfmudde	Nymphaeetum aluminosum	638	250	0	2736
3110	Unterwasserboden: Torfmudde	Scirpetum fluitantis	638	250	0	2736

CL S+N = Critical Load für versauernden Stickstoff- und Schwefeleintrag

BC<sub>we</sub> = Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des Bodenausgangssubstrats

Bc<sub>upt</sub> = Netto-Aufnahmerate basischer Kationen durch die Vegetation

PS = Sickerwasserrate (Jahresniederschlag minus Verdunstungsrate)

Da die LRT 91D0, 7150, 7140, 6230, 4010, 3160 und 3110 nicht nur durch direkte Schadstoffeinträge aus der Luft beeinträchtigt werden könnten, sondern auch durch lateral zuströmendes Grundwasser, das bereits durch vorhabensbedingte trassennahe Einträge vorbelastet ist, wenn es die grundwasserabhängigen LRT erreicht, musste eine Gesamtbilanz der N-Haushaltsgrößen berechnet werden. Die GIS-technische Verschneidung der kartierten Biotope mit den Grundwasser- und der Depositionsberechnung der Zusatzbelastung ergab 1812 Flächen verschiedenen Belastbarkeitstyps. Für jede dieser Flächen wurden nun die jeweiligen Werte für die N- bzw. N+S-Bilanzglieder sowie für die daraus resultierenden CL, jeweils in kg N/(ha a) bzw. eq S+N/(ha a) ermittelt (Anhang 1). Die Multiplikation dieser Werte mit der Flächengröße der jeweiligen Fläche, für die dieser Wert zutrifft und anschließende Summation über alle Flächen

ergibt nun die Eingangsgrößen für die Belastbarkeit des betrachteten Wassereinzugsgebietes (Critical Loads) insgesamt pro Jahr.

Im vorhabensbetroffenen Wassereinzugsgebiet der Feuchtbiotope und Gewässer im FFH-Gebiet (vgl. Kap. 3.4.5) ergeben sich folgende Bilanzgrößen und Critical Loads für die Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes (vgl. Anhang 1):

Fläche	N <sub>de</sub>	N <sub>upt</sub>	N <sub>le(acc)</sub>	N <sub>i(acc)</sub>	CL <sub>nut</sub> N	PS	Bc <sub>w</sub>	Bc <sub>upt</sub>	CL(S+N)
ha	[kg/a]					[m <sup>3</sup> /a]	[eq/ a]		
827,0	6.038,9	16.408,0	5.700,0	3.316,4	31.463,4	1.001.373	349.756	1.110.619	2.741.255

### 6.3 Überschreitungen der Critical Loads

Die Berechnung der Überschreitungen der Critical Loads (vgl. Tab. 31 und Tab. 32) durch die Vorbelastung im Jahre 2007 erfolgt durch einfache Subtraktion der Deposition minus Critical Load des LRT (entsprechend Kap. 6.2).

Für die Berechnung der zu erwartenden Überschreitung im Planfall wird zur Hintergrunddeposition des Jahres 2007 die zu erwartende Zusatzbelastung für den Planfall (vgl. Kap. 5.3.2) addiert und dann der CL<sub>nut</sub>N bzw. CL(S+N) abgezogen. Dies ist ein worst case-Szenarium, das davon ausgeht, dass sich die Hintergrunddeposition bis zur Inbetriebnahme des Autobahnabschnittes entgegen dem landesweiten Trend nicht weiter verringern wird.

Nicht relevant sind die Zusatzbelastungen unabhängig von ihrem Anteil am Critical Load, wenn die Gesamtbelastung den Critical Load nicht überschreitet, d. h. wenn die Überschreitung durch Gesamt-Belastung im Planfall einen negativen Wert oder maximal 0 aufweist. Nicht erheblich sind Zusatzbelastungen, wenn die Gesamtbelastung den Critical Load überschreitet, aber der Anteil der Zusatzbelastung unter 3 % des jeweiligen Critical Loads liegt (vgl. Kap. 4). Als erheblich wird eine Zusatzbelastung bewertet, wenn die Gesamtbelastung den Critical Load überschreitet, der Anteil der Zusatzbelastung über 3 % des Critical Loads liegt **und** der Flächenanteil dieser betroffenen Flächen an der Gesamtfläche des LRT im FFH-Gebiet über 0,1 % liegt. Diese strengen Bewertungsmaßstäbe wurden vom eutrophierenden Stickstoffeintrag auf den versauernden Stickstoff- und Schwefeleintrag übertragen.

Tab. 31: Überschreitungen der Critical Loads für Eutrophierung (CL<sub>nut</sub>N) durch direkte atmogene N-Einträge

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	Bodenform	Fläche	CL <sub>nut</sub> N	Überschreitung durch Vorbelastung	Überschreitung durch die Gesamtbelastung im Planfall	Anteil der Zusatzbelastung am CL <sub>nut</sub> N	Bewertung der Erheblichkeit (s. Kap. 4)
			m <sup>2</sup>	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]		[%]		
91D0	Eriophoro-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	94148	24,8	-4,4	-4,3	0,40	nicht relevant
91D0	Sphagno-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Torf	94943	21,7	-1,3	-1,2	0,46	nicht relevant
91D0	Sphagno-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Torf	1986	21,7	-1,3	-1,1	0,92	nicht relevant
91D0	Leucobryo-	grundwasserbe-	109996	15,9	6,0	6,2	1,26	nicht

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	Bodenform	Fläche	CL <sub>nut</sub> N	Überschreitung durch Vorbelastung	Überschreitung durch die Gesamtbelastung im Planfall	Anteil der Zusatzbelastung am CL <sub>nut</sub> N	Bewertung der Erheblichkeit (s. Kap. 4)
							CL <sub>nut</sub> N	
			m <sup>2</sup>	[kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ]		[%]		
	Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	stimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)						erheblich
91D0	Eriophoro-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	617	24,8	-4,4	-4,2	0,81	nicht relevant
91D0	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	24026	15,9	6,0	6,3	1,89	nicht erheblich
91D0	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	191030	15,9	6,0	6,1	0,63	nicht erheblich
9190	Dicrano-Quercetum roboris	grundwasserferner Mittelsand	3046	12,5	7,9	8,0	0,80	nicht erheblich
9190	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	grundwasserbeeinflusst schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	3144	21,8	-1,4	-1,2	0,92	nicht relevant
7150	Rhynchosporium albae	Hochmoortorf	1420	3,7	13,3	13,4	2,72	nicht erheblich
7140	Carici-Agrostidetum caninae	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	11443	8,1	8,9	9,1	2,46	nicht erheblich
7140	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	Hochmoortorf	10642	3,7	13,3	13,4	2,72	nicht erheblich
7140	Carici-Agrostidetum caninae	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	26174	8,1	8,9	9,0	1,23	nicht erheblich
6510	Agrostietum tenuis	grundwasserferner Mittelsand	260	23,7	-6,7	-6,5	0,84	nicht relevant
6510	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	grundwasserferner Mittelsand	1432	48,0	-31,0	-30,8	0,42	nicht relevant
6510	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	grundwasserferner Mittelsand	4613	48,0	-31,0	-30,7	0,63	nicht relevant
6510	Arrhenatheretum elatioris	grundwasserferner Mittelsand	12151	48,0	-31,0	-30,9	0,21	nicht relevant

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	Bodenform	Fläche	CL <sub>nut</sub> N	Überschreitung durch Vorbelastung	Überschreitung durch die Gesamtbelastung im Planfall	Anteil der Zusatzbelastung am CL <sub>nut</sub> N	Bewertung der Erheblichkeit (s. Kap. 4)
	typ. Subass.)							
6230	Gentiano-Nardetum	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	22722	8,45	8,55	8,65	0,00	nicht relevant
4010	Nardo-Juncetum squarrosi	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	307	10,3	6,7	6,9	1,93	nicht erheblich
4010	Nardo-Juncetum squarrosi	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	17080	10,3	6,7	6,8	0,97	nicht erheblich
3160	Nymphaeetum albo-minoris	Unterwasserboden: Torfmudde	1349	7,8	9,2	9,3	1,28	nicht erheblich
3160	Nymphaeetum albo-minoris	Unterwasserboden: Torfmudde	1058	7,8	9,2	9,4	2,57	nicht erheblich
3160	Sphagno-Utricularietum minoris	Unterwasserboden: Sandmudde	128	3,8	13,2	13,3	2,66	nicht erheblich
3110	Scirpetum fluitantis	Unterwasserboden: Torfmudde	3676	7,8	9,2	9,3	1,28	nicht erheblich

\* hellgraue Zahlen: nicht mehr prüfungsrelevant für die Bewertung, da voranstehende Kriterien in der Bewertungskaskade entsprechend Kap. 4 die Unerheblichkeit bereits ergeben haben

Tab. 32: Überschreitungen der Critical Loads für Versauerung (CL S+N) durch direkte atmogene N- und S-Einträge

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	Bodenform	Fläche	CL(S+N)	Überschreitung durch Vorbelastung	Überschreitung durch Gesamtbelastung im Planfall	Anteil der Zusatzbelastung am CL S+N	Bewertung der Erheblichkeit (s. Kap. 4)
91D0	Eriophoro-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	94148	2123	-57	-50	0,34	nicht relevant
91D0	Sphagno-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Torf	94943	1847	219	226	0,39	nicht erheblich
91D0	Sphagno-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Torf	1986	1847	219	233	0,77	nicht erheblich
91D0	Leucobryo-	grundwasserbe-	109996	1848	370	385	0,77	nicht

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	Bodenform	Fläche	CL(S+N)	Überschreitung durch Vorbelastung	Überschreitung durch Gesamtbelastung im Planfall	Anteil der Zusatzbelastung am CL S+N	Bewertung der Erheblichkeit (s. Kap. 4)
							m <sup>2</sup>	
	Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	stimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)						erheblich
91D0	Eriophoro-Betuletum pubescentis	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	617	2123	-57	-43	0,67	nicht relevant
91D0	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	24026	1848	370	392	1,16	nicht erheblich
91D0	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	191030	1848	370	377	0,39	nicht erheblich
9190	Dicrano-Quercetum roboris	grundwasserferner Mittelsand	3046	2593	-527	-520	0,28	nicht relevant
9190	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	grundwasserbeeinflusst schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	3144	1932	134	148	0,74	nicht erheblich
7150	Rhynchosporium albae	Hochmoortorf	1420	2577	-855	-848	0,28	nicht relevant
7140	Carici-Agrostidetum caninae	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	11443	1179	543	558	1,21	nicht erheblich
7140	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	Hochmoortorf	10642	2577	-855	-848	0,28	nicht relevant
7140	Carici-Agrostidetum caninae	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	26174	1179	543	550	0,61	nicht erheblich
6510	Agrostietum tenuis	grundwasserferner Mittelsand	260	2366	-644	-629	0,60	nicht relevant
6510	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	grundwasserferner Mittelsand	1432	2738	-1016	-1002	0,52	nicht relevant
6510	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	grundwasserferner Mittelsand	4613	2738	-1016	-995	0,78	nicht relevant
6510	Arrhenatheretum elatioris	grundwasserferner Mittelsand	12151	2738	-1016	-1009	0,26	nicht relevant

LRT	Pflanzengesellschaft im Zielzustand	Bodenform	Fläche	CL(S+N)	Überschreitung durch Vorbelastung	Überschreitung durch Gesamtbelastung im Planfall	Anteil der Zusatzbelastung am CL S+N	Bewertung der Erheblichkeit (s. Kap. 4)
	typ. Subass.)							
6230	Gentiano-Nardetum	grundwasserbeherrschter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	22722	1383	339	346	0,00	nicht relevant
4010	Nardo-Juncetum squarrosi	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	307	1576	146	161	0,91	nicht erheblich
4010	Nardo-Juncetum squarrosi	grundwasserbeherrschter schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	17080	1576	146	154	0,45	nicht erheblich
3160	Nymphaeetum albo-minoris	Unterwasserboden: Torfmudde	1349	2736	-1014	-1007	0,26	nicht relevant
3160	Nymphaeetum albo-minoris	Unterwasserboden: Torfmudde	1058	2736	-1014	-1000	0,52	nicht relevant
3160	Sphagno-Utricularietum minoris	Unterwasserboden: Sandmudde	128	1390	332	339	0,51	nicht erheblich
3110	Scirpetum fluitantis	Unterwasserboden: Torfmudde	3676	2736	-1014	-1007	0,26	nicht relevant

\* hellgraue Zahlen: nicht mehr prüfungsrelevant für die Bewertung, da voranstehende Kriterien in der Bewertungskaskade entsprechend Kap. 4 die Unerheblichkeit bereits ergeben haben

Im gesamten vorhabensrelevanten Wassereinzugsgebiet des FFH-Gebietes Vogelmoor ergeben sich folgende Bilanzen (Tab. 33) von schadloser Belastbarkeit mit Stickstoff (Critical Load für das gesamte Betrachtungsgebiet) zu den realen Einträgen im Planfall (vgl. auch Anhang 1):

Tab. 33: Bilanzen von Einträgen insgesamt und Critical Load im gesamten Wassereinzugsgebiet des FFH-Gebietes Vogelmoor

Fläche	CL <sub>nut</sub> N	N-Vorbelastung 2007	N-Gesamtbelastung im Planfall	Bilanz Eintrag im Planfall minus CL <sub>nut</sub> N	CL S+N	N+S-Vorbelastung 2007	N+S-Gesamtbelastung im Planfall	Bilanz Eintrag im Planfall minus CL(S+N)
ha	[kg/a]				[eq/ a]			
827,0	31.463,4	15.510,7	30.976,8	-486,6	2.741.255	1.571.033	1.629.751	-1.111.505

Sowohl für den eutrophierenden als auch für den versauernden Effekt gibt es für das vorhabensbetreffende Wassereinzugsgebiet eine negative Bilanz. Das heißt, die Critical Loads für das Gesamtgebiet werden im Planfall durch die Einträge nicht überschritten. Damit ist die Gewähr gegeben, dass sich die Konzentration von N im Grundwasser des Wassereinzugsgebietes nicht erhöhen wird, also auch die grundwasserabhängigen Gewässer- und Moor-LRT im FFH-Gebiet nicht beeinträchtigen kann. Die Pufferwirkung der Biotope im Umfeld der Moor- und

Gewässer-LRT ist ausreichend hoch, um laterale N-Zuströme mit dem Grundwasser abzufangen und schadlos zu verwerten.

## 6.4 Kumulative und Wechselwirkungen

Weitere geplante Stickstoff- und Schwefelquellen, deren Einflussbereiche bis in das Untersuchungsgebiet reichen können, sind nicht bekannt.

## 6.5 Entwicklung des Erhaltungszustandes

### 3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen

Dieser LRT ist naturgemäß eutrophierungsempfindlich. Dementsprechend ist der Critical Load für den eutrophierenden N-Eintrag (CL<sub>nut</sub>N) relativ niedrig. Obwohl dieser CL<sub>nut</sub>N bereits durch die Vorbelastung um mehr als das Doppelte überschritten wird, zeigt die aktuelle Artenausstattung keine Eutrophierungszeiger (vgl. Kap. 5.2). Auch der festgestellte Erhaltungszustand ist günstig (B). Dies ist dadurch zu erklären, dass die N-Bilanz für das gesamte Wassereinzugsgebiet negativ ist. Die die Gewässer-LRT-Flächen umgebenden Biotope haben einen so hohen Eigenbedarf an Stickstoff, dass dem Grundwasser, das die Gewässer speist, überschüssiger mineralisch gelöster Stickstoff entzogen wird.

Die vorhabenbedingte Zusatzdeposition wird nur einen unerheblichen Anteil am CL<sub>nut</sub>N erreichen und damit die LRT 3110-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N) ist vergleichsweise hoch und wird weder durch die Hintergrunddeposition, noch durch die Gesamtdeposition im Planfall überschritten.

Davon zeugt auch das aktuelle harmonische Nährstoffgleichgewicht von basischen Kationen zu Stickstoff (Bc/N) von 0,7, womit der Schwellenwert nicht unterschritten wird.

### 3160 Dystrophe Seen und Teiche

Die Empfindlichkeit dieser LRT-Flächen ist teilweise sehr hoch.

Hier wird der CL<sub>nut</sub>N bereits durch die Vorbelastung um mehr als das Doppelte überschritten. Dennoch ist der festgestellte Erhaltungszustand (noch) günstig (B).

Aber der Monitoringbericht (KAISER et al. 2006) hat hier bereits erste Eutrophierungszeigerarten in der Verlandungszone dokumentiert. Offensichtlich müsste hier die Pflege der Pufferbereiche (siehe Kap. 5.4) intensiviert werden.

Die vorhabenbedingte Zusatzdeposition wird nur einen unerheblichen Anteil am CL<sub>nut</sub>N erreichen und damit die LRT 3160-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N) ist in den Gewässern mit Torfmudde am Grund vergleichsweise hoch und wird weder durch die Hintergrunddeposition, noch durch die Gesamtdeposition im Planfall überschritten.

Davon zeugt auch das aktuelle harmonische Nährstoffgleichgewicht von basischen Kationen zu Stickstoff (Bc/N) von 0,7, womit der Schwellenwert nicht unterschritten wird.

In einem Gewässer mit Sandmudde am Grund wird allerdings der CL S+N bereits durch die Vorbelastung überschritten. Der Erhaltungszustand ist aber dennoch günstig. Die Zusatzdeposition ist jedoch so bagatellhaft gering, dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und daher als unerheblich bewertet werden kann.

### 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*

Es handelt sich um zwei beweidete feuchte Pfeifengrasbestände, die als Entwicklungsflächen (Erhaltungszustand E) dem Lebensraumtyp 4010 zugeordnet werden. Diese Flächen weisen mit

einem Anteil von Glockenheide (*Erica tetralix*) bereits die Tendenz zur Feuchtheide auf und lassen sich vermutlich bei kontinuierlicher extensiver Beweidung zu diesem Lebensraumtyp entwickeln. Die Critical Loads mussten also für die Zielvegetation bestimmt werden um zu prüfen, ob das angestrebte Entwicklungsziel durch die vorhabenbedingten zusätzlichen N-Einträge in Frage gestellt werden würde oder nicht.

Der  $CL_{nut}N$  wird im Wesentlichen von einer hohen Denitrifikationsrate bestimmt. Grundsätzlich muss man diesen LRT aber dennoch zu den eutrophierungsempfindlichen Lebensräumen rechnen.

Andererseits ist der Lebensraum gegenüber Versauerung nicht empfindlich, sind doch die Arten an ein natürlich saures Milieu angepasst.

So wird der  $CL_{nut}N$  bereits durch die Vorbelastung weit überschritten. Dennoch kommt die N-empfindliche *Erica tetralix* als wertgebende Art konstant vor (KAISER et al. 2006). So wird offensichtlich der überschüssige Stickstoff mit dem Regenwasser nach Trockenperioden in tiefere Bodenschichten versickert, wo er den Wurzelraum nicht mehr beeinflussen kann und mit dem Grundwasser in die umgebenden Biotope verfrachtet wird. Bei einem erhöhten Biomasseentzug durch extensive Beweidung und/oder Mahd auf den LRT-Flächen sowie auf den umgebenden Grünlandflächen im Rahmen des Gebietsmanagements ließe sich der  $CL_{nut}N$  einhalten.

Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen unerheblichen Anteil am  $CL_{nut}N$  erreichen und damit die LRT 4010-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N) wird ebenfalls durch die Hintergrunddeposition überschritten. Jedoch ist das Entwicklungsziel nicht in Frage gestellt.

Davon zeugt das aktuelle harmonische Nährstoffgleichgewicht von basischen Kationen zu Stickstoff (Bc/N) von 1, womit der Schwellenwert nicht unterschritten wird.

Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen unerheblichen Anteil am CL S+N erreichen und damit die LRT 4010-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

### **6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden**

Der  $CL_{nut}N$  wird im Wesentlichen von einer niedrigen Denitrifikationsrate und einer niedrigen N-Entzugsrate durch Beweidung mit Rindern bestimmt. Deshalb muss man diesen LRT zu den eutrophierungsempfindlichsten Lebensräumen rechnen.

Aktuell wird der  $CL_{nut}N$  bereits durch die Vorbelastung um das Doppelte überschritten. Dennoch kommt die N-empfindliche *Gentiana pneumonanthe* als wertgebende Art konstant vor (KAISER et al. 2006). Das heißt, dass der überschüssige Stickstoff mit dem Regenwasser nach Trockenperioden in tiefere Bodenschichten versickert, wo er den Wurzelraum nicht mehr beeinflussen kann und mit dem Grundwasser in die umgebenden Biotope verfrachtet wird. Bei einem erhöhten Biomasseentzug durch extensive Beweidung und/oder Mahd auf den LRT-Flächen sowie auf den umgebenden Grünlandflächen im Rahmen des Gebietsmanagements ließe sich der  $CL_{nut}N$  einhalten.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N) wird durch die Hintergrunddeposition überschritten. Das aktuelle harmonische Nährstoffgleichgewicht von basischen Kationen zu Stickstoff (Bc/N) liegt jedoch bei 0,9, womit der Schwellenwert nicht unterschritten wird. Dies ist ein Indiz dafür, dass der Critical Load vorsorglich sehr konservativ bestimmt wurde.

Eine vorhabenbedingte Zusatzdeposition findet nicht statt, im Gegenteil wird die Fläche durch die Reduzierung des Verkehrs auf der B248 entlastet.

**6510 Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)**

Alle Flächen des LRT 6510 im FFH-Gebiet weisen den Erhaltungszustand gut (B) auf. Die Vegetation (vgl. KAISER et al. 2006) weist darauf hin, dass eine fach- und sachgerechte Pflege hierfür die Ursache ist. Da mit der Pflege auch ein regelmäßiger hoher Stickstoffzug verbunden ist (ca. 10-35 kgN/ha a), wird der durch die hohe Hintergrunddeposition eingetragene Stickstoff (vgl. Kap. 5.3.2) vollständig wieder aufgenommen und weiterer Stickstoff aus dem Grundwasserzuström zur Entlastung des gesamten Grundwassereinzugsgebietes entzogen.

Versauerungstendenzen sind ebenfalls nicht erkennbar, denn die Hintergrundbelastungen führen nicht zur Überschreitung des CL(S+N). Die jährliche Freisetzungsrates basischer Kationen reicht aus, um bei den hohen Biomasseentzügen durch eine 2-schürige Mahd einen Basenmangel zu verhindern.

Die zukünftige Entwicklung des Erhaltungszustandes hängt von der Fortsetzung der Pflege – wie laut Handlungshinweisen vorgesehen (vgl. Kap. 5.4) – ab.

Auch im Planfall werden weder der  $CL_{nut}N$  noch der CL(S+N) durch die Gesamtbelastung überschritten werden.

**7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore**

Die Wollgras-Torfmooschwingrasen wurden aufgrund ihrer nassen, torfmoosreichen Ausprägung, dem Fehlen von Eutrophierungszeigern und einer nur geringen Verbuschung mit einem sehr guten Erhaltungszustand (Stufe A) bewertet (KAISER et al. 2006). Die Übergangsmoore mit Wollgras-Torfmoosrasen auf festerem Untergrund und nährstoffarme Sumpfflächen haben einen guten Erhaltungszustand (Stufe B). Sie sind entweder stärker verbuscht oder weisen leichte Eutrophierungstendenzen auf. Dieses aktuelle Bild bestätigt, dass die den Torfmooschwingrasen umgebenden Torfmoosmoore auf festem Untergrund (und weitere gepflegte Grünlandflächen) als Pufferflächen dienen und den N-Eintrag mit dem Grundwasser abfangen und verwerten.

**Die Torfmooschwingrasen (*Eriophoro-Sphagnetum recurvi*) auf Hochmoortorf** sind die eutrophierungsempfindlichsten LRT überhaupt (neben dem Torfmoor-Schlenken-LRT 7150). Die  $CL_{nut}N$  werden durch die Hintergrunddeposition bereits um ein Mehrfaches überschritten. Umso wichtiger ist die Entwicklung und Pflege der Pufferflächen, was im FFH-Gebiet Vogelmoor aber offensichtlich schon gut gelungen ist. Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen unerheblichen Anteil am  $CL_{nut}N$  erreichen. Sie könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

Die CL S+N Torfmooschwingrasen werden weder 2007 noch im Planfall überschritten.

**Torfmoosmoore (*Carici-Agrostidetum caninae*) auf grundwasserbeherrschtem Mittelsand mit torfigen Beimengungen** sind deutlich weniger eutrophierungsempfindlich, dafür aber versauerungsempfindlich. Durch die Hintergrunddepositionen werden sowohl der  $CL_{nut}N$  als auch der CL S+N etwas überschritten.

Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen unerheblichen Anteil am  $CL_{nut}N$  und am CL S+N erreichen. Sie könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

**7150 Torfmoor-Schlenken (*Rhynchosporion*)**

Das in einem verlandeten Torfstich gelegene Moorstadium mit Schnabelried-Vegetation besitzt aufgrund des hohen Anteils an Glockenheide (*Erica tetralix*) und anderen Moorarten nur einen guten Erhaltungszustand (Stufe B).

Der Torfmoor-Schlenken-LRT ist einer der eutrophierungsempfindlichsten LRT und weist demzufolge den niedrigsten  $CL_{nut}N$  auf. Gleichzeitig ist er aber relativ unempfindlich gegenüber Versauerung, da er von Natur aus saure Verhältnisse aufweist.

Die mehrfache Überschreitung des  $CL_{nut}N$  2007 wird offensichtlich noch weitestgehend abfangen durch die Pufferwirkung der Randbiotope, die dem Schlenkenwasser Stickstoff entziehen. Die Aufrechterhaltung der extensiven Nutzung der Pufferbereiche ist daher zwingend für die Lebensraumerhaltung des LRT 7150 erforderlich.

Eine Überschreitung des  $CL_{S+N}$  durch Säureeinträge besteht weder im Plannullfall durch die Hintergrunddeposition noch im Planfall durch die Gesamtdeposition.

Die vorhabenbedingte Zusatzdeposition wird nur einen unerheblichen Anteil am  $CL_{nut}N$  erreichen. Die Zusatzdeposition könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

### **9190 Alte bodensaure Eichenwälder mit *Quercus robur* auf Sandebenen**

Alle Flächen sind in einem günstigen Erhaltungszustand (B) angetroffen worden (KAISER et al. 2006). Die Empfindlichkeit der Eichenwälder muss jedoch differenziert betrachtet werden in Abhängigkeit von der Bodenform.

***Bodensaure Stieleichenwälder (Dicrano-Quercetum roboris) auf grundwasserfernem Mittelsand*** weisen nur eine geringe Wuchsleistung auf, verbunden mit einer geringen N-Aufnahmerate in die Erntemasse. Bei gleichzeitig geringer Denitrifikationsrate ergibt sich ein (für Wälder) niedriger  $CL_{nut}N$ . Die geringe Nährstoffaufnahme bedingt aber andererseits einen geringen Verlust von basischen Kationen als Säureneutralisationskapazität im Boden, woraus sich ein relativ hoher  $CL_{S+N}$  ergibt. Die Hintergrunddeposition 2007 überschreitet den  $CL_{nut}N$  deutlich, während der  $CL_{S+N}$  nicht überschritten wird. Dass sich trotz langjähriger Eutrophierung ein guter Zustand erhalten hat, ist darin begründet, dass überschüssige N-Einträge nicht mehr im Wurzelraum akkumuliert werden können, weil die ohnehin bodentypisch geringe N-Aufnahmekapazität seit langem gesättigt ist. Jegliche N-Einträge, die nicht im Boden-Pflanzen-System verwertet werden können, werden mit dem Regenwasser in das Grundwasser ausgewaschen und könnten dort zu einer Belastung des Grundwassers führen, wenn nicht – wie in Kap. 6.3 nachgewiesen – diese Belastung von anderen Biotopen im Gebiet wieder entzogen würde. Somit ist auch in Zukunft nicht mit einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der LRT-Flächen zu rechnen. Auch die vorhabenbedingte Zusatzdeposition hat einen so geringen Anteil an den Critical Loads, dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und daher als unerheblich bewertet werden kann.

***Bodensaure Stieleichenwälder (Betulo-Quercetum, Molinia-Subass.) auf grundwasserbeeinflusstem schluffig-tonigem Mittelsand*** nehmen aufgrund der hohen Bodenfruchtbarkeit und guten kontinuierlichen Wasserversorgung sehr viel mehr N in das Stammholz auf. Gleichzeitig emittiert der Boden mehr N-Verbindungen in die Atmosphäre aufgrund des höheren Wassergehaltes des Bodens, so dass sich ein sehr hoher  $CL_{nut}N$  ergibt. Die Hintergrunddeposition 2007 überschreitet den  $CL_{nut}N$  nicht mehr, auch im Planfall wird es nicht wieder zu einer Überschreitung kommen.

Der  $CL_{S+N}$  ist jedoch deutlich niedriger, da mehr Kationen in die Biomasse aufgenommen werden, die dadurch dem Boden zur Säureneutralisation fehlen. Der  $CL_{S+N}$  wird 2007 noch durch die Hintergrunddeposition überschritten. Eine weitere Versauerung könnte möglicherweise zu einem Nährstoffungleichgewicht führen und zu einer Aluminium-Intoxikation der Eichen. Jedoch zeugt das aktuelle harmonische Nährstoffgleichgewicht von basischen Kationen zu Stickstoff (Bc/N) von 1,09 davon, dass der Schwellenwert von 0,7 trotz der lang anhaltenden hohen Vorbelastung nicht unterschritten ist, so dass eine weitere Versauerung ausgeschlossen werden kann. Das aktuelle Bc/Al-Verhältnis von 1,05 liegt auch immer noch deutlich über dem Schwellenwert von 0,6. Dies sind Indizien dafür, dass der Critical Load vorsorglich sehr konservativ

berechnet wurde. Da zukünftig mit einer weiteren Senkung der Hintergrunddepositionen zu rechnen ist, wird sich der Erhaltungszustand voraussichtlich nicht verschlechtern.

In diesen Flächen des LRT 9190 hat die vorhabensbedingte Zusatzdeposition nur einen unerheblichen Anteil am CL S+N. Die Zusatzdeposition könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

### **91D0 Moorwälder**

Die Empfindlichkeit der Moorwälder muss differenziert betrachtet werden in Abhängigkeit von der Hauptbaumart.

Birken-Moorwälder sind überwiegend in einem günstigen Erhaltungszustand (A-B) (KAISER et al. 2006). Die Kiefern-Moorwälder sind jedoch in einem ungünstigen Erhaltungszustand (C) angetroffen worden (ebenda). Als Grund hierfür wird Entwässerung angegeben.

**Die Birkenmoorwälder (*Eriophoro-Betuletum pubescentis*) auf grundwasserbeherrschtem Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)** haben einen relativ hohen  $CL_{nut}N$ , der im Wesentlichen von der hohen Denitrifikationsrate geprägt wird. Die  $CL_{nut}N$  werden weder durch die Hintergrunddepositionen 2007 noch durch die Gesamtdepositionen im Planfall überschritten.

Das mineralische Substrat sorgt durch Verwitterung für einen ständigen Nachschub an Säureneutralisationskapazität, so dass auch der CL S+N relativ (für Moorstandorte) hoch ist und weder durch die Vorbelastung 2007 noch im Planfall überschritten wird.

**Die Birkenmoorwälder (*Sphagno-Betuletum pubescentis*) auf grundwasserbeherrschtem Torf** haben ebenfalls einen hohen  $CL_{nut}N$ , der von der hohen Denitrifikationsrate geprägt wird. Die  $CL_{nut}N$  werden weder durch die Hintergrunddepositionen 2007 noch durch die Gesamtdepositionen im Planfall überschritten.

Der geringe Gehalt an Mineralien im sauren Torf bedingt einen niedrigen CL S+N, der bereits durch die Hintergrunddeposition 2007 überschritten wird. Allerdings ist die Zusatzbelastung so bagatellhaft gering, dass sie keine Verschlechterung des günstigen Erhaltungszustandes bewirken könnte.

**Die Kiefernmoorwälder (*Leucobryo-Pinetum sylvestris*, *Molinia-Subass.*) auf grundwasserbestimmtem Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)** haben eine höhere Eutrophierungsempfindlichkeit. Dies resultiert aus der niedrigeren Denitrifikationsrate, da die Böden einen geringeren Wassergehalt aufweisen als die grundwasserbeherrschten Böden mit Birkenmoorwäldern. Demzufolge sind diese  $CL_{nut}N$  auch noch durch die Hintergrunddepositionen 2007 überschritten. Der Anteil der Zusatzdeposition am  $CL_{nut}N$  ist jedoch so gering, dass keine signifikante Wirkung befürchtet werden muss.

Die CL S+N sind ebenfalls relativ niedrig, bedingt durch die niedrige Denitrifikationsrate. Der Anteil der Zusatzdeposition am CL S+N ist jedoch so gering, dass keine signifikante Wirkung befürchtet werden muss.

## **7 Vorschläge für Risikomanagementmaßnahmen**

Wie aus Tab. 31 und Tab. 32 ersichtlich, sind signifikante Überschreitungen der Critical Loads für eutrophierende und versauernde Einträge durch die Gesamtbelastung in 7 LRT zu erwarten. Jedoch ist die vorhabensbedingte Zusatzbelastung so gering, dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und daher als unerheblich bewertet werden kann. Insofern besteht keine begründbare zwingende Notwendigkeit für den Vorhabensträger zur Durchführung von CEF-Maßnahmen.

Vorbeugende Risikomanagementmaßnahmen bei Überschreitung des Critical Loads für versauernde Einträge (CL S+N) sind nicht zielführend. Eine Kalkung als Kompensation der Versauerung kommt nicht in Frage, da es sich in fast allen Flächen um stau- oder grundwasser geprägte Böden handelt, die nicht gekalkt werden sollten. Es könnte zu einer raschen Verdriftung der eingebrachten Basen kommen, die möglicherweise im Abstrom liegende hydromorphe natürlich saure Lebensräume (feuchte Heiden, oligotroph-saure Moore oder Gewässer) belasten könnten.

Gutachterlich zu empfehlen ist jedoch eine Erhöhung des Biomasseentzugs im Rahmen des FFH-Managements in einigen LRT-Flächen, in denen die CL S+N nicht überschritten werden. Denn ein erhöhter Biomasseentzug hätte auch einen weiteren Entzug basischer Kationen aus dem Ökosystem zur Folge, was die Belastungssituation durch Versauerung bei bereits bestehendem Basenmangel zusätzlich verschärfen würde, da eine Kompensationskalkung nicht in Frage kommt.

Eine Reisingentnahme (Aufsammeln toter am Boden liegender Feinäste unter 3 cm Durchmesser) ist eine effektive Maßnahme zum N-Entzug in Baumbeständen. Diese früher übliche Nutzungsweise in Wäldern hat wesentlich zur Entwicklung heute schützenswerter Wald-Lebensräume wie die Orchideen-, Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwälder beigetragen. Die Wiederaufnahme der Nutzungsweise, die zur Erhaltung schutzwürdiger Lebensräume notwendig ist, ist daher sinnvoll. Dieser Grundsatz ist bei der Pflege halbnatürlichen Grünlands bereits allgemein anerkannt. Mögliche Risiken können bei umsichtiger Planung vermieden werden (SPLECHTNA u. GLATZEL 2005). Bei der Entnahme dickeren Totholzes besteht die Gefahr, dass Lebensräume von Tieren beschädigt oder entfernt werden.

Die Entnahme von Reisig führt zu einem maximal möglichen Entzug, wenn man sie mindestens alle 3 Jahre durchführt, bei längeren Intervallen ist der Mineralisierungsprozess schneller und die Maßnahme weniger effektiv im Hinblick auf die N-Entzugsrate. Wenn jedoch ein maximaler N-Entzug nicht zwingend erforderlich ist, kann man die Reisingentnahme auch auf wenige zeitlich weiter auseinander liegende oder nur auf einen Durchgang beschränken. Das heißt, wenn man das Entnahmeintervall vergrößert, dann ist nur noch Reisig im Durchschnitt der letzten 3 Jahre vorhanden, was entnommen werden kann.

Aus gutachterlicher Sicht sind folgende Maßnahmen im Rahmen des FFH-Managements zu empfehlen, um das Risiko einer Eutrophierung durch direkte N-Einträge aus der Luft auf die LRT-Flächen zu vermeiden:

1. ein erhöhter N-Entzug aus dem LRT 9190 auf grundwasserfernem trockenem Sand auf 3046 m<sup>2</sup> ha Fläche durch Feinastentnahme mit durchschnittlich 2,5 t Trockensubstanz pro Hektar alle 3 Jahre im Winter. Zur Kompensation der gesamten CL-Überschreitungsrate würden sich zwar 3,8 t TS/ha a zu entziehender Biomasse ergeben, um den CL<sub>nut</sub>N einzuhalten, jedoch würde der Charakter und die Funktion des Lebensraumes erheblich beeinträchtigt durch eine derart hohe Totholzentnahme. Gleichzeitig würde diese Entnahme zu einem so hohen Basenentzug führen, dass der CL S+N unter die Gesamtbelastung sinken würde. Um lediglich die Zusatzdeposition zu kompensieren, würde die Entnahme von 0,1 kg TS/ha alle 10 Jahre ausreichen, also vernachlässigbar gering sein.
2. ein erhöhter N-Entzug aus den LRT 3110 und 3160 durch erhöhte Pflegeintensität der Grünland-Pufferzonen im Umfeld der Gewässer. Mit einer 2- bzw. 3schürigen Mahd von Frisch- und Feuchtwiesen (unter Beachtung schutzbedürftiger Arten) sollten zusätzlich zum aktuellen Pflegeregime 1,3 t TS/ha a geerntet werden, um den CL im Gewässer einhalten zu können. Die zu entziehende Biomasse ergibt sich aus der Überschreitung des CL<sub>nut</sub>N durch N-Eintrag von 9,3 kgN/(ha a) (vgl. Anhang 1). Um lediglich die Zusatzdeposition zu kompensieren, würde die Entnahme von 0,028 kg TS/ha alle 10 Jahre ausreichen, also vernachlässigbar gering sein.

## 8 Zusammenfassung

Die Ausbreitungs- und Depositionsberechnung (Stand 11.3.2013) ergibt, dass durch die zusätzlich im Planfall zu erwartenden Stickstoffeinträge Flächen mit geschützten Lebensraumtypen (LRT) im FFH-Gebiet „Vogelmoor“ betroffen sind (Kap. 2). Die hier prüfrelevanten geschützten Lebensräume sind die LRT 3110 (Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (*Littorelletalia uniflorae*), 3160 (Dystrophe Seen und Teiche), 4010 (Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*), 6230 (Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden, 6510 (Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)), 7140 (Übergangs- und Schwinggrasmoore), 7150 (Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)), 9190 (Alte bodensaure Eichenwälder mit *Quercus robur* auf Sandebenen) und 91D0 (Moorwälder).

Für die Lebensraumtypen wurden Pflanzengesellschaften bestimmt, die den Zielzustand indizieren. Dies sind die standorttypischen naturnahen Gesellschaften innerhalb des aktuell für die Fläche definierten FFH-Lebensraumtyps, die dem Referenzzustand des Standortes im günstigen Erhaltungszustand entsprechen (Kap. 5). Die Verträglichkeit dieser Zielgesellschaften gegenüber N-Einträgen wurde geprüft, um somit das Erhaltungsziel (günstiger Zustand) zu sichern.

Die Belastbarkeitsgrenzen (Critical Loads) für eutrophierende Stickstoffeinträge (= CLnutN) sowie für versauernde Stickstoff- und Schwefeleinträge (CL S+N) wurden mit Hilfe eines Modells ermittelt, das die international angewandten erprobten Methoden (empirische CL nach „Berner Liste“, Einfache Massenbilanzmethode) miteinander kombiniert und die Datenbank des BERN-Modells für die Bestimmung vegetationspezifischer Schwellenwerte (Critical Limits) nutzt (Kap. 3).

Es besteht ein fachwissenschaftlicher Konsens (Kap. 4), dass bei einer Überschreitung des Critical Loads bereits durch die Hintergrunddeposition eine vorhabensbedingte Zusatzbelastung von nicht mehr als 3 % des Critical Loads den Rahmen der Verträglichkeit nicht verlassen, mithin als unerheblich bewertet werden können.

**Der LRT 3110 (Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen)** ist naturgemäß eutrophierungsempfindlich. Dementsprechend ist der Critical Load für den eutrophierenden N-Eintrag (CLnutN = 7,8 kg N/(ha a)) relativ niedrig. Obwohl dieser CLnutN bereits durch die Vorbelastung um mehr als das Doppelte überschritten wird, ist der Erhaltungszustand günstig (B). Die die Gewässer-LRT-Flächen umgebenden Biotope haben einen so hohen Eigenbedarf an Stickstoff, dass den Gewässern überschüssiger mineralisch gelöster Stickstoff entzogen wird. Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen Anteil von 1,3 % am CLnutN erreichen und damit die LRT 3110-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N = 2736 eq S+N/(ha a)) ist vergleichsweise hoch und wird weder durch die Hintergrunddeposition 2007, noch durch die Gesamtdeposition im Planfall überschritten.

Die Empfindlichkeit der **LRT-Flächen 3160 (Dystrophe Seen und Teiche)** ist teilweise sehr hoch. Hier wird der CLnutN = 3,8 bis 7,8 kg N/(ha a) bereits durch die Vorbelastung weit überschritten. Dennoch ist der festgestellte Erhaltungszustand (noch) günstig (B).

Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen Anteil von 1,3 % bis 2,7 % am CLnutN erreichen und damit die LRT 3160-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N = 2736 eq S+N/(ha a)) ist in den Gewässern mit Torfmudde am Grund vergleichsweise hoch und wird weder durch die Hintergrunddeposition 2007, noch durch die Gesamtdeposition im Planfall überschritten.

In einem Gewässer mit Sandmudde am Grund wird allerdings der deutlich niedrigere CL S+N = 1390 eq S+N/(ha a) bereits durch die Vorbelastung 2007 überschritten. Der Erhaltungszustand ist

aber dennoch günstig. Die Zusatzdeposition ist mit 0,51 % des CL S+N jedoch so bagatellhaft gering, dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und daher als unerheblich bewertet werden kann.

**Beim LRT 4010 (Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit *Erica tetralix*)** handelt es sich um zwei beweidete feuchte Pfeifengrasbestände, die als Entwicklungsflächen (Erhaltungszustand E) ausgewiesen sind. Der CLnutN = 10,3 kg N/(ha a) wird im Wesentlichen von einer hohen Denitrifikationsrate bestimmt. Dieser CLnutN wird bereits durch die Vorbelastung 2007 weit überschritten. Dennoch kommt *Erica tetralix* als wertgebende Art konstant vor (KAISER et al. 2006). Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen Anteil von 1-1,9 % am CLnutN erreichen und damit die LRT 4010-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N=1576 eq S+N/(ha a)) wird ebenfalls durch die Hintergrunddeposition 2007 überschritten. Jedoch ist das Entwicklungsziel nicht in Frage gestellt. Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen Anteil von 0,5-0,9 % am CL S+N erreichen und damit die LRT 4010-Flächen nicht signifikant beeinträchtigen können.

### **6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden**

Der CLnutN = 8,45 kg N/(ha a) wird im Wesentlichen von einer niedrigen Denitrifikationsrate und einer niedrigen N-Entzugsrate bestimmt. Deshalb muss man diesen LRT zu den eutrophierungsempfindlichsten Lebensräumen rechnen. Aktuell wird der CLnutN bereits durch die Vorbelastung 2007 um das Doppelte überschritten. Dennoch kommt *Gentiana pneumonanthe* als wertgebende Art konstant vor (KAISER et al. 2006) und der Erhaltungszustand wird als hervorragend (A) bewertet.

Der Critical Load für versauernde Einträge (CL S+N= 1383 eq S+N/(ha a)) wird durch die Hintergrunddeposition 2007 überschritten.

Eine vorhabenbedingte Zusatzdeposition findet nicht statt, im Gegenteil wird die Fläche durch die Reduzierung des Verkehrs auf der B248 entlastet.

Alle Flächen des **LRT 6510 (Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*))** im FFH-Gebiet weisen den Erhaltungszustand gut (B) auf. Der CLnutN = 23,7-48 kg N/(ha a) wird sowohl von der Hintergrunddeposition 2007 als auch im Planfall weit unterschritten. Da mit der Pflege auch ein regelmäßiger hoher Stickstoffentzug verbunden ist (ca. 10-35 kg N/ha a), wird der durch die hohe Hintergrunddeposition eingetragene Stickstoff (vgl. Kap. 5.3.2) vollständig wieder aufgenommen und weiterer Stickstoff aus dem Grundwasserstrom zur Entlastung des gesamten Grundwassereinzugsgebietes entzogen.

Versauerungstendenzen sind ebenfalls nicht erkennbar, denn die Hintergrundbelastung 2007 führt bereits nicht mehr zur Überschreitung des CL(S+N) = 2738 eq S+N/(ha a), ebenso wenig wie im Planfall durch die Gesamtbelastung.

### **7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore**

**Die Torfmooschwingrasen (*Eriophoro-Sphagnetum recurvi*) auf Hochmoortorf** sind die eutrophierungsempfindlichsten LRT überhaupt. Der CLnutN = 3,7 kg N/(ha a) wird durch die Hintergrunddeposition 2007 noch um ein Mehrfaches überschritten. Dennoch wurden die Wollgras-Torfmooschwingrasen mit einem sehr guten Erhaltungszustand (Stufe A) bewertet (KAISER et al. 2006). Umso wichtiger ist die erfolgreiche Fortführung der Entwicklung und Pflege der Pufferflächen. Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen Anteil von 2,7 % am CLnutN erreichen. Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

Die CL S+N = 2577 eq S+N/(ha a) für die Torfmooschwingrasen werden weder 2007 noch im Planfall überschritten.

**Die Torfmoosmoore (*Carici-Agrostidetum caninae*) auf grundwasserbeherrschtem Mittelsand mit torfigen Beimengungen** sind deutlich weniger eutrophierungsempfindlich, dafür aber versauerungsempfindlich. Durch die Hintergrunddepositionen 2007 werden sowohl der CLnutN = 8,1 kg N/(ha a) als auch der CL S+N = 1179 eq S+N/(ha a) etwas überschritten. Die Übergangsmoore mit Wollgras-Torfmoosrasen auf festerem Untergrund und nährstoffarme Sumpfflächen haben jedoch auch gegenwärtig einen guten Erhaltungszustand (Stufe B).

Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition wird nur einen Anteil von 1,2-2,5 % am CLnutN und 0,6-1,2 % am CL S+N erreichen. Die vorhabensbedingte Zusatzdeposition könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

### **7150 Torfmoor-Schlenken (*Rhynchosporion*)**

Das in einem verlandeten Torfstich gelegene Moorstadium mit Schnabelried-Vegetation besitzt einen guten Erhaltungszustand (B).

Der Torfmoor-Schlenken-LRT ist einer der eutrophierungsempfindlichsten LRT und weist demzufolge den niedrigsten CLnutN=3,7 kg N/(ha a) auf. Gleichzeitig ist er aber relativ unempfindlich gegenüber Versauerung, da er von Natur aus saure Verhältnisse aufweist.

Die mehrfache Überschreitung des CLnutN noch im Jahr 2007 wird offensichtlich weitestgehend abgefangen durch die Pufferwirkung der Randbiotope, die dem Schlenkenwasser Stickstoff entziehen. Die vorhabenbedingte Zusatzdeposition wird nur einen Anteil von 2,7 % am CLnutN erreichen. Die Zusatzdeposition könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

Eine Überschreitung des CL S+N=2577 eq S+N/(ha a) durch Säureeinträge besteht weder durch die Hintergrunddeposition 2007 noch im Planfall durch die Gesamtdeposition.

Alle Flächen des **LRT 9190 (Alte bodensaure Eichenwälder mit *Quercus robur* auf Sandebenen)** sind in einem günstigen Erhaltungszustand (B) angetroffen worden (KAISER et al. 2006). Ihre N-Empfindlichkeit muss jedoch differenziert betrachtet werden:

**Bodensaure Stieleichenwälder (*Dicrano-Quercetum roboris*) auf grundwasserfernem Mittelsand** weisen nur einen niedrigen CLnutN = 12,5, kg N/(ha a) auf. Die geringe Nährstoffaufnahme bedingt aber andererseits einen geringen Verlust von basischen Kationen als Säureneutralisationskapazität im Boden, woraus sich ein relativ hoher CL S+N=2593 eq S+N/(ha a) ergibt. Die Hintergrunddeposition 2007 überschreitet den CLnutN noch deutlich, während der CL S+N nicht überschritten wird. Dass sich trotz langjähriger Eutrophierung ein guter Zustand erhalten hat, ist darin begründet, dass überschüssige N-Einträge mit dem Regenwasser in das Grundwasser ausgewaschen werden. Somit ist auch in Zukunft nicht mit einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der LRT-Flächen zu rechnen. Auch die vorhabenbedingte Zusatzdeposition hat mit 0,8 % einen so geringen Anteil am CLnutN, dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und daher als unerheblich bewertet werden kann.

**Bodensaure Stieleichenwälder (*Betulo-Quercetum, Molinia-Subass.*) auf grundwasserbeeinflusstem schluffig-tonigem Mittelsand** haben aufgrund der hohen Bodenfruchtbarkeit und guten kontinuierlichen Wasserversorgung einen sehr hohen CLnutN von 21,8 kg N/(ha a). Die Hintergrunddeposition 2007 überschreitet den CLnutN nicht mehr, auch im Planfall wird es nicht wieder zu einer Überschreitung kommen.

Der CL  $S+N=1932 \text{ eq } S+N/(\text{ha a})$  ist jedoch deutlich niedriger, da mehr Kationen in die Biomasse aufgenommen werden, die dadurch dem Boden zur Säureneutralisation fehlen. Der CL  $S+N$  wird 2007 noch durch die Hintergrunddeposition überschritten. In diesen Flächen des LRT 9190 hat die vorhabensbedingte Zusatzdeposition nur einen Anteil von 0,7 % am CL  $S+N$ . Die Zusatzdeposition könnte demnach keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes der Lebensräume nehmen.

Die Empfindlichkeit des **LRT 91D0 (Moorwälder)** muss differenziert betrachtet werden in Abhängigkeit von der Hauptbaumart.

**Die Birkenmoorwälder (*Eriophoro-Betuletum pubescentis*) auf grundwasserbeherrschtem Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)** haben einen sehr hohen  $CL_{nutN}=24,8 \text{ kg N}/(\text{ha a})$ , der im Wesentlichen von der hohen Denitrifikationsrate geprägt wird. Die  $CL_{nutN}$  werden weder durch die Hintergrunddeposition 2007 noch durch die Gesamtdositionen im Planfall überschritten. Die Birken-Moorwälder sind überwiegend in einem günstigen Erhaltungszustand (A-B) (KAISER et al. 2006).

Das mineralische Substrat sorgt durch Verwitterung für einen ständigen Nachschub an Säureneutralisationskapazität, so dass auch der CL  $S+N=2123 \text{ eq } S+N/(\text{ha a})$  relativ (für Moorstandorte) hoch ist und weder durch die Vorbelastung noch im Planfall überschritten wird.

**Die Birkenmoorwälder (*Sphagno-Betuletum pubescentis*) auf grundwasserbeherrschtem Torf** haben ebenfalls einen hohen  $CL_{nutN}=21,7 \text{ kg N}/(\text{ha a})$ , der von der hohen Denitrifikationsrate geprägt wird. Die  $CL_{nutN}$  werden weder durch die Hintergrunddeposition 2007 noch durch die Gesamtdositionen im Planfall überschritten.

Der geringe Gehalt an Mineralien im sauren Torf bedingt einen niedrigen CL  $S+N=1847 \text{ eq } S+N/(\text{ha a})$ , der 2007 noch durch die Hintergrunddeposition überschritten wird. Allerdings ist die Zusatzbelastung mit 0,4-0,8 % des CL  $S+N$  so bagatellhaft gering, dass sie keine Verschlechterung des günstigen Erhaltungszustandes bewirken könnte.

**Die Kiefernmoorwälder (*Leucobryo-Pinetum sylvestris*, *Molinia-Subass.*) auf grundwasserbestimmtem Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)** haben eine höhere Eutrophierungsempfindlichkeit. Demzufolge sind diese  $CL_{nutN}=15,9 \text{ kg N}/(\text{ha a})$  auch noch durch die Hintergrunddeposition 2007 überschritten. Die Kiefern-Moorwälder sind noch in einem ungünstigen Erhaltungszustand (C) angetroffen worden (ebenda). Als Grund hierfür wird Entwässerung angegeben. Der Anteil der Zusatzdeposition am  $CL_{nutN}$  von 0,6-1,89 % ist jedoch so gering, dass keine signifikante Wirkung befürchtet werden muss.

Die CL  $S+N=1848 \text{ eq } S+N/(\text{ha a})$  sind ebenfalls relativ niedrig, bedingt durch die niedrige Denitrifikationsrate, so dass 2007 noch eine Überschreitung durch die Hintergrunddeposition stattfand. Der Anteil der Zusatzdeposition am CL  $S+N$  von 0,4-0,8 % ist jedoch so gering, dass keine signifikante Wirkung befürchtet werden muss.

Eine weitere Aufgabe ergab sich aus der naturräumlichen Situation (Kap. 1). Acht der neun FFH-LRT werden vom obersten Grundwasserleiter bzw. Oberflächenfließgewässern im Wurzelbereich der Vegetation durchströmt, das von Westen nach Osten fließt, also von der geplanten Trasse der A39 Abschnitt 7 in Richtung auf das FFH-Gebiet (Kap. 2). Das bedeutet, dass eine mögliche Beeinträchtigung dieser hydromorphen LRT (Wasser ist in diesen LRT ein maßgeblicher Bestandteil) im FFH-Gebiet durch vorhabensbedingte Stickstoffdepositionen nicht alleine vom N-Eintrag aus der Luft direkt auf die Oberfläche verursacht werden könnte. Auch durch den lateralen Zustrom nitratbelasteten Grundwassers aus dem trassennahen Bereich können Beeinträchtigungen in den grundwassergespeisten FFH-LRT durch das Vorhaben verursacht werden.

Für die Bestimmung der zulässigen N-Flussraten in die Gewässer und Moore des FFH-Gebietes mussten Eintrags-/Austrags-Bilanzen für das gesamte prüfrelevante Wassereinzugsgebiet des FFH-Gebietes, d.h. für eine Fläche von 827 ha, flächendeckend ermittelt werden (Anhang 1).

Sowohl für den eutrophierenden als auch für den versauernden Effekt gibt es für das Wassereinzugsgebiet eine negative Bilanz (Kap. 6.3). Das heißt, die Critical Loads für das Gesamtgebiet werden im Planfall durch die Einträge nicht überschritten. Damit ist die Gewähr gegeben, dass sich die Konzentration von N im Grundwasser des Wassereinzugsgebietes vorhabensbedingt nicht erhöhen wird, also auch die grundwasserabhängigen Gewässer- und Moor-LRT im FFH-Gebiet nicht beeinträchtigen kann. Die Pufferwirkung der Biotope im Umfeld der Moor- und Gewässer-LRT ist ausreichend hoch, um laterale N-Zuströme mit dem Grundwasser abzufangen und schadlos zu verwerten. Die Belastbarkeitsgrenzen (Critical Loads) werden im Planfall nur zu 98 % im Wassereinzugsgebiet des FFH-Gebietes ausgeschöpft.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass signifikante Überschreitungen der Critical Loads für eutrophierende und versauernde Einträge durch die Gesamtbelastung im Planfall in 7 LRT zu erwarten sind. Jedoch ist die vorhabensbedingte Zusatzbelastung so gering, dass sie auf die Entwicklung des Erhaltungszustandes keinen signifikanten Einfluss hat und daher als unerheblich bewertet werden kann. Insofern besteht keine begründbare Notwendigkeit für den Vorhabensträger zur Durchführung von Kompensationsmaßnahmen. Im Rahmen des FFH-Gebietsmanagements sind jedoch aus gutachterlicher Sicht Maßnahmen zur Reduzierung des Eutrophierungsrisikos zu empfehlen (Kap. 7).

Strausberg, am 27.5.2014



PD Dr. habil. Angela Schlutow

## Quellen:

- ACHERMANN, B., BOBBINK, R. (eds.) (2003): Empirical critical loads for nitrogen: Expert workshop, Berne, 1113 November 2002. Environmental Documentation 164, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape.
- AG BODEN ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), Hannover.
- ANDERS, S., BECK, W., BOLTE, A., HOFMANN, G., JENSSEN, M., KRAKAU, U.-K., MÜLLER, J. (2002): Ökologie und Vegetation der Wälder Nordostdeutschlands – Einfluss von Niederschlagsarmut und erhöhtem Stickstoffeintrag auf Kiefern-, Eichen-, und Buchen-Wald- und Forstökosysteme des nordostdeutschen Tieflandes. Eberswalde. Verlag Dr. Kessel Oberwinter, 283 S.
- AUSTAL 2000 (2011): Rechenprogramm zur Ausbreitungsrechnung nach Richtlinie VDI 3945 Blatt 3. UFOPLAN-Vorhaben 200 43 256 des Umweltbundesamtes. Online im Internet: URL: <http://www.austal2000.de/de/home.html> [Stand 20.01.2012].
- BACH, M. (1987): Die potentielle Nitratbelastung des Sickerwassers durch die Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Göttinger Bodenkundliche Berichte 93, Göttingen, 186 S.
- BALLA, S., BERNOTAT, D., FROMMER, J., GARNIEL, A., GEUPEL, M., HEBBINGHAUS, H., LORENTZ, H., SCHLUTOW, A., UHL, R. (2014): Stickstoffeinträge in der FFH-Verträglichkeitsprüfung: Critical Loads, Bagatellschwelle und Abschneidekriterium. AFSV Heft 14-3, 14 S. im Druck. Vorab online URL: <http://www.afsv.de/index.php/waldoekologie-landschaftsforschung-und-naturschutz>
- Balla, S., Müller-Pfaffenstiel, K., Uhl, R., Kiebel, A., Lüttmann, J., Lorentz, H., Düring, I., Schlutow, A., Förster, M., Becker, C., Herzog, W. (2012): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop. Endbericht zu FE 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Im Druck
- BAUER, F. (1953): Die Roteiche. D. Sauerländer'scher Verlag. Frankfurt a. M.
- BECKER, R. (2003): Simulation des Stoffhaushaltes für 10 Level II und 498 BZE-Standorte in Nordrhein-Westfalen mittels eines dynamischen Modells im Hinblick auf den Einfluss der Luftschadstoffbelastung und der Waldbewirtschaftung. Abschlussbericht zum Werkvertrag, bearbeitet durch ÖKODATA im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen.
- BECKER, R., HÜBENER, P., NAGEL, H. D., SCHLUTOW, A., SCHÜTZE, G., WEIGELT-KIRCHNER, R. (2004): Bewertung von Emissionsminderungsszenarien mittels dynamischer Modellierung, Ergänzung der Dokumentation um die aktuellen, nationalen Beiträge Deutschlands zu UNECE Umweltbeobachtungsprogrammen. Bearbeitet durch ÖKODATA im Auftrag des Umweltbundesamtes. 218 S. Manuskriptdruck.
- BELYAZID, S. (2006): Dynamic modelling of biogeochemical processes in forest ecosystems. Doctoral thesis. Reports in Ecology and Environmental Engineering 2006:1. Department of Chemical Engineering, L und University, Sweden.
- BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2003): Karte der potenziell natürlichen Vegetation von Deutschland und Umgebung. Deutschland. Online im Internet: URL: [www.floraweb.de/pnv/index.htm](http://www.floraweb.de/pnv/index.htm).
- BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2008): Parameter der nutzungsdifferenzierten Bodenübersichtskarte 1:1 000 000 für Deutschland (Wald, Grünland, Acker).
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAUWESEN UND STÄDTEBAU (2013): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop. Endbericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, verfasst von BALLA, S., UHL, R., SCHLUTOW, A., LORENTZ, H., FÖRSTER, M., BECKER, C., SCHEUSCHNER, TH., KIEBEL, A., HERZOG, W., DÜRING, I., LÜTTMANN, J., MÜLLER-PFANNENSTIEL, K. = Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn. 362 S.
- BOBBINK (2011): mündl. Mitteilung
- BOBBINK, R., HETTELINGH, J.P. (Hrsg.) (2011): Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 2325 June 2010. Coordination Centre for Effects, RIVM, NL. Online im Internet: URL: <http://www.bware.eu/content/project/publicaties/Reviewrevisionempiricalcriticalloads2011.pdf> [Stand: Oktober 2011]

- BÖCKMANN, T. (1990): Wachstum und Ertrag der Winterlinde (*Tilia cordata* Mill) in Nordwestdeutschland. Dissertation Universität Göttingen.
- BOHNER, A., EDER, G., SCHINK, M. (2007): Nährstoffkreislauf und Stoffflüsse in einem Grünland-Ökosystem. Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 12. Gumpensteiner Lysimetertagung, 91-99.
- BOLTE, A. (2006): Biomasse und Elementvorräte der Bodenvegetation auf Flächen des forstlichen Umweltmonitorings in Rheinland-Pfalz. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Reihe B, Bd. 72, Göttingen, 29 S. + Anhänge.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. SpringerVerlag Berlin 1928 = Biologische Studienbücher Bd. 7; 2. umgearb. u. verm. Aufl. SpringerVerlag Wien u. New York 1951; 3. neubearb. und wesentlich verm. Aufl.
- BRIEMLE, G., EICKHOFF, D., WOLF, R. (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft (LVVG) (Hrsg.). Beiheft 60 zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg. Karlsruhe, 160 S.
- BRENNER, S., PFEFFER, E., SCHUMACHER, W. (2004): Extensive Schafbeweidung von Magerrasen im Hinblick auf Nährstoffzug und Futterselektion. In: Natur und Landschaft 4:167-174.
- BRÜNNER, F., SCHÖLLHORN, J. (1972): Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. 2., umgearb. u. erw. Aufl.. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 166 S.
- BUILTJES, P., GAUGER, T., NAGEL, H.D., SCHEUSCHNER, T., SCHLUTOW, A., WEIGELT-KIRCHNER, R., KERSCHBAUMER, A. (2011): Erfassung, Prognose und Bewertung von Stoffeinträgen und deren Wirkung in Deutschland (MAPESI – Modelling of Air Pollutants and Ecosystem Impacts). Abschlussbericht zum UFOPLAN-Vorhaben FKZ 3707 64 200. Datensatz: <http://gis.uba.de/website/depo1/>
- BURROWS, C. J. (1990): Processes of vegetation change. Unwin Hyman, London.
- CCE – COORDINATION CENTRE FOR EFFECTS (2011): Status Report 2011. Eds.: Posch, M., Slootweg, J., Hettelingh, J. P., Report No. 680359003 ISBN No. 9789069602547.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2011a): Mittlere monatliche Niederschlagsmengen für die Monate Januar-Dezember aus dem Zeitraum 1981-2010. Rasterdatei
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2011b): Mittlere Tagesmitteltemperatur der Referenzperiode 1981-2010 für Sommer und Winter. Rasterdatei
- DE VRIES, W. (1991): Methodologies for the assessment and mapping of the Critical Loads and of the impact of abatement strategies on forest soils. Wageningen 46.
- DE VRIES, W., POSCH, M. (2003): Derivation of cation exchange constants for sand, loess, clay and peat soils on the basis of field measurements in the Netherlands. AlterraRapport 701, Alterra Green World Research, Wageningen, The Netherlands, 50 p.
- DE VRIES, W., HOL, A., TJALMA, S., VOOGD, J. C. (1990): Amounts and turnover rates of elements in forest ecosystems: A literature study. Winand Staring Center Report. Wageningen, the Netherlands
- DE VRIES, W., POSCH, M., REINDS, G. J., KÄMÄRI, J. (1993): Critical Loads and their exceedance on forest soils in Europe. The Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research, Wageningen, The Netherlands, 58 p.
- DE VRIES, W., KROS, J., REINDS, G. J., WAMELINK, W., MOL, J., VAN DOBBEN, H., BOBBINK, R., EMMETT, B., SMART, S., EVANS, C., SCHLUTOW, A., KRAFT, P., BELYAZID, S., SVERDRUP, H., VAN HINSBERG, A., POSCH, M., HETTELINGH, J.P. (2007): Developments in modelling critical nitrogen loads for terrestrial ecosystems in Europe. Wageningen, the Netherlands, Alterra Green World Research, Report 1382, 206 p.
- DIERSCHKE, H. (1985a): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Südniedersachsens. II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwald-Gesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. Tuexenia 5, S. 491-521. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1985b): Experimentelle Untersuchungen zur Bestandesdynamik von Kalkmagerrasen (Mesobromion) in Südniedersachsen. I. Vegetationsentwicklung auf Dauerflächen 1972/1984. In: Schreiber, K.F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münstersche Geogr. Arb. 20, S. 924, Paderborn.
- DIERSCHKE, H., BRIEMLE, G. (2008): Kulturgrasland. Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- EICHHORN (2009): mündl. Mitteilung

- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, 5. stark veränd. und verb. Aufl., Ulmer, Stuttgart.
- ELSÄßER, M. (2007): Düngung von Wiesen und Weiden. In: Bildungs- und Wissenszentrum für Viehhaltung, Grünlandwirtschaft, Wild und Fischerei, Aulendorf (Hrsg.) (2008): Merkblätter für die umweltgerechte Landbewirtschaftung Nr. 13, 4. Auflage.
- ERTELD, W. (1952): Die Robinie und ihr Holz. Dt. Bauernverlag, Berlin.
- EU-WRRL (2001): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Zuletzt geändert durch die Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001.
- EUROSOIL (1999): Metadata: Soil Geographical Data Base of Europe v.3.2.8.0. Joint Research Centre, Ispra, Italy.
- FIEDLER, H. J. (2001): Böden und Bodenfunktionen: in Ökosystemen, Landschaften und Ballungsgebieten. Expert-Verlag Renningen-Malmsheim. Forum EIPOS, Bd. 7, S. 459.
- FÖA (Landschaftsplanung GmbH, faunistisch-ökologische Arbeitsgemeinschaft Trier) (2009): Bestimmung der Erheblichkeit und Beachtung von Summationswirkungen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung - Expertenworkshop - vom 27.10. bis 29.10.2009. Bundesamt für Naturschutz, Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm. Tagungsbericht. Bergenhusen 15.11.2009.
- FOSTER, N.W. (1989): Influences of seasonal temperature on nitrogen and sulfur mineralization/Immobilization in a marplebirch forest floor in central Ontario. Can. J. Soil Science 69:501-514.
- GAUGER, T., HAENEL, H-D., RÖSEMANN, C., NAGEL, H-D., BECKER, R., KRAFT, P., SCHLUTOW, A., SCHÜTZE, G., WEIGELT-KIRCHNER, R., ANSHELM, F. (2007): Nationale Umsetzung der EU-NEC-Richtlinie/CAFE-Strategie und UNECE Luftreinhaltekonvention, Teil 2: Wirkungen und Risikoabschätzungen, Critical Loads, Biodiversität, Dynamische Modellierung, Critical Levels Überschreitungen, Materialkorrosion. Abschlussbericht zum UBA-Projekt FKZ 204 63 252, UBA-Texte39/08, 275 S., <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3647.pdf>
- GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie, Fischer, Jena, 125 p.
- GRABHERR, G., MUCINA, L. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav-Fischer-Verlag Jena. Stuttgart, New York.
- GRENFELT, P., THÖRNELÖF, E. (Hrsg.) (1992): Critical loads for nitrogen. Report from a workshop held at Lökeberg, Sweden, April 1992.
- GUNDERSEN, P., CALLESEN, I., DE VRIES, W. (1998): Nitrate leaching in forest ecosystems is controlled by forest floor C/N ratio. Environmental Pollution 102:403-407
- HÄRDTLE, W. (1984): Vegetationskundliche Untersuchungen in Salzwiesen der Ostholsteinischen Ostseeküste. Mitteilungen der AG Geobotanik in Schlesw-Holst. und Hamburg, Kiel, Heft 48, 415 S.
- HÄRDTLE, W. (1989): Potentiell Natürliche Vegetation Ein Beitrag zur Kartierungsmethode am Beispiel der Topographischen Karte 1623 Owschlag. Mitteilungen der AG Geobotanik in Schlesw-Holst. und Hamburg, Kiel, Heft 40, 73 S.
- HÄRDTLE, W. (1995a): Vegetation und Standort der Laubwaldgesellschaften (Querco-Fagetea) im Nördlichen Schleswig-Holstein. Mitteilungen der AG Geobotanik in Schlesw-Holst. und Hamburg, Kiel, Heft 48, 415 S.
- HÄRDTLE, W. (1995b): Zur Systematik und Synökologie artenarmer Buchenwälder (Flatter-Gras/Sauerklee-Buchenwälder) in Schleswig-Holstein. Tuexenia 15, S. 45-51, Göttingen.
- HÄRDTLE, W., EWALD, J., HÖLZEL, N. (2004): Wälder des Tieflandes und der Mittelgebirge. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 250 S.
- HARTMANN, F.K., JAHN, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen, Jena, 636 p.
- Hennings, V. (1994): Methodendokumentation Bodenkunde: Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden. Stuttgart: Schweizerbart, 242 S., Geol. Jb F 31
- HICKS, W. K., ASHMORE, M. (2005): Local impacts of road Vehicles. Implication of local ecological impacts of road vehicles for the exceedance of NO<sub>x</sub> annual limit values and air quality objectives. DEFRA Contract SPU 24.
- HOFMANN, G. (1969): Zur pflanzensoziologischen Gliederung der Kiefernforsten des nordostdeutschen Tieflandes, in: Feddes Repertorium (Bd. 80, Heft 46), Berlin, pp. 401-412.

- HORNUNG, M., SUTTON, M. A., WILSON, R. B. (1995): Mapping and Modelling of Critical Loads for Nitrogen: a Workshop Report. Grange-Over-Sands Workshop, 24-26 October 1994.
- HUNDT, R. (1964): Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. Gustav Fischer Verlag Jena, 284 S.
- ICP MODELLING & MAPPING (2004 ff.): Manual on methodologies and criteria for modeling and mapping critical loads & levels. Laufend aktualisiertes Handbuch. Online im Internet unter: URL: [www.rivm.nl/en/themasites/icpmm/manualanddownloads/index.html](http://www.rivm.nl/en/themasites/icpmm/manualanddownloads/index.html) [Stand: Oktober 2011]
- ISSLER, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie Band 5, Gustav Fischer Verlag Jena, 161 S.
- JACOBSEN, C., RADEMACHER, P., MEESENBURG, H., MEIWES, K. J. (2002): Element-Gehalte in Baum-Kompartimenten: Literatur-Studie und Datensammlung. Göttingen: Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt, Report, p 80
- KAISER, T., BÜSCHER-WENST, E., HEINTZMANN, A. (2006): Monitoring im FFH-Gebiet Nr. 89 Vogelmoor. – Arbeitsgruppe Land & Wasser, Gutachten im Auftrage des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Lüneburg; Beedenbostel. [unveröffentlicht]
- KAISER, T. (2006): Heidekraut- und Borstgras-Gesellschaften (Calluno-Ulicetea) in der Lüneburger Heide. – Jahrbuch des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg, Sonderheft 1: 93-101; Lüneburg.
- KAISER, T. (2007): Monitoring im FFH-Gebiet Nr. 91 Meißendorfer Teiche, Ostenholzer Moor. – Arbeitsgruppe Land & Wasser, Gutachten im Auftrage des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Lüneburg; Beedenbostel. [unveröffentlicht]
- KAISER, T., WOHLGEMUTH, J.O. (2002): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 22 (4): 169-242; Hildesheim.
- KAISER, T., ZACHARIAS, D. (2003): PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50 - Arbeitshilfe zur Erstellung aktueller Karten der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation anhand der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 23 (1): 1-60; Hildesheim.
- KEIENBURG, T., PRÜTER, J. (Hrsg.) (2004): Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandschaften in Nordwestdeutschland – Ökologische und sozioökonomische Grundlagen des Heidemanagements auf Sand- und Hochmoorstandorten. NNA-Berichte (17) Heft 2 Schneverdingen 221 S.
- KIFL - MIERWALD, U., GARNIEL, A. (2008): Bewertung von Stickstoffeinträgen im Kontext der FFH-Verträglichkeitsstudie. Kieler Institut für Landschaftsökologie. Manuskriptdruck. 47 S.
- KIRCHNER, M., FISCHER, A., JAKOBI, G., BERNHARDT, M. (2006): Untersuchungen des Zustandes von Ökosystemen im Alpenvorland entlang von Gradienten des Stickstoffeintrags. Schlussbericht. Forschungsprojekt im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, StMUGV-Förderkennzeichen: 76a-8731.2 – 1999/1 GSF-FE-Nr.: 76425. Online im Internet: URL: <http://www.stmug.bayern.de/umwelt/luftreinhaltung/download/index.htm> [Stand 20.01.2012].
- KLAP, J. M., DE VRIES, W., ERISMAN, J. W., VAN LEEUWEN, E. P. (1997): Relationships between forest condition and natural and anthropogenic stress factors on the European scale; pilot study. DLO Winard Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research, Report 150
- KLAPP, E. (1954): WIESEN UND WEIDEN. 2., VÖLLIG NEU GESTALTETE AUFL., VERLAG PAUL PAREY, BERLIN UND HAMBURG. 519 S.
- KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort – nach Beispielen aus West, Mittel und Süddeutschland. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey, 384 S.
- KNAPP, E. (1973): Ertragstafeln für Schwarzpappelsorten. Forschungsbericht des Instituts für Rohholzerzeugung, Abteilung Waldbau/Ertragskunde. Eberswalde.
- KREUTZER, K., WEIGER, H. (1974): Untersuchungen über den Einfluß forstlicher Düngungsmaßnahmen auf den Nitratgehalt des Sickerwassers im Wald. Forstw Cb 93.
- KTBL, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2000): KTBL-Taschenbuch Landwirtschaft: Daten für die betriebliche Kalkulation in der Landwirtschaft 2000/2001. Münster: KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag, 298 S.

- LfUG (1999): OMKAS: Optimierung emissionsmindernder Maßnahmen bei gleichzeitiger Kontrolle der Aziditäts und Luftschadstoffentwicklung für die Grenzregionen des Freistaates Sachsen.
- LIMMER, C. (1996): N<sub>2</sub>Fixierung in Waldböden. Diss. am Institut für Ökologische Mikrobiologie (BITÖK) der Universität Bayreuth. Bayreuther Forum Ökologie, Bd. 35 (1996), 80 S.
- LUTHARDT, V., BRAUNER, O., HOFFMANN, C., HAGGENMÜLLER, K. (2008): Lebensräume im Wandel. Jahresbericht der ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) zum Offenland des Biosphärenreservates Flusslandschaft Elbe und des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin: Zeitreihenuntersuchungen des Mineralischen Graslandes und des entwässerten, landwirtschaftlich genutzten und aufgelassenen Moorgraslandes (zzgl. 3-jährige Parameter der naturnahen Moore im BR SC). Fachhochschule Eberswalde – Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz. Online im Internet: URL: [http://lanuweb.fh-eberswalde.de/oeub/pdf/OeUB\\_Bericht\\_2008.pdf](http://lanuweb.fh-eberswalde.de/oeub/pdf/OeUB_Bericht_2008.pdf) [Stand 26.01.2012]
- MAHN, E. G. (1965): Vegetationsaufbau und Standortverhältnisse der kontinentalbeeinflussten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands, in: Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Akademie-Verlag, Berlin, 138 S.
- MATUSZKIEWICZ, W. (1962): Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes. In: Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 9:145-186. Stolzenau/Weser.
- MATZNER, E. (1988): Der Stoffumsatz zweier Waldökosysteme im Solling. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben, Rh. A, 40.
- MEIWES, K.J., BEESE, F. (1988): Ergebnisse der Untersuchung des Stoffhaushaltes eines Buchenwaldökosystems auf Kalkgestein. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/ Waldsterben, Reihe B, Bd 9, 143 S.
- MUCINA, L.; GRABHERR, G.; WALLNHÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I bis III, Gustav Fischer Verlag Jena.
- MEIBEYER, W. (1970): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 74 Salzwedel. - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 47 S.; Bonn - Bad Godesberg.
- NAGEL, H. D., GREGOR, H. D. (Hrsg.) (1999): Ökologische Belastungsgrenzen – Critical Loads & Levels. Ein internationales Konzept für die Luftreinhaltepolitik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio. 259 S.
- Nagel, T., Bächlein, W. (2013): Neubau der A 39, Lüneburg – Wolfsburg, Abschnitt 7, Ehra (L289) – Weyhausen (B 188), Luftschadstoffgutachten unter besonderer Berücksichtigung des Stickstoffeintrags in das nährstoffempfindliche FFH-Gebiet Vogelmoor. Auftraggeber: Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Wolfenbüttel. Auftragnehmer: Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG Büro Dresden. Projekt 62269-12-01, Februar 2013
- NAGEL, H.D., SCHLUTOW, A., SCHÜTZE, G., WEIGELT-KIRCHNER, R. (2008): Critical Loads für Säure und eutrophierenden Stickstoff. Abschlussbericht zum F/E-Vorhaben 200 85 212 des Umweltbundesamtes, Berlin,
- NLFB - Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (1997): Böden in Niedersachsen - Digitale Bodenkarte 1:50.000 und Bodenübersichten. - CD-ROM; Hannover.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Pflanzensoziologie 10, 564 S., Jena
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften I. 2. Aufl., Pflanzensoziologie 10, 311 S., Jena
- OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften II. 2. Aufl., Pflanzensoziologie 10, 355 S., Jena
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992-1998): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I 4. Aufl. 1998, Teil II 3. Aufl. 1993, Teil III 3. Aufl. 1993, Teil IV 1992, Gustav-Fischer-Verlag, Jena Stuttgart New York, Teile IIV in 5 Bänden.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete, 8. stark überarb. und ergänzte Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart, 1051 S.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie 13. Jena.
- PASSARGE, H., HOFMANN, G. (1968): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. II. Pflanzensoziologie 16. 324 S. Jena
- PETERSEN, A. (1981): Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. 5., bearb. Aufl., Akademie-Verlag, Berlin, 280 S.

- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands, Ulmer, Stuttgart, 427 p.
- PREISING, E., VAHLE, H.C., BRANDES, H., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., WEBER, H:E (1997): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme: Rasen, Fels und Geröllgesellschaften. Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsens, Heft 20/5 (1-146), Hannover.
- PREISING, E., VAHLE, H.C., BRANDES, H., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., WEBER, H:E (1990a): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme: Salzpflanzengesellschaften der Meeresküsten und des Binnenlandes. Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsens, Heft 20/7 (1-161), Hannover.
- PREISING, E., VAHLE, H.C., BRANDES, H., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., WEBER, H:E (1990b): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme: Wasser und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsens, Heft 20/8 (1-161), Hannover.
- QUADE, J. (1993): Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. Hydro Agri Dülmen GmbH (Hrsg.), 12. überarb., erg. und erw. Aufl. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag. 618 S.
- RENGER, M., KÖNIG, R., SWARTIJES, S., WESSOLEK, G., FAHRENHORST, C., KASCHIAN, B. (1990): Modelle zur Ermittlung und Bewertung von Wasserhaushalt, Stoffdynamik und Schadstoffbelastbarkeit in Abhängigkeit von Klima, Bodeneigenschaften und Nutzung. Endbericht zum BMFT-Projekt 0374343, Institut für Ökologie, TU Berlin, Berlin.
- RUHR-STICKSTOFF-AKTIENGESELLSCHAFT (Hrsg.) (1988): Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. 11., überarb., erg. u. erw. Aufl.. Bochum, 587 S.
- SCHACHTSCHABEL P, AUERSWALD K, BRÜMMER G, HARTKE K H, SCHWERTMANN U (1998): Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde, Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart
- SCHAUMBURG, J., WIETING, J. (2005) (BLFU/UBA): ICP-Waters Monitoring Versauerter Gewässer. Beitrag des ICP-Waters beim Nationalen Treffen der ICP in Neuschönau 2005
- SCHEFFER, F., ULRICH, B. (1960): Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde, III. Teil, Humus und Humusdüngung, Band I, 2. Auflage. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- SCHLUTOW, A., HÜBENER, P. (2004): The BERN Model: Bioindication for Ecosystem Regeneration towards Natural conditions. UBA-Texte 22/04. Umweltbundesamt Berlin, 50 S.
- SCHMIDT, P. A., HEMPEL, W., DENNER, M., DÖRING, N., GNÜCHTEL, B., WALTER, B., WENDEL, D. (2002): Potentielle natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1:200.000, Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, 230 S.
- SCHOBER, R. (1975): Ertragstabellen wichtiger Baumarten bei verschiedenen Durchforstungen. Frankfurt a. M.: Verlag Sauerländer
- SCHOBER, R. (1987): Ertragstabellen wichtiger Baumarten. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. M.
- SCHUBERT, R. (1960): Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands, VEB Gustav Fischer, Jena, 235 S.
- SCHUBERT, R. (1991): Lehrbuch der Ökologie, Verlag Fischer, Jena, 657 S.
- SCHUBERT, R., KLOTZ, W., HILBIG, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel und Nordostdeutschlands. Fischer Verlag, Jena, 403 S.
- SHUGART, H. H. (1984): A Theory of Forest Dynamics, Springer, New York.
- SPLECHTNA, B., GLATZEL, G. (2005): Optionen der Bereitstellung von Biomasse aus Wäldern und Energieholzplantagen für die energetische Nutzung - Szenarien, ökologische Auswirkungen, Forschungsbedarf. Materialien der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume - LandInnovation - der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften <http://edoc.bbaw.de/volltexte/2007/360/pdf/21xpxGVyURyY.pdf>
- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E., MESSER, D. 1998: Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53, Bonn/Bad Godesberg.
- STANFORD, G., FRERE, M.H., SCHWANINGER D.H. (1973): Temperature coefficient of soil nitrogen mineralization. Soil science 115(4):321-323
- STARKE, G., STARKE, W. (1977): Auswirkungen der Ganzbaumnutzung auf den Nährelementkreislauf von Fichten-, Kiefern- und Buchenbeständen. Diplomarbeit an der TU Dresden, Sektion Forstwirtschaft Tharandt, Manuskriptdruck

- STEIN-BACHINGER, K., BACHINGER, J., SCHMITT, L. (2004): Nährstoffmanagement im Ökologischen Landbau. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (Hrsg.). Darmstadt, 136 S.
- STELZER, D. (2003): Makrophyten als Bioindikatoren zur leitbildbezogenen Seebewertung – Ein Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Diss. an der Fakultät Wissenschaftszentrum Weißenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München
- STUHRMANN, M. (2000): Verbleib eingetragenen Stickstoffs in Waldböden entlang eines klimatischen Transsektes durch Europa. Diss. Uni Bayreuth, BITÖK, Bayreuther Forum Ökologie Band 79, 154 S.
- SUCCOW, M., JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. Aufl. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart, 622 S.
- SVERDRUP, H. (1990): The kinetics base of cation release due to chemical weathering. Lund University Press, Lund, Sweden.
- SVERDRUP, H., WARFVINGE, P. (1988): Weathering of primary minerals in the natural soil environment in relation to a chemical weathering model. *Water, Air Soil Pollution* 38: 387-408.
- SVERDRUP, H., WARFVINGE, P. (1993): The effect of soil acidification on the growth of trees, grass and herbs as expressed by the (Ca+Mg+K)/Al ratio. *Reports in Ecology and Environmental Engineering*, 1993:2.
- TIETEMA, A., VERSTRATEN, J.M. (1991): Nitrogen cycling in an acid forest ecosystem in the Netherlands under increased atmospheric input. The nitrogen budget and the effect of nitrogen transformations on the proton budget. *Biogeochemistry* 15:21-46.
- TISCHEW, S. (2011): Management von Offenland-Lebensräumen an pflegeproblematischen Steilhängen durch Ziegenstandweiden. Beschreibung des laufenden Forschungsprojekts online im Internet unter: <http://www.loel.hs-anhalt.de/forschung/forschungsprojekte.html> [Stand. Sept. 2011].
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Jahresbericht Naturhistorische Gesellschaft Hannover* 31/87: 1-170, Hannover
- TÜXEN, R. (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. *Mitt. Flor.-Soziol. Arbeitsgem.*, 5:155-176
- TÜXEN, R. (1958): Pflanzengesellschaften oligotropher Heidetümpel Nordwestdeutschlands. *Veröff. D. Geobotanischen Instituts Rübel*, 33: 207-231, Zürich
- ULRICH, B. (1985): Natürliche und anthropogene Komponenten der Bodenversauerung. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, 43/I: 159-187.
- ULRICH, B. (1987): Stabilität, Elastizität und Resilienz von Waldökosystemen unter dem Einfluss saurer Deposition, *Forstarchiv* 58, S. 232-239.
- VAN DAM, D. (1990): Atmospheric deposition and nutrient cycling in chalk grassland. PhD Thesis, University of Utrecht, Utrecht, The Netherlands, 119 S.
- VAN DOBBEN, H.F., VAN HINSBERG, A. (2008): Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000gebieden. = *Alterra rapport 1654*, Wageningen. Online im Internet unter: URL: <http://www2.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/AlterraRapporten/AlterraRapport1654.pdf>.
- WALSE, C., BERG, B., SVERDRUP, H. (1998): Review and synthesis on experimental data on organic matter decomposition with respect to the effect of temperature, moisture and acidity. In: *Environmental Review* 6, pp. 25-40.
- WEBER, G., REHFUESS, K. E., KREUTZER, K. (1993): Über den Einfluß naturnaher Waldwirtschaft auf den chemischen Bodenzustand. In Block, J. (Hrsg.): *Stickstoffausträge mit dem Sickerwasser aus Waldökosystemen: Wirkungskomplex Stickstoff und Wald*. IMA-Querschnittseminar, UBA Berlin
- WENDLAND, F., KUNKEL, R. (1998): Der Landschaftswasserhaushalt im Flusseinzugsgebiet der Elbe. 110 S., *Schriften des Forschungszentrums Jülich: Reihe Umwelt* 12.
- WETT, N. (2003): Aspekte des Prozesses der N-Freisetzung aus Humusvorratsabbau. Diss. Uni Kassel. [http://kobra.bibliothek.unikassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34648/1/dis1376\\_06.pdf](http://kobra.bibliothek.unikassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34648/1/dis1376_06.pdf).
- WILLNER, W. (2002): Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder, in: *Phytocoenologia* 32 (3), Berlin-Stuttgart, S. 337-453.
- WIMMENAUER, K. (1919): Wachstum und Ertrag der Esche. *AFJZ* S. 917 und S. 3740.
- WOLFRAM, C. (1996): Die Vegetation des Bottsandes. *Mitt. Der AG Geobotanik in Schlesw-Holst. und Hamburg, Kiel*, Heft 51, 111 S.

- ZADEH, L. A. (1978): Fuzzy Sets as a basis for a theory of possibility, Fuzzy sets and fuzzy systems I: 3-28.
- ZOGG, G. P., D. R. ZAK, K. S. PREGITZER, AND A. J. BURTON (2000), Microbial Immobilization and the Retention of Anthropogenic Nitrate in a Northern Hardwood Forest, Ecology, 81(7), 1858–1866.

## Anhang 1:

### Bilanz von Einträgen insgesamt und schadloser Belastbarkeit für die Gesamtfläche des vorhabensbezogenen Wassereinzugsgebietes des FFH-Gebietes „Vogelmoor“

Erläuterung:

Bodenart-/Hydromorphietyp	Kürzel
grundwasserferner Mittelsand	(tr)S
grundwasserferner schluffig-toniger Mittelsand	(tr) Su-t
grundwasserferner kalkhaltiger schluffig-toniger Mittelsand	(tr) Su-t(c)
grundwasserbeeinflusster Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	(fr)S
grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand	(fr) Su-t
grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	(fr) Su-t
grundwasserbeeinflusster schluffig-toniger Mittelsand mit Torf-Beimengungen	(fr) Su-t/Hn
grundwasserbestimmter Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	(fu)S
grundwasserbestimmter schluffig-toniger Mittelsand	(fu) Su-t
grundwasserbeherrscher Torf	(n)Hn
grundwasserbeherrscher Mittelsand mit torfigen Beimengungen (Anmoor)	(n)S/Hn
grundwasserbeherrscher schluffig-toniger Mittelsand mit Spuren von Torf	(n) Su-t
Hochmoortorf	(n) Hh
Unterwasserboden: Torfmudde	Fhh
Unterwasserboden: Sand-/Torfmudde	Fms/Fhh
Unterwasserboden: Sandmudde	Fms
Unterwasserboden: Detritusmudde	Fhg
Unterwasserboden: Kleimarsch	Fmt

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL.mutN	Bilanz Depo-CL.mutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
AM	8239	(fr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretrum verticillati-Wildkrautges.	0,2	104,6	109,2	-4,5	1414	8492	-7078
AM	42130	(fr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretrum verticillati-Wildkrautges.	0,3	535,5	558,3	-22,8	7261	43426	-36165
AM	17648	(fr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretrum verticillati-Wildkrautges.	0,4	224,5	233,9	-9,4	3054	18191	-15137
AM	3400	(fr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretrum verticillati-Wildkrautges.	0,5	43,3	45,1	-1,8	591	3505	-2914
AMj	1721	(fr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretrum verticillati-Wildkrautges.	0,2	21,9	22,8	-1,0	295	1774	-1479
AMj	18141	(fr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Illecebretrum verticillati-Wildkrautges.	0,3	230,6	240,4	-9,8	3126	18699	-15572
AS	7115	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,2	76,1	74,2	1,9	1221	6397	-5176
AS	56437	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,3	604,4	588,5	16,0	9727	50743	-41017
AS	38965	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,4	417,7	406,3	11,4	6743	35034	-28291
AS	24731	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,5	265,4	257,9	7,5	4298	22236	-17938
AS	14439	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,6	155,1	150,6	4,5	2519	12982	-10463
AS	7961	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,7	85,6	83,0	2,6	1395	7158	-5763
AS	5537	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,8	59,6	57,7	1,8	974	4978	-4004
AS	5719	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	0,9	61,6	59,6	2,0	1010	5142	-4132
AS	5898	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1	63,6	61,5	2,1	1046	5303	-4257
AS	5453	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,1	58,8	56,9	2,0	971	4903	-3932
AS	3665	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,2	39,6	38,2	1,4	655	3295	-2640

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
AS	3802	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,3	41,1	39,6	1,5	682	3418	-2736
AS	5082	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,4	55,0	53,0	2,0	916	4569	-3654
AS	2452	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,5	26,6	25,6	1,0	444	2205	-1761
AS	2882	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,6	31,2	30,1	1,2	523	2591	-2068
AS	2650	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,7	28,8	27,6	1,1	483	2383	-1899
AS	2606	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,8	28,3	27,2	1,1	477	2343	-1866
AS	1332	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	1,9	14,5	13,9	0,6	245	1198	-953
AS	2142	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2	23,3	22,3	1,0	395	1926	-1531
AS	2504	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,1	27,3	26,1	1,2	464	2251	-1788
AS	772	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,2	8,4	8,0	0,4	144	694	-551
AS	750	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,3	8,2	7,8	0,4	140	674	-534
AS	257	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,4	2,8	2,7	0,1	48	231	-183
AS	1264	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,5	13,8	13,2	0,6	238	1136	-899
AS	625	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,6	6,8	6,5	0,3	118	562	-444
AS	1418	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,7	15,5	14,8	0,7	269	1275	-1006
AS	1249	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,8	13,7	13,0	0,7	238	1123	-885
AS	579	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	2,9	6,4	6,0	0,3	111	521	-410
AS	91	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	3,1	1,0	0,9	0,1	18	82	-64
AS	97	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	3,2	1,1	1,0	0,1	19	87	-68
AS	761	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	3,3	8,4	7,9	0,4	147	684	-537
AS	561	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	3,4	6,2	5,8	0,3	109	504	-395
AS	625	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	3,6	6,9	6,5	0,4	122	562	-439
AS	625	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	3,7	6,9	6,5	0,4	123	562	-439
AS	77	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	3,9	0,9	0,8	0,0	15	69	-54
AS	9	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	4	0,1	0,1	0,0	2	8	-6
AS	141	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	4,5	1,6	1,5	0,1	29	127	-98
AS	401	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	6,1	4,5	4,2	0,3	86	361	-275
AS	89	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	8,7	1,0	0,9	0,1	21	80	-59
AS	157	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	8,8	1,8	1,6	0,2	37	141	-105
AS	257	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	11,1	3,0	2,7	0,4	64	231	-167
AS	132	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	18,5	1,7	1,4	0,3	40	119	-79
AS	16	(tr)S	Getreide-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Papaveretum argemone-Wildkrautges.	19,7	0,2	0,2	0,0	5	14	-9
ASj	2326	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	0,3	29,6	28,6	0,9	401	2422	-2021
ASj	6946	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	0,4	88,4	85,5	2,8	1202	7232	-6030
ASj	769	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	0,5	9,8	9,5	0,3	134	801	-667
ASj	2869	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	0,6	36,6	35,3	1,2	501	2987	-2486

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
ASj	3417	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	0,7	43,6	42,1	1,5	599	3557	-2959
ASj	7315	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	0,8	93,3	90,1	3,3	1287	7616	-6329
ASj	5393	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	0,9	68,9	66,4	2,5	953	5615	-4662
ASj	4007	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1	51,2	49,3	1,9	711	4172	-3461
ASj	2504	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,1	32,0	30,8	1,2	446	2607	-2161
ASj	2448	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,2	31,3	30,1	1,2	438	2549	-2111
ASj	3095	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,3	39,6	38,1	1,5	556	3222	-2667
ASj	1179	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,4	15,1	14,5	0,6	212	1227	-1015
ASj	2705	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,5	34,7	33,3	1,4	489	2816	-2327
ASj	1381	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,6	17,7	17,0	0,7	251	1438	-1187
ASj	1853	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,7	23,8	22,8	1,0	338	1929	-1591
ASj	989	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,8	12,7	12,2	0,5	181	1030	-849
ASj	1102	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	1,9	14,2	13,6	0,6	203	1147	-945
ASj	1847	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2	23,8	22,7	1,0	341	1923	-1582
ASj	817	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,1	10,5	10,1	0,5	151	851	-699
ASj	1769	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,3	22,8	21,8	1,1	330	1842	-1512
ASj	878	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,4	11,3	10,8	0,5	164	914	-750
ASj	1084	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,5	14,0	13,4	0,7	204	1129	-925
ASj	916	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,6	11,9	11,3	0,6	173	954	-781
ASj	1059	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,7	13,7	13,0	0,7	201	1103	-902
ASj	585	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,8	7,6	7,2	0,4	111	609	-498
ASj	1763	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	2,9	22,9	21,7	1,2	337	1835	-1499
ASj	1139	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,1	14,8	14,0	0,8	219	1186	-967
ASj	824	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,2	10,7	10,1	0,6	159	858	-699
ASj	1281	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,3	16,7	15,8	0,9	248	1334	-1085
ASj	180	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,4	2,3	2,2	0,1	35	187	-152
ASj	1221	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,5	15,9	15,0	0,9	238	1271	-1033
ASj	459	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,6	6,0	5,7	0,3	90	478	-388
ASj	44	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,7	0,6	0,5	0,0	9	46	-37
ASj	471	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	3,8	6,2	5,8	0,4	93	490	-397
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	4	8,2	7,7	0,5	124	651	-526
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	4,2	8,2	7,7	0,5	125	651	-526
ASj	829	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	4,5	10,9	10,2	0,7	168	863	-695
ASj	307	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	4,6	4,0	3,8	0,3	62	320	-257
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	4,8	8,2	7,7	0,5	128	651	-523
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	5,2	8,3	7,7	0,6	130	651	-521

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
ASj	1098	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	5,4	14,5	13,5	1,0	229	1143	-914
ASj	624	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	5,9	8,3	7,7	0,6	133	650	-517
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	6,3	8,3	7,7	0,6	135	651	-516
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	7,7	8,4	7,7	0,7	141	651	-510
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	8	8,4	7,7	0,7	142	651	-509
ASj	300	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	8,7	4,1	3,7	0,4	70	312	-243
ASj	69	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	9	0,9	0,8	0,1	16	72	-56
ASj	582	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	11,1	8,0	7,2	0,9	145	606	-461
ASj	18	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	11,6	0,2	0,2	0,0	5	19	-14
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	11,9	8,7	7,7	1,0	160	651	-491
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	12,4	8,7	7,7	1,0	162	651	-489
ASj	2	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	13,7	0,0	0,0	0,0	1	2	-2
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	14,4	8,8	7,7	1,1	171	651	-480
ASj	291	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	14,8	4,1	3,6	0,5	80	303	-223
ASj	495	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	15,5	7,0	6,1	0,9	139	515	-376
ASj	457	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	15,7	6,5	5,6	0,9	129	476	-347
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	16	8,9	7,7	1,2	178	651	-473
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	16,9	9,0	7,7	1,3	182	651	-469
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	18	9,1	7,7	1,4	187	651	-464
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	18,1	9,1	7,7	1,4	187	651	-464
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	18,6	9,1	7,7	1,4	189	651	-461
ASj	526	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	19	7,7	6,5	1,2	161	548	-387
ASj	279	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	19,2	4,1	3,4	0,6	86	290	-205
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	19,6	9,2	7,7	1,5	194	651	-457
ASj	1	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	19,9	0,0	0,0	0,0	0	1	-1
ASj	625	(tr)S	Hackfrucht-/Feldfutter-Fruchtfolge mit Chenopodietum albi-Wildkrautges.	20,3	9,2	7,7	1,5	197	651	-454
ASw	14229	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,3	24,6	20,5	4,1	2481	2672	-191
ASw	36994	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,4	64,4	53,2	11,1	6476	6946	-470
ASw	22444	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,5	39,3	32,3	7,0	3945	4214	-269
ASw	3827	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,6	6,7	5,5	1,2	675	719	-43
ASw	3921	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,7	6,9	5,6	1,3	695	736	-41
ASw	5935	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,8	10,6	8,5	2,0	1056	1114	-58
ASw	5927	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,9	10,6	8,5	2,1	1059	1113	-54
ASw	5417	(tr)S	Agrostietum tenuis	1	9,8	7,8	2,0	972	1017	-46
ASw	6962	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,1	12,6	10,0	2,6	1254	1307	-54
ASw	5840	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,2	10,6	8,4	2,2	1056	1097	-41
ASw	7135	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,3	13,1	10,3	2,8	1295	1340	-45
ASw	4012	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,4	7,4	5,8	1,6	731	753	-22
ASw	5275	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,5	9,8	7,6	2,2	965	990	-26
ASw	3565	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,6	6,6	5,1	1,5	655	669	-15
ASw	4730	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,7	8,8	6,8	2,0	872	888	-16
ASw	2470	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,8	4,6	3,6	1,1	457	464	-7
ASw	5232	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,9	9,9	7,5	2,4	972	982	-10
ASw	2787	(tr)S	Agrostietum tenuis	2	5,3	4,0	1,3	520	523	-4
ASw	2646	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,1	5,1	3,8	1,2	495	497	-2
ASw	1672	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,2	3,2	2,4	0,8	314	314	0

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
ASw	1889	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,3	3,6	2,7	0,9	356	355	2
ASw	5470	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,4	10,6	7,9	2,7	1036	1027	9
ASw	1442	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,5	2,8	2,1	0,7	274	271	3
ASw	772	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,6	1,5	1,1	0,4	147	145	2
ASw	1274	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,7	2,5	1,8	0,7	244	239	5
ASw	721	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,8	1,4	1,0	0,4	139	135	3
ASw	2454	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,9	4,9	3,5	1,4	473	461	13
ASw	3014	(tr)S	Agrostietum tenuis	3	6,0	4,3	1,7	584	566	18
ASw	1772	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,1	3,6	2,5	1,0	344	333	12
ASw	1234	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,2	2,5	1,8	0,7	241	232	9
ASw	968	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,3	2,0	1,4	0,6	190	182	8
ASw	1250	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,4	2,6	1,8	0,8	246	235	11
ASw	29	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,5	0,1	0,0	0,0	6	5	0
ASw	1109	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,6	2,3	1,6	0,7	219	208	11
ASw	1723	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,7	3,6	2,5	1,1	342	324	19
ASw	1117	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,8	2,3	1,6	0,7	223	210	13
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,9	1,3	0,9	0,4	125	117	8
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	4	1,3	0,9	0,4	125	117	8
ASw	465	(tr)S	Agrostietum tenuis	4,1	1,0	0,7	0,3	94	87	6
ASw	1250	(tr)S	Agrostietum tenuis	4,4	2,7	1,8	0,9	255	235	20
ASw	1250	(tr)S	Agrostietum tenuis	4,6	2,7	1,8	0,9	256	235	22
ASw	1250	(tr)S	Agrostietum tenuis	4,8	2,7	1,8	0,9	258	235	23
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	5,6	1,4	0,9	0,5	133	117	15
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	5,9	1,4	0,9	0,5	134	117	17
ASw	317	(tr)S	Agrostietum tenuis	6,6	0,7	0,5	0,3	70	60	10
ASw	585	(tr)S	Agrostietum tenuis	6,7	1,4	0,8	0,5	129	110	19
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	7,1	1,5	0,9	0,6	139	117	22
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	7,4	1,5	0,9	0,6	141	117	23
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	7,9	1,6	0,9	0,7	143	117	26
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	8	1,6	0,9	0,7	143	117	26
ASw	382	(tr)S	Agrostietum tenuis	8,1	1,0	0,5	0,4	88	72	16
ASw	575	(tr)S	Agrostietum tenuis	8,5	1,5	0,8	0,6	134	108	26
ASw	325	(tr)S	Agrostietum tenuis	8,7	0,8	0,5	0,4	76	61	15
ASw	502	(tr)S	Agrostietum tenuis	10	1,4	0,7	0,6	122	94	28
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	11,4	1,8	0,9	0,9	159	117	41
ASw	1232	(tr)S	Agrostietum tenuis	11,6	3,5	1,8	1,8	314	231	83
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	12,2	1,8	0,9	0,9	162	117	45
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	12,5	1,8	0,9	0,9	163	117	46
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	12,6	1,9	0,9	1,0	164	117	47
ASw	622	(tr)S	Agrostietum tenuis	13	1,9	0,9	1,0	165	117	48
ASw	12	(tr)S	Agrostietum tenuis	13,7	0,0	0,0	0,0	3	2	1
ASw	370	(tr)S	Agrostietum tenuis	14,6	1,2	0,5	0,6	102	69	33
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	15,4	2,0	0,9	1,1	176	117	59
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	15,7	2,0	0,9	1,1	178	117	60
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	16,9	2,1	0,9	1,2	183	117	66
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	17	2,1	0,9	1,2	184	117	66
ASw	457	(tr)S	Agrostietum tenuis	17,5	1,6	0,7	0,9	136	86	50
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	17,7	2,2	0,9	1,3	187	117	69
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	17,9	2,2	0,9	1,3	188	117	70
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	18,1	2,2	0,9	1,3	188	117	71
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	18,3	2,2	0,9	1,3	189	117	72
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	18,4	2,2	0,9	1,3	190	117	72
ASw	626	(tr)S	Agrostietum tenuis	19	2,3	0,9	1,4	193	118	75
ASw	346	(tr)S	Agrostietum tenuis	19,2	1,3	0,5	0,8	107	65	42
ASw	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	19,8	2,3	0,9	1,4	196	117	79
ASw	271	(tr)S	Agrostietum tenuis	20,2	1,0	0,4	0,6	86	51	35
BAZ	408	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	0,1	0,8	1,1	-0,3	85	96	-11
BAZ	206	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	0,2	0,4	0,6	-0,1	43	48	-5
BE	73	(n) Su-t	Salix pentandra	0	0,1	0,2	0,0	15	17	-2
BFA	1518	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0	3,1	3,7	-0,6	314	303	10
BFA	7628	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,1	15,6	18,4	-2,7	1581	1525	56
BFA	508	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,2	1,0	1,2	-0,2	106	102	4
BFA (MPT)	7693	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,1	15,8	18,5	-2,7	1595	1538	57
BFA (MPT)	17828	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,2	36,7	42,9	-6,2	3709	3564	145
BFA, WU, MPT, UHF	26906	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,1	55,2	64,8	-9,6	5578	5379	199
BFA, WU, MPT, UHF	20375	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,2	42,0	49,0	-7,1	4239	4073	165
BFR	382	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	0,1	0,8	1,0	-0,2	79	89	-10
BNA	9475	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,1	19,4	22,8	-3,4	1964	1894	70
BNA	6418	(n)S/Hn	Salicetum cinerae	0,2	13,2	15,4	-2,2	1335	1283	52

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
BNR	610	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	-0,9	1,2	1,6	-0,4	122	143	-21
BNR	287	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	-0,8	0,6	0,8	-0,2	58	67	-10
BNR	103	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	-0,6	0,2	0,3	-0,1	21	24	-3
BNR	143	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	-0,5	0,3	0,4	-0,1	29	34	-5
BNR	339	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	-0,4	0,7	0,9	-0,2	69	79	-10
BNR	68	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	-0,3	0,1	0,2	0,0	14	16	-2
BNR	94	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	-0,11	0,2	0,3	-0,1	19	22	-3
BNR	380	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	0,1	0,8	1,0	-0,2	79	89	-10
BNR	1412	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	0,2	2,9	3,8	-0,9	294	331	-37
BNR, UHF	1230	(n) Su-t	Salicetum albo-fragilis	0,1	2,5	3,3	-0,8	255	288	-33
BSF (WPB)	2495	(fr) Su-t	Frangulo-Rubetum plicati	0,1	5,1	3,0	2,1	517	495	22
DOS	726	(tr)S	Ornithopodo-Corynephorum canescentis	0	1,2	1,1	0,1	125	153	-28
DOS/ WPN	321	(tr)S	Festuco-Cultopinetum	0,4	0,7	0,5	0,3	72	71	2
EL/ UHM	179	(tr)S	Eragroatio-Polygonetum avicularis	0,5	0,3	0,3	0,0	31	14	17
EL/ UHM	1531	(tr)S	Eragroatio-Polygonetum avicularis	0,6	2,7	2,4	0,3	270	122	148
EL/ UHM	335	(tr)S	Eragroatio-Polygonetum avicularis	0,7	0,6	0,5	0,1	59	27	33
EOR	296	(tr)S	Strauchkultur mit Agrostietum tenuis-Krautschicht	0,3	0,5	0,5	0,0	52	42	10
FBN	0	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0
FBN	0	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0
FBN	2154	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,3	3,7	1,4	2,3	376	463	-88
FBN	2154	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,3	3,7	1,5	2,2	376	465	-89
FBN	1600	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	2,7	1,1	1,7	277	344	-67
FBN	1600	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	2,7	1,1	1,6	277	345	-68
FGA	73	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,8	0,1	0,1	0,1	12	16	-4
FGA	72	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,5	0,1	0,1	0,1	12	15	-3
FGA	70	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,4	0,1	0,0	0,1	12	15	-3
FGA	82	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,3	0,1	0,1	0,1	14	18	-4
FGA	78	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,2	0,1	0,1	0,1	13	17	-4
FGA	300	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,1	0,5	0,2	0,3	52	65	-13
FGA	2905	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0	4,9	2,0	2,9	500	627	-126
FGA	1040	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	1,8	0,7	1,0	180	224	-45
FGAu	2168	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0	3,7	1,5	2,2	373	468	-94
FGAu	8249	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	14,1	5,8	8,3	1426	1779	-353
FGAu	1813	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,2	3,1	1,3	1,8	315	391	-76
FGAu	385	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,3	0,7	0,3	0,4	67	83	-16
FGM	721	Fmt	Eleocharitetum parvulae	0,2	1,2	0,3	0,9	125	168	-43
FGR	774	Fhg	Lemnetum minoris	0,2	1,3	0,8	0,5	134	128	7
FGR	774	Fhg	Lemnetum minoris	0,2	1,3	0,9	0,4	134	128	6
FGR	1445	Fhg	Lemnetum minoris	0,3	2,5	1,6	0,9	252	238	13
FGR	1445	Fhg	Lemnetum minoris	0,3	2,5	1,7	0,8	252	239	13
FGR	597	Fhg	Lemnetum minoris	0,2	1,0	0,7	0,4	104	99	5
FGR	597	Fhg	Lemnetum minoris	0,2	1,0	0,7	0,3	104	99	5
FGR/ UHF	1823	Fhg	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae	0,2	3,1	2,0	1,1	317	301	16
FGR/ UHF	149	Fhg	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae	0,5	0,3	0,2	0,1	26	25	2
FGR/ UHF	551	Fhg	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae	0,6	1,0	0,6	0,4	97	91	6
FGR/ UHF	305	Fhg	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae	0,7	0,5	0,3	0,2	54	50	4
FGR/ UHF	162	Fhg	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae	0,8	0,3	0,2	0,1	29	27	2
FGR/ UHF	83	Fhg	Lemnetum minoris/ Cirsio-Urticetum dioicae	0,9	0,1	0,1	0,1	15	14	1
FGRu	156	Fhg	Lemnetum minoris	-0,7	0,3	0,2	0,1	26	26	0
FGRu	28	Fhg	Lemnetum minoris	-0,6	0,0	0,0	0,0	5	5	0
FGRu	2	Fhg	Lemnetum minoris	-0,5	0,0	0,0	0,0	0	0	0
FGRu	276	Fhg	Lemnetum minoris	-0,4	0,5	0,3	0,1	47	46	1
FGRu	633	Fhg	Lemnetum minoris	-0,3	1,1	0,8	0,3	108	105	3
FGRu	649	Fhg	Lemnetum minoris	-0,2	1,1	0,8	0,3	111	107	3
FGRu	19	Fhg	Lemnetum minoris	-0,12	0,0	0,0	0,0	3	3	0
FGRu	990	Fhg	Lemnetum minoris	-0,1	1,7	1,2	0,5	170	164	6
FGRu	1914	Fhg	Lemnetum minoris	0	3,3	2,3	1,0	330	317	12
FGRu	12963	Fhg	Lemnetum minoris	0,1	22,2	15,5	6,7	2241	2148	94
FGRu	1194	Fhg	Lemnetum minoris	0,2	2,1	1,4	0,6	207	198	10
FGRu	1315	Fhg	Lemnetum minoris	0,3	2,3	1,6	0,7	229	218	11
FGZ	913	Fhg	Lemnetum minoris	0,2	1,6	1,0	0,6	159	151	8
FGZ	1063	Fhg	Lemnetum minoris	0,3	1,8	1,2	0,7	185	175	10
FGZ	11	Fhg	Lemnetum minoris	0,4	0,0	0,0	0,0	2	2	0
FGZ	6	Fhg	Lemnetum minoris	0,8	0,0	0,0	0,0	1	1	0
FGZ	246	Fhg	Lemnetum minoris	0,9	0,4	0,3	0,2	44	41	3
FGZ	225	Fhg	Lemnetum minoris	1	0,4	0,2	0,2	40	37	3
FGZ	63	Fhg	Lemnetum minoris	1,1	0,1	0,1	0,0	11	10	1
FGZ	159	Fhg	Lemnetum minoris	1,2	0,3	0,2	0,1	29	26	3
FGZ	162	Fhg	Lemnetum minoris	1,3	0,3	0,2	0,1	29	27	3
FGZ	164	Fhg	Lemnetum minoris	1,5	0,3	0,2	0,1	30	27	3
FGZ	58	Fhg	Lemnetum minoris	1,7	0,1	0,1	0,0	11	10	1

Biotoptyp	Flächen-größe		Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>										
FGZ	60	Fhg	Lemnetum minoris	1,9	0,1	0,1	0,0	11	10	1	
FGZ	59	Fhg	Lemnetum minoris	2,3	0,1	0,1	0,0	11	10	1	
FGZ	60	Fhg	Lemnetum minoris	2,8	0,1	0,1	0,1	12	10	2	
FGZ	60	Fhg	Lemnetum minoris	3,7	0,1	0,1	0,1	12	10	2	
FGZ	61	Fhg	Lemnetum minoris	7,6	0,2	0,1	0,1	14	10	4	
FGZ	11	Fhg	Lemnetum minoris	12,2	0,0	0,0	0,0	3	2	1	
FGZ	62	Fhg	Lemnetum minoris	19,8	0,2	0,1	0,2	19	10	9	
FXM	213	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	0,4	0,1	0,2	37	46	-9	
FXM	213	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	0,4	0,1	0,2	37	46	-9	
FXM	5482	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,2	9,4	3,7	5,8	952	1179	-227	
FXM	5482	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,2	9,4	3,8	5,6	952	1182	-231	
FXM	1798	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,3	3,1	1,2	1,9	313	387	-73	
FXM	1798	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,3	3,1	1,3	1,8	313	388	-74	
FXM	1063	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,4	1,8	0,7	1,1	186	229	-42	
FXM	1063	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,4	1,8	0,7	1,1	186	229	-43	
FXM	805	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,5	1,4	0,5	0,9	141	173	-32	
FXM	805	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,5	1,4	0,6	0,8	141	174	-32	
FXM	399	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,6	0,7	0,3	0,4	70	86	-15	
FXM	399	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,6	0,7	0,3	0,4	70	86	-16	
FXM	335	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,7	0,6	0,2	0,4	59	72	-13	
FXM	335	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,7	0,6	0,2	0,4	59	72	-13	
FXM	755	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,8	1,3	0,5	0,8	134	162	-28	
FXM	755	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,8	1,3	0,5	0,8	134	163	-29	
FXM	759	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,9	1,4	0,5	0,9	136	163	-28	
FXM	759	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,9	1,4	0,5	0,8	136	164	-28	
FXM	1193	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1	2,1	0,8	1,4	214	257	-43	
FXM	1193	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1	2,1	0,8	1,3	214	257	-43	
FXM	380	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,1	0,7	0,3	0,4	68	82	-13	
FXM	380	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,1	0,7	0,3	0,4	68	82	-14	
FXM	577	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,2	1,1	0,4	0,7	104	124	-20	
FXM	577	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,2	1,1	0,4	0,6	104	124	-20	
FXM	340	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,3	0,6	0,2	0,4	62	73	-11	
FXM	340	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,3	0,6	0,2	0,4	62	73	-12	
FXM	150	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,4	0,3	0,1	0,2	27	32	-5	
FXM	150	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,4	0,3	0,1	0,2	27	32	-5	
FXM	291	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,5	0,5	0,2	0,3	53	63	-9	
FXM	291	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,5	0,5	0,2	0,3	53	63	-10	
FXM	249	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,6	0,5	0,2	0,3	46	54	-8	
FXM	249	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,6	0,5	0,2	0,3	46	54	-8	
FXM	160	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,8	0,3	0,1	0,2	30	34	-5	
FXM	160	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,8	0,3	0,1	0,2	30	35	-5	
FXM	170	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,9	0,3	0,1	0,2	32	37	-5	
FXM	170	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	1,9	0,3	0,1	0,2	32	37	-5	
FXM	281	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,2	0,5	0,2	0,4	53	60	-8	
FXM	281	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,2	0,5	0,2	0,3	53	61	-8	
FXM	137	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,7	0,3	0,1	0,2	26	29	-3	
FXM	137	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,7	0,3	0,1	0,2	26	30	-3	
FXM	143	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,8	0,3	0,1	0,2	27	31	-3	
FXM	143	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,8	0,3	0,1	0,2	27	31	-3	
FXM	9	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,9	0,0	0,0	0,0	2	2	0	
FXM	9	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	2,9	0,0	0,0	0,0	2	2	0	
FXM	133	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	3,5	0,3	0,1	0,2	26	29	-2	
FXM	133	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	3,5	0,3	0,1	0,2	26	29	-2	
FXM	121	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	4	0,3	0,1	0,2	24	26	-2	
FXM	121	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	4	0,3	0,1	0,2	24	26	-2	
FXM	104	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	4,5	0,2	0,1	0,2	21	22	-1	
FXM	104	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	4,5	0,2	0,1	0,2	21	22	-1	
FXM	129	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	5,6	0,3	0,1	0,2	27	28	0	
FXM	129	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	5,6	0,3	0,1	0,2	27	28	0	
FXM	15	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	14,3	0,0	0,0	0,0	4	3	1	
FXM	15	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	14,3	0,0	0,0	0,0	4	3	1	
FXM	121	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	15,1	0,4	0,1	0,3	34	26	8	
FXM	121	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	15,1	0,4	0,1	0,3	34	26	8	
FXM	125	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	18,2	0,4	0,1	0,4	38	27	11	
FXM	125	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	18,2	0,4	0,1	0,4	38	27	11	
FXM	355	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,8	0,6	0,2	0,3	59	76	-17	
FXM	355	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,8	0,6	0,2	0,3	59	77	-17	
FXM	116	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,7	0,2	0,1	0,1	19	25	-6	
FXM	116	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,7	0,2	0,1	0,1	19	25	-6	
FXM	463	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,5	0,8	0,3	0,5	78	100	-21	
FXM	463	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,5	0,8	0,3	0,4	78	100	-22	

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
FXM	246	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,4	0,4	0,2	0,2	42	53	-11
FXM	246	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,4	0,4	0,2	0,2	42	53	-11
FXM	466	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,3	0,8	0,3	0,5	79	100	-21
FXM	466	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,3	0,8	0,3	0,5	79	100	-21
FXM	924	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,2	1,6	0,6	0,9	158	199	-41
FXM	924	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,2	1,6	0,6	0,9	158	199	-42
FXM	1814	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,1	3,1	1,2	1,9	311	390	-79
FXM	1814	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	-0,1	3,1	1,3	1,8	311	391	-80
FXM	5029	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0	8,5	3,4	5,2	866	1081	-215
FXM	5029	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0	8,5	3,5	5,0	866	1085	-219
FXM	7409	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	12,7	4,9	7,7	1281	1593	-312
FXM	7409	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	12,7	5,2	7,5	1281	1598	-317
FXMu	793	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,1	1,4	0,6	0,8	137	171	-34
FXMu	689	Fms/Fhh	Glycerietum fluitantis	0,2	1,2	0,5	0,7	120	149	-29
GA	3207	(tr)S	Lolietum perenne	0,1	5,5	4,8	0,7	555	662	-108
GFF (GNW)	1905	(n)S/Hn	Caricetum fuscae	0,1	3,3	7,1	-3,9	329	405	-75
GFF, GNWw	15075	(n)S/Hn	Caricetum fuscae	0	25,6	56,5	-30,9	2596	3203	-608
GFFm	5506	(n)S/Hn	Caricetum fuscae	0,2	9,5	20,6	-11,2	956	1170	-214
GFFm	4	(n)S/Hn	Caricetum fuscae	0,3	0,0	0,0	0,0	1	1	0
GFFmw	4221	(n)S/Hn	Caricetum fuscae	0,2	7,3	15,8	-8,6	733	897	-164
GFFw	2501	(n)S/Hn	Caricetum fuscae	0,2	4,3	9,4	-5,1	434	531	-97
GIE, GMAw	6745	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,1	11,5	32,2	-20,6	1166	1986	-820
GIEmw	759	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0	1,3	3,6	-2,3	131	224	-93
GIEmw	9402	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,1	16,1	44,8	-28,8	1626	2768	-1143
GIF (GFF)	625	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,9	1,0	4,5	-3,5	104	280	-177
GIF (GFF)	1558	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,7	2,5	11,2	-8,7	260	698	-438
GIF (GFF)	1750	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,6	2,9	12,6	-9,8	294	785	-491
GIF (GFF)	1250	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,5	2,1	9,0	-7,0	211	561	-350
GIF (GFF)	2293	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,4	3,8	16,5	-12,7	388	1028	-640
GIF (GFF)	4158	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,3	6,9	30,0	-23,1	707	1864	-1157
GIF (GFF)	4766	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,2	8,0	34,4	-26,4	814	2137	-1323
GIF (GFF)	464	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,12	0,8	3,3	-2,6	80	208	-129
GIF (GFF)	483	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,11	0,8	3,5	-2,7	83	217	-134
GIF (GFF)	4464	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,1	7,5	32,2	-24,7	766	2001	-1236
GIF (GIT)	625	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,8	1,0	4,2	-3,2	104	264	-160
GIF (GIT)	1174	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,7	1,9	7,8	-5,9	196	496	-300
GIF (GIT)	1874	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,5	3,1	12,5	-9,4	316	791	-475
GIF (GIT)	911	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,4	1,5	6,1	-4,6	154	385	-230
GIF (GIT)	2302	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,3	3,8	15,4	-11,5	391	972	-581
GIF (GIT)	1661	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,2	2,8	11,1	-8,3	284	702	-418
GIF (GIT)	489	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,11	0,8	3,3	-2,4	84	206	-123
GIF (GIT)	6272	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	-0,1	10,6	41,8	-31,2	1075	2649	-1573
GIF (GIT)	5081	(fr) Su-t	Phalaridetum arundinaceae/ Arrhenatheretum elatioris	0	8,6	33,9	-25,3	875	2146	-1271
GIFb	1052	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	0,2	1,8	7,6	-5,8	183	472	-289
GIFm	4878	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	0,2	8,4	35,2	-26,8	847	2187	-1340
GIFm	5594	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	0,3	9,7	40,4	-30,7	975	2508	-1533
GIFw	86	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,7	0,1	0,6	-0,5	14	39	-24
GIFw	423	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	-0,6	0,7	3,1	-2,4	71	190	-119
GIFw	9968	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae	0,1	17,0	71,9	-54,9	1724	4469	-2745
GIN	516	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,1	4,0	3,9	0,1	89	321	-232
GIN	516	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,1	4,0	4,1	-0,2	89	247	-158
GIN	516	(fr) Su- t/Hn	Alopecuretum pratense	0,1	4,0	3,9	0,1	89	321	-232
GIN	58466	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,2	451,4	441,6	9,8	10151	36367	-26215
GIN	58466	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,2	451,4	469,5	-18,2	10151	27966	-17814
GIN	58466	(fr) Su- t/Hn	Alopecuretum pratense	0,2	451,4	441,6	9,8	10151	36367	-26215
GIN	61068	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,3	472,1	461,2	10,8	10647	37985	-27338
GIN	61068	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,3	472,1	490,4	-18,4	10647	29210	-18563
GIN	61068	(fr) Su- t/Hn	Alopecuretum pratense	0,3	472,1	461,2	10,8	10647	37985	-27338
GIN	12892	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,4	99,8	97,4	2,4	2257	8019	-5762
GIN	12892	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,4	99,8	103,5	-3,8	2257	6167	-3910
GIN	12892	(fr) Su- t/Hn	Alopecuretum pratense	0,4	99,8	97,4	2,4	2257	8019	-5762
GIN	8386	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,5	65,0	63,3	1,7	1474	5216	-3742
GIN	8386	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,5	65,0	67,3	-2,4	1474	4011	-2537

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>									
GIN	8386	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	0,5	65,0	63,3	1,7	1474	5216	-3742
GIN	53323	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,6	413,8	402,7	11,1	9411	33168	-23757
GIN	53323	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,6	413,8	428,2	-14,4	9411	25506	-16095
GIN	53323	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	0,6	413,8	402,7	11,1	9411	33168	-23757
GIN	60683	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,7	471,5	458,3	13,2	10753	37746	-26993
GIN	60683	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,7	471,5	487,3	-15,8	10753	29026	-18273
GIN	60683	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	0,7	471,5	458,3	13,2	10753	37746	-26993
GIN	41468	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,8	322,6	313,2	9,4	7378	25794	-18416
GIN	41468	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,8	322,6	333,0	-10,4	7378	19835	-12457
GIN	41468	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	0,8	322,6	313,2	9,4	7378	25794	-18416
GIN	51362	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,9	400,1	387,9	12,2	9175	31948	-22773
GIN	51362	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,9	400,1	412,5	-12,4	9175	24568	-15393
GIN	51362	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	0,9	400,1	387,9	12,2	9175	31948	-22773
GIN	39903	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1	311,2	301,4	9,9	7156	24820	-17664
GIN	39903	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1	311,2	320,5	-9,2	7156	19086	-11930
GIN	39903	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1	311,2	301,4	9,9	7156	24820	-17664
GIN	20799	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,1	162,4	157,1	5,4	3745	12937	-9192
GIN	20799	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,1	162,4	167,0	-4,6	3745	9949	-6204
GIN	20799	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,1	162,4	157,1	5,4	3745	12937	-9192
GIN	25485	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,2	199,3	192,5	6,8	4607	15852	-11245
GIN	25485	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,2	199,3	204,7	-5,4	4607	12190	-7583
GIN	25485	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,2	199,3	192,5	6,8	4607	15852	-11245
GIN	24476	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,3	191,6	184,9	6,8	4442	15224	-10782
GIN	24476	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,3	191,6	196,6	-4,9	4442	11707	-7265
GIN	24476	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,3	191,6	184,9	6,8	4442	15224	-10782
GIN	7218	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,4	56,6	54,5	2,1	1315	4490	-3175
GIN	7218	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,4	56,6	58,0	-1,4	1315	3453	-2137
GIN	7218	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,4	56,6	54,5	2,1	1315	4490	-3175
GIN	17738	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,5	139,2	134,0	5,3	3245	11033	-7789
GIN	17738	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,5	139,2	142,5	-3,2	3245	8484	-5240
GIN	17738	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,5	139,2	134,0	5,3	3245	11033	-7789
GIN	4950	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,6	38,9	37,4	1,5	909	3079	-2170
GIN	4950	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,6	38,9	39,8	-0,8	909	2368	-1459
GIN	4950	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,6	38,9	37,4	1,5	909	3079	-2170
GIN	11454	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,7	90,1	86,5	3,6	2111	7125	-5013
GIN	11454	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,7	90,1	92,0	-1,8	2111	5479	-3367
GIN	11454	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,7	90,1	86,5	3,6	2111	7125	-5013
GIN	5625	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,8	44,3	42,5	1,8	1041	3499	-2458
GIN	5625	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,8	44,3	45,2	-0,8	1041	2691	-1650
GIN	5625	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,8	44,3	42,5	1,8	1041	3499	-2458
GIN	8996	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,9	71,0	67,9	3,0	1671	5596	-3924
GIN	8996	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	1,9	71,0	72,2	-1,3	1671	4303	-2632
GIN	8996	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	1,9	71,0	67,9	3,0	1671	5596	-3924
GIN	4356	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2	34,4	32,9	1,5	812	2709	-1897
GIN	4356	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2	34,4	35,0	-0,6	812	2084	-1271
GIN	4356	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2	34,4	32,9	1,5	812	2709	-1897
GIN	249	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,1	2,0	1,9	0,1	47	155	-108
GIN	249	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,1	2,0	2,0	0,0	47	119	-72
GIN	249	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,1	2,0	1,9	0,1	47	155	-108
GIN	8544	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,2	67,7	64,5	3,1	1606	5314	-3709
GIN	8544	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,2	67,7	68,6	-0,9	1606	4087	-2481
GIN	8544	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,2	67,7	64,5	3,1	1606	5314	-3709
GIN	6386	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,3	50,6	48,2	2,4	1205	3972	-2768
GIN	6386	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,3	50,6	51,3	-0,6	1205	3055	-1850

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>									
GIN	6386	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,3	50,6	48,2	2,4	1205	3972	-2768
GIN	1813	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,4	14,4	13,7	0,7	343	1128	-784
GIN	1813	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,4	14,4	14,6	-0,2	343	867	-524
GIN	1813	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,4	14,4	13,7	0,7	343	1128	-784
GIN	481	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,5	3,8	3,6	0,2	91	299	-208
GIN	481	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,5	3,8	3,9	0,0	91	230	-139
GIN	481	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,5	3,8	3,6	0,2	91	299	-208
GIN	1171	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,7	9,3	8,8	0,5	224	728	-504
GIN	1171	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,7	9,3	9,4	-0,1	224	560	-336
GIN	1171	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,7	9,3	8,8	0,5	224	728	-504
GIN	9270	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,8	74,0	70,0	4,0	1782	5766	-3984
GIN	9270	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,8	74,0	74,4	-0,5	1782	4434	-2652
GIN	9270	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,8	74,0	70,0	4,0	1782	5766	-3984
GIN	1405	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,9	11,2	10,6	0,6	271	874	-603
GIN	1405	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	2,9	11,2	11,3	-0,1	271	672	-401
GIN	1405	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	2,9	11,2	10,6	0,6	271	874	-603
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3	15,0	14,2	0,8	363	1166	-803
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3	15,0	15,1	-0,1	363	897	-534
GIN	1875	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3	15,0	14,2	0,8	363	1166	-803
GIN	1934	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,1	15,5	14,6	0,9	376	1203	-827
GIN	1934	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,1	15,5	15,5	0,0	376	925	-549
GIN	1934	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3,1	15,5	14,6	0,9	376	1203	-827
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,4	15,1	14,2	0,9	368	1166	-798
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,4	15,1	15,1	0,0	368	897	-528
GIN	1875	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3,4	15,1	14,2	0,9	368	1166	-798
GIN	291	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,5	2,3	2,2	0,1	57	181	-124
GIN	291	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,5	2,3	2,3	0,0	57	139	-82
GIN	291	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3,5	2,3	2,2	0,1	57	181	-124
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,6	15,1	14,2	1,0	371	1166	-795
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,6	15,1	15,1	0,1	371	897	-526
GIN	1875	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3,6	15,1	14,2	1,0	371	1166	-795
GIN	1158	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,7	9,3	8,7	0,6	230	720	-490
GIN	1158	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,7	9,3	9,3	0,0	230	554	-324
GIN	1158	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3,7	9,3	8,7	0,6	230	720	-490
GIN	1015	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,8	8,2	7,7	0,5	202	631	-429
GIN	1015	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,8	8,2	8,2	0,0	202	485	-283
GIN	1015	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3,8	8,2	7,7	0,5	202	631	-429
GIN	2631	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,9	21,3	19,9	1,4	526	1637	-1110
GIN	2631	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	3,9	21,3	21,1	0,2	526	1258	-732
GIN	2631	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	3,9	21,3	19,9	1,4	526	1637	-1110
GIN	1197	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	4	9,7	9,0	0,7	240	745	-504
GIN	1197	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	4	9,7	9,6	0,1	240	573	-332
GIN	1197	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	4	9,7	9,0	0,7	240	745	-504
GIN	3166	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	4,2	25,7	23,9	1,8	640	1969	-1329
GIN	3166	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	4,2	25,7	25,4	0,3	640	1514	-874
GIN	3166	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	4,2	25,7	23,9	1,8	640	1969	-1329
GIN	955	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	4,6	7,8	7,2	0,6	196	594	-398
GIN	955	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	4,6	7,8	7,7	0,1	196	457	-261
GIN	955	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	4,6	7,8	7,2	0,6	196	594	-398
GIN	97	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	5,6	0,8	0,7	0,1	21	60	-40
GIN	97	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	5,6	0,8	0,8	0,0	21	46	-26
GIN	97	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	5,6	0,8	0,7	0,1	21	60	-40
GIN	1781	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	6,3	14,8	13,5	1,4	387	1108	-721
GIN	1781	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	6,3	14,8	14,3	0,5	387	852	-465

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>									
GIN	1781	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	6,3	14,8	13,5	1,4	387	1108	-721
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	7	15,8	14,2	1,6	417	1166	-750
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	7	15,8	15,1	0,7	417	897	-480
GIN	1875	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	7	15,8	14,2	1,6	417	1166	-750
GIN	1357	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	7,6	11,5	10,2	1,2	307	844	-537
GIN	1357	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	7,6	11,5	10,9	0,6	307	649	-342
GIN	1357	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	7,6	11,5	10,2	1,2	307	844	-537
GIN	313	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	11,1	2,8	2,4	0,4	79	195	-116
GIN	313	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	11,1	2,8	2,5	0,2	79	150	-71
GIN	313	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	11,1	2,8	2,4	0,4	79	195	-116
GIN	139	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	12,1	1,2	1,0	0,2	36	86	-51
GIN	139	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	12,1	1,2	1,1	0,1	36	66	-31
GIN	139	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	12,1	1,2	1,0	0,2	36	86	-51
GIN	599	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	12,2	5,3	4,5	0,8	155	373	-217
GIN	599	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	12,2	5,3	4,8	0,5	155	287	-131
GIN	599	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	12,2	5,3	4,5	0,8	155	373	-217
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	13,1	16,9	14,2	2,7	498	1166	-668
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	13,1	16,9	15,1	1,8	498	897	-399
GIN	1875	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	13,1	16,9	14,2	2,7	498	1166	-668
GIN	1729	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	13,7	15,7	13,1	2,6	467	1075	-609
GIN	1729	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	13,7	15,7	13,9	1,8	467	827	-360
GIN	1729	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	13,7	15,7	13,1	2,6	467	1075	-609
GIN	1415	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	14,3	12,9	10,7	2,2	388	880	-492
GIN	1415	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	14,3	12,9	11,4	1,6	388	677	-289
GIN	1415	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	14,3	12,9	10,7	2,2	388	880	-492
GIN	504	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	15,7	4,7	3,8	0,9	143	313	-170
GIN	504	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	15,7	4,7	4,0	0,6	143	241	-98
GIN	504	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	15,7	4,7	3,8	0,9	143	313	-170
GIN	0	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	18,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0
GIN	0	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	18,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0
GIN	0	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	18,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0
GIN	1597	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	18,9	15,3	12,1	3,3	491	993	-503
GIN	1597	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	18,9	15,3	12,8	2,5	491	764	-273
GIN	1597	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	18,9	15,3	12,1	3,3	491	993	-503
GIN	86	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	19	0,8	0,6	0,2	26	53	-27
GIN	86	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	19	0,8	0,7	0,1	26	41	-15
GIN	86	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	19	0,8	0,6	0,2	26	53	-27
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	19,5	18,1	14,2	3,9	584	1166	-582
GIN	1875	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	19,5	18,1	15,1	3,0	584	897	-313
GIN	1875	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	19,5	18,1	14,2	3,9	584	1166	-582
GIN	1555	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	19,8	15,1	11,7	3,3	488	967	-480
GIN	1555	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	19,8	15,1	12,5	2,6	488	744	-256
GIN	1555	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	19,8	15,1	11,7	3,3	488	967	-480
GIN	229	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	20,2	2,2	1,7	0,5	72	142	-70
GIN	229	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	20,2	2,2	1,8	0,4	72	110	-37
GIN	229	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	20,2	2,2	1,7	0,5	72	142	-70
GIN	9944	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,2	17,1	75,1	-58,0	1727	6185	-4459
GIN	4972	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,2	8,6	39,9	-31,4	863	2378	-1515
GIN	4972	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	0,2	8,6	37,6	-29,0	863	3093	-2229
GIN	2486	(fr) Su-t/Hn	Alopecuretum pratense	0,2	4,3	20,0	-15,7	432	1189	-757
GIN (GFF)	6617	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0	11,2	53,1	-41,9	1139	3165	-2026
GINb	3458	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,2	5,9	27,8	-21,8	600	1654	-1054
GINb	213	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,3	0,4	1,7	-1,3	37	102	-65
GINb	7950	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,4	13,8	63,8	-50,0	1392	3803	-2411

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>									
GINb	610	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,5	1,1	4,9	-3,8	107	292	-184
GINm	2473	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,2	4,3	19,9	-15,6	429	1183	-754
GINm	4227	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,3	7,3	33,9	-26,6	737	2022	-1285
GINm	2379	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,4	4,1	19,1	-15,0	416	1138	-721
GINmj	4173	(fr) Su-t	Alopecuretum pratense	0,1	7,1	33,5	-26,4	722	1996	-1275
GIT	23864	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	0,3	160,6	136,7	23,9	4161	13867	-9706
GIT	16192	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	0,4	109,1	92,8	16,4	2835	9409	-6574
GIT	232	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	0,5	1,6	1,3	0,2	41	135	-94
GIT	238	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	0,7	1,6	1,4	0,2	42	138	-96
GIT	429	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	1,2	2,9	2,5	0,5	78	249	-172
GIT	1365	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	1,3	9,3	7,8	1,5	248	793	-545
GIT	2060	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	1,5	14,1	11,8	2,3	377	1197	-820
GIT	188	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	1,7	1,3	1,1	0,2	35	109	-75
GIT	2622	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	1,8	18,0	15,0	3,0	485	1524	-1038
GIT	8	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	2,1	0,1	0,0	0,0	1	5	-3
GIT	2790	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	2,2	19,3	16,0	3,3	524	1621	-1097
GIT	625	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	2,3	4,3	3,6	0,8	118	363	-245
GIT	642	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	2,7	4,5	3,7	0,8	123	373	-250
GIT	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	2,8	8,7	7,2	1,6	240	726	-486
GIT	1515	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	2,9	10,6	8,7	1,9	292	880	-588
GIT	0	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	3,6	0,0	0,0	0,0	0	0	0
GIT	792	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	3,7	5,6	4,5	1,1	157	460	-303
GIT	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	3,9	8,9	7,2	1,7	250	726	-476
GIT	440	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	4	3,1	2,5	0,6	88	256	-167
GIT	820	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	4,2	5,8	4,7	1,1	166	476	-311
GIT	625	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	8,1	4,7	3,6	1,1	144	363	-219
GIT	498	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	8,3	3,7	2,9	0,9	115	289	-174
GIT	541	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	11,9	4,3	3,1	1,2	139	314	-175
GIT	625	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	12	4,9	3,6	1,4	161	363	-202
GIT	625	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	12,1	4,9	3,6	1,4	162	363	-202
GIT	413	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	12,2	3,3	2,4	0,9	107	240	-133
GIT	598	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	19,9	5,2	3,4	1,8	188	347	-160
GIT	507	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	20	4,4	2,9	1,5	160	295	-135
GIT	625	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris (Thymus-Subass.)	20,1	5,4	3,6	1,9	197	363	-166
GMA	332	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,1	0,6	0,7	-0,2	57	80	-22
GMA	91959	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,2	158,2	199,4	-41,3	15967	22033	-6067
GMA	123678	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,3	214,0	268,2	-54,3	21562	29633	-8071
GMA	26941	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,4	46,9	58,4	-11,5	4716	6455	-1739
GMA	16977	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,5	29,7	36,8	-7,1	2984	4068	-1084
GMA	7368	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,6	13,0	16,0	-3,0	1300	1765	-465
GMA	3151	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,7	5,6	6,8	-1,3	558	755	-197
GMA	1595	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,8	2,8	3,5	-0,6	284	382	-98
GMA	197	(tr)S	Agrostietum tenuis	0,9	0,4	0,4	-0,1	35	47	-12
GMA	434	(tr)S	Agrostietum tenuis	1	0,8	0,9	-0,2	78	104	-26
GMA	144	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,2	0,3	0,3	-0,1	26	35	-8
GMA	552	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,3	1,0	1,2	-0,2	100	132	-32
GMA	449	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,4	0,8	1,0	-0,1	82	108	-26
GMA	31	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,5	0,1	0,1	0,0	6	7	-2
GMA	1798	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,6	3,3	3,9	-0,6	330	431	-101
GMA	690	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,7	1,3	1,5	-0,2	127	165	-38
GMA	1228	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,8	2,3	2,7	-0,4	227	294	-67
GMA	1562	(tr)S	Agrostietum tenuis	1,9	3,0	3,4	-0,4	290	374	-84
GMA	104	(tr)S	Agrostietum tenuis	2	0,2	0,2	0,0	19	25	-6
GMA	1790	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,1	3,4	3,9	-0,5	335	429	-94
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,2	1,2	1,4	-0,2	117	150	-32
GMA	1001	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,3	1,9	2,2	-0,2	189	240	-51
GMA	531	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,4	1,0	1,2	-0,1	101	127	-27
GMA	350	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,5	0,7	0,8	-0,1	67	84	-17
GMA	959	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,6	1,9	2,1	-0,2	183	230	-47
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,7	1,2	1,4	-0,1	120	150	-30
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,8	1,2	1,4	-0,1	120	150	-30
GMA	890	(tr)S	Agrostietum tenuis	2,9	1,8	1,9	-0,2	172	213	-42
GMA	1233	(tr)S	Agrostietum tenuis	3	2,5	2,7	-0,2	239	295	-57
GMA	159	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,1	0,3	0,3	0,0	31	38	-7
GMA	662	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,3	1,3	1,4	-0,1	130	159	-29
GMA	1070	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,4	2,2	2,3	-0,1	210	256	-46
GMA	1250	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,6	2,6	2,7	-0,1	247	299	-52
GMA	154	(tr)S	Agrostietum tenuis	3,8	0,3	0,3	0,0	31	37	-6
GMA	637	(tr)S	Agrostietum tenuis	4	1,3	1,4	0,0	128	153	-25
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	4,1	1,3	1,4	0,0	126	150	-24
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis	4,7	1,4	1,4	0,0	129	150	-21

Biotoptyp	Flächen-größe		Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz kg/ (ha a)	N-Depo gesamt im Planfall kg/a	Zulässige Belastbar- keit CLnutN kg/a	Bilanz Depo-CLnutN kg/a	N+S-Depo gesamt im Planfall eq/a	Zulässige Belastbar- keit CL S+N eq/a	Bilanz Depo-CL S+N eq/a
	m <sup>2</sup>										
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		5	1,4	1,4	0,0	130	150	-20
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		6,2	1,5	1,4	0,1	135	150	-14
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		6,4	1,5	1,4	0,1	136	150	-14
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		8,3	1,6	1,4	0,2	145	150	-5
GMA	0	(tr)S	Agrostietum tenuis		8,7	0,0	0,0	0,0	0	0	0
GMA	556	(tr)S	Agrostietum tenuis		9	1,4	1,2	0,2	131	133	-2
GMA	43	(tr)S	Agrostietum tenuis		11,1	0,1	0,1	0,0	11	10	1
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		11,6	1,8	1,4	0,4	159	150	10
GMA	439	(tr)S	Agrostietum tenuis		11,8	1,3	1,0	0,3	113	105	7
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		14,5	2,0	1,4	0,6	172	150	23
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		14,7	2,0	1,4	0,6	173	150	24
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		17,6	2,2	1,4	0,8	186	150	36
GMA	625	(tr)S	Agrostietum tenuis		17,7	2,2	1,4	0,8	187	150	37
GMA	1131	(tr)S	Agrostietum tenuis		19,6	4,1	2,5	1,7	353	271	82
GMA	624	(tr)S	Agrostietum tenuis		19,9	2,3	1,4	0,9	196	150	47
GMAc	260	(tr)S	Agrostietum tenuis		0,2	0,4	0,6	-0,2	45	62	-16
GMF	38292	(fr) Su-t	Arrhenatheretum (Alopecurus-Subass.)		0,2	65,9	221,4	-155,5	6649	12725	-6077
GMF	5353	(fr) Su-t	Arrhenatheretum (Alopecurus-Subass.)		0,3	9,3	30,9	-21,7	933	1779	-846
GMZ	1476	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,6	2,6	6,8	-4,2	260	404	-144
GMZ	1476	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,6	2,6	7,0	-4,4	260	404	-144
GMZ	11579	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,7	20,5	53,7	-33,2	2052	3173	-1121
GMZ	11579	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,7	20,5	54,6	-34,1	2052	3173	-1121
GMZ	18680	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,8	33,3	86,7	-53,4	3323	5119	-1796
GMZ	18680	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,8	33,3	88,1	-54,9	3323	5119	-1796
GMZ	15265	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,9	27,3	70,8	-43,5	2727	4183	-1456
GMZ	15265	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		0,9	27,3	72,0	-44,7	2727	4183	-1456
GMZ	8080	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1	14,5	37,5	-22,9	1449	2214	-765
GMZ	8080	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1	14,5	38,1	-23,6	1449	2214	-765
GMZ	7382	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,1	13,4	34,2	-20,9	1329	2023	-694
GMZ	7382	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,1	13,4	34,8	-21,5	1329	2023	-694
GMZ	5194	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,2	9,5	24,1	-14,6	939	1423	-484
GMZ	5194	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,2	9,5	24,5	-15,1	939	1423	-484
GMZ	93	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,3	0,2	0,4	-0,3	17	25	-9
GMZ	93	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,3	0,2	0,4	-0,3	17	25	-9
GMZ	4846	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,4	8,9	22,5	-13,6	883	1328	-445
GMZ	4846	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,4	8,9	22,9	-13,9	883	1328	-445
GMZ	4832	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,5	8,9	22,4	-13,5	884	1324	-440
GMZ	4832	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,5	8,9	22,8	-13,9	884	1324	-440
GMZ	1224	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,6	2,3	5,7	-3,4	225	335	-111
GMZ	1224	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,6	2,3	5,8	-3,5	225	335	-111
GMZ	5011	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,7	9,4	23,2	-13,9	924	1373	-449
GMZ	5011	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,7	9,4	23,6	-14,3	924	1373	-449
GMZ	501	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,8	0,9	2,3	-1,4	93	137	-45
GMZ	501	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,8	0,9	2,4	-1,4	93	137	-45
GMZ	965	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,9	1,8	4,5	-2,7	179	264	-85
GMZ	965	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		1,9	1,8	4,6	-2,7	179	264	-85
GMZ	5349	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2	10,2	24,8	-14,6	998	1466	-468
GMZ	5349	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2	10,2	25,2	-15,1	998	1466	-468
GMZ	1585	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,1	3,0	7,4	-4,3	297	434	-138
GMZ	1585	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,1	3,0	7,5	-4,5	297	434	-138
GMZ	1852	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,2	3,6	8,6	-5,0	348	508	-160
GMZ	1852	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,2	3,6	8,7	-5,2	348	508	-160
GMZ	4439	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,3	8,6	20,6	-12,0	837	1216	-379
GMZ	4439	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,3	8,6	20,9	-12,4	837	1216	-379
GMZ	14	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,4	0,0	0,1	0,0	3	4	-1
GMZ	14	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,4	0,0	0,1	0,0	3	4	-1
GMZ	1755	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,5	3,4	8,1	-4,7	334	481	-147
GMZ	1755	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,5	3,4	8,3	-4,9	334	481	-147
GMZ	346	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,6	0,7	1,6	-0,9	66	95	-29
GMZ	346	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,6	0,7	1,6	-1,0	66	95	-29
GMZ	2035	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,7	4,0	9,4	-5,4	390	558	-168
GMZ	2035	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,7	4,0	9,6	-5,6	390	558	-168
GMZ	2814	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,9	5,6	13,1	-7,5	543	771	-228
GMZ	2814	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		2,9	5,6	13,3	-7,7	543	771	-228
GMZ	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		3	2,5	5,8	-3,3	242	343	-101
GMZ	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		3	2,5	5,9	-3,4	242	343	-101
GMZ	1383	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		3,1	2,8	6,4	-3,6	269	379	-110
GMZ	1383	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		3,1	2,8	6,5	-3,7	269	379	-110
GMZ	268	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		3,2	0,5	1,2	-0,7	52	73	-21
GMZ	268	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		3,2	0,5	1,3	-0,7	52	73	-21
GMZ	940	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)		3,4	1,9	4,4	-2,4	185	258	-73

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>									
GMZ	940	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	3,4	1,9	4,4	-2,5	185	258	-73
GMZ	1303	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	3,6	2,7	6,0	-3,4	258	357	-99
GMZ	1303	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	3,6	2,7	6,1	-3,5	258	357	-99
GMZ	1525	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	3,7	3,2	7,1	-3,9	303	418	-115
GMZ	1525	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	3,7	3,2	7,2	-4,0	303	418	-115
GMZ	1668	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	3,8	3,5	7,7	-4,3	333	457	-125
GMZ	1668	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	3,8	3,5	7,9	-4,4	333	457	-125
GMZ	372	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	4	0,8	1,7	-0,9	75	102	-27
GMZ	372	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	4	0,8	1,8	-1,0	75	102	-27
GMZ	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	4,1	2,6	5,8	-3,2	252	343	-91
GMZ	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	4,1	2,6	5,9	-3,3	252	343	-91
GMZ	607	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	5,7	1,4	2,8	-1,4	129	166	-37
GMZ	607	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	5,7	1,4	2,9	-1,5	129	166	-37
GMZ	32	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	6,6	0,1	0,1	-0,1	7	9	-2
GMZ	32	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	6,6	0,1	0,2	-0,1	7	9	-2
GMZ	621	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	7,7	1,5	2,9	-1,3	141	170	-29
GMZ	621	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	7,7	1,5	2,9	-1,4	141	170	-29
GMZ	304	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	8,3	0,8	1,4	-0,6	70	83	-13
GMZ	304	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	8,3	0,8	1,4	-0,7	70	83	-13
GMZ	1249	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	8,4	3,2	5,8	-2,6	290	342	-52
GMZ	1249	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	8,4	3,2	5,9	-2,7	290	342	-52
GMZ	1246	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11	3,5	5,8	-2,3	312	341	-29
GMZ	1246	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11	3,5	5,9	-2,4	312	341	-29
GMZ	75	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11,1	0,2	0,3	-0,1	19	21	-2
GMZ	75	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11,1	0,2	0,4	-0,1	19	21	-2
GMZ	250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11,5	0,7	1,2	-0,4	64	69	-5
GMZ	250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11,5	0,7	1,2	-0,5	64	69	-5
GMZ	44	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11,9	0,1	0,2	-0,1	11	12	-1
GMZ	44	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	11,9	0,1	0,2	-0,1	11	12	-1
GMZ	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	13,1	3,8	5,8	-2,0	332	343	-10
GMZ	1250	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	13,1	3,8	5,9	-2,1	332	343	-10
GMZ	876	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	16,4	2,9	4,1	-1,1	253	240	13
GMZ	876	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	16,4	2,9	4,1	-1,2	253	240	13
GMZ	302	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	19,2	1,1	1,4	-0,3	93	83	11
GMZ	302	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	19,2	1,1	1,4	-0,3	93	83	11
GMZ	122	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	19,9	0,5	0,6	-0,1	38	33	5
GMZ	122	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	19,9	0,5	0,6	-0,1	38	33	5
GMZ	236	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20	0,9	1,1	-0,2	74	65	10
GMZ	236	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20	0,9	1,1	-0,2	74	65	10
GMZ	416	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20,4	1,6	1,9	-0,4	132	114	18
GMZ	416	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20,4	1,6	2,0	-0,4	132	114	18
GMZ	70	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20,5	0,3	0,3	-0,1	22	19	3
GMZ	70	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20,5	0,3	0,3	-0,1	22	19	3
GMZ	627	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20,7	2,4	2,9	-0,5	201	172	29
GMZ	627	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	20,7	2,4	3,0	-0,6	201	172	29
GMZc	12151	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,1	20,8	58,3	-37,5	2101	3327	-1226
GMZc	1432	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,2	2,5	6,9	-4,4	249	392	-143
GMZc	4613	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,3	8,0	22,1	-14,2	804	1263	-459
GMZw	3011	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,1	5,1	14,4	-9,3	521	825	-304
GMZw	2651	(tr)S	Arrhenatheretum elatioris typ. Subass.)	0,2	4,6	12,7	-8,2	460	726	-266
GNFmw	3564	(n) Su-t	Rorippo-Agrostietum stoloniferae	0,2	6,1	25,1	-19,0	619	1536	-917
GNFmw	2729	(n) Su-t	Rorippo-Agrostietum stoloniferae	0,3	4,7	19,2	-14,5	476	1176	-701
GNFw (GNW)	51623	(n) Su-t	Rorippo-Agrostietum stoloniferae	0,2	88,8	363,4	-274,6	8963	22251	-13288
GNMb	1315	(n) Su-t	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	0,1	2,2	9,5	-7,2	227	567	-339
GNMm	10	(n) Su-t	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	-0,2	0,0	0,1	-0,1	2	4	-3
GNMm	3604	(n) Su-t	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	-0,1	6,1	26,0	-19,9	618	1554	-936
GNMm	14973	(n) Su-t	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	0	25,5	107,8	-82,3	2578	6454	-3876
GNMm	23300	(n) Su-t	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	0,1	39,8	167,8	-127,9	4029	10043	-6014
GNMmw	37903	(n) Su-t	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	0,1	64,8	272,9	-208,1	6554	16337	-9784
GNMw	2823	(n) Su-t	Ranunculo-Deschampsietum caespitosae	0,2	4,9	20,3	-15,5	490	1217	-727
GNW	112694	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	193,8	230,4	-36,6	19567	16565	3001
GNW	112694	(n) Su-t	Eu-Molinietum	0,2	193,8	424,7	-230,9	19567	28264	-8697
GNW	5298	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,3	9,2	10,8	-1,7	924	779	145
GNW	5298	(n) Su-t	Eu-Molinietum	0,3	9,2	20,0	-10,8	924	1329	-405
GNW	3896	(n) Su-t	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	6,7	8,0	-1,3	674	573	101
GNW	3896	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	6,7	8,0	-1,3	674	573	101
GNW	3896	(n) Su-t	Eu-Molinietum	0,1	6,7	14,7	-8,0	674	977	-303
GNW	3896	(n)S/Hn	Eu-Molinietum	0,1	6,7	14,7	-8,0	674	977	-303
GNW (NSB)	51200	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	87,6	104,7	-17,1	8853	7526	1327

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
GNW (NSB)	7771	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	13,4	15,9	-2,5	1349	1142	207
GNWb	277	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,8	0,4	0,6	-0,1	46	41	5
GNWb	52	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,7	0,1	0,1	0,0	9	8	1
GNWb	414	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,6	0,7	0,8	-0,2	69	61	9
GNWb	1156	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,5	1,9	2,4	-0,5	195	170	25
GNWb	2119	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,4	3,5	4,3	-0,8	359	312	47
GNWb	3297	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,3	5,5	6,7	-1,2	561	485	76
GNWb	10398	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,2	17,5	21,3	-3,8	1776	1528	247
GNWb	8481	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,1	14,3	17,3	-3,0	1454	1247	208
GNWb	509	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	0,9	1,0	-0,2	88	75	13
GNWb	2151	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	3,7	4,4	-0,7	373	316	57
GNWb	14055	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,3	24,3	28,7	-4,4	2450	2066	384
GNWb	4592	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,4	8,0	9,4	-1,4	804	675	129
GNWb, BNR	338	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,8	0,5	0,7	-0,1	56	50	7
GNWb, BNR	549	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,7	0,9	1,1	-0,2	92	81	11
GNWb, BNR	2	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,6	0,0	0,0	0,0	0	0	0
GNWb, BNR	176	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,5	0,3	0,4	-0,1	30	26	4
GNWb, BNR	34	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,4	0,1	0,1	0,0	6	5	1
GNWm	4305	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	7,4	8,8	-1,4	744	633	112
GNWm	778	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	1,3	1,6	-0,3	135	114	21
GNWm	15360	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,3	26,6	31,4	-4,8	2678	2258	420
GNWmw	63927	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	109,3	130,7	-21,4	11054	9397	1657
GNWmw	14971	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	25,8	30,6	-4,9	2599	2201	399
GNWmw (HBE)	2432	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	4,2	5,0	-0,8	420	357	63
GNWw	1139	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,9	1,8	2,3	-0,5	189	167	21
GNWw	16	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,8	0,0	0,0	0,0	3	2	0
GNWw	933	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,7	1,5	1,9	-0,4	156	137	19
GNWw	2371	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,6	3,9	4,8	-1,0	398	349	50
GNWw	2622	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,5	4,3	5,4	-1,0	442	385	57
GNWw	3252	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,4	5,4	6,7	-1,3	551	478	73
GNWw	4978	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,3	8,3	10,2	-1,9	846	732	115
GNWw	4979	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,2	8,4	10,2	-1,8	850	732	118
GNWw	347	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,12	0,6	0,7	-0,1	59	51	8
GNWw	142	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,11	0,2	0,3	-0,1	24	21	3
GNWw	7349	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,1	12,4	15,0	-2,6	1260	1080	180
GNWw	127617	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0	216,9	260,9	-44,0	21976	18759	3217
GNWw	245137	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	419,2	501,2	-82,1	42388	36034	6354
GNWw	35486	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	61,0	72,6	-11,5	6161	5216	945
GNWw	179	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,3	0,3	0,4	-0,1	31	26	5
GRT	93	(fr) Su-t	Plantagini-Lolietum perennis	0,3	0,2	0,2	-0,1	16	18	-2
GW	496	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	0,6	0,9	3,0	-2,1	88	180	-93
GW	5911	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	0,7	10,5	35,5	-25,1	1047	2149	-1101
GW	3733	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	0,8	6,6	22,4	-15,8	664	1357	-693
GW	1458	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	0,9	2,6	8,8	-6,2	260	530	-270
GW	3183	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1	5,7	19,1	-13,4	571	1157	-586
GW	747	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,1	1,4	4,5	-3,1	135	272	-137
GW	1317	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,2	2,4	7,9	-5,5	238	479	-241
GW	1865	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,3	3,4	11,2	-7,8	338	678	-339
GW	90	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,4	0,2	0,5	-0,4	16	33	-16
GW	1251	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,5	2,3	7,5	-5,2	229	455	-226
GW	160	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,6	0,3	1,0	-0,7	29	58	-29
GW	592	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,7	1,1	3,6	-2,5	109	215	-106
GW	22	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	1,8	0,0	0,1	-0,1	4	8	-4
GW	119	(fr) Su-t	Lolio-Cynosuretum cristati	2	0,2	0,7	-0,5	22	43	-21
HBA	713	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	1,5	2,0	-0,6	148	165	-17
HBA (BFA)	434	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	0,1	0,9	1,2	-0,4	90	100	-10
HBA (BNR)	15	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,9	0,0	0,0	0,0	3	3	0
HBA (BNR)	278	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,12	0,6	0,8	-0,2	57	64	-7
HBA (BNR)	136	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,1	0,3	0,4	-0,1	28	31	-3

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
HBA, WZF	39	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/Picea abies	-0,2	0,1	0,1	0,0	8	9	-1
HBA, WZF	1093	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/Picea abies	-0,1	2,2	3,1	-0,9	225	252	-27
HBA1	33	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,2	0,1	0,1	0,0	7	8	-1
HBA1	465	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,1	0,9	1,3	-0,4	96	107	-12
HBA1	2687	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0	5,5	7,7	-2,2	555	620	-65
HBA1	9223	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	18,9	26,4	-7,5	1912	2130	-218
HBA1	1319	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,2	2,7	3,8	-1,1	274	304	-30
HBA1 (FGA)	1034	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	0,1	2,1	3,0	-0,8	214	239	-24
HBA1 (UHM)	171	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,1	0,3	0,5	-0,1	35	40	-4
HBA2	39	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,8	0,1	0,1	0,0	8	9	-1
HBA2	250	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,7	0,5	0,7	-0,2	50	58	-7
HBA2	289	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,5	0,6	0,8	-0,3	59	67	-8
HBA2	120	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,4	0,2	0,3	-0,1	25	28	-3
HBA2	440	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,3	0,9	1,3	-0,4	90	101	-12
HBA2	868	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,2	1,8	2,5	-0,7	178	200	-22
HBA2	127	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,13	0,3	0,4	-0,1	26	29	-3
HBA2	1393	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,1	2,8	4,0	-1,2	287	322	-35
HBA2	6976	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0	14,2	20,0	-5,8	1441	1611	-170
HBA2	6819	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	14,0	19,5	-5,6	1414	1575	-161
HBA2	5477	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,2	11,3	15,7	-4,4	1139	1265	-125
HBA2	254	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,4	0,5	0,7	-0,2	53	59	-5
HBA2 (BFA) (FGA)	550	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	0	1,1	1,6	-0,5	114	127	-13
HBA2 (BNR)	62	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,6	0,1	0,2	-0,1	13	14	-2
HBA2 (BNR)	168	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,4	0,3	0,5	-0,1	34	39	-5
HBA2 (BNR)	174	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,3	0,4	0,5	-0,1	36	40	-5
HBA2 (BNR)	629	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,2	1,3	1,8	-0,5	129	145	-16
HBA2 (BNR)	213	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	-0,1	0,4	0,6	-0,2	44	49	-5
HBA2 (FGR)	77	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	0	0,2	0,2	-0,1	16	18	-2
HBA2 (MPT) (GNW)	7912	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	16,2	22,7	-6,5	1640	1827	-187
HBA2, BFR	1458	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	0,1	3,0	4,2	-1,2	302	337	-34
HBA2, BNR	767	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	0,1	1,6	2,2	-0,6	159	177	-18
HBA2, BNR, WPB2	1204	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia/ Salix aurita	0	2,5	3,5	-1,0	249	278	-29
HBA2, HBA2	448	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,2	0,9	1,3	-0,4	93	103	-10
HBA3	53	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,2	0,1	0,2	0,0	11	12	-1
HBA3	586	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,1	1,2	1,7	-0,5	121	135	-15

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
HBA3	11	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0	0,0	0,0	0,0	2	2	0
HBA3	1123	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	2,3	3,2	-0,9	233	259	-26
HBA3	135	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,2	0,3	0,4	-0,1	28	31	-3
HBE	2	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
HBE	162	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,2	0,3	0,5	-0,1	34	37	-4
HBE1	70	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	0,1	0,2	-0,1	15	16	-2
HBE2	1834	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	-0,1	3,7	5,3	-1,5	378	424	-46
HBE2	588	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0	1,2	1,7	-0,5	122	136	-14
HBE2	1212	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	2,5	3,5	-1,0	251	280	-29
HBE2	36	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,2	0,1	0,1	0,0	8	8	-1
HBE2	187	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,4	0,4	0,5	-0,1	39	43	-4
HBE3	252	(n) Su-t	Betula pendula/ Quercus robur/ Alnus glutinosa/ Sorbus aucuparia	0,1	0,5	0,7	-0,2	52	58	-6
HCT	210	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,6	0,4	0,2	0,2	37	51	-14
HCT	1613	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,7	2,9	1,5	1,3	286	391	-105
HCT	2561	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,8	4,6	2,5	2,1	456	621	-165
HCT	2906	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,9	5,2	2,8	2,4	519	704	-185
HCT	2481	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1	4,5	2,4	2,1	445	601	-156
HCT	1600	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,1	2,9	1,5	1,4	288	388	-100
HCT	1456	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,2	2,6	1,4	1,3	263	353	-90
HCT	1540	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,3	2,8	1,5	1,3	279	373	-94
HCT	597	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,4	1,1	0,6	0,5	109	145	-36
HCT	552	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,5	1,0	0,5	0,5	101	134	-33
HCT	625	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,6	1,2	0,6	0,6	115	151	-37
HCT	22	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,7	0,0	0,0	0,0	4	5	-1
HCT	520	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,8	1,0	0,5	0,5	96	126	-30
HCT	192	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,9	0,4	0,2	0,2	36	47	-11
HCT	308	(tr)S	Cladonio-Callunetum	2,2	0,6	0,3	0,3	58	75	-17
HCT	69	(tr)S	Cladonio-Callunetum	3,3	0,1	0,1	0,1	14	17	-3
HN	5026	(fu) Su-t	Urtico-Sambucetum nigrae	0,1	10,3	7,2	3,1	1042	1059	-17
HN2	73	(fu) Su-t	Urtico-Sambucetum nigrae	0,2	0,2	0,1	0,0	15	15	0
HO (GIF)	625	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	-0,9	1,0	4,0	-3,0	104	259	-155
HO (GIF)	625	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	-0,8	1,0	4,0	-3,0	104	259	-155
HO (GIF)	233	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	-0,7	0,4	1,5	-1,1	39	97	-58
HO (GIF)	625	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	-0,6	1,0	4,0	-3,0	105	259	-154
HO (GIF)	584	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	-0,5	1,0	3,7	-2,8	98	242	-144
HO (GIF)	67	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	-0,4	0,1	0,4	-0,3	11	28	-16
HO (GIF)	136	(fu) Su-t	Phalaridetum arundinaceae /Obstbäume	-0,11	0,2	0,9	-0,6	23	57	-33
HO (UHF)	962	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum/ Obstbäume	0,2	1,7	2,0	-0,3	167	199	-32
HO (UHF)	962	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum/ Obstbäume	0,2	1,7	2,0	-0,4	167	199	-32
MPF	1489	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	0,1	2,5	5,6	-3,0	257	404	-147
MPF (HBE)	459	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,9	0,7	1,7	-1,0	76	125	-49
MPF (HBE)	504	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,7	0,8	1,9	-1,1	84	137	-53
MPF (HBE)	160	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,6	0,3	0,6	-0,3	27	43	-17
MPF (HBE)	62	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,5	0,1	0,2	-0,1	10	17	-6
MPF (HBE)	202	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,4	0,3	0,8	-0,4	34	55	-21
MPF (HBE)	178	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,3	0,3	0,7	-0,4	30	48	-18
MPF (HBE)	341	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,12	0,6	1,3	-0,7	58	93	-34
MPF (HBE)	596	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	-0,1	1,0	2,2	-1,2	102	162	-60
MPF (MGF) (HBE)	17080	(n) Su-t	Nardo-Juncetum squarrosi	0,1	29,2	17,7	11,6	2953	2691	262
MPF (MGF) (HBE)	307	(n) Su-t	Nardo-Juncetum squarrosi	0,2	0,5	0,3	0,2	53	48	5
MPFv	5458	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	0,1	9,3	20,5	-11,2	944	1482	-538
MPFw	5937	(n) Su-t	Junco-Molinetum caeruleae	0,1	10,2	22,3	-12,1	1027	1612	-585
MPT	1755	(fr) Su-t	Junco-Molinetum	0,5	3,1	4,7	-1,7	308	320	-12
MPT	8318	(fr) Su-t	Junco-Molinetum	0,6	14,6	22,5	-7,9	1468	1518	-50
MPT	303	(fr) Su-t	Junco-Molinetum	0,7	0,5	0,8	-0,3	54	55	-2
MPT	156	(fr) Su-t	Eu-Molinetum	0,1	0,3	0,5	-0,2	27	35	-8

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
MPT	156	(fr) Su-t	Junco-Molinietum	0,1	0,3	0,4	-0,2	27	29	-1
MPT	828	(fr) Su-t	Eu-Molinietum	0,2	1,4	2,7	-1,3	144	185	-42
MPT	828	(fr) Su-t	Junco-Molinietum	0,2	1,4	2,2	-0,8	144	151	-7
MPT	11050	(fr) Su-t	Eu-Molinietum	0,1	18,9	36,2	-17,3	1911	2474	-564
MPT	11050	(fr) Su-t	Junco-Molinietum	0,1	18,9	29,9	-11,0	1911	2016	-105
MPT/ WVS	527	(fr) Su-t	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,6	1,2	0,9	0,2	119	113	6
MPT/ WVS	1660	(fr) Su-t	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,7	3,8	2,9	0,8	376	355	22
MPT/ WVS	1180	(fr) Su-t	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,8	2,7	2,1	0,6	268	252	16
MPT/ WVS	420	(fr) Su-t	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,9	1,0	0,7	0,2	96	90	6
MPT/ WVS	205	(fr) Su-t	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	1	0,5	0,4	0,1	47	44	3
MS	1420	(n) Hh	Rhynchosporium albae	0,1	2,4	0,5	1,9	245	366	-120
MWS	6239	(n) Hh	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0,1	10,7	2,3	8,4	1079	1608	-529
MWSv	36	(n) Hh	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	-0,1	0,1	0,0	0,0	6	9	-3
MWSv	3873	(n) Hh	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0	6,6	1,4	5,2	667	998	-331
MWSv	1760	(n) Hh	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0,1	3,0	0,6	2,4	304	454	-149
MWSv	496	(n) Hh	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0,1	0,9	0,2	0,7	86	128	-42
MWTv (MWS)	2147	(n) Hh	Eriophoro-Sphagnetum recurvi	0,1	3,7	0,8	2,9	371	553	-182
NRS (UHF)	3527	(n)S/Hn	Urtico-Phragmitetum	0,1	6,0	1,3	4,8	610	485	125
NSA	7866	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	13,5	6,4	7,1	1360	927	433
NSAmw (NSM)	18308	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,1	31,3	14,9	16,4	3166	2158	1008
NSAmw (NSM)	11443	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	0,2	19,7	9,3	10,4	1987	1349	638
NSAv	100	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,8	0,2	0,1	0,1	17	12	5
NSAv	115	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,7	0,2	0,1	0,1	19	14	6
NSAv	389	(n)S/Hn	Carici-Agrostidetum caninae	-0,5	0,6	0,3	0,3	66	46	20
NSB	935	(n) Su-t	Caricetum gracilis	0,2	1,6	3,2	-1,6	162	256	-93
NSB	935	(n)Hn	Juncetum effusi	0,2	1,6	2,6	-1,0	162	172	-10
NSB	3449	(n) Su-t	Caricetum gracilis	0,1	5,9	11,7	-5,8	596	943	-346
NSB	3449	(n)Hn	Caricetum gracilis	0,1	5,9	11,7	-5,8	596	943	-346
NSB	3449	(n) Su-t	Juncetum effusi	0,1	5,9	9,5	-3,6	596	636	-39
NSB	3449	(n)Hn	Juncetum effusi	0,1	5,9	9,5	-3,6	596	636	-39
NSB	27162	(n) Su-t	Caricetum gracilis	0,2	46,7	91,8	-45,1	4716	7424	-2707
NSB	27162	(n)Hn	Caricetum gracilis	0,2	46,7	91,8	-45,1	4716	7424	-2707
NSB	27162	(n) Su-t	Juncetum effusi	0,2	46,7	74,7	-28,0	4716	5008	-292
NSB	27162	(n)Hn	Juncetum effusi	0,2	46,7	74,7	-28,0	4716	5008	-292
NSBv	1	(n)Hn	Juncetum effusi	-0,6	0,0	0,0	0,0	0	0	0
NSBv	496	(n)Hn	Juncetum effusi	-0,4	0,8	1,4	-0,5	84	92	-7
NSBv	809	(n)Hn	Juncetum effusi	-0,3	1,4	2,2	-0,9	138	149	-12
NSBv	322	(n)Hn	Juncetum effusi	-0,2	0,5	0,9	-0,3	55	59	-4
NSBw	125	(n)Hn	Juncetum effusi	-0,2	0,2	0,3	-0,1	21	23	-2
NSBw	1641	(n)Hn	Juncetum effusi	-0,1	2,8	4,5	-1,7	281	302	-21
NSG	1230	(fr) Su-t	Caricetum acutiformis	0,2	2,1	2,8	-0,7	214	247	-33
NSM	634	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,9	1,0	2,1	-1,1	105	163	-58
NSM	251	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,8	0,4	0,8	-0,4	42	64	-23
NSM	983	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,7	1,6	3,3	-1,6	164	252	-88
NSM	872	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,6	1,4	2,9	-1,5	146	224	-77
NSM	853	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,5	1,4	2,8	-1,4	144	219	-75
NSM	390	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,4	0,6	1,3	-0,6	66	100	-34
NSM	1693	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,3	2,8	5,6	-2,8	288	434	-146
NSM	2799	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,2	4,7	9,3	-4,6	478	718	-240
NSM	449	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,13	0,8	1,5	-0,7	77	115	-38
NSM	1156	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,11	2,0	3,8	-1,9	198	297	-98
NSM	5340	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	-0,1	9,0	17,7	-8,6	916	1370	-454
NSM	14295	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	0	24,3	47,3	-23,0	2462	3666	-1204
NSM	5915	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	0,1	10,1	19,6	-9,4	1023	1517	-494
NSM	914	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	0,2	1,6	3,0	-1,5	159	234	-76
NSMv	2788	(n) Su-t	Caricetum paniculatae	0,2	4,8	9,2	-4,4	484	715	-231
NSR	1003	(n)Hn	Juncetum effusi	0,2	1,7	2,8	-1,0	174	185	-11
NSS	1253	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	0,1	2,1	2,0	0,2	217	259	-42
PHF	653	(tr)S	Lolietum perenne	0,3	1,1	3,1	-2,0	114	192	-79
PHF	178	(tr)S	Lolietum perenne	0,4	0,3	0,8	-0,5	31	52	-21
PHF	1151	(tr)S	Lolietum perenne	0,5	2,0	5,5	-3,5	202	339	-137
PHF	246	(tr)S	Lolietum perenne	0,6	0,4	1,2	-0,7	43	72	-29
PHF	1191	(tr)S	Lolietum perenne	0,7	2,1	5,7	-3,6	211	351	-140
PHG	458	(tr)S	Lolietum perenne	0,5	0,8	2,2	-1,4	81	135	-54
PHG	4827	(tr)S	Lolietum perenne	0,6	8,5	23,0	-14,5	852	1422	-570
PHG	2219	(tr)S	Lolietum perenne	0,7	3,9	10,6	-6,7	393	654	-261
PHG	2571	(tr)S	Lolietum perenne	0,8	4,6	12,3	-7,7	457	757	-300
PHG	1817	(tr)S	Lolietum perenne	0,9	3,3	8,7	-5,4	325	535	-211

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
PHG	480	(tr)S	Lolietum perenne	1	0,9	2,3	-1,4	86	141	-55
PHG	678	(tr)S	Lolietum perenne	1,3	1,2	3,2	-2,0	123	200	-77
PHG	5	(tr)S	Lolietum perenne	1,4	0,0	0,0	0,0	1	1	-1
PHG	1115	(tr)S	Lolietum perenne	1,5	2,1	5,3	-3,3	204	329	-125
PHG	873	(tr)S	Lolietum perenne	1,6	1,6	4,2	-2,5	160	257	-97
PHG	1005	(tr)S	Lolietum perenne	1,7	1,9	4,8	-2,9	185	296	-111
PHG	625	(tr)S	Lolietum perenne	1,8	1,2	3,0	-1,8	116	184	-68
PHG	511	(tr)S	Lolietum perenne	1,9	1,0	2,4	-1,5	95	151	-56
PHG	334	(tr)S	Lolietum perenne	2	0,6	1,6	-1,0	62	98	-36
PHG	116	(tr)S	Lolietum perenne	2,1	0,2	0,6	-0,3	22	34	-12
PHG	432	(tr)S	Lolietum perenne	2,2	0,8	2,1	-1,2	81	127	-46
PHG	161	(tr)S	Lolietum perenne	2,5	0,3	0,8	-0,5	31	47	-17
PHH	64	(tr)S	Lolietum perenne	-0,5	0,1	0,3	-0,2	11	19	-8
PHH	654	(tr)S	Lolietum perenne	-0,4	1,1	3,3	-2,2	111	192	-82
PHH	97	(tr)S	Lolietum perenne	-0,3	0,2	0,5	-0,3	17	29	-12
RNFw, GNWw	13248	(n)S/Hn	Gentiano-Nardetum	-0,1	22,4	11,2	11,2	2272	1833	439
RNFw, GNWw	9474	(n)S/Hn	Gentiano-Nardetum	0	16,1	8,0	8,1	1631	1311	321
RSZ	606	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	0,7	1,1	0,9	0,2	107	119	-12
RSZ	82	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	0,8	0,1	0,1	0,0	15	16	-2
RSZ	21	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	0,9	0,0	0,0	0,0	4	4	0
RSZ	75	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	1,2	0,1	0,1	0,0	14	15	-1
RSZ	82	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	1,3	0,2	0,1	0,0	15	16	-1
RSZ	9	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	1,5	0,0	0,0	0,0	2	2	0
RSZ	60	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	1,7	0,1	0,1	0,0	11	12	-1
RSZ	41	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	1,9	0,1	0,1	0,0	8	8	0
RSZ	5	(tr)S	Thymo-Festucetum ovinae	2,2	0,0	0,0	0,0	1	1	0
SEZ	339	Fhg	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae	0,2	0,6	0,2	0,4	59	48	11
SEZ	248	Fhg	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae	0,3	0,4	0,1	0,3	43	35	8
SEZd	634	Fhg	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae	-0,1	1,1	0,4	0,7	109	90	19
SEZu	760	Fhg	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae	-0,2	1,3	0,5	0,8	130	107	22
SEZu	1556	Fhg	Lemno minoris-Spirodeletum polyrrizae	-0,1	2,6	0,9	1,7	267	220	47
SOA	179	Fms	Lemnetum trisulca	0,4	0,3	0,1	0,2	31	26	5
SOT (VOB) (VOM) (VOT) (VOS)	1417	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0,1	2,4	0,5	1,9	245	197	48
SOT (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	203	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0	0,3	0,1	0,3	35	28	7
SOT (VOM) (VOS) (VOR) (VOB)	1721	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0,1	2,9	0,6	2,3	298	239	58
SOT (VOR) (VOM)	1302	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0	2,2	0,5	1,7	224	181	43
SOT (VOR) (VOM)	11727	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0,1	20,1	4,4	15,6	2028	1631	397
SOT (VOR) (VOM) (VOB) (VOS)	21	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0,1	0,0	0,0	0,0	4	3	1
SOT (VOR) (VOM) (VOB) (VOS)	355	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0,1	0,6	0,1	0,5	61	49	12
SOT (VOR) (VOT) (VOB) (VOM)	21	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0,1	0,0	0,0	0,0	4	3	1
SOTd (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	63	Fhh	Nymphaeetum albo-minoris	-0,3	0,1	0,0	0,1	11	17	-7
SOTd (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	61	Fhh	Nymphaeetum albo-minoris	-0,2	0,1	0,0	0,1	10	17	-6

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
SOTd (VOR) (VOT) (VOC)	1216	Fhh	Nymphaeetum albo-minoris	0,1	2,1	0,9	1,1	210	333	-122
SOTd (VOR) (VOT) (VOC)	450	Fhh	Nymphaeetum albo-minoris	0,2	0,8	0,4	0,4	78	123	-45
SOTd (VOS) (VOR) (VOB)	133	Fhh	Nymphaeetum albo-minoris	0,1	0,2	0,1	0,1	23	36	-13
SOTd (VOS) (VOR) (VOB)	608	Fhh	Nymphaeetum albo-minoris	0,2	1,0	0,5	0,6	106	166	-61
SOTo (VOB) (VOM) (VOT) (VOS)	1172	Fhh	Scirpetum fluitantis	0,1	2,0	0,9	1,1	203	321	-118
SOTo (VOR) (VOM) (VOB) (VOS) (VOT)	1721	Fhh	Scirpetum fluitantis	0,1	2,9	1,3	1,6	298	471	-173
SOTo (VOR) (VOM) (VOB) (VOT)	783	Fhh	Scirpetum fluitantis	0,1	1,3	0,6	0,7	135	214	-79
SOZd (VOS) (VOM)	128	Fms	Sphagno-Utricularietum minoris	0,1	0,2	0,0	0,2	22	18	4
STG	232	Fms	Lemnetum trisulca	0,1	0,4	0,1	0,3	40	34	6
STW	460	Fms	Lemnetum trisulca	0,3	0,8	0,2	0,6	80	67	14
STW	460	Fms	Lemnetum trisulca	0,3	0,8	0,2	0,6	80	67	13
STW	107	Fms	Lemnetum trisulca	-0,1	0,2	0,1	0,1	18	15	3
STW	107	Fms	Lemnetum trisulca	-0,1	0,2	0,1	0,1	18	16	3
STW	506	Fms	Lemnetum trisulca	0	0,9	0,2	0,6	87	73	14
STW	506	Fms	Lemnetum trisulca	0	0,9	0,2	0,6	87	74	14
STW	1308	Fms	Lemnetum trisulca	0,1	2,2	0,6	1,6	226	189	37
STW	1308	Fms	Lemnetum trisulca	0,1	2,2	0,6	1,6	226	190	36
SXZ	1201	Fms	Lemnetum trisulca	0,1	2,1	0,6	1,5	208	175	33
SXZ	165	Fms	Lemnetum trisulca	0,2	0,3	0,1	0,2	29	24	5
SXZ (VER) (VES)	1372	Fms	Lemnetum trisulca	0,1	2,3	0,7	1,7	237	199	38
SXZ (VER) (VES)	688	Fms	Lemnetum trisulca	0,2	1,2	0,3	0,8	119	100	19
SXZd	178	Fms	Lemnetum trisulca	0,1	0,3	0,1	0,2	31	26	5
UHF	3663 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,2	6,3	10,0	-3,7	636	1001	-365	
UHF	3663 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,2	6,3	10,0	-3,7	636	1004	-368	
UHF	72 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,3	0,1	0,2	-0,1	13	20	-7	
UHF	72 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,3	0,1	0,2	-0,1	13	20	-7	
UHF	185 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,7	0,3	0,5	-0,2	33	51	-18	
UHF	185 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,7	0,3	0,5	-0,2	33	51	-18	
UHF	1487 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,8	2,6	4,1	-1,4	265	406	-142	
UHF	1487 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,8	2,6	4,1	-1,4	265	407	-143	
UHF	337 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,9	0,6	0,9	-0,3	60	92	-32	
UHF	337 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	0,9	0,6	0,9	-0,3	60	92	-32	
UHF	241 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1	0,4	0,7	-0,2	43	66	-23	
UHF	241 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1	0,4	0,7	-0,2	43	66	-23	
UHF	45 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,1	0,1	0,1	0,0	8	12	-4	
UHF	45 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,1	0,1	0,1	0,0	8	12	-4	
UHF	257 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,2	0,5	0,7	-0,2	46	70	-24	
UHF	257 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,2	0,5	0,7	-0,2	46	70	-24	
UHF	232 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,3	0,4	0,6	-0,2	42	63	-21	
UHF	232 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,3	0,4	0,6	-0,2	42	64	-21	
UHF	361 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,4	0,7	1,0	-0,3	66	99	-33	
UHF	361 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,4	0,7	1,0	-0,3	66	99	-33	
UHF	225 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,6	0,4	0,6	-0,2	41	61	-20	
UHF	225 (n) Su-t	Urtico-Phragmitetum	1,6	0,4	0,6	-0,2	41	62	-20	

Biotoptyp	Flächen-größe		Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>										
UHF	214	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		1,9	0,4	0,6	-0,2	40	58	-19
UHF	214	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		1,9	0,4	0,6	-0,2	40	59	-19
UHF	218	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		2,2	0,4	0,6	-0,2	41	60	-19
UHF	218	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		2,2	0,4	0,6	-0,2	41	60	-19
UHF	191	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		2,7	0,4	0,5	-0,1	37	52	-16
UHF	191	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		2,7	0,4	0,5	-0,1	37	52	-16
UHF	199	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		2,8	0,4	0,5	-0,2	38	54	-16
UHF	199	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		2,8	0,4	0,5	-0,2	38	55	-16
UHF	0	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		3,4	0,0	0,0	0,0	0	0	0
UHF	0	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		3,4	0,0	0,0	0,0	0	0	0
UHF	195	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		3,5	0,4	0,5	-0,1	38	53	-15
UHF	195	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		3,5	0,4	0,5	-0,1	38	53	-15
UHF	181	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		4	0,4	0,5	-0,1	36	49	-13
UHF	181	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		4	0,4	0,5	-0,1	36	50	-13
UHF	200	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		5,6	0,5	0,5	-0,1	42	55	-12
UHF	200	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		5,6	0,5	0,5	-0,1	42	55	-12
UHF	63	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		6,3	0,1	0,2	0,0	14	17	-4
UHF	63	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		6,3	0,1	0,2	0,0	14	17	-4
UHF	191	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		14,3	0,6	0,5	0,1	52	52	0
UHF	191	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		14,3	0,6	0,5	0,1	52	52	0
UHF	21	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		15,1	0,1	0,1	0,0	6	6	0
UHF	21	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		15,1	0,1	0,1	0,0	6	6	0
UHF	135	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		18,2	0,5	0,4	0,1	41	37	4
UHF	135	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		18,2	0,5	0,4	0,1	41	37	4
UHF	175	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		18,9	0,6	0,5	0,1	54	48	6
UHF	175	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		18,9	0,6	0,5	0,1	54	48	6
UHF	1608	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		-0,1	2,7	4,4	-1,7	276	440	-164
UHF	1608	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		-0,1	2,7	4,4	-1,7	276	441	-165
UHF	6946	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		0,1	11,9	19,0	-7,2	1201	1898	-697
UHF	6946	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		0,1	11,9	19,0	-7,2	1201	1903	-702
UHF	5294	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		0,2	9,1	14,5	-5,4	919	1447	-528
UHF	5294	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		0,2	9,1	14,5	-5,4	919	1450	-531
UHF (HBA) (BFR)	364	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		0	0,6	1,0	-0,4	63	100	-37
UHF (HBA) (BFR)	95	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		0,1	0,2	0,3	-0,1	16	26	-10
UHF (UWA)	358	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum		0,2	0,6	1,0	-0,4	62	98	-36
UHF, GNWb	926	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum/ Caricetum gracilis		0	1,6	2,5	-1,0	159	254	-94
UHF, GNWb	2028	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum/ Caricetum gracilis		0,1	3,5	5,6	-2,1	351	556	-205
UHF/ NSB	2738	(n) Su-t	Urtico-Phragmitetum/ Caricetum gracilis		0,3	4,7	7,5	-2,8	477	748	-271
UHM	10320	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,2	17,8	15,8	1,9	1792	2125	-334
UHM	10320	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,2	17,8	15,8	1,9	1792	2132	-340
UHM	17007	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,3	29,4	26,1	3,4	2965	3503	-538
UHM	17007	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,3	29,4	26,1	3,4	2965	3514	-549
UHM	4867	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,4	8,5	7,5	1,0	852	1002	-150
UHM	4867	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,4	8,5	7,5	1,0	852	1006	-154
UHM	3504	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,5	6,1	5,4	0,8	616	722	-106
UHM	3504	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,5	6,1	5,4	0,8	616	724	-108
UHM	2749	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,6	4,8	4,2	0,6	485	566	-81
UHM	2749	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,6	4,8	4,2	0,6	485	568	-83
UHM	2035	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,7	3,6	3,1	0,5	361	419	-59
UHM	2035	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,7	3,6	3,1	0,5	361	420	-60
UHM	1815	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,8	3,2	2,8	0,4	323	374	-51
UHM	1815	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,8	3,2	2,8	0,4	323	375	-52
UHM	1246	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,9	2,2	1,9	0,3	223	257	-34
UHM	1246	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		0,9	2,2	1,9	0,3	223	257	-35
UHM	785	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1	1,4	1,2	0,2	141	162	-21
UHM	785	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1	1,4	1,2	0,2	141	162	-21
UHM	495	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,1	0,9	0,8	0,1	89	102	-13
UHM	495	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,1	0,9	0,8	0,1	89	102	-13
UHM	349	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,2	0,6	0,5	0,1	63	72	-9
UHM	349	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,2	0,6	0,5	0,1	63	72	-9
UHM	738	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,3	1,4	1,1	0,2	134	152	-18
UHM	738	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,3	1,4	1,1	0,2	134	152	-19
UHM	258	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,4	0,5	0,4	0,1	47	53	-6
UHM	258	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,4	0,5	0,4	0,1	47	53	-6
UHM	150	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,5	0,3	0,2	0,0	27	31	-3
UHM	150	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae		1,5	0,3	0,2	0,0	27	31	-4

Biotoptyp	Flächen-größe		Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>										
UHM	743	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,6	1,4	1,1	0,2	136	153	-17	
UHM	743	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,6	1,4	1,1	0,2	136	154	-17	
UHM	1385	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,7	2,6	2,1	0,5	255	285	-30	
UHM	1385	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,7	2,6	2,1	0,5	255	286	-31	
UHM	1144	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,8	2,2	1,8	0,4	212	236	-24	
UHM	1144	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,8	2,2	1,8	0,4	212	236	-25	
UHM	790	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,9	1,5	1,2	0,3	147	163	-16	
UHM	790	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	1,9	1,5	1,2	0,3	147	163	-16	
UHM	100	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2	0,2	0,2	0,0	19	21	-2	
UHM	100	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2	0,2	0,2	0,0	19	21	-2	
UHM	2276	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,1	4,3	3,5	0,9	426	469	-43	
UHM	2276	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,1	4,3	3,5	0,9	426	470	-44	
UHM	35	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,2	0,1	0,1	0,0	7	7	-1	
UHM	35	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,2	0,1	0,1	0,0	7	7	-1	
UHM	1269	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,3	2,4	1,9	0,5	239	261	-22	
UHM	1269	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,3	2,4	1,9	0,5	239	262	-23	
UHM	231	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,4	0,4	0,4	0,1	44	48	-4	
UHM	231	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,4	0,4	0,4	0,1	44	48	-4	
UHM	973	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,5	1,9	1,5	0,4	185	200	-15	
UHM	973	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,5	1,9	1,5	0,4	185	201	-16	
UHM	909	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,7	1,8	1,4	0,4	174	187	-13	
UHM	909	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,7	1,8	1,4	0,4	174	188	-14	
UHM	901	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,8	1,8	1,4	0,4	173	186	-12	
UHM	901	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,8	1,8	1,4	0,4	173	186	-13	
UHM	534	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,9	1,1	0,8	0,2	103	110	-7	
UHM	534	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	2,9	1,1	0,8	0,2	103	110	-7	
UHM	159	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3	0,3	0,2	0,1	31	33	-2	
UHM	159	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3	0,3	0,2	0,1	31	33	-2	
UHM	0	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,1	0,0	0,0	0,0	0	0	0	
UHM	0	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,1	0,0	0,0	0,0	0	0	0	
UHM	982	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,2	2,0	1,5	0,5	192	202	-11	
UHM	982	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,2	2,0	1,5	0,5	192	203	-11	
UHM	311	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,3	0,6	0,5	0,2	61	64	-3	
UHM	311	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,3	0,6	0,5	0,2	61	64	-3	
UHM	154	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,4	0,3	0,2	0,1	30	32	-1	
UHM	154	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,4	0,3	0,2	0,1	30	32	-2	
UHM	434	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,5	0,9	0,7	0,2	86	89	-4	
UHM	434	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,5	0,9	0,7	0,2	86	90	-4	
UHM	347	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,6	0,7	0,5	0,2	69	71	-3	
UHM	347	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,6	0,7	0,5	0,2	69	72	-3	
UHM	528	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,7	1,1	0,8	0,3	105	109	-4	
UHM	528	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	3,7	1,1	0,8	0,3	105	109	-4	
UHM	183	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	4	0,4	0,3	0,1	37	38	-1	
UHM	183	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	4	0,4	0,3	0,1	37	38	-1	
UHM	305	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	4,1	0,6	0,5	0,2	61	63	-1	
UHM	305	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	4,1	0,6	0,5	0,2	61	63	-2	
UHM	21	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	4,5	0,0	0,0	0,0	4	4	0	
UHM	21	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	4,5	0,0	0,0	0,0	4	4	0	
UHM	643	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	5,7	1,5	1,0	0,5	137	132	4	
UHM	643	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	5,7	1,5	1,0	0,5	137	133	4	
UHM	278	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	6,6	0,7	0,4	0,2	61	57	4	
UHM	278	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	6,6	0,7	0,4	0,2	61	57	4	
UHM	267	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	8,8	0,7	0,4	0,3	63	55	8	
UHM	267	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	8,8	0,7	0,4	0,3	63	55	8	
UHM	245	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	10	0,7	0,4	0,3	60	50	9	
UHM	245	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	10	0,7	0,4	0,3	60	51	9	
UHM	249	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	11,3	0,7	0,4	0,3	63	51	12	
UHM	249	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	11,3	0,7	0,4	0,3	63	51	12	
UHM	75	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	12,2	0,2	0,1	0,1	19	15	4	
UHM	75	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	12,2	0,2	0,1	0,1	19	15	4	
UHM	157	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	12,3	0,5	0,2	0,2	41	32	8	
UHM	157	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	12,3	0,5	0,2	0,2	41	32	8	
UHM	81	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	14,5	0,3	0,1	0,1	22	17	6	
UHM	81	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	14,5	0,3	0,1	0,1	22	17	6	
UHM	292	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	14,6	0,9	0,4	0,5	81	60	21	
UHM	292	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	14,6	0,9	0,4	0,5	81	60	20	
UHM	36	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	16,4	0,1	0,1	0,1	10	7	3	
UHM	36	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	16,4	0,1	0,1	0,1	10	7	3	
UHM	271	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	17,5	0,9	0,4	0,5	81	56	25	
UHM	271	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	17,5	0,9	0,4	0,5	81	56	25	
UHM	95	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	18,5	0,3	0,1	0,2	29	20	9	

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
UHM	95	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	18,5	0,3	0,1	0,2	29	20	9
UHM	328	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	20,7	1,2	0,5	0,7	105	68	37
UHM	328	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	20,7	1,2	0,5	0,7	105	68	37
UHM	3493	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	0,2	6,0	5,4	0,7	606	719	-113
UHM	3493	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	0,2	6,0	5,4	0,7	606	722	-115
UHM/ BRS	1394	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae/ Urtico-Sambucetum	0,3	2,4	1,4	1,0	243	269	-26
UHM/ BRS	2601	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae/ Urtico-Sambucetum	0,4	4,5	2,6	1,9	455	501	-46
UHT	1151	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,3	2,0	1,7	0,3	201	208	-7
UHT	746	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,4	1,3	1,1	0,2	131	135	-4
UHT	1429	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,5	2,5	2,1	0,4	251	258	-7
UHT	281	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,6	0,5	0,4	0,1	50	51	-1
UHT	1958	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,7	3,5	2,8	0,6	347	354	-7
UHT	3246	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,8	5,8	4,7	1,1	578	586	-9
UHT	2000	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	0,9	3,6	2,9	0,7	357	361	-4
UHT	1199	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1	2,2	1,7	0,4	215	217	-2
UHT	685	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,1	1,2	1,0	0,2	123	124	0
UHT	911	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,2	1,7	1,3	0,3	165	165	0
UHT	776	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,3	1,4	1,1	0,3	141	140	1
UHT	358	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,4	0,7	0,5	0,1	65	65	1
UHT	525	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,5	1,0	0,8	0,2	96	95	1
UHT	347	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,6	0,6	0,5	0,1	64	63	1
UHT	825	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,7	1,5	1,2	0,3	152	149	3
UHT	20	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,8	0,0	0,0	0,0	4	4	0
UHT	478	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	1,9	0,9	0,7	0,2	89	86	2
UHT	38	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2	0,1	0,1	0,0	7	7	0
UHT	188	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,1	0,4	0,3	0,1	35	34	1
UHT	84	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,2	0,2	0,1	0,0	16	15	1
UHT	102	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,3	0,2	0,1	0,0	19	18	1
UHT	239	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,4	0,5	0,3	0,1	45	43	2
UHT	200	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,5	0,4	0,3	0,1	38	36	2
UHT	34	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,7	0,1	0,0	0,0	7	6	0
UHT	0	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,8	0,0	0,0	0,0	0	0	0
UHT	3	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	2,9	0,0	0,0	0,0	1	1	0
UHT	256	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	3	0,5	0,4	0,1	50	46	3
UHT	147	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	3,3	0,3	0,2	0,1	29	27	2
UHT	360	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	3,7	0,7	0,5	0,2	72	65	6
UHT	165	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	3,9	0,3	0,2	0,1	33	30	3
UHT	262	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	4,5	0,6	0,4	0,2	54	47	6
UHT	108	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	8,7	0,3	0,2	0,1	25	20	6
UHT	135	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	11,1	0,4	0,2	0,2	34	24	10
UHT	370	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	11,3	1,0	0,5	0,5	94	67	27
UHT	76	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	14,8	0,2	0,1	0,1	21	14	7
UHT	42	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	18,5	0,1	0,1	0,1	13	8	5
UHT	86	(tr)S	Plantagini-Lolietum perennis	19,7	0,3	0,1	0,2	27	16	11
UNG	441	(tr) Su-t	Solidago-Tanacetum vulgaris	0,3	0,8	0,6	0,2	77	71	6
UNG	441	(tr) Su-t	Solidago-Tanacetum vulgaris	0,3	0,8	0,6	0,2	77	71	6
UNG	722	(tr) Su-t	Solidago-Tanacetum vulgaris	-0,1	1,2	0,9	0,3	124	116	8
UNG	722	(tr) Su-t	Solidago-Tanacetum vulgaris	-0,1	1,2	0,9	0,3	124	116	8
URF	135	(fr) Su-t	Cirsio-Urticetum dioicae	0,2	0,2	0,2	0,1	23	26	-3
UWA	544	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	0,3	0,9	0,6	0,3	95	140	-45
UWA	2137	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	0,4	3,7	2,4	1,3	374	550	-176
UWA	203	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	0,5	0,4	0,2	0,1	36	52	-17
UWA	387	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	0,7	0,7	0,4	0,2	69	100	-31
UWA	205	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	0,8	0,4	0,2	0,1	36	53	-16
UWA	165	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	0,9	0,3	0,2	0,1	29	42	-13
UWA	264	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	1	0,5	0,3	0,2	47	68	-21
UWA	265	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	1,1	0,5	0,3	0,2	48	68	-20
UWA	490	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	1,2	0,9	0,6	0,3	89	126	-38
UWA	51	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	1,3	0,1	0,1	0,0	9	13	-4
UWA	332	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	1,4	0,6	0,4	0,2	60	85	-25
UWA	318	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	1,7	0,6	0,4	0,2	59	82	-23
UWA	18	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	1,8	0,0	0,0	0,0	3	5	-1
UWA	221	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	2,1	0,4	0,2	0,2	41	57	-15
UWA	0	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	2,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0
UWA	124	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	2,4	0,2	0,1	0,1	23	32	-8
UWA	239	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	2,6	0,5	0,3	0,2	46	62	-16
UWA	38	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	2,7	0,1	0,0	0,0	7	10	-3
UWA	19	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	2,8	0,0	0,0	0,0	4	5	-1
UWA	65	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	2,9	0,1	0,1	0,1	13	17	-4
UWA	149	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	3,1	0,3	0,2	0,1	29	38	-9
UWA	0	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	3,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
UWA	233	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	3,4	0,5	0,3	0,2	46	60	-14
UWA	164	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	3,7	0,3	0,2	0,2	33	42	-10
UWA	98	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	4,7	0,2	0,1	0,1	20	25	-5
UWA	101	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	4,8	0,2	0,1	0,1	21	26	-5
UWA	96	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	5,8	0,2	0,1	0,1	21	25	-4
UWA	300	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	7,2	0,7	0,3	0,4	67	77	-10
UWA	377	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	8,4	1,0	0,4	0,5	88	97	-9
UWA	15	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	10,6	0,0	0,0	0,0	4	4	0
UWA	4	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	12,1	0,0	0,0	0,0	1	1	0
UWA	249	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	13,4	0,8	0,3	0,5	67	64	3
UWA	625	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	13,6	1,9	0,7	1,2	168	161	8
UWA	265	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	13,9	0,8	0,3	0,5	72	68	4
UWA	334	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	14,7	1,1	0,4	0,7	93	86	7
UWA	363	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	18,1	1,3	0,4	0,9	109	93	16
UWA	543	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	19,9	2,0	0,6	1,4	171	140	31
UWA	98	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	20,3	0,4	0,1	0,3	31	25	6
UWA	54	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo	21	0,2	0,1	0,1	17	14	4
UWA/ BRS	280	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo/Crataego-Prunetum spinosae	0,3	0,5	0,3	0,2	49	76	-28
UWA/ BRS	384	(tr)S	Epilobio angustifolii-Calamagrostietum epigejo/Crataego-Prunetum spinosae	0,4	0,7	0,4	0,3	67	105	-38
WAR1w	102	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	-0,9	0,2	0,3	-0,1	20	24	-3
WAR1w	95	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	-0,8	0,2	0,3	-0,1	19	22	-3
WAR1w	226	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	-0,6	0,4	0,6	-0,2	46	52	-7
WAR1w	251	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	-0,5	0,5	0,7	-0,2	51	58	-7
WAR1w	268	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	-0,4	0,5	0,7	-0,2	55	62	-7
WAR3	5787	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	0,1	11,9	15,7	-3,9	1200	1337	-138
WAR3 (HBA)	1803	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	0	3,7	4,9	-1,2	372	417	-44
WAR3 (HBA)	58	(n) Su-t	Carici elongatae-(Betulo-)Alnetum glutinosae	0,1	0,1	0,2	0,0	12	14	-1
WAT2	2594	(n)S/Hn	Sphagno-Alnetum glutinosae	0,1	5,3	6,6	-1,3	538	510	28
WAT3	451	(n)S/Hn	Sphagno-Alnetum glutinosae	-0,2	0,9	1,2	-0,2	92	89	4
WAT3	10202	(n)S/Hn	Sphagno-Alnetum glutinosae	-0,1	20,7	26,1	-5,4	2100	2004	96
WAT3	1925	(n)S/Hn	Sphagno-Alnetum glutinosae	0	3,9	4,9	-1,0	398	378	19
WAT3	2887	(n)S/Hn	Sphagno-Alnetum glutinosae	0,1	5,9	7,4	-1,5	599	567	31
WAT3, WU	6505	(n)S/Hn	Sphagno-Alnetum glutinosae	0,1	13,3	16,6	-3,3	1349	1278	71
WBA1	727	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	-0,1	1,5	1,6	-0,1	150	134	15
WBA1	12070	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0	24,6	26,2	-1,5	2494	2230	264
WBA1	33399	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	68,5	72,4	-3,9	6924	6170	754
WBA1 (WBR)	4385	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0	8,9	9,5	-0,6	906	810	96
WBA1 (WBR)	482	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	1,0	1,0	-0,1	100	89	11
WBA2	1140	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	-0,1	2,3	2,5	-0,2	235	211	24
WBA2	10302	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0	21,0	22,3	-1,3	2128	1903	225
WBA2	52710	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	108,1	114,2	-6,2	10927	9737	1190
WBA2	1986	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,2	4,1	4,3	-0,2	413	367	46
WBA2, BNA	8352	(n)Hn	Sphagno-Betuletum pubescentis	0,1	17,1	18,1	-1,0	1731	1543	189
WBR1	344	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,8	0,7	0,9	-0,2	69	73	-4
WBR1	551	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,7	1,1	1,4	-0,3	111	117	-6
WBR1	973	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,5	1,9	2,4	-0,5	197	207	-9
WBR1	816	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,4	1,6	2,0	-0,4	166	173	-7
WBR1	1666	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,3	3,3	4,1	-0,8	341	354	-13
WBR1	4136	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,2	8,4	10,3	-1,9	848	878	-30
WBR1	220	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,12	0,4	0,5	-0,1	45	47	-1
WBR1	1019	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,1	2,1	2,5	-0,5	210	216	-7
WBR1	21972	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0	44,8	54,5	-9,7	4539	4665	-126
WBR1	57927	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	118,7	143,7	-24,9	12009	12300	-291
WBR1x	1224	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	2,5	3,0	-0,5	254	260	-6
WBR2	416	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,3	0,8	1,0	-0,2	85	88	-3
WBR2	3897	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,2	7,9	9,7	-1,8	800	828	-28
WBR2	21713	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	-0,1	44,1	53,9	-9,8	4470	4611	-140
WBR2	26987	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0	55,1	66,9	-11,9	5575	5730	-155
WBR2	15629	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	32,0	38,8	-6,7	3240	3319	-78
WBR2	617	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,2	1,3	1,5	-0,3	128	131	-3
WBR2, WVP2	13430	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	27,5	33,3	-5,8	2784	2852	-67
WBR3	5938	(n)S/Hn	Eriophoro-Betuletum pubescentis	0,1	12,2	14,7	-2,6	1231	1261	-30

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
WJL	685	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	0,1	1,4	1,2	0,2	142	181	-39
WJL	141250	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	0,2	291,0	255,2	35,8	29384	37282	-7898
WJL	22	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1	0,0	0,0	0,0	5	6	-1
WJL	537	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1,1	1,2	1,0	0,2	115	142	-27
WJL	2506	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1,2	5,4	4,5	0,9	539	661	-122
WJL	1227	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1,3	2,7	2,2	0,4	265	324	-59
WJL	981	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1,4	2,1	1,8	0,4	212	259	-46
WJL	907	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1,5	2,0	1,6	0,3	197	239	-42
WJL	791	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1,6	1,7	1,4	0,3	172	209	-36
WJL	374	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	1,9	0,8	0,7	0,2	82	99	-16
WJL	625	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	2	1,4	1,1	0,3	138	165	-27
WJL	82	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	2,1	0,2	0,1	0,0	18	22	-3
WJL	348	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	2,4	0,8	0,6	0,2	78	92	-14
WJL	319	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	2,5	0,7	0,6	0,2	72	84	-13
WJL	45	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	2,6	0,1	0,1	0,0	10	12	-2
WJL	100	(tr)S	Poo-Cultoquercetum	2,7	0,2	0,2	0,1	23	26	-4
WJL (WJN) (GIN)	17507	(tr)S	Poo-Cultoquercetum/ Avenello-Cultopinetum	0,2	38,7	16,0	22,7	3908	3008	900
WJL (WJN) (GIN)	26323	(tr)S	Poo-Cultoquercetum/ Avenello-Cultopinetum	0,3	58,4	24,0	34,4	5895	4523	1371
WKT	2251	(tr)S	Festuco-Pinetum	0,2	5,0	2,4	2,6	502	512	-10
WKT	3179	(tr)S	Festuco-Pinetum	0,3	7,1	3,3	3,7	712	724	-12
WPB	1493	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,2	3,1	2,3	0,8	311	221	90
WPB	1265	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,3	2,6	2,0	0,7	264	187	77
WPB	1597	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,4	3,3	2,5	0,9	335	236	98
WPB/ WPN	22	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae/Avenello-Cultopinetum	0,5	0,0	0,0	0,0	5	3	2
WPB/ WPN	215	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae/Avenello-Cultopinetum	0,6	0,5	0,3	0,2	49	31	17
WPB/ WZK	4244	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae/Avenello-Cultopinetum	0,3	9,4	5,6	3,8	950	619	331
WPB/ WZK	2535	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae/Avenello-Cultopinetum	0,4	5,7	3,4	2,3	570	370	200
WPB1	4005	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,1	8,2	6,2	2,0	830	596	235
WPB1	8255	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,2	17,0	12,7	4,3	1717	1228	489
WPB1	214	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,3	0,4	0,3	0,1	45	32	13
WPB1 (BRR)	1208	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,1	2,5	1,9	0,6	250	180	71
WPB1 (BRR)	53	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,2	0,1	0,1	0,0	11	8	3
WPB1 (WVS)	2174	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,1	4,5	3,4	1,1	451	323	127
WPB1 (WVS)	2402	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,2	4,9	3,7	1,2	500	357	142
WPB1, UHF	3082	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,2	6,3	4,8	1,6	641	459	183
WPB2	3170	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0	6,5	4,9	1,6	655	472	183
WPB2	10944	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,1	22,4	16,9	5,5	2269	1628	641
WPB2	901	(tr)S	Agrostio-Populeum tremulae	0,2	1,9	1,4	0,5	187	134	53
WPN	126	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,5	0,3	0,1	0,1	28	28	1
WPN	296	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,6	0,7	0,3	0,3	67	65	2
WQF2	249	(fr) Su-t	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	-0,2	0,5	0,5	0,0	51	48	3
WQF2	1156	(fr) Su-t	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	-0,1	2,3	2,5	-0,2	238	223	15
WQF2	2221	(fr) Su-t	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	0	4,5	4,8	-0,3	459	429	30
WQF2	3144	(fr) Su-t	Betulo-Quercetum (Molinia-Subass.)	0,2	6,5	6,9	-0,4	654	607	47
WQL3	447	(tr) Su-t	Violo-Quercetum roboris	-0,7	0,9	0,9	0,0	90	66	24
WQL3	478	(tr) Su-t	Violo-Quercetum roboris	-0,5	1,0	1,0	0,0	97	71	26
WQL3	225	(tr) Su-t	Violo-Quercetum roboris	-0,4	0,5	0,5	0,0	46	33	12
WQL3	235	(tr) Su-t	Violo-Quercetum roboris	-0,3	0,5	0,5	0,0	48	35	13
WQL3	1138	(tr) Su-t	Violo-Quercetum roboris	-0,2	2,3	2,3	0,0	233	169	65
WQL3	26	(tr) Su-t	Violo-Quercetum roboris	-0,12	0,1	0,1	0,0	5	4	2
WQL3	747	(tr) Su-t	Violo-Quercetum roboris	-0,1	1,5	1,5	0,0	154	111	43
WQT	798	(tr)S	Violo-Quercetum roboris	0,2	1,6	1,2	0,5	166	185	-19
WQT	55	(tr)S	Violo-Quercetum roboris	0,3	0,1	0,1	0,0	11	13	-1
WQT	341	(tr)S	Violo-Quercetum roboris	0,7	0,7	0,5	0,2	72	79	-7
WQT2	2504	(tr)S	Dicrano-Quercetum roboris	0	5,1	3,1	2,0	517	649	-132
WQT2	3046	(tr)S	Dicrano-Quercetum roboris	0,1	6,2	3,8	2,4	631	790	-158
WRA	2146	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,2	3,7	2,1	1,6	373	520	-148
WRA	4301	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,3	7,4	4,1	3,3	750	1043	-293
WRA	3774	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,4	6,6	3,6	2,9	661	915	-254
WRA	5512	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,5	9,6	5,3	4,4	969	1336	-367
WRA	4037	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,6	7,1	3,9	3,2	712	979	-266

Biotoptyp	Flächen-größe m <sup>2</sup>	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbar- keit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
				kg/ (ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
WRA	2346	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,7	4,2	2,3	1,9	416	569	-153
WRA	1393	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,8	2,5	1,3	1,1	248	338	-90
WRA	821	(tr)S	Cladonio-Callunetum	0,9	1,5	0,8	0,7	147	199	-52
WRA	175	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1	0,3	0,2	0,1	31	42	-11
WRA	155	(tr)S	Cladonio-Callunetum	1,1	0,3	0,1	0,1	28	38	-10
WRM	1847	(tr) Su-t	Sambucetum nigrae	0,3	3,8	1,7	2,1	386	297	88
WRM	545	(tr) Su-t	Sambucetum nigrae	0,4	1,1	0,5	0,6	114	88	26
WRM	73	(tr) Su-t	Sambucetum nigrae	0,5	0,2	0,1	0,1	15	12	4
WU1	59	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	-0,3	0,1	0,1	0,0	12	11	1
WU1	1978	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	-0,2	4,0	3,3	0,7	406	360	45
WU1	2012	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	-0,1	4,1	3,3	0,7	414	367	48
WU1	11271	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,1	23,1	18,7	4,4	2337	2054	283
WU1w	1553	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	-0,1	3,2	2,6	0,6	320	283	37
WU2	4096	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,1	8,4	6,8	1,6	849	746	103
WU2	7626	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,2	15,7	12,7	3,1	1586	1390	197
WU2	2112	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,4	4,4	3,5	0,9	442	385	58
WU2	3760	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,5	7,9	6,2	1,6	790	685	105
WU2 (WPB)	2382	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,1	4,9	4,0	0,9	494	434	60
WU2, UWF	11035	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,1	22,6	18,3	4,3	2288	2011	277
WU3	137	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	-0,2	0,3	0,2	0,0	28	25	3
WU3	1737	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	-0,1	3,5	2,9	0,6	358	316	41
WU3	845	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,1	1,7	1,4	0,3	175	154	21
WU3, WAR3, WZF2	12978	(fr) Su-t	Athyrio-Alnetum glutinosae	0,1	26,6	21,5	5,1	2690	2365	326
WVP	35	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,2	0,1	0,1	0,0	8	6	1
WVP	1995	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,3	4,4	3,5	1,0	447	367	79
WVP1	166	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,9	0,3	0,3	0,1	36	31	5
WVP1	440	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,8	0,9	0,7	0,2	95	81	14
WVP1	270	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,6	0,6	0,4	0,1	59	50	9
WVP1	558	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,5	1,2	0,9	0,3	122	103	19
WVP1	794	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,4	1,7	1,3	0,4	174	147	27
WVP1	867	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,3	1,9	1,4	0,5	191	160	30
WVP1	1878	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,2	4,1	3,0	1,1	414	347	67
WVP1	64	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,12	0,1	0,1	0,0	14	12	2
WVP1	1853	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,1	4,0	2,9	1,1	410	342	67
WVP1	10283	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0	22,5	16,3	6,2	2281	1900	381
WVP1	61496	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,1	135,3	97,7	37,6	13684	11362	2321
WVP2	80	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,7	0,2	0,1	0,0	17	15	3
WVP2	820	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,6	1,7	1,3	0,4	178	152	27
WVP2	130	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,5	0,3	0,2	0,1	28	24	4
WVP2	920	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,4	2,0	1,5	0,5	201	170	31
WVP2	1201	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,3	2,6	1,9	0,7	264	222	42
WVP2	1833	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,2	4,0	2,9	1,1	404	339	65
WVP2	4137	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	-0,1	9,0	6,6	2,4	915	764	150
WVP2	16436	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0	36,0	26,1	9,9	3645	3037	609
WVP2	128951	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,1	283,7	204,8	78,9	28693	23826	4868
WVP2	109137	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,2	241,2	173,3	67,8	24363	20165	4198
WVP2	24026	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,3	53,3	38,2	15,2	5380	4439	941
WVP2w	583	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,1	1,3	0,9	0,4	130	108	22
WVP2w	859	(fu)S	Leucobryo-Pinetum sylvestris (Molinia-Subass.)	0,2	1,9	1,4	0,5	192	159	33
WVS	7218	(fu)S	Pleurozio-Pinetum sylvestris	0,2	14,9	13,3	1,5	1502	1329	173
WVS	2469	(fu)S	Pleurozio-Pinetum sylvestris	0,5	5,2	4,6	0,6	519	455	64
WVS	1043	(fu)S	Pleurozio-Pinetum sylvestris	0,6	2,2	1,9	0,3	220	192	28
WVS1	41192	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,1	84,4	85,9	-1,5	8540	8514	26
WVS1	2872	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,2	5,9	6,0	-0,1	597	594	4
WVS1 (WVP)	3986	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,1	8,2	8,3	-0,1	826	824	3
WVS1 (WVP)	795	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,2	1,6	1,7	0,0	165	164	1
WVS1, MPT, BRR	2875	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,1	5,9	6,0	-0,1	596	594	2
WVS2	633	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	-0,1	1,3	1,3	0,0	130	131	-1
WVS2	2188	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0	4,5	4,6	-0,1	452	452	0
WVS2	8874	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,1	18,2	18,5	-0,3	1840	1834	6
WVS2	1505	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,2	3,1	3,1	0,0	313	311	2
WVS2, BFA	2530	(fu)S	Pleurozio-Betuletum pubescentis	0,1	5,2	5,3	-0,1	525	523	2
WXE	4928	(tr)S	Roteichenforst	0,3	10,2	8,5	1,7	1029	697	332

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/ha a	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
WXH1	1464	(tr)S	Laubforst aus einheimischen Arten	0,2	3,0	1,7	1,3	304	269	36
WXH1	2078	(tr)S	Laubforst aus einheimischen Arten	0,3	4,3	2,4	1,9	434	382	52
WXP2	695	(fu)S	Salici-Cultopopuleetum typicum	0,1	1,4	1,4	0,0	144	129	15
WZD	1700	(tr) Su-t	Douglasienforst	0,2	3,8	3,0	0,8	379	309	71
WZD	12015	(tr) Su-t	Douglasienforst	0,3	26,7	21,2	5,5	2691	2182	508
WZD	4257	(tr) Su-t	Douglasienforst	0,4	9,5	7,5	2,0	956	773	183
WZD	3775	(tr) Su-t	Douglasienforst	0,5	8,5	6,6	1,8	851	686	165
WZD	346	(tr) Su-t	Douglasienforst	0,6	0,8	0,6	0,2	78	63	15
WZD	4	(tr) Su-t	Douglasienforst	0,9	0,0	0,0	0,0	1	1	0
WZD	788	(tr) Su-t	Douglasienforst	1	1,8	1,4	0,4	180	143	37
WZD	1950	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,1	4,5	3,4	1,1	448	354	94
WZD	1532	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,2	3,5	2,7	0,8	353	278	75
WZD	2648	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,3	6,1	4,7	1,5	612	481	131
WZD	1466	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,4	3,4	2,6	0,8	340	266	74
WZD	1857	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,5	4,3	3,3	1,1	432	337	94
WZD	845	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,6	2,0	1,5	0,5	197	153	44
WZD	1776	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,7	4,2	3,1	1,1	415	323	93
WZD	938	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,8	2,2	1,7	0,6	220	170	50
WZD	829	(tr) Su-t	Douglasienforst	1,9	2,0	1,5	0,5	195	151	45
WZD	1250	(tr) Su-t	Douglasienforst	2	3,0	2,2	0,8	295	227	68
WZD	618	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,1	1,5	1,1	0,4	146	112	34
WZD	650	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,2	1,6	1,1	0,4	154	118	36
WZD	820	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,3	2,0	1,4	0,5	195	149	46
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,4	1,5	1,1	0,4	149	114	36
WZD	235	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,5	0,6	0,4	0,2	56	43	14
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,6	1,5	1,1	0,4	150	114	37
WZD	595	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,7	1,5	1,0	0,4	143	108	35
WZD	1250	(tr) Su-t	Douglasienforst	2,8	3,1	2,2	0,9	302	227	75
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	3	1,6	1,1	0,5	152	114	38
WZD	212	(tr) Su-t	Douglasienforst	3,1	0,5	0,4	0,2	52	39	13
WZD	348	(tr) Su-t	Douglasienforst	3,4	0,9	0,6	0,3	86	63	22
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	3,5	1,6	1,1	0,5	154	114	41
WZD	484	(tr) Su-t	Douglasienforst	3,9	1,2	0,9	0,4	121	88	33
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	4,4	1,6	1,1	0,5	158	114	45
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	4,6	1,7	1,1	0,6	159	114	46
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	7	1,8	1,1	0,7	170	114	56
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	7,2	1,8	1,1	0,7	171	114	57
WZD	251	(tr) Su-t	Douglasienforst	10,9	0,8	0,4	0,4	75	46	30
WZD	466	(tr) Su-t	Douglasienforst	11	1,5	0,8	0,7	140	85	55
WZD	1	(tr) Su-t	Douglasienforst	11,5	0,0	0,0	0,0	0	0	0
WZD	583	(tr) Su-t	Douglasienforst	14,9	2,1	1,0	1,1	191	106	85
WZD	367	(tr) Su-t	Douglasienforst	15,8	1,4	0,6	0,7	123	67	56
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	18,6	2,5	1,1	1,4	222	114	108
WZD	625	(tr) Su-t	Douglasienforst	19,7	2,6	1,1	1,5	227	114	113
WZF	1077	(tr) Su-t	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	0,2	2,4	1,9	0,5	240	186	54
WZF	6841	(tr) Su-t	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	0,3	15,2	11,8	3,4	1532	1184	348
WZF	2523	(tr) Su-t	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	0,4	5,6	4,4	1,3	567	437	130
WZF1	6556	(tr) Su-t	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	0,1	14,4	11,3	3,1	1459	1139	320
WZF2	0	(tr) Su-t	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
WZF2	17021	(tr) Su-t	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	0,1	37,4	29,4	8,1	3787	2957	831
WZF2	1426	(tr) Su-t	Brachypodio sylvaticae-Cultopiceetum	0,2	3,2	2,5	0,7	318	248	71
WZK	58703	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,2	129,7	64,6	65,1	13104	12842	262
WZK	136368	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,3	302,7	150,2	152,6	30539	29832	707
WZK	140866	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,4	314,1	155,1	159,0	31647	30816	831
WZK	99322	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,5	222,5	109,4	113,1	22384	21728	657
WZK	94297	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,6	212,2	103,8	108,3	21319	20628	691
WZK	99746	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,7	225,4	109,8	115,6	22622	21821	802
WZK	85565	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,8	194,2	94,2	100,0	19467	18718	749
WZK	72480	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,9	165,3	79,8	85,4	16542	15856	686
WZK	59517	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1	136,3	65,5	70,8	13626	13020	606
WZK	43246	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,1	99,5	47,6	51,8	9932	9461	471
WZK	36430	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,2	84,2	40,1	44,0	8392	7969	423
WZK	28778	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,3	66,8	31,7	35,1	6650	6295	355
WZK	27106	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,4	63,2	29,8	33,3	6283	5930	353
WZK	27572	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,5	64,5	30,4	34,2	6411	6032	379
WZK	17230	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,6	40,5	19,0	21,5	4019	3769	249
WZK	22724	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,7	53,6	25,0	28,6	5316	4971	345
WZK	19904	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,8	47,2	21,9	25,3	4671	4354	316
WZK	18106	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,9	43,1	19,9	23,2	4262	3961	301
WZK	14571	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2	34,8	16,0	18,8	3440	3188	252
WZK	16277	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,1	39,1	17,9	21,1	3854	3561	294

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
WZK	11340	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,2	27,3	12,5	14,8	2693	2481	213
WZK	15419	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,3	37,3	17,0	20,3	3673	3373	300
WZK	10144	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,4	24,6	11,2	13,5	2424	2219	205
WZK	10066	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,5	24,6	11,1	13,5	2412	2202	210
WZK	13234	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,6	32,4	14,6	17,9	3181	2895	286
WZK	9077	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,7	22,3	10,0	12,3	2188	1986	203
WZK	9248	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,8	22,8	10,2	12,7	2236	2023	213
WZK	5424	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	2,9	13,5	6,0	7,5	1315	1187	129
WZK	8517	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3	21,2	9,4	11,8	2072	1863	208
WZK	8335	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,1	20,8	9,2	11,7	2033	1823	210
WZK	5460	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,2	13,7	6,0	7,7	1336	1194	141
WZK	3061	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,3	7,7	3,4	4,3	751	670	81
WZK	5285	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,4	13,4	5,8	7,6	1301	1156	144
WZK	4158	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,5	10,6	4,6	6,0	1026	910	117
WZK	4830	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,6	12,3	5,3	7,0	1195	1057	139
WZK	3550	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,7	9,1	3,9	5,2	881	777	105
WZK	5447	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,8	14,0	6,0	8,0	1356	1192	164
WZK	1685	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	3,9	4,3	1,9	2,5	421	369	52
WZK	4773	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4	12,4	5,3	7,1	1195	1044	151
WZK	2684	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,1	7,0	3,0	4,0	674	587	87
WZK	2043	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,2	5,3	2,2	3,1	514	447	67
WZK	4375	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,3	11,5	4,8	6,6	1105	957	148
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,4	1,6	0,7	1,0	158	137	22
WZK	764	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,5	2,0	0,8	1,2	194	167	27
WZK	2500	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,6	6,6	2,8	3,9	637	547	90
WZK	527	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,7	1,4	0,6	0,8	135	115	19
WZK	1149	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	4,8	3,1	1,3	1,8	294	251	43
WZK	2414	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5	6,5	2,7	3,8	622	528	94
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,1	3,4	1,4	2,0	323	273	49
WZK	568	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,2	1,5	0,6	0,9	147	124	23
WZK	274	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,3	0,7	0,3	0,4	71	60	11
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,4	1,7	0,7	1,0	163	137	26
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,5	3,4	1,4	2,0	326	273	53
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,6	3,4	1,4	2,1	327	273	54
WZK	2500	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,7	6,9	2,8	4,1	656	547	109
WZK	1154	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,8	3,2	1,3	1,9	304	252	51
WZK	443	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	5,9	1,2	0,5	0,7	117	97	20
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	6,1	3,5	1,4	2,1	332	273	58
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	6,3	3,5	1,4	2,1	334	273	60
WZK	1875	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	6,5	5,3	2,1	3,3	503	410	93
WZK	562	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	6,6	1,6	0,6	1,0	151	123	28
WZK	1238	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	6,8	3,6	1,4	2,2	335	271	64
WZK	325	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	7,2	0,9	0,4	0,6	89	71	18
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	7,3	1,8	0,7	1,1	171	137	34
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	7,4	1,8	0,7	1,1	172	137	35
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	7,5	1,8	0,7	1,1	172	137	35
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	7,6	1,8	0,7	1,2	173	137	36
WZK	314	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	7,7	0,9	0,3	0,6	87	69	18
WZK	977	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	7,9	2,9	1,1	1,8	272	214	58
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	8,2	1,9	0,7	1,2	175	137	39
WZK	1418	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	8,4	4,3	1,6	2,7	400	310	89
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	8,5	1,9	0,7	1,2	177	137	40
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	8,8	3,8	1,4	2,5	356	273	82
WZK	574	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	9,1	1,8	0,6	1,1	165	126	39
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	9,3	3,9	1,4	2,5	360	273	87
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	9,4	2,0	0,7	1,3	181	137	44
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	9,8	2,0	0,7	1,3	182	137	46
WZK	455	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	9,9	1,4	0,5	0,9	133	100	34
WZK	331	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	10	1,1	0,4	0,7	97	72	25
WZK	173	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	10,3	0,6	0,2	0,4	51	38	13
WZK	622	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	10,5	2,0	0,7	1,3	185	136	49
WZK	1235	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	10,6	4,0	1,4	2,7	367	270	97
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	10,8	4,1	1,4	2,7	374	273	100
WZK	285	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	10,9	0,9	0,3	0,6	85	62	23
WZK	1875	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	11,1	6,2	2,1	4,1	565	410	154
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	11,2	2,1	0,7	1,4	189	137	52
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	11,3	2,1	0,7	1,4	189	137	52
WZK	359	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	11,4	1,2	0,4	0,8	109	79	30
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	11,6	2,1	0,7	1,4	190	137	54
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	11,9	2,1	0,7	1,4	192	137	55
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	12	4,2	1,4	2,9	384	273	111

Biotoptyp	Flächen-größe		Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>										
WZK	621	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	12,1	2,1	0,7	1,4	191	136	56	
WZK	1201	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	12,2	4,1	1,3	2,8	371	263	108	
WZK	310	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	12,3	1,1	0,3	0,7	96	68	28	
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	12,4	4,3	1,4	2,9	388	273	115	
WZK	550	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	12,6	1,9	0,6	1,3	171	120	51	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	13	2,2	0,7	1,5	197	137	60	
WZK	865	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	13,4	3,1	1,0	2,1	275	189	85	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	13,5	2,2	0,7	1,5	199	137	62	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	13,7	2,2	0,7	1,5	200	137	63	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	13,8	2,2	0,7	1,5	200	137	64	
WZK	268	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	13,9	1,0	0,3	0,7	86	59	27	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	14	2,2	0,7	1,6	201	137	64	
WZK	443	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	14,1	1,6	0,5	1,1	143	97	46	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	14,3	2,3	0,7	1,6	202	137	66	
WZK	1611	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	14,5	5,9	1,8	4,1	524	352	172	
WZK	291	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	14,7	1,1	0,3	0,7	95	64	31	
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	14,8	4,6	1,4	3,2	409	273	136	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	14,9	2,3	0,7	1,6	205	137	68	
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	15,3	4,7	1,4	3,3	414	273	140	
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	15,4	4,7	1,4	3,3	415	273	141	
WZK	873	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	15,6	3,3	1,0	2,3	291	191	100	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	15,7	2,4	0,7	1,7	209	137	72	
WZK	791	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	15,8	3,0	0,9	2,1	265	173	92	
WZK	624	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16	2,4	0,7	1,7	210	137	73	
WZK	518	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16,1	2,0	0,6	1,4	174	113	61	
WZK	522	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16,2	2,0	0,6	1,4	176	114	62	
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16,3	4,8	1,4	3,4	423	273	149	
WZK	1847	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16,4	7,1	2,0	5,0	626	404	222	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16,5	2,4	0,7	1,7	212	137	76	
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16,6	4,8	1,4	3,4	425	273	152	
WZK	305	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	16,8	1,2	0,3	0,8	104	67	38	
WZK	1074	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	17	4,2	1,2	3,0	369	235	134	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	17,2	2,4	0,7	1,8	215	137	79	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	17,4	2,5	0,7	1,8	216	137	80	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	17,5	2,5	0,7	1,8	217	137	80	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	17,6	2,5	0,7	1,8	217	137	80	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	17,9	2,5	0,7	1,8	219	137	82	
WZK	1512	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	18,1	6,0	1,7	4,4	531	331	200	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	18,2	2,5	0,7	1,8	220	137	83	
WZK	55	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	18,4	0,2	0,1	0,2	19	12	7	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	18,5	2,5	0,7	1,8	221	137	84	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	18,7	2,5	0,7	1,8	222	137	85	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	19	2,6	0,7	1,9	223	137	87	
WZK	474	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	19,2	1,9	0,5	1,4	170	104	66	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	19,3	2,6	0,7	1,9	225	137	88	
WZK	1780	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	19,6	7,4	2,0	5,4	644	389	255	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	19,8	2,6	0,7	1,9	227	137	90	
WZK	82	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	19,9	0,3	0,1	0,3	30	18	12	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	20	2,6	0,7	1,9	228	137	91	
WZK	2500	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	20,2	10,5	2,8	7,8	915	547	368	
WZK	1148	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	20,3	4,8	1,3	3,6	421	251	170	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	20,5	2,7	0,7	2,0	230	137	93	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	20,7	2,7	0,7	2,0	231	137	94	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	20,8	2,7	0,7	2,0	231	137	95	
WZK	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	20,9	5,4	1,4	4,0	464	273	190	
WZK	1821	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	21	7,8	2,0	5,8	677	398	279	
WZK	1724	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	21,3	7,4	1,9	5,5	645	377	268	
WZK	625	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	21,4	2,7	0,7	2,0	234	137	97	
WZK	1539	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,4	3,6	1,7	1,9	357	337	20	
WZK	779	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,5	1,8	0,9	1,0	181	170	11	
WZK	17	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	1,7	0,0	0,0	0,0	4	4	0	
WZK/ PHF	2	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/Lolietum perenne	0,4	0,0	0,0	0,0	0	1	0	
WZK/ PHF	5327	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/Lolietum perenne	0,5	11,9	26,7	-14,8	1201	1629	-429	
WZK/ PHF	8756	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/Lolietum perenne	0,6	19,7	43,9	-24,2	1980	2678	-698	
WZK/ PHF	246	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/Lolietum perenne	0,7	0,6	1,2	-0,7	56	75	-19	
WZK/ WJL	42728	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	0,4	95,3	75,6	19,7	9599	7591	2008	
WZK/ WJL	42728	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	0,4	95,3	56,5	38,8	9599	9086	513	
WZK/ WJL	18109	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	0,5	40,6	32,0	8,5	4081	3217	864	
WZK/ WJL	18109	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	0,5	40,6	23,9	16,6	4081	3851	230	

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>			kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
WZK/ WJL	397	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	0,6	0,9	0,7	0,2	90	71	19
WZK/ WJL	397	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	0,6	0,9	0,5	0,4	90	84	5
WZK/ WJL	2451	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	0,7	5,5	4,3	1,2	556	435	120
WZK/ WJL	2451	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	0,7	5,5	3,2	2,3	556	521	35
WZK/ WJL	2298	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	0,8	5,2	4,1	1,2	523	408	115
WZK/ WJL	2298	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	0,8	5,2	3,0	2,2	523	489	34
WZK/ WJL	1381	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	0,9	3,1	2,4	0,7	315	245	70
WZK/ WJL	1381	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	0,9	3,1	1,8	1,3	315	294	22
WZK/ WJL	3601	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1	8,2	6,4	1,9	824	640	185
WZK/ WJL	3601	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1	8,2	4,8	3,5	824	766	59
WZK/ WJL	4270	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,1	9,8	7,6	2,3	981	759	222
WZK/ WJL	4270	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,1	9,8	5,6	4,2	981	908	73
WZK/ WJL	6059	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,2	14,0	10,7	3,3	1396	1076	319
WZK/ WJL	6059	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,2	14,0	8,0	6,0	1396	1288	107
WZK/ WJL	6969	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,3	16,2	12,3	3,8	1610	1238	372
WZK/ WJL	6969	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,3	16,2	9,2	7,0	1610	1482	128
WZK/ WJL	7066	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,4	16,5	12,5	4,0	1638	1255	383
WZK/ WJL	7066	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,4	16,5	9,3	7,1	1638	1503	135
WZK/ WJL	2599	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,5	6,1	4,6	1,5	604	462	143
WZK/ WJL	2599	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,5	6,1	3,4	2,6	604	553	52
WZK/ WJL	4054	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,6	9,5	7,2	2,4	946	720	225
WZK/ WJL	4054	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,6	9,5	5,4	4,2	946	862	83
WZK/ WJL	3125	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,7	7,4	5,5	1,8	731	555	176
WZK/ WJL	3125	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,7	7,4	4,1	3,2	731	665	67
WZK/ WJL	2630	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,8	6,2	4,7	1,6	617	467	150
WZK/ WJL	2630	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,8	6,2	3,5	2,8	617	559	58
WZK/ WJL	660	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	1,9	1,6	1,2	0,4	155	117	38
WZK/ WJL	660	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	1,9	1,6	0,9	0,7	155	140	15
WZK/ WJL	3995	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2	9,5	7,1	2,5	943	710	233
WZK/ WJL	3995	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2	9,5	5,3	4,3	943	850	94
WZK/ WJL	2500	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2,1	6,0	4,4	1,6	592	444	148
WZK/ WJL	2500	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2,1	6,0	3,3	2,7	592	532	60
WZK/ WJL	1763	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2,3	4,3	3,1	1,1	420	313	107
WZK/ WJL	1763	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2,3	4,3	2,3	1,9	420	375	45
WZK/ WJL	501	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2,4	1,2	0,9	0,3	120	89	31
WZK/ WJL	501	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2,4	1,2	0,7	0,6	120	107	13
WZK/ WJL	2714	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2,5	6,6	4,8	1,8	650	482	168
WZK/ WJL	2714	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2,5	6,6	3,6	3,0	650	577	73
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2,6	3,1	2,2	0,9	300	222	78
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2,6	3,1	1,7	1,4	300	266	35
WZK/ WJL	1855	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2,7	4,6	3,3	1,3	447	330	118
WZK/ WJL	1855	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2,7	4,6	2,5	2,1	447	394	53
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	2,8	3,1	2,2	0,9	302	222	80
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	2,8	3,1	1,7	1,4	302	266	36
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	3	3,1	2,2	0,9	304	222	82
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	3	3,1	1,7	1,5	304	266	38
WZK/ WJL	746	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	3,1	1,9	1,3	0,5	182	133	49
WZK/ WJL	746	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	3,1	1,9	1,0	0,9	182	159	23

Biotoptyp	Flächen-größe	Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>									
WZK/ WJL	1191	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	3,4	3,0	2,1	0,9	293	212	81
WZK/ WJL	1191	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	3,4	3,0	1,6	1,4	293	253	40
WZK/ WJL	276	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	3,5	0,7	0,5	0,2	68	49	19
WZK/ WJL	276	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	3,5	0,7	0,4	0,3	68	59	9
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	4	3,2	2,2	1,0	313	222	91
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	4	3,2	1,7	1,6	313	266	47
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	4,1	3,3	2,2	1,0	314	222	92
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	4,1	3,3	1,7	1,6	314	266	48
WZK/ WJL	65	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	4,2	0,2	0,1	0,1	16	12	5
WZK/ WJL	65	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	4,2	0,2	0,1	0,1	16	14	3
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	4,7	3,3	2,2	1,1	319	222	97
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	4,7	3,3	1,7	1,7	319	266	53
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	6,9	3,6	2,2	1,4	339	222	117
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	6,9	3,6	1,7	1,9	339	266	73
WZK/ WJL	546	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	7,3	1,6	1,0	0,6	150	97	53
WZK/ WJL	546	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	7,3	1,6	0,7	0,9	150	116	33
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	7,8	3,7	2,2	1,5	347	222	125
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	7,8	3,7	1,7	2,1	347	266	81
WZK/ WJL	13	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	11	0,0	0,0	0,0	4	2	2
WZK/ WJL	13	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	11	0,0	0,0	0,0	4	3	1
WZK/ WJL	979	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	11,5	3,3	1,7	1,5	298	174	124
WZK/ WJL	979	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	11,5	3,3	1,3	2,0	298	208	89
WZK/ WJL	292	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	12,5	1,0	0,5	0,5	91	52	39
WZK/ WJL	292	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	12,5	1,0	0,4	0,6	91	62	29
WZK/ WJL	152	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	14,9	0,6	0,3	0,3	50	27	23
WZK/ WJL	152	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	14,9	0,6	0,2	0,4	50	32	18
WZK/ WJL	1199	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	15,2	4,4	2,1	2,3	396	213	183
WZK/ WJL	1199	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	15,2	4,4	1,6	2,9	396	255	141
WZK/ WJL	315	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	18,4	1,3	0,6	0,7	111	56	55
WZK/ WJL	315	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	18,4	1,3	0,4	0,9	111	67	44
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	19,3	5,2	2,2	2,9	450	222	227
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	19,3	5,2	1,7	3,5	450	266	184
WZK/ WJL	1250	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien/ Avenello-Cultobetuletum	20,2	5,3	2,2	3,1	458	222	236
WZK/ WJL	1250	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Avenello-Cultobetuletum	20,2	5,3	1,7	3,6	458	266	192
WZK/ WJN	762	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-Unterpflanzung	0,4	1,7	1,2	0,5	171	132	39
WZK/ WJN	9156	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-Unterpflanzung	0,5	20,5	14,1	6,4	2064	1588	476
WZK/ WJN	11402	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-Unterpflanzung	0,6	25,7	17,6	8,1	2578	1977	601
WZK/ WJN	7306	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-Unterpflanzung	0,7	16,5	11,3	5,3	1657	1267	390
WZK/ WJN	1640	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-Unterpflanzung	0,8	3,7	2,5	1,2	373	284	89
WZK/ WJN	32	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum/Douglasien-Unterpflanzung	0,9	0,1	0,0	0,0	7	6	2
WZK/ WPB	3183	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Agrostio-Populetum tremulae	0,4	7,1	4,4	2,7	715	465	250
WZK/ WPB	1501	(tr)S	Avenello-Cultopinetum/ Agrostio-Populetum tremulae	0,5	3,4	2,1	1,3	338	219	119
WZK/ WTE	23810	(tr) Su-t(c)	Vicio cassubicae-Cultopinetum/ Potentillo albae-Quercetum petraea	0,3	52,9	47,7	5,1	5332	8670	-3338
WZK/ WTE	11946	(tr) Su-t(c)	Vicio cassubicae-Cultopinetum/ Potentillo albae-Quercetum petraea	0,4	26,6	23,9	2,7	2684	4350	-1666
WZK/WZD	876	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	0,3	1,9	1,3	0,6	196	154	42
WZK/WZD	381	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	0,4	0,8	0,6	0,3	86	67	19
WZK/WZD	97	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	0,6	0,2	0,1	0,1	22	17	5
WZK/WZD	1117	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	0,7	2,5	1,7	0,8	253	197	57
WZK/WZD	551	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	0,8	1,3	0,8	0,4	125	97	28
WZK/WZD	22	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	1,6	0,1	0,0	0,0	5	4	1
WZK/WZD	313	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	1,7	0,7	0,5	0,3	73	55	18

Biotoptyp	Flächen-größe		Bodenart/Hydromorphie	Vegetationstyp	N-Depo Zusatz	N-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CLnutN	Bilanz Depo-CLnutN	N+S-Depo gesamt im Planfall	Zulässige Belastbarkeit CL S+N	Bilanz Depo-CL S+N
	m <sup>2</sup>				kg/(ha a)	kg/a	kg/a	kg/a	eq/a	eq/a	eq/a
WZK/WZD	75	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	1,8	0,2	0,1	0,1	18	13	4	
WZK/WZD	559	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	2,3	1,4	0,9	0,5	133	98	35	
WZK/WZD	374	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	2,4	0,9	0,6	0,3	89	66	24	
WZK/WZD	428	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	3,1	1,1	0,7	0,4	104	75	29	
WZK/WZD	121	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	3,4	0,3	0,2	0,1	30	21	8	
WZK/WZD	487	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	3,5	1,2	0,8	0,5	120	86	34	
WZK/WZD	34	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	4,1	0,1	0,1	0,0	9	6	3	
WZK/WZD	295	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	10,3	0,9	0,5	0,5	87	52	35	
WZK/WZD	479	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	12,5	1,6	0,7	0,9	149	84	65	
WZK/WZD	549	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	14,9	2,0	0,8	1,2	180	97	84	
WZK/WZD	161	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien	16,8	0,6	0,2	0,4	55	28	27	
WZK/ WZL	913	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien u. Lärchen	0,4	2,0	1,4	0,6	205	161	44	
WZK/ WZL	6169	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien u. Lärchen	0,5	13,8	9,5	4,3	1390	1086	304	
WZK/ WZL	1997	(tr) Su-t	Avenello-Cultopinetum mit Douglasien u. Lärchen	0,6	4,5	3,1	1,4	451	352	100	
WZK1	3587	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,1	7,9	3,9	3,9	798	787	11	
WZK1 (WVP)	4815	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,1	10,6	5,3	5,3	1071	1056	15	
WZK1 (WVS)	152	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,1	0,3	0,2	0,2	34	33	0	
WZK1 (WVS)	1172	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,2	2,6	1,3	1,3	262	257	4	
WZK2	19905	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0	43,6	21,9	21,7	4415	4367	47	
WZK2	50688	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,1	111,5	55,8	55,7	11279	11122	157	
WZK2	31447	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0,2	69,5	34,6	34,9	7020	6900	120	
WZK2 (WPN)	1572	(tr)S	Avenello-Cultopinetum	0	3,4	1,7	1,7	349	345	4	



Planungsgemeinschaft LaReG  
Melanie Christoph  
Husarenstraße 25  
38102 Braunschweig

Fachbereich 9 - Umwelt  
Gebäude Kreishaus II  
Auskunft erteilt Herr Krink  
Zimmer I-D/115  
Telefon 05371 82-776  
Fax 05371 82-788  
E-Mail kai.krink@gifhorn.de  
Ihr Zeichen  
Aktenzeichen  
Datum 16.07.2014

**Bei Rückantwort bitte immer das Aktenzeichen angeben!**

## Durchführung Bundesimmissionsschutzgesetz Hier: Auskunft zum FFH Gebiet Vogelmoor

Sehr geehrte Frau Christoph,

auf Ihre Anfragen vom 12.06.2014 und 19.06.2014 möchte ich Ihnen mitteilen, dass sich innerhalb der von Ihnen genannten Suchradien keine immissionsschutzrechtlich relevanten Anlagen befinden.

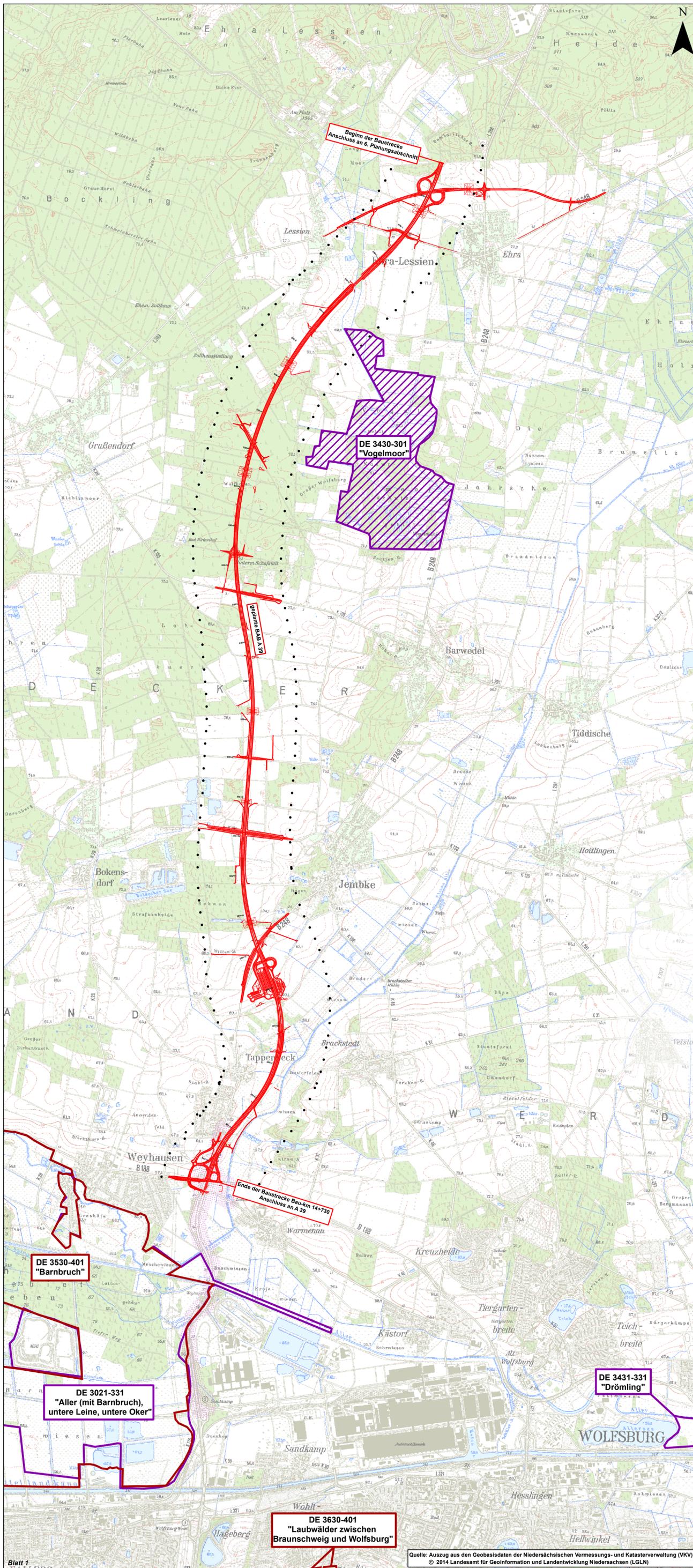
Weiterhin möchte ich Ihnen die Auskunft unseres Bauamtes weiterleiten, wonach sich auch keine bauordnungsrechtlich relevanten Anlagen in den Suchradien befinden.

Sollten Fragen Ihrerseits bestehen, dürfen Sie sich gerne an mich oder Herrn Gerstmann wenden.

Mit freundlichen Grüßen  
Im Auftrage



Krink



# FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Gebiet DE 3430-301

## Legende

- FFH-Gebiete** **Vogelschutzgebiete**
-  NATURA 2000-Gebiet, bei dem Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können und das Gegenstand der vorliegenden FFH-VP ist
-   NATURA 2000-Gebiet, bei dem Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können
-  Kritischer Schallpegel (47 dB(A) Nachtwert)
-  Streckenverlauf des geprüften Vorhabens A 39



5			
4			
3			
2			
1			

Nr.	Art der Änderung	Datum	AN	AG

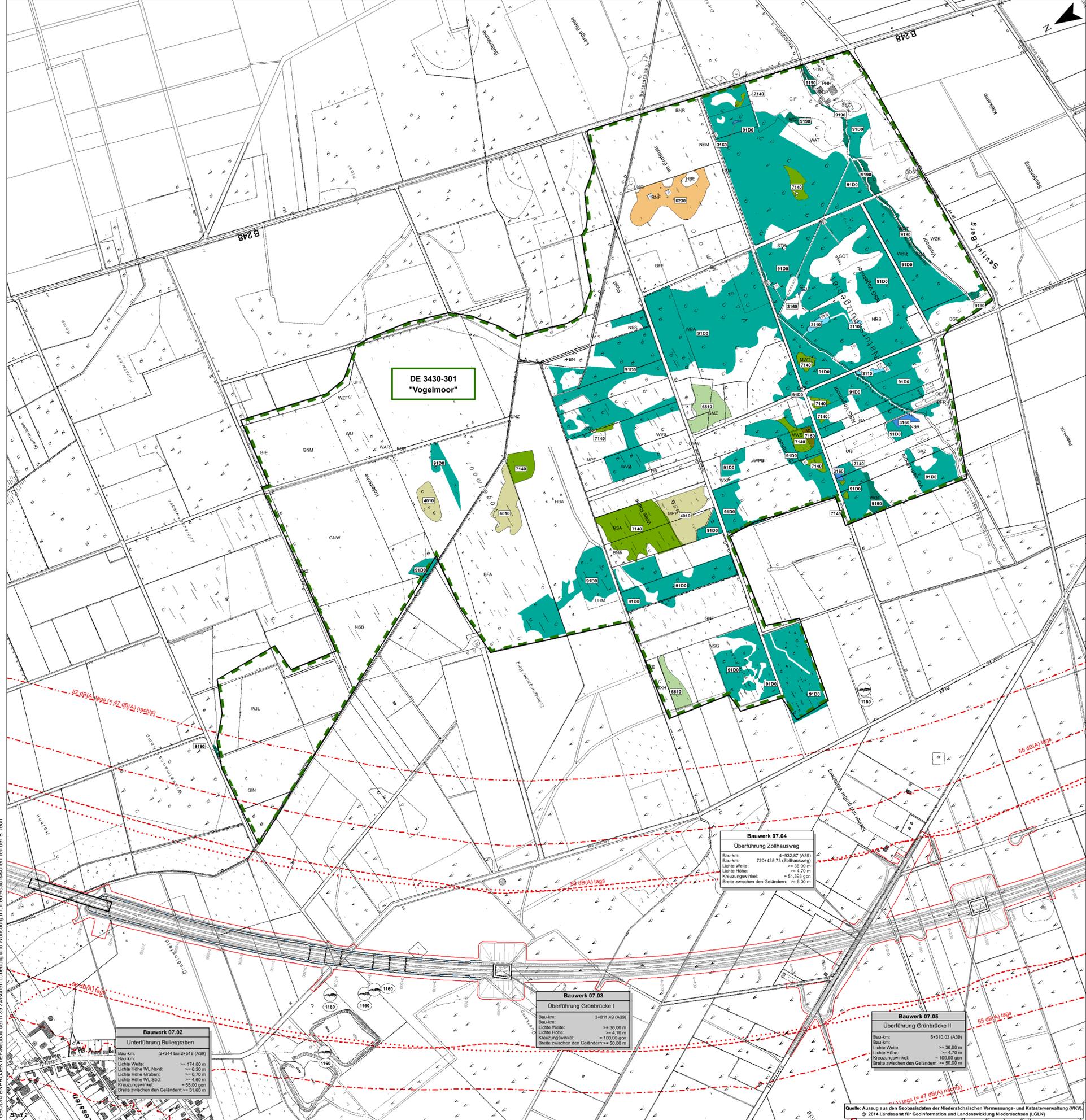
<b>Planungs-Gemeinschaft GbR LaReG</b> <small>Dipl. Ing. R. Pesch-Hawtten Landschaftsarchitektin Fasanenstraße 15 Telefon: 0511 333372 Husarenstraße 25 Telefon: 0511 333374 Internet: www.lareg.de</small>	Landschaftsplanung Rechtsberatung Güterberatung			
	Prof. Dr. Gunnar Rehfeldt Dipl.-Biologe			
	38102 Braunschweig Telefon: 0511 333375 38102 Braunschweig Telefon: 0511 333376 E-Mail: info@lareg.de			
	Leisewitzstraße 37 a 30175 Hannover Telefon: (0511) 85 07 - 0 Telefax: (0511) 85 07 - 70			
	<b>bearbeitet</b>	07/14	Chr	
	<b>gezeichnet</b>	07/14	Reck	
	<b>geprüft:</b>	07/14	i. V. W-J	

 <b>OBERMEYER</b> <small>Leisewitzstraße 37 a 30175 Hannover Telefon: (0511) 85 07 - 0 Telefax: (0511) 85 07 - 70</small>	Datum		Name			
	bearbeitet		02/14		WI	
	gezeichnet		02/14		Fie	
	geprüft:		02/14		i. V. Kohl	

## Feststellungsentwurf Plankennzeichnung: 7 | F | E | Ü | 0 | 0 | 1 | 9 | - | 0 | 0 | 1 | B | 0 | 1

<b>Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen</b> Bundesautobahn: A 39 Lüneburg - Salzgitter Streckenabschnitt: Lüneburg - Wolfsburg mit nds. Teil der B 190n Teilstrecke: Ehra (L289) - Wolfsburg (B188)		Unterlage Nr. 19.3 Blatt Nr.: 1 Datum: 27.08.2014 Zeichen: Brö	
<b>Neubau der A 39 Lüneburg - Wolfsburg mit niedersächsischen Teil der B 190n - Abschnitt 7 - Ehra (L289) - Wolfsburg (B188)</b>		nachgeprüft: 27.08.2014 FFH-Verträglichkeitsstudie FFH-Gebiet "Vogelmoor" Übersichtsplan (Anlage 3) Maßstab 1:25.000	
<b>Aufgestellt:</b> Wolfenbüttel, den 28.08.2014 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr - Geschäftsbereich Wolfenbüttel - im Auftrage: gez. Peuke			

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (VKV), © 2014 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)



# FFH-VERTRÄGLICHKEIT FÜR DAS GEBIET DE 3430-301

## Legende

### Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie

- Süßwasserlebensräume**
- 3110 Oligotrophe, sehr schwach mineralische Gewässer der Sandebenen (Littoreletalia uniflorae)
  - 3100 Dystrophe Seen und Teiche
- Gemäßigte Heide- und Buschvegetation**
- 4010 Feuchte Heiden des nordatlantischen Raumes mit Erica tetralix
- Natürliches und Naturnahes Grasland**
- 6230 Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden
  - 6510 Magere Flachland-Mähwiesen (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
- Hoch- und Niedermoore**
- 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore
  - 7150 Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)
- Wälder**
- 9100 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit Quercus robur
  - 91D0 Moorkwälder

### Tier- und Pflanzenarten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie (Fundorte und Kartierungsnachweise)

- Kammolch (Triturus cristatus)

### Biotop- und Nutzungsstrukturen

- Biotopcode**
- Biotopbezeichnung**
- Wälder**
- Laub- und Laubmischwälder
  - W0T Eichen-Mischwald armer, trockener Sandböden
  - W0F Eichen-Mischwald feuchter Sandböden
  - W0L Eichen-Mischwald lehmiger, frischer Sandböden des Tieflandes
  - WAR Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte §
  - WAT Erlen- und Birken-Bruchwald nährstoffreicher Standorte des Tieflandes §
  - WBA Birken- und Kiefern-Bruchwald nährstoffreicher Standorte des Tieflandes §
  - WBR Birken-Bruchwald nährstoffreicher Standorte des Tieflandes §
  - WU Erle- und Weiden-Bruchwald nährstoffreicher Standorte des Tieflandes §
  - WVP Pflanzgras-Birken- und Kiefern-Moorwald
  - WVS Sonstiger Birken- und Kiefern-Moorwald
  - WPB Birken- und Zitterpappel-Pionierwald
  - WJL Laubwald-Jungbestand
- Nadelwälder und Forste**
- WXH Laubforst aus einheimischen Arten
  - WXP Hybridpappelforst
  - WXE Rotkiefernforst
  - WZF Fichtenforst
  - WZK Kiefernforst
- Gebüsch und Gehölzbestände**
- Gebüsch und Gehölzbestände**
- BSF Brombeer-Faulbaum-Gebüsch
  - BAZ Sonstiges Weiden-Übergesbüsch
  - BNR Weiden-Sumpfgesbüsch nährstoffreicher Standorte §
  - BNA Weiden-Sumpfgesbüsch nährstoffreicher Standorte §
  - BFR Feuchtes Weidengebüsch nährstoffreicher Standorte
  - BFA Feuchtes Weiden- und Faulbaumgebüsch
  - HN Naturnahes Feldgehölz
- Einzelbaum/-strauch, Baumbestand**
- HBE Einzelbaum/Baumgruppe
  - HBA Allee/Baumreihe
  - BE Einzelstrauch
  - HO Obstwiese
- Binnengewässer**
- Fließgewässer**
- FBN Naturnaher sommerwarmer Niedrigbach §
  - FXM Mäßig ausgebauter Bach
  - FGA Kalk- und nährstoffarme Graben
  - FRG Nährstoffreicher Graben
- Stillegewässer**
- S0T Naturnahes nährstoffarmes Torfstichgewässer §
  - SOZ Sonstiges naturnahes nährstoffarmes Kleingewässer §
  - SEZ Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer §
  - STW Waldstumpf
  - STG Wiesentümpel
  - SKZ Sonstiges naturfermes Stillgewässer

### Gehölzfreie Biotope der Sümpfe, Niedermoore und Ufer

- NSA Basen- und nährstoffarmer Sumpf §
- NSM Mäßig nährstoffreicher Sumpf §
- NSG Nährstoffreiches Großseggenried §
- NSB Binsen- und Simsenried nährstoffreicher Standorte §
- NSS Hochstaudensumpf nährstoffreicher Standorte §
- NSR Sonstiger nährstoffreicher Sumpf §
- NRS Schilf-Landrohrich §

### Hoch- und Übergangsmoore

- MWS Wolgras-Torfmoos-Schwingrasen §
- MWT Wolgras-Torfmoosrasen §
- MPF Feuchteres Pfeifengras-Moorstadium §
- MPT Trockenere Pfeifengras-Moorstadium §
- MS Moorstadium mit Schirmland-Vegetation §

### Fels-, Gesteins- und Offenbodenbiotope

- DOS Sandiger Offenbodenbereich

### Heiden und Magerrasen

- RNF Feuchter Borstgrasrasen §

### Grünland

- GNZ Sonstiges mesophiles Grünland, artenreicher
- GNW Magere Nasswiese §
- GNM Mäßig nährstoffreiche Nasswiese
- GNF Seggen-, binsen- oder hochstaudeureicher Frutrasen §
- GFF Sonstiger Frutrasen
- GIN Intensivgrünland auf Niedermoorstandorten
- GIF Sonstiges feuchtes Intensivgrünland
- GIE Artengesetztes Intensivgrünland
- GA Grünland-Ernst

### Ruderalflur

- URF Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte
- UHF Halbbrutale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte
- UHM Halbbrutale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte
- UNC Goldregen-Flur
- UNZ Sonstige Neophytenflur

- Biotopcode**
- Biotopbezeichnung**
- Grünanlagen der Siedlungsbereiche**
- PHH Heterogenes Hausgartengebiet
- Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen**
- DEF Ferienhausgebiet
  - ODP Landwirtschaftliche Produktionsanlage
  - OVS Straße
  - OVW Weg
- Sonstige wichtige gebietsbezogene Informationen**
- Abgrenzung des FFH-Gebietes DE 3430-301

- Technische Planung**
- Streckenverlauf des geprüften Vorhabens Neubau der A39 Abschnitt 7
  - Amphibienleit- und Sperrrichtungen
  - Brücke
  - Amphibien- /Kleintierdurchlass

**Hinweis: Bauwerkskästen**

Bauwerkskästen von Bauwerken, die Bestandteil der straßentechnischen Planung sind und zur naturschutzrechtlichen Begründung funktionaler Beeinträchtigungen beitragen, sind zur Hinterlegung der Bauwerkskästen sind nur Bestandteil der straßentechnischen Planung.

Bauwerk 07.03	
Überführung Grünbrücke I	
Bau-km:	3+811,49 (A39)
Bau-km:	>= 36,00 m
Lichte Weite:	>= 4,70 m
Lichte Höhe:	= 100,00 ggn
Kreuzungswinkel:	= 50,00 ggn
Breite zwischen den Geländern:	= 50,00 m

- Wirkzonen des Vorhabens**
- 47 db(A)-Isophone (Nachtwert) gemäß Lärmrechnung
  - 55 db(A)-Isophone (Tagwert) gemäß Lärmrechnung
  - 58 db(A)-Isophone (Tagwert) gemäß Lärmrechnung
  - 250 m-Begrenzungszone mit relevanten Schadstoffeinträgen
  - Baufeldgrenze

Bauwerk 07.04	
Überführung Zollhausweg	
Bau-km:	4+932,87 (A39)
Bau-km:	720+435,73 (Zollhausweg)
Lichte Weite:	>= 36,00 m
Lichte Höhe:	= 4,70 m
Kreuzungswinkel:	= 51,290 ggn
Breite zwischen den Geländern:	= 6,00 m

Bauwerk 07.05	
Überführung Grünbrücke II	
Bau-km:	5+310,03 (A39)
Bau-km:	>= 36,00 m
Lichte Weite:	>= 4,70 m
Lichte Höhe:	= 100,00 ggn
Kreuzungswinkel:	= 50,00 ggn
Breite zwischen den Geländern:	= 50,00 m

Bauwerk 07.02	
Unterführung Bullergraben	
Bau-km:	2+344 bis 2+518 (A39)
Bau-km:	>= 174,00 m
Lichte Weite:	>= 6,30 m
Lichte Höhe WL Nord:	= 6,70 m
Lichte Höhe WL Süd:	= 4,60 m
Kreuzungswinkel:	= 55,00 ggn
Breite zwischen den Geländern:	= 31,60 m

Bauwerk 07.03	
Überführung Grünbrücke I	
Bau-km:	3+811,49 (A39)
Bau-km:	>= 36,00 m
Lichte Weite:	>= 4,70 m
Lichte Höhe:	= 100,00 ggn
Kreuzungswinkel:	= 50,00 ggn
Breite zwischen den Geländern:	= 50,00 m

Bauwerk 07.04	
Überführung Zollhausweg	
Bau-km:	4+932,87 (A39)
Bau-km:	720+435,73 (Zollhausweg)
Lichte Weite:	>= 36,00 m
Lichte Höhe:	= 4,70 m
Kreuzungswinkel:	= 51,290 ggn
Breite zwischen den Geländern:	= 6,00 m

Bauwerk 07.05	
Überführung Grünbrücke II	
Bau-km:	5+310,03 (A39)
Bau-km:	>= 36,00 m
Lichte Weite:	>= 4,70 m
Lichte Höhe:	= 100,00 ggn
Kreuzungswinkel:	= 50,00 ggn
Breite zwischen den Geländern:	= 50,00 m

**Strassenbauverwaltung des Landes Niedersachsen**

Bundesautobahn: A 39 Lüneburg - Salzgitter  
 Streckenabschnitt: Lüneburg - Wolfsburg mit nds. Teil der B 190n  
 Teilstrecke: Ehra (L289) - Wolfsburg (B188)

**Neubau der A 39 Lüneburg - Wolfsburg mit niedersächsischen Teil der B 190n**

Abschnitt 7 - Ehra (L289) - Wolfsburg (B188)

nachgeprüft: 27.08.2014 Br

FFH-Verträglichkeitsstudie FFH-Gebiet "Vogelmoor" Lebensraumtypen und Arten (Anlage 4) Maßstab 1:5.000

**Aufgestellt:** Wolfenbüttel, den 28.05.2014  
 Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr - Geschäftsbereich Wolfenbüttel -

**OBERMEYER**  
 Leibnizstraße 37 a  
 30179 Hannover  
 Telefon: (0511) 85 07 - 0  
 Telefax: (0511) 85 07 - 70

bearbeitet: 02/14 WI  
 gezeichnet: 02/14 Fie  
 geprüft: 02/14 i. V. Kohl

bearbeitet: 07/14 Chr  
 gezeichnet: 07/14 Reck  
 geprüft: 07/14 i. V. W-J

GEDATENPROJEKTE: Neubau der A 39 zwischen Lüneburg und Wolfsburg mit niedersächsischen Teil der B 190n