

Naturschutz



*Infolge des Urteils des  
Bundesverwaltungsgerichts  
vom 14. April 2010 (Az. 9 A 5.08)  
sind die Irrelevanzschwellen  
für Einträge von Stickstoff und  
nicht prioritären Stoffen  
(vgl. S. 20) nicht mehr anwendbar.*

Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes  
Band 58

## **Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete**

- Stand November 2008 -



**Studien und Tagungsberichte, Schriftenreihe - ISSN 0948-0838**

**Herausgeber:**

Landesumweltamt Brandenburg (LUA)  
Seeburger Chaussee 2  
OT Groß Glienicke  
14476 Potsdam  
Tel.: 033201-442 171  
Fax: 033201-43678

**Internet:** <http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/5lbn1.c.183340.de>  
<http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/5lbn1.c.111478.de>

**Bestelladresse:** [infoline@lua.brandenburg.de](mailto:infoline@lua.brandenburg.de)

**Band 58**

**Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge  
in Natura 2000-Gebiete – Stand November 2008 –**

**Bearbeitung:** Ref. RO2 Bernd Hanisch, Dr. Bettina Abbas, Ref. T2 PD Dr. Werner Kratz  
**Fachlicher**

**Ansprechpartner:** Ref. T2, Ronald Jordan, Tel.-Nr.: 033201-442 237  
E-Mail: [Ronald.Jordan@LUA.Brandenburg.de](mailto:Ronald.Jordan@LUA.Brandenburg.de)

**Internetredaktion:** Ref. S5 Umweltinformation, Öffentlichkeitsarbeit

Potsdam, im Mai 2009

Die Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung , Zielstellung und Anwendungshinweise</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Erfordernisse</b>	<b>7</b>
3.1	Untersuchungsgebiet	7
3.2	Ökotoxikologisch begründete Beurteilungswerte	7
3.3	Einfache Rechenmodelle	7
3.4	Irrelevanzschwellen	7
3.5	Erheblichkeitsschwellen	8
3.6	Erfassung vom Summationswirkungen	8
<b>4</b>	<b>Lösungsansätze</b>	<b>9</b>
4.1	Untersuchungsgebiet	9
4.2	Ökotoxikologisch begründete Beurteilungswerte	11
4.3	Einfache Rechenmodelle	15
4.3.1	Rechenmodell zur Umrechnung von Schadstoffdepositionen in Bodenkonzentrationen	15
4.3.2	Rechenmodell zur Umrechnung Schadstoffdepositionen in Wasser- bzw. Sedimentkonzentrationen für stehende Gewässer	16
4.3.3	Rechenmodell zur Umrechnung von Frachten bei Punkteinleitungen in Fließgewässer in Wasser- bzw. Schwebstoff/Sedimentkonzentrationen	18
4.4	Irrelevanzschwellen	19
4.5	Erheblichkeitsschwellen	20
4.6	Erfassung vom Summationswirkungen	21
<b>5</b>	<b>Prüfschema</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Glossar</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>31</b>
<b>Anhang 1</b>	<b>Lebensraumtyp- und artenspezifische Beurteilungswerte</b>	<b>32</b>
Anhang 1 A	Datenblattsammlung für FFH-Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie	32
Anhang 1 B	Critical Loads für Stickstoffdepositionen in FFH-Lebensraumtypen nach Anhang 1 FFH-Richtlinie	36
<b>Anhang 2</b>	<b>Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für aquatische Ökosysteme</b>	<b>37</b>
Anhang 2 A	Organische Stoffe/Stoffgruppen (soweit nicht in Anhang 2 B und 2 D enthalten)	37
Anhang 2 B	Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (soweit nicht in Anhang 2 D enthalten)	41
Anhang 2 C	Metalle und Halbmetalle (soweit nicht in Anhang 2 D enthalten)	44
Anhang 2 D	Prioritäre Stoffe nach Anhang X EU-WRRL	45
Anhang 2 E	Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen	47
Anhang 2 F	Arzneimittelwirkstoffe, Duftstoffe und sonstige Stoffe	47
<b>Anhang 3</b>	<b>Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für terrestrische Ökosysteme</b>	<b>48</b>
<b>Anhang 4</b>	<b>Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für Luftschadstoffe</b>	<b>49</b>
Anhang 4 A	Immissionskonzentrationen	49
Anhang 4 B	Critical Loads für Stickstoffdepositionen (soweit nicht in Anhang 1 B enthalten)	50
<b>Anhang 5</b>	<b>Empfindliche Lebensraumtypen/Arten nach Anhang I/II der FFH-Richtlinie gegenüber Selbst- und Randeutrophierung</b>	<b>52</b>

# 1 Veranlassung, Zielstellung und Anwendungshinweise

Gemäß Artikel 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie [1] ist eine Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes erforderlich, soweit derartige Pläne und Projekte geeignet sein könnten, einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen ein entsprechendes Gebiet **erheblich** zu beeinträchtigen. Die Umsetzung dieser Vorgaben in deutsches Recht erfolgte in den §§ 34 – 36 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) [2] sowie durch § 26 des Gesetzes über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (Brandenburgisches Naturschutzgesetz - BbgNatSchG) [31]. Des Weiteren existiert im Land Brandenburg eine Verwaltungsvorschrift der Landesregierung zur Verträglichkeitsprüfung nach der FFH-Richtlinie [19] aus dem Jahr 2000, die Hinweise zur Anwendung der §§ 19 a – e des alten BNatSchG (entspricht den §§ 34 – 36 des neuen BNatSchG) enthält. Insbesondere werden in dieser Verwaltungsvorschrift der Projektbegriff, das Verhältnis der FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) zu anderen Rechtsgebieten sowie der Verfahrensablauf und die Beurteilungsgrundlagen der FFH-VP für das Land Brandenburg präzisiert.

Inhalt der Prüfung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten sind die Wirkungen dieser Pläne und Projekte auf deren maßgebliche Bestandteile. Mögliche negative Wirkungen können durch unterschiedliche Wirkfaktoren, wie z.B. direkter Flächenentzug, Veränderungen abiotischer Standortfaktoren, Veränderungen der Habitatstruktur, Barriere- und Fallenwirkungen u.a. verursacht werden [3]. Ein weiterer im Rahmen von Genehmigungsverfahren nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) oder von Gewässerbenutzungen nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG), zu prüfender Wirkfaktor ist der Eintrag von Schad- und Nährstoffen in Natura 2000-Gebiete. Diese können sowohl in empfindlichen aquatischen als auch in terrestrischen Ökosystemen temporär oder dauerhaft zu negativen Veränderungen und zu erheblichen Beeinträchtigungen führen und so möglicherweise eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes und/oder ein Nichterreichen der für ein Natura 2000-Gebiet definierten Erhaltungsziele bewirken.

Probleme bei der praktischen Durchführung der Prüfung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten durch die verschiedenen Wirkfaktoren bestehen vor allem darin, dass der Begriff der **Erheblichkeit**, an den letztlich die FFH-Verträglichkeit mit der bedeutenden Rechtsfolge der Zulässigkeit/Nichtzulässigkeit von Plänen bzw. Projekten gekoppelt ist, ein unbestimmter Rechtsbegriff ist, der im jeweiligen Einzelfall zu beurteilen ist.

Grundlegende Ausführungen zur Ermittlung erheblicher Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten mit einer eingehenden Darstellung rechtlicher und fachlich-methodischer Aspekte der FFH-Verträglichkeitsprüfung sind im Endbericht des im Auftrag des BfN durchgeführten Forschungsvorhabens „Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung“ (FKZ 801 82 130) in [3] dargestellt. Neben einer detaillierten Ableitung von Erheblichkeitsschwellen für den Wirkfaktor Direkter Flächenentzug werden in diesem Bericht andere mögliche Wirkfaktoren eingehend beschrieben und die Erheblichkeitsbeurteilung an konkreten Fallbeispielen diskutiert.

Ferner sei an dieser Stelle auf die Empfehlungen der LANA zu „Anforderungen an die Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete gemäß § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-VP“ [23] sowie auf die im Auftrag des MLUR Brandenburg vergebene Studie „Gutachterleistungen zur Festlegung von lebensraum- und artenspezifischen Erheblichkeitsschwellen für auf dem Luft- und Wasserpfad wirkende stoffliche Belastungen für Arten und Lebensräume der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) in Brandenburg“ [24] verwiesen.

Während die LANA-Empfehlungen die einzelnen Phasen der FFH-VP sowie allgemeingültige Tendenzaussagen zur Bestimmung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen beinhalten, gibt die letztgenannte Studie einen allgemeinen Überblick über ein mögliches Schadstoffspektrum und die zu berücksichtigenden Lebensraumtypen und Arten mit allgemeinen Hinweisen zur Empfindlichkeit gegenüber stofflichen Wirkungen, ohne jedoch ein für den Vollzug praktikables und methodisch definiertes Instrument zur Bestimmung der Erheblichkeit darzustellen.

Die vorliegende Vollzugshilfe ist als maßgebliche Orientierungshilfe im Einzelfall zur Durchführung der FFH-Verträglichkeitsprüfung (und der Vorprüfung zur Ermittlung ihrer Notwendigkeit) für den speziellen Wirkfaktor *Stoffeinträge* zu verstehen. Sie soll eine transparente und nachvollziehbare

Grundlage zur Beurteilung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete sein und den mit der Prüfung beauftragten Behörden auf wissenschaftlicher Grundlage eine methodische Gleichbehandlung verschiedener Pläne und Projekte bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung ermöglichen. Des Weiteren soll diese Vollzugshilfe zu einer effektiveren und schnelleren Bearbeitung von Investitionsvorhaben beitragen und ferner die Planungssicherheit von Antragstellern erhöhen.

Den Autoren ist durchaus bewusst, dass diese Vollzugshilfe lediglich einen ersten groben und orientierenden Rahmen bei der Entscheidungsfindung, ob projektspezifische Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete erheblich sein können, liefert. Es ist nicht möglich, in einer allgemeingültigen Vollzugshilfe alle bei verschiedenen Projekten möglicherweise auftretenden Einzelfälle zu berücksichtigen. Dennoch sollte jeder, der sich mit der Bearbeitung derartiger Fragestellungen auseinander zu setzen hat, möglichst die konkreten, für den jeweils zu betrachtenden Einzelfall geltenden Randbedingungen berücksichtigen.

Ferner kann diese Vollzugshilfe nur einen vorläufigen Charakter besitzen. Wegen des sich stetig vervollkommnenden Wissensstandes zu stofflichen Wirkungen in den verschiedenen Umweltkompartimenten können die Beurteilungswerte über längere Zeit keine Konstanz aufweisen. Des Weiteren bleibt zu hoffen, dass die Basis arten- und lebensraumtypischer Wirkungswerte breiter wird, damit eine Abschätzung erheblicher Stoffeinträge möglichst nah an der eigentlichen Fragestellung erfolgen kann. Schließlich wird u.U. auch eine Adaption dieser Vollzugshilfe an neue nationale bzw. EU-Rechtssprechung erforderlich werden. Aus all diesen Gründen wird alle drei Jahre eine Aktualisierung angestrebt.

Für eine stetige Verbesserung von künftigen Versionen dieser Vollzugshilfe wären Erfahrungsberichte der Anwender mit Kritiken, Verbesserungsvorschlägen und Kurzdarstellungen von Einzelfallproblemen hilfreich, um so künftig zu einer umfassenderen und praxisgerechteren Konzeption zu gelangen.

Mit solchen Anregungen, aber auch mit Fragen, die sich aus der Anwendung der vorliegenden Vollzugshilfe ergeben, können sich alle Nutzer wenden an das:

Landesumweltamt Brandenburg  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam  
Tel.: 033201/442-237  
Fax: 033201/43677

## 2 Ausgangslage

Als Grundvoraussetzung zur Abschätzung möglicher Schadwirkungen auf Arten und Lebensraumtypen durch Stoffeinträge müssen nach der Festlegung der zu betrachtenden Stoffe im Allgemeinen zwei Fragen beantwortet werden:

- 1.) Gegenüber welcher Stoffmenge (Stoffkonzentration) ist die zu schützende Art/ der zu schützende Lebensraumtyp\* exponiert?

\* Eine eingehende Beschreibung der im Land Brandenburg vorhandenen Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie und Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie findet sich in [22]. Zur Bewertung der Erhaltungszustände der einzelnen Arten und Lebensraumtypen wurden im Land Brandenburg spezielle Bewertungsbögen entwickelt.

und

- 2.) Ab welcher Stoffmenge (Stoffkonzentration) sind für die zu schützende Art/ den zu schützenden Lebensraumtyp **erhebliche** Schadefekte bzw. Veränderungen des Erhaltungszustandes und damit ein Nichterreichen der definierten Erhaltungsziele zu besorgen?

Zur Abschätzung der Expositionsverhältnisse im zu beurteilenden Natura 2000-Gebiet vor und nach Realisierung des Planes oder Projektes sind stoffspezifische Daten zu Vorbelastungen, zu plan- bzw. projektbedingten Zusatzbelastungen sowie zu den sich aus den vorgenannten Größen summarisch ergebenden Gesamtbelastungen erforderlich. Im Regelfall liegen zur Beurteilung der FFH-Verträglichkeit lediglich Abschätzungen für die plan- bzw. projektbedingten Zusatzbelastungen (z.B. aus Immissionsprognosen) vor, während beurteilungsgebietsspezifische Vorbelastungen nicht immer verfügbar sind. Als Folge ergibt sich unmittelbar, dass auch die gebietsspezifischen Gesamtbelastungen nach Realisierung des Planes bzw. Projektes oft nicht prognostiziert werden können.

Die wirkungsseitige Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Beeinträchtigungen von Arten bzw. Lebensraumtypen durch Stoffeinträge sollte idealerweise anhand von arten- bzw. lebensraumtypspezifischen Wirkungswerten erfolgen. Bis auf wenige Ausnahmen sind derartige Wirkungswerte bisher nicht verfügbar.

Aus dieser derzeit äußerst unbefriedigenden Ausgangssituation hinsichtlich der Verfügbarkeit von Expositions- und Wirkungsdaten könnte mit gewissem Recht abgeleitet werden, dass eine fachgerechte Beurteilung von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete momentan nicht möglich ist. Der Gesetzgeber fordert für bestimmte Vorhaben jedoch eine FFH-Verträglichkeitsprüfung (§ 34, Abs. 1 BNatSchG), bei der u.U. auch der Wirkfaktor *Stoffeinträge* zu berücksichtigen und zu bewerten ist (§ 36 BNatSchG bzw. § 6 Abs. 2 i.V. mit § 3 Nr. 4 WHG). Trotz der unzureichenden Daten- und Kenntnislage sind daher im Rahmen von Genehmigungsverfahren Beurteilungen vorzunehmen und Entscheidungen zu treffen.

Zur Lösung des aufgezeigten Problems scheint, zumindest bis zum Zeitpunkt des Vorhandenseins einer ausreichenden Expositions- und Wirkungsdatenbasis bzw. detaillierter gesetzlicher Vorgaben, die Anwendung von pragmatischen sowie den fachlichen und gesetzlichen Erfordernissen entsprechenden Konventionen geboten. Diese werden nachfolgend vorgestellt und in einen geschlossenen Prüfalgorithmus integriert.

### 3 Erfordernisse

Im Rahmen der Prüfung von Stoffeinträgen auf ihre Erheblichkeit bezüglich einer möglichen Beeinträchtigung von Lebensraumtypen und Arten nach den Anhängen I und II der FFH-Richtlinie sind wegen der bereits erwähnten defizitären Datenlage Konventionen zu den nachfolgend genannten Prüfinstrumenten erforderlich, die den für die Prüfung zuständigen Stellen eine Entscheidungsgrundlage bieten.

#### 3.1 Untersuchungsgebiet

Für jede durchzuführende FFH-Verträglichkeitsprüfung muss zunächst das zu beurteilende Untersuchungsgebiet festgelegt werden. Dabei ist das Untersuchungsgebiet so zu bemessen, dass gewährleistet ist, dass bei der Prüfung alle maßgeblichen Bestandteile (Lebensraumtypen und Arten) in den Natura 2000-Gebieten berücksichtigt werden, die durch das zu prüfende Vorhaben mehr als lediglich irrelevant beeinträchtigt werden können.

#### 3.2 Ökotoxikologisch begründete Beurteilungswerte

Wegen der besonderen Charakteristik der bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung zu bewertenden Schutzgüter Fauna und Flora ist die Verwendung der bisher direkt oder indirekt für das Schutzgut Mensch abgeleiteten Beurteilungswerte (z.B. Prüf-, und Maßnahmewerte nach der Bundes-Bodenschutzverordnung, Großteil der Immissionswerte nach dem BImSchG und seinen untergesetzlichen Vorschriften, Grenzwerte der Trinkwasserverordnung) nicht zielführend. Vielmehr sind neben den (bisher wenigen) vorliegenden und vorzugsweise anzuwendenden *lebensraumtyp- und artenspezifischen Beurteilungswerten* vor allem *kompartimentspezifische Beurteilungswerte* von Interesse, die unter Berücksichtigung wesentlicher Funktionen und trophischer Ebenen für aquatische und terrestrische Lebensgemeinschaften abgeleitet wurden. Bei Unterschreitung dieser Beurteilungswerte sollte davon ausgegangen werden können, dass es in den Ökosystemkompartimenten (Boden, Wasser, Luft, Sediment) zu keinen grundlegenden stoffbedingten Störungen und damit zu keiner erheblichen Verschlechterung des Erhaltungszustandes kommt, auch wenn die eigentlich prüfungsrelevanten Arten und Lebensraumtypen in der Regel keine direkte Berücksichtigung finden. Sofern für bestimmte Stoffe oder Stoffgruppen die beiden vorgenannten Kategorien von Beurteilungswerten nicht verfügbar sind, könnte u.U. auch die Kenntnis *regionaler Hintergrundwerte* i.S. von Vorhaben unabhängigen Vorbelastungen hilfreich sein. Eine deutliche Erhöhung eines bestehenden Hintergrundwertes für ein Umweltkompartiment durch das zu genehmigende Vorhaben bietet einen Anhaltspunkt für den Verlust des bestehenden Status quo und damit für negative Veränderungen im Ökosystem durch Stoffeinträge.

#### 3.3 Einfache Rechenmodelle

Zur Abschätzung, inwieweit sich in den zu bewertenden Umweltkompartimenten durch projektbedingte Stoffeinträge im Laufe der Zeit Stoffgehalte erhöhen und dabei u.U. die Beurteilungswerte erreicht oder überschritten werden, sind einfache Rechenmodelle erforderlich. Diese sollen neben der eingetragenen Stoffmenge auch die aus den physikalisch-chemischen Stoffeigenschaften resultierenden Verteilungstendenzen und möglichst auch Transport- und Abbauvorgänge berücksichtigen. Ferner sind die zu bewertenden Umweltkompartimente hinsichtlich der Abmessungen (Bodenhorizont bzw. Wasser-Sedimentsäulen) und ihrer speziellen Beschaffenheit (Bodendichte, Schwebstoffgehalt, Sedimentationsrate etc.) zu normieren.

#### 3.4 Irrelevanzschwellen

Zunächst muss im Rahmen der Vorprüfung geklärt werden, ob ein Vorhaben geeignet sein könnte, durch Emissionen (und die damit verbundenen Stoffeinträge) ein Natura 2000-Gebiet möglicherweise erheblich zu beeinträchtigen. Um dies festzustellen, ist es zielführend, in Analogie z.B. zur TA Luft irrelevante Zusatzbelastungen als einen bestimmten Prozentsatz von einem festzulegenden Beurteilungswert zu definieren, bei dessen Unterschreiten von einer weiteren, tiefer gehenden Prüfung (der eigentlichen FFH-Verträglichkeitsprüfung) abgesehen werden kann, weil das Vorhaben nach seiner Realisierung lediglich einen irrelevanten Beitrag zur stofflichen Gesamtbelastung leisten wird. Diese

Irrelevanzschwellen für Stoffeinträge können entsprechend solcher stoffinhärenten Eigenschaften wie Toxizität, Persistenz und Akkumulationsvermögen differenziert werden.

### **3.5 Erheblichkeitsschwellen**

Als Prüfmaßstab der Verträglichkeitsprüfung, ob ein projektbedingter Stoffeintrag ein Natura 2000-Gebiet in seinem Erhaltungszustand bzw. hinsichtlich seiner Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigen kann, müssen Erheblichkeitsschwellen definiert werden. Diese Erheblichkeitsschwellen orientieren sich ebenfalls an den zugrunde zulegenden Beurteilungswerten. Ein projektbedingter Stoffeintrag ist dann als erheblich anzusehen, wenn die für das jeweilige Gebiet definierten Erhaltungsziele aufgrund der projektbedingten stofflichen Wirkungen nicht mehr erreicht werden können. Dies wird regelmäßig dann der Fall sein, wenn durch die Zusatzbelastung die Irrelevanzschwelle überschritten wird **und** die Gesamtbelastung gemeinsam mit anderen bereits vorhandenen Emissionsquellen dieses Stoffes einen zu definierenden Prozentsatz des Beurteilungswertes erreicht oder überschreitet. Die konkreten Umstände des Einzelfalls sind bei der Prüfung der Erheblichkeit in jedem Fall zu berücksichtigen.

### **3.6 Erfassung von Summationswirkungen**

Um zu verhindern, dass es durch eine Vielzahl von irrelevanten Stoffeinträgen bereits genehmigter oder gleichzeitig im Genehmigungsverfahren befindlicher Vorhaben letztlich in der Summe doch zu erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten durch Stoffeinträge kommt, ist es erforderlich, stoff- und gebietsbezogen alle aus früheren Prüfungen bekannten (vorhabensbedingten) Stoffeinträge in einem Kataster zu erfassen und bei künftigen FFH-Verträglichkeitsprüfungen mit einzubeziehen.

## 4 Lösungsansätze

Nachfolgend wird dargestellt, wie die unter Punkt 3 aufgezeigten Erfordernisse praktikabel umgesetzt werden können, damit eine Beurteilung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete möglich wird.

### 4.1 Untersuchungsgebiet

Aus dem in Punkt 3.1 dargestellten Grundsatz, dass bei der FFH-VP alle in Natura 2000-Gebieten befindlichen Lebensraumtypen und Arten zu berücksichtigen sind, die durch die zu prüfenden vorhabensbedingten Stoffeinträge mehr als nur irrelevant beeinträchtigt werden können, folgt, dass die Größe des zu wählenden Untersuchungsgebietes prinzipiell für jeden zur Prüfung anstehenden Einzelfall festzulegen ist. Dies ist insofern auch nachvollziehbar, als dass die Relevanz eines Stoffeintrages, d.h. sein Wirkpotenzial an einem bestimmten Ort, mindestens von solchen fallspezifischen Parametern wie der emittierten Stoffmenge, der Emissionshöhe, den Ausbreitungsbedingungen, den Rezeptoreigenschaften sowie den Empfindlichkeiten der zu schützenden Lebensraumtypen und Arten hinsichtlich der im Rahmen eines Vorhabens zu prüfenden Stoffe und Stoffgruppen abhängt.

Bei der Festlegung des Untersuchungsgebietes sind weiterhin die folgenden rechtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen: Einerseits die nach wie vor im Land Brandenburg geltende Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der §§ 19a-f BNatSchG [19], nach der sich die Größe des Untersuchungsgebietes bei der FFH-VP bei den nach dem BImSchG zu genehmigenden Anlagen aus Punkt 4.6.2.5 der TA Luft [13] ergibt, und andererseits das Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) gegen Deutschland wegen nicht vollständiger Umsetzung der FFH-Richtlinie vom 10. Januar 2006 (Rechtssache C 98/03), nach dem bei der Genehmigung von Anlagen nach BImSchG im Rahmen der FFH-VP auch stoffliche Belastungen außerhalb des Einwirkungsbereiches dieser Anlagen zu berücksichtigen sind [28].

Für die Festlegung des Untersuchungsgebietes für die FFH-VP im Rahmen von Anlageneinigungen nach BImSchG wird deshalb das folgende, stufenweise Vorgehen vorgeschlagen:

Zunächst wird für die FFH-VP das Untersuchungsgebiet entsprechend Punkt 4.6.2.5 der TA Luft angesetzt. Ergeben die im Rahmen der Immissionsprognose durchzuführenden Ausbreitungsrechnungen, dass für einen oder mehrere Stoffe/Stoffgruppen die ermittelten vorhabensbedingten Zusatzbelastungen an einem Grenzpunkt des Untersuchungsgebietes die Irrelevanzkriterien (siehe Pkt. 4.4) überschreiten, so ist der räumliche Abstand vom Emissionsschwerpunkt zu bestimmen, für den die genannten Irrelevanzkriterien aller Stoffe/Stoffgruppen erstmalig unterschritten werden. Für diesen Abstand ist dann die eventuelle Betroffenheit weiterer Natura 2000-Gebiete zu prüfen. Dieses Vorgehen soll nachfolgend an einem Praxisbeispiel erläutert werden.

#### **Praxisbeispiel:**

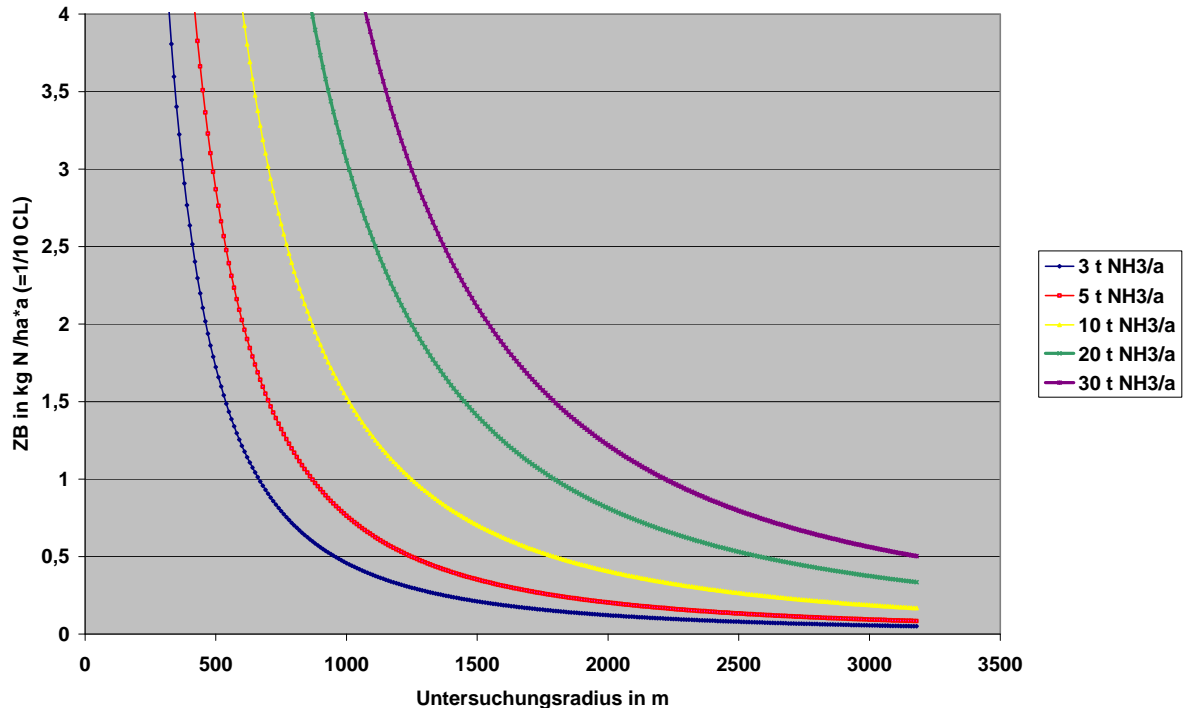
##### **Festlegung des Untersuchungsgebietes für die FFH-VP bezüglich der Prüfung der Stickstoffdepositionen im Umfeld einer Tierhaltungsanlage**

*Im Umfeld einer geplanten Tierhaltungsanlage mit einer bodennahen Ammoniakemission von 20 t NH<sub>3</sub>/a befindet sich in 1.050 m Entfernung eine Pfeifengraswiese (LRT 6410). Das Anlagenumfeld zwischen dem Emissionsschwerpunkt und der Pfeifengraswiese ist eine Freifläche mit geringer Geländerauhigkeit. Als Critical Load (CL) für diesen Lebensraumtyp soll hinsichtlich der Stickstoffdeposition ein Wert von 25 kg N/ha-a (siehe Anhang 1B) angenommen werden. Die Irrelevanzschwelle beträgt 1/10 des CL, also 2,5 kg N/ha-a (siehe Pkt. 4.4). Es ergibt sich die Frage, wie groß der Radius für das Untersuchungsgebiet um den Emissionsschwerpunkt zu wählen ist und ob sich die o.g. Pfeifengraswiese in diesem Radius befindet.*

Im ersten Schritt ergibt sich unter Beachtung von Pkt. 4.6.2.5 der TA Luft ein Radius für das Beurteilungsgebiet von mindestens 1.000 m. Danach läge der o.g. LRT nicht zwingend im Untersuchungsgebiet. Für eine TA-Luftkonforme Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse im Land Brandenburg und eines Anlagenumfeldes geringer Rauigkeit kann die Formel 3 für Freiflächen aus dem *Handlungsrahmen – Beurteilung von Waldökosystemen im Umfeld von Tierhaltungsanlagen* [29] herangezogen werden:

Formel 3      **Deposition [kg N/ha-a] = 82 000 · Q · s EXP -1,91**  
 Q= Quellstärke der Ammoniakemission in t/a  
 s = Entfernung in m

Beispiele für verschiedene sich in Abhängigkeit von der Quellstärke und der Empfindlichkeit des Ökosystems ergebende Untersuchungsradien sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



**Abb. 1: Abhängigkeit des bei der FFH-VP zu betrachtenden Untersuchungsgebietes von der Quellstärke des Emittenten und der Stickstoffempfindlichkeit des Lebensraumtyps**  
 ZB = Zusatzbelastung, CL = Critical Load

Um anhand der Ausbreitungsrechnung den für diesen Fall geltenden Untersuchungsgebietsradius zu bestimmen, geht man von der y-Achse (Zusatzbelastung, die 1/10 des CL, also 2,5 kg N/ha-a entspricht) in die grüne Kurve für die gegebene Quellstärke (20 t NH<sub>3</sub>/a) und fällt das Lot auf die x-Achse, auf welcher der Untersuchungsradius ablesbar ist.

**Resultat: Der Untersuchungsradius beträgt mindestens 1100 m, weil erst in diesem Abstand die Irrelevanzschwelle für die vorhabensbedingte Zusatzbelastung (2,5 kg N/ha-a) erreicht wird. Die Pfeifengraswiese liegt im Untersuchungsraum und ist in der FFH-VP zu berücksichtigen. In 1.000 m Entfernung vom Emissionsschwerpunkt wäre unter diesen Bedingungen mit einer vorhabensbedingten Zusatzdeposition von etwas mehr als 3 kg N/ha-a zu rechnen, was deutlich über der Irrelevanzschwelle liegt.**

Für die Festlegung des Untersuchungsgebietes im Rahmen von Gewässerbenutzungen (z.B. Stoffeinträge durch Abwassereinleitungen in ein Fließgewässer) wird das folgende Vorgehen vorgeschlagen:

Befindet sich die Einleitstelle im FFH-Gebiet, sollte dann eine FFH-VP für dieses Gebiet durchgeführt werden, wenn sich aus einer Mischungsrechnung für den mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) unter Zugrundelegung der maximalen Stoffkonzentrationen bzw. -frachten im Abwasser eine Überschreitung der Irrelevanzschwellen für die Zusatzbelastungen an der Einleitstelle ergibt. Sofern die Einleitstelle außerhalb (oberhalb) von FFH-Gebieten liegt, kann das räumliche Ausmaß einer eventuellen Beeinträchtigung dieser Gebiete durch das geplante Vorhaben nur aufgrund von gewässerspezifischen Ausbreitungsrechnungen bzw. -abschätzungen hinsichtlich des Verdünnungsverhaltens der Schadstoffe im Gewässer ermittelt (oder ausgeschlossen) werden. Für derartige Abschätzungen

können, sofern in ausreichender Dichte vorhanden, Schadstoffverläufe im Längsprofil des zu beurteilenden Gewässers (aufgrund von Messwerten aus den Überwachungsprogrammen) im Zusammenhang mit bereits vorhandenen Abwassereinleitungen genutzt werden. Kriterium zur Begrenzung des Untersuchungsraums ist auch für diesen Fall die erstmalige Unterschreitung der Irrelevanzschwellen für die Zusatzbelastung.

## 4.2 Ökotoxikologisch begründete Beurteilungswerte

Zur Beurteilung stofflicher Wirkungen auf Arten und Lebensraumtypen nach den Anhängen der FFH-Richtlinie sind **je nach Verfügbarkeit folgende Kategorien von Beurteilungswerten in der angegebenen Reihenfolge** anzuwenden:

- 1.) lebensraumtyp- und artenspezifische Wirkungswerte
- 2.) kompartimentspezifische Zielvorgaben oder Qualitätsnormen
- 3.) regionale Hintergrundwerte \*\*

\*\* Bei der letztgenannten Wertekategorie handelt es sich nicht um ökotoxikologisch abgeleitete Werte. Vielmehr kann mittelbar davon ausgegangen werden, dass bei einer unwesentlichen Änderung der Hintergrundbelastung der bestehende Status quo der Belastung erhalten bleibt. Inwieweit der Status quo des Ökosystems dabei ebenfalls erhalten bleibt, hängt von der Höhe der Hintergrundbelastung, von der Empfindlichkeit des Ökosystems gegenüber dem zu prüfenden Stoff sowie von Eintrittszeitpunkt und Verlauf der Wirkung ab und muss im Einzelfall geprüft werden.

Stehen anstelle der lebensraumtyp- und artenspezifischen Wirkungswerte nur die Beurteilungswerte der vorgenannten Kategorien 2 und 3 zur Verfügung, so ist die Plausibilität der getroffenen Annahmen besonders sorgfältig zu prüfen. Im Einzelfall ist gegebenenfalls auch zu prüfen, ob ein Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen vorhabensbedingten stofflichen Einträgen und deren Wirkungen auf die zu schützenden Lebensraumtypen und Arten i.S. einer Betroffenheit ausgeschlossen werden kann (z.B., wenn die gemäß Standarddatenbogen gemeldeten Arten in dem durch das Vorhaben betroffenen Teilraum des FFH-Gebietes nicht vorkommen).

Als grundlegende Konvention wird angenommen, dass in der Regel bei Einhaltung bzw. Unterschreitung der nachfolgend näher erläuterten Beurteilungswerte **bezüglich stofflicher Belastungen** die Bedingungen für einen günstigen Erhaltungszustand der Natura 2000-Gebiete bzw. für das Erreichen der definierten Erhaltungsziele gegeben sind.

Die einzige, der Fragestellung direkt entsprechende Kategorie von Beurteilungswerten sind die *lebensraumtyp- und artenspezifischen Wirkungswerte*. Leider ist die Verfügbarkeit derartiger Werte bisher die Ausnahme. In Grund dafür liegt sicherlich darin, dass die Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in der Regel nicht zu den Standardtestorganismen ökotoxikologischer Stoffprüfungen gehören. Eine Verbesserung der Situation kann nur mittel- bis langfristig durch systematisches Sammeln derartiger Wirkungsdaten aus der ökotoxikologischen Literatur (z.B. aus Freilandstudien wie [20]) und deren

Zusammenstellung in arten- bzw. lebensraumtypspezifischen Datenblättern (Beispiele: siehe Anhang 1A) erfolgen. Die Verfasser dieser Vollzugshilfe verstehen die Komplettierung dieser Datenblätter als Daueraufgabe für alle mit ökotoxikologischen Fragestellungen Beschäftigten.

Für einige Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sind in Anhang 1 B für den Parameter Stickstoffdeposition kritische Belastungsgrenzen (Critical Loads, Erklärung s.u.) dargestellt. Die zweite Gruppe von Beurteilungswerten (*kompartimentspezifische Zielvorgaben bzw. Qualitätsnormen*) stellt zwar nicht mehr direkt auf die Arten und Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie ab, jedoch kann bei deren Einhaltung nach dem jetzigen Wissensstand prinzipiell vom Schutz der aquatischen bzw. terrestrischen Lebensgemeinschaften und damit von günstigen Voraussetzungen für den Erhaltungszustand ausgegangen werden \*\*\*.

\*\*\* Eine Ausnahme bilden die für oberirdische Binnengewässer abgeleiteten Zielvorgaben für Schwermetalle (s.u.), die wegen der teilweise sehr niedrigen Wirkschwellen bzw. der hohen natürlichen Hintergrundwerte auf das Doppelte der oberen Hintergrundwerte festgelegt wurden.

In dieser Gruppe gibt es eine Reihe von ökotoxikologisch basierten Beurteilungswerten, deren Ableitung die jeweils empfindlichsten geprüften Organismen des entsprechenden Kompartimentes unter Verwendung von Sicherheitsfaktoren berücksichtigt.

Zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften wurden für *oberirdische Binnengewässer* für 28 Industriechemikalien, sieben Schwermetalle und 34 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe Zielvorgaben als Orientierungs- und Richtwerte abgeleitet [4], [5], [6], [34]. Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft heißt in diesem Zusammenhang, möglichst alle ihre Glieder zu schützen. Die abgeleiteten Zielvorgaben gründen sich auf valide Wirkungsdaten von Vertretern der vier Trophiestufen der Gewässerbiozönose (Bakterien, Grünalgen, Kleinkrebse und Fische) und berücksichtigen im Fall der Schwermetalle auch zusätzlich die regionalen Schwankungsbreiten der Hintergrundwerte in den Gewässern [34].

Ferner werden in der Gewässereinstufungsverordnung des Landes Brandenburg (BbgGewEV) [7] zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der EU-WRRL Qualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen (149 Stoffe/Stoffgruppen) und chemischen (28 Stoffe/Stoffgruppen) Zustandes von Oberflächengewässern definiert. Dabei handelt es sich um Schadstoffkonzentrationen in Wasser, Sedimenten oder Biota, die aus Gründen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden dürfen.

Für weitere 30 organische und anorganische Stoffe/Stoffgruppen wurden im Rahmen eines Umweltforschungsplans (FKZ: 202 24 276) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Dezember 2003 durch Nendza et al. [25] Vorschläge für Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Biota in Oberflächengewässern entwickelt.

Des Weiteren wurden in einem von der LAWA unterstützten Forschungsprojekt für 34 potenziell flussgebietsspezifisch relevante Stoffe Qualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften in Oberflächengewässern vorgeschlagen [26].

Eine weitere Kategorie von Qualitätsnormen ergibt sich aus Artikel 16 i.V. mit Anhang X EU-WRRL für die prioritären Stoffe, für die wegen des besonders hohen Risikos der Schädigung der aquatischen Umwelt Maßnahmen zur Verminderung der Wasserverschmutzung zu treffen sind. Mit der Entscheidung 2455/2001/EG [8] ist zunächst eine Liste prioritärer Stoffe verabschiedet worden. Im Juli 2006 wurden mit dem Vorschlag für eine Richtlinie des EU-Parlaments und des Rates im Bereich der Wasserpolitik zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG [27] auf Gemeinschaftsebene Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe und andere Schadstoffe für Oberflächenwasser, Sedimente oder Biota festgelegt.

Die Festlegung des Beurteilungswertes zur Bewertung der FFH-Verträglichkeit erfolgte, sofern für einen Stoff/eine Stoffgruppe mehrere Umweltqualitätsnormen (-vorschläge) bzw. Zielvorgaben zur Auswahl standen, mit folgender Priorität:

- 1.) Berücksichtigung der auf Gemeinschaftsebene in [27] festgelegten Umweltqualitätsnormen, da diese aufgrund ausführlicher Dossiers der Mitgliedstaaten, in denen ökotoxikologische Wirkungen und Umweltverhaltensmuster einen breiten Raum einnehmen, abgeleitet wurden,
- 2.) Zielvorgaben zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften, da diese wegen des eindeutigen Schutzgutbezuges „Aquatische Lebensgemeinschaften“ den Erfordernissen zur Beurteilung der Beeinträchtigung von Lebensraumtypen und Arten sehr nahe kommen, sowie Umweltqualitätsnormen zum Schutz von Mensch und Umwelt, die zur Einstufung der guten ökologischen und chemischen Zustands bei der Umsetzung der Anhänge II, III und V der EU-WRRL festgelegt wurden,
- 3.) weitere Umweltqualitätsnormvorschläge aus Forschungsprojekten.

In den Anhängen 2 A – F sind die entsprechenden Zielvorgaben, Qualitätsnormen und Beurteilungswerte zur FFH-Verträglichkeitsprüfung für aquatische Lebensräume wie folgt zusammengestellt:

- Anhang 2 A – Organische Stoffe/Stoffgruppen (außer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und prioritäre Stoffe)
- Anhang 2 B – Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (außer prioritäre Stoffe)
- Anhang 2 C – Metalle und Halbmetalle (außer prioritäre Stoffe)
- Anhang 2 D – Prioritäre Stoffe

Für weitere Stoffe/Stoffgruppen (Nährstoffe, Salze, Summenkenngößen), die in den Anhängen 2 A – 2 D nicht enthalten sind, werden Beurteilungswerte für die FFH-Verträglichkeitsprüfung aus der chemischen Gewässergüteklassifizierung für Fließgewässer [9] übernommen, wobei für FFH-Gebiete zunächst als Mindestforderung die Kriterien der Güteklasse II (mäßig belastet, Zielvorgabe eingehalten) anzusetzen sind. Diese Beurteilungswerte sind dargestellt in Anhang 2 E – Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen. Bei der Ermittlung der Erheblichkeit sind im Folgenden die konkreten Verhältnisse im Gewässer und in dessen Einzugsgebiet zu würdigen. Beispielfhaft seien an dieser Stelle solche Faktoren wie die typische Schwankungsbreite der Stoffkonzentrationen in den betroffenen Gewässern sowie die Abflussbedingungen zum Zeitpunkt der Erhebung von Vorbelastungsdaten gegenüber den Abflussbedingungen für den Prognosezeitraum zu nennen. Eine differenzierte Herangehensweise ist an dieser Stelle erforderlich, weil bei Nährstoffen, Salzen und Summenparametern in besonderem Maße von größeren Schwankungen auszugehen ist und auch standortspezifische Einflussfaktoren eine große Relevanz besitzen. Deshalb ist eine alleinige Anwendung von **festen Beurteilungsgrenzwerten** hier nicht sinnvoll. Erkenntnisse für ein diesbezügliches methodisches Vorgehen liefert das BWK-Merkblatt 3 [32] und auch das BWK-Merkblatt 7 [33], in denen die Ableitung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse dargestellt ist. Beachtenswert sind hier insbesondere die Dosis bestimmenden Zusammenhänge zwischen Intensität, Andauer und Wiederkehr einer Störung.

Anhang 2 F enthält Beurteilungswerte für besondere Stoffe und Stoffgruppen, deren Vorhandensein in Gewässern aufgrund ihrer Wirkungen und/oder ihres Umweltverhaltens erst in letzter Zeit erhöhte Aufmerksamkeit erlangte. Dazu zählen neben einigen Arzneimittelwirkstoffen und Duftstoffen auch Komplexbildner. Diese Beurteilungswerte wurden im Rahmen von Forschungsvorhaben des BMU [25] sowie der LAWA [26] abgeleitet.

Ökotoxikologisch begründete *Beurteilungswerte für das Kompartiment Boden* zum Schutz terrestrischer Lebensgemeinschaften wurden als Bodenqualitätskriterien z.B. durch die dänische Umweltbehörde für 8 Schwermetalle und Arsen definiert [10]. Diese Qualitätskriterien wurden mit Hilfe von Wirkungswerten für Bodenmikroorganismen und die durch sie verursachten Prozesse sowie für Pflanzen und Invertebraten unter Extrapolation mittels Faktormodell (FAME) und mittels Verteilungsmodell (DIBAEX) abgeleitet. Ferner gibt es auch in Deutschland Initiativen, den Wirkungspfad Boden-Bodenorganismen in die Bodenschutzverordnung zu implementieren. Zu diesem Zweck wurden für einige Stoffe bereits Vorschläge für Prüfwerte auf Basis von EC<sub>50</sub>-Werten erarbeitet [12], wobei die dort angewendete Ableitungsmethodik jener der bereits erwähnten dänischen Bodenqualitätskriterien ähnlich ist. Da jedoch eine Überschreitung der Prüfwerte entsprechend der Bundesbodenschutzverordnung u. U. bereits mit der Gefahr einer schädlichen Bodenverunreinigung verbunden sein kann, erscheint deren Verwendung als Beurteilungswert zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung unter Beachtung des Vorsorgeprinzips nicht geboten. Vielmehr sollten hier an Stelle von Prüfwerten zukünftig noch abzuleitende Vorsorgewerte Anwendung finden, deren Ableitung auf der Basis NOEC/EC<sub>10-30</sub> bezüglich ökotoxischer Wirkungen erfolgt.

In Anhang 3 sind Beurteilungswerte für terrestrische Ökosysteme aufgelistet. Diese entsprechen, bis auf die Werte für **Hexachlorcyclohexan (HCH)**, **polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)** und **polychlorierte Biphenyle (PCB)** den Bodenqualitätskriterien der dänischen Umweltbehörde. Zum Vergleich sind auch die Prüfwertvorschläge für den Pfad Boden-Bodenorganismen sowie die bereits existierenden, aber nicht für das Schutzgut Flora/Fauna abgeleiteten Vorsorgewerte der deutschen Bodenschutzverordnung genannt.

Beurteilungswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen vor Gefahren und erheblichen Nachteilen sind für das *Umweltkompartiment Luft* für die Stoffe Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide

(NO<sub>x</sub>, angegeben als NO<sub>2</sub>) durch die 22. BImSchV [30] sowie in Punkt 4.4 der TA Luft [13] und für Fluorwasserstoff (HF) inklusive gasförmige anorganische Fluorverbindungen (angegeben als Fluor) in Punkt 4.4 der TA Luft [13] als mittlere jährliche Immissionskonzentrationen definiert. Ferner ist in Punkt 4.8 i.V. mit Anhang 1 der TA Luft für Ammoniak (NH<sub>3</sub>) ein Richtwert für die Immissionskonzentration genannt, unterhalb dessen nicht vom Vorhandensein erheblicher Nachteile für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme auszugehen ist. Die in der TA Luft geregelten Immissionswerte mit direktem Bezug auf empfindliche Pflanzen und Ökosysteme sind dem Anhang 4 A zu entnehmen.

Eine weitere Bewertungsbasis der Wirkung luftgetragener Schadstoffe auf die Vegetation stellen die nach dem Konzept der kritischen Belastungswerte auf verschiedenen Workshops der UN-ECE (Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa) festgelegten Critical Levels und Critical Loads dar. Dabei ist unter einem Critical Level die Luftschadstoffkonzentration zu verstehen, bei deren Unterschreitung nach derzeitigem Wissen keine direkten Schäden an Rezeptoren wie z.B. einzelnen Pflanzenarten, Pflanzengemeinschaften oder Ökosystemen zu erwarten sind [14]. Critical Levels sind derzeit für die Stoffe NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> und SO<sub>2</sub> sowie für Ozon (O<sub>3</sub>) für verschiedene Zeitintervalle und Rezeptoren festgelegt worden [14]. In Anhang 4 A sind jene Critical Levels aufgelistet, die sich nach Meinung der Autoren zur Definition der Beurteilungswerte für die FFH-Verträglichkeitsprüfung eignen. Während die Critical Levels für NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> den Immissionswerten der TA Luft zum Schutz empfindlicher Ökosysteme zahlenmäßig entsprechen, unterscheiden sich beim Ammoniak beide Werte (Critical Level: 8 µg NH<sub>3</sub> /m<sup>3</sup> gegenüber dem TA-Luft-Wert: 10 µg NH<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>). Aus Gründen des bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung gebotenen Vorsorgeprinzips empfehlen wir bei der Erheblichkeitsprüfung von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete die direkte Anwendung der vom Gesetzgeber mit der 22. BImSchV und der novellierten TA-Luft vorgegebenen Werte als Beurteilungsgrundlage. Für Ozon wird kein Beurteilungswert empfohlen, da zwar projektbedingte Stoffeinträge (z.B. flüchtige organische Stoffe und Stickoxide) einen Beitrag zur Erhöhung der bodennahen Ozonkonzentrationen liefern können, diese jedoch in der Regel weit entfernt von der Emissionsquelle ihrer Vorläufersubstanzen auftritt und deshalb nicht eindeutig einem Vorhaben zuzuordnen ist.

In Analogie zum Critical Level wird als Critical Load diejenige Luftschadstoffdeposition definiert, bei deren Unterschreitung nach dem derzeitigen Kenntnisstand auch langfristig keine signifikant schädlichen Effekte an Ökosystemen und Teilen davon zu erwarten sind [14]. Auf internationaler Ebene (UNECE-Luftreinhaltekonvention) wurden in Bern 2002 insbesondere für Stickstoffdepositionen Critical Loads für empfindliche Ökosysteme wie Wälder, Heiden, Moore und Grünland in der so genannten Berner Liste festgelegt [15]. Ein Konzeptentwurf zur Wirkungsbewertung der Stickstoffdepositionen des vom UA Wirkungsfragen des LAI einberufenen Arbeitskreises [16] sieht vor, dass diese Critical Loads für die Schutzkategorie Natur- und Artenschutz (unter die auch Natura 2000-Gebiete fallen), je nach Gefährdungsstufe ohne bzw. nur mit geringen Zuschlagfaktoren als höchstzulässige Immissionswerte gelten sollen. Die Critical Loads für die Stickstoffdepositionen in empfindlichen Ökosystemen, die gleichzeitig als Beurteilungswerte bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung empfohlen werden, sind in den Anhängen 1 B und 4 B dargestellt.

Sind weder lebensraumtyp- bzw. artenspezifische noch kompartimentspezifische Beurteilungswerte verfügbar, können als Grundlage zur Beurteilung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in FFH-Gebiete auch *regionale Hintergrundwerte* aus Bundes- und/oder aus Landesmessnetzen herangezogen werden. Geeignet erscheint in diesem Zusammenhang z.B. der flächendeckende Datensatz zur Stickstoffgesamtdeposition (Bezugsjahr 2004, Auflösung 1 km · 1 km), der im Rahmen des vom UBA geförderten F+E-Vorhabens „Nationale Umsetzung UNECE-Luftreinhaltekonvention (Wirkungen) ...“, FKZ 204 63 252) erstellt wurde. Die lokale Stickstoff-Vorbelastung empfindlicher Ökosysteme kann aus den vorliegenden deutschlandweiten UBA-Datensätzen der N-Gesamtdeposition durch eine räumliche Zuordnung der zu betrachtenden empfindlichen Wald- und Offenlandökosysteme zur entsprechenden Landnutzungsklasse der Depositionskartierung vorgenommen werden. Die Daten sind auf der folgenden Website zur Abfrage mit Hilfe der Gauss-Krüger-Koordinaten von betroffenen Ökosystemen eingestellt: <http://gis.uba.de/website/depo1/viewer.htm>.

Zur Ermittlung von regionalen Hintergrundwerten im Boden kann ebenfalls das als Teil des Fachinformationssystems Bodenschutz (FISBOS) geführte Bodenzustandskataster genutzt werden. Auch wenn regionale Hintergrundwerte keinen unmittelbaren ökotoxikologischen Bezug haben, kann bei ihrer nicht mehr als irrelevanten Veränderung durch ein Vorhaben (siehe Punkt 4.4) von einem

Weiterbestehen des Status quo der stofflichen Belastung ausgegangen werden. Eine erhebliche Verschlechterung für ein Natura 2000-Gebiet in Folge zusätzlicher stofflicher Einträge erscheint unter diesen Bedingungen wenig wahrscheinlich (siehe auch Fußnote 1 zu Punkt 4.2).

### 4.3 Einfache Rechenmodelle

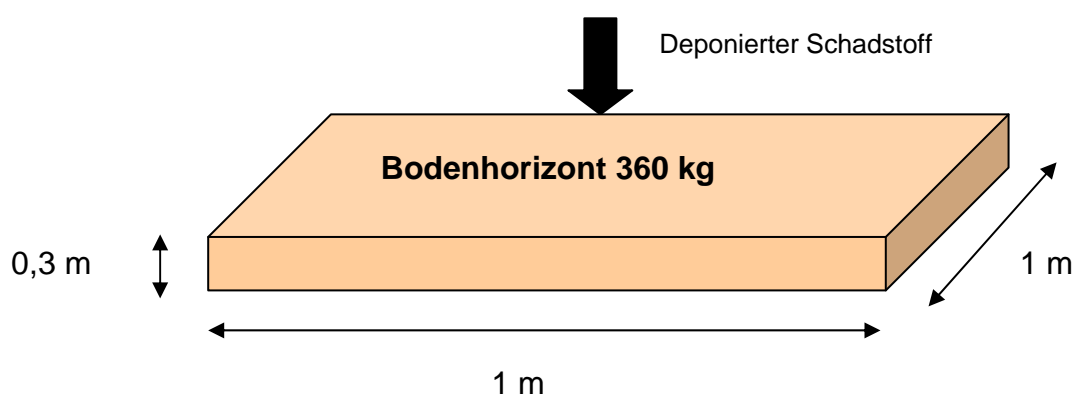
Projektbedingte Zusatzbelastungen werden als Immissionskonzentrationen, oft aber auch als Depositionen oder Frachten angegeben, während die Beurteilungswerte – mit Ausnahme der Critical Loads für Stickstoff – in Konzentrationseinheiten wie  $\mu\text{g/l}$  Wasser,  $\text{mg/kg}$  Boden oder  $\mu\text{g/m}^3$  Luft definiert sind. Um eine Zusatzbelastung in Relation zum Beurteilungswert setzen zu können, d.h. den Beitrag der Zusatzbelastung zum Erreichen oder möglicherweise auch Überschreiten eines Beurteilungswertes zu ermessen, müssen in der Regel Umrechnungen der Zusatzbelastung auf den Beurteilungswert erfolgen. Dazu sind einfache und praktikable Modellrechnungen erforderlich, welche nachfolgend beispielhaft dargestellt werden sollen.

#### 4.3.1 Rechenmodell zur Umrechnung von Schadstoffdepositionen in Bodenkonzentrationen

Im Rahmen von FFH-Verträglichkeitsprüfungen sind häufig die in den Immissionsprognosen ermittelten projektbedingten Zusatzdepositionen hinsichtlich der Erheblichkeit ihres Eintrages in terrestrische Ökosysteme zu beurteilen. Um eine Beurteilung anhand bodenspezifischer Beurteilungswerte vornehmen zu können, muss ermittelt werden, welchen Beitrag diese zusätzlichen Depositionen zur Aufkonzentrierung des Bodens an einem zu betrachtenden Beurteilungspunkt liefern. Grundlage für eine derartige Berechnung stellt ein Modellbodensegment von  $1 \text{ m}^2$  Fläche und  $0,3 \text{ m}$  Tiefe dar, siehe Abbildung 2. Weiterhin werden für die Berechnung folgende vereinfachende Annahmen bzw. Eingangsparameter festgelegt:

- Der deponierte Schadstoff verteilt sich gleichmäßig im Modellbodensegment.
- Für den Betrachtungszeitraum werden kein Abbau und kein Austrag des Schadstoffes angenommen (worst case).
- Betrachtungszeitraum ist die voraussichtliche Laufzeit des Projektes (z.B. für eine Anlage i.d.R. 20 - 30 a), sofern die Dauer der Zulassung nicht konkret festgeschrieben wurde.
- Zur Berechnung der Aufkonzentrierung wird eine mittlere Bodendichte (z.B.  $1,2 \text{ g/cm}^3$ ) festgelegt.

Die Eingangsparameter Betrachtungszeitraum und Bodendichte sollen jeweils spezifisch für den Einzelfall angepasst werden.



**Abb. 2: Modellbodensegment zur Berechnung der Aufkonzentrierung von deponierten Schadstoffen**

Nachfolgend wird dieses Rechenmodell anhand des konkreten Beispiels einer Abfallverbrennungsanlage verdeutlicht (siehe Abb. 3).

Zusatzdeposition für Cd an einem Beurteilungspunkt im FFH-Gebiet durch eine Abfallverbrennungsanlage:

$$0,031 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot 365 \text{ d} \cdot 30 \text{ a} = 339 \mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ in } 30 \text{ a}$$

Zusatzbelastung im Modellbodensegment von 360 kg (1 m<sup>2</sup> und 0,3 m Tiefe, Dichte = 1,2 g/cm<sup>3</sup>):

$$339 \mu\text{g}/\text{m}^2 = 0,339 \text{ mg}/\text{m}^2 \qquad 0,339 \text{ mg} : 360 \text{ kg} = 0,00094 \text{ mg}/\text{kg} \text{ in } 30 \text{ a}$$

→

Beurteilungswert für Cd im Boden nach Anhang 3: 0,3 mg/kg

Prozentualer Beitrag der Zusatzbelastung zum Beurteilungswert :  $0,00094 \text{ mg}/\text{kg} : 0,3 \text{ mg}/\text{kg} \cdot 100 \% = 0,31\%$

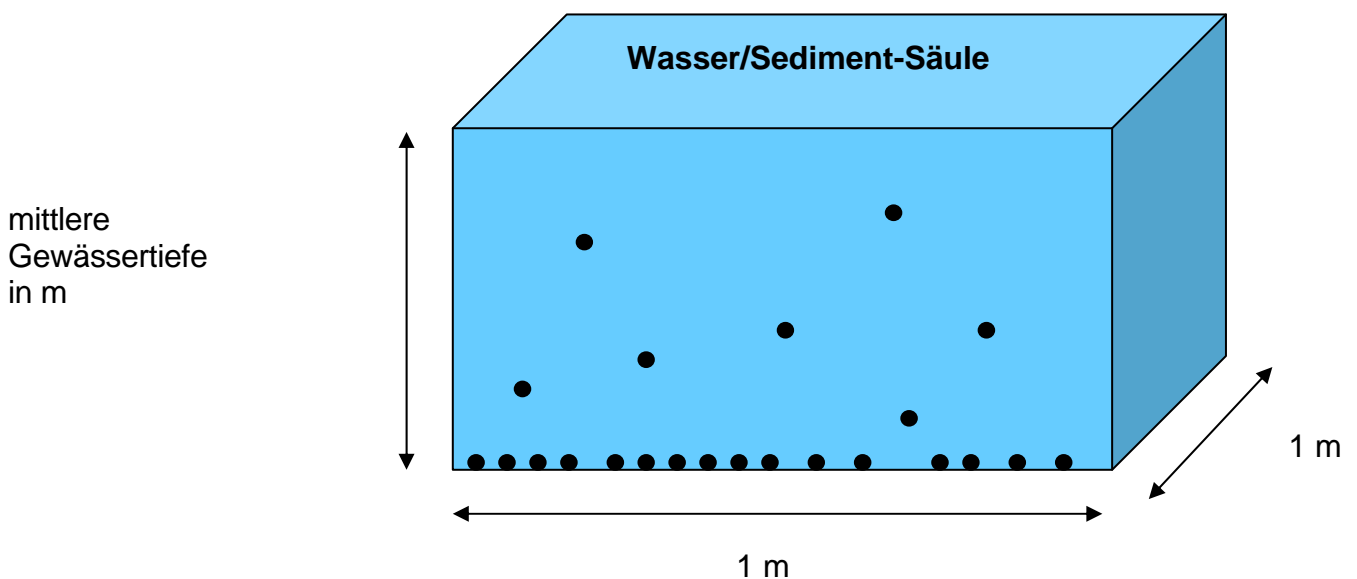
**Abb. 3: Rechenbeispiel für den Cd-Eintrag durch Deposition aus einer Abfallverbrennungsanlage in ein FFH-Gebiet**

Das Rechenbeispiel verdeutlicht, dass der Beurteilungswert für Cd im Boden (vgl. Anhang 3) an diesem Beurteilungspunkt durch das Vorhaben nur sehr unwesentlich (zu 0,31 %) ausgeschöpft wird. Von einer erheblichen Beeinträchtigung des Gebietes durch Cd-Einträge sollte in diesem Fall nicht auszugehen sein. Weiteres zum Bewertungsalgorithmus siehe Punkt 5.

**4.3.2 Rechenmodell zur Umrechnung Schadstoffdepositionen in Wasser- bzw. Sedimentkonzentrationen für stehende Gewässer**

Nicht wenige im Land Brandenburg ausgewiesene Natura 2000 - Gebiete beinhalten Lebensraumtypen und Arten nach Anhang I und II der FFH-Richtlinie im Umfeld von Standgewässern. Bei der Beurteilung der Erheblichkeit der auf Gewässeroberflächen deponierten Schadstoffe kann, was die Umrechnung von Depositions- in Wasser- bzw. Sedimentkonzentrationen betrifft, zunächst ähnlich verfahren werden wie beim Boden. Zu berücksichtigen ist jedoch zusätzlich die Verteilungstendenz des jeweiligen Schadstoffes im Wasser-Sediment-System. Diese Verteilungstendenz wird durch so genannte Verteilungskoeffizienten  $K_d$  beschrieben, die sich aus dem Verhältnis der Stoffkonzentrationen in der Sediment- bzw. in der Wasserphase ergeben.

**Grundlage für derartige Abschätzungen bildet ein Modellsegment Wasser/Sediment von 1 m · 1 m und der jeweils zutreffenden mittleren Gewässertiefe (siehe Abb. 4).**



**Abb. 4: Modellsegment für ein Wasser/Sedimentsystem**

Des Weiteren werden für die Berechnung folgende vereinfachende Annahmen bzw. Eingangsparameter festgelegt:

- die Verteilung des Schadstoffes erfolgt entsprechend eines stoffspezifischen Verteilungskoeffizienten Wasser/Sediment auf die gesamte, während der Laufzeit des Projektes (z.B. für eine Anlage i. d. R. 20 - 30 a) am Beurteilungspunkt vorhandene Wasser- bzw. Sedimentmenge.
- Für den Betrachtungszeitraum werden kein Abbau und kein Austrag des Schadstoffes angenommen (worst case).
- Eine mittlere Sedimentationsrate und Sedimentdichte ist abzuschätzen (für Standgewässer z.B. 1 - 2 mm/a, Dichte: 1,2 g/cm<sup>3</sup>, (entspricht 1,2 – 2,4 kg Sediment/a·m<sup>2</sup>).
- Die stoffspezifischen Verteilungskoeffizienten Wasser/Sediment müssen bekannt sein (z.B.: 50.000 l/kg für Cu und Ni, 100.000 l/kg für Cd, Cr, Hg und Zn, 500.000 l/kg für Pb [4], [34]).
- Die mittlere Gewässertiefe muss zur Berechnung des Verteilungsvolumens (Wasserphase) bekannt sein.

Nachfolgend soll eine Beispielrechnung für die Quecksilberdeposition in ein Natura 2000-Gebiet im Umfeld einer Kraftwerksanlage die Zusammenhänge verdeutlichen (siehe Abb. 5).

Zusatzbelastung für Hg an einem Beurteilungspunkt (Gewässer von 2 m Tiefe in einem FFH-Gebiet) durch eine Kraftwerksanlage mit 20 Jahren Laufzeit:

$$0,15 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d} \cdot 365 \text{ d} \cdot 20 \text{ a} = 1.095 \mu\text{g}/\text{m}^2$$

Die in 20 a auf 1 m<sup>2</sup> deponierten 1.095 µg Hg verteilen sich in 2.000 l Wasser (1m · 1m x 2m = 2 m<sup>3</sup>) und in 48 kg Sediment (mittlere angenommene Sedimentationsrate: 2 mm/a = 40 mm/20 a, entspricht 48 kg Sediment in 20 Jahren auf einer Fläche von 1 m<sup>2</sup> (Dichte: 1,2 g/cm<sup>3</sup>)).

$$\text{Masse Hg im Sediment} + \text{Masse Hg im Wasser} = 1.095 \mu\text{g} \quad (\text{Gleichung 1})$$

Angenommener mittlerer Verteilungskoeffizient Wasser-Sediment für Hg: 100.000 l/kg [4]

$$\text{Verteilungskoeffizient } K_d \text{ [l/kg]} = \frac{\text{Masse Hg im Sediment } [\mu\text{g}] / \text{Masse Sediment [kg]}}{\text{Masse Hg im Wasser } [\mu\text{g}] / \text{Volumen Wasser [l]}}$$

$$100.000 \text{ l/kg} = \frac{\text{Masse Hg im Sediment } [\mu\text{g}] / 48 \text{ kg}}{\text{Masse Hg im Wasser } [\mu\text{g}] / 2.000 \text{ l}} \quad (\text{Gleichung 2})$$

Nach Lösen des Gleichungssystems bestehend aus den Gleichungen (1) und (2) ergibt sich:

Masse Hg im Sediment = ~ 1.094 µg, Masse Hg im Wasser ~ 1 µg

→ Unter den genannten Bedingungen geht nahezu das gesamte deponierte Hg (1.094 µg) ins Sediment.

Berechnung der Aufkonzentrierung des Sedimentes im Modellsegment von 1 m<sup>2</sup> :

Absolute Zusatzbelastung bezüglich Hg: 1.094 µg/m<sup>2</sup> = 1,094 mg/m<sup>2</sup>  
 Aufkonzentrierung des Sedimentes durch die Zusatzdeposition: 1,094 mg : 48 kg = 0,023 mg/kg in 20 a

Beurteilungswert für Hg im Schwebstoff/Sediment nach Anhang 2 D: 0,8 mg/kg

Prozentualer Beitrag der Zusatzbelastung zum Beurteilungswert : 0,023 mg/kg : 0,8 mg/kg · 100 % = **2,9 %**

**Abb. 5: Rechenbeispiel für den Hg-Eintrag einer Kraftwerksanlage in ein Gewässer eines Natura 2000-Gebietes**

Durch den angenommenen sehr hohen Verteilungskoeffizienten für Quecksilber zu Gunsten des Feststoffes geht nahezu der gesamte deponierte Anteil in die Schwebstoff- bzw. Sedimentphase über. Der vorhabensbedingte Beitrag zur Auffüllung des Beurteilungswertes beträgt in diesem Falle etwa 3 %. Weiteres zum Bewertungsalgorithmus siehe Punkt 5.

#### **4.3.3 Rechenmodell zur Umrechnung von Frachten bei Punkteinleitungen in Fließgewässer in Wasser- bzw. Schwebstoff/Sedimentkonzentrationen**

Schadstoffe können in Gewässer außer durch Deposition auch über Punkteinleitungen eingetragen werden. Bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung kann es für Arten und Lebensraumtypen im Umfeld von Fließgewässern z.B. erforderlich sein, den aus Projekten resultierenden Schadstoffanteil hinsichtlich der Erheblichkeit für aquatische Lebensräume zu beurteilen. Zum Vergleich mit den Beurteilungswerten für aquatische Lebensräume erfolgt eine Umrechnung der prognostizierten vorhabensbedingten Frachten in Wasser- bzw. Schwebstoff/Sedimentkonzentrationen. Dazu gelten folgende Annahmen:

- Für den Betrachtungszeitraum wird kein Abbau des Schadstoffes angenommen (worst case).
- Die eingeleitete Schadstoffmenge verteilt sich auf die gesamte im Betrachtungszeitraum zu berücksichtigende Wasser- und Schwebstoff/Sedimentmenge des Fließgewässers gleichmäßig.

Ferner müssen bekannt sein oder abgeschätzt werden:

- Der mittlere Niedrigwasserabfluss des Fließgewässers (MNQ),
- der Schwebstoffgehalt (mittlerer Wert: 25 mg/l [5]),
- die stoffspezifischen Verteilungskoeffizienten Wasser/Sediment bzw. Wasser/Schwebstoff (z.B.: 50.000 l/kg für Cu und Ni, 100.000 l/kg für Cd, Cr, Hg und Zn, 500.000 l/kg für Pb [4])

Auch für Punkteinleitungen soll nachfolgend eine (hypothetische) Beispielrechnung für einen Cd-Eintrag mit einer Fracht von 5 kg/a (EPER- Schwellenwert zur Berichtspflicht nach IVU-Richtlinie [17]) in ein Fließgewässer mit einem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) von 3 m<sup>3</sup>/s erfolgen. Als mittlerer Verteilungskoeffizient Wasser/Schwebstoff kann für Cd ein Wert von 100.000 l/kg angenommen werden [4].

Das hier aufgezeigte Rechenbeispiel verdeutlicht, dass die angenommene projektbedingte Cd-Einleitung einen nicht vernachlässigbaren Beitrag zu der aus ökotoxikologischen Erwägungen zu tolerierenden Belastung liefert, siehe Irrelevanzkriterium nach Punkt 4.4).

#### **Wichtiger Hinweis:**

*An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass derartige Modellrechnungen wegen der vielen vereinfachenden Annahmen nur einer grob überschlägigen Abschätzung dienen können. Insbesondere wird der Konzentrationsgradient in der Nähe der Einleitstelle nicht berücksichtigt, so dass bei einer Lage der Einleitstelle kurz oberhalb oder gar im Natura 2000-Gebiet selbst komplexere Rechnungen anzustellen sind. Bezüglich der Auswahl geeigneter Modelle sei an dieser Stelle auf das BWK-Merkblatt 7 [33] verwiesen. Durch diese keineswegs vollständige Darstellung soll lediglich die prinzipielle Herangehensweise für Umrechnungen von projektspezifischen Zusatzbelastungen auf kompartiment-spezifische Konzentrationswerte verdeutlicht werden.*

Projektspezifische Zusatzbelastung für Cd (Fracht) an einem Beurteilungspunkt durch eine Punkteinleitung in ein kleineres Fließgewässer mit einem MNQ von 3.000 l/s:

Frachtberechnung für die Einleitung einer angenommenen Abwassermenge von 100.000 m<sup>3</sup>/a (3,17 l/s) mit einer angenommenen Konzentration von 0,05 mg Cd/l:

$$100.000.000 \text{ l/a} \cdot 0,05 \text{ mg/l} = 5.000.000 \text{ mg Cd/a} = 5 \text{ kg Cd/a bzw. } 0,159 \text{ mg Cd/s bzw. } 159 \text{ } \mu\text{g Cd/s}$$

Die pro Sekunde eingeleiteten 159  $\mu\text{g}$  Cd verteilen sich in 3.003 l Wasser (angenommener MNQ des Fließgewässers + eingeleitetes Abwasservolumen von ~ 3, l/s) und in 0,075 kg Schwebstoff (mittlerer angenommener Schwebstoffgehalt im Fließgewässer: 25 mg/l, d.h., in 3.003 l befinden sich ~ 75 g bzw. 0,075 kg Schwebstoff)

$$\text{Masse Cd im Schwebstoff} + \text{Masse Cd im Wasser} = 159 \text{ } \mu\text{g} \quad (\text{Gleichung 1})$$

Angenommener mittlerer Verteilungskoeffizient Wasser-Schwebstoff für Cd: 100.000 l/kg [4],

$$\text{Verteilungskoeffizient } K_d \text{ [l/kg]} = \frac{\text{Masse Cd im Schwebstoff } [\mu\text{g}]}{\text{Masse Cd im Wasser } [\mu\text{g}]} \cdot \frac{\text{Volumen Wasser [l]}}{\text{Masse Schwebstoff [kg]}}$$

$$100.000 \text{ l/kg} = \frac{\text{Masse Cd im Schwebstoff } [\mu\text{g}]}{\text{Masse Cd im Wasser } [\mu\text{g}]} \cdot \frac{0,075 \text{ kg}}{3.003 \text{ l}} \quad (\text{Gleichung 2})$$

Nach Lösen des Gleichungssystems bestehend aus den Gleichungen (1) und (2) ergibt sich:

$$\begin{aligned} \text{Masse Cd im Wasser} &= 44,5 \text{ } \mu\text{g} \quad (\text{ca. } 28 \% \text{ der Gesamtmenge } ^{*1}), \\ \text{Masse Cd im Schwebstoff} &= 114,5 \text{ } \mu\text{g} \quad (\text{ca. } 72 \% \text{ der Gesamtmenge } ^{*1}) \end{aligned}$$

<sup>\*1</sup>:

Entsprechend [4] beträgt der am Schwebstoff gebundene Anteil eines Stoffes bei mittleren Schwebstoffgehalten von 25 mg/l und bei einem  $K_d$ -Wert von 1.000 l/kg lediglich 2,5 %, bei einem  $K_d$ -Wert von 10.000 l/kg 20 %. Zur Berechnung der schwebstoffgebundenen Stoffanteile für andere  $K_d$ -Werte und Schwebstoffgehalte sei auf [4] verwiesen.

Berechnung der Aufkonzentrierung des Wassers durch den gelösten Cd- Anteil:

Absolute Zusatzbelastung bezüglich gelöstem Cd an der Einleitstelle: 44,5  $\mu\text{g/s}$

$$44,5 \text{ } \mu\text{g/s Cd} : 3.003 \text{ l/s} = 0,0148 \text{ } \mu\text{g Cd/l}$$

Beurteilungswert für Cd in der Wasserphase nach Anhang 2 D für die Härteklasse 5: 0,25  $\mu\text{g Cd/l}$

$$\text{Prozentualer Beitrag der Zusatzbelastung zum Beurteilungswert} : 0,0148 \text{ } \mu\text{g/l} : 0,25 \text{ } \mu\text{g/l} \cdot 100 \% = \mathbf{5,9 \%}$$

Abb. 6: Rechenbeispiel für den Cd-Eintrag in ein Fließgewässer durch eine Punkteinleitung

#### 4.4 Irrelevanzschwellen

Um im Rahmen einer Vorprüfung zu entscheiden, ob eine FFH-Verträglichkeitsprüfung bezüglich möglicher Stoffeinträge für ein Natura 2000-Gebiet überhaupt durchgeführt werden muss, werden Irrelevanzschwellen für die projektspezifische Zusatzbelastung definiert. Bei einem Unterschreiten der Irrelevanzschwellen kann eine erhebliche Beeinträchtigung der FFH-Lebensraumtypen und -arten nach dem jetzigen Erkenntnisstand ausgeschlossen werden. Die Irrelevanz des zusätzlichen projektspezifischen Stoffeintrages bezieht sich auf einen zu definierenden Prozentsatz relativ zum jeweils nach Punkt 4.2 ermittelten Beurteilungswert.

**Infolge des Urteils des Bundesverwaltungsgerichts vom 14. April 2010 (Az. 9 A 5.08) sind die Irrelevanzschwellen für Einträge von Stickstoff und nicht prioritären Stoffen (siehe S. 20) nicht mehr anwendbar.**

Zur Festlegung der Irrelevanzschwellen für die Durchführung der FFH-Verträglichkeits-vorprüfung ist eine Orientierung an bereits bestehenden Vorschriften hilfreich. So gilt in der TA Luft für die in Punkt 4.4 zum Schutz empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme festgelegten Immissionswerte eine Irrelevanzschwelle von 10 % des Beurteilungswertes. In der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die UVP (UVPVwV [18]) wird bei den dort in Anhang 1 aufgezeigten Beurteilungswerten zur stofflichen Bodenbeschaffenheit davon ausgegangen, dass Zusatzbelastungen, die den 2 %-Wert der dort genannten Beurteilungswerte unterschreiten, unbeachtlich sind.

Vor diesem Hintergrund werden für die Ermittlung der Notwendigkeit einer Verträglichkeitsprüfung für stoffliche Einträge in Natura 2000-Gebiete folgende Irrelevanzschwellen für die projektbedingte Zusatzbelastung vorgeschlagen:

- 5 % des Beurteilungswertes für den Regelfall,
- 2 % des Beurteilungswertes für prioritäre Stoffe und Stoffgruppen nach Anhang 2 D\*\*\*\*

\*\*\*\* Die Irrelevanzschwelle von 2 % des Beurteilungswertes für prioritäre Stoffe nach Anhang 2 D gilt auch, wenn Beurteilungswerte für diese Stoffe für andere Umweltkompartimente (Luft, Boden) oder als arten- bzw. lebensraumtypspezifische Beurteilungswerte zur Anwendung gelangen. Um einen ständigen Vergleich mit Anhang 2 D zu erübrigen, sind diese Stoffe in den Anhängen 1 A, 3 und 4 A kursiv gedruckt.

- 10 % des Beurteilungswertes für Stickstoffdepositionen.

Eine Ausnahmereglung zur Anwendung der Irrelevanzschwellen gilt, wenn der Erhaltungszustand eines betroffenen Natura 2000-Gebietes als ungünstig (C) eingestuft wurde und diese Einstufung nachweislich oder sehr wahrscheinlich aufgrund von Wirkungen der hier zu beurteilenden Schadstoffe erfolgte. In diesem Fall kann von der Anwendung einer Irrelevanzschwelle ganz abgesehen werden. Es sollte dann immer eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt werden.

## **4.5 Erheblichkeitsschwellen**

Wird in der Vorprüfung zur FFH-Verträglichkeitsprüfung festgestellt, dass für einen oder mehrere Stoffe die projektbedingten zusätzlichen Einträge die Irrelevanzkriterien überschreiten, muss in der eigentlichen FFH-Verträglichkeitsprüfung ermittelt werden, ob diese relevanten zusätzlichen Stoffeinträge gemeinsam mit der bereits bestehenden Vorbelastung die Natura 2000-Gebiete möglicherweise erheblich beeinträchtigen können. Zu diesem Zweck werden (in Analogie zu den bei der Vorprüfung berücksichtigten Irrelevanzschwellen) jetzt Erheblichkeitsschwellen als ein bestimmter Prozentsatz von den Beurteilungswerten nach 4.2 definiert, die durch die Gesamtbelastung (inklusive möglicher Summationswirkungen durch andere Projekte im näheren Umfeld) nicht überschritten werden dürfen. Durch die Berücksichtigung der Gesamtbelastung erhöht sich bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung die Prognosesicherheit bezüglich einer erheblichen Beeinträchtigung von Natura 2000-Gebieten durch Stoffeinträge deutlich.

Die empfohlenen Erheblichkeitsschwellen betragen in der Regel 100 % des Beurteilungswertes, sind also mit diesem identisch.

Ein Sonderfall ist gegeben, wenn der Beurteilungswert entweder bereits durch die bestehende Vorbelastung allein oder nach Realisierung des Vorhabens durch die Gesamtbelastung (ev. auch infolge von Summationswirkungen durch andere Vorhaben) überschritten wird. In diesen Fällen ist ein zusätzlicher projektbedingter Stoffeintrag unerheblich, wenn er irrelevant ist, auch wenn der Beurteilungswert überschritten wird. Dies bedeutet: die Irrelevanzschwelle wird zur Erheblichkeitsschwelle.

*(Diese Konvention geht konform mit der Vorgehensweise nach Punkt 4.4 der TA Luft, nach der bei einem zu mehr als 100 % ausgeschöpften Immissionswert (Gesamtbelastung) ein Vorhaben auch dann noch zu genehmigen ist, wenn die Zusatzbelastung die Irrelevanzschwelle unterschreitet.)*

Ein solcher Sonderfall könnte in der Praxis punktuell z.B. für zu bewertende Stickstoffdepositionen in empfindlichen Ökosystemen relevant sein. So wäre z.B. ein durch die Errichtung einer Tierhaltungs-

anlage verursachter zusätzlicher Stickstoffeintrag von 5 kg N /ha-a in ein Flachmoor (Lebensraumtyp 7230) bei einer Vorbelastung von 19 kg N /ha-a in der Regel als erheblich zu beurteilen, da sowohl das Irrelevanzkriterium (10 % vom Beurteilungswert, siehe 4.4) als auch der Beurteilungswert selbst (10 - 20 kg N /ha-a, siehe Anhang 1 B) überschritten sind.

Für den Ausnahmefall (schlechter Erhaltungszustand des Gebietes verursacht durch bereits erfolgte Einträge der zu beurteilenden Stoffe, siehe 4.4), dass eine FFH-VP auch bei Einhaltung der Irrelevanzschwelle durchgeführt wird, muss bei Überschreiten eines Beurteilungswertes durch die Gesamtbelastung im Einzelfall entschieden werden. Eine Erheblichkeit wäre für einen unterhalb der Irrelevanzschwelle liegenden Stoffeintrag insbesondere dann festzustellen, wenn begründet werden kann, dass dieser das Erreichen von Erhaltungszielen verhindert.

## 4.6 Erfassung von Summationswirkungen

Die Berücksichtigung von Summationswirkungen durch bereits genehmigte bzw. im Genehmigungsverfahren befindliche Projekte ist bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung erforderlich, um über die Betrachtung des zu prüfenden Einzelfalls hinaus auszuschließen, dass es in der Summe nicht doch zu erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten durch Stoffeinträge kommt.

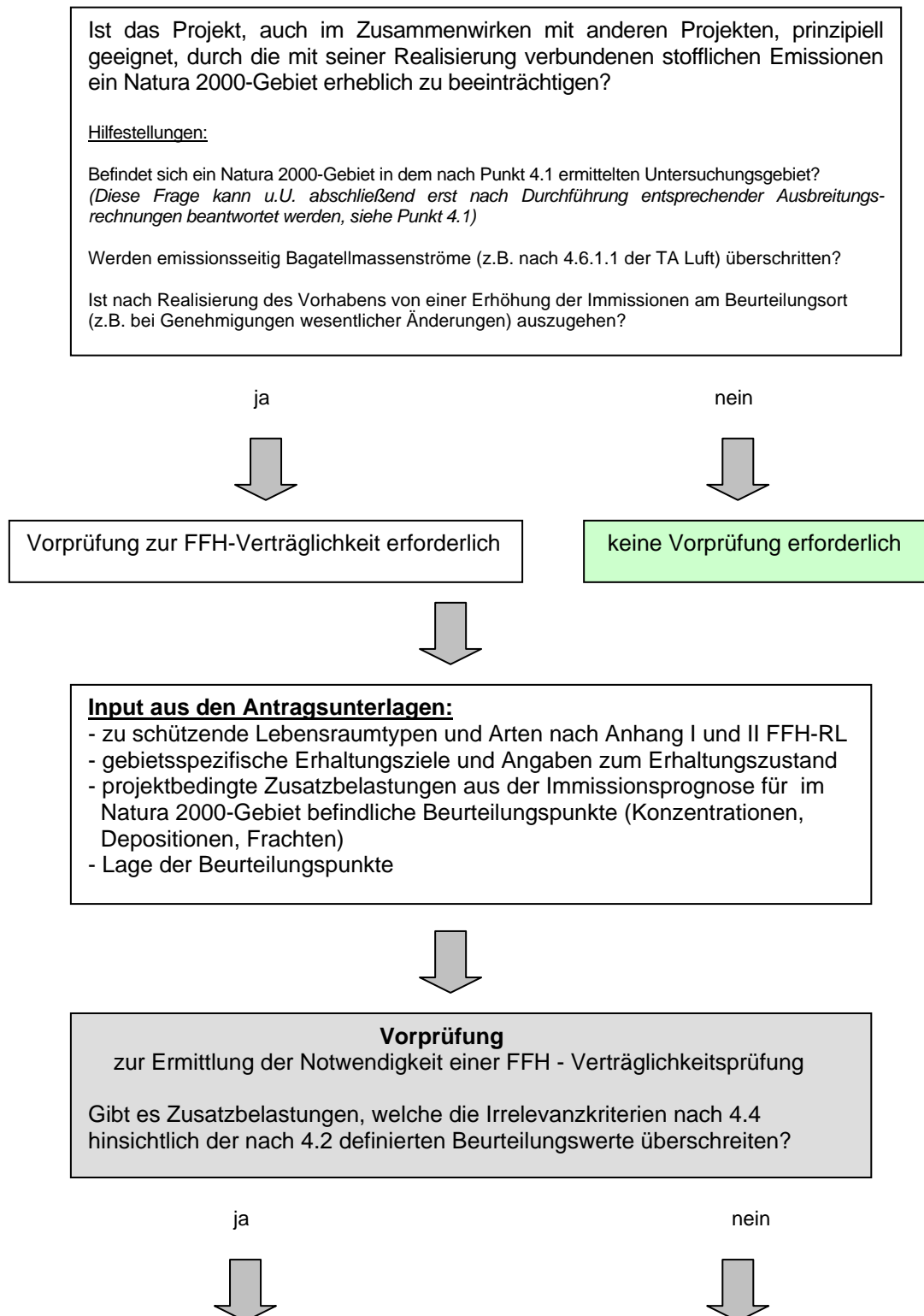
Bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung wird die stoffliche Gesamtbelastung (Summe aus Vorbelastung und projektbedingter Zusatzbelastung) ermittelt und mit dem Beurteilungswert verglichen. Dabei ist die entscheidende Frage, wie aktuell die ermittelte Vorbelastung ist bzw. welche Stoffeinträge aus sonstigen Quellen in ihr bereits erhalten sind.

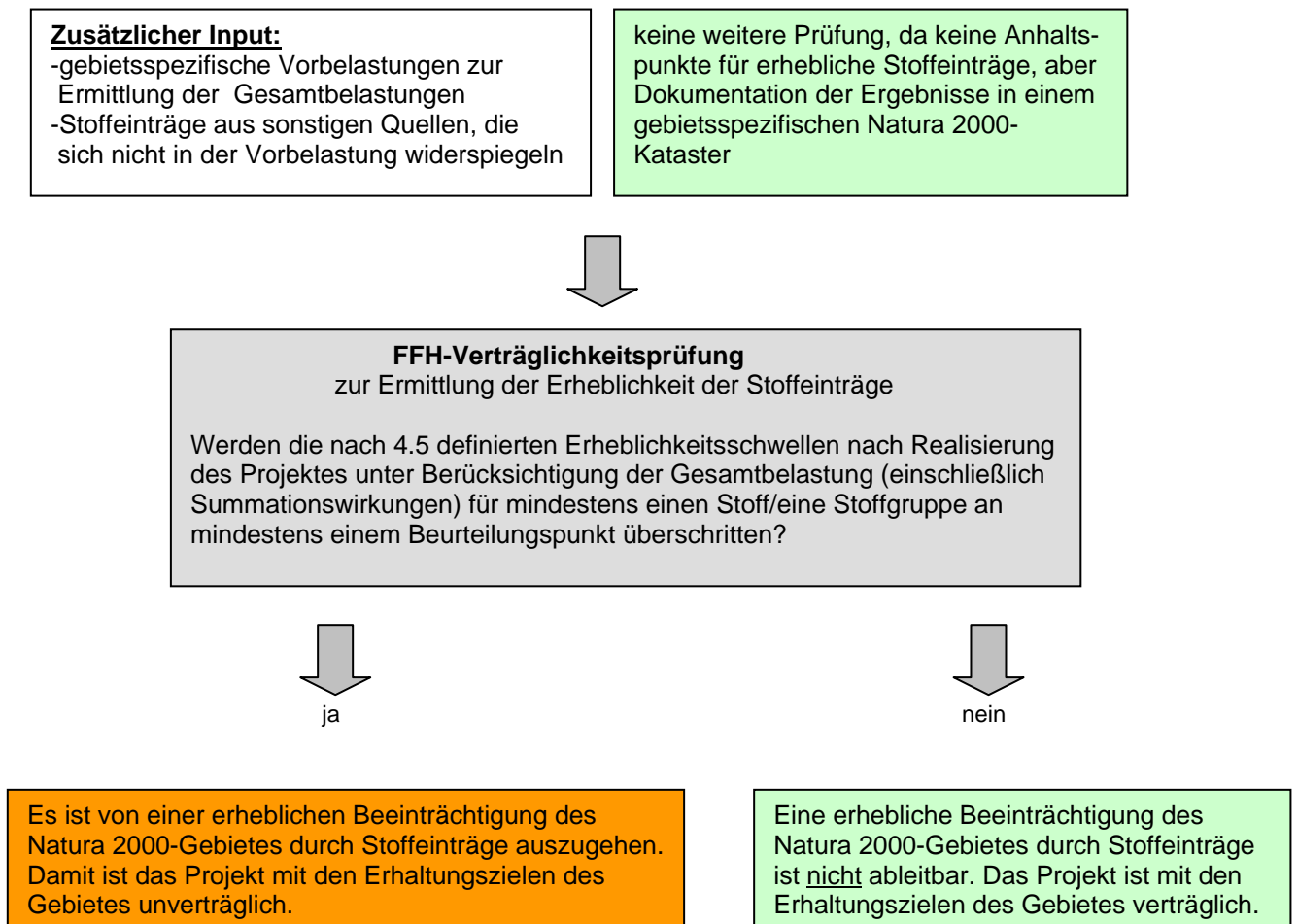
Um Summationswirkungen angemessen zu berücksichtigen müssen bei der Ermittlung der Gesamtbelastung zusätzlich zur ermittelten Vorbelastung und der projektbedingten Zusatzbelastung insbesondere alle (auch irrelevante) Stoffeinträge eingehen, die bei der Vorbelastungsermittlung noch keine Berücksichtigung fanden. Dies trifft insbesondere für alle nach der Vorbelastungsermittlung hinzugekommenen Schadstoffquellen zu, so auch für zum Prüfzeitpunkt im Genehmigungsverfahren befindliche Projekte. Möglicherweise müssen auch projektspezifische Einflüsse, die zunächst nicht vordergründig stofflicher Natur sind (z.B. Grundwasserabsenkungen) berücksichtigt werden, wie das Beispiel der in Anhang 5 dargestellten Selbst- und Randeutrophierungsempfindlichkeit einiger Arten und Lebensraumtypen verdeutlicht.

Um einen Überblick bezüglich der stofflichen Einträge in die Natura 2000-Gebiete zu behalten, wird allen mit der FFH-Verträglichkeitsprüfung beauftragten Institutionen die Führung eines Stoffeintragskatasters für jedes in ihrem Zuständigkeitsbereich befindliche Natura 2000-Gebiet empfohlen. Diesem Stoffeintragskataster können dann alle für zukünftige Verträglichkeitsprüfungen zu berücksichtigenden Stoffeinträge entnommen werden.

## 5 Ablaufschema zur Prüfung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete

In der nachfolgenden Abbildung 7 ist der schematische Ablauf für eine Verträglichkeitsprüfung bezüglich der Erheblichkeit stofflicher Einträge in Natura 2000 -Gebiete dargestellt. Diese ist für jeden Beurteilungspunkt, der für ein Natura 2000-Gebiet ausgewählt wurde, für alle projektrelevanten Stoffe bzw. Stoffgruppen durchzuführen, sofern für diese Stoffe Beurteilungswerte nach Punkt 4.2 definiert sind.





**Abb. 7: Schematischer Ablauf zur Prüfung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete**

In einem ersten Schritt muss ermittelt werden, ob ein Vorhaben aufgrund seiner räumlichen Nähe sowie erhöhter stofflicher Emissionen prinzipiell geeignet sein könnte, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. Eine Hilfe zur Beantwortung dieser Frage stellt das in Punkt 4.1 vorgeschlagene Procedere zur Ermittlung des Untersuchungsgebietes bzw. die Angaben der TA Luft zu Bagatellmassenströmen dar. Soweit diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung des zu betrachtenden Natura 2000-Gebietes nicht besteht. Anderenfalls erfolgt im nächsten Schritt entsprechend der Verwaltungsvorschrift des Landes Brandenburg [19] eine Vorprüfung zur FFH-Verträglichkeit.

In der Vorprüfung wird festgestellt, ob eine FFH-Verträglichkeitsprüfung für das geplante Vorhaben erforderlich ist. Geprüft wird in der Vorprüfung, ob die projektspezifischen Zusatzbelastungen irrelevant sind. Dies geschieht, indem diese Zusatzbelastungen (nach Umrechnung auf kompartiment-spezifische Konzentrationen entsprechend Punkt 4.3 ins Verhältnis zu den jeweils vorhandenen Beurteilungswerten nach Punkt 4.2. gesetzt werden. Dazu müssen neben den Zusatzbelastungen (z.B. aus Immissionsprognosen) für die relevanten Beurteilungspunkte u.U. auch Angaben zur Geomorphologie (z.B. Gewässertiefen) vorhanden sein. Wird in der Vorprüfung festgestellt, dass das Irrelevanzkriterium für mindestens einen Stoff/eine Stoffgruppe an mindestens einem Beurteilungspunkt überschritten wird, ist, als Voraussetzung für die anschließend durchzuführende FFH-Verträglichkeitsprüfung, die Ermittlung gebietsspezifischer Informationen sowie der Vorbelastungen für die betreffenden Stoffe/Stoffgruppen erforderlich.

Auch wenn in der Vorprüfung für ein einzelnes Projekt keine Überschreitungen der Irrelevanzschwellen festgestellt werden, sollte zur Vermeidung von letztendlich erheblichen Beeinträchtigungen

durch mehrere irrelevante Zusatzbelastungen in Summe das Ergebnis der Vorprüfung im Natura 2000-Kataster dokumentiert werden. Dieses Kataster ist bei späteren FFH-Verträglichkeitsprüfungen zu berücksichtigen.

In der FFH-Verträglichkeitsprüfung wird geprüft, ob die projektspezifischen Stoffeinträge gemeinsam mit den bereits vorhandenen Vorbelastungen und den in letzteren nicht enthaltenen Stoffeinträgen aus sonstigen Quellen geeignet sein könnten, die Erhaltungsziele des zu betrachtenden Natura 2000-Gebietes erheblich zu beeinträchtigen. Dies wird in der Regel der Fall sein, wenn die nach Punkt 4.5 definierten Erheblichkeitsschwellen, welche die Gesamtbelastungen berücksichtigen, überschritten werden.

Wird an mindestens einem im Natura 2000-Gebiet befindlichen Beurteilungspunkt eine erhebliche Beeinträchtigung eines maßgeblichen Bestandteils infolge stofflicher Einträge festgestellt, ist das Projekt nicht FFH-verträglich.

Für die unter Punkt 4.3.1 – 4.3.3 dargestellten Rechenbeispiele sind Irrelevanz und Erheblichkeit somit wie folgt zu beurteilen:

Die in Punkt 4.3.1 errechnete projektspezifische Cd-Deposition auf den Boden ist irrelevant, weil sie den Beurteilungswert lediglich zu 0,31 % auffüllt und die Irrelevanzschwelle (für Cd als prioritären Stoff 2 %) deutlich unterschreitet.

Eine FFH-Verträglichkeitsprüfung wäre in diesem Fall nicht erforderlich.

Anders verhält es sich im Fall der unter Punkt 4.3.2 berechneten Zusatzbelastung für auf eine Gewässerfläche deponiertes Quecksilber. Hier wird der Beurteilungswert durch die Zusatzbelastung zu 2,9 % ausgeschöpft, was für das bioakkumulierbare und je nach Verbindung u.U. auch giftige (T) oder sehr giftige (T+) und umweltschädigende (N) Quecksilber (ebenfalls ein prioritärer Stoff nach Anhang 2 D) eine Überschreitung der Irrelevanzschwelle von 2 % bedeutet. In diesem Fall wäre eine FFH-Verträglichkeitsprüfung mit Ermittlung der Vorbelastung erforderlich. Eine Überschreitung des Beurteilungswertes von 0,8 mg Hg/kg Schwebstoff/Sediment würde, gleich ob diese Überschreitung schon vor oder erst nach Realisierung des Projektes erreicht werden würde, einen erheblichen Stoffeintrag in das Natura 2000-Gebiet bedeuten und damit zur Unzulässigkeit des Projektes führen.

Ähnlich wären Irrelevanz und Erheblichkeit auch für den Fall der unter Punkt 4.3.3 aufgezeigten Cd-Einleitung in ein Fließgewässer, bei der ebenfalls die Irrelevanzschwelle von 2 % mit 5,9 % deutlich überschritten wird, zu diskutieren. Auch hier wäre eine FFH-Verträglichkeitsprüfung mit Ermittlung der Vorbelastung erforderlich.

Abschließend sollte bei jeder FFH-Verträglichkeitsprüfung unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls eine Gesamteinschätzung im Sinne einer Plausibilitätsprüfung erfolgen und dokumentiert werden. Dabei sind insbesondere in Betracht zu ziehen:

- die Art der verwendeten Beurteilungswerte (lebensraumtyp- bzw. artenspezifisch, kompartimentspezifisch, regionale Hintergrundwerte),
- der Erhaltungszustand der zu schützenden Lebensraumtypen und Arten in Bezug auf die definierten Erhaltungsziele,
- das Ausmaß der Überschreitung der Erheblichkeitsschwellen sowie
- gegebenenfalls Maßnahmen zur Optimierung bzw. Schadensbegrenzung.

Dabei wird der Anwendung lebensraumtyp- bzw. artenspezifischer Wirkungswerte bei der Ermittlung der Erheblichkeit regelmäßig eine sehr hohe Wichtung zukommen, weil diese direkt der Fragestellung entsprechen. Sofern bei der Anwendung kompartimentspezifischer Wirkungswerte eine erhebliche Beeinträchtigung der zu schützenden Arten z.B. durch ein vermindertes Nahrungsangebot aufgrund von Schädigungen von Organismen aus niedrigeren trophischen Ebenen nicht auszuschließen ist, muss dies ebenfalls sehr hoch eingeschätzt werden.

Bezüglich des Erhaltungszustandes der zu schützenden Lebensraumtypen bzw. Arten ist eine erhebliche Beeinträchtigung unter sonst gleichen Rahmenbedingungen wahrscheinlicher, je ungünstiger dieser bereits vor Realisierung des Projektes eingeschätzt wird, d.h., je instabiler z.B. die Populationen zu schützender Arten bereits vorher sind. Allerdings können auch günstige Erhaltungszustände leicht beeinträchtigt werden. Dabei sind auch die Erhaltungsziele insoweit zu berücksichtigen, ob z.B. ein derzeit günstiger Erhaltungszustand erhalten bleiben soll (meist bei Erhaltungszustand A oder B) oder ob ein derzeit ungünstiger Erhaltungszustand (C) in einen günstigeren entwickelt werden kann und soll.

Das Ausmaß einer eventuellen Überschreitung der Erheblichkeitsschwelle gibt einen Hinweis auf die Chancen möglicher Maßnahmen zur Optimierung und Schadensbegrenzung. Soweit derartige Maßnahmen durchgeführt werden können und die Beeinträchtigungen damit unter die Erheblichkeitsschwelle gesenkt werden können, sind sie zu berücksichtigen.

Letztlich bedeutet dies, dass bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in jedem Einzelfall unter Berücksichtigung aller relevanten Rahmenbedingungen zu prüfen und zu entscheiden ist. **Ein ausschließlich formales Vorgehen sollte nicht zur Anwendung kommen.**

## 6 Glossar

Akkumulation	Anreicherung einer Substanz in einem Kompartiment eines Ökosystems in höheren Konzentrationen als in anderen Kompartimenten. Von der Anreicherung in Lebewesen (Bioakkumulation) ist die Anreicherung in der Geosphäre wie z.B. im Boden (Geoakkumulation) zu unterscheiden.
Bagatellmassenstrom	Begriff aus der TA Luft, der einen Emissionsmassenstrom aus einer Anlage bezeichnet, bei dessen Unterschreiten in der Regel keine Immissionskenngrößen (Immissionsprognose für die Zusatzbelastung) bestimmt werden müssen
Biota	Lebewelt, Summe der Flora und Fauna eines Gebietes, im hier gebrauchten Sinn ein eigenständiges Umweltkompartiment für Lebewesen
Beurteilungswert	Wert, der als Grundlage zur Ermittlung von Irrelevanz- und Erheblichkeits-schwellen dient. Bei den lebensraumtyp- und artenspezifischen sowie den kompartimentspezifischen Beurteilungswerten liegen der Ableitung in der Regel toxische Wirkungen auf Flora und Fauna zu Grunde.
Critical Level	die Luftschadstoffkonzentration, bei deren Unterschreitung nach derzeitigem Wissen keine direkten Schäden an Rezeptoren wie z.B. einzelnen Pflanzenarten, Pflanzengemeinschaften oder Ökosystemen zu erwarten sind
Critical Load	diejenige Luftschadstoffdeposition, bei deren Unterschreitung nach dem derzeitigen Kenntnisstand auch langfristig keine signifikant schädlichen Effekte an Ökosystemen und Teilen davon zu erwarten sind
Erheblichkeitsschwelle	Schwelle, bei deren Überschreiten die Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes als erheblich und ein Projekt als unzulässig anzusehen ist.
Faktormodell (FAME)	Modell zur Abschätzung unschädlicher Stoffkonzentrationen im Rahmen der Risikobewertung, das sich so genannter Unsicherheitsfaktoren bedient. Letztere sollen z.B. solche oft nicht genau quantifizierbare Effekte wie Inter- und Intraspeziesunterschiede, aber auch Extrapolationen von Labor- auf Freilandverhältnisse berücksichtigen.
Gesamtbelastung	Summe aus Vor- und projektbedingter Zusatzbelastung, einschließlich der bei Erfassung der Summationswirkungen sonst noch zu berücksichtigenden Beiträge (siehe Punkt 4.6)
Invertebraten	Wirbellose
Irrelevanzschwelle	Schwelle, bei deren Unterschreiten die projektbedingten Stoffeinträge in ein Natura 2000-Gebiet als irrelevant anzusehen sind, d.h., ein kausaler

Wirkungsbeitrag nicht mehr angenommen werden kann. Eine FFH-VP ist bei Unterschreitung der Irrelevanzschwelle in der Regel nicht erforderlich.

Kompartiment	Grundbestandteil eines Systems, der als funktionelle Einheit in Wechselbeziehung mit anderen Kompartimenten steht, z.B. Wasser, Boden, Luft
Maßgebliche Bestandteile	gebietspezifische Bestandteile, die im sachlichen Zusammenhang mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes stehen, z.B. Lebensraumtypen und Arten nach den Anhängen I und II der FFH-Richtlinie, Standorte und Habitate der Arten, Vogelarten nach Anhang 1 der Vogelschutz-Richtlinie
Natura 2000-Gebiet	Zusammenfassender Begriff für ein Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung gemäß FFH-Richtlinie oder ein Europäisches Vogelschutzgebiet gemäß Vogelschutz-Richtlinie im Netz „Natura 2000“
Persistenz	Beständigkeit von Stoffen in der Umwelt gegenüber Ab- und Umbau
Prioritäre Stoffe	Stoffe die in Anhang X der EU-WRRL verzeichnet sind und die aufgrund ihrer Toxizität und ihres Umweltverhaltens ein besonders hohes Gefährdungspotential für Mensch und Umwelt besitzen und deshalb in einem engen Raster zu überwachen sind
Projektbedingte Zusatzbelastung	die nach Realisierung eines Projektes (z.B. Neuerrichtung einer Anlage) durch dieses bedingten zusätzlichen Stoffeinträge an einem im Natura 2000-Gebiet befindlichen Beurteilungspunkt. Sofern ein Projekt z.B. in einer Erweiterung einer Anlage besteht, beinhaltet der Begriff Zusatzbelastung den Beitrag, der sich aus der Anlagenerweiterung ergibt.
Qualitätsnorm	Konzentration eines bestimmten Stoffes in einem Kompartiment (z.B. Wasser, Sediment oder Biota), die aus Gründen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden darf.
Untersuchungsgebiet	Nach Punkt 4.1 bestimmter Bereich im Umfeld eines Projektes, für den bei der FFH-VP die Erheblichkeit von Stoffeinträgen geprüft wird.
Verteilungskoeffizient	Konzentrationsverhältnis eines Stoffes in zwei nicht miteinander mischbaren Phasen im Gleichgewichtszustand. Der Verteilungskoeffizient kann ein Maß für die Akkumulationstendenz einer Substanz in einem Kompartiment sein.
Verteilungsmodell (DIBAEX)	Modell, das von einer statistischen Verteilung der Empfindlichkeit exponierter Organismen gegenüber einem Stoff in dem zu bewertenden Ökosystem ausgeht. Basierend auf einer definierten Effektkonzentration erfolgt die Ableitung tolerabler Umweltkonzentrationen so, dass 95 % der zu schützenden Arten und Prozesse mit 95-prozentiger statistischer Sicherheit

geschützt werden.

Vorbelastung die vor Realisierung des Projektes an einem im Natura 2000-Gebiet befindlichen Beurteilungspunkt einwirkenden Stoffeinträge. Sofern ein Projekt z.B. in einer Erweiterung einer Anlage besteht, beinhaltet der Begriff Vorbelastung neben dem bereits existierenden anlagenspezifischen Beitrag auch Stoffeinträge aus sonstigen Emissionsquellen.

Zielvorgaben fachlich begründete, auf Wirkungswerte gestützte Bewertungsmaßstäbe für Schadstoffgehalte im Wasser oder in Schwebstoffen, bei deren Unterschreiten bestimmte Schutzgüter (z.B. aquatische Lebensgemeinschaften) nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht gefährdet werden

## 7 Abkürzungsverzeichnis

(soweit nicht unmittelbar im Text erklärt)

BfN	Bundesamt für <b>N</b> aturschutz
DIBAEX	<b>d</b> istribution <b>b</b> ased <b>e</b> xtrapolation
EC <sub>50</sub>	<b>e</b> ffect <b>c</b> oncentration, bei der eine bestimmte Wirkung bei 50 % der Testorganismen auftritt
EPER	<b>E</b> uropean <b>P</b> ollutant <b>E</b> mission <b>R</b> egister
FAME	<b>f</b> actorial <b>a</b> pplication <b>m</b> ethod
FFH	<b>F</b> auna <b>F</b> lora <b>H</b> abitat
IVU	<b>I</b> ntegrierte <b>V</b> ermeidung / <b>V</b> erminderung von <b>U</b> mweltverschmutzung
LAI	<b>L</b> änderausschuss für Immissionsschutz
LANA	<b>L</b> änder <b>a</b> rbeitsgemeinschaft <b>N</b> aturschutz
LAWA	<b>L</b> änder <b>a</b> rbeitsgemeinschaft <b>W</b> asser
MLUV	<b>M</b> inisterium für <b>L</b> ändliche <b>E</b> ntwicklung, <b>U</b> mwelt und <b>V</b> erbraucherschutz
NOEC	<b>n</b> o <b>e</b> ffect <b>c</b> oncentration
UA	<b>U</b> nterausschuss
UN-ECE	<b>U</b> nited <b>N</b> ations <b>E</b> conomic <b>C</b> ommission for <b>E</b> urope
VP	<b>V</b> erträglichkeits <b>p</b> rüfung
WRRL	<b>W</b> asserrahmenrichtlinie

## 8 Literatur

- [1] Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG (1992, ergänzt 1997) des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Pflanzen und Tiere
- [2] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege BNatSchG-Bundesnaturschutzgesetz vom 25.März 2002, BGBl. I Nr. 22 vom 3.4.2002, S. 1193; 25.11.2003 S. 2304
- [3] Arbeitsgemeinschaft: Planungsgruppe Ökologie + Umwelt GmbH, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung J. Trautner, Kaule G., Gassner E.; (2004): Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung - Endbericht zum F+E-Vorhaben FKZ 80182130 des Bundesamtes für Naturschutz, 316 Seiten
- [4] Schudoma D., Irmer U., Markard Ch., Stix E., (1994) Ableitung von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer für die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink, Umweltbundesamt Hrsg., UBA-Texte 52/94
- [5] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer, Bd. I, Kulturbuchverlag Berlin GmbH, 1. Aufl. 1997
- [6] Kussatz C., Schudoma D., Throl Ch., Kirchhoff N., Rauert C., (1999): Zielvorgaben für Pflanzenschutzmittel zum Schutz oberirdischer Binnengewässer, Umweltbundesamt (Hrsg.), UBA Texte 76/99
- [7] Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 über die Bestandsaufnahme und Einstufung der Gewässer (Brandenburgische Gewässereinstufungsverordnung-BbgGewEV) vom 24. August 2004, Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II-Nr. 27 vom 29. September 2004
- [8] **Entscheidung 2455/2001/EG zur Liste der prioritären Stoffe einschließlich der prioritären gefährlichen Stoffe nach Artikel 16, Abs. 2 und 3 der EU-WRRL vom 20.11. 2001**
- [9] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland - Chemische Gewässergüteklassifikation-, Berlin, 1998
- [10] Soil Quality Criteria for Selected Inorganic Compounds, Danish Environmental Protection Agency, Arbjedsrapport fra Miljøstyrelsen , Working Report No. 48, 1995
- [11] Umweltbundesamt, Übersicht über chemische Qualitätsanforderungen an Oberflächengewässer, Schriftliche Mitteilung von Klett/Irmer vom 17.02.2005
- [12] Römbke J., Jänsch S., Schallnaß H.-J.; (2003): Ergebnisprotokoll des Workshops zum Thema : „Bodenwerte und die Funktion des Bodens als Lebensraum für Bodenorganismen“; ECT Ökotoxikologie GmbH in Kooperation mit der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt/Main, 51 Seiten
- [13] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft vom 24.Juli 2002, GMBI 2002, S. 511 – 606
- [14] Nagel H.D., Gregor H.D. (1999): Ökologische Belastungsgrenzen Critical Loads & Levels, Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 259 S.
- [15] Bobbink R., Ashmore M., Braun S., Flückinger W.& . van den Wyngaert I.J.J. (2002): Manual on Methodologies and Criteria for Mapping Critical Levels/Loads and geographical Areas where they are exceeded, Chapter 5.2
- [16] Abschlussbericht des Arbeitskreises „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“, Stand 13.09.2006,
- [17] Entscheidung der Kommission vom 17.Juli 2000 über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) gemäß Artikel 15 der Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC) , Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 192/36-43 vom v0m 28.07.2000

- [18] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18. September 1995, GMBI. S. 671
- [19] Verwaltungsvorschrift der Landesregierung zur Anwendung der §§ 19 a bis 19 f Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in Brandenburg, insbesondere zur Verträglichkeitsprüfung nach der FFH-Richtlinie, vom 24. Juni 2000; Amtsblatt für Brandenburg-Nr. 28 vom 18. Juli 2000, S. 358-364
- [20] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Einfluss von Pestiziden auf Laich und Larven von Amphibien, Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes Band 49, 2004, 104 S.
- [21] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, BGBl. I, S. 1554
- [22] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.), (2002): Lebensräume und Arten der FFH-Richtlinie in Brandenburg, Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Heft 1+ 2 2002, 179 Seiten
- [23] Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (LANA) : „Anforderungen an die Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete gemäß § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-VP“, 14 Seiten
- [24] Arbeitsgemeinschaft Büro Rudolf+ Bachner / Büro L.U.P.O GmbH; Gutachterleistungen zur Festlegung von lebensraum- und artenspezifischen Erheblichkeitsschwellen für auf dem Luft- und Wasserpfad wirkende stoffliche Belastungen für Arten und Lebensräume der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) in Brandenburg – Endfassung-, im Auftrag des MLUR Brandenburg, Potsdam, Berlin, Tripstadt, März 2002, 107 Seiten
- [25] Herbst T., Nendza M. (2003): Entwicklung von Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Biota in Oberflächengewässern; Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. FKZ (UFOPLAN) 202 24 276
- [26] Jahnel J., Neamtu M., Schudoma D., Frimmel F.H. (2006): Bestimmung von Umweltqualitätsnormen für potenziell gewässerrelevante Stoffe, Acta hydrochim. hydrobiol. 2006, 389-397
- [27] Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG, KOM (2006) 397 endgültig, 2006/0129 (COD) vom 17.07.2006
- [28] Urteil des EuGH gegen Deutschland u.a. wegen nicht vollständiger Umsetzung der FFH-Richtlinie in nationales Recht vom 10. Januar 2006 (Rechtssache C 98/03)
- [29] Arbeitsgruppe des MLUR „Immissionsschutz von Tierhaltungsanlagen“: Handlungsrahmen – Beurteilung von Waldökosystemen im Umfeld von Tierhaltungsanlagen, Dezember 2003.
- [30] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (22. BImSchV) vom 11. September 2002 (BGBl. I Nr. 66 vom 17.09.2002 S. 3626) zuletzt geändert am 27. Februar 2007 durch Artikel 1 der Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (BGBl. I Nr. 7 vom 05.03.2007 S. 241)
- [31] Gesetz über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (Brandenburgisches Naturschutzgesetz - BbgNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Mai 2004, GVBl. I S. 350)
- [32] BWK-Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (2001): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse; Merkblatt 3/BWK
- [33] BWK-Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (2007): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen gemäß BWK-Merkblatt 3; Merkblatt 7/BWK
- [34] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer, Bd. II, Kulturbuchverlag Berlin GmbH, 1. Aufl. Januar 1998

## 9 Anhang

### Allgemeine Erläuterungen:

In den Anhängen 1 – 4 sind Beurteilungswerte enthalten, die zur Bestimmung von Irrelevanz- und Erheblichkeitsschwellen empfohlen werden. Die zu verwendenden artenspezifischen Beurteilungswerte in den Datenblättern des Anhangs 1 A (3. Tabellenspalte) sind jeweils fett gedruckt, wenn für eine Art und einen Stoff mehrere Wirkungswerte aufgelistet sind. In den Tabellen der Anhänge 2 – 4 ist der zu verwendende Beurteilungswert jeweils in der äußersten rechten Spalte verzeichnet. Links davon befinden sich Werte aus wichtigen Quellen, die zur Definition des Beurteilungswertes herangezogen wurden. Prioritäre Stoffe bzw. Stoffgruppen, für die zur Ermittlung der Irrelevanzschwelle das 2%-Kriterium gilt (siehe 4.4), werden *kursiv* gedruckt. Für alle nicht kursiv gedruckten Stoffe/Stoffgruppen gilt das 5%-Kriterium, für die Stickstoffdeposition das 10%-Kriterium. Anhang 5 enthält keine Beurteilungswerte.

**Anhang 1** enthält artenspezifische Beurteilungswerte in Form von Datenblättern (Anhang 1 A) sowie lebensraumtypspezifische Beurteilungswerte für die Gesamtdosition von Stickstoff (Anhang 1 B) in Tabellenform. Bei Vorhandensein von weiteren lebensraumtypspezifischen Beurteilungswerten ist künftig ebenfalls die Darstellung in Form von Datenblättern für jeden Lebensraumtyp (analog zu Anhang 1 A für die Arten) vorgesehen. **Die Beurteilungswerte des Anhangs 1 sind vorrangig vor allen anderen zu verwenden!**

Die Anhänge 2 – 4 enthalten Beurteilungswerte, die nach den Hauptumweltkompartimenten Wasser/Schwebstoff/Sediment (Anhang 2), Boden (Anhang 3) und Luft (Anhang 4) geordnet sind.

**Die Beurteilungswerte der Anhänge 2 – 4 sind Ersatzwerte, sofern keine lebensraumtyp- bzw. artenspezifischen Werte vorhanden sind.**

**Anhang 2** enthält Beurteilungswerte für Stoffeinträge in aquatische Lebensräume. Die bereits im Rahmen der Zielvorgabenableitung durch entsprechende LAWA-Gremien etablierte Unterteilung in organische Stoffe (Anhang 2 A), Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (Anhang 2 B), Metalle und Halbmetalle (Anhang 2 C) sowie Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen (Anhang 2 E) wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit und Vertrautheit beibehalten. Die Einordnung von neuen für die Gewässerbewertung wichtigen Stoffgruppen, wie z.B. Arzneimittelwirkstoffe und Bestandteile von Körperpflegemitteln erfolgt in Anhang 2 F. Wegen der herausragenden Rolle der prioritären Stoffe nach Anhang X der EU-WRRL für die europäische Wasserpolitik wurden diese Stoffe/Stoffgruppen aus den genannten Untergruppen herausgenommen und im Anhang 2 D gesondert zusammengefasst.

In **Anhang 3** sind Beurteilungswerte für terrestrische Ökosysteme (Umweltkompartiment Boden) zusammengestellt.

**Anhang 4**, mit Beurteilungswerten für das Umweltkompartiment Luft, gliedert sich in zwei Teile: Anhang 4 A enthält Beurteilungswerte (Immissionswerte) für vier Gase. In Anhang 4 B sind, ähnlich wie in Anhang 1B, Beurteilungswerte für Stickstoffdepositionen für Ökosysteme aufgelistet, denen ein FFH-Lebensraumtyp nach Anhang 1 der FFH-Richtlinie nicht zuzuordnen ist. Sie gelten deshalb bei der Beurteilung der Stickstoffdeposition in FFH-Gebieten gegenüber den Werten in Anhang 1 B als nachrangig. Allerdings sollten die für Teilsysteme und -prozesse von Waldhabitaten dargestellten Beurteilungswerte für die entsprechenden Lebensraumtypen in Anhang 1 B ebenfalls anwendbar sein.

In **Anhang 5** sind Lebensraumtypen und Arten verzeichnet, die als besonders empfindlich gegenüber Nährstoffeinträgen (insbesondere Stickstoff und Phosphor) gelten. Zusätzlich wird rein qualitativ (ja-nein-Prinzip) eingeschätzt, inwieweit die Möglichkeit der Selbst- bzw. der Randeutrophierung besteht.

## 9 Anhang

### Allgemeine Erläuterungen:

In den Anhängen 1 – 4 sind Beurteilungswerte enthalten, die zur Bestimmung von Irrelevanz- und Erheblichkeitsschwellen empfohlen werden. Die zu verwendenden artenspezifischen Beurteilungswerte in den Datenblättern des Anhangs 1 A (3. Tabellenspalte) sind jeweils fett gedruckt, wenn für eine Art und einen Stoff mehrere Wirkungswerte aufgelistet sind. In den Tabellen der Anhänge 2 – 4 ist der zu verwendende Beurteilungswert jeweils in der äußersten rechten Spalte verzeichnet. Links davon befinden sich Werte aus wichtigen Quellen, die zur Definition des Beurteilungswertes herangezogen wurden. Prioritäre Stoffe bzw. Stoffgruppen, für die zur Ermittlung der Irrelevanzschwelle das 2%-Kriterium gilt (siehe 4.4), werden *kursiv* gedruckt. Für alle nicht kursiv gedruckten Stoffe/Stoffgruppen gilt das 5%-Kriterium, für die Stickstoffdeposition das 10%-Kriterium. Anhang 5 enthält keine Beurteilungswerte.

**Anhang 1** enthält artenspezifische Beurteilungswerte in Form von Datenblättern (Anhang 1 A) sowie lebensraumtypspezifische Beurteilungswerte für die Gesamtdosition von Stickstoff (Anhang 1 B) in Tabellenform. Bei Vorhandensein von weiteren lebensraumtypspezifischen Beurteilungswerten ist künftig ebenfalls die Darstellung in Form von Datenblättern für jeden Lebensraumtyp (analog zu Anhang 1 A für die Arten) vorgesehen. **Die Beurteilungswerte des Anhangs 1 sind vorrangig vor allen anderen zu verwenden!**

Die Anhänge 2 – 4 enthalten Beurteilungswerte, die nach den Hauptumweltkompartimenten Wasser/Schwebstoff/Sediment (Anhang 2), Boden (Anhang 3) und Luft (Anhang 4) geordnet sind.

**Die Beurteilungswerte der Anhänge 2 – 4 sind Ersatzwerte, sofern keine lebensraumtyp- bzw. artenspezifischen Werte vorhanden sind.**

**Anhang 2** enthält Beurteilungswerte für Stoffeinträge in aquatische Lebensräume. Die bereits im Rahmen der Zielvorgabenableitung durch entsprechende LAWA-Gremien etablierte Unterteilung in organische Stoffe (Anhang 2 A), Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (Anhang 2 B), Metalle und Halbmetalle (Anhang 2 C) sowie Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen (Anhang 2 E) wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit und Vertrautheit beibehalten. Die Einordnung von neuen für die Gewässerbewertung wichtigen Stoffgruppen, wie z.B. Arzneimittelwirkstoffe und Bestandteile von Körperpflegemitteln erfolgt in Anhang 2 F. Wegen der herausragenden Rolle der prioritären Stoffe nach Anhang X der EU-WRRL für die europäische Wasserpolitik wurden diese Stoffe/Stoffgruppen aus den genannten Untergruppen herausgenommen und im Anhang 2 D gesondert zusammengefasst.

In **Anhang 3** sind Beurteilungswerte für terrestrische Ökosysteme (Umweltkompartiment Boden) zusammengestellt.

**Anhang 4**, mit Beurteilungswerten für das Umweltkompartiment Luft, gliedert sich in zwei Teile: Anhang 4 A enthält Beurteilungswerte (Immissionswerte) für vier Gase. In Anhang 4 B sind, ähnlich wie in Anhang 1B, Beurteilungswerte für Stickstoffdepositionen für Ökosysteme aufgelistet, denen ein FFH-Lebensraumtyp nach Anhang 1 der FFH-Richtlinie nicht zuzuordnen ist. Sie gelten deshalb bei der Beurteilung der Stickstoffdeposition in FFH-Gebieten gegenüber den Werten in Anhang 1 B als nachrangig. Allerdings sollten die für Teilsysteme und -prozesse von Waldhabitaten dargestellten Beurteilungswerte für die entsprechenden Lebensraumtypen in Anhang 1 B ebenfalls anwendbar sein.

In **Anhang 5** sind Lebensraumtypen und Arten verzeichnet, die als besonders empfindlich gegenüber Nährstoffeinträgen (insbesondere Stickstoff und Phosphor) gelten. Zusätzlich wird rein qualitativ (ja-nein-Prinzip) eingeschätzt, inwieweit die Möglichkeit der Selbst- bzw. der Randeutrophierung besteht.

## Anhang 1 A – Datenblatt für die FFH-Art *Salmo salar*

Fische, Rundmäuler	<i>Pisces, Cyclostomata</i>
<b>Lachs</b>	<b><i>Salmo salar</i></b>



Prioritär nach FFH-RL:	nein
Rote Liste Brandenburg:	0
Rote Liste Deutschland:	1

Stoff/Stoffgruppe	CAS	Kompartiment/ Wirkung / Wirkungswert	Literatur
Cadmium		Wasser mit 13 mg/l CaCO <sub>3</sub> , Überleben/Wachstum Embryonalstadium 34 d, <b>NOEC: 0,2 µg/l</b>	Mance, Pollution treat of heavy metals in aquatic environment, Elsevier, London, New York, 1987
Chrom VI		Wasser mit 11 mg/l CaCO <sub>3</sub> , Entwicklung der Jungfischbrut, 113 d, <b>NOEC: 10 µg/l</b>	Mance, Pollution treat of heavy metals in aquatic environment, Elsevier, London, New York, 1987
Fenitrothion	122-14-5	Oberflächenwasser, Beeinflussung des Verhaltens nach 7 d Exposition bei <b>0,004 µg/l</b>	Morgan, Kiceniuk, Effect of fenitrothion on the foraging behavior of juvenile atlantic salmon, Environ. Toxicol. Chem. 9 (4): 489-495
Nickel		Wasser mit 11 mg/l CaCO <sub>3</sub> , verzögerte Entwicklung der Fischlarven 100 d bei 100 µg/l, Entwicklungsprozess, Mortalität, 15 d, : 20 % bei <b>50 µg/l</b>	Mance, Pollution treat of heavy metals in aquatic environment, Elsevier, London, New York, 1987
Zinksulfat	7733-02-0	BCF = 51, Geasmtkörper über 80 d	US EPA, Ambient water quality criteria for zinc, NTIS: PB 81-117897

## Anhang 1 A - Datenblatt für die FFH-Art *Lutra lutra*

Säugetiere	<i>Mammalia</i>
Fischotter	<i>Lutra lutra</i>



Prioritär nach FFH-RL:	nein
Rote Liste Brandenburg:	1
Rote Liste Deutschland:	1

Stoff/Stoffgruppe	CAS	Kompartiment/ Wirkung / Wirkungswert	Literatur
Polychlorierte Biphenyle (PCB) (dioxinähnliche)		<p>Die Werte sind bezogen auf den Gehalt an organischem Kohlenstoff (OC) im Sediment. TEQ sind die Toxizitätsäquivalente bezogen auf 2,3,7,8-TCDD.</p> <p><u>Endpunkt Vitamin A-Gehalt in der Leber:</u>                      EC1: 1-5 pg TEQ/g Organischer Kohlenstoff (OC) im Sediment                      EC 50: 1-12 pg TEQ/g OC im Sediment</p> <p><u>Endpunkt Reproduktion (Relative Wurfgröße):</u>                      EC 1: <b>4 pg TEQ/g OC im Sediment</b>                      EC 90: 9 pg TEQ/g OC im Sediment</p>	<p>Traas et al.: Congener-specific model for polychlorinated biphenyl effects on otter (<i>Lutra lutra</i>) and associated sediment quality criteria                      Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 20, No. 1, pp. 205-212, 2001)</p>

## Anhang 1 A – Datenblatt für die FFH-Art *Unio crassus*

<b>Weichtiere</b>	<b><i>Mollusca</i></b>
<b>Kleine Flussmuschel</b>	<b><i>Unio crassus</i></b>



<b>Prioritär nach FFH-RL:</b>	<b>nein</b>
<b>Rote Liste Brandenburg:</b>	<b>1</b>
<b>Rote Liste Deutschland:</b>	<b>1</b>

<b>Stoff/Stoffgruppe</b>	<b>CAS</b>	<b>Kompartiment/ Wirkung / Wirkungswert</b>	<b>Literatur</b>
Nitrat-Stickstoff (NO <sub>3</sub> -N)		Oberflächenwasser, Reproduktion, <math>\leq 1,8 \text{ mg NO}_3\text{-N/l}</math> (Dies entspricht einem Wert von <math>\leq 8 \text{ mg Nitrat/l}</math>.)	Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.), (2002): Lebensräume und Arten der FFH-Richtlinie in Brandenburg, Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Heft 1+ 2 2002, Seite 153  Quelle für die Kriterien der Gewässergüteklasse I-II:  Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland - Chemische Gewässergüteklassifikation-, Berlin, 1998
<i>Blei</i>		<math>\leq 50 \text{ mg/kg Schwebstoff im Oberflächenwasser}</math>	
<i>Cadmium</i>		<math>\leq 0,6 \text{ mg/kg Schwebstoff im Oberflächenwasser}</math>	
Chrom		<math>\leq 90 \text{ mg/kg Schwebstoff im Oberflächenwasser}</math>	
Kupfer		<math>\leq 40 \text{ mg/kg Schwebstoff im Oberflächenwasser}</math>	
<i>Nickel</i>		<math>\leq 40 \text{ mg/kg Schwebstoff im Oberflächenwasser}</math>	
<i>Quecksilber</i>		<math>\leq 0,4 \text{ mg/kg Schwebstoff im Oberflächenwasser}</math>	
Zink		<math>\leq 150 \text{ mg/kg Schwebstoff im Oberflächenwasser}</math>	
Gesamt-Stickstoff		<math>\leq 1,5 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
Nitrit-N		<math>\leq 0,05 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
Ammonium-N		<math>\leq 0,1 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
Gesamtphosphor		<math>\leq 0,08 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
Ortho-Phosphat-P		<math>\leq 0,04 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
Sauerstoffgehalt		> 8 mg/l Oberflächenwasser	
Chlorid		<math>\leq 50 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
Sulfat		<math>\leq 50 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
TOC		<math>\leq 3 \text{ mg/l Oberflächenwasser}</math>	
AOX		<math>\leq 10 \text{ }\mu\text{g/l Oberflächenwasser}</math>	

## Anhang 1 A- Datenblatt für die FFH-Art *Bombina bombina*

Lurche und Kriechtiere	<i>Amphibia, Reptilia</i>
<b>Rotbauchunke</b>	<b><i>Bombina bombina</i></b>



Prioritär nach FFH-RL:	nein
Rote Liste Brandenburg:	1
Rote Liste Deutschland:	1

Stoff/Stoffgruppe	CAS	Kompartiment/ Wirkung / Wirkungswert	Literatur
Isoproturon	34123-59-6	Oberflächenwasser, 1 µg/l wird durch Laich und Larven aufgenommen, bei 0,1 µg/l über 24 h Verhaltensabnormitäten und Deformationen, GST-System reagiert, Bioverfügbarkeit durch Formulierung noch erhöht	Greulich et. al, Wirkung von Isoproturon auf Laich und Larven zweier Unkenarten ( <i>Bombina spec.</i> ), UWSF-Z Umweltchem Ökotox 14 (1) 24-29 (2002)

## Anhang 1 B

### Critical Loads für Stickstoffdepositionen in FFH-Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie

Ökosystem	Lebensraumtyp nach Anhang 1 FFH-Richtlinie (Natura 2000-Code)	Bewertungskategorie <sup>*1</sup>	Empirische Critical Loads nach Berner Liste [15] = Beurteilungswert in kg N/ha-a <sup>*2</sup>
<b>Oberflächenwasserhabitate im Inland</b>			
Permanent oligotrophe Gewässer	3140	##	5 – 10
Weichwasserseen	3130	(#)	10 – 20
Dünenstillgewässer			
<b>Moor- und Sumpfhabitate</b>			
Nährstoffärmere Flachmoore	7140, 7210, 7230, 91D0/D1/D2	#	10 - 20
<b>Graslandhabitate</b>			
Halbtrockenrasen	6120, 6210, 6240	##	15 - 25
Pionierfluren auf Binnendünen	2330	(#)	10 - 20
Bodensaure Binnendünen mit geschlossenem Rasen	2330	(#)	10 - 20
Mähwiesen tiefer und mittlerer Lagen	6510	(#)	20 – 30
Pfeifengraswiesen	6410	(#)	15 - 25
Heidewiesen mit Juncus und feuchte Rasendecken mit Borstgras	6230	##	10 - 20
<b>Heideland-, Busch- und Tundrahabitate</b>			
Nasse Heiden mit Glockenheide-Dominanz	4010	(#)	10 – 25 (abhängig von P-Limitierung und Bewirtschaftung)
Trockene Heiden	4030	##	10 – 20 (abhängig von P-Limitierung und Bewirtschaftung)
<b>Waldhabitate</b>			
Gemäßigte Wälder (allgemein)	9110/30/50/60/70/80/90	#	10 - 20
Azonale Wälder /Auwälder	91E0/F0		
Boreale Wälder (allgemein)	9410	#	10 - 20

<sup>\*1</sup> :##: zuverlässig, eine hinreichende Anzahl von Veröffentlichungen verschiedener Studien zeigt übereinstimmende Ergebnisse

#: weitestgehend zuverlässig, Ergebnisse einiger Studien sind vergleichbar

(#): Expertenvotum, teilweise hergeleitet aus Kenntnissen von vergleichbaren Ökosystemen, wenn keine empirischen Daten für das jeweilige Ökosystem vorhanden waren

<sup>\*2</sup>: Zur Auswahl des Critical Load aus dem Bereich der angegebenen Spannweite wird in [15] für terrestrische Ökosysteme in Abhängigkeit von abiotischen Faktoren folgende Empfehlung gegeben:

Anwendung des Spannweitenbereiches in Abhängigkeit von:	Temperatur / Frostperiode	Bodenfeuchtigkeit	Verfügbarkeit basischer Kationen	P-Limitierung	Bewirtschaftungsintensität
<b>unterer Bereich</b>	kalt / lang	trocken	niedrig	N-limitiert	niedrig
<b>mittlerer Bereich</b>	mittel	mittel	mittel	nicht bekannt	normal
<b>oberer Bereich</b>	warm / keine	feucht	hoch	P-limitiert	hoch

## Anhang 2

### Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für aquatische Lebensräume

#### Anhang 2 A: Organische Stoffe/Stoffgruppen (außer Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, prioritäre Stoffe/Stoffgruppen und sonstige Stoffgruppen)

Nr.	Stoff	Zielvorgabe zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [5] in µg/l	Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen und chemischen Zustandes nach [7] in [µg/l]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zu Schutz aquatischer Biota nach [25] in [µg/l]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [26] in [µg/l]	Vorschläge für Umweltqualitätsnormen (Jahresdurchschnittswerte) der EU nach [27] in [µg/l]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [µg/l]
1	Acenaphthen				0,32		0,32
2	2-Amino-4-Chlorphenol		10				10
3	Anilin				0,81		0,81
4	o-Anisidin				5,5		5,5
5	Benzidin		0,1				0,1
6	Benzo(a)anthracen				0,002		0,002
7	Benzylchlorid (α - Chlortoluol)		10				10
8	Benzylidenchlorid (α-Dichlortoluol)		10				10
9	Biphenyl		1				1
10	Bisphenol A			0,1			0,1
11	Butylbenzylphthalat				5,2		5,2
12	Chloralhydrat		10				10
13	Chlorbenzilat				0,6		0,6
14	Chloressigsäure		10				10
15	2-Chloranilin	3	3				3
16	3-Chloranilin	1	1				1
17	4-Chloranilin	0,05	0,05				0,05
18	<i>Chlorbenzol</i>		1				1
19	1- Chlor-2,4-dinitrobenzol		5				5
20	2-Chlorethanol		10				10
21	4-Chlor-3-Methylphenol		10				10
22	1-Chlornaphthalin		1				1
23	Chlornaphthaline ( technische Mischung)		0,01				0,01

24	4-Chlor-2-nitroanilin		3			3
25	1-Chlor-2-nitrobenzol	10	10			10
26	1-Chlor-3-nitrobenzol		1			1
27	1-Chlor-4-nitrobenzol	30	10			30
28	4-Chlor-2-nitrotoluol	20	10			20
29	2-Chlor-4-nitrotoluol		1			1
30	2-Chlor-6-nitrotoluol		1			1
31	3-Chlor-4-nitrotoluol		1			1
32	4-Chlor-3-nitrotoluol		1			1
33	5-Chlor-2-nitrotoluol		1			1
34	2-Chlorphenol		10			10
35	3-Chlorphenol		10			10
36	4-Chlorphenol		10			10
37	Chlorpropen		10			10
38	3-Chlorpropen (Allylchlorid)		10			10
39	2-Chlortoluol		1			1
40	3-Chlortoluol		10			10
41	4-Chlortoluol		1			1
42	2-Chlor-p-toluidin		10			10
43	3-Chlor-o-toluidin		10			10
44	3-Chlor-p-toluidin		10			10
45	5-Chlor-o-toluidin		10			10
46	Cyanurchlorid (1,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin)		0,1			0,1
47	Dibromethan		2			2
48	2,4-/2,5-Dichloranilin		2			2
49	2,3-Dichloranilin		1			1
50	2,4-Dichloranilin		1			1
51	2,5-Dichloranilin		1			1
52	2,6-Dichloranilin		1			1
53	3,4-Dichloranilin	0,5	0,5			0,5
54	3,5-Dichloranilin		1			1
55	1,2-Dichlorbenzol		10			10
56	1,3-Dichlorbenzol		10			10
57	1,4-Dichlorbenzol	10	10			10
58	Dichlorbenzidine		10			10
59	Dichlordiisopropylether		10			10
60	1,1-Dichlorethan		10			10
61	1,1-Dichlorethen (Vinylidenchlorid)		10			10
62	1,2-Dichlorethen		10			10

63	1,3-Dichlor-4-nitrobenzol		10				10
64	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol (1,2-Dichlor-3-nitrobenzol)	20	10				20
65	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol (1,4-Dichlor-2-nitrobenzol)	20	10				20
66	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol (1,2-Dichlor-4-nitrobenzol)	20	10				20
67	2,4-Dichlorphenol		10				10
68	1,2-Dichlorpropan		10				10
69	1,3-Dichlorpropan-2-ol		10				10
70	1,3-Dichlorpropen		10				10
71	2,3-Dichlorpropen		10				10
72	Diethylamin		10				10
73	Dimethylamin		10				10
74	Di-n-Butylphthalat				10		10
75	Epichlorhydrin		10				10
76	Ethylbenzol		10				10
77	Fluoren				0,21		0,21
69	Hexachlorethan		10				10
78	Isopropylbenzol		10				10
79	Methyl-tert-butylester				2600		2600
80	Nitrobenzol	0,1	0,1				0,1
81	Nitrotoluole 2-Nitrotoluol	50	-				50
82	3-Nitrotoluol	50	-				50
83	4-Nitrotoluol	70	-				70
84	PCB - 28		20 µg/kg/ 0,5 ng/l				20 µg/kg/ 0,5 ng/l
85	PCB - 52		20 µg/kg/ 0,5 ng/l				20 µg/kg/ 0,5 ng/l
86	PCB - 101		20 µg/kg/ 0,5 ng/l				20 µg/kg/ 0,5 ng/l
87	PCB - 118		20 µg/kg/ 0,5 ng/l				20 µg/kg/ 0,5 ng/l
88	PCB - 138		20 µg/kg/ 0,5 ng/l				20 µg/kg/ 0,5 ng/l
89	PCB - 153		20 µg/kg/ 0,5 ng/l				20 µg/kg/ 0,5 ng/l
90	PCB - 180		20 µg/kg/ 0,5 ng/l				20 µg/kg/ 0,5 ng/l
91	Phenanthren				0,5		0,5
92	Phosphorsäuretriphenylester				0,03		0,03
93	Phosphorsäure-tris(2-chlorethyl)ester				4,0		4,0
94	1,2,4,5-Tetrachlorbenzol		1				1
95	1,1,2,2-Tetrachlorethan		10				10
96	Toluol		10				10
97	Tetrachlorethen	40	10			10	10
98	Tetrachlormethan	7	12			12	12

99	1,1,1-Trichlorethan	100	10				100
100	1,1,2-Trichlorethan		10				10
101	Trichlorethen	20	10			10	10
102	2,4,5-Trichlorphenol		1				1
103	2,4,6-Trichlorphenol		1				1
104	2,3,4-Trichlorphenol		1				1
105	2,3,5-Trichlorphenol		1				1
106	2,3,6-Trichlorphenol		1				1
107	3,4,5-Trichlorphenol		1				1
108	1,1,2-Trichlortrifluoethan		10				10
109	Triisobutylphosphat				11		11
110	Vinylchlorid (Chlorethylen)		2				2
111	o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol)		10				10
112	m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol)		10				10
113	p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)		10				10

## Anhang 2 B: Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (außer prioritäre Stoffe)

Nr.	Wirkstoff	Zielvorgabe zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften in [ $\mu\text{g/l}$ ] nach [6]	Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen und chemischen Zustandes nach [7] in [ $\mu\text{g/l}$ ]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zu Schutz aquatischer Biota nach [25] in [ $\mu\text{g/l}$ ]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [26] in [ $\mu\text{g/l}$ ]	Vorschläge für Umweltqualitätsnormen (Jahresdurchschnittswerte) der EU nach [27] in [ $\mu\text{g/l}$ ]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [ $\mu\text{g/l}$ ]
1	Aldrin + Dieldrin + Endrin + Isodrin					$\Sigma$ 0,010	$\Sigma$ 0,010
2	Ametryn	0,5	0,5				0,5
3	Azinphos-ethyl		0,01	0,01			0,01
4	Azinphos-methyl	0,01	0,01				0,01
5	Bentazon	70	0,1				70
6	Bifenox			0,01			0,01
7	Bromacil	0,6	0,6				0,6
8	Bromoxynil			0,5			0,5
9	Chlorbenzilat				0,6		0,6
10	Chlordan (cis und trans)		0,003				0,003
11	Chloridazon (Pyrazon)	10	-				10
12	Chlortoluron	0,4	-				0,4
13	Coumaphos		0,07				0,07
14	Cyanazin				0,12		0,12
15	2,4-D	2,0	-				2,0
16	DDT insgesamt <sup>1)</sup>					0,025	0,025
17	Para-para-DDT					0,01	0,01
18	Demeton (Summe aus D.-o + D.-s)		0,1				0,1
19	Demeton - o		0,1				0,1
20	Demeton - s		0,1				0,1
21	Demeton – s - methyl		0,1				0,1
22	Demeton – s – methyl -sulphon		0,1				0,1
23	Desmetryn				0,03		0,03
24	Dibutylzinn-Kation		100 $\mu\text{g/kg}/0,01$ $\mu\text{g/l}$				100 $\mu\text{g/kg}/0,01$ $\mu\text{g/l}$
25	Dichlorprop-P	10	0,1				10
26	Dichlorphos	0,0006	0,0006				0,0006
27	Diffufenican			0,009			0,009
28	Dimethoat	0,2	0,1				0,2
29	Dimethomorph			22			22
30	Dibutylzinnchlorid				0,21		0,21
31	Diöctylzinn-Kation			0,019 $\text{mg/kg SS}$ <sup>2)</sup>			0,019 $\text{mg/kg}$

				0,004 µg/l		0,004 µg/l
32	Disulfoton		0,004			0,004
33	Ethofumesat				24	24
34	Etrimphos	0,004	0,004			0,004
35	Fenitrothion	0,009	0,009			0,009
36	Fenthion	0,004	0,004			0,004
37	Fluoroxypyr				152	152
38	Heptachlor		0,1			0,1
39	Heptachlorepoxyd		0,1			0,1
40	Hexazinon	0,07	0,07			0,07
41	Ioxynil			0,1		0,1
42	Kresoxymsäure				0,3	0,3
43	Lenacil				1,0	1,0
44	Linuron	0,3	0,1			0,3
45	Malathion	0,02	0,02			0,02
46	MCPA	2,0	0,1			2
47	Mecoprop-P	50	0,1			50
48	Metalaxyl				120	120
49	Metazachlor	0,4	0,4			0,4
50	Methabenzthiazuron	2,0	2,0			2,0
51	Methamidophos		0,1			0,1
52	Methylisothiocyanat				0,05	0,05
53	Metolachlor	0,2	0,2			0,2
54	Metobromuron				2	2
55	Metoxuron				0,09	0,09
56	Metribuzin				0,18	0,18
57	Mevinphos		0,0002			0,0002
58	Monolinuron		0,1	0,01		0,1
59	Omethoat		0,1			0,1
60	Oxydemeton-methyl		0,1			0,1
61	Parathion-ethyl	0,005	0,005			0,005
62	Parathion-methyl	0,02	0,02			0,02
64	Pencycuron				1,34	1,34
65	Pendimethalin				0,27	0,27
66	Phenmedipham				2,8	2,8
67	Phoxim		0,008			0,008
68	Propanil		0,1	0,9		0,1
69	Propazin			0,25		0,25
70	Prometryn	0,5	0,5			0,5
71	2,4,5-T		0,1			0,1
72	Terbutryn			0,03		0,03

73	Terbutylazin	0,5	0,5				0,5
74	Tetrabutylzinn		40 µg/kg/ 0,001 µg/l				40 µg/kg / 0,001 µg/l
75	Triadimenol				1,2		1,2
76	Triazophos	0,03	0,03				0,03
77	Tributylphosphat		10	9			10
78	Trichlofon		0,002	0,0006			0,002
79	Triphenylzinnverbindungen	0,0005	0,0005 (20 µg/kg)				0,0005 (20 µg/kg)

\*1: DDT insgesamt umfasst die Summe der Isomeren 1,1,1-Trichlor-2,2-bis-(p-chlorphenyl)ethan (CAS-Nr. 50-29-3); 1,1,1-Trichlor-2(o-chlorphenyl)-2-(p-chlorphenyl)ethan (CAS-Nr. 789-02-6); 1,1-Dichlor-2,2-bis-(p-chlorphenyl)ethylen (CAS-Nr. 72-55-9); und 1,1-Dichlor-2,2-bis-(p-chlorphenyl)ethan (CAS-Nr. 72-54-8)

\*2: SS = Gehalt im Schwebstoff

## Anhang 2 C: Metalle und Halbmetalle (außer prioritäre Stoffe)

Nr.	Stoff	Einheit	Zielvorgabe zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [4], [34]	Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen und chemischen Zustandes nach [7]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zu Schutz aquatischer Biota nach [25]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung
1	Antimon	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			110 20	110 20
2	Arsen	<b>mg/kg Schwebstoff</b>	-	40		40
3	Barium	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			430 60 + H **	430 60 + H
4	Beryllium	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			0,04 – 4 *** 0,1	0,04 – 4 0,1
5	Bor	µg/l Wasserphase			100	100
6	Chrom	<b>mg/kg Schwebstoff</b>	320	640		320
7	Kupfer	<b>mg/kg Schwebstoff</b>	80	160		80
8	Kobalt	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			0,3 – 30 *** 0,9 + H **	0,3 – 30 0,9 + H
9	Molybdän	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			8 7 + H **	8 7 + H **
10	Selen	µg/l Wasserphase			2,5	2,5
11	Silber	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			1,8 0,03	1,8 0,03
12	Tellur	µg/l Wasserphase			20	20
13	Thallium	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			1 1	1 1
14	Titan	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			725 *** 15	725 15
15	Uran	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			0,5 0,15 + H **	0,5 0,15 + H
16	Vanadium	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			35 2,4 + H	35 2,4 + H
17	Zink	<b>mg/kg Schwebstoff</b>	400	800		400
18	Zinn anorg.	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase			200 3,5	200 3,5

\*\* H ist die natürliche Hintergrundkonzentration. In diesen Fällen wird die natürliche/geogene Hintergrundbelastung berücksichtigt, die keine schädlichen Auswirkungen auf die jeweilige aquatische Lebensgemeinschaft hat. Der Qualitätsnormvorschlag ist die Summe aus der natürlichen Hintergrundbelastung und der maximal möglichen Addition [25].

\*\*\* sehr unsichere Kd-Werte. Die Konzentrationswerte für die Wasserphase sind, mit Ausnahme von Silber, als Gesamtkonzentrationen incl. des an Schwebstoffen gebundenen Anteils zu verstehen.

## Anhang 2 D: Prioritäre Stoffe/Stoffgruppen

Nr.	Stoff	Zielvorgabe zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften in µg/l nach [5]	Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des chemischen Zustandes nach [11] in [µg/l], Werte in ( ) nach [7]	Vorschläge für Umweltqualitätsnormen (Jahresdurchschnittswerte) der EU nach [27] in [µg/l]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [µg/l]
1	<i>Alachlor</i>		0,3	0,3	0,3
2	<i>Anthracen</i> *		0,1 (0,01)	0,1	0,1
3	<i>Atrazin</i>		0,6	0,6	0,6
4	<i>Benzol</i> *		1,7 (10)	10	10
20	<i>Blei</i>	3,4 100 mg/kg SS *2	0,4 *4	7,2 *6	7,2 *6
5	<i>Bromierte Diphenylether (Penta-BDE)</i>		0,0005	0,0005	0,0005
6	<i>Cadmium</i> *	0,072 1,2 mg/kg SS *2	0,08 – 0,25 *3, *4 (1)	< 0,08 – 0,25 *5, *6	< 0,08 – 0,25 *5, *6
7	<i>Chloralkane (C<sub>10</sub> – C<sub>13</sub>)</i>		0,4	0,4	0,4
8	<i>Chlorfenvinfos</i>		0,06	0,1	0,1
9	<i>Chlorpyrifos</i>		0,03	0,03	0,03
10	<i>1,2,- Dichlorethan</i>	2	10	10	10
11	<i>Dichlormethan</i> *	10	20 (10)	20	20
12	<i>Diethylhexylphthalat (DEHP)</i>		1,3	1,3	1,3
13	<i>Diuron</i>	0,05	0,2	0,2	0,2
14	<i>Endosulfan</i>		0,005	0,005	0,005
15	<i>Fluoranthen</i>		0,09	0,1	0,1
16	<i>Hexachlorbenzol</i> *	0,01	0,0004 (0,03)	0,01	0,01
17	<i>Hexachlorbutadien</i> *	0,5	0,003 (0,1)	0,1	0,1
18	<i>Hexachlorcyclohexane Gamma - HCH</i>	0,3	0,02 (0,05)	0,02	0,02
19	<i>Isoproturon</i>	0,3	0,3	0,3	0,3
22	<i>Naphthalin</i> *		2,4 (1)	2,4	2,4
23	<i>Nickel</i>	4,4 120 mg/kg SS *2	1,7 *4	20 *6	20 *6
24	<i>Nonylphenole (4-para-N)</i>		0,3	0,3	0,3

25	Oktylphenole (para-tert.O)		0,06	0,1	0,1
26	Pentachlorbenzol		0,003	0,007	0,007
27	Pentachlorphenol *		0,2 (2)	0,4	0,4
28	PAK Benzo-a-pyren * Benzo-b-fluoranthen + Benzo-k-fluoranthen * Benzo-ghi-perylen + Indeno-1,2,3-cd-pyren *	0,5	0,05 (0,01) $\Sigma$ 0,03 (0,05)  $\Sigma$ 0,016 (0,05)	0,05 $\Sigma$ 0,03  $\Sigma$ 0,002	0,05 $\Sigma$ 0,03  $\Sigma$ 0,002
21	Quecksilber *	0,04  0,8 mg/kg SS * <sup>2</sup>	(1)	0,05 * <sup>6</sup>	0,05 * <sup>6</sup>
29	Simazin *	0,1	0,7 (0,1)	1	1
30	TBT-Kation	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002
31	Trichlorbenzole (Summe) * (1,2,4-TB)	0,4 4	0,4 (0,4)	0,4	0,4
32	Trichlormethan *	0,8	12 (12)	2,5	2,5
33	Trifluralin	0,03	0,03	0,03	0,03

\* : derzeit parallel existierende Qualitätsnormen nach [7] und nach [11]

\*<sup>2</sup> : aus mittleren Verteilungskoeffizienten berechnete Gehalte im Schwebstoff (SS) in mg Schwermetall / kg SS

\*<sup>3</sup> : abhängig von der Wasserhärte: < 0,08 µg/l bei 40 mg CaCO<sub>3</sub>/ l; 0,08 µg/l bei 40 - <100 mg CaCO<sub>3</sub>/ l; 0,15 µg/l bei 100 - < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/ l; 0,25 µg/l bei > 200 mg CaCO<sub>3</sub>/ l

\*<sup>4</sup> : maximale Konzentration, die im Jahresdurchschnitt zur nicht anthropogenen Hintergrundkonzentration addiert werden darf

\*<sup>5</sup> : abhängig von der Wasserhärte: < 0,08 µg/l bei < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/ l; 0,08 µg/l bei 40 - <50 mg CaCO<sub>3</sub>/ l; 0,09 µg/l bei 50 – 100 mg CaCO<sub>3</sub>/ l; 0,15 µg/l bei 100 - < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/ l; 0,25 µg/l bei > 200 mg CaCO<sub>3</sub>/ l

\*<sup>6</sup> : Die Konzentrationen beziehen sich auf den gelösten Anteile (Filtration < 45 µm)

### Anhang 2 E: Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen

Nr.	Stoff	Zielvorgabe u.a. zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften in mg/l nach [9] (entspricht Gewässergüteklasse II)	Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des chemischen Zustandes nach [7] in [mg/l]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [mg/l]
1	Gesamtstickstoff	< 3		< 3
2	Nitrat-N	< 2,5		< 2,5
3	Nitrit-N	< 0,1		< 0,1
4	Ammonium-N	< 0,3		< 0,3
5	Gesamtphosphor	< 0,15		< 0,15
5	Orthophosphat-P	< 0,1		< 0,1
7	Sauerstoffgehalt	> 6		> 6
8	Chlorid	< 100		< 100
9	Sulfat	< 100		< 100
10	TOC	< 5		< 5
11	Nitrat		50	siehe Nitrat-N
12	Cyanid		0,01	0,01

### Anhang 2 F: Arzneimittelwirkstoffe, Duftstoffe, Komplexbildner

Nr.	Stoff	Stoffgruppe	Einheit	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zu Schutz aquatischer Biota nach [25]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [26]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [µg/l]
1	AHTN <sup>*1</sup>	Duftstoff	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase	19 3,5		19 3,5
2	Carbamazepin	Arzneimittel	µg/l Wasserphase		0,5	0,5
3	Clofibrinsäure	Arzneimittel	µg/l Wasserphase		5,0	5,0
4	Diclofenac	Arzneimittel	µg/l Wasserphase		0,1	0,1
5	EDTA/EDTA-Tetra-Natriumsalz <sup>*2</sup>	Komplexbildner	µg/l Wasserphase		2200	2200
6	HHCB <sup>*3</sup>	Duftstoff	mg/kg Schwebstoff µg/l Wasserphase	26 7		26 7
7	NTA/ NTA-Natriumsalz <sup>*4</sup>	Komplexbildner	µg/l Wasserphase		930	930

\*1: 7-Acetyl-1,13,4,4,6-hexamethyltetrahydronaphthalin

\*3: 1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethylcyclopenta[g]-2-benzopyran

\*2: Ethylendiamintetraessigsäure

\*4: Nitrilotriessigsäure

### Anhang 3 Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für terrestrische Ökosysteme

Stoff / Stoffgruppe	Bodenqualitätskriterium der dänischen Umweltbehörde nach [10] in mg/kg	Prüfwertvorschlag für die deutsche Bodenschutzverordnung für den Wirkungspfad Boden-Bodenorganismen nach [12] in mg/kg	Vorsorgewerte nach der deutschen Bundesbodenschutzverordnung [21] in mg/kg	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in mg/kg
Aluminium	keine Ökotoxizität bei pH > 5 <sup>*1</sup>			<b>keine Ökotoxizität bei pH &gt; 5<sup>*1</sup></b>
Arsen	2			<b>2</b>
Benzo(a) pyren		1,0 (Humus > 8%) 0,3 (Humus < 8%)	1 (Humus > 8%) 0,3 (Humus < 8%)	<b>1,0 (Humus &gt; 8%) 0,3 (Humus &lt; 8%)</b>
Blei	50	250 (alle Böden)	100 (Ton) 70 (Lehm/Schluff) 40 (Sand)	<b>50</b>
Cadmium	0,3	5	1,5 (Ton) 1 (Lehm/Schluff) 0,4 (Sand)	<b>0,3</b>
Chrom (III)	50		Cr <sub>gesamt</sub> : 100 (Ton) 60 (Lehm/Schluff) 30 (Sand)	<b>50</b>
Chrom (VI)	2			<b>2</b>
HCH (Summe)		0,01 (alle Böden)		<b>0,01 (alle Böden)</b>
Kupfer	30	60 (Ton) 40 (Schluff) 20 (Sand)	60 (Ton) 40 (Lehm/Schluff) 20 (Sand)	<b>30</b>
Nickel	10		70 (Ton) 50 (Lehm/Schluff) 15 (Sand)	<b>10</b>
PAK <sub>16</sub> <sup>*2</sup>			10 (Humus > 8%) 1 (Humus < 8%)	<b>10 (Humus &gt; 8%) 1 (Humus &lt; 8%)</b>
PCB <sub>6</sub> <sup>*3</sup>			0,1 (Humus > 8%) 0,05 (Humus < 8%)	<b>0,1 (Humus &gt; 8%) 0,05 (Humus &lt; 8%)</b>
Quecksilber	0,1	1,0 (Schluff/Ton) 0,5 (Sand)	1 (Ton) 0,5 (Lehm/Schluff) 0,1 (Sand)	<b>0,1</b>
Zink	100	200 (Ton) 150 (Schluff) 60 (Sand)	200 (Ton) 150 (Lehm/Schluff) 60 (Sand)	<b>100</b>

<sup>\*1</sup>: Im Bereich von 5 < pH < 9 ist Aluminium kein ökotoxischer Problemstoff. Bei sehr sauren (pH < 4,5) bzw. sehr alkalischen (pH > 9) Böden sollte die Versauerung bzw. die Alkalinität des Bodens als das Hauptumweltproblem angesehen werden.

<sup>\*2</sup>: Summe der 16 PAK nach US-EPA: Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benz[a]anthracen, Chrysen, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Benzo[a]pyren, Dibenz[ah]anthracen, Benzo[ghi]perylen, Indeno[1,2,3-cd]pyren

<sup>\*3</sup>: Summe aus den PCB- Kongeneren 28, 52, 101, 138, 153 und 180 multipliziert mit dem Faktor 5

## Anhang 4

### Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für Luftschadstoffe

#### Anhang 4 A : Immissionskonzentrationen

Nr.	Stoff	Beurteilungswert nach Punkt 4.4 TA Luft [13] [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Critical Level nach [14] [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1	NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	30 (Jahresmittelwert und Halbjahresmittel 1.10. – 31.3.)	30 (Jahresmittel, gesamte Vegetation)	<b>30</b>
2	SO <sub>2</sub>	20 (Jahresmittelwert)	20 (Jahresmittel und Halbjahresmittel, Oktober – März) Waldökosysteme und natürliche Vegetation	<b>20</b>
3	HF und anorganische Fluorverbindungen (als Fluor)	0,3 (Jahresmittelwert)	-	<b>0,3</b>
4	NH <sub>3</sub>	10 (Richtwert nach Punkt 4.8 )	8 Jahresmittel, gesamte Vegetation	<b>10</b>

### Anhang 4 B : Stickstoffdepositionen

(sofern keine eindeutige Zuordnung zu den FFH-Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL getroffen werden kann, ansonsten siehe Anhang 1 B)

Ökosystem	Bewertungs-kategorie <sup>*1</sup>	Empirische Critical Loads nach Berner Liste [15] = <b>Beurteilungswert</b> in kg N/ha*a] <sup>*2</sup>
<b>Oberflächenwasserhabitate im Inland</b>		
Dünenstillgewässer	(#)	10 - 20
<b>Moor- und Sumpfhabitate</b>		
Hochmoor und Deckenmoor	##	5 - 10
Nährstoffreichere Flachmoore	(#)	15 - 25
Nährstoffreichere Bergflachmoore	(#)	15 - 25
<b>Graslandhabitate</b>		
Nichtmediterrane, geschlossene bodensaure Rasen mit trockenen bis neutralen Feuchtegraden	#	10 - 20
Alpine- und subalpine Rasen	(#)	10 - 15
Moos- und flechtendominierte Berggipfel	#	5 - 10
<b>Heideland-, Busch- und Tundrahabitate</b>		
Nasse Heiden mit Besenheidedominanz	(#)	10 - 20 (abhängig von P-Limitierung)
<b>Waldhabitate</b>		
Gemäßigte Wälder (allgemein)	#	10 - 20
Boreale Wälder (allgemein)	#	10 - 20
Detaillierte Critical Loads für Teilsysteme und -prozesse der Waldhabitate sind in der nachfolgenden Tabelle unter Angabe von Indikatormerkmalen bei deren Überschreitung genannt.		

#### Detaillierte Critical Loads für Teilsysteme und -prozesse der Waldhabitate

Teilsystem von Waldhabitaten	Critical Load nach Berner Liste in kg N/ha*a [15]	Bewertungs-kategorie <sup>*1</sup>	Anzeichen bei Überschreitung des CL
<b>Bodenprozesse</b>			
Laub- und Nadelbäume	10-15	#	erhöhte N-Mineralisierung, Nitrifikation erhöhte Nitratauswaschung erhöhte Nitratauswaschung
Nadelwälder	10-15	##	
Laubwälder	10-15	(#)	
<b>Bäume</b>			
Laub- und Nadelbäume	15-20	#	veränderte N/Makronährstoffverhältnisse,

gemäßigte Wälder	15-20	(#)	verminderte P, K, Mg - und erhöhte N-Konzentrationen im Blattgewebe  erhöhte Anfälligkeit gegen Krankheitserreger und Schädlinge, Veränderungen der pilzhemmenden Phenole
<b>Mykorrhiza</b> gemäßigte und boreale Wälder	10-20	(#)	erniedrigte Sporenproduktion, veränderte / verminderte Spezieszusammensetzung im Unterboden
<b>Bodenvegetation</b> gemäßigte und boreale Wälder	10-15	#	veränderte Spezieszusammensetzung, Anstieg nitrophiler Spezies, erhöhte Parasitenanfälligkeit
<b>Flechten und Algen</b> gemäßigte und boreale Wälder	10-15	(#)	Anstieg der Algen, Rückgang der Flechten

\*1:

## : zuverlässig, eine hinreichende Anzahl von Veröffentlichungen verschiedener Studien zeigt übereinstimmende Ergebnisse

# : weitestgehend zuverlässig, Ergebnisse einiger Studien sind vergleichbar

(#): Expertenvotum, teilweise hergeleitet aus Kenntnissen von vergleichbaren Ökosystemen, wenn keine empirischen Daten für das jeweilige Ökosystem vorhanden waren

\*2:

Zur Auswahl des Critical Load aus dem Bereich der angegebenen Spannweite wird in [15] für terrestrische Ökosysteme in Abhängigkeit von abiotischen Faktoren folgende Empfehlung gegeben:

Anwendung des Spannweitenbereiches in Abhängigkeit von:	Temperatur / Frostperiode	Bodenfeuchtigkeit	Verfügbarkeit basischer Kationen	P-Limitierung	Bewirtschaftungs-intensität
<b>unterer Bereich</b>	kalt / lang	trocken	niedrig	N-limitiert	niedrig
<b>mittlerer Bereich</b>	mittel	mittel	mittel	nicht bekannt	normal
<b>oberer Bereich</b>	warm / keine	feucht	hoch	P-limitiert	hoch

## Anhang 5

### Empfindliche Lebensraumtypen / Arten nach Anhang I / Anhang II der FFH-Richtlinie gegenüber Selbst- bzw. Randeutrophierung

Code	Bezeichnung der Lebensraumtypen und Arten	Selbst-eutrophierung <sup>*1</sup>	Rand-eutrophierung <sup>*2</sup>
1340	Salzwiesen im Binnenland		x
2310	Trockene Sandheiden mit <i>Calluna</i> und <i>Genista</i> [Dünen im Binnenland]		x
2330	Dünen mit offenen Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> und <i>Agrostis</i> [Dünen im Binnenland]		x
3130	Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der <i>Littorelletea uniflorae</i> und/oder der <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	x	x
3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	x	x
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des <i>Magnopotamions</i> oder <i>Hydrocharitions</i>	x	x
3160	Dystrophe Seen und Teiche	x	x
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i> und des <i>Callitricho-Batrachion</i>	x	x
4010	Feuchte Heiden des nordatlantischen Raums mit <i>Erica tetralix</i>		X
4030	Trockene europäische Heiden		X
6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen		X
6210	Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien ( <i>Festuco-Brometalia</i> )(* besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen)		X
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden ( <i>Molinion caeruleae</i> )		X
7140	Übergangs- und Schwinggrasenmoore	x	X
7150	Torfmoor-Schlenken ( <i>Rhynchosporion</i> )	x	X
7210	Kalkreiche Sümpfe mit <i>Cladium mariscus</i> und Arten des <i>Caricion davallianae</i>	x	X
7220	Kalktuffquellen ( <i>Cratoneurion</i> )		X
7230	Kalkreiche Niedermoore	x	X
91D1	Birken-Moorwald	x	X
91D0	Moorwälder	x	X
91D2	Waldkiefern-Moorwald	x	X
91G0	Pannonische Wälder mit <i>Quercus petraea</i> und <i>Carpinus betulus</i> [ <i>Tilio-Carpinetum</i> ]		X
6212	Submediterrane Halbtrockenrasen auf Kalk ( <i>Mesobromion</i> )		X
6214	Sandtrockenrasen (* Bestände mit bemerkenswerten Orchideen)		X

7110	Lebende Hochmoore		X
7120	Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore		X
6230	Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontan auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden		X
6240	Subpannonische Steppen-Trockenrasen [ <i>Festucetalia vallesiacae</i> ]		X
91H0	Pannonische Flaumeichenwälder mit <i>Quercus pubescens</i>		X
91T0	Mitteleuropäische Flechten-Kiefernwälder		x
DREPVERN	Sichelmoos ( <i>Drepanocladus vernicosus</i> )		X
ANGEPALU	Sumpf-Engelwurz ( <i>Angelica palustris</i> )		X
APIUREPE	Kriechender Sellerie ( <i>Apium repens</i> )		X
LIPALOES	Glanzorchis ( <i>Liparis loeselii</i> )	X	X
NAJAFLEX	Biegsames Nixkraut ( <i>Najas flexilis</i> )	X	X
UNIOCRAS	Kleine Flussmuschel ( <i>Unio crassus</i> )	X	X
COENMERC	Helm-Azurjungfer ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )	x	x
LEUCPECT	Große Moosjungfer ( <i>Leucorrhinia pectoralis</i> )	x	x
SALMSALA	Lachs ( <i>Salmo salar</i> )	x	x

\*1 : Gemeint ist hier die Freisetzung von gebundenen Nährstoffen aus systeminternen Quellen wie Torfen, Mudden, Humushorizonten durch Störungen wie Entwässerung, Kahlschlag, Besatz mit Karpfen u.ä. .

\*2: Hier sind Einträge aus benachbarten Flächen durch Winddrift bei Düngung, Wind- und Wassererosion etc. gemeint.

x : zeigt die Gültigkeit diese Kriteriums für diesen Lebensraumtyp/diese Art an