



**Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit von
Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete**

Stand: 18. April 2019

Bernd Hanisch
(LAVG, V 5)

Ronald Jordan
(T 14)

Dr. Bettina Abbas
(W 14)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung , Zielstellung und Anwendungshinweise	4
2. Ausgangslage	7
3. Erfordernisse	9
3.1 Untersuchungsgebiet	9
3.2 Ökotoxikologisch begründete Beurteilungswerte	9
3.3 Einfache Rechenmodelle	10
3.4 Vorhabenbezogenes Abschneidekriterium	10
3.5 Erheblichkeitsschwellen	11
3.6 Gebietsbezogene Bagatellschwellen	11
3.7 Erfassung vom Summationswirkungen	12
4. Lösungsansätze	13
4.1 Untersuchungsgebiet	13
4.2 Ökotoxikologisch begründete Beurteilungswerte	16
4.3 Einfache Rechenmodelle	23
4.3.1 Rechenmodell zur Umrechnung von Schadstoffdepositionen in Bodenkonzentrationen	24
4.3.2 Rechenmodell zur Umrechnung Schadstoffdepositionen in Wasser- bzw. Sedimentkonzentrationen für stehende Gewässer	25
4.3.3 Rechenmodell zur Umrechnung von Frachten in Wasser- bzw. Schwebstoff/Sedimentkonzentrationen bei Punkteinleitungen in Fließgewässer	28
4.4 Vorhabenbezogenes Abschneidekriterium	30
4.5 Erheblichkeitsschwellen	31
4.6 Gebietsbezogene Bagatellschwellen	32
4.7 Erfassung vom Summationswirkungen	33
5. Prüfschema	34
6. Glossar	40
7. Abkürzungsverzeichnis	43
8. Literatur	44
9. Anhänge	47
Anhang 1: Lebensraumtyp- und artenspezifische Beurteilungswerte	49
Anhang 1 A: Datenblattsammlung für FFH-Arten nach Anhang II FFH- Richtlinie	49
Anhang 1 B: Critical Loads für Stickstoffdepositionen in FFH- Lebensraumtypen nach Anhang 1 FFH-Richtlinie	54

Anhang 2: Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für aquatische Ökosysteme	57
Anhang 2 A: Organische Stoffe/Stoffgruppen (soweit nicht in den Anhängen 2 B und 2 D enthalten)	57
Anhang 2 B: Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (soweit nicht in Anhang 2 D enthalten)	61
Anhang 2 C: Metalle und Halbmetalle (soweit nicht in Anhang 2 D enthalten)	64
Anhang 2 D: Prioritäre Stoffe nach Anhang X EU-WRRL	66
Anhang 2 E: Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen	69
Anhang 2 F: Arzneimittelwirkstoffe, Duftstoffe und sonstige Stoffe	73
Anhang 3: Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für terrestrische Ökosysteme	74
Anhang 4: Kompartimentspezifische Beurteilungswerte für Luftschadstoffe	76
Anhang 4 A: Immissionskonzentrationen	76
Anhang 4 B: Critical Loads für Stickstoffdepositionen (soweit nicht in Anhang 1 B enthalten)	77
Anhang 5 : Empfindliche Lebensraumtypen/Arten nach Anhang I/II der FFH-Richtlinie gegenüber Selbst- und Randeutrophierung	80
Anhang 6 : Nähere Betrachtungen zur Begründung des 1%-Abschneidekriteriums (siehe Punkt 4.4)	82

1. Veranlassung, Zielstellung und Anwendungshinweise

Rechtliche Grundlagen für die Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung (VP) sind in Brandenburg neben den §§ 32-36 BNatSchG [2] die Regelungen der §§ 16 und 16a BbgNatSchAG [31].

Neben anderen Wirkfaktoren, wie z.B. direkter Flächenentzug, Veränderungen abiotischer Standortfaktoren, Barriere- und Fallenwirkungen kann auch der Eintrag von Schad- und Nährstoffen in Natura 2000-Gebiete zu erheblichen Beeinträchtigungen dieser Gebiete führen. Solche Stoffeinträge 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 Natura 2000-Verträglichkeit mit der 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.

Eine detaillierte Bewertung der FFH-Verträglichkeit von Nährstoffeinträgen im Zusammenhang mit Vorhaben im Fernstraßenbau wird im Forschungsbericht der Bundesanstalt für Straßenwesen FE 84.0102/2009 „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop“ [38] vorgenommen.

Die Erkenntnisse dieser o.g. Studie werden derzeit in einem „Stickstoffleitfaden Straße - Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen, (Entwurf 11. November 2014, bisher unveröffentlicht) zusammengefasst und für die Vollzugspraxis aufbereitet. Auf der Grundlage dieses Leitfadens erarbeitet derzeit eine Arbeitsgruppe aus LAI und LANA einen entsprechenden Leitfaden für Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG ¹.

Ferner sei an dieser Stelle auf die im Auftrag des MLUR Brandenburg vergebene Studie „Gutachterleistungen zur Festlegung von lebensraum- und artenspezifischen Erheblichkeits-schwellen 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. Sie gibt 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.

Für Vogelschutz-Gebiete ist diese Vollzugshilfe adäquat anzuwenden, sofern Nahrungs- und Bruthabitate geschützter Vogelarten durch Stoffeinträge erheblich beeinträchtigt werden könnten.

Die vorliegende Vollzugshilfe ist als maßgebliche Orientierungshilfe im Einzelfall zur Durchführung der 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 Verträglichkeitsprüfung ermöglichen. Des Weiteren soll diese Vollzugshilfe zu einer effektiveren und schnelleren Bearbeitung von Investitionsvorhaben beitragen und ferner die Planungssicherheit von Antragstellern erhöhen.

Diese Vollzugshilfe liefert einen orientierenden Rahmen bei der Entscheidungsfindung, ob projektspezifische Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete erheblich sein können. 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 auseinandersetzen hat, möglichst die konkreten, für den jeweils zu betrachtenden Einzelfall geltenden Randbedingungen berücksichtigen.

*1: Die Autoren halten jedoch die Erstellung verschiedener Leitfäden für verschiedene Vorhabenkategorien grundsätzlich nicht für zielführend, erst recht, wenn sie sich nur auf einen einzigen Stoff beziehen. Denn hinsichtlich der FFH-Verträglichkeit ist es grundsätzlich egal, ob der Eintrag schädlicher Stoffe von einer Straße, einer nach BImSchG zu genehmigenden Anlage oder einem anderen Vorhaben stammt. Es wird daher ausdrücklich für die Erstellung eines bundesweit einheitlichen Leitfadens plädiert, der für alle Vorhaben und für alle relevanten Stoffe gilt.

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-Rechtsprechung erforderlich werden. Aus all diesen Gründen wird in regelmäßigen Abständen 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:

***Landesamt für Umwelt, Seeburger Chaussee 2, 14476 Potsdam, Tel.: 033201/442-0,
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 welchem Stoffeintrag ist die zu schützende Art/ der zu schützende Lebensraumtyp² exponiert?

und

2. Ab welchem Stoffeintrag sind für die zu schützende Art/ den zu schützenden Lebensraumtyp **erhebliche** Schadeffekte 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 Hintergrundbelastungen, zu plan- bzw. projektbedingten Zusatzbelastungen sowie zu den sich aus den vorgenannten Größen summarisch ergebenden Gesamtbelastungen erforderlich. Im Regelfall liegen zur Beurteilung der Natura 2000-Verträglichkeit lediglich Abschätzungen für die plan- bzw. projektbedingten Zusatzbelastungen (z.B. aus Immissionsprognosen) vor, während beurteilungsgebietsspezifische Hintergrundbelastungen nicht immer verfügbar sind.

Als Folge ergibt sich unmittelbar, dass auch die gebietspezifischen 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.

²: 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], im Hinblick auf die Lebensraumtypen aktualisiert in [23].

Der Gesetzgeber fordert für bestimmte Vorhaben (Pläne und Projekte) jedoch eine Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung (§ 34, Abs. 1 BNatSchG), bei der u.U. auch der Wirkfaktor *Stoffeinträge* zu berücksichtigen und zu bewerten ist. So steht die Nichterfüllung von anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften, wie z.B. solchen der Natura 2000-Verträglichkeit nach dem Naturschutzrecht einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung oder einer wasserrechtlichen Erlaubnis entgegen (vergl. § 6 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG [39] bzw. § 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG [40]). 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 sollen.

3.1 Untersuchungsgebiet

Für jede durchzuführende Natura 2000-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. Zur Festlegung des Untersuchungsgebietes eignet sich u.a. das vorhabenbezogene Abschneidekriterium (siehe Punkt 3.4).

3.2 Ökotoxikologisch begründete Beurteilungswerte

Wegen der besonderen Charakteristik der bei der Natura 2000-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 vorhabenunabhängigen Hintergrundbelastungen 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 Vorhabenbezogenes Abschneidekriterium

Zunächst muss im Rahmen der Vorprüfung geklärt werden, ob ausgeschlossen werden kann, dass das Vorhaben überhaupt geeignet ist, durch Emissionen bzw. die durch sie verursachten Stoffeinträge ein Natura 2000-Gebiet möglicherweise in seinen Erhaltungszielen erheblich zu beeinträchtigen. Um dies festzustellen, ist es zielführend, ein vorhabenbezogenes Abschneidekriterium (i.d.R. als einen bestimmten Prozentsatz von einem festzulegenden Beurteilungswert) zu definieren. Bei dessen Unterschreiten kann von einer weiteren, tiefer gehenden Prüfung (der eigentlichen Verträglichkeitsprüfung) abgesehen werden, weil das Vorhaben nach seiner Realisierung lediglich einen irrelevanten Beitrag zur stofflichen Gesamtbelastung ohne eine sichere Zuordnung einer Wirkungskausalität leisten wird. Dies scheint hinsichtlich des allgemeinen Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes gerechtfertigt, denn jede Unverträglichkeit mit den Erhaltungszielen steht unter einem Bagatellvorbehalt (vgl. BVerwG, Urteil vom 14.4.2010, Az. 9 A 5.08, Rn. 93). Hinzu kommt, dass die Ermittlung sehr kleiner Beiträge anderer Vorhaben in Rahmen der Summation (siehe Pkt. 3.7) in der Vollzugspraxis in vielen Fällen mit vertretbarem Aufwand kaum zu bewältigen sein wird. Es er-

scheint daher sinnvoll, ein absolutes, nur auf die vorhabenbedingte Zusatzbelastung abstellendes Abschneidekriterium einzuführen.

Dieses vorhabenbezogene Abschneidekriterium für Stoffeinträge kann im Einzelfall bei entsprechender Begründung u.U. entsprechend solcher stoffinhärenten Eigenschaften wie Toxizität, Persistenz und Akkumulationsvermögen differenziert werden.

3.5 Erheblichkeitsschwellen

Als Prüfmaßstab der Verträglichkeitsprüfung, ob ein projektbedingter Stoffeintrag einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten ein Natura 2000-Gebiet in seinem Erhaltungszustand bzw. hinsichtlich seiner Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigen kann, müssen Erheblichkeitsschwellen definiert werden. Diese gelten für die im Natura 2000-Gebiet zu schützenden Lebensraumtypen und Arten und sind in der Regel identisch mit den jeweiligen Beurteilungswerten. Werden diese Beurteilungswerte schon vor oder dann mit dem beantragten Vorhaben überschritten, sind grundsätzlich alle zusätzlichen stofflichen Einträge als mit den Erhaltungszielen unvereinbar und somit als erheblich anzusehen. Werden die Beurteilungswerte hingegen durch die Gesamtbelastung, d.h. auch unter Hinzurechnung des beantragten Vorhabens, nicht überschritten, ist nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes durch das beantragte Vorhaben auszugehen.

3.6 Gebietsbezogene Bagatellschwellen

Als Ausnahme von dem unter Punkt 3.5 genannten Grundsatz zur Feststellung der Erheblichkeit von zusätzlichen Stoffeinträgen bei Überschreitung der Beurteilungswerte können aus Gründen des aus dem europarechtlichen Verhältnismäßigkeitsprinzip [45] resultierenden Bagatellvorbehaltes unter Beachtung einschlägiger naturschutzfachlicher Erkenntnis gebietsbezogene Bagatellschwellen abgeleitet werden. Diese Bagatellschwellen charakterisieren noch akzeptable bagatellhafte Zusatzbelastungen (als einen Prozentsatz in Relation zum jeweiligen Beurteilungswert), wobei neben der vorhabenbedingten Zusatzbelastung auch alle seit Gebietsausweisung hinzugekommenen weiteren Stoffeinträge zu berücksichtigen sind. Ein vorhabenbedingter Stoffeintrag ist dann nicht mehr als Bagatelle anzusehen, wenn die für das jeweilige Gebiet definierten Erhaltungsziele aufgrund der projektbedingten stofflichen Wirkungen nicht mehr erreicht werden können bzw. begründete Zweifel an der Erreichung dieser Erhaltungsziele bestehen.

Dies wird regelmäßig dann der Fall sein, wenn die Beurteilungswerte bereits durch die Hintergrundbelastung, also ohne das geplante Vorhaben, erreicht oder überschritten werden, die vorhabenbezogene Zusatzbelastung oberhalb des Abschneidekriteriums liegt und diese, gemeinsam mit anderen, seit der Gebietsausweisung hinzugekommenen und auf das Gebiet einwirkenden Stoffeinträgen, eben diese Bagatellschwelle überschreitet.

Die konkreten Umstände des Einzelfalls sind bei Anwendung der gebietsbezogenen Bagatellschwelle in jedem Fall zu prüfen und zu berücksichtigen.

3.7 Erfassung von Summationswirkungen

Die Berücksichtigung von Summationswirkungen durch bereits genehmigte bzw. im Genehmigungsverfahren befindliche Projekte ist bei der Verträglichkeitsprüfung erforderlich, um über die Betrachtung des zu prüfenden Vorhabens hinaus auszuschließen, dass es mit der Zeit in der Summe doch zu erheblichen Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten durch Stoffeinträge kommt. (§ 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG)..

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 VP alle in Natura 2000-Gebieten befindlichen Lebensraumtypen und Arten zu berücksichtigen sind, die Erhaltungsziel sind und die durch die zu prüfenden vorhabenbedingten Stoffeinträge mehr als nur irrelevant, d.h. oberhalb des Abschneidekriteriums, 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 fall-spezifischen 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 ist außerdem das Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) gegen Deutschland wegen nicht vollständiger Umsetzung der FFH-Richtlinie vom 10. Januar 2006 (Rechtssache C 98/03) zu beachten, nach dem bei der Genehmigung von Anlagen nach BImSchG im Rahmen der VP auch stoffliche Belastungen außerhalb des Einwirkungsbereiches dieser Anlagen zu berücksichtigen sind [28].

Für die Festlegung des Untersuchungsgebietes für die VP bei Anlagengenehmigungen wird deshalb vorgeschlagen, im Rahmen der Vorprüfung für alle vorhabenrelevanten Stoffe/Stoffgruppen durch Ausbreitungsrechnungen genau den räumlichen Bereich zu ermitteln, innerhalb dessen das jeweilige Abschneidekriterium für die vorhabenbedingte Zusatzbelastung (siehe 3.4 und 4.4) erstmalig unterschritten wird. Der weiteste so ermittelte räumliche Bereich charakterisiert dann das in der VP zu betrachtende Untersuchungsgebiet. Für diesen Bereich ist dann die eventuelle Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten mit deren Lebensraumtypen und Arten zu prüfen.

Dieses Vorgehen soll nachfolgend an einem Praxisbeispiel erläutert werden.

Praxisbeispiel:

Festlegung des Untersuchungsgebietes für die VP bezüglich der Prüfung der Stickstoffdepositionen im Umfeld einer Tierhaltungsanlage

Im Umfeld einer geplanten Tierhaltungsanlage mit einer bodennahen Ammoniakemission von 10 t NH₃/a befindet sich in 1150 m Entfernung eine Pfeifengraswiese (LRT 6410) in einem FFH-Gebiet. 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. Das Abschneidekriterium ist in diesem Fall als Absolutwert mit 0,3 kg N/ha*a definiert, (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.

Unter Beachtung von Pkt. 4.6.2.5 der TA Luft ergäbe sich zunächst ein Radius für das Beurteilungsgebiet von mindestens 1000 m. Danach läge der o.g. LRT nicht im Untersuchungsgebiet. Für eine TA-Luft-konforme 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:

$$\text{Formel 3 : } \text{Deposition [kg N/ha*a]} = 82\,000 * Q * s \text{ EXP } -1,91$$

Q= Quellstärke der Ammoniakemission in t/a s = Entfernung in m

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

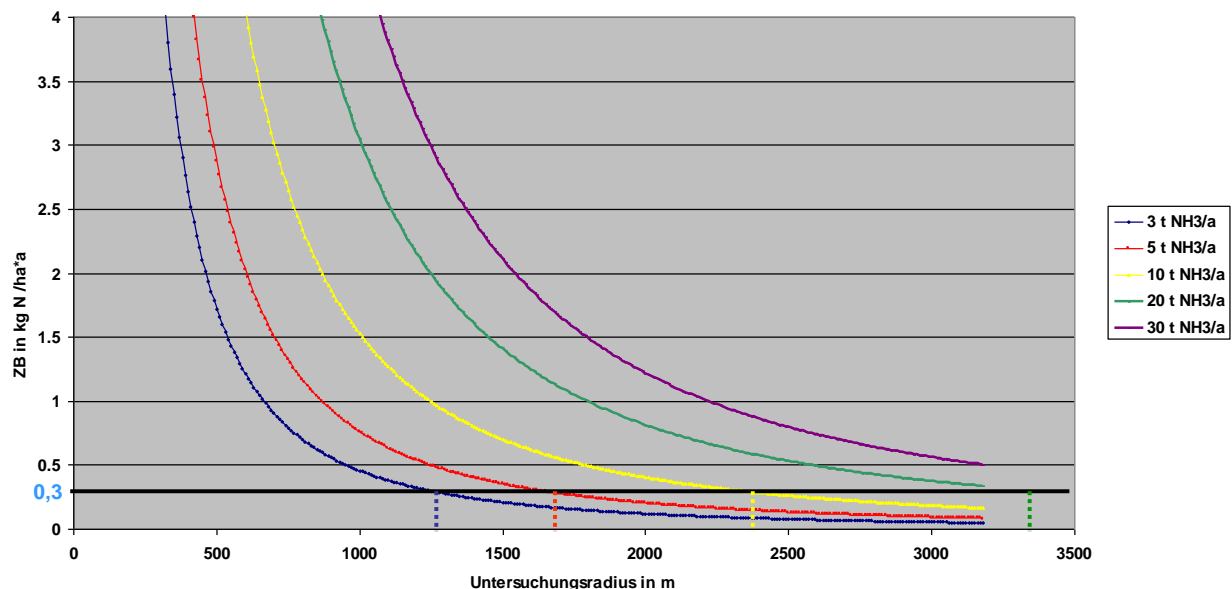


Abb. 1: Abhängigkeit des bei der FFH-VP zu betrachtenden Untersuchungsgebietes von der Quellstärke des Emittenten, ZB = Zusatzbelastung

Um anhand der Ausbreitungsrechnung den für diesen Fall geltenden Untersuchungsgebietsradius zu bestimmen, geht man von der y-Achse (Zusatzbelastung = $0,3 \text{ kg N/ha} \cdot \text{a}$ = Abschneidekriterium) in die gelbe Kurve für die gegebene Quellstärke ($10 \text{ t NH}_3/\text{a}$) und fällt das Lot auf die x-Achse, auf welcher der Untersuchungsradius ablesbar ist.

Resultat: Der Untersuchungsradius beträgt im dargestellten Fall mindestens 2350 m, weil erst in diesem Abstand das Abschneidekriterium für die vorhabensbedingte Zusatzbelastung ($0,3 \text{ kg N/ha} \cdot \text{a}$) unterschritten wird. Die Pfeifengraswiese liegt somit im Untersuchungsraum und ist in der FFH-VP zu berücksichtigen. In 1000 m Entfernung vom Emissionsschwerpunkt wäre unter diesen Bedingungen mit einer vorhabensbedingten Zusatzdeposition von ca. $1,5 \text{ kg N/ha} \cdot \text{a}$ zu rechnen, die deutlich über dem Abschneidekriterium läge.

Analog ergeben sich für die anderen in Abb. 1 graphisch dargestellten Quellstärken die folgenden Untersuchungsradien: 3 t/a NH_3 : 1250 m, $5 \text{ t NH}_3/\text{a}$: 1630 m, $20 \text{ t NH}_3/\text{a}$: 3360 m sowie $30 \text{ t NH}_3/\text{a}$: 4150 m. Es ergibt sich somit auch eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass bei einem sich mit der Quellstärke vergrößernden Untersuchungsgebiet weitere Natura 2000-Gebiete betroffen und entsprechend zu prüfen sind.

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 Natura 2000-Gebiet, sollte dann eine 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 des Abschneidekriteriums für die Zusatzbelastungen an der Einleitstelle ergibt. Sofern die Einleitstelle außerhalb (oberhalb) von Natura 2000-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 Abschneidekriterien (siehe 3.4 und 4.4) für die Zusatzbelastung aller vorhabenrelevanten Stoffe bzw. Stoffgruppen.

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 ^{*3}

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 vorhabenbedingten stofflichen Einträgen und deren Wirkungen auf die zu schützenden Lebensraumtypen und Arten i.S. einer Betroffenheit ausgeschlossen werden kann (z.B., wenn die als Erhaltungsziel benannten 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. Ein 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 ökotoxikologi-

^{*3} 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.

schen 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.

Eine sehr gute Hilfe stellt die Datenbank FFH-VP-Info des BfN dar, in der zu vielen Lebensraumtypen und Arten nach der FFH-RL wertvolle Informationen auch zu stofflichen Beeinträchtigungen gesammelt werden.

<http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Page.jsp>

Für einige Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sind in Anhang 1 B für den Parameter Stickstoffdeposition kritische Belastungsgrenzen (Critical Loads) dargestellt.

Bei diesen Critical Loads handelt es sich einerseits um so genannte empirische Critical Loads, die aus Feldbeobachtungen und Düngeexperimenten abgeleitet wurden. Sie werden als Wertespanne in kg N/ha*a angegeben. In neuerer Zeit wurden im Rahmen eines F&E-Vorhabens [38] für diverse terrestrische Lebensraumtypen ca. 2000 Critical Loads für Stickstoffeinträge mit den Wirkungsendpunkten Eutrophierung und Versauerung unter Berücksichtigung der örtlichen Standortfaktoren nach der Einfachen Massenbilanzmethode SMB (Simple Mass Balance) modelliert. Den nach der SMB-Methode ermittelten Critical Loads ist wegen der höheren Genauigkeit i.d.R. Vorrang gegenüber den empirischen Critical Loads einzuräumen. Ein Tool zur schnellen Ermittlung der nach der SMB-Methode berechneten Critical Loads für Eutrophierung und Versauerung steht auf der Begleit-CD des o.g. Forschungsberichtes [38] zur Verfügung. Allerdings sind für die Anwendung der SMB-Methode bzw. des genannten Tools ortspezifische Angaben zu Bodenzustandsform, Klimaregionaltyp, Bodenart etc. erforderlich und es gibt auch nicht für alle Lebensraumtypen modellierte Critical Loads. Wenn im konkreten Fall die modellierten Critical Loads nicht mit vertretbarem Aufwand ermittelt werden können oder Lebensraumtypen betroffen sind, für die die SMB-Methode nicht zu validen Ergebnissen führt, wird auch weiterhin die bereits in der Genehmigungspraxis etablierte und in der Rechtsprechung reflektierte Anwendung der empirischen Critical Loads empfohlen.

Die zweite Gruppe von Beurteilungswerten (*kompartmentsspezifische 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 prin-

ziell vom Schutz der aquatischen bzw. terrestrischen Lebensgemeinschaften und damit von günstigen Voraussetzungen für den Erhaltungszustand ausgegangen werden ^{*4}.

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

Zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften wurden seinerzeit für *oberirdische Binnengewässer* für 28 Industriechemikalien, 7 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 Oberflächengewässerverordnung (OGewV) [35] Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potenzials (162 Stoffe/Stoffgruppen) und zur Beurteilung des chemischen Zustandes von Oberflächengewässern (für 33 prioritäre Stoffe/Stoffgruppen und 5 weitere Schadstoffe sowie für Nitrat) definiert. Dabei handelt es sich um Schadstoffkonzentrationen in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen, die aus Gründen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden dürfen.

Für weitere 20 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 flussgebietspezifisch relevante Stoffe Qualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften in Oberflächengewässern vorgeschlagen [26].

^{*4} 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.

Die Festlegung des Beurteilungswertes zur Bewertung der Natura 2000-Verträglichkeit erfolgte, sofern für einen Stoff/eine Stoffgruppe mehrere Umweltqualitätsnormen bzw. Vorschläge) oder auch Zielvorgaben zur Auswahl standen, mit folgender Priorität:

1. Berücksichtigung der auf Gemeinschaftsebene (umgesetzt in deutsches Recht in [35]) 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.
3. weitere Umweltqualitätsnormvorschläge aus Forschungsprojekten.

In den Anhängen 2 A – 2 D 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 dem RaKon-Arbeitspapier II [46] sowie aus den Bewirtschaftungszielen für den 1. Bewirtschaftungsplan 2010-2015 für die Oberflächengewässer im Land Brandenburg [47] abgeleitet. Dabei wurde wie folgt vorgegangen: Die in den beiden o.g. Papieren definierten Orientierungswerte, welche den Übergangsbereich vom guten zum mäßigen ökologischen Zustand kennzeichnen, wurden in der Weise verändert, dass der so erhaltene Beurteilungswert für die VP sicher im mittleren bis optimalen Bereich des guten ökologischen Zustandes anzusiedeln ist. Damit sollten die zu beurteilenden Nährstoff- und Summenparameter als Ursache für das Nichterreichen eines guten Erhaltungszustandes in einem Natura 2000-Gebiet ausscheiden. Für Sulfat wird ein Beurteilungswert (bis zur Festlegung durch den LAWA-Expertenkreis) derzeit noch aus der chemischen Gewässergüteklassifizierung für Fließge-

wässer [9] übernommen, wobei für Natura 2000-Gebiete zunächst als Mindestforderung das Kriterium der Güteklasse II (mäßig belastet, Zielvorgabe eingehalten) anzusetzen ist.

Diese Beurteilungswerte sind für Fließgewässer und bezüglich der Phosphorgehalte extra für Seen dargestellt in Anhang 2 E – Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen.

Bei der Auswahl der Beurteilungswerte aus Anhang 2 E ist zunächst zu prüfen, welchem Fließ- oder Standgewässertyp gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie der zu beurteilende Lebensraumtyp passenderweise zuzuordnen ist. Bei der Ermittlung der Erheblichkeit sind ferner 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 (insbesondere bei der Beurteilung der Versalzung) sowie die Abflussbedingungen zum Zeitpunkt der Erhebung von Hintergrundbelastungsdaten 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 einer alleinigen und pauschalen Anwendung von festen Beurteilungsgrenzwerten hier mit Vorsicht zu begegnen. Erkenntnisse für ein differenziertes methodisches Vorgehen liefern auch das BWK-Merkblatt 3 [32] und 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 das Ausmaß einer Beeinträchtigung 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 und perfluorierte Tenside. Diese Beurteilungswerte wurden im Rahmen von Forschungsvorhaben des BMU [25] sowie der LAWA [26]; [42] abgeleitet.

Ökotoxikologisch begründete *Beurteilungswerte für das Kompartiment Boden* zum Schutz terrestrischer Lebensgemeinschaften wurden als Bodenqualitätskriterien z.B. durch die dänische Umweltbehörde für acht 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 Fak-

tormodell (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_{50} -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. im Einzelfall bereits mit der Gefahr einer schädlichen Bodenverunreinigung verbunden sein kann, erscheint deren Verwendung als Beurteilungswert zur Ermittlung der Erheblichkeit von Stoffeinträgen bei der Natura 2000-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 $NOEC/EC_{10-30}$ 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 explizit 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_2), Stickstoffoxide (NO_x , angegeben als NO_2) durch die 39. BImSchV [36] sowie in Punkt 4.4.3 der TA Luft [13] für Fluorwasserstoff (HF) inklusive gasförmiger anorganischer Fluorverbindungen (angegeben als Fluor) als mittlere jährliche Immissionskonzentrationen definiert. Für die Parameter Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren gibt die 39. BImSchV Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt insgesamt vor, die nach Möglichkeit einzuhalten sind. Ferner ist in Punkt. 4.8 i.V. mit Anhang 1 der TA Luft für Ammoniak (NH_3) ein Richtwert für die Immissionskonzentration genannt, unterhalb dessen nicht vom Vorhandensein erheblicher Nachteile für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme auszugehen ist. Die in der 39. BImSchV und der TA Luft geregelten Immissionswerte mit mehr oder weniger direktem Bezug auf empfindliche Pflanzen und Ökosysteme sind dem Anhang 4 A zu entnehmen.

Eine weitere Basis für die Bewertung 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 Luft-

schadstoffkonzentration 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 wurden bisher für die Stoffe NO_x , NH_3 und SO_2 sowie für Ozon (O_3) für verschiedene Zeitintervalle und Rezeptoren festgelegt [14]. In Anhang 4 A sind jene Critical Levels aufgelistet, die sich nach Meinung der Autoren zur Definition der Beurteilungswerte für die Verträglichkeitsprüfung eignen. Während die Critical Levels für NO_x und SO_2 den Werten der 39. BImSchV zum Schutz empfindlicher Ökosysteme zahlenmäßig entsprechen, unterscheiden sich beim Ammoniak beide Werte (Critical Level: $8 \mu\text{g NH}_3 / \text{m}^3$ gegenüber dem TA-Luft-Wert: $10 \mu\text{g NH}_3 / \text{m}^3$). Aus Gründen des bei der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung gebotenen Vorsorgeprinzips empfehlen wir bei der Erheblichkeitsprüfung von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete die direkte Anwendung der vom Gesetzgeber mit der 39. 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] und im Jahr 2010 auf dem internationalen CLRTAP-Workshop⁵ in Noordwijkerhout aktualisiert [43]. Ein Leitfadens zur Wirkungsbewertung der Stickstoffdepositionen des Fachgesprächs „Stickstoffdeposition“ der LAI [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 Natura 2000-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 Natura 2000-Gebiete auch *regionale Hintergrundwerte* aus Bundes- und/oder aus

⁵: CLRTAP: **C**onvention on **L**ong-**R**ange **T**ransboundary **A**ir **P**ollution

Landesmessnetzen herangezogen werden. Geeignet erscheint in diesem Zusammenhang z.B. der flächendeckende Datensatz zur Stickstoffgesamtdeposition (Bezugsjahr 2009, Auflösung 1 km * 1 km), der im Rahmen des vom UBA/BMUB geförderten F+E-Vorhabens „Pollutant INput and EcosysTem Impact (PINETI) ...“, FKZ 3712 63 240-1 [44]) erstellt wurde. Die lokale Stickstoff-Hintergrundbelastung empfindlicher Ökosysteme kann den vorliegenden deutschlandweiten UBA-Datensätzen der N-Gesamtdeposition durch eine räumliche Zuordnung der zu betrachtenden empfindlichen Wald- und Offenlandökosysteme zur entsprechenden Landnutzungs-kategorie der Depositionskartierung entnommen werden. Die Daten sind auf der Website <http://gis.uba.de/website/depo1/> eingestellt. Die jeweils abzufragenden Standorte stickstoffempfindlicher Ökosysteme können dort durch Eingabe der Gauß-Krüger-Koordinaten oder durch direktes Hineinzoomen in die Karte gefunden werden.

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 3 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 z.B. µg/l Wasser, mg/kg Boden oder µg/m³ 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 Natura 2000-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 betreffenden Stoffes im Boden an einem zu betrachtenden Beurteilungspunkt liefern. Grundlage für eine derartige Berechnung stellt ein Modellbodensegment von 1 m² Fläche und 0,3 m Tiefe dar (siehe Abb. 2). Weiterhin werden für die Berechnung folgende vereinfachende Annahmen bzw. Eingangsparmeter festgelegt:

- der deponierte Schadstoff verteilt sich gleichmäßig im Modellbodensegment
- für den Betrachtungszeitraum wird 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 g/cm³) festgelegt

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

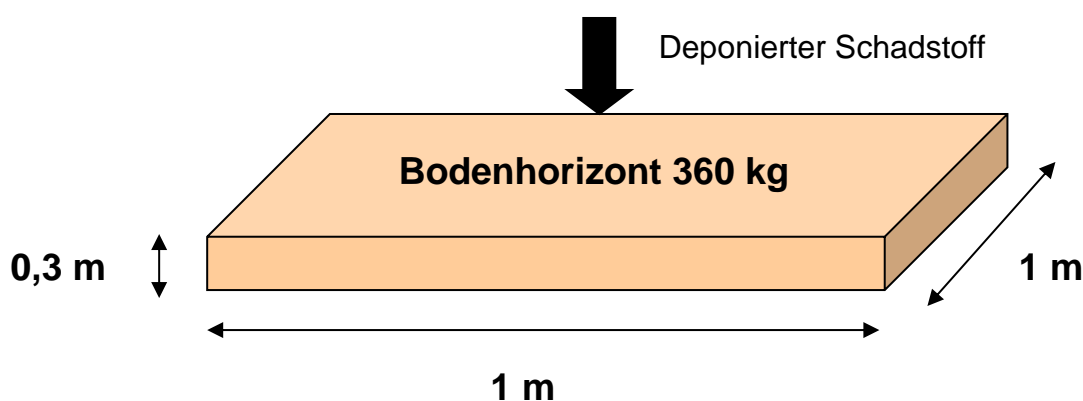


Abb. 2: Modellbodensegment zur Berechnung der Aufkonzentrierung von deponierten Schadstoffen

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:

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

Zusatzbelastung im Modellbodensegment von 360 kg (1 m² und 0,3 m Tiefe, Dichte = 1,2 g/cm³):

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

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

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

Abbildung 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 unerheblich (zu 0,31 %) ausgeschöpft wird. Von einer erheblichen Beeinträchtigung des Gebietes durch Cd-Einträge ist in diesem Fall nicht auszugehen. Weiteres zum Bewertungsalgorithmus siehe Kapitel 5.

4.3.2 Rechenmodell zur Umrechnung der 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 1m² Fläche und der jeweils zutreffenden mittleren Gewässertiefe, (siehe Abb. 4).

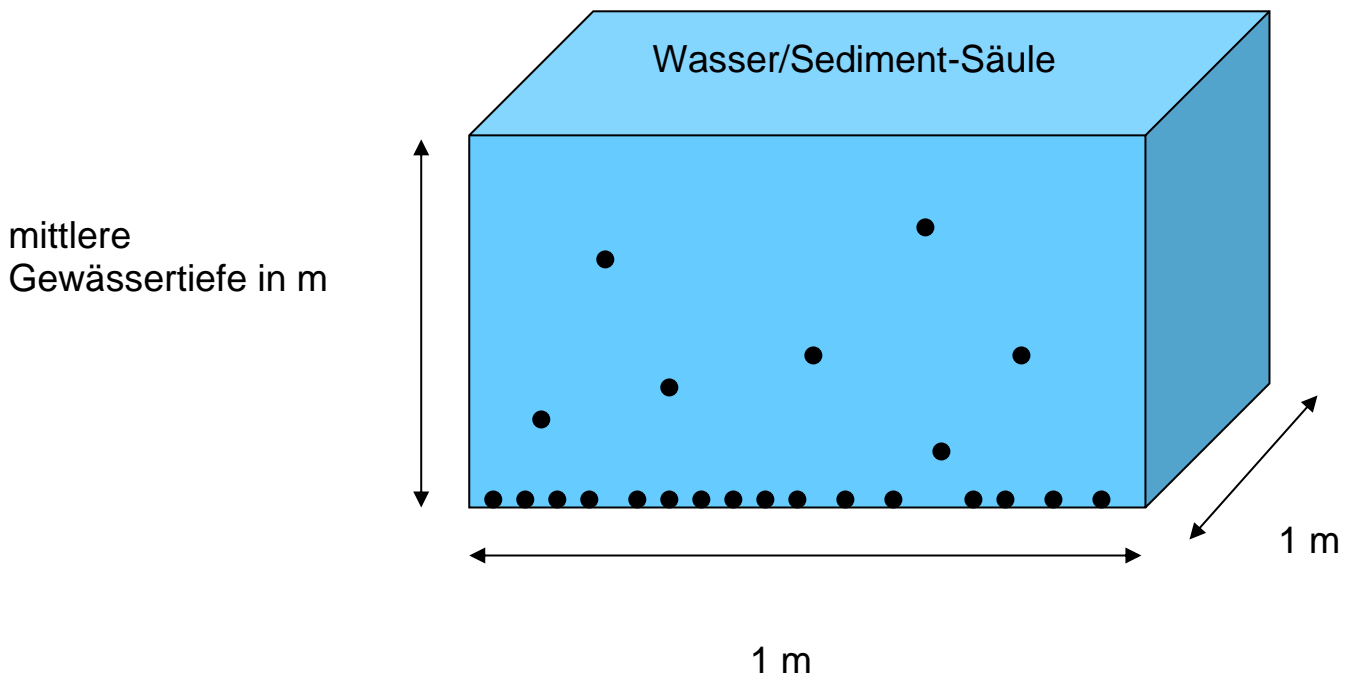


Abb. 4 : Modellsegment für ein Wasser/Sedimentsystem

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

- die Verteilung des Schadstoffes erfolgt entsprechend einem 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 wird 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/cm³, (entspricht 1,2 – 2,4 kg Sediment/a*m²))
- 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:

$$0,15 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot 365 \text{ d} \cdot 20 \text{ a} = 1095 \mu\text{g}/\text{m}^2$$

Die in 20 a auf 1 m² deponierten 1095 µg Hg verteilen sich in 2000 l Wasser (1m x 1m x 2m = 2 m³) 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 m² (Dichte: 1,2 g/cm³)).

$$\text{Masse Hg im Sediment} + \text{Masse Hg im Wasser} = 1095 \mu\text{g} \quad (\text{Gleichung 1})$$

Angenommener mittlerer Verteilungskoeffizient Wasser-Sediment für Hg: 100 000 l/kg [4],

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

$$100000 \text{ l/kg} = \frac{\text{Masse Hg im Sediment } [\mu\text{g}] / 48 \text{ kg}}{\text{Masse Hg im Wasser } [\mu\text{g}] / 2000 \text{ l}} \quad (\text{Gleichung 2})$$

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

$$\text{Masse Hg im Sediment} = \sim 1094 \mu\text{g}, \quad \text{Masse Hg im Wasser} \sim 1 \mu\text{g}$$

→ Unter den genannten Bedingungen geht nahezu das gesamte deponierte Hg (1094 µg) ins Sediment.

Berechnung der Aufkonzentrierung des Sedimentes im Modellsegment von 1 m²:

Absolute Zusatzbelastung bezüglich Hg:	1094 µg/m ² = 1,094 mg/m ²
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

$$\text{Prozentualer Beitrag der Zusatzbelastung zum Beurteilungswert} : 0,023 \text{ mg/kg} : 0,8 \text{ mg/kg} \cdot 100 \% = \mathbf{2,9 \%}$$

Abbildung 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. Sedi-

mentphase 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 in Wasser- bzw. Schwebstoff/Sedimentkonzentrationen bei Punkteinleitungen in Fließgewässer

Schadstoffe können in Gewässer außer durch Deposition auch über Punkteinleitungen eingetragen werden. Bei der Natura 2000-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 (Schwellenwert nach Verordnung 166/2006 EG [17]) in ein Fließgewässer mit einem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) von 3 m³/s erfolgen. Als mittlerer Verteilungskoeffizient Wasser/Schwebstoff kann für Cd ein Wert von 100 000 l/kg angenommen werden [4].

Projektspezifische Zusatzbelastung für Cd (Fracht) an einem Beurteilungspunkt durch eine Punkteinleitung in ein kleineres Fließgewässer mit einem MNQ von 3000 l/s:

Frachtberechnung für die Einleitung einer angenommenen Abwassermenge von 100 000 m³/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 μg Cd verteilen sich in 3003 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 3003 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],

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

$$100000\text{ l/kg} = \frac{\text{Masse Cd im Schwebstoff } [\mu\text{g}] / 0,075\text{ kg}}{\text{Masse Cd im Wasser } [\mu\text{g}] / 3003\text{ l}} \quad (\text{Gleichung 2})$$

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

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

^{*1}: Entsprechend [4] beträgt der am Schwebstoff gebundene Anteil eines Stoffes bei mittleren Schwebstoffgehalten von 25 mg/l und bei einem K_d -Wert von 1000 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 $\mu\text{g/s}$

$$44,5\text{ }\mu\text{g/s Cd} : 3003\text{ l/s} = 0,0148\text{ }\mu\text{g Cd/l}$$

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

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

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

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 Abschneidekriterium nach Punkt 4.4.)

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 kann auch das BWK-Merkblatt 7 [33] als Erkenntnisquelle dienen. Durch diese keineswegs vollständige Darstellung soll lediglich die prinzipielle Herangehensweise für Umrechnungen von projektspezifischen Zusatzbelastungen auf kompartimentspezifische Konzentrationswerte verdeutlicht werden.

4.4 Vorhabenbezogenes Abschneidekriterium

Um im Rahmen einer Vorprüfung zu entscheiden, ob eine FFH-Verträglichkeitsprüfung bezüglich möglicher Stoffeinträge für ein Natura 2000-Gebiet überhaupt durchzuführen ist, werden zunächst vorhabenbezogene Abschneidekriterien definiert (siehe 3.4). Für Stickstoffeinträge wird, entsprechend dem Vorschlag des F&E-Vorhabens „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope“ des BMVBS [38], S. 217] ein Abschneidewert von **0,3 kg N/ha*a** vorgeschlagen.

Für alle anderen Stoffe wird als Regelannahme ein Abschneidewert von **1 % des jeweiligen Beurteilungswertes** empfohlen und nachfolgend begründet.

Stoffeinträge unter 1 % des Beurteilungswertes können i.d.R. nicht mehr kausal einem bestimmten Vorhaben zugerechnet werden (so auch OVG Münster, Urteil vom 9.12.2009, Az. 8 D 12/08.AK, Rn. 273, 292).

Ferner hat eine beispielhafte Betrachtung von einigen sehr umweltgefährlichen Stoffen gezeigt, dass sich dieses 1%-Abschneidekriterium auch mit einem am Chemikalienrecht orientierten Ansatz begründen lässt.

Im Chemikalienrecht [18] wird die Einstufung eines Stoffes als gefährlich für die (aquatische) Umwelt aus dessen 50%-iger Effektkonzentration (EC_{50}) bzw. dessen No-Effektkonzentration (NOEC) bezogen auf akute bzw. chronische Effekte auf Organismen des aquatischen Ökosystems wie Algen, Fische und Daphnien abgeleitet. Auch wenn hierbei (aus nachvollziehbaren Gründen) keine spezifischen Wirkungen auf Lebensraumtypen und Arten nach der FFH-Richtlinie untersucht werden, geben diese im Zusammenhang mit der Stoffprüfung ermittelten Wirkungswerte wichtige Hinweise auf die stofflichen Wirkungen in der aquatischen

Umwelt, von denen nach ökosystemarer Betrachtung auch die (aquatischen) Lebensraumtypen und Arten nach der FFH-Richtlinie nicht losgelöst betrachtet werden können.

Für die Prüfung, inwieweit ein vorhabenbezogener Abschneidewert von 1 % des jeweiligen Beurteilungswertes mit der Folge des Unterlassens einer nachfolgenden Verträglichkeitsprüfung wirkungsseitig vertretbar erscheint, kann ein Vergleich der EC_{50} bzw. NOEC – als zwei Punkte der Dosis-Wirkungs-Kurve – mit dem 1 %-Wert des jeweiligen Beurteilungswertes interessant sein. Denn der Quotient aus den beiden vorgenannten Werten, also der NOEC bzw. der EC_{50} einerseits und 1 % des jeweiligen Beurteilungswertes andererseits, charakterisiert den wirkungsbezogenen Anteil bzw. die Sicherheitsmarge des Abschneidewertes zur NOEC bzw. zur 50 %-Wirkung bezüglich maßgeblicher Endpunkte wie Mortalität, Reproduktion, Wachstumsraten, Hemmung der Beweglichkeit, Enzyminduktion etc. Nähere Erläuterungen zur Begründung und Beispielbetrachtungen des 1%-Abschneidekriteriums finden sich in Anhang VI.

4.5 Erheblichkeitsschwellen

Wird in der Vorprüfung zur Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung festgestellt, dass für einen oder mehrere Stoffe die projektbedingten zusätzlichen Einträge die Abschneidekriterien überschreiten, muss in der eigentlichen FFH-Verträglichkeitsprüfung ermittelt werden, ob diese zusätzlichen Stoffeinträge gemeinsam mit der bereits bestehenden Hintergrundbelastung (zuzüglich möglicher Summationswirkungen mit anderen, seit Ausweisung des Natura 2000-Gebiets verwirklichten oder geplanten Projekte; siehe Kap. 4.6 und 4.7) die Natura 2000-Gebiete möglicherweise erheblich beeinträchtigen können. Zu diesem Zweck werden jetzt Erheblichkeitsschwellen als ein bestimmter Prozentsatz von den Beurteilungswerten nach 4.2 definiert, die durch die Gesamtbelastung (inklusive möglicher Summationswirkungen durch andere Projekte) nicht überschritten werden dürfen. Durch die Berücksichtigung der Gesamtbelastung erhöht sich bei der 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. Alle Stoffeinträge die zu einer Überschreitung des Beurteilungswertes führen, sind zunächst grundsätzlich als erheblich anzusehen.

Jedoch gilt, dass projektbedingte Zusatzbelastungen dann nicht als erheblich zu bewerten sind, wenn sie:

- a) das Abschneidekriterium (siehe Punkt 4.4) unterschreiten, oder
- b) auch im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung den Beurteilungswert nicht überschreiten, oder
- c) bei Nichterfüllung des Kriteriums b) die gebietsbezogene Bagatellschwelle (siehe Punkt 4.6) unterschreiten, bei der Summationseffekte durch andere Vorhaben definitionsgemäß berücksichtigt werden.

4.6 Gebietsbezogene Bagatellschwellen

Ein Sonderfall ist gegeben, wenn der Beurteilungswert entweder bereits durch die bestehende Hintergrundbelastung allein oder nach Realisierung des Vorhabens durch die Gesamtbelastung (evtl. auch infolge von Summationswirkungen durch andere Vorhaben) überschritten wird. In diesen Fällen ist ein zusätzlicher projektbedingter Stoffeintrag nur dann unerheblich, wenn er in Kumulation mit anderen Vorhaben eine gebietsbezogene Bagatellschwelle unterschreitet. Dies bedeutet konkret: die gebietsbezogene Bagatellschwelle 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 eine so genannte Irrelevanzschwelle unterschreitet. Diese Irrelevanzschwelle wird in der TA-Luft allerdings nicht kumulativ mit anderen Vorhaben betrachtet).

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 Tierhaltungsanlage verursachter zusätzlicher Stickstoffeintrag von 2 kg N /ha*a in ein Flachmoor (Lebensraumtyp 7230) bei einer Hintergrundbelastung von 19 kg N /ha*a in der Regel als erheblich zu beurteilen, da sowohl das Abschneidekriterium (0,3 kg N/ha*a), siehe 4.4) als auch der Beurteilungswert selbst (10-20 kg N /ha*a, siehe Anhang 1 B) überschritten sind.

Deshalb wird unabhängig von einem vorhabenbezogenen Abschneidewert in Anlehnung an das Urteil des BVerwG vom 14.4.2010 (BVerwG 9A 5.08) für alle Stoffe einschließlich Stickstoff **eine gebietsbezogene Bagatellschwelle von 3 % des Beurteilungswertes** vorgeschlagen. Bei der Prüfung, ob diese Schwelle überschritten ist, sind die Stoffeinträge aller Vorhaben, die seit Ausweisung des Natura 2000-Gebiets realisiert wurden, für jeden einzelnen Stoff kumulierend zu berücksichtigen, sofern sie über dem Abschneidekriterium liegen.

4.7 Erfassung von Summationswirkungen

Um zu verhindern, dass es durch eine Vielzahl von bagatellhaften 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, alle sich addierenden oder gegenseitig verstärkenden Auswirkungen auf das gleiche Erhaltungsziel im gleichen Wirkraum im Rahmen der Summation zu erfassen.

Im Rahmen der Summation sind zu berücksichtigen:

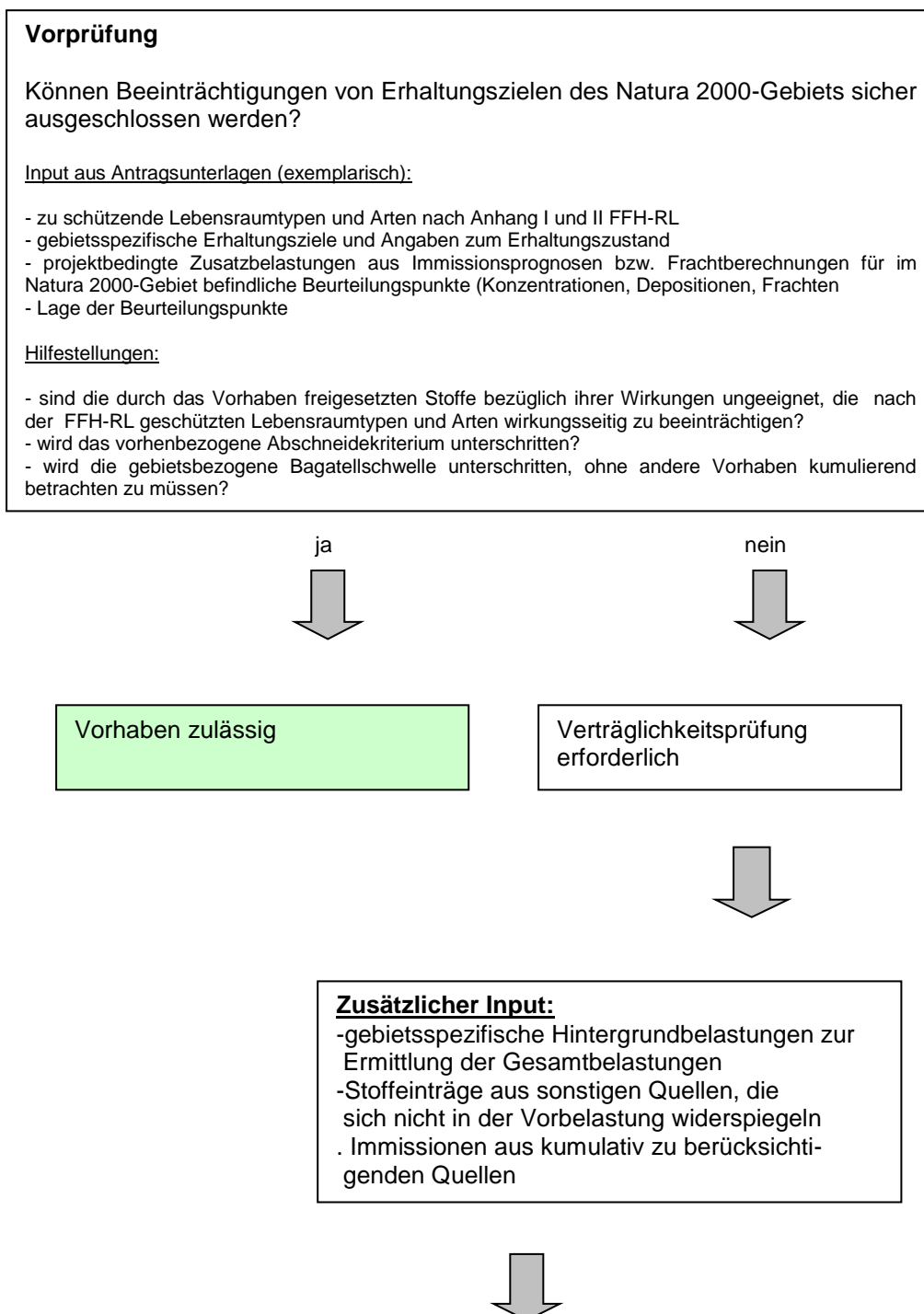
- seit Aufnahme des Natura 2000-Gebietes in die Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung verwirklichte Pläne und Projekte,
- genehmigte Pläne und Projekte
- im Einzelfall Projekte, bei denen sich die gebotene Gewissheit der Summationswirkungen bereits zu einem früheren Zeitpunkt ergibt.

Bei der Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung wird zunächst die stoffliche Gesamtbelastung (Summe aus Hintergrundbelastung und projektbedingter Zusatzbelastung) ermittelt und mit dem Beurteilungswert verglichen. Dabei ist eine entscheidende Frage, wie aktuell die ermittelte Hintergrundbelastung 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 Hintergrundbelastung und der projektbedingten Zusatzbelastung insbesondere alle Stoffeinträge (oberhalb des Abschneidekriteriums) eingehen, die bei der Hintergrundbelastungsermittlung noch keine Berücksichtigung fanden. Dies trifft insbesondere für alle nach der letzten Hintergrundbelastungsermittlung hinzugekommenen Schadstoffquellen zu. 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.

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 und für alle projektrelevanten Stoffe bzw. Stoffgruppen durchzuführen, sofern für diese Stoffe Beurteilungswerte nach Punkt 4.2 definiert sind.



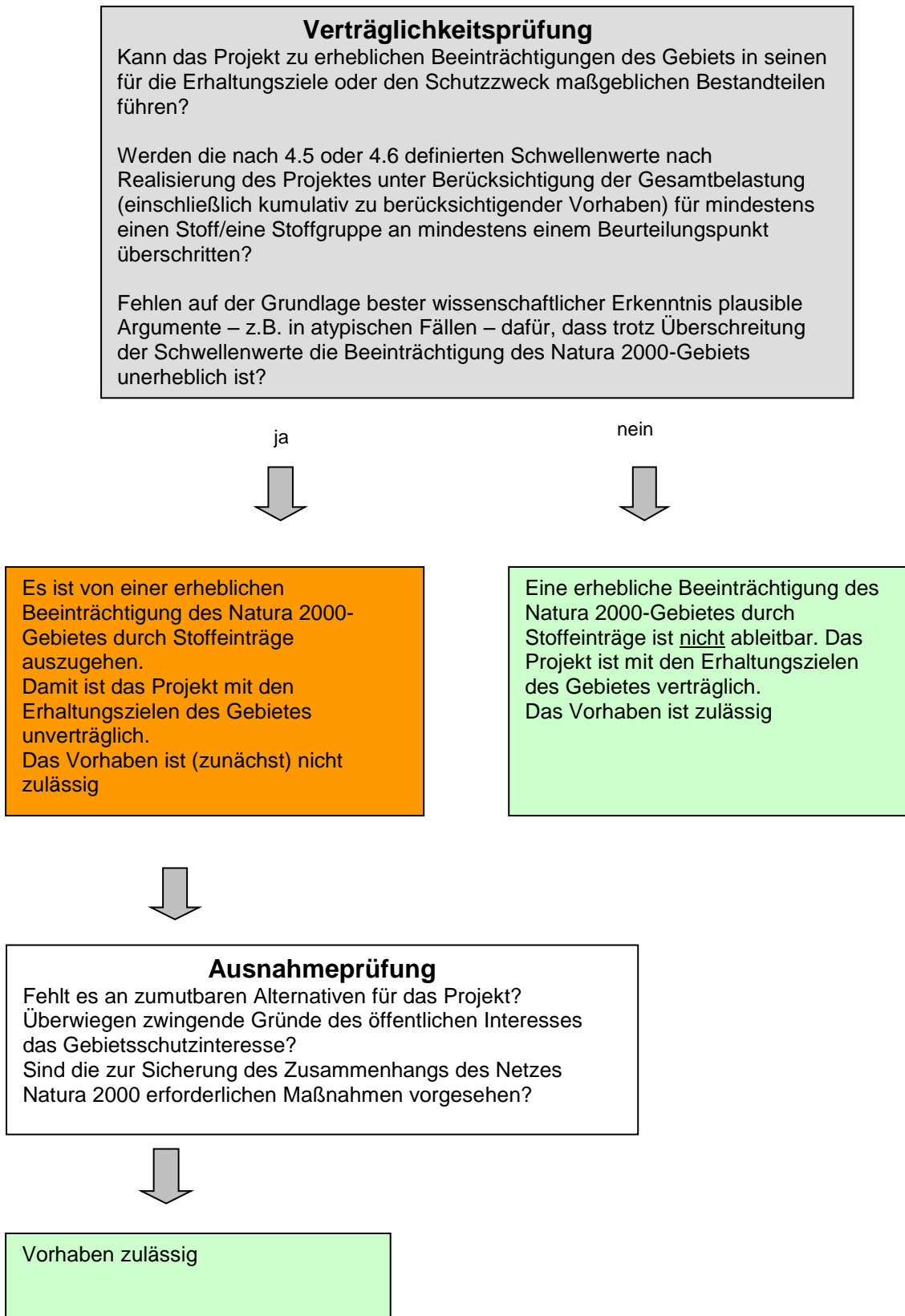


Abb. 7: Schematischer Ablauf zur Prüfung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete

In der Vorprüfung wird ermittelt, ob Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebiets durch ein Vorhaben aufgrund seiner qualitativen und quantitativen Stofffreisetzungen ausgeschlossen werden können. Mögliche diesbezügliche Prüfkriterien sind z.B. die emissionsseitige Unterschreitung der Mengenströme bzw. Konzentrationen nach 5.2 TA Luft, aber auch die Prüfung, inwieweit sich vorhabenbedingt die Stoffkonzentrationen im Beurteilungsgebiet überhaupt erhöhen.

Eine Verträglichkeitsprüfung wird dann erforderlich, wenn im Ergebnis der Vorprüfung Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können. Dies wird immer dann der Fall sein, wenn es im Umfeld des Vorhabens Natura 2000-Gebiete gibt, die gegenüber den jeweils relevanten Stoffeinträgen empfindliche Lebensraumtypen und Arten nach der FFH-RL aufweisen und bei denen vorhabenbedingte Zusatzbelastungen oberhalb der in Pkt. 4.4 definierten Abschneidekriterien auftreten. Eine Ausnahme liegt dann vor, wenn die Bewertung der Einhaltung der gebietsbezogenen Bagatellschwelle auch ohne vertiefte Untersuchungen zu anderen kumulierend zu berücksichtigenden Vorhaben zu bewältigen ist, es also im Umfeld des Vorhabens keine weiteren zu berücksichtigenden Stoffeinträge oberhalb des Abschneidekriteriums aus anderen Plänen/Projekten gibt. Da sich gemäß Pkt. 4.1 die Bestimmung des Untersuchungsraumes für die FFH-VP eben genau an diesen Abschneidekriterien orientiert, dient die Vorprüfung auch der Abgrenzung des Untersuchungsraumes. Dies geschieht, indem die vorhabenbedingten Zusatzbelastungen (nach Umrechnung auf kompartimentspezifische Konzentrationen entsprechend Punkt 4.3) ins Verhältnis zu den jeweils vorhandenen Beurteilungswerten nach Punkt 4.2. gesetzt werden und mit der 1 %-Schwelle bzw. dem $0,3 \text{ kg N/ha} \cdot a$ -Wert für Stickstoffeinträge verglichen 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 Abschneidekriterium für mindestens einen Stoff/eine Stoffgruppe an mindestens einem Beurteilungspunkt überschritten wird, ist, als Voraussetzung für die anschließend durchzuführende Verträglichkeitsprüfung, die Ermittlung gebietspezifischer Informationen sowie der Hintergrundbelastungen für die betreffenden Stoffe/Stoffgruppen erforderlich.

In der Verträglichkeitsprüfung wird geprüft, ob die projektspezifischen Stoffeinträge gemeinsam mit den bereits vorhandenen Hintergrundbelastungen 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 bzw. die Bagatellschwelle nach Punkt 4.6 überschritten werden.

Für die unter Punkt 4.3.1 - 4.3.3 dargestellten Rechenbeispiele ist die Erheblichkeit der prognostizierten Stoffeinträge somit wie folgt zu beurteilen:

Die in Punkt 4.3.1 errechnete projektspezifische Cd-Deposition auf den Boden beträgt lediglich 0,31 % des Beurteilungswertes und unterschreitet somit das Abschneidekriterium gemäß Pkt. 4.4 (1 % des Beurteilungswertes) deutlich. Eine 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 vorhabenbedingte Zusatzbelastung zu 2,9 % ausgeschöpft, was für das bioakkumulierbare und, je nach Verbindung, u.U. auch nach der CLP-Verordnung [18] als akut toxisch der Kategorien 1 oder 2 oder als gewässergefährdend einzustufende Quecksilber zunächst eine Überschreitung des Abschneidekriteriums von 1 % des Beurteilungswertes bedeutet. In diesem Fall wäre eine Verträglichkeitsprüfung mit Ermittlung der Hintergrundbelastung eventuell unter Berücksichtigung weiterer, in dieser nicht enthaltenen Quecksilbereintragsquellen (Summation) erforderlich. Eine Überschreitung des Beurteilungswertes von 0,8 mg Hg/kg Schwebstoff/Sediment durch die Gesamtbelastung würde, egal ob diese Überschreitung schon vor oder erst nach Realisierung des Projektes erreicht werden würde, dann einen erheblichen Stoffeintrag in das Natura 2000-Gebiet bedeuten, wenn im Rahmen der Summationsbetrachtung (siehe Pkt. 4.7) noch geringfügige weitere, oberhalb des Abschneidekriteriums zu berücksichtigende Quecksilbereinträge hinzukämen und damit die 3 %-Bagatellschwelle für die Zusatzbelastungen überschritten werden würde.

Für die unter Punkt 4.3.3 aufgezeigte Cd-Einleitung in ein Fließgewässer mit einer Konzentrationserhöhung von 5,9 % relativ zum Beurteilungswert allein durch das beantragte Vorhaben wird sowohl das Abschneidekriterium nach Pkt. 4.4 als auch die Bagatellschwelle nach Pkt. 4.6 deutlich überschritten. Hier wäre in jedem Falle eine Verträglichkeitsprüfung mit Ermittlung der Hintergrundbelastung und sonstiger Cd-Einträge i.S. der Summation (4.7) erforderlich. Nur wenn die so ermittelte Gesamtbelastung aus vorhabenbedingter Zusatzbelastung, Hintergrundbelastung und sonstiger im Rahmen der Summation zu betrachtender Einträge den Beurteilungswert (in diesem Beispiel 0,25 µg/l Cd) unterschreitet, wäre von einer Nichterheblichkeit des Vorhabens auszugehen.

Darüber hinaus sollte bei jeder Natura 2000-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
- die Größe der von erheblichen Stoffeinträgen betroffenen Flächen.
- gegebenenfalls Maßnahmen zur Schadensbegrenzung, wie z.B. Maßnahmen zur Verminderung der Emissionen, wie Abluftreinigungsanlagen oder Immissionsschutzpflanzungen.

Maßnahmen, die lediglich der Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen dienen, sind hingegen keine Schadensbegrenzungs-, sondern allenfalls Kohärenzsicherungsmaßnahmen.

Dabei wird der Anwendung lebensraumtyp- bzw. artenspezifischer Wirkungswerte bei der Ermittlung der Erheblichkeit regelmäßig ein sehr hohes Gewicht 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. Ein derzeit günstiger Erhaltungszustand muss erhalten bleiben, bei einem derzeit ungünstigen Erhaltungszustand (C) darf die Entwicklung zu einem günstigen Erhaltungszustand nicht verhindert werden.

Das Ausmaß einer eventuellen Überschreitung der Erheblichkeitsschwelle gibt einen Hinweis, inwieweit Maßnahmen zur Schadensbegrenzung geeignet sein können, die Beein-

trüchtigungen unter die Erheblichkeitsschwelle zu senken. Soweit derartige Maßnahmen durchgeführt werden können und die Beeinträchtigungen damit unter die Erheblichkeitsschwelle gesenkt werden können, sind sie umzusetzen.

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.**

Sofern ein Projekt oder Plan wegen der von ihm bewirkten Stoffeinträge an mindestens einem Beurteilungspunkt zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes führen kann, ist es unzulässig. In diesem Fall kann geprüft werden, ob eine Zulassung aufgrund der Ausnahmeregelungen des § 34 Abs. 3 und 4 BNatSchG erfolgen kann.

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 Abschneidekriterien sowie Bagatell- und Erheblichkeitsschwellen dient. Bei den lebensraumtyp- und artenspezifischen sowie den kompartimentspezifischen Beurteilungswerten liegen der Ableitung in der Regel beobachtete toxische Wirkungen auf Flora und Fauna zu Grunde.
Bewirtschaftungsziel	Konkretisierung des guten ökologischen Zustands eines Gewässers für den Verwaltungsvollzug
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 eine erhebliche Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes nicht mehr auszuschließen ist und ein Projekt daher als nicht FFH-verträglich 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.
Gebietsbezogene Schwelle	Bagatell- Bagatellschwelle, die noch akzeptable bagatellhafte Zusatzbelastungen (als einen Prozentsatz in Relation zum jeweiligen Beurteilungswert) charakterisiert, wenn die Beurteilungswerte bereits überschritten sind oder durch das bean-

tragte Vorhaben überschritten werden. Sie gilt für die maßgeblichen, in einem Natura 2000-Gebiet zu schützenden Bestandteile. Bei ihrer Prüfung sind neben der vorhabenbedingten Zusatzbelastung auch alle seit Gebietsausweisung hinzugekommenen weiteren Stoffeinträge anderer Vorhaben kumulierend zu berücksichtigen.

Gesamtbelastung	Summe aus Vor- und projektbedingter Zusatzbelastung, einschließlich der bei Erfassung der Summationswirkungen sonst noch zu berücksichtigenden Beiträge (siehe Punkt 4.6)
Hintergrundbelastung	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 Hintergrundbelastung neben dem bereits existierenden anlagenspezifischen Beitrag auch Stoffeinträge aus sonstigen Emissionsquellen.
Invertebraten	Wirbellose
Kompartiment	Grundbestandteil eines Systems, der als funktionelle Einheit in Wechselbeziehung mit anderen Kompartimenten steht, z.B. Wasser, Boden, Luft
M-Faktor	Multiplikationsfaktor für die aquatische Toxizität
Maßgebliche Bestandteile	gebietsspezifische 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.
Vorhabenbezogenes Abschneidekriterium	Schwelle, bei deren Unterschreiten die projektbedingten Stoffeinträge in ein Natura 2000-Gebiet als irrelevant anzusehen sind, d.h., ein kausaler Wirkungsbeitrag durch das Vorhaben nicht mehr angenommen werden kann. Eine FFH-VP ist bei Unterschreitung des vorhabenbezogenen Abschneidekriteriums in der Regel nicht erforderlich.
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	B undesamt für N aturschutz
DIBAEX	d istribution b ased e xtrapolation
EC ₅₀	e ffect c oncentration, bei der eine bestimmte Wirkung bei 50 % der Testorganismen auftritt
EPER	E uropean P ollutant E mission R egister
FAME	f actorial a pplication m ethod
FFH	F auna F lora H abitat
IVU	I ntegrierte V ermeidung / V erminderung von U mweltverschmutzung
JD-UQN	J ahres d urchschnitt- U mwelt q ualitäts n orm
ZHK-UQN	Z ulässige H öchstkonzentration U mwelt q ualitäts n orm
LAI	L änder a rbeitsgemeinschaft für I mmissionsschutz
LANA	L änder a rbeitsgemeinschaft N aturschutz
LAWA	L änder a rbeitsgemeinschaft W asser
MLUV	M inisterium für L ändliche E ntwicklung, U mwelt und V erbraucherschutz des Landes Brandenburg
NOEC	n o o bserved e ffect c oncentration
PAK	P olycyclische A romatische K ohlenwasserstoffe
PCB	P olychlorierte B iphenyle
UN-ECE	U nited N ations E conomic C ommission for E urope
VP	V erträglichkeits p rüfung
WRRL	W 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] Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Verordnung vom 31.8.2015 (BGBl. I S. 1474)
- [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., Rauer 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, Arbejdsrapport 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] Leitfaden zur „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“, Stand Februar 2012
- [17] Verordnung (EG) 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Januar 2006 über die Schaffung eines Europäischen Registers zur Erfassung der Freisetzung und Übertragung von Schadstoffen und zur Änderung der Richtlinie 91/689/EWG und Richtlinie 96/61/EG des Rates, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Juni 2009 (ABl.L 188 S. 14
- [18] CLP-Verordnung (Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures) Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 vom 16. Dezember 2008 (ABl. EU vom 31.12.2008 Nr. L 353 S. 1

- [19] Verwaltungsvorschrift der Landesregierung zur Anwendung der §§ 31 a bis 36 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in Brandenburg, Entwurf: Stand: 07.08.2015
- [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, zuletzt geändert durch Art. 102 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [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] Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (Hrsg.), (2014): Beschreibung und Bewertung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie in Brandenburg. Neubearbeitung: Frank Zimmermann; Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Heft 3
- [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] Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz – BbgNatSchAG) vom 21. Januar 2013 (GVBl. I/13 Nr. 3, zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 5 des Gesetzes vom 25. Januar 2016 (GVBl. I/16 Nr. 5
- [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
- [35] Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung-OGewV), vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1529)
- [36] 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010, BGBl. I, S. 1065; 39. BImSchV, geändert durch Art. 87 der Verordnung vom 31. August 2015 (GVBl. I S. 1474

- [37] ICP MODELLING & MAPPING (2004 ff.): Manual on methodologies and criteria for modeling and mapping critical loads & levels. Laufend aktualisiertes Handbuch. Online im Internet: www.rivm.nl/en/themasites/icpmm/manual-and-downloads/index.html.
- [38] Balla, S.; Uhl R.; Schlutow A.; Lorentz, H.; Förster, M.; Becker, C.; Müller-Pfannenstiel, K.; Lüttmann, J.; Scheuschner, Th.; Kiebel, A.; Düring, I. und Herzog, W. (2013): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Bericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 der Bundesanstalt für Straßenwesen, Forschung, Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Band 1099; BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn, Carl Schünemann Verlag, Bremen; 2013
- [39] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge; Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [40] Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 11. April 2016 (BGBl. I S. 745)
- [41] <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/seen>: RIEDMÜLLER, U., MISCHKE, U., POTTGIESER, T., BÖHMER, J., DENEKE, R., RITTERBUSCH, D., STELZER, D. & HOEHN, E. (2013): Steckbriefe der deutschen Seetypen. Begleittext und Steckbriefe.
- [42] LAWA Expertenkreis „Stoffe“, Stoffdatenblatt: PFOS CAS: 1763-23-1, Stand: 15.03.2010, erstellt von AL-Luhnstedt
- [43] Bobbink R.; Hettelingh J.-P. Hrsg. (2011): "Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships"; Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23-25 June 2010; ISBN: 978-90-6960-251-6; RIVM report 680359002; http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Wetenschappelijk/Rapporten/2011/mei/Review_and_revision_of_empirical_critical_loads_and_dose_response_relationships_Proceedings_of_an_expert_workshop_Noordwijkerhout_23_25_June_2010
- [44] Schaap, M; Wichink Kruit, R.J.; Hendriks, C., Kranenburg, R., Segers, A., Bultjes, P., Banzhaf, S. and Scheuschner, T. (2015) „Atmospheric deposition to German natural and semi-natural ecosystems during 2009“ Zwischenbericht des BUMB/UBA UFOPLAN-Projekt 3712 63 240-1
- [45] Art. 5 Abs. 1 EU-Vertrag - Vertrag über die Europäische Union
Fassung aufgrund des am 1.12.2009 in Kraft getretenen Vertrages von Lissabon (Konsolidierte Fassung bekanntgemacht im ABl. EG Nr. C 115 vom 9.5.2008, S. 13),
zuletzt geändert durch die Akte über die Bedingungen des Beitritts der Republik Kroatien und die Anpassungen des Vertrags über die Europäische Union, des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union und des Vertrags zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. EU L 112/21 vom 24.4.2012) m.W.v. 1.7.2013
- [46] LAWA AO Rahmenkonzeption Monitoring Teil B - Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG WRRL, Arbeitspapier II; Stand: 19.02.2014
- [47] Landesumweltamt Brandenburg, Referat Ö4-Wasserrahmenrichtlinie, Hydrologie, Gewässergüte: Jörg Schönfelder, Dr. Jens Pätzolt, Lutz Höhne, Rainer Bock, Dirk Langner & Ilona Tobian: Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie für den 1. Bewirtschaftungsplan (2010-2015); Verbindliche Endversion vom 10.03.2009

9. Anhänge

Allgemeine Erläuterungen :

In den Anhängen 1-4 sind Beurteilungswerte enthalten, die zur Bestimmung des Abschneidekriteriums und der 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 nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie werden *kursiv* gedruckt. Die Anhänge 5 und 6 enthalten keine Beurteilungswerte.

Anhang 1 enthält artenspezifische Beurteilungswerte in Form von Datenblättern (Anhang 1 A) sowie lebensraumtypspezifische Beurteilungswerte für die Gesamtdeposition 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, Tenside 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, zwei Schwermetalle sowie für Arsen und die PAK-Leitkomponente Benzo-[a]-pyren. 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.

In Anhang 6 ist die Begründung des 1%-Abschneidekriteriums auf der Grundlage chemikalienrechtlicher Regelungen beispielhaft veranschaulicht.

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

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

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 ₃ , Überleben/Wachstum Embryonalstadium 34 d, NOEC: 0,2 µg/l	Mance, Pollution treat of heavy metals in aquatic environment, Elsevier, London, New York, 1987
Chrom VI		Wasser mit 11 mg/l CaCO ₃ , Entwicklung der Jungfischbrut, 113 d, NOEC: 10 µg/l	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 0,004 µg/l	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 ₃ , verzögerte Entwicklung der Fischlarven 100 d bei 100 µg/l, Entwicklungsprozess, Mortalität, 15 d, : 20 % bei 50 µg/l	Mance, Pollution treat of heavy metals in aquatic environment, Elsevier, London, New York, 1987
Zinksulfat	7733-02-0	BCF = 51, Gesamtkörper 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: 4 pg TEQ/g OC im Sediment EC 90: 9 pg TEQ/g OC im Sediment</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)

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

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

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



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

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

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

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, 1µg/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 ^{*1}	Empirische Critical Loads nach Berner Liste [43] = Beurteilungswert in kg N/ha*a] ^{*2}
Oberflächenwasserhabitats im Inland			
Permanent oligotrophe Gewässer ^{o)}			
Weichwasserseen	3130	##	3 - 10
Stillgewässer mit Armleuchteralgen	3140	(#)	3 - 10
<i>Dauerhaft dystrophe Stillgewässer</i> ^{d)}	3160	(#)	3 - 10
Moor- und Sumpfhabitats			
Nährstoffärmere und nährstoffarme Flachmoore ^{f)}	7140, 7210, 7230, 91D0/D1/D2	#	10 - 15
Graslandhabitats			
Halbtrockenrasen (kalkreich)	6120, 6210, 6240	##	15 - 25
Pionierfluren auf Binnendünen ^{b)}	2330	(#)	8-15
<i>Sandtrockenrasen auf Binnendünen</i> ^{b)}	2330	(#)	8 - 15
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
Heideland-, Busch- und Tundrahabitats			
Nasse Heiden mit Glockenheide-Dominanz ^{e); h)}	4010	(#)	10 - 20 (abhängig von P-Limitierung und Bewirtschaftung)

Trockene Heiden des Tief-/Berglandes e); h)	4030	##	10 – 20 (abhängig von P- Limitierung und Bewirtschaftung)
Waldhabitate			
Laubwälder (allgemein) ¹⁾ Azonale Wälder /Auwälder	9180 91E0/F0	##	10 – 20 10 - 20
<i>Buchenwald</i>	9110/30/50/60/70	(#)	10 - 20
<i>Bodensaurer eichendominierter Wald</i>	9190	(#)	10 - 15
<i>Meso- bis eutroph eichendominierter Wald</i>	9160	(#)	15 - 20
<i>Tannen- und Fichtenwald</i>	9410	(#)	10 - 15

*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
unterer Bereich	kalt / lang	trocken	niedrig	N-limitiert	niedrig
mittlerer Bereich	mittel	mittel	mittel	nicht bekannt	normal
oberer Bereich	warm / keine	feucht	hoch	P-limitiert	hoch

b) Niedrige Werte bei geringer Basenverfügbarkeit; höhere Werte bei höherer Basenverfügbarkeit

c) Dieser Critical Load sollte nur bei oligotrophen Gewässern mit geringer Alkalinität und keinem signifikanten landwirtschaftlichen oder anderen anthropogenen Einträgen verwendet werden. Niedrige Werte für boreale and alpine Seen; höhere Werte für atlantische Weichwasserseen.

d) Dieser Critical Load sollte nur in Gewässern mit geringer Alkalinität und keinem signifikanten landwirtschaftlichen oder anderen anthropogenen Einträgen verwendet werden. Niedrige Werte für boreale and alpine dystrophe Seen.

- e) Niedrige Werte bei geringen Niederschlägen; höhere Werte bei hohen Niederschlägen;
Niedrige Werte für Systeme mit geringem Wasserstand; höhere Werte für Systeme mit hohem Wasserstand.
Anmerkung: Der Wasserstand kann durch Management beeinflusst werden.
- f) Für Niedermoore (D2.1) gilt bei niedrigen Werten der Spanne (#)
- h) Höhere Werte, wenn sie bewirtschaftet (gemäht werden); geringere Werte bei geringem Management
- i) allgemeine Angabe für Wälder in gemäßigter Zone

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 in µg/l nach [5]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zu Schutz aquatischer Biota nach [25] in [µg/l]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [26] in [µg/l]	Umweltqualitätsnormen (Jahresdurchschnittswerte) nach Oberflächengewässer-VO [35] in [µg/l] ^{*4, *5}	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	0,8	0,8
4	o-Anisidin			5,5		5,5
5	Benzidin				0,1	0,1
6	Benzo(a)anthracen			0,002		0,002
7	Benzylchlorid (α – 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	Chlorbenzol				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	10
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-Tichlor-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	10
65	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol (1,4-Dichlor-2-nitrobenzol)	20			10	10
66	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol (1,2-Dichlor-4-nitrobenzol)	20			10	10
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
	Nitrotoluole					
81	2-Nitrotoluol	50				50
82	3-Nitrotoluol	50				50
83	4-Nitrotoluol	70				70
84	PCB - 28				20 µg/kg SS 0,5 ng/l	20 µg/kg SS 0,5 ng/l
85	PCB - 52				20 µg/kg SS 0,5 ng/l	20 µg/kg SS 0,5 ng/l
86	PCB - 101				20 µg/kg SS 0,5 ng/l	20 µg/kg SS 0,5 ng/l
87	PCB - 118				20 µg/kg SS 0,5 ng/l	20 µg/kg SS 0,5 ng/l
88	PCB - 138				20 µg/kg SS 0,5 ng/l	20 µg/kg SS 0,5 ng/l
89	PCB - 153				20 µg/kg SS 0,5 ng/l	20 µg/kg SS 0,5 ng/l

90	PCB - 180				20 µg/kg SS 0,5 ng/l	20 µg/kg SS 0,5 ng/l
91	Phenanthren			0,5	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
98	Tetrachlormethan	7			12	12
99	1,1,1-Trichlorethan	100			10	10
100	1,1,2-Trichlorethan				10	10
101	Trichlorethen	20			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-Trichlortrifluorethan				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

^{*2}: SS = Gehalt im Schwebstoff oder Sediment

^{*3}: Ersatzweise für fehlende Schwebstoff- oder Sedimentdaten

^{*4}: Umweltqualitätsnormen für die Wasserphase sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserphase ausgedrückt.

^{*5}: Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente beziehen sich auf die Trockensubstanz. Umweltqualitätsnormen für Sedimente beziehen sich auf eine Fraktion < 63 µm. Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe beziehen sich:

1. bei Entnahme mittels Durchflusszentrifuge auf die Gesamtprobe
2. bei Entnahme mittels Absetzbecken oder Sammelkästen auf eine Fraktion < 63 µm.

Anhang 2 B: Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (außer prioritäre Stoffe)

Nr.	Wirkstoff	Zielvorgabe zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften in [$\mu\text{g/l}$] nach [6]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zu Schutz aquatischer Biota nach [25] in [$\mu\text{g/l}$]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [26] in [$\mu\text{g/l}$]	Umweltqualitätsnormen (Jahresdurchschnittswerte) nach Oberflächengewässer-VO [35] in [$\mu\text{g/l}$]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [$\mu\text{g/l}$]
1	Aldrin + Dieldrin + Endrin +Isodrin				Σ 0,01	Σ 0,01
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	0,1
6	Bifenox		0,01			0,01
7	Bromacil	0,6			0,6	0,6
8	Bromoxynil		0,5		0,5	0,5
9	Chlorbenzilat			0,6		0,6
10	Chlordan (cis und trans)				0,003	0,003
11	Chloridazon (Pyrazon)	10			0,1	0,1
12	Chlortoluron	0,4			0,4	0,4
13	Coumaphos				0,07	0,07
14	Cyanazin			0,12		0,12
15	2,4-D	2,0			0,1	0,1
16	DDT insgesamt ¹				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	Diazinon				0,01	0,01
25	Dibutylzinn-Kation				100 $\mu\text{g/kg SS}^{-2}$ 0,01 $\mu\text{g/l}^{-3}$	100 $\mu\text{g/kg SS}^{-2}$ 0,01 $\mu\text{g/l}^{-3}$
26	Dichlorprop-P	10			0,1	0,1
27	Dichlorphos	0,0006			0,0006	0,0006
28	Diffufenican		0,009		0,009	0,009
29	Dimethoat	0,2			0,1	0,1
30	Dimethomorph		22			22

31	Dibutylzinnchlorid			0,21		0,21
32	Diocetylzinn-Kation		0,019 mg/kg SS ⁻² 0,004 µg/l ⁺³			0,019 mg/kg SS ⁻² 0,004 µg/l ⁺³
33	Disulfoton				0,004	0,004
34	Epoxiconazol				0,2	0,2
35	Ethofumesat			24		24
36	Etrimphos	0,004			0,004	0,004
37	Fenitrothion	0,009			0,009	0,009
38	Fenthion	0,004			0,004	0,004
39	Fluoroxypyr			152		152
40	Heptachlor				0,1	0,1
41	Heptachlorepoxyd				0,1	0,1
42	Hexazinon	0,07			0,07	0,07
43	Ioxynil		0,1			0,1
44	Kresoxymsäure			0,3		0,3
45	Lenacil			1,0		1,0
46	Linuron	0,3			0,1	0,1
47	Malathion	0,02			0,02	0,02
48	MCPA	2,0			0,1	0,1
49	Mecoprop-P	50			0,1	0,1
50	Metalaxyl			120		120
51	Metazachlor	0,4			0,4	0,4
52	Methabenzthiazuron	2,0			2	2,0
53	Methamidophos				0,1	0,1
54	Methylisothiocyanat			0,05		0,05
55	Metolachlor	0,2			0,2	0,2
56	Metobromuron			2		2
57	Metoxuron			0,09		0,09
58	Metribuzin			0,18	0,2	0,2
59	Mevinphos				0,0002	0,0002
60	Monolinuron		0,01		0,1	0,1
61	Omethoat				0,1	0,1
62	Oxydemeton-methyl				0,1	0,1
63	Parathion-ethyl	0,005			0,005	0,005
64	Parathion-methyl	0,02			0,02	0,02
65	Pencycuron			1,34		1,34
66	Pendimethalin			0,27		0,27
67	Phenmedipham			2,8		2,8
68	Phoxim				0,008	0,008
69	Picolinafen				0,007	0,007
70	Pirimicarb				0,09	0,09

71	Propanil		0,9		0,1	0,1
72	Propazin		0,25			0,25
73	Propiconazol				1	1
74	Prometryn	0,5			0,5	0,5
75	2,4,5-T				0,1	0,1
76	Terbutryn		0,03			0,03
77	Terbutylazin	0,5			0,5	0,5
78	Tetrabutylzinn				40 µg/kg SS ^{*2} 0,001 µg/l	40 µg/kg SS ^{*2} 0,001 µg/l
79	Triadimenol			1,2		1,2
80	Triazophos	0,03			0,03	0,03
81	Tributylphosphat		9		10	10
82	Trichlofon		0,0006		0,002	0,002
83	Triphenylzinnverbindungen	0,0005			20 µg/kg SS ^{*2} 0,0005 µg/l ^{*3}	20 µg/kg SS ^{*2} 0,0005 µg/l ^{*3}

*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 oder Sediment

*3: Ersatzweise für fehlende Schwebstoff- oder Sedimentdaten

*4: Umweltqualitätsnormen für die Wasserphase sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserphase ausgedrückt.

*5: Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente beziehen sich auf die Trockensubstanz. Umweltqualitätsnormen für Sedimente beziehen sich auf eine Fraktion < 63 µm. Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe beziehen sich:

- bei Entnahme mittels Durchflusszentrifuge auf die Gesamtprobe

- bei Entnahme mittels Absetzbecken oder Sammelkästen auf eine Fraktion < 63 µm.

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

Nr.	Stoff	Einheit	Zielvorgabe zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [4], [34]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zu Schutz aquatischer Biota nach [25]	Umweltqualitätsnormen (Jahresdurchschnittswerte) nach Oberflächengewässer-VO [35] in [µg/l]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung
1	Antimon	mg/kg Schwebstoff		110		110
		µg/l Wasserphase		20		20
2	Arsen	mg/kg Schwebstoff	-		40	40
3	Barium	mg/kg Schwebstoff		430		430
		µg/l Wasserphase		60 + H **		60 + H
4	Beryllium	mg/kg Schwebstoff		0,04 – 4 ***		0,04 – 4
		µg/l Wasserphase		0,1		0,1
5	Bor	µg/l Wasserphase		100		100
6	Chrom	mg/kg Schwebstoff	320		640	640
7	Kupfer	mg/kg Schwebstoff	80		160	160
8	Kobalt	mg/kg Schwebstoff		0,3 – 30 ***		0,3 – 30
		µg/l Wasserphase		0,9 + H **		0,9 + H
9	Molybdän	mg/kg Schwebstoff		8		8
		µg/l Wasserphase		7 + H **		7 + H **
10	Selen	µg/l Wasserphase		2,5	3 ****	3
11	Silber	mg/kg Schwebstoff		1,8		
		µg/l Wasserphase		0,03	0,02 ****	0,02
12	Tellur	µg/l Wasserphase		20		20
13	Thallium	mg/kg Schwebstoff		1		
		µg/l Wasserphase		1	0,2 ****	0,2

14	Titan	mg/kg Schwebstoff		725 ***		725
		µg/l Wasserphase		15		15
15	Uran	mg/kg Schwebstoff		0,5		0,5
		µg/l Wasserphase		0,15 + H **		0,15 + H
16	Vanadium	mg/kg Schwebstoff		35		35
		µg/l Wasserphase		2,4 + H		2,4 + H
17	Zink	mg/kg Schwebstoff	400		800	800
18	Zinn anorg.	mg/kg Schwebstoff		200		200
		µg/l Wasserphase		3,5		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 Umweltqualitätsnorm bezieht sich auf die gelöste Konzentration, d.h., die gelöste Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch einen 0,45 µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.

Die Konzentrationswerte für die Wasserphase sind, mit Ausnahme von Silber Selen und Thallium, als Gesamtkonzentrationen inklusive des an den 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]	Umweltqualitätsnormen nach OberflächengewässerverVO [35] in [µg/l]		Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [µg/l]	
				JD-UQN	ZHK-UQN	JD-UQN	ZHK-UQN
1	Alachlor		0,3	0,3	0,7	0,3	0,7
2	Anthracen ²		0,1 (0,01)	0,1	0,4	0,1	0,4
3	Atrazin		0,6	0,6	2	0,6	2
4	Benzol		1,7 (10)	10	50	10	50
20	Blei und Bleiverbindungen	3,4 100 mg/kg SS ^{*7}	0,4 ⁸	7,2	-	7,2	-
5	Bromierte Diphenylether (Penta-BDE) ^{2,3,4}		0,0005	0,0005	-	0,0005	-
6	Cadmium und Cadmiumverbindungen ² (je nach Wasserhärteklasse) ⁵	0,072 1,2 mg/kg SS ^{*7}	0,08 – 0,25 (1)	< /= 0,08 K1 0,08 K2 0,09 K3 0,15 K4 0,25 K5	< /= 0,45 K1 0,45 K2 0,60 K3 0,90 K4 1,50 K5	< /=0,08 K1 0,08 K2 0,09 K3 0,15 K4 0,25 K5	< /= 0,45 K1 0,45 K2 0,60 K3 0,90 K4 1,50 K5
7	Chloralkane (C ₁₀ – C ₁₃) ²		0,4	0,4	1,4	0,4	1,4
8	Chlorfenvinfos		0,06	0,1	0,3	0,1	0,3
9	Chlorpyrifos		0,03	0,03	0,1	0,03	0,1
10	1,2,- Dichlorethan	2	10	10	-	10	-
11	Dichlormethan	10	20 (10)	20	-	20	-
12	Diethylhexylphthalat (DEHP)		1,3	1,3	-	1,3	-
13	Diuron	0,05	0,2	0,2	1,8	0,2	1,8
14	Endosulfan ^{2,6}		0,005	0,005	0,01	0,005	0,01
15	Fluoranthren		0,09	0,1	1	0,1	1
16	Hexachlorbenzol ^{2,3}	0,01	0,0004 (0,03)	0,01	0,05	0,01	0,05
17	Hexachlorbutadien ²	0,5	0,003 (0,1)	0,1	0,6	0,1	0,6
18	Hexachlorcyclohexane ^{2,9}		0,02 (0,05)	0,02	0,04	0,02	0,04

	Gamma - HCH	0,3					
19	Isoproturon	0,3	0,3	0,3	1	0,3	1
22	Naphthalin		2,4 (1)	2,4	-	2,4	-
23	Nickel und Nickelverbindungen	4,4 120 mg/kg SS *7	1,7	20	-	20	-
24	Nonylphenole (4-para-N) ²		0,3	0,3	2	0,3	2
25	Oktylphenole (para-tert.O)		0,06	0,1	-	0,1	-
26	Pentachlorbenzol ^{2, 3}		0,003	0,007	-	0,007	-
27	Pentachlorphenol		0,2 (2)	0,4	1	0,4	1
28	PAK ^{2, *11} Benzo-a-pyren ^{2, *3} Benzo-b-fluoranthen + Benzo-k-fluoranthen ^{2, *3} Benzo-ghi-perylen + Indeno-1,2,3-cd-pyren ^{2, *3}	0,5	0,05 (0,01) Σ 0,03 (0,05) Σ 0,016 (0,05)	- 0,05 Σ 0,03 Σ 0,002	- 0,1 - -	- Σ 0,03 Σ 0,002	- 0,1 - -
21	Quecksilber und Quecksilberverbindungen ²	0,04 0,8 mg/kg SS *7	(1)	0,05	0,07	0,05	0,07
29	Simazin	0,1	0,7 (0,1)	1	4	1	4
30	Tributylzinnverbindungen ² TBT-Kation ^{2, *3}	0,0001	0,0001	0,0002	0,0015	0,0002	0,0015
31	Trichlorbenzole (Summe) ^{*12} (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	-

JD:UQN: Jahresdurchschnittswert, arithmetisches Mittel der zu unterschiedlichen Zeiten im Zeitraum von einem Jahr an jeder repräsentativen Überwachungsstelle ermittelten Konzentration

ZHK.UQN: Zulässige Höchstkonzentration, die bei keiner Einzelmessung an keiner repräsentativen Überwachungsstelle überschritten werden darf

*1 Mit Ausnahme von Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel (Metalle) sind die Umweltqualitätsnormen als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt. Bei Metallen bezieht sich die Umweltqualitätsnorm auf die gelöste Konzentration, d. h. die gelöste Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch ein 0,45-µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.

- *2 Hinweis: Stoff ist nach Anhang X der Richtlinie 2000/60/EG als prioritärer gefährlicher Stoff eingestuft. Innerhalb der Stoffgruppe zu Nummer 5 gilt das nur für Pentabrombiphenylether (CAS-Nummer 32534-81-9).
- *3 Der Gesamtgehalt kann auch aus Messungen des am Schwebstoff adsorbierten Anteils ermittelt werden.
Der Gesamtgehalt bezieht sich in diesem Fall
 1. bei Entnahme mittels Durchlaufzentrifuge auf die Gesamtprobe;
 2. bei Entnahme mittels Absetzbecken oder Sammelkästen auf eine Fraktion kleiner 63 µm.
- *4 Für die unter bromierte Diphenylether fallende Gruppe prioritärer Stoffe, die in der Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001 zur Festlegung der Liste prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (ABl. L 331 vom 15.12.2001, S. 1) aufgeführt sind, gilt die Umweltqualitätsnorm für die Summe der Kongenere der Nummer 28 (CAS-Nr. 41318-75-6), 47 (CAS-Nr. 5436-43-1), 99 (CAS-Nr. 60348-60-9), 100 (CAS-Nr. 68631-49-2), 153 (CAS-Nr. 68631-49-2) und 154 (CAS-Nr. 207122-15-4).
- *5 Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die Umweltqualitätsnorm von der Wasserhärte ab, die in fünf Klassenkategorien abgebildet wird (Klasse 1: < 40 mg CaCO₃/l, Klasse 2: 40 bis < 50 mg CaCO₃/l, Klasse 3: 50 bis < 100 mg CaCO₃/l, Klasse 4: 100 bis < 200 mg CaCO₃/l und Klasse 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l).
Zur Beurteilung der Jahresdurchschnittskonzentration an Cadmium und *Cadmiumverbindungen* wird die Umweltqualitätsnorm der Härteklasse verwendet, die sich aus dem fünfzigsten Perzentil der parallel zu den Cadmiumkonzentrationen ermittelten CaCO₃-Konzentrationen ergibt.
(Im konkreten Fall können die Wasserhärtegrade für die im Rahmen der FFH-VP zu beurteilenden aquatischen Lebensraumtypen beim LUGV erfragt werden).
- *6 Die Umweltqualitätsnorm bezieht sich auf die Summe der zwei (Stereo-) Isomere alpha-Endosulfan (CAS-Nr. 959-98-8) und beta-Endosulfan (CAS-Nr. 33213-65-9).
- *7 aus mittleren Verteilungskoeffizienten berechnete Gehalte im Schwebstoff (SS) in mg Schwermetall / kg SS
- *8 maximale Konzentration, die im Jahresdurchschnitt zur nicht anthropogenen Hintergrundkonzentration addiert werden darf
- *9 Die Umweltqualitätsnorm bezieht sich auf die Summe der Isomere alpha-, beta-, gamma- und delta-HCH.
- *10 4-Nonylphenol (branched), Synonyme: 4-Nonylphenol, branched, Nonylphenol, technische Mischung.
- *11 Bei der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) gilt jede einzelne Umweltqualitätsnorm, d. h. die Umweltqualitätsnorm für Benzo(a)pyren, die Umweltqualitätsnorm für die Summe von Benzo(b)fluoranthen und Benzo(k)fluoranthen und die Umweltqualitätsnorm für die Summe von Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren müssen eingehalten werden. S. o. (fortlaufende Nummerierung).
- *12 Die Umweltqualitätsnorm bezieht sich auf die Summe von 1,2,3-TCB, 1,2,4-TCB und 1,3,5-TCB.

Anhang 2 E: Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen

Beurteilungswerte für die FFH-VP für Fließgewässer im Land Brandenburg auf der Grundlage der Anforderungen an den guten ökologischen Zustand nach EU-Wasserrahmenrichtlinie (abgeleitet aus [46] und [47])

Diese Beurteilungswerte gelten bei entsprechender Zuordnung der im Land Brandenburg vorhandenen LRT 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculon fluitantis* und des *Callitricho- Batrachion*) bzw. LRT 3270 (Flüsse mit Schlammbanken mit Vegetation des *Chenopodion rubri* pp und des *Bidention*) zu den Gewässertypen der WRRL.

Gewässertyp	Sauerstoff ^{*4}	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC) ^{*4*5}	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB ₅), ungehemmt ^{*2,*4}	Chlorid ^{*4*6}	Gesamtphosphor (Gesamt-P) ^{*4}	Orthophosphat-Phosphor (PO ₄ -P) ^{*4}	Ammonium-Stickstoff ^{*4} (NH ₄ -N) ^{*10}	Ammoniak-Stickstoff ^{*10} (NH ₃ -N)	Nitrit-Stickstoff ^{*10} (NO ₂ -N)	pH-Wert
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	
	Minimum/a	Mittelwert/a	Mittelwert/a	Mittelwert/a	Mittelwert/a	Mittelwert/a	Mittelwert/a	Mittelwert/a	Mittelwert/a	MIN/a-MAX/a
Bäche des Norddeutschen Tieflands ^{*1} Typen 11, 14, 16, 18,19										
sil_bor	7 / 6 ^{*3}	5	3	50	0,06	0,04	0,07	1	30	6,5 / 5,5 ^{*7}
kar	7	5 / 9 ^{*3}	3	50	0,10 ^{*9}	0,07 ^{*9}	0,15	2	50	7,0 - 8,5
Kleine bis mittelgroße Flüsse des Norddeutschen Tieflands ^{*1} Typen 12, 15,17										
sil_bor	7 / 6 ^{*3}	5	3	50	0,06	0,04	0,07	1	30	5,5 ^{*7}
kar	7	5 / 9 ^{*3}	3	50	0,10 ^{*9}	0,07 ^{*9}	0,15	2	50	7,0 - 8,5

Große Flüsse und Ströme des Norddeutschen Tieflandes Typen: 15_g, 20	7	5	3	50	0,07	0,04	0,15	2	50	7,0 – 8,5
Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes Subtyp 21_Nord	5 ^{*8}	5	3	50	0,03	0,02	0,15	2	50	7,0 – 8,5

*1: Für diese Gewässertypen werden Orientierungswerte für natürlicherweise silikatisch-mineralisch oder basenarm-organisch ausgeprägte Gewässertypen (sil_bor) sowie für karbonatisch-mineralisch oder karbonatisch-organisch ausgeprägte Gewässertypen (kar) der Typengruppe angegeben.

*2: BSB 5 ungehemmt

*3: Orientierungswertvorschlag, der nur für organische Gewässertypen unabhängig von der geochemischen Ausprägung gilt.

*4: Die Orientierungswerte für Chlorid, TOC, o-PO₄-P und P_{ges.}, Ammonium-N und Sauerstoff wurden landesspezifisch an die entsprechenden Erfordernisse zur sicheren Erreichung des guten ökologischen Zustands und der Bewirtschaftungsziele angepasst (siehe auch Anmerkungen auf S. 19).

*5: Kaliumdichromat wurde mit der Änderung der REACH-VO in den dortigen Anhang XIV aufgenommen, da es die entsprechenden Kriterien der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 für eine Einstufung als krebserzeugend (Kategorie 1B), erbgutverändernd (Kategorie 1B) und fortpflanzungsgefährdend (Kategorie 1B) erfüllt. Nach Aussage des UBA ist die Verwendung von Kaliumdichromat, das z.B. für die Bestimmung von CSB nach H 41 oder H 44 benötigt wird, nicht mehr zulässig. Dies bedeutet, dass CSB allein aus diesem Grunde mittelfristig durch TOC zu ersetzen ist.

*6: Zur Anwendung des Orientierungswertes von Chlorid bei natürlicherweise geogen erhöhten Salzkonzentrationen wird auf S. 8 (des RaKon II-Arbeitspapiers) verwiesen.

*7: Orientierungswertvorschlag gilt nur für basenarme organische Gewässertypen (bor).

*8: Der Orientierungswert für Sauerstoff bezieht sich bei den Typen 23 und Subtyp 21_Nord auf das 10-Perzentil (s.a. Erläuterungen).

*9: Für die Gewässertypen 11, 12 und 19 werden in der RaKon-Version 2007 für o-PO₄-P 0,10 mg/l und für TP 0,15 mg/l als Orientierungswerte genannt.

*10: In Hinblick auf die Qualitätskomponente Fische sind zu Ammonium, Ammoniak und Nitrit weitere Überprüfungen und Abstimmungen notwendig.

MW/Jahr: Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten

MAX/Jahr: Maximalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmaximalwerten

MIN/Jahr: Minimalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresminimalwerten

Ferner gelten für die genannten Fließgewässer-LRT die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Beurteilungswerte.

Nr.	Stoff	Zielvorgabe u.a. zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften in mg/l nach [9] (entspricht Gewässergüteklasse II der Fließgewässerklassifikation)	Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustands bzw. für Nitrat nach [35] in [mg/l]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [mg/l]
1	Sulfat	< 100		< 100
2	Nitrat		50	50
3	Cyanid		0,01	0,01

Beurteilungswerte für die FFH-VP für Seen im Land Brandenburg auf der Grundlage der Anforderungen an den guten ökologischen Zustand (abgeleitet aus [46] und [47])

Diese Beurteilungswerte für den Gesamt-Phosphorgehalt gelten bei entsprechender Zuordnung für die nachfolgend genannten, im Land Brandenburg vorkommenden Lebensraumtypen:

- a) LRT 3130: Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der *Littorelletea uniflorae* und/oder der *Isoeto-Nanojuncetea*
- b) LRT 3140: Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen
- c) LRT 3150: Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des *Magnopotamions* oder *Hydrocharitions*
- d) LRT 3160: Dystrophe Seen und Teiche

Wertvolle Hinweise zur Charakterisierung der entsprechenden Seentypen sind in den Steckbriefen unter <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/seen> [41] zu finden.

Für Seen > 50 ha erfolgt die Bewertung des ökologischen Zustandes und die Bewirtschaftungsplanung im Land Brandenburg objektspezifisch. In [47] sind für 196 Brandenburger Seen die potenziell natürlichen und die für 2015 avisierten Trophieindices sowie Imperativwerte für die Gesamt-P-

Konzentrationen für Frühjahr und Sommer angegeben. Diese Zusammenstellung ist im konkreten Einzelfall zur Ableitung eines objektspezifischen Beurteilungswertes für die P_{ges} -Konzentration heranzuziehen.

Gewässertyp	Phytoplanktonsubtyp	Beurteilungswert für Gesamt-Phosphor in mg/l Mittelwert der Vegetationsperiode vom 1. April bis 31. Oktober ⁴
Tieflandregion, kalkreich ¹ , relativ großes Einzugsgebiet ² , geschichtet ³ [Typ 10]	Phytoplanktontyp, relativ großes Einzugsgebiet ² , Verweilzeit: 1-10 Jahre [Subtyp 10.1]	0,025
	Phytoplanktontyp, sehr großes Einzugsgebiet ² , Verweilzeit: bis 1 Jahr [Subtyp 10.2]	0,030
Tieflandregion, kalkreich ¹ , relativ großes Einzugsgebiet ² , ungeschichtet, Verweilzeit länger als 30 Tage [Typ 11]	Phytoplanktontyp, Verweilzeit: 1-10 Jahre [Subtyp 11.1]	0,035
	Phytoplanktontyp, Verweilzeit: bis 1 Jahr, sehr flach, mittlere Tiefe bis 3 m [Subtyp 11.2] ⁵	0,035
Tieflandregion, kalkreich ¹ , relativ großes Einzugsgebiet ² , ungeschichtet, Verweilzeit länger als 30 Tage [Typ 12] ⁶		0,060
Tieflandregion, kalkreich ¹ , relativ kleines Einzugsgebiet ² , geschichtet ³ [Typ 13]		0,025
Tieflandregion, kalkreich ¹ , relativ großes Einzugsgebiet ² , ungeschichtet [Typ 14]		0,030

¹: kalkreiche Seen: Kalzium ≥ 15 mg/l

²: relativ großes Einzugsgebiet: Verhältnis der Fläche des oberirdischen Einzugsgebietes (mit Seefläche) zum Seevolumen (Volumenquotient $VQ > 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$;
relativ kleines Einzugsgebiet: $VQ < 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$

³: Ein See wird als geschichtet eingeordnet, wenn die thermische Schichtung an der tiefsten Stelle des Sees über mindestens 3 Monate stabil bleibt.

⁴: je nach Witterung kann der Zeitraum auf die Monate März und November ausgedehnt werden.

⁵: Soweit im Referenzzustand Phosphorrücklösungsprozesse zu wesentlich höheren Konzentrationen führen, bleiben diese unberücksichtigt.

⁶: In Flusseen mit hoher Retentionsleistung (z.B. am Beginn einer Seenkette) können die Gesamt-Phosphorkonzentrationen im Sommermittel bis zu 0,1 mg/l betragen.

Anhang 2 F: Sonstige Stoffe (Arzneimittelwirkstoffe, Duftstoffe, Komplexbildner, Tenside)

Nr.	Stoff	Stoffgruppe	Einheit	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Biota nach [25]	Vorgeschlagene Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften nach [26]	Vorschlag zur Umweltqualitätsnorm zum Schutz aquatischer und benthischer Süßwasserorganismen nach [42]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung in [µg/l]
1	AHTN ^{*1}	Duftstoff	mg/kg Schwebstoff	19			19
			µg/l Wasserphase	3,5			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 ^{*2}	Komplexbildner	µg/l Wasserphase		2200		2200
6	HHCB ^{*3}	Duftstoff	mg/kg Schwebstoff	26			26
			µg/l Wasserphase	7			7
7	NTA/ NTA-Natriumsalz ^{*4}	Komplexbildner	µg/l Wasserphase		930		930
8	Heptadecafluorooctan-1-sulfonsäure (PFOS)	Perfluorierte Tenside	µg/l Wasserphase mg/kg Sediment			2 ^{*5} 0,05 ^{*6}	2 ^{*5} 0,05 ^{*6}

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

*2: Ethylendiamintetraessigsäure

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

*4: Nitrilotriessigsäure

*5: zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften im Süßwasser (Jahresdurchschnitt)

*6: zum Schutz benthischer Lebensgemeinschaften (Jahresdurchschnitt)

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 ⁻¹			keine Ökotoxizität bei pH > 5 ⁻¹
Arsen	2			2
Benzo(a) pyren		1,0 (Humus > 8%) 0,3 (Humus < 8%)	1 (Humus > 8%) 0,3 (Humus < 8%)	1,0 (Humus > 8%) 0,3 (Humus < 8%)
Blei	50	250 (alle Böden)	100 (Ton) 70 (Lehm/Schluff) 40 (Sand)	50
Cadmium	0,3	5	1,5 (Ton) 1 (Lehm/Schluff) 0,4 (Sand)	0,3
Chrom (III)	50		Cr _{gesamt} : 100 (Ton)	50
Chrom (VI)	2		60 (Lehm/Schluff) 30 (Sand)	2
HCH (Summe)		0,01 (alle Böden)		0,01 (alle Böden)
Kupfer	30	60 (Ton) 40 (Schluff) 20 (Sand)	60 (Ton) 40 (Lehm/Schluff) 20 (Sand)	30
Nickel	10		70 (Ton) 50 (Lehm/Schluff) 15 (Sand)	10
PAK ₁₆ ⁻²			10 (Humus > 8%) 3 (Humus < 8%)	10 (Humus > 8%) 3 (Humus < 8%)
PCB ₆ ⁻³			0,1 (Humus > 8%) 0,05 (Humus < 8%)	0,1 (Humus > 8%) 0,05 (Humus < 8%)
Quecksilber	0,1	1,0 (Schluff/Ton) 0,5 (Sand)	1 (Ton) 0,5 (Lehm/Schluff) 0,1 (Sand)	0,1
Zink	100	200 (Ton)	200 (Ton)	100

		150 60	(Schluff) (Sand)	150 60	(Lehm/Schluff) (Sand)	
--	--	-----------	---------------------	-----------	--------------------------	--

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

²: 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

³: 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] und [37] [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Immissionswerte zum Schutz der Vegetation (Nr.1+2) und der Umwelt (Nr.5-8) nach 39. BImSchV [36] [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Beurteilungswert zur Prüfung der Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	NO _x (als NO ₂)	30 (Jahresmittelwert und Halbjahresmittel 1.10. – 31.3.)	30 (Jahresmittel, gesamte Vegetation)	30 (Jahresmittelwert)	30
2	SO ₂	20 (Jahresmittelwert)	20 (Jahresmittel und Halbjahresmittel, Oktober – März) Waldökosysteme und natürliche Vegetation	20 (Jahresmittel und Halbjahresmittel, Oktober – März)	20
3	HF und anorganische Fluorverbindungen (als Fluor)	0,3 (Jahresmittelwert)	-		0,3
4	NH ₃ ²	10 (Richtwert nach Punkt 4.8)	8 Jahresmittel, gesamte Vegetation 1 Jahresmittel ^{*1}		10 1 ^{*1}
5	Arsen			0,006	0,006
6	Cadmium			0,005	0,005
7	Nickel			0,02	0,02
8	Benzo-[a]-pyren			0,001	0,001

^{*1}: Verwendung, bei epiphytisch lebenden Flechten und Moosen, wenn diese charakteristische Arten des zu betrachtenden LRT sind (z.B. bei LRT 91 T0)

^{*2}: Zur Bewertung der eutrophierenden und/oder versauernden Wirkungen des durch Ammoniakdeposition in ein Ökosystem eingetragenen Stickstoffs stellen die Critical Loads das wesentlich strengere und differenziertere Kriterium dar. Deshalb sollten Critical Levels nur im Ausnahmefall zur Bewertung von akuten Schädwirkungen Anwendung finden.

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 ¹	Empirische Critical Loads nach Berner Liste [15] = Beurteilungswert in kg N/ha*a] ²
Oberflächenwasserhabitate im Inland		
Dünenstillgewässer	(#)	10 - 20
Moor- und Sumpfhabitate		
Hochmoor und Deckenmoor ^{e)}	##	5 - 10
Nährstoffreiche Flachmoore ^{g)}	(#)	15 - 30
Nährstoffreiche Bergflachmoore ^{g)}	(#)	15 - 25
Graslandhabitate		
Nichtmediterrane, geschlossene bodensaure Rasen mit trockenen bis neutralen Feuchtgraden ^{b)}	##	10 - 15
Alpine- und subalpine Rasen	(#)	5-10
Moos- und flechtendominierte Berggipfel	#	5 - 10
Heideland-, Busch- und Tundrahabitate		
Nasse Heiden mit Besenheidedominanz ^{e); h)}	#	10 - 20 (abhängig von P- Limitierung)
Waldhabitate		
Laubwälder (allgemein) ^{j)}	##	10 - 20
Nadelwälder (allgemein) ^{j)}	##	5 - 15
Kiefernwald	#	5 - 15
Gemischter Tannen-Fichten Buchenwald ^{j)}	#	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 Waldhabitats

Teilsystem von Waldhabitats	Critical Load nach Berner Liste in kg N/ha*a [15]	Bewertungskategorie ¹	Anzeichen bei Überschreitung des CL
Bodenprozesse Laub- und Nadelwälder	10-15 10-15	# ##	erhöhte N-Mineralisierung, Nitrifikation erhöhte Nitratwaschung
Bäume Laub- und Nadelbäume	10-15	#	veränderte N/Makronährstoffverhältnisse, verminderte P, K, Mg - und erhöhte N-Konzentrationen im Blattgewebe
Wälder im gemäßigten Klima	10-15	(#)	erhöhte Anfälligkeit gegen Krankheitserreger und Schädlinge, Veränderungen der pilzhemmenden Phenole
Mykorrhiza Wälder im gemäßigten Klima und boreale Wälder	10-20	(#)	erniedrigte Sporocarp-Produktion, veränderte / verminderte Spezieszusammensetzung im Unterboden
Bodenvegetation Wälder im gemäßigten Klima und boreale Wälder	10-15	##	veränderte Spezieszusammensetzung, Anstieg nitrophiler Spezies, erhöhte Parasitenanfälligkeit
Flechten und Algen Wälder im gemäßigten Klima und boreale Wälder	5-10	#	Anstieg der Algen, Rückgang der Flechten

b) Niedrige Werte bei geringer Basenverfügbarkeit; höhere Werte bei höherer Basenverfügbarkeit

e) Niedrige Werte bei geringen Niederschlägen; höhere Werte bei hohen Niederschlägen;
Niedrige Werte für Systeme mit geringem Wasserstand; höhere Werte für Systeme mit hohem Wasserstand.

Anmerkung: Der Wasserstand kann durch Management beeinflusst werden.

- g) Für Systeme mit hoher geographischer Breite gelten geringere Werte der Spanne
- h) Höhere Werte, wenn sie bewirtschaftet (gemäht werden); geringere Werte bei geringem Management
- i) allgemeine Angabe für Wälder in gemäßigter Zone
- j) Basiert auf Studien zu G1.6 (Buchenwald) and G3.1 (Tannen- und Fichtenwald)
- k) vergleiche dazu auch Tabelle A I 2

*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	Bewirtschaftungsintensität
unterer Bereich	kalt / lang	trocken	niedrig	N-limitiert	niedrig
mittlerer Bereich	mittel	mittel	mittel	nicht bekannt	normal
oberer Bereich	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 *1	Rand- eutrophierung *2
1340	Salzwiesen im Binnenland		x
2310	Trockene Sandheiden mit Calluna und Genista [Dünen im Binnenland]		x
2330	Dünen mit offenen Grasflächen mit Corynephorus und Agrostis [Dünen im Binnenland]		x
3130	Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorelletea uniflorae und/oder der Isoeto-Nanojuncetea	x	x
3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	x	x
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitons	x	x
3160	Dystrophe Seen und Teiche	x	x
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion	x	x
4010	Feuchte Heiden des nordatlantischen Raums mit Erica tetralix		x
4030	Trockene europäische Heiden		x
6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen		x
6210	Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometalia)(* besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen)		x
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)		x
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	x	x
7150	Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)	x	x
7210	Kalkreiche Sümpfe mit Cladium mariscus und Arten des Caricion davallianae	x	x
7220	Kalktuffquellen (Cratoneurion)		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> [Tilio-Carpinetum]		X
6212	Submediterrane Halbtrockenrasen auf Kalk (Mesobromion)		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 [Festucetalia vallesiacae]		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

Anhang VI : Nähere Betrachtungen zur Begründung des 1%-Abschneidekriteriums (siehe Punkt 4.4)

Als worst case sollen die EC_{50}/LC_{50} bzw. NOEC für Stoffe, die als sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung (H 400 bzw. H 410) eingestuft sind, betrachtet werden. Eine solche Einstufung erfolgt nach dem Chemikalienrecht [18] i.d.R. für Stoffe, deren E (L) C 50 für akute Wirkungen im Bereich von 100-1000 $\mu\text{g/l}$ bzw. deren NOEC für chronische Wirkungen im Bereich von 10-100 $\mu\text{g/l}$ liegen (M-Faktor = 1) ^{*1}. Wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich, liegt der Quotient von NOEC und 1 % des Beurteilungswertes selbst für sehr problematische Stoffe, wie den Herbizidwirkstoff Isoproturon, auch bei konservativer Betrachtung bei > 333. Dies bedeutet, dass eine projektspezifische Zusatzbelastung von 1 % des Beurteilungswertes (0,3 $\mu\text{g/l}$) wirkungsseitig lediglich maximal 1/333 des Abstands vom Beurteilungswert zur NOEC ausmachen würde. Für andere umweltgefährliche Stoffe sind die Sicherheitsmargen u.U. noch größer. Somit erscheint die Anwendung des 1%-Kriteriums für den Abschneidewert im Regelfall vertretbar zu sein. Im Falle sehr großer M-Faktoren (entspricht sehr hoher aquatischer Toxizität) müssen allerdings Einzelfallbetrachtungen erfolgen.

*1: M-Faktor: Multiplikationsfaktor für die aquatische Toxizität. So bedeutet z.B. ein M-Faktor = 10 eine 10-fach höhere aquatische Toxizität als regelhaft für eine Einstufung mit dem H-Satz 400 angenommen, also einen EC_{50}/LC_{50} im Bereich von 10-100 $\mu\text{g/l}$ bzw. eine NOEC im Bereich von 1-10 $\mu\text{g/l}$.

Stoff / Stoffgruppe	Legaleinstufung nach CLP- Verordnung (Umweltgefahren)	JD- UQN nach OGewV [µg/l]	EC ₅₀ /LC ₅₀ min NOEC min [µg/l]	EC ₅₀ /LC ₅₀ min / NOEC min	EC ₅₀ /LC ₅₀ min/ NOEC min
				----- JD-UQN	----- 1 % vom JD- UQN /
Isoproturon	Aqu. Acute 1; H 400 Aqu. chron. 1 H 410 M = 10	0,3	10 ... 100	33 ... 330	> 3333
			1 ... 10	3,3 ... 33	> 333
Cadmium	Aqu. Acute 1; H 400 Aqu. Chron. 1; H 410 M = 1	0,09 (Klasse 3)	100 ... 1000	1111 ... 11111	>111100
			10	111 ... 1111	> 11100
Tetrachlorethylen	Aqu. chron. 2 H 411 M = 1	10	1000	100 ... 1000	> 11000

Relation Umweltqualitätsnormen (Beurteilungswerte) vs. EC₅₀/LC₅₀ /NOEC(aquatisch)

JD-UQN: Umweltqualitätsnorm nach Oberflächengewässerverordnung (Jahresdurchschnitt)

NOEC: No Observed Effect Concentration

EC₅₀/LC₅₀: Konzentration für eine 50%-ige Wirkung

Leider sind derzeit im Chemikalienrecht keine adäquaten Einstufungskriterien für die terrestrische Ökotoxizität definiert. Ein exemplarischer Vergleich von ausgewählten EC₅₀-Werten verschiedener Endpunkte aus der ETOX-Datenbank des UBA [41] für unterschiedliche Bodenorganismen für die Parameter Blei und Kupfer zeigt, dass auch hier die Quotienten der mittleren EC₅₀ und den 1 %-Anteilen der entsprechenden Beurteilungswerte deutlich größer als 1000 sind.

Stoff / Stoffgruppe	Legaleinstufung nach CLP- Verordnung (Umweltgefahren)	Beurteilungswert [mg/kg]	Median EC ₅₀ [mg/kg]	Median EC ₅₀ ----- Beurteilungswert	EC ₅₀ ----- 1 % vom Beurteilungswert
Blei	keine Einstufungen bezüglich terrestrischer Toxizität	50	3725 n = 15 ^{*a}	75	7500
Kupfer	keine Einstufungen bezüglich terrestrischer Toxizität	30	710 n = 21 ^{*b}	24	2400

Relation Beurteilungswerte vs. EC₅₀ (terrestrisch)

^{*a}: Testorganismen: Tausendfüßler, Springschwänze, Kompostwürmer, Raubmilben, Hornmilben,
Landschnecken, Fadenwürmer
Endpunkte: Reproduktion, Mortalität, Wachstum, Nahrungsaufnahme

^{*b}: Testorganismen: Springschwänze, Kompostwürmer, Weinbergschnecken, Fadenwürmer,
Mikroorganismen
Endpunkte: Enzymaktivität, Gewichtsabnahme, Mortalität, Reproduktion, Nitrifikation

Der relative Bezug zum Beurteilungswert spiegelt wirkungsseitig die Stoffspezifik wider, da diese im Beurteilungswert implementiert ist.