



Ermittlung und Bewertung der Stickstoffdeposition im Rahmen von Genehmigungsverfahren

Abschlussbericht „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen in Genehmigungsverfahren bei Tierhaltungsanlagen“

- Kurzfassung -

Stand 3. März 2010

erarbeitet durch den Arbeitskreis
„Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“
des LAI-Ausschusses „Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr“

1 Vorbemerkung

Die TA Luft¹ regelt in Nr. 4.8 die Prüfung (Sonderfallprüfung) zur Stickstoffdeposition:

„Liegen ferner Anhaltspunkte dafür vor, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z. B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme (z. B. Heide, Moor, Wald) durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist, soll dies ergänzend (Anm.: zur Ammoniakkonzentration gemäß Anhang 1) geprüft werden. Dabei ist unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abzuschätzen, ob die Anlage maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt. Als ein Anhaltspunkt gilt die Überschreitung einer Viehdichte von 2 Großvieheinheiten je Hektar Landkreisfläche. Bei dieser Prüfung sind insbesondere die Art des Bodens, die Art der vorhandenen Vegetation und der Grad der Versorgung mit Stickstoff zu berücksichtigen. Ergeben sich Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen (z. B. Baumschulen, Kulturpflanzen) und Ökosysteme auf Grund der Einwirkung von Ammoniak oder wegen Stickstoffdeposition, soll der Einzelfall geprüft werden.“

Somit soll bei Bau oder Erweiterung landwirtschaftlicher Anlagen, die nach § 4 BImSchG genehmigt werden müssen, auch die Stickstoffdeposition bewertet werden, wenn entsprechende Anhaltspunkte vorliegen. Es hat sich gezeigt, dass die Umsetzung dieser Forderung im Rahmen der Genehmigungspraxis zu Unsicherheiten bei den zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörden führte. Die Ermittlung der (Vor-)Belastung sowie die Bewertung möglicher nachteiliger Wirkungen auf Ökosysteme bereiteten auf Grund fehlender Konventionen zur einheitlichen Vorgehensweise erhebliche Schwierigkeiten. Dies erforderte eine einzelfallbezogene, ggf. sehr aufwändige, i. d. R. unverhältnismäßige Vorgehensweise.

Angesichts der Bedeutung dieser Punkte für die Genehmigung landwirtschaftlicher Anlagen hatte der Länderausschuss für Immissionsschutz (heute Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)) bereits im Jahr 2003 die Gründung eines Expertenkreises (Arbeitskreis „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen“) mit Experten unterschiedlicher Fachrichtungen (Genehmigungspraxis, Ausbreitungsrechnung, Forst, Ökotoxikologie) der Bundesländer, des Umweltbundesamtes (UBA), des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft und der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft beschlossen, der einen Vorschlag für eine bundesweit einheitliche Vorgehensweise erarbeiten sollte. Den Vorsitz des Arbeitskreises übernahm das Land Nordrhein-Westfalen in Kooperation mit dem UBA.

Im Jahr 2006 legte der Arbeitskreis einen Abschlussbericht (Stand 13.09.2006 incl. einer Kurzfassung) vor. Die LAI hat den Abschlussbericht verabschiedet und danach mit Billigung der Umweltministerkonferenz für zunächst zwei Jahre zur Probe eingeführt, wobei die Probephase auf Wunsch der LAI auf drei Jahre verlängert worden ist. Die in dieser Probezeit gesammelten Erfahrungen sind in den vorliegenden, überarbeiteten Abschlussbericht eingeflossen.

Ziel war, für **immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige** Anlagen (§ 4 BImSchG), für die **hinreichende Anhaltspunkte** vorliegen, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme aufgrund von Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist und für die somit nach Nr. 4.8. TA Luft eine **Sonderfallprüfung** erforderlich ist, eine national einheitliche, standardisierte Methodik (Konvention) zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen zu entwickeln. Das Verfahren soll zu einem größeren Maß an Rechtssicherheit bei der Anlagengenehmigung und so zur Vereinfachung und Beschleunigung des Vollzugs beitragen.

Der Leitfaden führt nicht zu einer Entscheidung über die Genehmigungsfähigkeit einer Anlage, sondern in einem iterativen Prozess mit Prüfungskriterien, die als Konventionen gesetzt sind, zu der Beantwortung der Frage, ob eine weitergehende Einzelfallprüfung mit all dem dafür erforderli-

¹ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, am 01.10.2002 in Kraft getreten;
<http://igsvtu.lanuv.nrw.de/vtu/oberfl/de/dokus/6/dokus/61001.pdf>

chen Aufwand durchzuführen ist oder nicht. Somit strukturiert der Leitfaden unmittelbar die Sonderfallprüfung der TA Luft.

Das Verfahren gilt **nicht** für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Indem über die TA Luft mit Hilfe des Leitfadens der Stickstoffeintrag zum Schutz empfindlicher Ökosysteme begrenzt wird, dient der Leitfaden indirekt in bestimmten Fällen auch den Zielen der Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2001 über nationale Emissionshöchstmenge für bestimmte Luftschadstoffe, die in dem Programm der Bundesregierung „Senkung von Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft“ genannt werden (BMVEL, Berlin, Mai 2003²).

Grundlagen für die Arbeit des Arbeitskreises waren:

- Die Bewertung der Stickstoffdeposition (Nr. 4.8 TA Luft Abs. 6) ist unabhängig von Höhe und Bewertung der Ammoniakkonzentration (Nr. 4.8; Anhang 1, Abb. 4).
- Für die Auslösung einer Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Stickstoffdeposition gewährleistet ist, gilt das Kriterium „Überschreitung einer Viehdichte von 2 Großvieheinheiten je Hektar Landkreisfläche“ als **ein** möglicher Anhaltspunkt (Nr. 4.8 TA Luft Abs. 6). Dies schließt nicht aus, dass es noch andere Anhaltspunkte gibt, die eine weitere Prüfung erforderlich machen. Die TA Luft gibt hier nur summarische Hinweise (Nr. 4.8 Abs. 6, Abs. 7). Die Anwendung des Verfahrens ist nur für Fälle vorgesehen in denen **hinreichende Anhaltspunkte** vorliegen und die somit eine **Sonderfallprüfung** gemäß Nr. 4.8 TA Luft erfordern. Die Benennung von hinreichenden Anhaltspunkten für eine Sonderfallprüfung ist nicht Bestandteil der vom Leitfaden empfohlenen Vorgehensweise. Gleichwohl werden einige relevante Anhaltspunkte benannt.
- Die Definition der Vor- und Zusatzbelastung ist durch Nr. 2.2 TA Luft vorgegeben.

Das im Folgenden vorgestellte Verfahren umfasst die Ermittlung der Depositionsgesamtbelastung aus der Vor- und Zusatzbelastung sowie die Definition von Schutzgütern und die Ableitung von Erheblichkeitsschwellen (Beurteilungswerten) und beruht auf einer Konvention, die sich, soweit möglich, in allen Einzelschritten an fachlichen Inhalten orientiert. Gemäß den Vorgaben der TA Luft kann mit dem Verfahren unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur abgeschätzt werden, ob eine Anlage maßgeblich zur Stickstoffdeposition beiträgt. Es ermöglicht aufgrund standardisierter Vorgaben eine deutlich vereinfachte und somit zügigere Bearbeitung von Genehmigungsanträgen für landwirtschaftliche Anlagen, ohne dass von Ministerien oder Landesbehörden jeweils eigene Regelungen entwickelt werden müssen. Der Leitfaden stellt insoweit einen bundesweit einheitlichen Rahmen dar.

Der Leitfaden ersetzt nicht die Prüfung einer Anlage im Hinblick auf den Stand der Technik, die Prüfung der Möglichkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen oder der Genehmigungsfähigkeit einer Anlage gemäß Nr. 3.5.4 TA Luft, die analog herangezogen werden kann.

Bei letzterer Regelung geht es um solche Fälle, bei denen im Genehmigungsverfahren die Immissionswerte zwar nicht eingehalten werden können, aber dennoch eine Verbesserung der Umweltsituation eintritt (Modernisierung, Sanierung). Die Rechtsprechung geht davon aus, dass eine überwiegende Verbesserung der Immissionssituation dann nicht mehr vorliegt, wenn der durch eine verbesserte Anlagentechnik eröffnete Rahmen für mögliche Immissionsminderungen zum größeren Teil nicht zur Sanierung, sondern zur Kapazitätserweiterung genutzt wird (OVG Münster, Beschluss vom 08.05.2007, AZ: 8 B 2477/06). Die Entscheidung darüber ist von der Genehmigungsbehörde im Einzelfall zu treffen.

Bei der Anwendung des Leitfadens ist zu beachten, dass er in erster Linie unter immissionsschutzrechtlichen Gesichtspunkten erstellt wurde. Aus dem Naturschutzrecht können sich ggf. insbesondere für FFH-Gebiete zusätzliche Anforderungen ergeben.

² BMVEL (Hrsg.) (Mai 2003): Senkung von Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft Programm der Bundesregierung. 17 S.; <http://edok.ahb.niedersachsen.de/07/390487031.pdf>

Bei dem vorliegenden Text handelt es sich um einen Kurzbericht, der eine gemeinsame Handlungsanleitung darstellen soll, um einen bundeseinheitlichen Vollzug zu gewährleisten. In dieser Kurzfassung wird auf die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen nicht eingegangen, sondern es werden lediglich das entwickelte Verfahren sowie die wichtigsten Inhalte der Langfassung vorgestellt.

Die Langfassung des Abschlussberichtes ist wie folgt aufgebaut:

- Anlass, Auftrag und Ziel
- Rechtliche Grundlagen
- Belastungssituation in Deutschland
- Wirkungen von Ammoniak-/Ammoniumverbindungen auf Pflanzen und Ökosysteme
- Ermittlung der Stickstoffbelastung in Genehmigungsverfahren gemäß BImSchG/TA Luft (Vorbelastung, Zusatzbelastung)
- Entscheidungsweg zur Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen gewährleistet ist
- Verfahren zur Bewertung der Stickstoffdeposition gemäß BImSchG/TA Luft

2 Bewertung der Stickstoffdeposition in Genehmigungsverfahren gemäß BImSchG/TA Luft

Anwendungsbereich:

Das Verfahren gilt für **immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige** Anlagen (§ 4 BImSchG) für die **hinreichende Anhaltspunkte** vorliegen, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist, und für die somit nach Nr. 4.8 TA Luft eine Sonderfallprüfung erforderlich ist. Das Verfahren gilt nicht für **nicht** genehmigungsbedürftige Anlagen.

Der Arbeitskreis schlägt im Sinne der Vereinfachung des Vollzugs vor, dass auf die Prüfung der Ammoniakimmission verzichtet werden kann, wenn die Stickstoffdeposition unter Berücksichtigung der jeweiligen ortsspezifischen Randbedingungen (Rauigkeitslänge, Biotop, Depositionsgeschwindigkeit) das wesentlich schärfere Kriterium (größere Abstände) darstellt.

Landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzte Flächen sind weitgehend unempfindlich gegenüber atmosphärischen Stickstoffeinträgen. Die Prüfung auf erhebliche Nachteile ist bei ihnen nicht relevant. Ebenso ausgenommen sind Kurzumtriebsplantagen sowie Bäume, Sträucher und Gehölze, die der Eingrünung der Hofstelle dienen und nicht den Bestimmungen des Waldgesetzes unterliegen. Dies gilt auch für Weihnachtsbaumkulturen, Straßenbegleitgrün und Alleen, soweit nicht spezielle landesrechtliche Regelungen entgegenstehen.

Die Bewertung singulärer Pflanzen (z. B. Einzelbäume) ist nicht Gegenstand der hier vorgeschlagenen Konvention. Die in Nr. 4.8 Abs. 6 TA Luft in diesem Zusammenhang beispielhaft aufgeführten Baumschulen und Kulturpflanzen werden in Fachkreisen nicht als empfindlich eingestuft. Bei diesen Kulturen ist ein schneller Biomassezuwachs erwünscht. Langfristige Schäden wie z. B. Biodiversitätsverluste spielen keine Rolle.

Voraussetzung für eine einheitliche Bewertung von Stickstoffeinträgen ist eine standardisierte Methodik zur Ermittlung der Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung). Messdaten zur Vorbelastung stehen allerdings i. d. R. nicht zur Verfügung. Im Genehmigungsverfahren wären diese durch die Antragsteller zu ermitteln. Die messtechnische Bestimmung der lokalen Stickstoffgesamtdeposition ist sehr aufwändig und ist bei Tierhaltungen meist mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand versehen. Es ist daher eine deutschlandweit gültige, einheitliche Methode bzw. Datenbasis erforderlich, die eine realistische Abschätzung der lokalen Stickstoffbelastung ermöglicht.

Die Anwendung der TA Luft erfordert eine Definition der Begriffe „empfindliche Ökosysteme“ und „erhebliche Nachteile“. Der Arbeitskreis hat daher auch eine TA Luft-konforme Vorgehensweise zur Prüfung der Empfindlichkeit und eine Entscheidungsmatrix zur Ableitung erheblicher Nachteile durch atmosphärische Stickstoffeinträge gemäß Nr. 4.8 TA Luft entwickelt.

Wenn gemäß Nr. 4.8 TA Luft hinreichende Anhaltspunkte vorliegen, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen nicht gewährleistet ist, und somit eine Sonderfallprüfung erforderlich ist, soll dies wie folgt geprüft werden:

- Ausweisung empfindlicher Ökosysteme im Beurteilungsgebiet
- Abschneidekriterium
- Quantifizierung der Empfindlichkeit
- Ermittlung der Vorbelastung
- Ermittlung der Zusatzbelastung
- Ermittlung des Beurteilungswertes für Stickstoffdeposition
- Prüfung, ob Gesamtbelastung < Beurteilungswert
- Verbesserung der Immissionssituation
- 30 %-Regelung
- Einzelfallprüfung

3 Verfahren zur Bewertung der Stickstoffdeposition gemäß BImSchG/TA Luft

Einbindung des Verfahrens in die Genehmigungspraxis:

Da es sich bei der Beurteilung der Ammoniakkonzentration bzw. der Stickstoffdeposition um zwei unterschiedliche Wirkungspfade handelt, und, angesichts des Wortlautes Nr. 4.8 TA Luft, erfolgt die Betrachtung der Deposition grundsätzlich unabhängig von Höhe und Bewertung der Ammoniakkonzentration (Nr. 4.8 TA Luft, Anhang 1, Abb. 4).

Im Einzelnen sind folgende Schritte vorgesehen:

1. Ausweisung empfindlicher Ökosysteme im Beurteilungsgebiet

Angesichts der Tatsache, dass die Austrittshöhe der Emissionen bei landwirtschaftlichen Anlagen i. d. R. weniger als 20 m über Flur liegt, ist gemäß Nr. 4.6.2.5 TA Luft das Beurteilungsgebiet die Fläche, die sich innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius von mindestens 1 km befindet. Gemäß Nr. 4.8 TA Luft muss auch im Rahmen der Sonderfallprüfung in immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren die Stickstoffdeposition innerhalb dieses Beurteilungsgebietes nur für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme bewertet werden. In Anlehnung an die Vorgehensweise der Waldschadensinventur wird vorgeschlagen, nur Ökosysteme mit einer Mindestgröße von 0,1 ha näher zu betrachten (BWI 1998: Bundeswaldgesetz vom 2. Mai 1975, BGBl. I, S. 1037, zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs.1 des Gesetzes vom 26. August 1998 (BGBl. I, S. 2521), § 41a Bundeswaldinventur:

<http://www.forst-hamburg.de/bundeswaldgesetz/inhalt.htm>).

Erhöhte Stickstoffdepositionen führen primär auf Ökosystemebene zu Veränderungen. Grundsätzlich werden Einzelpflanzen bestimmten Ökosystemen zugeordnet, sodass die Prüfung der Empfindlichkeit in Zusammenhang mit der Prüfung der Ökosysteme erfolgt.

Für die Definition der Empfindlichkeit stehen zwei Informationsquellen zur Verfügung:

- a) Internationale Liste stickstoffempfindlicher Ökosysteme:
Als empfindlich sind grundsätzlich alle im Bericht des UNECE-Workshops „Empirical nitrogen Critical Loads for natural and semi-natural ecosystems“ (Bern, November 2002; http://www.icpmapping.org/cms/zeigeBereich/13/gibDatei/150/nitrogen_background.pdf) aufgeführten, natürlichen und halbnatürlichen Ökosysteme (nach EUNIS-Klassifikation) einzustufen, für die das UNECE-Programm „Modellierung und Kartierung von Critical Loads & Levels“ <http://www.icpmapping.org/> empirische Critical Loads³ (CL) für Eutrophierung definiert hat. Hierzu zählen Wald-, Heide- und Moorflächen sowie bestimmte Grünlandtypen und Oberflächengewässer (vgl. Tab. A.II.1, Anhang II).
- b) Liste stickstoffempfindlicher Ökosysteme auf nationaler Ebene:
Darüber hinaus haben mehrere Länder auf gesetzlicher Grundlage das Vorkommen und den Zustand der in ihrer Region gefährdeten Biotope kartiert, in Biotopkatastern erfasst und in „Roten Listen“ dokumentiert (z. B. Bayern, Baden Württemberg, Nordrhein-Westfalen). Diese, den o. g. EUNIS-Klassen eindeutig zuordenbaren Ökosysteme, wurden in einer umfassenden Liste⁴ zusammengestellt, aus der sich die wichtigsten stickstoffempfindlichen Ökosysteme Deutschlands entnehmen lassen. Wertvolle Biotope, die empfindlich auf atmosphärische Stickstoffbelastungen reagieren, sind den stickstoffempfindlichen Ökosystemen gleichgestellt (vgl. Anhang III).

Sind mehrere empfindliche Ökosysteme im Beurteilungsgebiet der Anlage vorhanden, ist die Prüfung, ob der Schutz vor erheblichen Nachteilen gewährleistet ist, für jedes Ökosystem separat durchzuführen.

Insgesamt erfüllt diese Vorgehensweise die Vorgabe der TA Luft, „die Art des Bodens, die Art der vorhandenen Vegetation und den Grad der Versorgung mit Stickstoff zu berücksichtigen“.

2. Abschneidekriterium

Wenn die Zusatzbelastung (gesamte Anlage) am Aufpunkt höchster Belastung eines empfindlichen Ökosystems $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (Konvention⁵) nicht überschreitet, ist eine Betrachtung der Stickstoffdeposition nicht erforderlich (Abschneidekriterium). Andernfalls sind nachfolgende Prüfschritte durchzuführen. Dieses Abschneidekriterium kann im Sinne einer Verfahrensvereinfachung als „Bagatellprüfung“ für alle empfindlichen Ökosysteme zu Beginn des Verfahrens verstanden werden, die unverhältnismäßigen Prüfaufwand verhindert. Aus dem Naturschutzrecht können sich ggf. insbesondere für FFH-Gebiete zusätzliche Anforderungen ergeben.

3. Quantifizierung der Empfindlichkeit

Die in Pkt. 1. genannte, vom ICP Modelling and Mapping der UNECE-Luftreinhaltekonvention auf experimenteller Grundlage erarbeitete Liste weist jeder Ökosystemklasse eine Spannweite maximal tolerierbarer Stickstoffbelastungen (empirische Critical Loads) zu (vgl. Tab. A.II.1, Anhang II). Mittels Angaben zu Lufttemperatur, Bodenfeuchte, Verfügbarkeit basischer Kationen, Phosphorversorgung und Nutzungsintensität der Ökosysteme lässt sich diese Spanne weiter eingrenzen und ein ökosystemspezifischer Wert ableiten (wesentliche Informationen hierzu lassen sich aus

³ Gemäß Definition der UNECE stellen die Critical Loads ein quantitatives Maß für die Exposition (Deposition) gegenüber einem oder mehreren Luftschadstoffen dar, bei deren Unterschreitung nach dem gegenwärtigen Stand des Wissens keine signifikanten negativen Effekte auf spezifische empfindliche Bestandteile der Umwelt auftreten. Die Critical Loads werden regelmäßig aufgrund neuer Erkenntnisse überarbeitet und neu festgelegt.

⁴ Die Aktualität dieser Listen, insbesondere die Zuordnung der Critical Loads, sollte von den zuständigen Naturschutzbehörden regelmäßig überprüft werden.

⁵ Beispielrechnungen haben gezeigt, dass bei einer ZB $< 5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ i. d. R. nach „Durchlaufen“ des gesamten Verfahrens kein Anhaltspunkt für erhebliche Nachteile gegeben ist.

lokal vorhandenen Datensätzen ermitteln; vgl. Tab. A.II.2, Anhang II). Dies trägt der Vorgabe der TA Luft Rechnung, „die Art des Bodens, die Art der vorhandenen Vegetation und den Grad der Versorgung mit Stickstoff zu berücksichtigen“. Zur Vereinfachung des Verfahrens kann – wenn keine fachlichen Gründe dagegen sprechen – i. d. R. der Mittelwert dieser Spanne genommen werden.

Wenn aufgrund der spezifischen örtlichen Gegebenheiten der Verdacht besteht, dass die Ermittlung der Empirischen Critical Loads nicht sachgerecht ist, kann in Ausnahmefällen auch die i. d. R. aufwändigere Berechnung von Critical Loads mittels Massenbilanzen nach international abgestimmten Methoden <http://www.icpmapping.org> anhand von Standortdaten erfolgen.

4. Ermittlung der Vorbelastung

Um aufwändige und kostenintensive Messungen zu vermeiden, wird die Vorbelastung mittels des im Auftrag des UBA erstellten (und alle ca. 4 Jahre zu aktualisierenden) nationalen Datensatzes zur Stickstoffgesamtdeposition ermittelt (vgl. Kap. 5.1 der Langfassung, Anhang I). Bei der Veröffentlichung des Datensatzes für die Vorbelastung gibt das UBA die Aktualität der Datenbasis an.

Im Genehmigungsverfahren müssen benachbarte, bereits vorhandene Anlagen dann berücksichtigt werden, wenn in den Jahren nach Erstellung des Datensatzes maßgebliche Veränderungen der Vorbelastung z. B. aufgrund von Größe und Anzahl benachbarter Anlagen eingetreten sind oder wenn aufgrund der topographischen und meteorologischen Randbedingungen davon auszugehen ist, dass diese einen relevanten, in den Vorbelastungsdaten nicht berücksichtigten Beitrag zur Stickstoffbelastung des zu beurteilenden Ökosystems leisten.

Da die trockene Deposition im direkten Umfeld den maßgeblichen Anteil an der Gesamtdeposition darstellt, die im Rahmen des o. g. UBA-Projektes ermittelte trockene Deposition derzeit jedoch noch lediglich eine Auflösung von $1 \times 1 \text{ km}^2$ aufweist, ist die Emission einer einzelnen zu erweiternden Anlage nicht vollständig (anlagenscharf) berücksichtigt. Testrechnungen haben gezeigt, dass bei Ausschalten der Emissionen aller Anlagen von ausgewählten Landkreisen sich die Vorbelastung in dem jeweiligen Landkreis um 5-20 % reduziert. Darüber hinaus haben beispielhaft angenommene Einzelanlagen in den betrachteten Kreisen einen Anteil an den jeweiligen Gesamtemissionen von $<2 \%$. Beide Analysen belegen, dass die Doppelzählung einer Altanlage durch die Vorbelastung vernachlässigbar ist.

Im Rahmen von wesentlichen Änderungen von Anlagen durch **Anlagenerweiterungen** sind daher bei der Berechnung der lokal herrschenden Vorbelastung auch die Emissionen der bereits existierenden Anlagenteile [$\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$] zu berücksichtigen (vgl. Bsp. 1, Bsp. 2 Anhang V).

5. Ermittlung der Zusatzbelastung

Zur Vereinfachung des Verfahrens kann auf der Grundlage von Mindestabstandsbetrachtungen – vergleichbar der Vorgehensweise bei der Ammoniakkonzentration – die Zusatzbelastung mittels eines Screening-Verfahrens abgeschätzt werden. Die Abstandskurve basiert auf den gleichen Grundlagen wie die in Abb. 4, Anhang 1 TA Luft und wurde für die Abschätzung der Stickstoffdeposition angepasst, sodass die TA Luft-Konformität gegeben ist. Des Weiteren können Ausbreitungsrechnungen zur Prognose der Immissionszusatzbelastung durchgeführt werden. Diese sind, wie in Genehmigungsverfahren nach TA Luft üblich, nach den Vorgaben des Anhangs 3 der TA Luft durchzuführen. Diese Vorgaben wurden in dem Referenzmodell des Anhang 3 der TA Luft - AUSTAL2000 - umgesetzt. Bei der Berechnung der Stickstoffdeposition wird davon ausgegangen, dass der Anteil der nassen Deposition an der Zusatzbelastung vernachlässigbar ist (vgl. Kap. 5.2.2 Nr. 9 der Langfassung).

6. Ermittlung des Beurteilungswertes für Stickstoffdeposition

Die Ableitung des ökosystemspezifischen Beurteilungswertes erfolgt unter Einbeziehung von „Zuschlagsfaktoren“ (vgl. Kap. 6 der Langfassung). Diese tragen dem Empfindlichkeitsgrad des Ökosystems Rechnung, wobei die Einstufung des Ökosystems nach dem Schlüssel der Critical Loads

für Eutrophierung die Bewertungsbasis darstellt. Demnach ergibt sich der Beurteilungswert aus dem Critical Load-Wert multipliziert mit dem Empfindlichkeitswert (Zuschlagsfaktor).

Der Beurteilungspunkt ist der Punkt (schutzgutbezogen) mit der mutmaßlich höchsten Gesamtbelastung. Sind mehrere empfindliche Ökosysteme im Beurteilungsgebiet vorhanden, ist eine entsprechende Anzahl von Beurteilungspunkten zu prüfen. Die empfindlichen Ökosysteme im Einflussbereich einer Anlage werden zunächst, unter Berücksichtigung der jeweiligen Funktion einer Schutzgutkategorie (Lebensraum-, Regulations- und Produktionsfunktion) zugeordnet (ausführliche Beschreibung der Kriterien für eine zuverlässige und reproduzierbare Zuordnung eines Ökosystems zu den o. g. Schutzgutkategorien in Kap. 6 der Langfassung).

Zur Bemessung bewertender Zuschlagsfaktoren werden Indikatoren zur Klassifizierung der Gefährdungslage wie, z. B. Seltenheit, Stickstoffzeigerpflanzen und Baumartenzusammensetzung verwendet. Die Auswahl der Indikatoren erfolgt schutzgutspezifisch und ermöglicht es, ohne großen Aufwand Vitalität und Sensitivität, strukturelle und funktionale Merkmale sowie das Erholungspotenzial des Ökosystems durch Zuschlagsfaktoren darzustellen. Die Höhe der Zuschlagsfaktoren spiegelt die Empfindlichkeit und den Gefährdungsgrad der jeweiligen Schutzgutkategorie wider (kleiner Zuschlagsfaktor bedeutet hohe Gefährdung, großer Zuschlagsfaktor bedeutet geringe Gefährdung).

Tab. 1: Zuschlagsfaktoren zur Ableitung des Beurteilungswertes

Schutzgutkategorie	Gefährdungsstufe		
	hoch	mittel	gering
Lebensraumfunktion	1,0	1,2	1,5
Regulationsfunktion	1,5	1,7	2,0
Produktionsfunktion	2,0	2,5	3,0

Die Anwendbarkeit der Schutzkategorien wird konsekutiv geprüft: Zum Beispiel wird zunächst geprüft, ob das Ökosystem unter gesetzlichem Schutz steht und, falls ja, in welchem Zustand es sich befindet. Falls nein, wird die Regulationsfunktion geprüft. Falls diese Funktion nur schwach gefährdet und das Ökosystem ein Wald mit forstlicher Nutzung ist, wird die Produktionsfunktion geprüft, was den Zuschlagsfaktor weiter erhöhen kann.

Die Spannweite der Zuschlagsfaktoren umfasst einen Skalenbereich von 1,0 (hohe Gefährdung) bis 3,0 (schwache Gefährdung). Dementsprechend kann der Beurteilungswert zwischen $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ bis ca. $60 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ liegen (vgl. Abb. A.IV.1 in Anhang IV).

7. Prüfung ob Gesamtbelastung < Beurteilungswert

Wenn der atmosphärische Stickstoffgesamteintrag (Vorbelastung gemäß UBA-Datensatz zur Stickstoffbelastung + Zusatzbelastung) den Beurteilungswert (Critical Load * Zuschlagsfaktor) überschreitet, können erhebliche Nachteile nicht ausgeschlossen werden.

8. Verbesserung der Immissionssituation

Überschreitet die Gesamtbelastung an einem Beurteilungspunkt den Beurteilungswert, so darf eine Änderungsgenehmigung wegen dieser Überschreitung nicht versagt werden, wenn mit der Durchführung der Maßnahmen eindeutige Verbesserungen verbunden sind (vgl. Nr. 3.5.4 TA Luft und Kap. 1 der Langfassung). Die Verbesserungen sollen vorrangig durch emissionsmindernde Maßnahmen erreicht werden.

9. 30 %-Regelung^{67,}

Überschreitet die Gesamtbelastung an einem Beurteilungspunkt den Beurteilungswert, so ist eine Einzelfallprüfung nicht notwendig, wenn die Zusatzbelastung einen Wert von 30 vom Hundert des Beurteilungswertes nicht überschreitet. Die 30 %-Regelung entfällt bei Ökosystemen, die unter die Schutzkategorie „Gebiete zum Schutz der Natur“ (Lebensraumfunktion, insbesondere FFH-Gebiete) fallen und denen im Rahmen dieses Verfahrens ein sehr hoher Schutzstatus (hohe Gefährdungstufe) zugewiesen wurde (Zuschlagsfaktor 1,0).

Diese Regelung entspricht den Vorgaben für die Einwirkung durch gasförmiges Ammoniak in Anhang 1 der TA Luft. Danach sind sowohl bei der Einhaltung einer Gesamtbelastung von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als auch bei einer Zusatzbelastung von unter $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile gegeben.

Die Regelung kommt dann zur Anwendung, wenn durch die Vorbelastung (Synonym: Hintergrundbelastung) bereits mehr als 70 % des Beurteilungswertes ausgeschöpft sind. Sie berücksichtigt damit die Belastungsstruktur. Bei der Anwendung der 30 %-Regelung ist darüber hinaus zu berücksichtigen, dass eine Kumulation der Stickstoff einträge durch mehrmalige Anwendung dieser Regelung sowohl bei einer Anlage als auch bei benachbarten Anlagen auftreten kann. In diesem Falle ist eine besondere – auch über Verwaltungsgrenzen hinausgehende – Einzelfallbetrachtung notwendig, um Schädigungen stickstoffempfindlicher Ökosysteme zu verhindern.

10. Einzelfallprüfung

Überschreitet die Zusatzbelastung einen Wert von 30 vom Hundert des Beurteilungswertes, muss mittels Einzelfallprüfung nachgewiesen werden, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition in Folge von Bau oder Erweiterung der landwirtschaftlichen Anlage gewährleistet ist.

4 Schlussbemerkung:

Die TA Luft gibt in Nr. 4.8 vor, dass die Prüfung unter Berücksichtigung der Belastungsstruktur zu erfolgen hat. Bei der 30 %-Regelung handelt es sich um einen pragmatischen Vorschlag zur Vereinfachung des Vollzugs. Auch in Gegenden mit sehr hoher Vorbelastung erfolgen Genehmigungen über die 30 %-Regelung. Da hierbei die Vorbelastung des Standorts außer acht gelassen wird, wird die Stickstoffbelastung in Regionen mit hoher Vorbelastung mit dieser Regelung nicht begrenzt werden.

Da hohe Stickstoffeinträge in vielen Gegenden bereits jetzt erhebliche Auswirkungen auf Ökosysteme (z. B. Biodiversität) haben, sind über die bereits durchgeführten Maßnahmen (Programm der Bundesregierung „Senkung von Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft“ BMVEL, Berlin, Mai 2003) hinaus weitere flächendeckende Maßnahmen zur Minderung der Stickstoffemissionen wie z. B. anlagenbezogene Maßnahmen zur Emissionsminderung oder Verringerungen der Tierzahlen erforderlich.

Die Zuschlagsfaktoren bzw. die 30 %-Regelung sollen regelmäßig überprüft und angepasst werden, um die Verhältnismäßigkeit der Regelung zu beurteilen und einen nachhaltigen Schutz empfindlicher Ökosysteme zu gewährleisten.

⁶ Eine 30 %-Regelung mittels Emissionsmassenströmen ist i. d. R. nicht möglich, da die TA Luft für Ammoniak keinen Bagatellmassenstrom angibt (vgl. Nr. 4.6.1.1 TA Luft, Tab. 7) bzw. da die gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft genannten Bedingungen (Ableitung gemäß Nr. 5.5 TA Luft bzw. $<10 \%$ nicht gemäß Nr. 5.5 TA Luft) i. d. R. von landwirtschaftlichen Anlagen nicht eingehalten werden.

⁷ Diese Vorgehensweise, die ein höheres Risiko für eine Schädigung darstellt, schlägt der Arbeitskreis nicht aus ökologisch-wissenschaftlicher, sondern aus pragmatischer Sicht vor.

In Abb. A.IV.1 und Abb. A.IV.2 in Anhang IV ist sowohl die in Kap. 6 und Kap. 7 der Langfassung beschriebene Vorgehensweise zur Ermittlung eines ökosystemspezifischen Beurteilungswertes als auch die Implementierung des Verfahrens in die gesamte Vorgehensweise zur Prüfung des Vegetationsschutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Ammoniakimmissionen und Stickstoffdeposition im Rahmen von Genehmigungsverfahren gemäß § 4 BImSchG/TA Luft dargestellt.

In Anhang V ist die Anwendung des Verfahrens an Hand von vier Beispielen beschrieben.

5 Literatur

Aus Platzgründen wird in der vorliegenden Kurzfassung auf Literaturangaben verzichtet. Das Literaturverzeichnis ist in der Langfassung als Kapitel 8 enthalten.

ANHANG

- I Bestimmung der Belastung (nur in der Langfassung)
- II Empirische Critical Loads
- III Länderlisten stickstoffempfindlicher Ökosysteme
- IV Diagramme
 - Vorgehensweise zur Ermittlung eines ökosystemspezifischen Beurteilungswertes
 - Gesamtdarstellung zur Prüfung des Schutzes der Vegetation vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Ammoniakimmissionen bzw. Stickstoffdeposition
- V Anwendungsbeispiele
- VI Mitglieder des Arbeitskreises

Anhang II

Empirische Critical Loads

Dieser Anhang basiert u. a. auf dem Kapitel zu empirischen Critical Loads im Modellierungs- und Kartierungshandbuch der UNECE-Luftreinhaltekonvention (CLRTAP) (UBA, 2004 [34]).

Bei der Bewertung der Stickstoffempfindlichkeit im Rahmen des hier beschriebenen Verfahrens werden ausschließlich die Wirkungen betrachtet, die summarisch als „Eutrophierung“ bezeichnet werden. Dazu gehören die Anreicherung von Stickstoff, die erhöhte Verfügbarkeit, Nährstoffungleichgewichte und Artenverschiebungen sowie die erhöhte Empfindlichkeit gegenüber sekundären Stress- und Störfaktoren wie Trockenheit, Frost, Schädlinge etc.

Daten

Im Rahmen der UNECE-Luftreinhaltekonvention (CLRTAP) wurden internationale Publikationen über beobachtete Veränderungen der Struktur und Funktion von natürlichen und naturnahen Ökosystemen bei Stickstoffbelastung ausgewertet. Die methodische Basis bildeten Freiland-Düngungsexperimente, Mesokosmosstudien, korrelative und retrospektive Studien und, in wenigen Fällen, dynamische Modellierung.

Darauf basierend wurden empirische Critical Loads abgeleitet. Erstmals wurden diese Werte als Background document für einen Workshop vorgelegt, der 1992 in Lökeberg (Schweden) stattfand. Die beim Workshop festgelegten Critical Loads finden sich in Grennfelt und Thörnelöf, 1992 [47]).

Neuere Ergebnisse aus den Jahren 1992–1995 wurden in Bobbink et al., 1996 [48] einbezogen, von einem Expertenworkshop Ende 1995 in Genf diskutiert und als Annex III der damaligen Version des UNECE-Handbuchs zur Kartierung von Critical Loads publiziert (UBA, 1996 [33]). Sie wurden in die 2. Fassung der WHO-Luftqualitätsrichtlinien übernommen (WHO, 2000 [50]).

Bobbink et al., 2003 [49] legten Ergebnisse von Studien aus den Jahren 1996–2002 vor. Die auf dieser verbesserten Datengrundlage revidierten Critical Loads wurden auf einem weiteren internationalen CLRTAP-Workshop (Bern, November 2002) diskutiert und beschlossen (Achermann & Bobbink, 2003 [13]) (vgl. Tab. A.II.1).

Empirische Critical Loads werden von mehreren europäischen Ländern als Alternative zu massenbilanzbasierten Werten genutzt und bilden damit direkt eine wichtige Grundlage der europäischen Luftreinhaltepolitik.

Wertebereiche und Verlässlichkeit:

Empirische Critical Loads für Ökosysteme werden als Wertespans angegeben. Aus folgenden Gründen können Ökosysteme gleicher Klasse unterschiedlich auf Stickstoffzufuhr reagieren: (i) tatsächliche Unterschiede innerhalb der Ökosystemklassen in verschiedenen Regionen, (ii) unterschiedliche Intervalle bei der experimentellen Zugabe von Stickstoff und (iii) unsichere Depositionsraten, auf die sich die empirischen Critical Loads beziehen.

Die Wertebereiche können mittels diverser Standortdaten für individuelle Ökosysteme weiter eingegrenzt werden (vgl. Tab. A.II.2). Die je nach Ökosystemklasse unterschiedliche Verlässlichkeit der Critical Loads ist in Tab. A.II.1 wie folgt angezeigt:

- ## verlässlich: wenn mehrere Publikationen über verschiedene Studien vergleichbare Werte zeigen,
- # recht verlässlich: wenn die Ergebnisse einiger Studien vergleichbare Werte liefern,
- (#) Expertenmeinung: wenn keine empirischen Daten für diese Ökosystemklasse verfügbar sind, werden Critical Loads anhand von Experimenten über ähnliche Ökosysteme geschätzt.

Ökosystemklassifikation

Um die Kartierung von Critical Loads zu vereinfachen und zu harmonisieren, wurden natürliche und halbnatürliche Ökosysteme nach der europäischen EUNIS-Habitat-Klassifikation geordnet und klassifiziert (Davies & Moss, 2002 [51], Davies & Moss, 2004 [52] <http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>). Die Anwendung der EUNIS-Klassifikation bei der Kartierung empirischer Critical Loads ist in Hall et al., 2003 [53] beschrieben. Die Klassifikation ist hierarchisch aufgebaut, d. h. grob eingeteilte Klassen (Level 1) sind in feinere Unterklassen (Level 2, Level 3) aufgeteilt. Die folgenden Habitatgruppen (Level 1) wurden berücksichtigt:

- Wälder und Forsten (G)
- Heiden, Strauch- und Tundra-Habitate (F)
- Graslandhabitate (E)
- Sumpfhabitate (D)
- Süßgewässerhabitate (C)
- Küstenhabitate (B)
- Marine Habitate (A)

Die Critical Loads in Tab. A.II.1 beziehen sich meist auf feiner unterteilte Habitatklassen, z. B. F 2 (Level 2) oder F 4.11 (Level 3).

Tab. A.II.1: Empirische Critical Loads der Stickstoffdeposition [$\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$] für natürliche und halb-natürliche Ökosystemgruppen; klassifiziert gemäß EUNIS (außer für Wälder)
Verlässlichkeit: ## Verlässlich, # recht verlässlich und (#) Expertenmeinung

Ökosystem	EUNIS-code	Critical Load [$\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$]	Verlässlichkeit	Überschreitungsmerkmale
Wälder und Forsten (G)				
Bodenprozesse				
Laub- u. Nadelwälder	-	10-15	#	erhöhte Stickstoffmineralisation, Nitrifikation
Nadelwälder	-	10-15	##	erhöhte Nitratauswaschung
Laubwälder	-	10-15	(#)	erhöhte Nitratauswaschung
Bäume				
Laub- u. Nadelbäume	-	15-20	#	geändertes Stickstoff-/Makronährstoffverhältnis, Abnahme von Phosphor, Kalium, Magnesium und Anstieg der Stickstoffkonzentration im Blattgewebe
Wald in gemäßigttem Klima	-	15-20	(#)	erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Krankheitserregern und Schädlingen, Änderungen der Konzentration pilzlicher Phenole
Mykorrhiza				
Wälder in gemäßigttem Klima und boreale Wälder	-	10-20	(#)	reduzierte Sporocarp-Produktion, Veränderung/Reduktion der Bodenartenvielfalt

Ökosystem	EUNIS-code	Critical Load [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Verlässlichkeit	Überschreitungsmerkmale
Bodenvegetation				
Wälder in gemäßigttem Klima und boreale Wälder	-	10-15	#	Änderung der Artenvielfalt, Zunahme stickstoffliebender Arten, erhöhte Anfälligkeit gegenüber Parasiten
Flechten und Algen				
Wälder in gemäßigttem Klima und boreale Wälder - in Gebieten mit geringen Depositionsraten	-	10-15 <10	(#)	Zunahme von Algen, Rückgang von Flechten
global				
Wald in gemäßigttem Klima	-	10-20	#	Veränderung von Bodenprozessen, Bodenvegetation und Mykorrhiza, erhöhtes Risiko von Nährstoffungleichgewichten und Anfälligkeit gegenüber Parasiten
boreale Wälder - in Gebieten mit geringen Depositionsraten	-	10-20 5-10	#	Veränderung von Bodenprozessen, Bodenvegetation und Mykorrhiza, erhöhtes Risiko von Nährstoffungleichgewichten und Anfälligkeit gegenüber Parasiten
Heiden, Strauch- und Tundra-Habitate (F)				
Tundra	F1	5-10 ^a	#	Veränderungen in der Biomasse, physiologische Auswirkungen, Änderungen der Artenvielfalt in der Moosschicht, Abnahme der Flechten
arktische, alpine und subalpine Zwergstrauchheiden	F2	5-15 ^a	(#)	Abnahme der Flechten, Moose und immergrünen Sträucher
nasse Heiden mit Besenheide-Dominanz (<i>Calluna</i>) (Hochland Moorgebiete)	F4.11	10-20 ^a	(#)	Abnahme der Heide-Dominanz, Abnahme von Flechten und Moosen

Ökosystem	EUNIS-code	Critical Load [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Verlässlichkeit	Überschreitungsmerkmale
nasse Heiden mit Glockenheide-Dominanz (<i>Erica tetralix</i>)	F4.11	10-25 ^{a,b}	(#)	Verdrängung der Heide durch Gräser
trockene Heiden des Tief-/Berglandes	F4.2	10-20 ^{a,b}	##	Verdrängung der Heide durch Gräser, Abnahme der Flechten
Graslandhabitate (E)				
Halbtrockenrasen (kalkreich)	E1.26	15-25	##	Zunahme der Hochgräser, Abnahme der Artendiversität, erhöhte Mineralisation und Stickstoffauswaschung
geschlossene, bodensaure Rasen mit trockenen bis neutralen Feuchtegraden	E1.7	10-20	#	Zunahme von Gräsern, Rückgang typischer Arten
Pionierfluren auf Binnendünen	E1.94	10-20	(#)	Rückgang von Flechten, Zunahme der Biomasse
bodensaure Binnendünen mit geschlossenen Rasen	E1.95	10-20	(#)	Rückgang von Flechten, Zunahme der Biomasse, verstärkte Sukzession
Mähwiesen tiefer und mittlerer Lagen	E2.2	20-30	(#)	Zunahme an Hochgräsern, Abnahme der Artenvielfalt
Bergmähwiesen	E2.3	10-20	(#)	Zunahme stickstoffliebender Grasarten, Änderungen in der Artenvielfalt
Pfeifengraswiesen (<i>Molinia caerulea</i>)	E3.51	15-25	(#)	Zunahme von Hochgräsern, Abnahme der Artenvielfalt, Rückgang der Bryophyten
Heidewiesen mit Juncus und feuchte Rasendecke mit Borstgras	E3.52	10-20	#	Zunahme von Hochgräsern, Abnahme der Artenvielfalt
alpine und subalpine Rasen	E4.3 und E4.4	10-15	(#)	Zunahme stickstoffliebender Grasarten, Änderungen der Artenvielfalt
moos- und flechtendominierte Berggipfel	E4.2	5-10	#	Wirkungen auf Bryophyten oder Flechten

Ökosystem	EUNIS-code	Critical Load [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Verlässlichkeit	Überschreitungsmerkmale
Sumpfhabitate (D)				
Deckenmoore und nährstoffarme Sümpfe in Gebieten mit geringen Depositionsraten	D1	<8	#	Änderungen in der Artenzusammensetzung, Stickstoffverursachte Schäden an <i>Sphagnum spp.</i>
Hoch- und Deckenmoore	D1	5-10 ^{a,c}	##	Änderungen in der Artenzusammensetzung, Stickstoffsättigung von <i>Sphagnum spp.</i>
nährstoffärmere und nährstoffarme Niedermoore	D2.2	10-20	#	Zunahme von Riedgräsern und anderen Gefäßpflanzen, negative Wirkungen auf Torfmoose
nährstoffreiche Niedermoore	D4.1 ^d	15-25	(#)	Zunahme von Hochgräsern, Rückgang der Artenvielfalt, Rückgang charakteristischer Moose
nährstoffreiche Berg-Flachmoore	D4.2	15-25	(#)	Zunahme von Gefäßpflanzen, Rückgang von Bryophyten
Süßgewässerhabitate (C)				
dauerhaft nährstoffarme Gewässer	C1.1			
oligo-, mesotrophe Stillgewässer	C1.1	5-10	##	negative Wirkungen auf Isoetis-Arten (See-Brachsenkraut)
Dünentaltümpel	C1.16	10-20	(#)	zunehmende Biomasse und verstärkte Sukzession
Küstenhabitate (B)				
Wanderdünen der Küsten	B1.3	10-20	(#)	Zunahme der Biomasse, zunehmende Stickstoffauswaschung
stabile Küstendünen	B1.4	10-20	#	Zunahme an Hochgräsern, Rückgang an Bodendeckern, Zunahme der Stickstoffauswaschung
Dünenheiden an der Küste	B1.5	10-20	(#)	Zunahme der pflanzlichen Produktion, erhöhte Stickstoffauswaschung, beschleunigte Sukzession
feuchte oder nasse Dünentümpel	B1.8	10-25	(#)	Zunahme der Biomasse bei Hochgräsern

Ökosystem	EUNIS-code	Critical Load [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Verlässlichkeit	Überschreitungsmerkmale
marine Habitats (A)				
Pionier und niedrige – mäßig salzbeeinflusste Wiesen	A2.64 and A2.65	30-40	(#)	Zunahme von Arten später Sukzessionsstadien, erhöhte Produktivität

a) höhere Werte, wenn phosphorlimitiert; niedrige Werte, wenn nicht phosphorlimitiert

b) höhere Werte, wenn Stickstoff über Management entfernt wurde

c) höhere Werte bei hohen Niederschlägen, niedrige bei geringen Niederschlägen

d) für hochgelegene oder stickstofflimitierte Systeme: niedrige Werte

Nutzung der empirischen Critical Loads

Die Wertespanne für empirische Critical Loads kann mittels lokal bekannter abiotischer Standortfaktoren weiter eingegrenzt werden (vgl. Tab. A.II.2).

Tab. A.II.2: Vorschlag zur Vorgehensweise bei der Verwendung niedriger, mittlerer oder höherer Werte der Critical Loads-Spanne für Ökosystemklassen (außer Feuchtgebiete).

Temperatur/Frostperiode	Bodenfeuchtigkeit	Verfügbarkeit basischer Kationen	P Limitation	Bewirtschaftungsintensität	Vorgehensweise
kalt/lang	trocken	gering	stickstofflimitiert	niedrig	Wahl niedriger Werte
mittel	normal	mittel	unbekannt	normal	Wahl mittlerer Werte
heiß/keine	nass	hoch	phosphorlimitiert	hoch	Wahl hoher Werte

Die in Tab. A.II.2 angegebenen Parameter können auch zur orientierenden Bewertung für spezifische Ökosysteme herangezogen werden, für die keine empirischen Critical Loads angegeben sind.

Die in Tab. A.II.1 enthaltenen Critical Loads-Wertespanne gelten für Ökosysteme in ganz Europa. Dies ist bei der Verwendung der empirischen Critical Loads nach Tab. A.II.2, besonders bei der Zuordnung der Klimadaten zu beachten. Das bedeutet, dass sich z. B. kalte Temperaturen auf skandinavische Verhältnisse beziehen, während heiße Temperaturen eher dem mediterranen Raum zuzuordnen sind.

Die genannten empirischen Critical Loads beziehen sich auf Gesamtstickstoffeinträge. Es gibt allerdings zunehmende Hinweise darauf, dass einige Ökosysteme (Bryophyten, Flechten, schwach gepufferte Ökosysteme der Klassen F, E, C und B) stärker auf Einträge von reduzierten (NH_x) als von oxidierten Stickstoffverbindungen (NO_y) reagieren.

Anhang III

Tab. A.III.1: Länderlisten stickstoffempfindlicher Ökosysteme

Die Aktualität der Listen, insbesondere die Zuordnung der Critical Loads, sollte von den zuständigen Naturschutzbehörden ergänzt und regelmäßig überprüft werden.

Es existieren in den Ländern z. T. detaillierte Listen stickstoffempfindlicher Ökosysteme, auf die in den länderspezifischen Handreichungen hingewiesen werden sollte.

Heiden, Strauch- und Tundra-Habitate (F)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Be- zeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden- Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Nieder- sachsen – derzeit in Überarbeitung
5-10 ^a	Tundra	Tundra	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
5-15 ^a	arctic, al- pine and subalpine scrub habi- tats	arktische, alpi- ne und subal- pine Zwerg- strauchheiden	n. v.	n. v.	alpine Zwergstrauchheide (AZ)	n. v.
10-20 ^a	<i>northern wet heath - Calluna dominated wet heath</i>	nasse Heiden mit Besenhei- de-Dominanz (<i>Calluna</i>) (Hochland Moorgebiete)	verheidetes Hoch- moor	31.30 Regenerations- und Heidestadien von Hoch-, Zwischen- oder Über- gangsmoor 36.10 Feuchtheide		feuchte Sandheide (HCF), Besenheide- Moordegenerations- stadium (MGB)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Be- zeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden- Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Nieder- sachsen – derzeit in Überarbeitung
10-25 ^{a, b}	northern wet heath: <i>Erica tetralix</i> dominated wet heath	nasse Heiden mit Glocken- heide-Domi- nanz	Feuchtheiden	n. v.	n. v.	feuchteres Glocken- heide-Moordegenera- tionsstadium (MGF), trockeneres Glocken- heide-Moordegenera- tionsstadium (MGT), Glockenheide-Anmoor (MZE)
						diverse Gebüscht- pen, z. B. Weiden- Sumpfgebüsch nähr- stoffärmerer Standorte (BNA)
10-20 ^{a, b}	dry heaths	trockene Hei- den des Tief- lands	Zwergstrauch- und Wacholderheiden	36.20 Zwergstrauchhei- de	Zwergstrauch/Ginsterheide (GC)	trockene Sandheide (HCT), Silikatheide des Hügellandes (HCH), Wacholderge- büsch bodensaurer Standorte (Wachol- derheide) (BW)
10-20 ^{a, b}		trockene Hei- den des Berg- lands	Bergheiden			Bergheide (HCB)

Graslandhabitate (E)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Bezeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden-Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Niedersachsen – derzeit in Überarbeitung
15-25	subatlantic semi-dry calcareous grassland	Halbtrockenrasen (kalkreich)	Kalkmagerrasen	36.50 Magerrasen basenreicher Standorte 36.30 Wacholderheide, basenreich	Magerrasen, basenreich (GT) wärmeliebender Saum (GW)	Kalk-Magerrasen (RH)
						Steppen-Magerrasen (RK)
10-20	non-mediterranean dry acid and neutral closed grassland	geschlossene, bodensaure Rasen mit trockenen bis neutralen Feuchtegraden	Borstgrasrasen, Magerweide	36.40 Magerrasen bodensauerer Standorte 36.30 Wacholderheide, basenarm	Borstgrasrasen (GO)	Borstgras-Magerrasen (RN), Sand-Magerrasen (RS), Sonstiger Silikat-Magerrasen (RZS), artenarmes Heide- oder Magerrasen-Stadium (RA), mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA)
10-20	inland dune pioneer grassland	Pionierfluren auf Binnendünen	Binnendünen, Sand- und Silikatmagerrasen (Pionierrasen)	22.30 offene Binnendüne	Sand- und Silikatmagerasen (GL)	Sand-Magerrasen (RS)/ offene Binnendüne (DB)
10-20	inland dune silicous grassland	bodensaure Binnendünen mit geschlossenen Rasen	Binnendünen, Sand- und Silikatmagerrasen (geschlossene Rasen)	36.60 Sandrasen	Sand- und Silikatmagerasen (GL) Zwergstrauch- und Ginsterheide (GC)	Sand-Magerrasen (RS)/ offene Binnendüne (DB)

CL nach Ber- ner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Be- zeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden- Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Nieder- sachsen – derzeit in Überarbeitung
20-30	low- and medium altitude hay meadows	Mähwiesen tiefer und mitt- lerer Lagen	Magerwiesen	33.43 Magerwiese mitt- lerer Standorte	artenreiches Extensiv- grünland (GE) magerer Altgrasbe- stand/Grünlandbrache (GB)	mesophiles Grünland (GM), wechselfeuchte Brenndolden-Wiese (GFB), wechsellasse Stromtalwiese (GNS), mäßig nährstoffreiche Nasswiese (GNM) [Empfindlichkeit je nach Untertyp sehr unter- schiedlich],
10-20	mountain hay mead- ows	Bergmäh- wiesen	Magerwiese, Berg- mähwiesen	33.44 montane Wirt- schaftswiesen mittlerer Standorte	artenreiches Extensiv- grünland (GE) Alpengoldhaferwiese (AI)	Bergwiese (GT) [Empfindlichkeit je nach Untertyp unterschied- lich]
15-25	moist and wet oligotro- phic grass- lands - <i>Molinia</i> <i>caerulea</i> meadows	Pfeifengras- wiesen	Pfeifengraswiesen	33.10 Pfeifengraswiese	Pfeifengraswiese (GP)	Basen- und nährstoff- arme Nasswiese (GNA), basenreiche, nährstoffarme Nass- wiese (GNK), wechsell- feuchte Pfeifengras- Wiese (GFP)

CL nach Berliner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Bezeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden-Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Niedersachsen – derzeit in Überarbeitung
10-20	moist and wet oligotrophic grasslands - heath (<i>Juncus</i>) meadows and humid (<i>Nardus</i>) swards	Heidewiesen mit <i>Juncus</i> und feuchte Rasendecken mit Borstgras	Torfbinsenrasen Borstgrasrasen	33.23 Nasswiese basenarmer Standorte	Borstgrasrasen (GO)	magere Nassweide (GNW), feuchter Borstgrasrasen (RNF)
10-15	alpine and subalpine grasslands	alpine und subalpine Rasen	n. v.	n. v.	alpiner Rasen (AR) Alpenmagerweide (AD)	n. v.
5-10	moss and lichen dominated mountain summits	moos- und flechten-dominierte Berggipfel		21.10 offene Felsbildung und 21.30 offene natürlich Gesteinshalde	Fels mit Bewuchs/Felsvegetation FH Schneebodenvegetation (AT) Fels ohne Bewuchs (FN) Schuttflur, Blockhalde (SG)	natürliche Silikat-Felsflur (RB)
empfindlich bis sehr empfindlich			Schuttfluren, Felsspal tengesellschaften			natürliche Silikat-Felsflur (RB), natürliche Kalk-Felsflur (RF), anthropogene Fels- und Gesteinsschuttflur (RG)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Bezeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden-Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Niedersachsen – derzeit in Überarbeitung
empf. bis sehr empfindl.			Binnensalzstellen			Salzvegetation des Binnenlandes (NH) [besondere Empfindlichkeit fragwürdig]
empf. bis sehr empfindl.			natürliche Schwermetallfluren			Schwermetall-Mager- rasen (RM)

Sumpfhabitate (D)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Bezeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden-Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Niedersachsen – derzeit in Überarbeitung
Vorschlag: empfindlich bis unempfindlich			Feucht-/Nassgrünland Großseggenried therophytenreiche Pionierfluren feuchter Standorte	evtl. 34.30 – 34.60 (Quellflur, Kleinröhricht, Röhricht, Großseggen-Ried)	Feucht-/Nassgrünland (GN), Landröhricht (GR), Großseggenried außerhalb Verlandung (GG), feuchte, nasse Hochstaudenflur (GH), Initialvegetation kleinbinsenreich (SI)	seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese (GN), Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS), Landröhricht (NR), Pioniervegetation (wechsel-) nasser Standte/vegetationsarmer Uferbereich (NP) [Empfindlichkeit je nach Untertyp sehr unterschiedlich]
			thermophile Staudensäume			
5-10 ^{a, c}	raised and blanked bogs	Hochmoor und Deckenmoor	Hoch- und Übergangsmoore	31.10 Hochmoor, 31.20 natürliches Übergangs- oder Zwischenmoor	Hoch- und Übergangsmoore (MO)	naturnahes Hoch- und Übergangsmoor des Tieflandes (MH), naturnahes Hoch- und Übergangsmoor des Berglandes (MB) [zusätzlich diverse gesondert typisierte Degenerationsstadien]

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Bezeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden-Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Niedersachsen – derzeit in Überarbeitung
10-20	poor fens	nährstoffarme und nährstoffarme Niedermoore	nährstoffarme Niedermoore nährstoffreiche Niedermoore und	32.10 Kleinseggenried basenarmer Standorte 32.20 Kleinseggenried basenreicher Standorte	Flachmoore (MF)	Wollgras-Stadium von Hoch- und Übergangsmooren (MW), Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS)
15-25	rich fens ^d	reichere Flachmoore	Kalkflachmoore			
15-25	mountain rich fens	nährstoffreichere Berg-Flachmoore	n. v.			

Süßgewässerhabitate (C)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Bezeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden-Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Niedersachsen – derzeit in Überarbeitung
5-10	permanent oligotrophic waters - softwater lakes	oligo- mesotrophe Stillgewässer dystrophe Stillgewässer	oligo-, meso- oder dystrophe Stillgewässer (Heideweiher) (Torfstiche, -schlenken)	13.11 natürliches Stillgewässer im Moor	vegetationsarme Stillgewässer (SK)	naturnahes nährstoffarmes Kleingewässer (SO)
10-20	permanent oligotrophic waters - dune slack pools	Dünentaltümpel	n. v.	n. v.	n. v.	naturnahes nährstoffarmes Kleingewässer (SO), offene Wasserfläche größerer naturnaher nährstoffarmer Stillgewässer (SA), Verlandungsbereich nährstoffarmer Stillgewässer (VO)

Küstenhabitate (B)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Bezeichnung	Biotope in NRW	Biotope in Baden-Württemberg	Biotope in Bayern	Biotope in Niedersachsen – derzeit in Überarbeitung
10-20	shifting coastal dunes	Wanderdünen der Küsten	n. v.	n. v.	n. v.	Binsenquecken-Vordüne (KDV), Strandhafer-Weißdüne (KDW)
10-20	coastal stable dune grassland	stabile Küstendünen	n. v.	n. v.	n. v.	Graudünen-Grasflur (KDG)
10-20	coastal dune heaths	Dünenheiden an der Küste	n. v.	n. v.	n. v.	Küstendünen-Heide (KDH)
						Dünengebüsche, z. B. niedrigwüchsiges Küstendünengebüsch (KDN)
10-25	moist to wet dune slacks	feuchte oder nasse Dünentümpel			n. v.	nasses Düental/nasse Dünenrandzone (KN)

marine Habitats (A)

CL nach Berner Liste [kg N ha ⁻¹ a ⁻¹]	Ökosystem	deutsche Be- zeichnung	Biotop in NRW	Biotop in Baden- Württemberg	Biotop in Bayern	Biotop in Nieder- sachsen – derzeit in Überarbeitung
30-40	pioneer and low-mid salt marshes	Pionier- und niedrige – mä- ßig salzbeein- flusste Wiesen	n. v.	n. v.	n. v.	Salzwiese (KH)

CL = Critical Loads

n. v. = nicht vorhanden

a) höhere Werte, wenn phosphorlimitiert; niedrige Werte, wenn nicht phosphorlimitiert

b) höhere Werte, wenn Stickstoff über Management entfernt wurde

c) höhere Werte bei hohen Niederschlägen, niedrige bei geringen Niederschlägen

d) für hochgelegene oder stickstofflimitierte Systeme: niedrige Werte

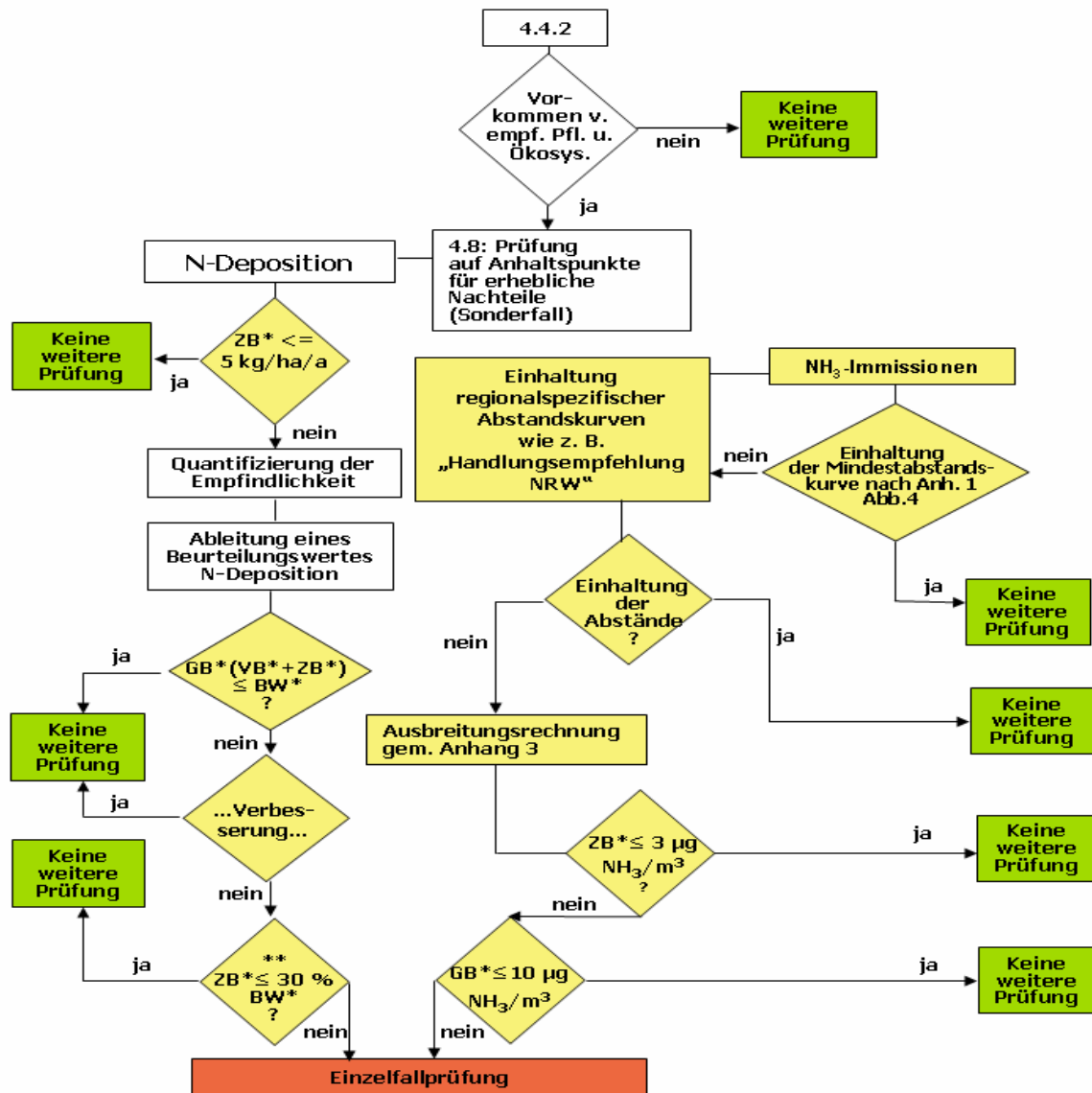


Abb. A.IV.2: Gesamtdarstellung zur Prüfung des Schutzes der Vegetation vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Ammoniakimmissionen bzw. Stickstoffdeposition im Rahmen von Genehmigungsverfahren landwirtschaftlicher Anlagen gemäß § 4 BImSchG, TA Luft (Neuerichtung und Erweiterung)

* GB = Gesamtbelastung, VB = Vorbelastung (gemäß UBA Daten), ZB = Zusatzbelastung (Screening oder Ausbreitungsrechnung gemäß Anhang 3), BW = Beurteilungswert

** 30 %-Regelung entfällt bei Stickstoff – empfindlichen Ökosystemen der Schutzgatkategorie „Gebiete zum Schutz der Natur“ (Lebensraumfunktion) mit hoher Gefährdungsstufe.

Anhang V

Anwendungsbeispiele

Im Folgenden wird die Anwendung des Verfahrens beispielhaft anhand von vier Praxisfällen erläutert. Dabei wird auf die im Genehmigungsverfahren zu prüfende Ammoniakimmission nicht eingegangen, sondern es wird lediglich das im vorliegenden Bericht beschriebene Verfahren zur Ermittlung und Bewertung der Stickstoffdeposition dargestellt.

Ermittlung der Emission	Bsp. 1	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4
Beantragte Tierplätze (Anzahl pro Tierart)	35.000 Mastgeflügel	15.000 Legehennen	600 Rinder	2.100 Mastschweine
Emissionsfaktor [kg /TP*a]	0,0486	0,0389	2,43	3,64
Beantragte Ammoniakemission [kg/a]	1.701	583,5	1.458	7.644
Bereits vorhandene Tierplätze (Anzahl pro Tierart)	400 Mastschweine	15.000 Mastgeflügel	0	0
Emissionsfaktor [kg/TP*a]	3,64	0,0486	entfällt	entfällt
NH ₃ -Emissionen der vorh. Tierplätze [kg/a]	1.456	729	0	0
Gesamtemission der Anlage [kg / a]	3.157	1.313	1.458	7.644

Ermittlung der Zusatzbelastung (ZB) – I –

Abstand des Ökosystems zum Emissions- schwerpunkt [m]	400	150	250	470
Zusatzbelastung mittels Screening [kg ha ⁻¹ a ⁻¹]	6,4	19,0	7,6	11,2

Ableitung des Beurteilungswertes für das stickstoffempfindliche Ökosystem⁸

dt. Bezeichnung/landesspezifisches Biotop	Laubwälder	Mähwiese tiefer u. mittlerer Lagen z. B. Magere Grün- landbrache	Wald in gemä- ßigtem Klima	Halbtrocken-/ Kalkmagerrasen
Größe [ha]	1	1	1	1
Critical Load-Wert nach Berner Liste (Spanne)	15-20	20-30	15-20	15-25
Ökosystemspezifischer Critical Load-Wert (ggf. Critical Load-Wert mittels Massenbilanz)	17,5	25	17,5	20
Schutzgutkategorie entspr. Funktion (Lebens- raum, Regulation, Produktion)	Produktion	Lebensraum	Regulation	Lebensraum
Gefährdungstufe (hoch, mittel, gering)	gering	gering	mittel	Hoch
Zuschlagsfaktor	3	1,5	1,7	1
⇒ Beurteilungswert (BW)	53	38	30	20

⁸ Beurteilungsgebiet ist die Fläche innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius der 20fachen Schornsteinhöhe oder von mind. 1 km

Ermittlung der Vorbelastung

Vorbelastung gemäß UBA-Datensatz [kg ha ⁻¹ a ⁻¹]	25	40	25	23
Emissionen von im UBA-Datensatz nicht er- fasster relevanter Quellen im Beurteilungsge- biet [kg ha ⁻¹ a ⁻¹]	0	0	0	0
Vorbelastung	25	40	25	23

Ermittlung der Gesamtbelastung

⇒ Gesamtbelastung des empfindlichen Ökosystems [kg ha⁻¹ a⁻¹]	31,4	59,0	32,6	34,2
---	-------------	-------------	-------------	-------------

Ergebnis I:

vgl. GB/BW u. 30 %-Regel				GB>BW FFH Gebiet, daher keine Anwendung der 30 %-Regel
	GB<BW	GB>BW; ZB>30 % BW	GB>BW; ZB<30 % BW	
Vorliegen erheblicher Nachteile	nein	ja	nein	Ja

Ermittlung der Zusatzbelastung (ZB) – II –

Zusatzbelastung mittels AUSTAL2000 [kg ha ⁻¹ a ⁻¹]		9,2		10
--	--	-----	--	----

Ermittlung der Gesamtbelastung II

⇒ Gesamtbelastung des empfindlichen Ökosystems [kg ha⁻¹ a⁻¹]	entfällt	49,2	entfällt	33
---	-----------------	-------------	-----------------	-----------

Ergebnis II:

Vgl. GB/BW		GB>BW; ZB<30 % BW		GB>BW
Vorliegen erheblicher Nachteile		nein		Ja

Anhang VI

Mitglieder des Arbeitskreises „Ermittlung und Bewertung von Stoffeinträgen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz“

Leitung: Land Nordrhein-Westfalen in Kooperation mit dem Umweltbundesamt

Name	Institution
Albrecht, Wigbert	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Andreae, Dr. Henning	Staatsbetrieb Sachsenforst
Both, Dr. Ralf	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Dämmgen, Dir. u. Prof. Ulrich	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft - Institut für Agrarökologie -
Dietrich, Hans-Peter	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Dorn, Sebastian	Landesumweltamt Brandenburg
Gauger, Thomas	Universität Stuttgart - Institut für Navigation -
Gehrmann, Dr. Joachim	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Grimm, Ewald	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
Grün, Dr. Peter	Bildungs- und Wissenszentrum Baden-Württemberg
Hanisch, Bernd	Landesumweltamt Brandenburg
Hartmann, Uwe	<u>ehemals im</u> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Hübschen, Josef	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Jordan, Ronald	Landesumweltamt Brandenburg
Jürgens, Dr. Dirk	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
Kaltz, Dr. Andrea	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Name	Institution
Keseling, Roswitha	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Koch, Dr. Eckehard	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Köhler, Dr. Jutta	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Köllner, Dr. Barbara	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Kratz, Dr. Werner	<u>ehemals im</u> Landesumweltamt Brandenburg
Krause, Dr. Georg	<u>ehemals im</u> Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Markmann-Werner, Gabriele	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
Metzschker, Andreas	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Mohaupt-Jahr, Birgit	Umweltbundesamt
Müller, Wolfgang	<u>ehemals im</u> Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim - ZUS Luftreinhaltung und Gefahrstoffe -
Neubert, Renate	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern
Raben, Dr. Gerhard	<u>ehemals im</u> Staatsbetrieb Sachsenforst
Roth, Ursula	Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg
Schiller, Dr. Claus	<u>ehemals im</u> Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Schreiber, Ute	Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
Sedlmaier, Dr. Nadja	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Spranger, Dr. Till	Umweltbundesamt
Strotkötter, Uwe	Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim - ZUS Luftreinhaltung und Gefahrstoffe -