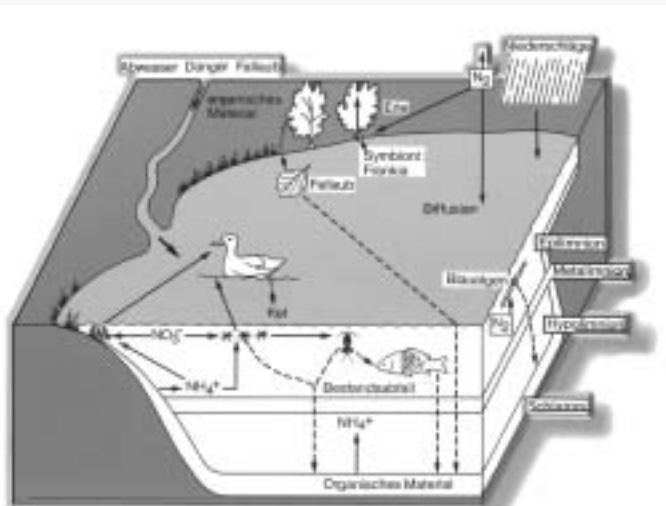


7 Ökologie



7.1 Landschaftswasserhaushalt	155	7.3 Ökotoxikologie	166
7.1.1 Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes in Brandenburg – Ergebnisse aus den Regionalbereichen	155	7.3.1 Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete	166
7.1.2 Aufbau des „Systems sensibler Moore“ in Brandenburg	160	7.3.2 Erhebung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffmengen in Brandenburg 2003 – ein Vergleich zu 2001 und 1998/99	169
7.2 Ökologische Grundlagen			
NH ₃ -Emissionsmuster als methodische Hilfe zur Interpretation von Immissions- und Depositionsbefunden	162		

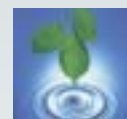
Aktuelle rechtliche Grundlagen im Internet unter: http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php?id=98181&_siteid=32
Autoren und Literaturhinweise auf Seite 209/213



Fotos: Archiv LUA, Ö3



Der Landschaftswasserhaushalt betrachtet die Komponenten des Wasserkreislaufs auf der Maßstabsebene einer Landschaft. Er umfasst alle stofflichen und energetischen Wechselbeziehungen zwischen dem Wasser und anderen geogenen, biogenen und anthropogenen Faktoren in Landschaften und deren Ökosystemen ... [1 zu 7.1.1].



7.1 Landschaftswasserhaushalt

7.1.1 Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes in Brandenburg – Ergebnisse aus den Regionalbereichen

7.1.1.1 Wasserwirtschaftliche Ausgangssituation

Für das Land Brandenburg ergibt sich durch besondere klimatische, geologische und kulturgeschichtliche Rahmenbedingungen eine Situation, die zu deutlichen quantitativen und qualitativen Defiziten im Landschaftswasserhaushalt führt. Die in den letzten Jahren aufgetretenen Wassermangelsituationen sind für Deutschland einzigartig [2].

Um die wasserhaushaltliche Situation zu verbessern, startete das Land Brandenburg im Jahr 2000 ein Rahmenprogramm mit Untersuchungen zu Grundlagen und Strategien für den künftigen Einsatz der knappen Wasserressourcen zum Vorteil der Landnutzer, mit Modellprojekten sowie Finanzierungsmechanismen zum Thema „Landschaftswasserhaushalt“.

Wichtige Zielstellungen für die Planung und Durchführung konkreter Vorhaben sind:

- Erhöhung der Grundwasserneubildung,
- Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche (Bodenspeicher, Feuchtgebiete),
- Verringerung der Gebietsabflüsse,
- Verbesserung der Gewässerstruktur und der Gewässergüte sowie Reduzierung von Stoffströmen in der Landschaft.

7.1.1.2 Förderprogramme

Für die Planung und Umsetzung konkreter Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes wurden in Brandenburg entsprechende Förderprogramme geschaffen. Seit 2002 ist die Richtlinie Landschaftswasserhaushalt (RL LWH) in Kraft; diese ist seit November 2004 mit der früheren Kulturbaurichtlinie in der Richtlinie zur „Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes, kulturbautechnischen Anlagen und der biologischen Vielfalt im ländlichen Raum“ zusammengefasst. Der zugehörige Förderzeitraum ist vorerst bis 31.12.2006 angelegt. Zuwendungsempfänger sind Körperschaften des öffentlichen Rechts (z.B. Wasser- und Bodenverbände).

Durch die Richtlinie werden vor allem Maßnahmen gefördert, die zur Verbesserung des Wasserrückhal-

tes und der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers, zur Stabilisierung des Abflussgeschehens und zur Reduzierung des laufenden Aufwandes der Gewässerunterhaltung beitragen:

- Bau von Stützschnellen, Sohlgleiten, Stauanlagen,
- Rückbau und Rekonstruktion von Staubauwerken und Schöpfwerken,
- Altgewässerreaktivierungen, gewässerstrukturverbessernde Maßnahmen,
- Rückbau/Plombierung künstlicher Gewässer,
- Öffnen verrohrter Abschnitte von Fließgewässern,
- Errichtung von Fischaufstiegsanlagen.

In Gebieten mit komplexeren wasserwirtschaftlichen Bedingungen bzw. hohem Konfliktpotential wurden agrarstrukturelle Entwicklungsplanungen mit dem Schwerpunkt Landschaftswasserhaushalt (sogenannte AEP LWH) erstellt. Mittels dieser Voruntersuchungen wurden konsensfähige Maßnahmenkonzepte erarbeitet, deren Realisierung über die oben genannte RL LWH förderfähig ist. Für weitere Gebiete besteht Untersuchungsbedarf. Allerdings steht das Finanzierungsinstrument für agrarstrukturelle Entwicklungsplanungen in der bisherigen Form nicht mehr zur Verfügung.

7.1.1.3 Regionale Arbeitsgruppe Landschaftswasserhaushalt

Die Vorbereitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes bewegt sich im Spannungsfeld zwischen Naturschutz, Land- und Wasserwirtschaft und wird häufig noch von anderen regionalen Interessen (Tourismus, Denkmalschutz u.a.) beeinflusst. Zur Erarbeitung realisierbarer Lösungen wurde deshalb als koordinierendes Gremium in den Regionalabteilungen des Landesumweltamtes jeweils eine "regionale Arbeitsgruppe Landschaftswasserhaushalt" geschaffen. Diese setzt sich aus Vertretern der zuständigen Fachbehörden unter Leitung des Landesumweltamtes zusammen. In diesem Gremium werden die von den Vorhabensträgern (i.d.R. Wasser- und Bodenverbände) eingebrachten Projekte bzw. Maßnahmenvorschläge hinsichtlich der Zielstellungen der Richtlinie zum Landschaftswasserhaushalt bewertet. Wesentliches Arbeitsergebnis ist eine abschließende Stellungnahme dieser Arbeitsgruppe („Votum“), in der für den Zuwendungsgeber die Wirkung auf die Ziele der Richtlinie begründet wird. Weiterhin werden Aussagen zu erforderlichen Genehmigungsverfahren und ggf. zum weiteren Untersuchungsbedarf formuliert.

Umsetzung Richtlinie Landschaftswasserhaushalt

	Bearbeitungsstand 31.12.2004	Brandenburg gesamt
AEP	beantragt	74
	positiv votiert	55
	abgeschlossen	29
Einzelmaßnahmen	beantragt	554
	positiv votiert	454
	Planfeststellung/ Plangenehmigung	13
	bewilligt durch LVLF bzw. um- gesetzt durch Antragsteller	210

7.1.1.4 Stand der Umsetzung

Mit den Mitteln für die Erarbeitung der AEP LWH wurden bis Dezember 2004 für 29 Untersuchungsräume mit einer Gesamtfläche von etwa 260.000 ha die vorbereitenden konzeptionellen Planungen abgeschlossen. Die AEP wurden durch die Regionalabteilungen des Landesumweltamtes fachlich begleitet. Mit der Realisierung der in den Untersuchungen vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenkomplexe über die RL LWH wurde bereits begonnen.

Bisher wurden den regionalen Arbeitsgruppen 554 Maßnahmenvorschläge vorgelegt (Tab.), die fachlich zu bewerten waren. Im Rahmen der RL LWH werden bis Dezember 2006 ca. 50 Mio. € für die Umsetzung der Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenkomplexe zur Verfügung gestellt. Bis Ende 2004 sind ca. 25 Mio. € bewilligt worden. Einige dieser Vorhaben sind so komplex bzw. bewirken eine wesentliche Umgestaltung von Gewässern (z.B. Maßnahmen zur Fließgewässerrenaturierung), dass sie eines Genehmigungsverfahrens nach § 31 Wasserhaushaltsgesetz (Planfeststellung bzw. Plangenehmigung) bei der oberen Wasserbehörde bedürfen.

Einen hohen Anteil der bewilligten bzw. umgesetzten Anträge nehmen Maßnahmen an wasserwirtschaftlichen Anlagen ein (Abb.). Überwiegend handelt es sich dabei um die Rekonstruktion oder den Umbau von Stauanlagen. Vorrangige Zielstellung dieser Maßnahmen ist die Wiederherstellung bzw. die Optimierung des Wasserrückhaltes. Einen weiteren Schwerpunkt bilden Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur sowie die Anlage von Ufergehölzsäumen.

Zusammenfassung/Ausblick

Die Möglichkeit, Planungsleistungen in Vorbereitung von Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes über die AEP LWH zu fördern, wurde bis Ende 2004 von den Wasser- und Bodenverbänden intensiv genutzt. Durch die integrierende Herangehensweise konnten in den Projektgebieten komplexe Problemstellungen analysiert und abgestimmte Lösungsvorschläge erarbeitet werden, deren Realisierung über die RL LWH erfolgt. Zur Umsetzung der EU-WRRL konnten bereits wertvolle Erfahrungen



Anteil der bewilligten bzw. umgesetzten Anträge an den Maßnahmenkategorien (Stand 31.12.2004)

(z.B. Öffentlichkeitsarbeit, Projektorganisation) gesammelt sowie Vorarbeiten für die Erstellung der Bewirtschaftungspläne einschließlich der Maßnahmenprogramme geleistet werden.

Für eine Reihe von „Schwerpunktgebieten“ mit vielfältigen wasserwirtschaftlichen Problemen sind Machbarkeitsstudien und konzeptionelle Voruntersuchungen zur Vorbereitung umsetzungsreifer Investitionsmaßnahmen erforderlich.

Mit der RL LWH konnten bis Ende 2004 zahlreiche Projekte zur Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes realisiert werden. Durch die konsequente Berücksichtigung von Vorgaben des Gewässerschutzes dienen viele Maßnahmen dazu, Zielvorgaben der EU-WRRL umzusetzen (insbesondere Maßnahmen zur Renaturierung von Fließgewässern und Maßnahmen zur (Wieder-)Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Gewässersysteme. Die Erfahrungen verdeutlichen, dass eine umfassende Konfliktanalyse und Moderation von Projekten, beispielsweise im Rahmen einer AEP, dazu beiträgt, die Potenziale zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes (Wasserrückhalt, Umgestaltung von wasserwirtschaftlichen Systemen) erheblich effektiver auszunutzen.

Ein Hindernis für die Realisierung von Projekten ist die oft fehlende Flächenverfügbarkeit. Hier wäre für die Zukunft ein geeignetes Förderinstrumentarium – evtl. in Ergänzung der bestehenden Richtlinie – zum Erwerb von Flächen sinnvoll. Beispielhaft kann hier auf bestehende Regelungen in Mecklenburg-Vorpommern verwiesen werden (www.um.mv-regierung.de/foerder/).

Die bereits eingeleiteten positiven Entwicklungen führen in den Projektgebieten zu Verbesserungen der wasserhaushaltlichen Situation. Es ist zu erwarten, dass die bisher noch nicht realisierten Projekte, die insbesondere aus den AEP-LWH resultieren, erst nach 2006 zur Umsetzung gelangen können. Eine Weiterführung des Förderprogramms LWH über den Zeitraum 2006 hinaus wäre deshalb wünschenswert.

Beispiele aus den Regionalbereichen

• Naturnahe Gewässerentwicklung im Bereich des Mühlgrabens Doberlug

1. Teilobjekt - Revitalisierung Küchenteich und Zuleiter

Vorhabensträger/Bauausführung:	Gewässerverband „Kleine Elster-Pulsnitz“
Landkreis:	Elbe-Elster
Bewilligungsbehörde:	Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (Dienstszitz Luckau)
Fachbehörde:	Landesumweltamt Brandenburg - Regionalabteilung Süd
Schutzstatus:	GSG, LSG, NSG, FFH, EU-Vogelschutzgebiet
Ausführungszeitraum	1. Halbjahr 2004

Kurzbeschreibung

Mit dem 1. Bauabschnitt des Vorhabens wurden der historische, ehem. zum Zisterzienserkloster Doberlug gehörende Küchenteich wiederhergestellt (ökologische Aufwertung durch die Anlage von Tief- und Flachwasserbereichen) sowie ein ca. 300 m langer Gewässerausbaubereich mit Varianz in der Sohl- und Böschungsgestaltung als Initialmaßnahme zur eisdynamischen Gewässerentwicklung naturnah gestaltet. Ziel der Maßnahmen sind die Verbesserung des Wasserrückhaltes im Gebiet, die Erhöhung der Strukturvielfalt bzw. die Revitalisierung von Feuchtgebieten und Kleingewässern. Der Fließweg des Wassers wird verlängert, die Wasserversorgung angrenzender land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen optimiert.



Genehmigungsverfahren bei der oberen Wasserbehörde

Da mit den vorgestellten Maßnahmen Gewässer neu hergestellt werden, ist nach § 31 Wasserhaushaltsgesetz die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens erforderlich, das am 23.05.2003 vom Gewässerverband bei der oberen Wasserbehörde (OWB) beantragt wurde. Das positive Votum der regionalen Arbeitsgruppe lag bereits vor. Die OWB veranlasste

daraufhin die öffentliche Auslegung der Planung in den vom Vorhaben betroffenen Gemeinden sowie die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange, deren Stellungnahmen in einem Erörterungstermin am 06.11.2003 verhandelt wurden. Der Planfeststellungsbeschluss wurde am 18.12.2003 erlassen. Nach Bewilligung der Förderung durch das Amt für Flurneuordnung und ländliche Entwicklung (heute LVL) Luckau konnte der Bau am 19.01.2004 beginnen. Die Maßnahmen am 1. Teilobjekt wurden im Sommer 2004 abgeschlossen.



Zuleiter zum Küchenteich
Das Bild zeigt den Zuleiter noch ohne Bepflanzung.



Küchenteich
Inzwischen ist der Küchenteich ein beliebtes Ausflugsziel. Auch die Rotbauchunke hat den Teich schon für sich erobert.

• Sanierung von Wehren und Errichtung von Fischaufstiegsanlagen in der Löcknitz

Vorhabensträger/Bauausführung:	Wasser- und Bodenverband „Prignitz“
Landkreis:	Prignitz
Bewilligungsbehörde:	Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (Dienstszitz Neuruppin)
Fachbehörde:	Landesumweltamt Brandenburg - Regionalabteilung West
Schutzstatus:	LSG, FFH, SPA
Ausführungszeitraum	2002 - 2005



Kurzbeschreibung

Die Lötznitz ist ein langsam fließender Fluss in der Westprignitz. Sie entspringt im Bereich der jüngeren Altmoränenbildungen der Saale-Kaltzeit in Südwestmecklenburg und entwässert ein überwiegend vermoortes Niederungstal, bevor sie bei Lanz in die Elbtalaue eintritt. Die ursprüngliche Mündung in die Elbe bei Gaarz (Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern) wurde Anfang der 70er Jahre ca. 14 km stromabwärts verlegt, um die verschlechterten Vorflutbedingungen im Bereich der Lötznitzniederung zu verbessern, die durch den Bau der Staustufe Geesthacht in der Elbe verursacht wurden. Neben Anlagen zum Hochwasserschutz (z.B. Abschlusswehr Wehningen, Deiche) ist die Lötznitz durch eine Vielzahl von Weh-

ren (i.d.R. Sommerstau) und den Lötznitz-Düker unter der Müriz-Elde-Wasserstraße in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit beeinträchtigt. Auf Brandenburger Gebiet befinden sich 14 Wehranlagen im Lauf von etwa 54 km Länge. Das Projekt des WBV „Prignitz“ sah ursprünglich die reine Sanierung der Wehranlagen Stavenow, Dargardt, Postlin und Bootz vor. Aufgrund der übergeordneten Bedeutung dieser Wehranlagen für den Wasserrückhalt und die Bewässerung von Grünlandflächen in der Lötznitzniederung wurde die Sanierung durch die regionale Arbeitsgruppe West (RAG-W) befürwortet. Um wichtige Anforderungen des Gewässerschutzes umzusetzen, die in der EU-Wasserrahmenrichtlinie und im Fischereigesetz für das Land Brandenburg begründet sind, wurde gleichzeitig durch die RAG-W gefordert, an den Standorten der Wehre die ökologische Durchgängigkeit herzustellen. In den Jahren 2002 bis 2004 wurden die Anlagen Postlin, Dargardt und Bootz saniert und mit Fischaufstiegsanlagen (FAA) versehen. Im Jahr 2005 wird auch die Anlage Stavenow fertiggestellt. Bei Verlängerung des Förderzeitraumes über 2006 hinaus wird durch den WBV „Prignitz“ beabsichtigt, auch die verbliebenen Wehre II. Ordnung in der Lötznitz zu sanieren und mit Fischaufstiegsanlagen auszustatten. Nach Fertigstellung der Anlagen und einer gewissen Standzeit ist eine biologische Effizienzkontrolle der FAA geplant. So kann anhand der Artengruppen Fische und Gewässerbewohner die Funktionsfähigkeit der Raugerinne - Beckenpässe abschließend geprüft werden.



Ausgangszustand am Beispiel Wehr Stavenow, hier Ansicht von Unterwasser



Wehr Dargardt mit FAA, Ansicht von Unterwasser

• **Renaturierung Sophienfließ**

Vorhabensträger/Bauausführung:	Gewässerverband „Stöbber/Erpe“
Landkreis:	Märkisch Oderland
Bewilligungsbehörde:	Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung (Dienststz Fürstenwalde)
Fachbehörde:	Landesumweltamt Brandenburg - Regionalabteilung Ost
Schutzstatus:	LSG, SPA, FFH
Ausführungszeitraum	2003 - 2007



Kurzbeschreibung

Das Sophienfließ entspringt im Norden des Naturparks „Märkische Schweiz“ im Schlosssee bei Prötzel (77,4 m ü. HN) und mündet nach einer Fließstrecke von ca. 10 km in den Schermützelsee (26,5 m ü. HN). Die vom Sophienfließ durchquerte Landschaft ist vorwiegend durch eine intensive agrarische Nutzung geprägt. Der daraus resultierende starke Nutzungsdruck auf das Gewässer veranlasste im Laufe der Jahrzehnte immer wieder Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen. Aufgrund der geomorphologischen Verhältnisse teilt sich das Sophienfließ in zwei deutlich voneinander unterscheidbare Fließabschnitte auf: 1. das Gebiet oberhalb Grunow mit potenziell geringem Abfluss und Talgefälle (drei weite, beckenartige, mit Niedermoorbildungen bedeckte Talräume, die mit kurzen, sehr tief eingeschnittenen Gewässerstrecken miteinander verbunden sind) und 2. den Abschnitt unterhalb Grunow in dem das Talhang- u. Talsohlengefälle schnell zunimmt.

Auf der Grundlage eines durch das Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF) e.V. Münchenberg erstellten Konzeptes zur Renaturierung des Sophienfließes wurden u.a. nachstehende Entwicklungsziele formuliert: 1. Hebung der Wasserstände im Gewässer sowie in den Niedermoorflächen der Randbereiche, Minderung der Abflüsse und Förderung der Nasswiesen und Röhrichte. 2. Unterstützung der Eigenentwicklung.

Im Abschnitt unterhalb Grunow wurden durch den Bau von Sohlgleiten als Ersatz für die kaskadenför-



migen Abstürze bereits eine Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit, eine Anhebung der Gewässersohle und damit verbunden eine Wasserspiegelanhebung erreicht. In weiteren Planungsschritten ist eine abschnittsweise Förderung der Eigenentwicklung des Gewässers vorgesehen, deren Umsetzung für 2007 angedacht ist.



Sophienfließ unterhalb Grunow vor Maßnahmebeginn



Sophienfließ unterhalb Grunow nach Umsetzung der Maßnahme

7.1.2 Aufbau des „Systems sensibler Moore“ in Brandenburg

• Einleitung

Über zwei Jahrhunderte wurden die Moore durch den Menschen entwässert. Nach den umfassenden Komplexmeliorationen in den 1960er bis 80er Jahren trat durch Tiefentwässerung in Brandenburg ein Moorflächenverlust von ca. 55.000 bis 60.000 ha ein [1]. Mit Beginn des 21. Jahrhunderts kann man von etwa 220.000 ha Flächen ausgehen, die mindestens 3 dm Torfauflage (gemäß Moordefinition der AG Boden 1994) aufweisen. Heute haben davon noch 10 % der Fläche eine naturnahe Vegetation, 1 – 2 % der Moorfläche bildet noch Torf [2].

Diese letzten wachsenden funktionsfähigen Mooregebiete sind heute meist sehr klein und blieben fast ausschließlich im Wald erhalten. Die großen Anstrengungen, die der Naturschutz in den vergangenen Jahrzehnten unternahm, diese Ökosysteme als Schutzgebiete in ihrem Zustand zu erhalten, waren vielfach erfolglos. Großräumige Landschaftsveränderungen im Wasser- und Nährstoffhaushalt machten vor Schutzgebieten keinen Halt. Vor allem seit Anfang der 1990er Jahre werden auch in abgelegenen Waldmooren Austrocknungs- und Eutrophierungstendenzen sichtbar.

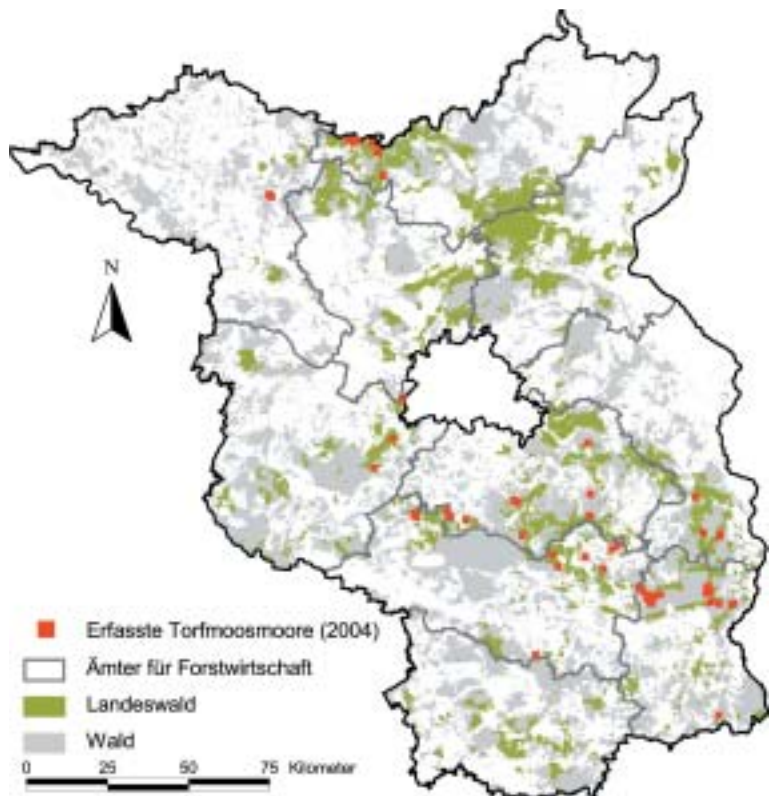


Abb. 1: Erfassungsstand für die bedeutenden Torfmoosmoore in Brandenburg 2004

• Erfassung und Arbeitsprogramm

Das Landesumweltamt hat sich im Jahr 2002 entschlossen, ein landesweites „System sensibler Moore“ aufzubauen, um für die wertvollsten Moorökosysteme Brandenburgs aktive Schutzmaßnahmen gezielt steuern bzw. unterstützen zu können. Bestandteile des Vorhabens sind:

- Zustandserfassung des Moores und seines Einzugsgebietes,
- Abschätzung von Entwicklungstrends und des Gefährdungspotenzials,
- Empfehlung von Maßnahmen,
- Aufbau eines Monitorings,
- gezielte Initiierung und Steuerung von Schutz- und Renaturierungsmaßnahmen.

Im Rahmen dieser Arbeiten wurden als besonders sensible Moore die ökologischen Moortypen [3]: Basen- und Kalk-Zwischenmoore (Braunmoosmoore) und Sauer-Arm- und Zwischenmoore (Torfmoosmoore) ausgewählt. Die Erfassung der Braunmoosmoore wurde im Jahr 2003 fertiggestellt [4]. Die Bewertung des Gefährdungspotenzials und die Empfehlung von Maßnahmen soll im Jahr 2005 abgeschlossen werden. Insgesamt wurden nur noch 39 Gebiete mit nennenswerten Vorkommen an Braunmoosmoorvegetation gefunden [5]. Im Jahr 2004 wurden 48 besonders bedeutende Torfmoosmoore im Westen und Süden des Landes erfasst (Abb. 1).

Im Jahr 2005 wird die Erfassung der Torfmoosmoore in Norden und Osten Brandenburgs fortgesetzt und für das Land Brandenburg abgeschlossen. Anders als bei den Braunmoosmooren wurden bei den Torfmoosmooren nur die überregional und regional bedeutenden Gebiete aufgenommen. Für die Auswahl wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

Bedeutende Torfmoosmoore:

A Überregional bedeutend

- Funktionsfähige Torfmoosmoore mit der Fähigkeit zur Oszillation und mit Randsumpf; Fläche mit Torfmoos- bzw. Wollgras-dominierter Vegetation > 2 ha (Deckung in Krautschicht > 50 %) inklusive Kolke oder Restseen (Gesamtfläche innerhalb eines Moores - auch nicht zusammenhängend).

B Regional bedeutend

- Funktionsfähige Torfmoosmoore mit der Fähigkeit zur Oszillation und mit Randsumpf; Fläche mit Torfmoos- bzw. Wollgras-dominierter Vegetation < 2 ha (Deckung in Krautschicht > 50 %) inklusive Kolke oder Restseen.

- Moor innerhalb des Naturraumes im Umkreis von 30 km einzigartig.

Für jedes Moor werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Vollständige Flächenkartierung der Vegetation,
- Zustandsbeschreibung des Randsumpfes,
- Erfassung der Reliefsituation (insbesondere Differenz Moorhöhe im Zentrum zum Niveau des Torfsubstrates am Moorrand),
- Bewertung des Moorzustandes hinsichtlich Trophie, Wasserhaushalt, Vegetation und Entwicklungstrends (z.B. Gehölzentwicklung etc.),
- Beschreibung von Zustand und Gefährdungspotenzialen im oberirdischen Einzugsgebiet und im Umkreis von drei Kilometern,
- Benennung von Maßnahmen und Monitoringaufgaben.

• Bewertungsverfahren

Um eine möglichst vergleichbare Einschätzung des Zustandes und von Trends in den Mooren durchführen zu können, wurden einfache Kriterien ausgewählt:

Randsumpf

Mit etwas Erfahrung kann auch noch in Trockenzeiten festgestellt werden, in welchen Bereichen Freiwasser auftritt (Zwischenkategorien sind möglich). Für die Einschätzung des Randsumpfes hat die Breite des Randsumpfringes keine Bedeutung, da diese nur vom Neigungswinkel des mineralischen Randes abhängig ist.

Moorrelief

Gemessen wird die Differenz zwischen Moorsubstratoberfläche am Moorrand und der Mooroberfläche im Zentrum.

extrem eingesenkt:	> 1 m
stark eingesenkt:	0,75 bis 1 m
eingesenkt:	0,5 bis 0,75 m
kaum eingesenkt:	0,25 bis 0,5 m
eben bis leicht gewölbt:	< 0,25 m



nicht vorhanden:

75 bis 100 % der Randzone trocken und ohne auffällige Randsumpfvegetation

trocken:

75 bis 100 % der Randzone mit Randsumpfvegetation wie: *Eriophorum angustifolium*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Juncus effusus*, *Carex canescens*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Calla palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex elata*, *Alnus glutinosa* u.a.; Pflanzen oft mit kümmerlichem Wuchs, Rand trocken und ohne Feuchtigkeitsunterschied zum mineralischen Umfeld

nass:

75 bis 100 % der Randzone nasser als mineralisches Umfeld und Moorzentrum, deutliches Einsinken ohne oder mit wenigen Freiwasserzonen, Randsumpfvegetation vital, hierzu zählen auch Torfmoos-Schwingdeckenränder mit weit aus dem Wasser ragenden Moosköpfchen

partiell unbetretbar:

mindestens 50 % des Randsumpfes mit Freiwasserzone, hier vielfach *Calla palustris* und *Potentilla palustris*

unbetretbar:

vollständiger Wasserring um das Moor

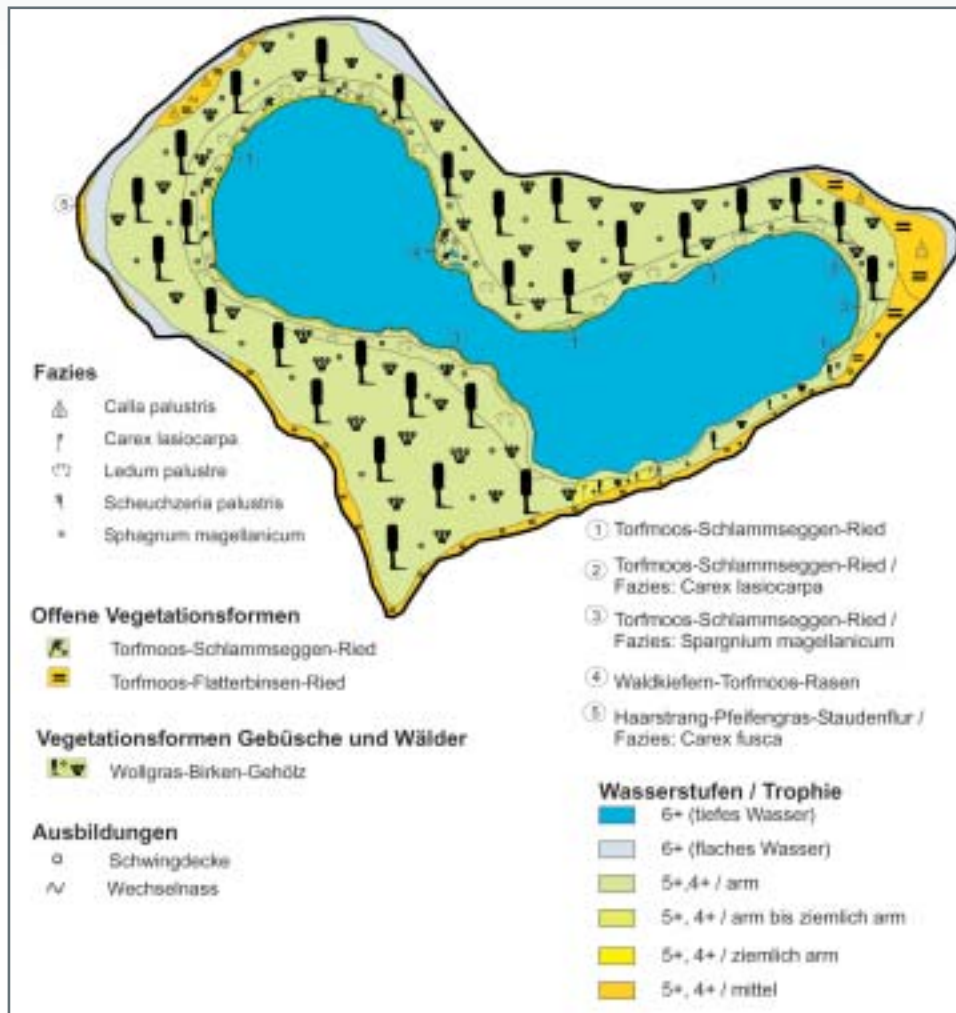


Abb. 2: Vegetationsausprägung des Kellseemoors (Landkreis Ostprignitz-Ruppin) im Jahr 2004



Abb. 3: Kellseemoor bei Lohme

Nährstoffsituation

Erfasst wird die Spanne der bioindikatorisch (Vegetationsformen) ermittelten Trophieklassen im gesamten Moor [6].

Trends

Wenn möglich, werden die geschätzten Zeitspannen des Trends angegeben. Die Angaben sind ohne Informationen über den Moorzustand vergangener Jahre nur unvollständig möglich.

Eutrophierung:

Einwanderung von Hochstauden, Grauweidegebüsch, Erlen etc.

Oligotrophierung:

Zurückdrängung von Eutrophierungszeigern und Ausbreitung von Torfmoosmoorvegetation

Austrocknung:

Austrocknungsmerkmale (keine natürlichen Zyklen, wie z.B. in Kesselmooren) aufgrund von Entwässerung bzw. Veränderungen im Landschaftswasserhaushalt

Vernässung:

Vernässungsmerkmale wie Gehölzsterben oder Moorausdehnung

• Programm „Moorschutz im brandenburgischen Wald“

Das „System sensibler Moore“ ist seit September 2004 ein Bestandteil des vom Agrar- und Umweltministerium in Zusammenarbeit mit dem Landesumweltamt und der Fachhochschule Eberswalde ins Leben gerufenen Programms: „Moorschutz im brandenburgischen Wald“. Die wichtigsten Inhalte des in erster Linie auf die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes ausgerichteten Vorhabens sind [7]:

- Erfassung und Bewertung von Waldmooren,
- Aufbau des Systems sensibler Moore,
- Planung und Betreuung von Renaturierungsmaßnahmen,
- Steuerung und Förderung von Waldumbaumaßnahmen im Einzugsgebiet von Waldmooren,
- Erhalt und Entwicklung von Moorschutzzonen,
- Bildungsangebote für Waldbesitzer, Behörden und Interessierte,
- Erarbeitung von Richtlinien für den Umgang mit Mooren und deren Einzugsgebieten,
- Einarbeitung von Vorgaben zum Moorschutz in den Grünen Ordner „Wald“ und
- lang- und mittelfristige Einbindung von Moorschutzplanung in den Forsteinrichtungen des Landeswaldes.

In den Jahren 2005 und 2006 können Waldumbaumaßnahmen und wasserbauliche Vorhaben an Mooren durch EU-Gelder zu 75 % gefördert werden. Der Umbau von verdunstungsintensiven Kiefernforsten zu standorttypischen Laub- und Mischwäldern erhöht die Sickerwasserbildung und verbessert so den Wasserhaushalt in den Mooren. Zahlreiche sensible Moore wie das Moosfenn bei Potsdam, die Kobbelke bei Kobbeln, der Milasee bei Storkow, das Rauhe Luch bei Luckenwalde oder der Luchsee bei Kraußnick werden vom Waldumbau im Einzugsgebiet profitieren. Weiterhin werden an zahlreichen Waldmooren wasserbauliche Maßnahmen durchgeführt.

7.2 Ökologische Grundlagen

NH₃-Emissionsmuster als methodische Hilfe zur Interpretation von Immissions- und Depositionsbefunden

Der Eintrag von Stickstoffverbindungen aus der Atmosphäre ist nach wie vor eine erhebliche Belastungsquelle für eutrophierungsempfindliche Ökosysteme. Während die Belastungen durch Schwefeleinträge und mit Einschränkungen durch saure Stoffe drastisch zurückgegangen sind und heute keine dominante Rolle mehr spielen, hat sich bei den Stick-



Abb. 4: Zustandsbewertung des Kellseemoores (Landkreis Ostprignitz-Ruppin) im Jahr 2004

stoffeinträgen im Verlaufe der letzten 15 Jahre keine nennenswerte Veränderung ergeben. Sie verharren bei nur schwach rückläufigem Trend nach wie vor auf einem besorgniserregend hohem Niveau.

Die jährlichen Waldzustandsberichte der Länder Berlin und Brandenburg führen die hohen Stickstoffeinträge wiederkehrend als eine maßgebliche Ursache für Instabilitäten der Wälder auf. Für die eutrophierungsempfindlichen FFH-Lebensräume steht eine differenzierte Bewertung noch aus; gleichwohl muss auch hier von einem nennenswerten Gefährdungspotenzial ausgegangen werden. Gleichzeitig wird in der einschlägigen Literatur bezüglich der Beschreibung von Ammoniakmissionen bzw. -depositionen von methodischen Lücken berichtet. Dies betrifft z.B. die Erstellung realistischer Emissionsinventare, sowohl auf der Maßstabsebene des Landes als auch in kleinräumiger Differenzierung, aber auch eine unbefriedigende Datenbasis zur Beurteilung der Ammoniakmission und -deposition. Im Gegensatz hierzu kann bei den Stickoxiden von einer guten Datenbasis ausgegangen werden. Die Immissionen und die hieraus resultierende Depositionen von Nitrat sind bekannt und räumlich verhältnismäßig homogen. Somit nehmen verbesserte Kenntnisse zum Verhalten von Ammoniak eine Schlüsselstellung für das Verständnis der tatsächlichen Stickstoffeinträge ein.

Ammoniakmissionen stammen zu über 80 % aus landwirtschaftlichen Quellen. Sie sind durch die Deposition von Ammoniak und dessen Reaktionsprodukten (ammoniumhaltige Aerosole und Ammoniumionen im Niederschlag) etwa zur Hälfte an der mutmaßlichen Gesamtbilanz der Stickstoffeinträge beteiligt. Ammoniak hat eine vergleichsweise geringe Verweilzeit in der Atmosphäre. Ausgehend von einer Punktquelle halbiert sich die Konzentration von Ammoniak in der Luft näherungsweise alle 500 m. Bereits in einem Umkreis von 5 km werden ca. 30 % des emittierten Ammoniaks wieder deponiert. Die Ammoniakmissionen führen zu einer kleinräumigen Überprägung der Stickstoff-Einträge und sind die wesentliche Ursache für die Herausbildung der mesoskaligen Varianz. Da es keine flächendeckenden Messdaten zur Ammoniakkonzentration in der Luft gibt, auf die man zur Abschätzung von Belastungsunterschieden zurückgreifen könnte, kommt der Erstellung eines kleinräumig differenzierten Emissionsmusters zur Abschätzung potenzieller Belastungsgebiete eine besondere Bedeutung zu.

Das Land Brandenburg weist im bundesweiten Vergleich eine relativ geringe Ammoniak-Emissionsdichte auf. Es wird derzeit de facto nirgends eine Viehbestandsdichte von 2 GVE/ha überschritten. Im Zeitraum seit 1998 sind die Viehbestandszahlen leicht rückläufig. Abbildung 5 zeigt die hieraus resul-

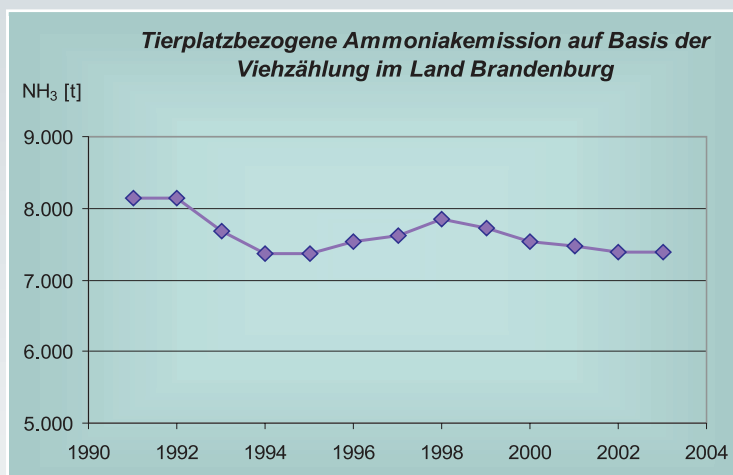
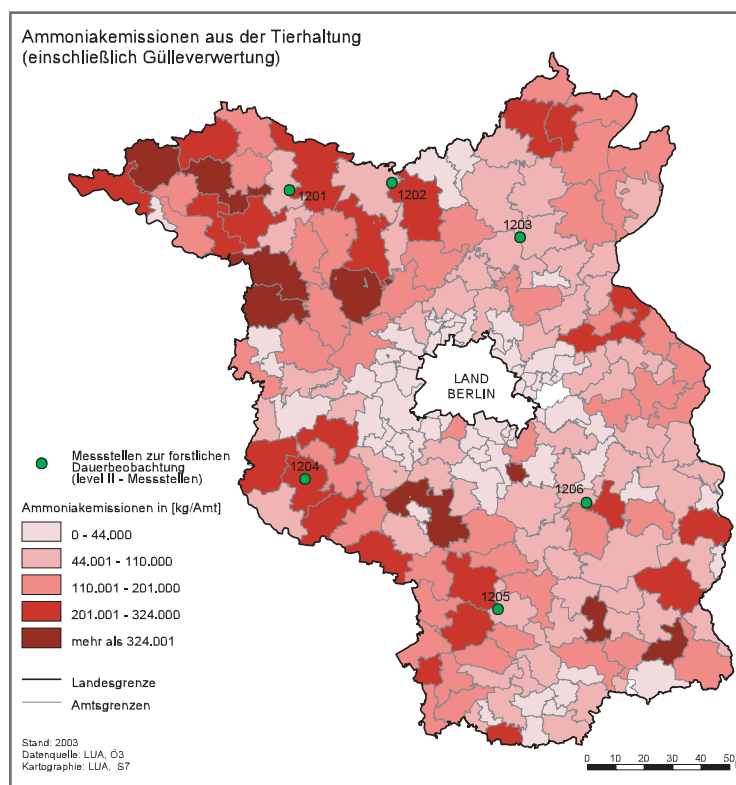


Abb. 5: Ammoniakmissionen aus der Tierhaltung

tierende Ammoniakemission; berechnet auf Grundlage von tierartspezifischen Emissionsfaktoren, jedoch ohne Berücksichtigung der NH₃-Verluste bei der Gülleverwertung.

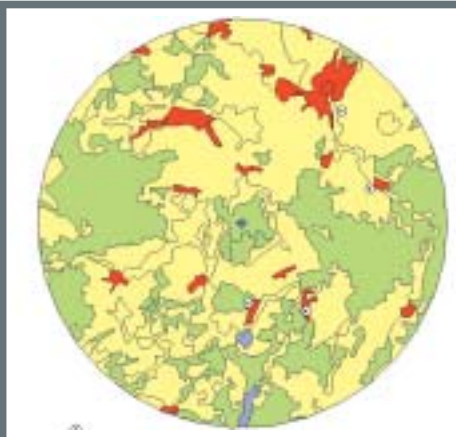
Ausgehend von den realen Viehbestandszahlen auf Ämterebene wurde ein kleinräumig differenziertes Emissionsmuster berechnet. Die räumliche Differenzierung dieses Musters bleibt qualitativ auch bei Berücksichtigung der Gülleverwertung bestehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die Gülleverwertung überwiegend auf hofnahen Flächen erfolgt. Eine Karte zeigt das NH₃-Emissionsmuster im Land Brandenburg.



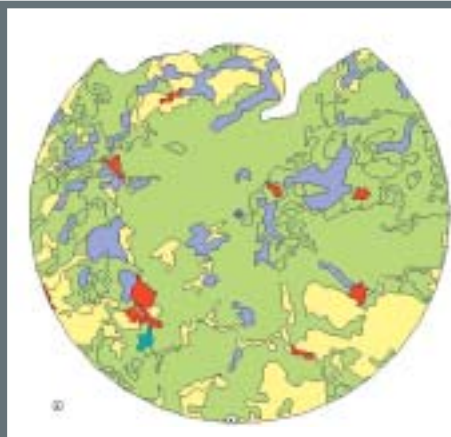


Tab. 1: Charakterisierung immissionsrelevanter Merkmale an den level-II Messstellen

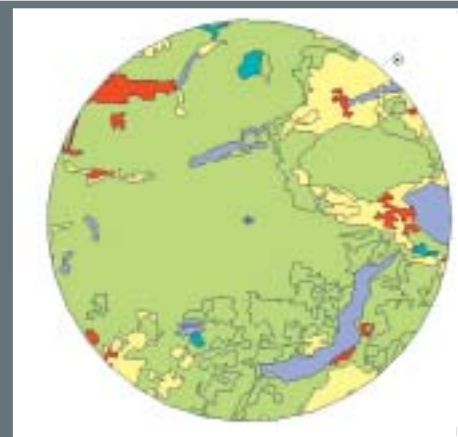
Messstelle	Beschreibung relevanter Einflussgrößen in einem Radius von 10 km um die level-II Messstellen NH ₃ – Emission aus genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlagen [t] (einschließlich Gülleverwertung)		Abstand der Messstelle zum nächsten Waldrand [m]	Flächennutzung [%]		
				Wald	Landwirtschaftl. Nutzflächen	Siedlungen
1201	13.040	(40.850)	600	33,5	61,9	4,2
1202	2.100	(6.580)	4.700	70,9	18,3	1,5
1203	0	(0)	3.800	79,4	11,9	2,6
1204	11.620	(36.400)	800	45,6	52,2	2,2
1205	35.180	(110.200)	1.700	55,4	42,6	1,8
1206	10.500	(32.870)	1.000	53,2	40,8	2,6



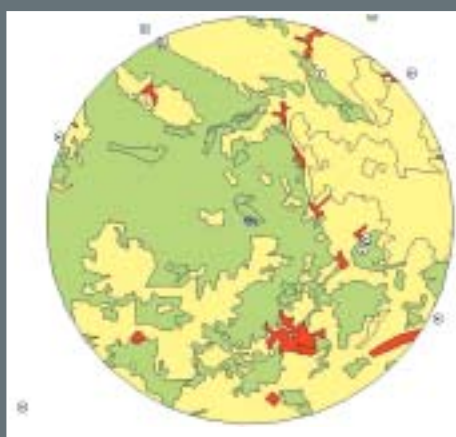
▲ 1201, Natteheide



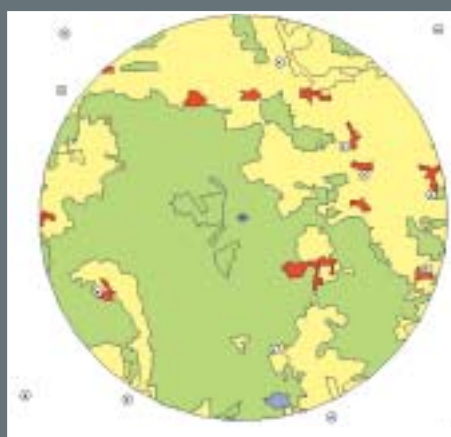
▲ 1202, Beerenbusch



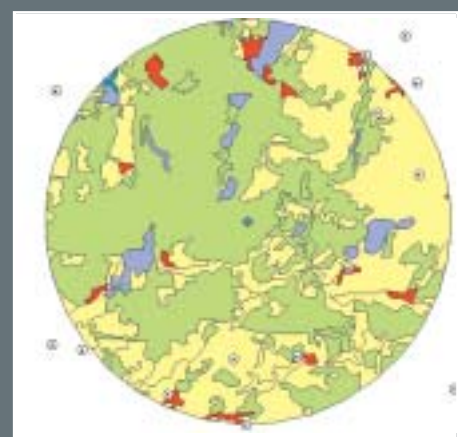
▲ 1203, Kienhorst



▼ 1204, Weitzgrund



▼ 1205, Neusorgefeld



▼ 1206, Schwenow

Grün Wald
 Rot Siedlungen
 Punkte genehmigungsbedürftige Tierhaltungsanlagen
 Gelb landwirtschaftliche Nutzfläche
 Blau Wasserflächen
 Mittelpunkt level-II Messfläche

Abb. 6: Flächennutzungs mosaik im 10 km Umkreis der level-II Messstellen (CORINE Landcover)

Im Jahr 2004 wurde vom Landesumweltamt untersucht, welcher räumliche Zusammenhang zwischen dem Ammoniak-Emissionsmuster und den Ammoniak-Immissionsbefunden besteht.

Als Interpretationshilfe für die beobachteten NH₃-Befunde an den level-II Messstellen der forstlichen Dauerbeobachtung werden die Flächennutzungsanteile und Emittentenstruktur in der näheren Umgebung (hier: 10 km Radius) herangezogen (Tab. 1 und Abb. 6).

Nach der Gebietsbeurteilung sind an den Messstellen 1203 und 1202 keine unmittelbaren Belastungen infolge landwirtschaftlicher NH_3 -Emissionen zu erwarten. Eine gewisse Beeinflussung wäre an den Messstellen 1206, 1204 zu erwarten. Die Messstelle 1201 ist wegen der verhältnismäßig geringen Ausdehnung des Waldgebietes schlechter gegenüber dem Immissionseinfluss der umliegenden Gebietsnutzung geschützt. Außerdem ist die Messstelle 1201 die einzige Beobachtungsfläche, wo innerhalb des 5 km Radius eine genehmigungsbedürftige Tierhaltungsanlage liegt. In der Umgebung der Messstelle 1205 wird die höchste Emissionsdichte vorgefunden. Die beiden letztgenannten Messstellen sollten daher auch von signifikant höheren Ammoniakimmissionen und Ammoniumdepositionen betroffen sein.

Beim Vergleich der Messbefunde mit den hier getroffenen Annahmen zeigen sich sowohl Übereinstimmungen als auch ausbleibende Differenzierungen. Alle sechs NH_3 -Messreihen (Monatsmittelwerte, Passivsammler) zeigen einen typischen Jahresgang mit dem Maximum im Frühsommer. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Befundhöhe im gesamten Beobachtungszeitraum überwiegend systematisch.

Die Messergebnisse der Flächen 1203 und 1202 belegen, dass auch das Waldökosystem selbst in gewissem Umfang als NH_3 -Quelle fungiert („Kompensationspunkt“). Die Befunde der Messstelle 1206 unterscheiden sich von den vorgenannten Messstellen nicht signifikant. Die Befundhöhe dürfte den unteren Bereich dessen markieren, was als Background-Konzentration interpretierbar ist. Erste Befunde aus Vergleichsmessungen anderer Institutionen scheinen unsere These zu stützen. Der Mechanismus der hier beobachteten Ammoniakemissionen ist zurzeit noch nicht schlüssig geklärt (mikrobielle Emissionen aus der Humusdegradation oder andere Quellen). Die Konsequenz hiervon wäre jedoch im ungünstigsten Fall, dass die gegenwärtig verwendeten Depositionsmodelle systematisch um diesen „Sockelbetrag“ fehlerhaft sein könnten und infolge dessen zu einer Überschätzung der Ammoniaketräge führen.

Die übrigen Messstellen weisen markant höhere Befunde auf, sind jedoch untereinander ebenfalls kaum differenzierbar. An der Messstelle 1201 wurden systematisch die höchsten Befunde registriert, was sich wiederum mit obigen Annahmen deckt. Tabelle 2 zeigt die Befunde der NH_3 -Immissionsmessungen im Zeitraum April 2001 bis Dezember 2003 (33 Messwerte).

Bei der Deutung der Befunde muss berücksichtigt werden, dass sich trotz der strukturellen Unterschiede der Messgebiete (Abb. 6) alle Messpunkte im Inneren von Waldgebieten befinden. Die sogenannten „Waldrandeffekte“ (erhöhte Depositionsraten an

Tab. 2: Befunde der NH_3 -Messungen mittels Passivsammlern

Messstelle	1201	1202	1203	1204	1205	1206
Median NH_3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1,5	0,7	1,0	1,3	1,3	0,9

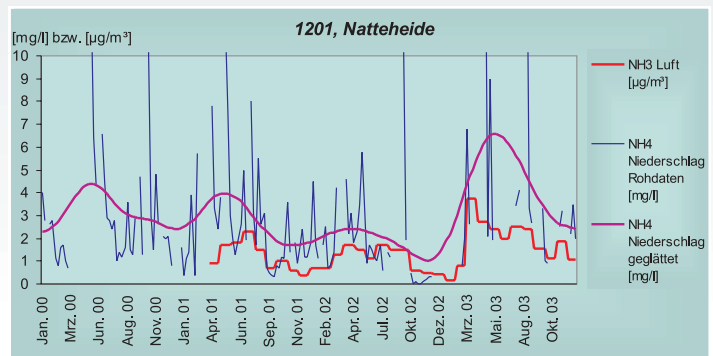
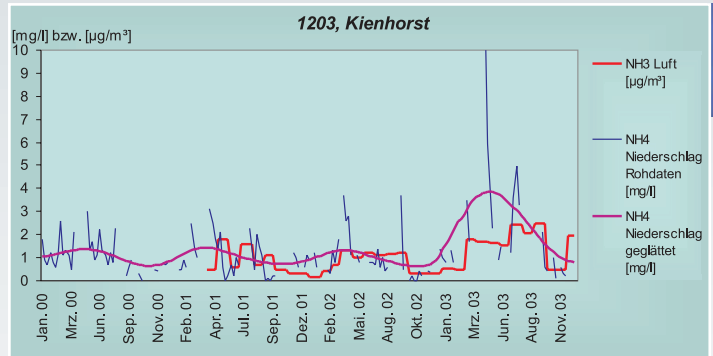


Abb. 7a/7b: Zusammenhang zwischen Ammoniak-Immissionskonzentration und Ammoniumkonzentration im Bestandesniederschlag (Kronentraufe)

Waldrändern) klingen i.d.R. in Distanzen von einigen hundert Metern ab. Insoweit dürften die beobachteten Ammoniakkonzentrationen in der Luft nicht mehr primär durch lokale Konzentrationsgradienten geprägt sein.

Wegen der ausgeprägten Akzeptoreigenschaften der Bäume sollte sich die unterschiedliche Ammoniak-Immissionsbelastung auch anhand verschiedener Bestandesniederschläge nachweisen lassen. Hierfür wurden die Datenreihen der Ammoniumkonzentrationen durch gleitende Mittelwertbildung geglättet (15 Werte, 3 Iterationen). Die Ergebnisse korrespondieren gut mit dem jahreszeitlichen Verlauf der beobachteten Ammoniakkonzentration in der Luft und geben außerdem die Belastungsunterschiede wieder. Die Abbildungen 7a/7b zeigen exemplarisch für die Messstellen 1201 (höher belastet) und 1203 (gering belastet) die gefundenen Zusammenhänge.

Die mesoskalige Überprägung des Depositionsgeschehens in Abhängigkeit von der Ammoniakbelastung lässt sich darüber hinaus auch anhand von Verschiebungen der Stoffmengenverhältnisse von Nitratstickstoff und Ammonium-Stickstoff im Bestandes-



Tab. 3: Relatives Verhältnis der Stickstoffspezies im Bestandesniederschlag

Messstelle	1201	1202	1203	1204	1205	1206
r NH ₃ -N/NO ₃ -N	1,12	0,80	0,72	0,87	0,93	0,77



niederschlag nachweisen. Die Nitrat-Deposition weist im Vergleich mit der Ammonium-Deposition keine maßgeblichen räumlichen Differenzierungen auf, kann also quasi als konstant betrachtet werden. Verändert sich das Stoffmengenverhältnis $r = \text{NH}_4\text{-N}/\text{NO}_3\text{-N}$ hin zu höheren Werten, so ist der Stickstoff-Deposition an dieser Messstelle eine höhere Ammoniumdominanz zuzuschreiben. Tabelle 3 zeigt die Befunde, basierend auf der Datenreihe 2000 bis 2002. Hier zeigt das Ergebnis der Messstelle 1201 eine markante Abweichung, womit ein stärkerer Einfluss landwirtschaftlicher Quellen belegt wird.

Alle diskutierten Befunde sind in sich schlüssig und korrespondieren gut mit dem eingangs vorgestellten NH₃-Emissionsmuster für das Land Brandenburg (Abb. 2). Außerdem besteht eine augenfällige Ähnlichkeit des Emissionsmusters mit der Waldschadensindikation anhand der mittleren Kronenverlichtung. Das flächenhafte Muster von Regionen mit einer vergleichsweise höheren Ammoniakemission ist dem Muster der höheren Kronenraumverlichtung ähnlich. Der Gürtel höherer Ammoniakbelastung in den westlichen und südwestlichen Landesteilen zeichnet sich auch hier klar ab. Weitere Details hierzu sind den Waldzustandsberichten zu entnehmen.

Zusammenfassung

Der Kenntnisstand zur Ammoniakbelastung hat sich durch die systematische Zusammenführung von einem kleinräumigen Emissionsmuster und der Analyse der Immissions- und Depositionsbefunde verbessert. In weiten Zügen sind die Modellvorstellungen und die Messnetzdaten in sich schlüssig und plausibel. Mit der Erstellung eines landesweiten, räumlich jedoch gut differenzierten Emissionsmusters konnte trotz der spärlichen Datenlage ersatzweise eine methodische Bewertungshilfe erarbeitet werden. Mögliche Aspekte für eine praktische Anwendung dieses Emissionsmusters sind:

- Vorprüfung von Gebieten im Zuge der Genehmigung von Tierhaltungsanlagen nach TA Luft hinsichtlich etwaiger Nutzungskonflikte,
- raumordnerische Ausweisung von Gebieten mit Entwicklungspotenzialen,
- Präzisierung bzw. Relativierung von FFH Schutzgebietsanforderungen,
- Ableitung von Monitoringaufgaben und Präzisierung von Managementzielen für eutrophierungsempfindliche FFH-Gebiete,
- zielgenauere Konzipierung von Messnetzaufga-

ben; Monitoring in repräsentativen Gebieten anstelle landesweiter Messungen nach der trial-and-error Methode.

Für die Zukunft bleibt der Bedarf einer systematischen Beobachtung der Ammoniakkonzentration in der Luft sowie der Verbesserung von Eingangsdaten für die existierenden Ausbreitungs- und Depositionsmodelle bestehen. Die Ammoniakbefunde an emittentenfernen Messstellen belegen, dass es in Detailfragen noch Lücken beim Verständnis der Prozesse gibt. Es wird hieran auch deutlich, dass die Ammoniakbelastung der Wälder nicht ausschließlich mit landwirtschaftlichen Emissionen in Zusammenhang gebracht werden kann. Gleichzeitig konnte jedoch gezeigt werden, wie landwirtschaftliche Emissionen zu einer räumlich differenzierten Zusatzbelastung der Wälder führen. Es verdichten sich die Hinweise darauf, dass Ammoniakimmissionen auch deutlich unterhalb der phytotoxischen Wirkungsschwelle in gewissem Umfang am Auftreten von Waldschäden beteiligt sind.

7.3 Ökotoxikologie

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

• Anlass und Zielstellung

Gemäß Artikel 6 Abs. 3 der Fauna-Flora-Habitat-(FFH)-Richtlinie ist eine Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes erforderlich, soweit derartige Pläne und Projekte geeignet sein könnten, einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen ein entsprechendes Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. Die Umsetzung dieser Vorgaben in deutsches Recht erfolgte in den §§ 34 – 36 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG).

Bei der Prüfung, ob erhebliche Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten vorliegen, müssen die Wirkungen von Plänen und Projekten auf die maßgeblichen Bestandteile dieser Gebiete untersucht und beurteilt werden. Mögliche negative Wirkungen können durch unterschiedliche Wirkfaktoren, wie z.B. direkter Flächenentzug, Veränderungen abiotischer Standortfaktoren, Veränderungen der Habitatstruktur, Barriere- und Fallenwirkungen u.a. verursacht werden. Ein weiterer wichtiger, z.B. im Rahmen von Genehmigungsverfahren nach Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) oder von Gewässerbenutzungen nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG), zu prüfender Wirkfaktor ist der Eintrag von Schad- und Nährstoffen in Natura 2000-Gebiete. Diese können sowohl in empfindlichen aquatischen als auch in ter-

restrischen Ökosystemen temporär oder dauerhaft zu negativen Veränderungen und zu erheblichen Beeinträchtigungen führen und so möglicherweise bewirken, dass sich der Erhaltungszustand verschlechtert und/oder die für ein Natura 2000-Gebiet definierten Erhaltungsziele nicht erreicht werden.

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** ein unbestimmter Rechtsbegriff ist, der im jeweiligen Einzelfall zu beurteilen ist. Letztlich ist an diesen Erheblichkeitsbegriff die FFH-Verträglichkeit eines Projektes mit der bedeutenden Rechtsfolge der Zulässigkeit/Nichtzulässigkeit gekoppelt.

Um dennoch auf einer transparenten und nachvollziehbaren Grundlage die Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete beurteilen zu können und so den mit der Prüfung beauftragten Behörden auf wissenschaftlicher Grundlage eine methodische Gleichbehandlung verschiedener Pläne und Projekte bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) zu ermöglichen, wurde im Referat Ö3 des Landesumweltamtes eine Vollzugshilfe zur Ermittlung der Erheblichkeit für den Wirkfaktor Stoffeinträge entwickelt.

Diese Vollzugshilfe soll auch zu einer effektiveren und schnelleren Bearbeitung von Investitionsvorhaben beitragen und ferner die Planungssicherheit von Antragstellern erhöhen.

- Bausteine für ein Konzept zur Ermittlung der Erheblichkeit bzw. Irrelevanz von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete

Ein erster wichtiger Baustein ist die Definition von **ökotoxikologisch begründeten Beurteilungswerten**, aus denen schließlic Erheblichkeits- und Irrelevanzschwelen abgeleitet werden. In der vorliegenden Vollzugshilfe werden drei Kategorien solcher Beurteilungswerte vorgestellt, die bei einer FFH-Verträglichkeitsprüfung in der nachfolgend genannten Reihenfolge zu berücksichtigen sind:

- A** lebensraumtyp- bzw. artenspezifische Beurteilungswerte
- B** kompartimentspezifische Beurteilungswerte
- C** regionale Hintergrundwerte

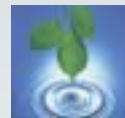
Der eigentlichen Fragestellung gerecht werden lediglich die Beurteilungswerte der ersten Kategorie, also die lebensraumtyp- bzw. artenspezifischen Beurteilungswerte. Bisher gibt es nur für wenige Lebensraumtypen und Arten nach den Anhängen I und II der FFH-Richtlinie sowie für wenige Stoffe bzw. Stoffgruppen derartige Beurteilungswerte. Dies liegt

nicht zuletzt auch daran, dass die besonders zu schützenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (verständlicherweise) eben keine Standardtestorganismen bei der Prüfung von Stoffen darstellen. In der Vollzugshilfe sind solche lebensraumtyp- und artenspezifischen Beurteilungswerte einzelner Stoffe für insgesamt vier Arten sowie beim Stoffparameter Stickstoffdeposition für mehrere Lebensraumtypen aufgelistet.

Kompartimentspezifische Beurteilungswerte (Kategorie B) sollen berücksichtigt werden, wenn für den zu beurteilenden Stoff keine Beurteilungswerte der Kategorie A verfügbar sind. Für die Anwendung dieser Kategorie von Beurteilungswerten bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung wird angenommen, dass bei Einhaltung von auf der Grundlage ökotoxischer Wirkungen abgeleiteten Zielvorgaben, Umweltqualitätsnormen und kritischen Belastungsgrenzen für die Umweltkompartimente Wasser (inkl. Schwebstoffe und Sedimente), Boden und Luft keine erheblichen Nachteile für aquatische und terrestrische Lebensgemeinschaften zu befürchten sind und dies somit, zumindest mittelbar, auch für die FFH-Lebensraumtypen und -arten vermutet werden kann. Die Vollzugshilfe enthält für das Umweltkompartiment Wasser etwa 200 Beurteilungswerte für verschiedene Industriechemikalien, Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, Schwermetalle sowie für Nährstoff- und Summenparameter. Ferner werden Beurteilungswerte für zwölf Stoffe für terrestrische Ökosysteme sowie für vier Luftschadstoffe angegeben. Außerdem werden für einige stickstoffempfindliche Ökosysteme, die keine Lebensraumtypen nach Anhang 1 der FFH-Richtlinie darstellen, kritische Belastungsgrenzen für die Stickstoffdeposition als Beurteilungswerte vorgeschlagen.

Fehlen sowohl Beurteilungswerte der Kategorie A und B, so kann, sofern verfügbar, u.U. die Erheblichkeit von Stoffeinträgen in Natura 2000-Gebiete auch mit Hilfe regionaler Hintergrundkonzentrationen aus Bundes- und Landesmessnetzen beurteilt werden. In diesem Fall ist der Maßstab der Beurteilung die Veränderung des Status quo der stofflichen Belastung infolge eines Projektes.

Häufig werden zusätzliche stoffliche Einträge, die infolge der Realisierung eines Vorhabens auf ein Natura 2000-Gebiet einwirken, in Maßeinheiten angegeben, die einen unmittelbaren Vergleich mit den Beurteilungswerten nicht gestatten. So kann z.B. eine in $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ angegebene Schadstoffdeposition nicht ohne weiteres mit einer in mg/kg Schadstoff angegebenen Bodenkonzentration in Beziehung gesetzt werden. Zu diesem Zweck werden in der Vollzugshilfe als zweiter Konzeptbaustein **einfache Rechenmodelle** auf der Basis pragmatischer Annahmen vorgestellt. Diese ermöglichen sowohl für aquatische als



auch für terrestrische Ökosysteme die Umrechnung von vorhabenbedingten Stofffrachten in Konzentrationserhöhungen der Umweltkompartimente Boden und Wasser (inkl. Schwebstoffe und Sedimente).



Bei der Vorprüfung zur FFH-Verträglichkeitsprüfung geht es um die Frage, ob ein Vorhaben geeignet sein könnte, durch einen oder mehrere Wirkfaktoren ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. Für den Wirkfaktor Stoffeinträge bedeutet dies, dass im Rahmen dieser Vorprüfung entschieden werden muss, ob die zusätzlichen vorhabenbedingten Stoffeinträge relevant sind. Zur Beantwortung dieser Frage werden **Irrelevanzschwellen** (Baustein 3) als ein bestimmter Prozentsatz des zu berücksichtigenden Beurteilungswertes definiert. Werden diese Irrelevanzschwellen für alle zu prüfenden Stoffe unterschritten, kann eine erhebliche Beeinträchtigung durch stoffliche Wirkungen nicht vermutet werden. Eine FFH-Verträglichkeitsprüfung wäre in diesem Falle nicht erforderlich. Die in der Vollzugshilfe empfohlenen Irrelevanzschwellen liegen für besonders gefährliche Stoffe bei 2 % des Beurteilungswertes, für alle sonstigen Stoffe bei 5 % des Beurteilungswertes und für die Stickstoffdeposition bei 10 % des Beurteilungswertes.

Wird in der Vorprüfung zur FFH-Verträglichkeitsprüfung festgestellt, dass für einen oder mehrere Stoffe die vorhabenbedingten zusätzlichen Einträge relevant sind, muss in der eigentlichen FFH-Verträglichkeitsprüfung ermittelt werden, ob diese relevanten zusätzlichen Stoffeinträge gemeinsam mit der bereits bestehenden Vorbelastung die Natura 2000-Gebiete möglicherweise erheblich beeinträchtigen können. Zu diesem Zweck werden als 4. Baustein **Erheblichkeitsschwellen** als ein bestimmter Prozentsatz vom Beurteilungswert definiert, die unter Berücksichti-

gung der Gesamtbelastung (inklusive möglicher Summationswirkungen durch andere Projekte im näheren Umfeld) nicht überschritten werden dürfen. Die in der Vollzugshilfe empfohlenen Erheblichkeitsschwellen betragen in der Regel 100 % des Beurteilungswertes, sind also mit diesem identisch.

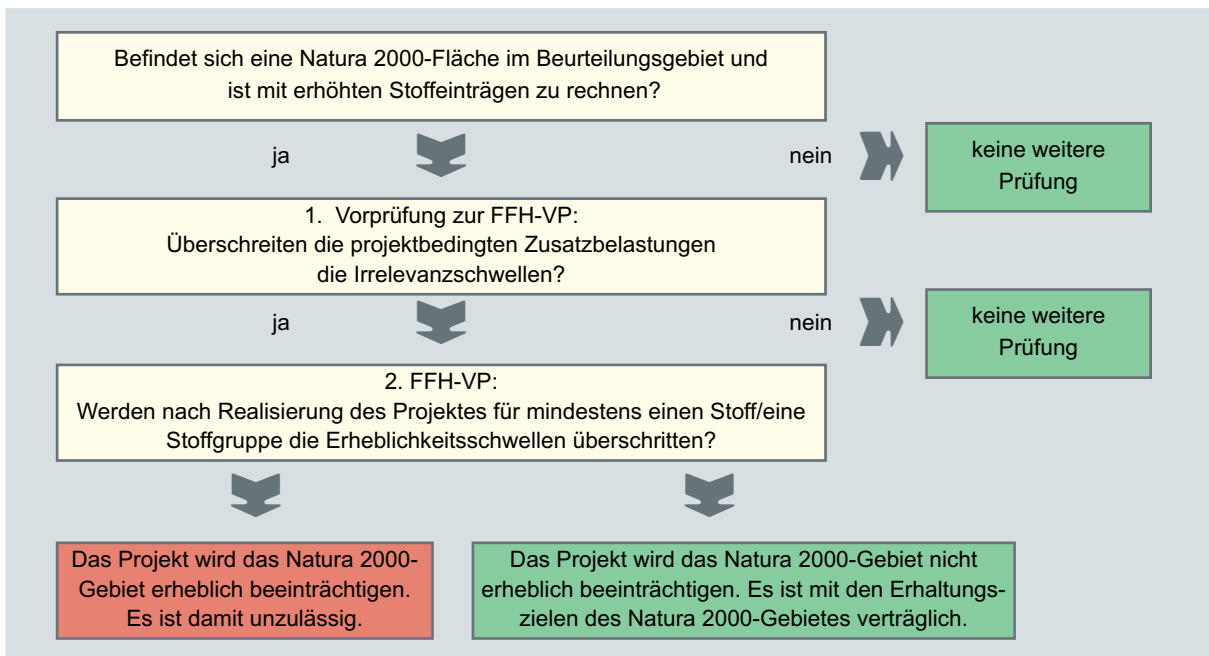
Ein Sonderfall ist gegeben, wenn der Beurteilungswert entweder bereits durch die bestehende Vorbelastung allein oder nach Realisierung des Vorhabens durch die Gesamtbelastung (evtl. auch infolge von Summationswirkungen durch andere Vorhaben) überschritten wird. In diesen Fällen ist ein zusätzlicher projektbedingter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

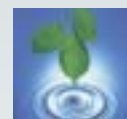
Wird die Erheblichkeitsschwelle für einen oder mehrere Stoffe überschritten, muss davon ausgegangen werden, dass ein Natura 2000-Gebiet in seinen Erhaltungszielen durch stoffliche Wirkungen erheblich beeinträchtigt wird. Das beantragte Vorhaben ist dann unzulässig.

• **Prüfschema**

Bei der Prüfung, ob Natura 2000-Gebiete durch Stoffeinträge erheblich beeinträchtigt werden können, kann prinzipiell nach dem folgenden groben Prüfschema, das die bereits erläuterten Konzeptbausteine enthält und in der Vollzugshilfe näher erläutert ist, verfahren werden.

Die vorliegende Vollzugshilfe kann lediglich einen ersten groben Rahmen zur prinzipiellen Beantwortung der Fragestellung liefern, 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 auseinander zu setzen hat, so weitgehend wie möglich die konkreten, für den jeweils zu betrachtenden Einzelfall geltenden Randbedingungen berücksichtigen.

Ferner kann diese Vollzugshilfe nur einen vorläufigen Charakter besitzen. Wegen des sich stetig vervollkommnenden Wissensstandes zu stofflichen Wirkungen in den verschiedenen Umweltkompartimenten müssen die Beurteilungswerte von Zeit zu Zeit angepasst werden. Des Weiteren bleibt zu hoffen, dass die Basis arten- und lebensraumtypischer Wirkungswerte breiter wird, damit eine Abschätzung erheblicher Stoffeinträge möglichst nah an der eigentlichen Fragestellung erfolgen kann. Schließlich wird u.U. auch eine Adaption dieser Vollzugshilfe an neue nationale bzw. EU-Rechtssprechung erforderlich werden. Letzteres könnte z.B. sehr bald mit der endgültigen Festsetzung der Qualitätsnormen für die prioritären Stoffe nach Anhang X EU-WRRL der Fall sein. Aus all diesen Gründen wird alle drei Jahre eine Aktualisierung angestrebt.

Die Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblicher und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete wird voraussichtlich im Frühjahr/Sommer 2005 durch das Landesumweltamt Brandenburg verabschiedet, danach ist eine Publikation geplant.

7.3.2 Erhebung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffmengen in Brandenburg 2003 – ein Vergleich zu 2001 und 1998/99

• Vorbemerkung

Pflanzenschutzmittel (PSM) wirken vielfältig auf Pflanzen, Tiere und ökosystemare Prozesse. Deshalb werden sie in den Monitoringprogrammen des Landes Brandenburg auch untersucht und ihr Verbleib in den Umweltmatrizes Boden, Wasser, Luft analytisch verfolgt. Für die Aufstellung der Parameterlisten in den Umweltmonitoringprogrammen sind Wirkstoffmengerhebungen zu Expositionsabschätzungen und zur Planung von Analysenplanungen unumgänglich.

• Erhebung

In den Jahren 1998/99 wurde mit einer Studie (erste Erhebung durch das Referat Q 2) begonnen, die sich anhand von Erhebungen der Verkaufszahlen aus Pflanzenschutzmittel-Lägern mit dem Wirkstoffmen-

geneinsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) im Land Brandenburg befasste. Diese Studie wurde 2001 und 2003 fortgesetzt, um die Entwicklung des Einsatzes der Pflanzenschutzmittelwirkstoffmengen zu erkennen. Aus den Angaben über den Inlandsabsatz von Pflanzenschutzmittelwirkstoffmengen kann nicht unmittelbar auf den Verbrauch je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche geschlossen werden, da die aufgebrachten Mengen je nach Anbauart und Fruchtfolge sowie den standörtlichen Bedingungen zum Teil erheblich variieren, und die Präparate häufig über mehrere Jahre hinweg gelagert werden [2]. Der Wirkstoffaufwand je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche hat sich bundesweit zwischen 1987 und 2003 von 3,65 kg auf 1,72 kg verringert [3]. Zu einer Reduzierung des Wirkstoffaufwandes je ha führten u.a. neu entwickelte PSM mit geringeren Ausbringungskonzentrationen und die Umsetzung der Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes sowie Erfolge in der Resistenzzüchtung. Im Land Brandenburg lag der Wirkstoffaufwand je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche im Jahr 2003 bei 0,93 kg (2001: 1,03 kg).

2003 waren 940 Pflanzenschutzmittel und 248 Wirkstoffe zugelassen. Im Land Brandenburg belief sich der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Jahr 2003 auf 1.328,5 Tha (2001: 1.334,0 Tha; 1998: 1.356,0 Tha) [1].

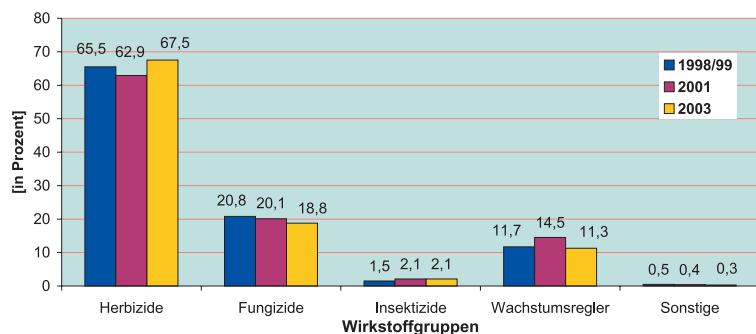
Wie in den vorhergehenden Studien war das Landesumweltamt auf die Mitarbeit der Verantwortlichen der großen PSM-Läger im Land Brandenburg angewiesen. 12 Läger aus acht Landkreisen beteiligten sich an der Erhebung zu Wirkstoffmengen von Pflanzenschutzmitteln im Jahre 2003. Die Läger hatten einen Jahresumsatz von 15,9 bis 513,6 t. Sie führten ein Sortiment von 59 bis 165 Wirkstoffen. Die im Jahr 2003 in Verkehr gebrachten Pflanzenschutzmittel enthielten 1.241,2 t Wirkstoffe bei einem Spektrum von 235 Wirkstoffen von 0,01 kg bis 225,3 t.

Den größten Jahresumsatz hatten die

- 90 Herbizidwirkstoffe mit 837,8 t (67,5 %), gefolgt von
- 71 verschiedenen Fungizidwirkstoffen mit 233,6 t (18,8 %) und
- 7 Wachstumsreglerwirkstoffen mit 140,8 t (11,3 %).

Der Anteil der 48 Insektizidwirkstoffe (einschließlich Mineral- und Rapsöl) betrug 25,7 t (2,1 %); ebenso war der Anteil der sonstigen Wirkstoffe (Nematizide, Molluskizide und Rodentizide) mit 3,2 t (0,3 %) relativ gering. Wie in den Erhebungen der vorherigen Jahre zeigte sich, dass die Herbizide die am meisten eingesetzte Gruppe der Pflanzenschutzmittel bilden. Auch bei den einzelnen Wirkstoffen sind die Herbizide mit 27 der 50 meistverkauften Wirkstoffe am häu-

Pflanzenschutzmittel-Einsatz im Land Brandenburg, geordnet nach Wirkstoffgruppen



figsten vertreten, es folgen mit 19 Wirkstoffen die Fungizide sowie drei Wachstumsregler- und ein Insektizidwirkstoff. Wie in den Jahren 1998/99 und 2001 dominieren im Jahr 2003 auch die Herbizidwirkstoffe Glyphosat, Isoproturon und Metazachlor – alle drei Wirkstoffe besitzen ein hohes Potenzial an Ökotoxizität – und der Wachstumsreglerwirkstoff Chlormequat (Tab.). Für den im Forschungsgebiet Land Brandenburg auffälligen Wirkstoff Metazachlor werden vom Umweltbundesamt Berlin zur Zeit neue Zielvorgaben erarbeitet.

Die meistverkauften Wirkstoffe im Land Brandenburg im Jahr 2003

Lfd. Nr.	Wirkstoff	Wirkstoffmenge in kg	Wirkstoffbereich
1	Glyphosat	225.276,48	H
2	Isoproturon	167.877,95	H
3	Chlormequat	114.786,47	W
4	Metazachlor	61.042,09	H
5	Pendimethalin	54.305,72	H
6	Mancozeb	47.443,56	F
7	Metamitron	34.472,07	H
8	Bentazon	32.919,87	H
9	Metolachlor	31.019,40	H
10	Terbuthylazin	30.527,21	H
11	Aclonifen	30.327,90	H
12	MCPA	27.738,97	H
13	Tebuconazol	24.658,43	F
14	Ethephon	20.185,09	W
15	Azoxystrobin	19.953,71	F
16	Dichlorprop-P	16.950,62	H
17	Dimethoat	16.756,87	I
18	Prosulfocarb	16.600,00	H
19	Fenpropimorph	16.351,87	F
20	Fenpropidin	11.112,63	F
21	Schwefel	10.769,20	F
22	Spiroxamine	10.428,73	F
23	Quinmerac	8.759,09	H
24	Kupferoxychlorid	8.312,09	F
25	Propiconazol	8.023,74	F

Vergleich der Pflanzenschutzmittelmengen im Land Brandenburg zwischen den Jahren 1998/99, 2001 und 2003

Wirkstoffart	Wirkstoffmenge 1998/99 in kg	Wirkstoffmenge 2001 in kg	Wirkstoffmenge 2003 in kg
Herbizid	726.090,30	817.723,20	837.838,38
Fungizid	231.483,60	261.495,80	233.586,87
Insektizid	21.267,30	27.042,00	25.734,32
Wachstumsregler	130.420,10	189.223,90	140.763,43
Nematizid	1.223,20	4.074,20	2.502,60
Molluskizid	190,60	1.196,40	588,71
Rodentizid	60,50	44,20	200,54
Gesamt	1.110.735,60	1.300.799,70	1.241.214,85

Aus den bisherigen drei Erhebungen ist ersichtlich, dass die Absatztendenz der Pflanzenschutzmittel leicht schwankend sein kann, und auch die Erhebungsmethode mit gewissen Unsicherheiten behaftet ist (Tab.).

Die zu beobachtenden Schwankungen sind hauptsächlich zu begründen mit

- unterschiedlichen witterungsbedingten Befallssituationen,
- Veränderungen in Anbaustrukturen einschließlich der Ausdehnung des ökologischen Landbaus im Land Brandenburg,
- mit Zu- bzw. Abnahmen der Anteile von Stilllegungsflächen,
- Anteilen umweltgerechter und natürlicher Lebensraum schützenden landwirtschaftlichen Produktionsverfahren
- sowie auch der Bevorratung mit Pflanzenschutzmitteln in Erwartung von höherem Befall, wobei es dann zu einem geringeren oder auch keinem Mitteleinsatz kam und entsprechende Mengen im Folgejahr aufgebraucht wurden [4].

Außerdem muss davon ausgegangen werden, dass neue Wirkstoffe mit geringerem ha-Aufwand und einer verbesserten Applikationstechnik in die landwirtschaftliche Praxis Eingang gefunden haben. Dadurch ist die Nutzung von PSM intensiver, als es aus den reinen Absatzmengen hervorgeht [5].

