



**Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt**

Handreichung
für die
Beurteilung von Gutachten für das Schutzgut Wald
in Genehmigungsverfahren zur Errichtung von Tierhaltungsanlagen nach
dem Bundesimmissionsschutzgesetz und der Technischen Anleitung zur
Reinhaltung der Luft (TA Luft 2002)

– Niedersachsen –

Stand: 1. August 2012



NW-FVA
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt – Abteilung Umweltkontrolle
Grätzelstraße 2 – 37079 Göttingen

Einleitung

In immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren ist in den Fällen, in denen nach Maßgabe der TA Luft Nr. 4.8 eine Sonderfallprüfung durchzuführen war und als Ergebnis festgestellt wird, dass der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Ammoniakimmissionen und Stickstoffdeposition nicht gewährleistet ist, eine Einzelfallprüfung durchzuführen. In Einzelfällen kann auch in baurechtlichen Genehmigungsverfahren in der Einzelfallprüfung für das Schutzgut „Wald“ ein sogenanntes Waldgutachten erforderlich sein. Grundlage der Einzelfallprüfung für das Schutzgut Wald ist das Waldgutachten, das im Auftrag des Antragstellers von einem Sachverständigen zu erstellen ist. Dieses Gutachten kann im Rahmen des Genehmigungsverfahrens forstfachlich zu beurteilen sein.

In dem Waldgutachten ist darzulegen, ob die möglichen Schäden an Pflanzen und Ökosystemen im jeweils konkreten Fall das Gemeinwohl beeinträchtigen und/oder zu unzumutbaren Vermögenseinbußen für die Waldbesitzer führen können. In dem Gutachten geht es nicht um eine umfassende Untersuchung des Waldökosystems, sondern um eine Bewertung des Ökosystems hinsichtlich geeigneter, ausgewählter Merkmale, die Rückschlüsse auf die Erheblichkeit der zu erwartenden Einwirkungen durch Ammoniakimmissionen und Stickstoffdepositionen zulassen.

Das Gutachten sollte folgende Merkmale des betroffenen Waldes behandeln:

- (1) die Vorbelastung und die zu erwartende Zusatzbelastung,
- (2) Bestandesmerkmale,
- (3) den Kronenzustand und das Vorkommen von Schadsymptomen als Merkmale von Baumvitalität,
- (4) den Ernährungszustand,
- (5) den forstlichen Standort, insbesondere die Bodeneigenschaften hinsichtlich Stickstoffspeicher- und Säurepuffervermögen und
- (6) die Biotoptypen und Weiserpflanzen, aus denen sich integral Hinweise auf die Stickstoffempfindlichkeit des Waldökosystems ableiten lassen.

Aus dem Gutachten soll hervorgehen, wie die dargelegten Informationen gewonnen wurden; die Methoden müssen nachvollziehbar beschrieben werden. Es sollen zu den einzelnen Merkmalen die Ergebnisse dargestellt und anschließend bewertet werden. Abschließend muss eine Gesamtbewertung erfolgen.

Die erforderlichen Informationen müssen sich auf den betroffenen Wald beziehen und die Belastungssituation bzw. das Reaktionsvermögen des betroffenen Waldes zutreffend beschreiben. Dabei wird auf bereits vorliegende Daten, die auf den betrachteten Wald bezogen werden können, zurückgegriffen, und es werden Erkenntnisse aus einer Ortsbegehung sowie aus Untersuchungen im betroffenen Wald zugrunde gelegt.

Bei der Beratung der Genehmigungsbehörde durch forstfachliches Personal (Beratungsforstämter) werden die Vollständigkeit der zu berücksichtigenden Merkmale und die Plausibilität des Gutachtens geprüft. Der Umfang und Detaillierungsgrad des Gutachtens müssen der Größe des betroffenen Waldes und der Situation des Einzelfalls angemessen sein. Die Schlussfolgerungen müssen aus den Ergebnissen plausibel und nachvollziehbar abgeleitet sein.

Erkenntnisquellen, die für die Erstellung des Waldgutachtens sowie für dessen Beurteilung hilfreich sein können, sind am Ende der Handreichung aufgeführt.

(1) Vor- und Zusatzbelastung

Für die Bewertung der Belastung durch Ammoniakimmissionen und Stickstoffdepositionen im Zusammenhang mit dem Waldgutachten müssen Werte der Vor- und der Zusatzbelastung bekannt sein.

Im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren und ggf. in baurechtlichen Genehmigungsverfahren werden, sofern eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8. TA Luft durchzuführen ist, die Belastungen an Ammoniakimmissionen und Stickstoffdepositionen üblicherweise mit dem Programm AUSTAL2000 (<http://www.austal2000.de/>) prognostisch ermittelt und dann hinsichtlich der Gesamtbelastung (Ammoniakimmissionen) und der Einhaltung des Abschneidekriteriums (Stickstoffdepositionen) bewertet. Damit die Angaben nachvollziehbar sind, müssen die Eingangsdaten für die Modellrechnung und ihre Quellen angegeben sein. Wird als Ergebnis der Sonderfallprüfung festgestellt, dass die entsprechenden Werte überschritten werden, ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen

Im Waldgutachten ist in Bezug auf Ammoniakimmissionen und Stickstoffdepositionen zusätzlich die Vorbelastung aufzuführen. Die Gesamtbelastung für Ammoniak und Stickstoffdepositionen ist in Zahlen und räumlich darzustellen.

Bei der Beurteilung der Wirkung von NH_3 -Immissionen ist die Expositionsdauer zu berücksichtigen. Es ist auch die kurzzeitige Variationsbreite der NH_3 -Vorbelastungsimmissionswerte zu beachten.

Neben den Ammoniakimmissionen ist bei der Prüfung, ob erhebliche Nachteile für den Wald zu erwarten sind, die Beurteilung der Stickstoffdeposition erforderlich. Die Angaben zur Stickstoffdeposition als Vorbelastung werden aus den Modellergebnissen des Umweltbundesamtes entnommen (http://gis.uba.de/website/depo_gk3/index.htm). In diesem Datensatz des Umweltbundesamtes wird zwischen Laubholz-, Nadelholz- und Mischbeständen unterschieden. Im Bereich des Bestandesrandes sind die Stickstoffeinträge höher als im Bestandesinneren; direkt am Rand ist die Deposition etwa um den Faktor 2 erhöht; innerhalb von ca. 100 m nähert sich die Depositionsrate derjenigen an, die nicht durch Randeffekte beeinflusst ist.

Neben der Höhe der Vorbelastung sollte auch deren Dauer Berücksichtigung finden. Je länger eine hohe Vorbelastung bereits besteht, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Ökosystemfunktionen in Zukunft beeinträchtigt werden.

Wenn Tierhaltungsanlagen erweitert werden sollen, sollte im Einzelfallgutachten die zeitliche Dauer der Ammoniakimmissionen und der Stickstoffdepositionen durch die bestehende Altanlage berücksichtigt werden. Diese Art der Berücksichtigung der Vorbelastung entfällt bei der Errichtung von Neuanlagen.

(2) Bestandesmerkmale

Im Gutachten ist als erstes die örtliche Situation zu beschreiben. Dazu gehören insbesondere Größe und Lage der Tierhaltungsanlage, Lage und Größe des Waldes und des von erhöhter Ammoniakimmission und Stickstoffdeposition betroffenen Teiles des Waldes, Besitzverhältnisse und formaler Schutzstatus.

Zu den Bestandesmerkmalen gehören die Informationen zu dem betroffenen Wald, wie sie in der Forsteinrichtung üblich sind. Von Bedeutung ist auch die Frage, ob die Bestockung standortgerecht ist. Standortgerechte Bestände weisen eine höhere Elastizität gegenüber den Folgen von Eutrophierung und Versauerung durch Stickstoff auf als nicht standortgerechte. Standortgerecht bedeutet, dass die ökologischen Ansprüche einer Baumart den standörtlichen Verhältnissen entsprechen.

Bei geschützten Waldökosystemen (z. B. besonders geschützte Biotope, Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete) ist der jeweilige Schutzzweck und seine Vereinbarkeit mit zusätzlicher Belastung durch Ammoniakimmission und Stickstoffdeposition zu beurteilen. Eine besondere Rolle spielt hier die Erhaltung der Lebensraumfunktion.

Für die Beurteilung der Beeinträchtigung des Allgemeinwohls ist auch von Bedeutung, ob der Wald gemäß Waldprogramm bzw. regionalem Raumordnungsprogramm in einer waldarmen Region liegt und deswegen ein besonderes Interesse besteht, diesen Wald in einem ökologisch stabilen Zustand zu erhalten. Unzumutbare Nachteile für den Nachbarn können sich dann ergeben, wenn Besitzer des betroffenen Waldes und der geplanten Tierhaltungsanlage nicht identisch sind.

(3) Kronenzustand und Schadsymptome

Der Kronenzustand ist ein Indikator für die Vitalität des Bestandes. Hauptmerkmal ist die Kronenverlichtung. Daneben gibt es eine Reihe von weiteren Merkmalen, die Rückschlüsse auf die Vitalität der Bäume bzw. des Bestandes zulassen. Dies sind unter anderem:

Blätter/Nadeln:	Kronenverlichtung Verfärbungen: gelb, braun, rot, hellgrün, dunkelgrün. Ort der Verfärbung Blattgröße und -form: kleine Blätter, gerollte Blätter, Schiffchenbildung, skelettierte Blätter, Anzahl und Vollständigkeit der Nadeljahrgänge, Nekrosen, vorzeitiger Blattfall
	Schädlingsbefall: Fraßspuren von Insekten, Befall durch Pilze
Fruktifikation:	Intensität der Fruktifikation
Äste:	abgestorbene Äste, Verzweigungsstruktur der Krone, Rücksterben der Krone, Wuchsdeformationen
Stamm:	Schleimfluss, Harzfluss

Eine Hilfe für die Ansprache der Kronenverlichtung ist die „Bilderserie zur Einschätzung von Kronenverlichtungen bei Waldbäumen“ (MEINING et al. 2007). Nach dem Verfahren der Waldzustandserhebung gelten Bäume mit einem Kronenverlichtungsgrad von >25-60 % als mittel geschädigt (Schadklasse 2) und mit einem Verlichtungsgrad von >60 % als stark geschädigt (Schadklasse 3).

(4) Ernährungszustand des Bestandes

Optimal ernährte Bäume besitzen gegenüber Belastungen mit Ammoniak-Immissionen und gegenüber den Folgen der Stickstoffdeposition eine höhere Elastizität als Bäume, deren Ernährungszustand außerhalb des Optimums liegt.

Der Ernährungszustand von Bäumen wird anhand von visuellen Merkmalen sowie mittels der Nährelementgehalte und -verhältnisse in den Blättern/Nadeln charakterisiert.

Anhand von Mustern der Verfärbung von Blättern und Nadeln kann man Nährstoffmangel und Überernährung teilweise visuell erkennen. Ein Zeichen für sehr hohe Stickstoffgehalte ist die tief grüne Farbe der Blätter/Nadeln. Kaliummangel ist bei der Fichte an gelben bis braunen Triebspitzen und Nadelspitzen zu erkennen, Magnesiummangel führt allgemein zu einer Vergilbung der Nadeln. Hinweise für die visuelle Beurteilung finden sich in HARTMANN et al. (2007).

Für die chemische Analyse werden die Proben an Laubbäumen zur Zeit der vollen Ausbildung der Blätter, im Juli/August, genommen, an Nadelbäumen in der Zeit der Vegetationsruhe. Die Proben sollen aus dem oberen Kronendrittel vorherrschender bis herrschender Bäume stammen, bei Fichten vom 7. Quirl. Von Nadelbäumen wird der jüngste Nadeljahrgang untersucht.

Hilfen für die Bewertung der Elementgehalte von Fichte, Kiefer, Buche und Eiche sind in Tabelle 1 enthalten. Hinweise zur Beurteilung von Nährelement-Verhältnissen befinden sich Tabelle 2.

Tab. 1: Elementgehalte in Blattorganen von Fichte und Kiefer (1. Nadeljahrgang), von Buche (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG 2003) und von Eiche (KRAUß u. HEINSDORF 2005) in mg/g Trockensubstanz

Fichte	N	13,0	14,0	15,0	17,0
	P	1,2	1,4	1,8	2,0
	K	3,5	4,0	5,0	7,0
	Ca	1,0	2,0	3,0	5,0
	Mg	0,75	1,0	1,25	1,5
Kiefer	N	13,0	14,0	15,0	17,0
	P	1,2	1,4	1,8	2,0
	K	3,5	4,0	5,0	7,0
	Ca	2,0	2,6	3,3	4,0
	Mg	0,75	1,0	1,25	1,5
Buche	N	18,0	20,0	22,0	25,0
	P	1,0	1,3	1,5	1,7
	K	5,0	5,5	6,5	7,5
	Ca	4,0	5,0	7,0	8,5
	Mg	0,7	0,8	1,0	1,4
Eiche	N	16,7	20,0	25,6	31,7
	P	1,0	1,4	2,0	2,8
	K	3,6	5,1	7,1	10,0
	Ca	3,7	5,4	7,9	11,4
	Mg	0,8	1,3	1,9	2,8
Bewertung	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch

Tab. 2: Elementverhältnisse bei harmonischer Ernährung (FLÜCKIGER U. BRAUN 2003)

Baumart	Elemente	Wertebereich
Fichte	N:P	7,0 – 12,0
	N:K	1,9 – 3,6
	N:Mg	10,3 – 20,0
Buche	N:P	10,0 – 17,1
	N:K	2,1 – 3,8
	N:Mg	10,4 – 21,0

FIEDLER und HÖHNE (1984) geben für die Kiefer als arteigene Elementverhältnisse für N:P 10 und für N:K 2,3 an.

(5) Forstlicher Standort

Der Standort wird standardmäßig nach der Niedersächsischen Forstlichen Standortsaufnahme angesprochen. Wesentliche Merkmale sind die Lage im Gelände, das Ausgangssubstrat, die Auflagehumusform, die Bodenart sowie der Bodentyp und der Standortstyp.

Bodenproben sind als Mischproben räumlich verteilt so zu nehmen, dass sie repräsentativ für den betroffenen Wald sind.

Die Wirkungen auf den forstlichen Standort und insbesondere auf die Bodeneigenschaften erfolgen in erster Linie über die Stickstoffdeposition. Die Regulationsfunktion des Bodens wird beeinträchtigt, weil dieser versauert und weil seine Kapazität, Stickstoff zu speichern, überschritten wird.

Hinweise auf eine geringe Elastizität der Böden gegenüber Versauerung geben Auflagehumusform, pH-Wert, austauschbare Kationen, Bodenart und Standortstyp.

Die Zuordnung von pH-Werten zu Pufferbereichen, deren ökologische Bedeutung und die darauf basierende Risikobewertung sind beispielhaft in Tabelle 3 aufgeführt.

Hinweise auf die Elastizität der Böden gegenüber Versauerung gibt auch die Niedersächsische Forstliche Standortskartierung (siehe Tab. 4). Die Beschreibungen der Standortstypen im niedersächsischen Bergland und Tiefland befinden sich unter den Internetadressen:

http://www.landesforsten.de/fileadmin/doku/Benutzergruppen/NFP/nfp/Standortskartierung_-_Berglandschema.pdf

und

http://www.landesforsten.de/fileadmin/doku/Benutzergruppen/NFP/nfp/Standortskartierung_-_Tieflandschema.pdf

Tab. 3: Risiko von Säurebelastung für mittlere und anspruchsvolle Pflanzengesellschaften (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG 2003)

Risikobewertung	Merkmale und Folgen	pH _(H₂O) -Bereich
minimal	gesamter Wurzelraum im Carbonat- oder Silikat-Puffer-Bereich	> 5,0
gering	Oberboden im Kationen-Pufferbereich Folge: Beeinträchtigung säureintoleranter Arten	4,2-5,0
mittel	Oberboden im Aluminium (Al)- oder Aluminium-Eisen (Al-Fe)- Pufferbereich und Unterboden im Silikat- oder Kationenaustausch-Pufferbereich Folge: Verdrängung säuretoleranter Arten	Oberboden: < 4,2 Unterboden: > 4,2
stark	Ober- und Unterboden im Al- oder Al-Fe-Pufferbereich und pH im Oh > 3,0 Folgen: geringe bis sehr geringe Vorräte an (austauschbaren) Ca-, K-, Mg- und Na-Ionen, Schäden im Meristem und gehemmtes Längenwachstum von Feinwurzeln	< 4,2
sehr stark	Ober- und Unterboden im Al- oder Al-Fe-Pufferbereich und pH im Oh < 3,0	< 4,2 im Oh: < 3,0

Tab. 4: Anhaltspunkte für eine erhebliche Beeinträchtigung des Standortes durch Versauerung entsprechend der Ansprache der Nährstoffversorgung und des Substrates nach der Niedersächsischen Forstlichen Standortaufnahme

		Wahrscheinlichkeit der Beeinträchtigung	
		gering	hoch
Nährstoffzahl	Tiefland	≥ 4 +	≤ 4
	Bergland	≥ 4 +	≤ 4
Substratzahl	Tiefland	6, 8	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9
	Bergland	4, 5, 6	1, 2, 3

Anm.: Kolluvien und Alluvien (Substratzahl 7) sind sehr variabel und lassen sich nicht nach diesem Schema einordnen.

Böden, die sich chemisch im Aluminium-Pufferbereich befinden, sind in ihrer Regulationsfunktion durch die Versauerung eingeschränkt. Mit Eintritt in diesen Bereich kann es zur Verdrängung nicht säuretoleranter Vegetation kommen; mit weiter fortschreitender Versauerung wird das Aufnahmevermögen auch säuretoleranter Pflanzen für Magnesium und Calcium eingeschränkt; der hemmende Einfluss von Aluminium, das zunehmend im Bodenwasser auftritt, auf die Wurzeln nimmt zu. Moder- und Rohhumus sind die vorherrschenden Auflagehumusformen. Bei niedersächsischen Standortstypen, deren Nährstoffversorgung als ziemlich gut angesprochen wird (Nährstoffzahl ≥ 4), ist damit zu rechnen, dass sie bei weiterer Versauerung in den Aluminium-Pufferbereich gelangen. Standorte mit einer mäßigen Nährstoffversorgung befinden sich in der Regel im Aluminium-Pufferbereich (Nährstoffzahl ≤ 3).

Hinweise auf die Kapazität des Bodens Stickstoff zu speichern lassen sich aus der Vorbelastung, aus Informationen zur historischen Nutzung (z. B. Streunutzung, ehemalige Heidefläche), der Zusammensetzung der Bodenvegetation, der Auflagehumusform, dem C:N-Verhältnis im Auflagehumus oder dem Vorrat an mineralischem Stickstoff (N_{\min}) bzw. Nitrat-Stickstoff im Boden, insbesondere im Unterboden, gewinnen. Hohe und lang anhaltende Stickstoffeinträge führen zu erhöhten Nitratausträgen mit dem Sickerwasser. Durch Streu- und Heidenutzung verarmte Standorte dürften über ein vergleichsweise hohes Stickstoffspeichervermögen verfügen. Böden mit einem C:N-Verhältnis von > 25 im Auflagehumus reagieren auf erhöhten Stickstoffeintrag weniger schnell mit Nitratausträgen als Böden mit einem C:N-Verhältnis von < 25 . Am sichersten lassen sich Aussagen zum Nitrataustrag durch die Analyse des mineralischen Stickstoffs (N_{\min}) bzw. Nitrat im Unterboden treffen. Aus den Nitrat-Konzentrationen sowie geschätzten Sickerwasserraten lassen sich Nitrataustragsraten ermitteln und nach BMVEL (2000) bewerten (siehe Tab. 5).

Tab. 5: Kennwerte des Stickstoffstatus aus der Ökosystembilanz (BMVEL 2000)

Typ	Output [kg N/ha/Jahr]	Input [kg N/ha/Jahr]	Output:Input	N-Status
1	< 5	< 25	≤ 1	nicht gesättigt
2	zwischen 5 und 15	zwischen 5 und 35	≤ 1	gesättigt auf niedrigem Niveau
3	> 15	> 15	≤ 1	gesättigt auf hohem Niveau
4			> 1	N-Freisetzung im System (Störung)

(6) Biotoptypen und Weiserpflanzen

Eutrophierung durch anthropogene Stickstoffdeposition wird heute als eine der wesentlichsten Gefährdungsursachen für die Flora und Vegetation Mitteleuropas angesehen (ELLENBERG 1996). Wissenschaftliche Untersuchungen belegen allgemein eine Zunahme von Weiserpflanzen für Stickstoff (Stickstoffzeigern) in Wäldern seit den 1960er Jahren. Gemessen an der Zahl der veröffentlichten Studien ist diese Zunahme seit den 1980er Jahren verstärkt beobachtet worden. Beschriebene Entwicklungstendenzen in der Bodenvegetation von Wäldern sind (a) die Deckungsgradzunahme von bereits vorhandenen Stickstoffzeigern, (b) ein Neueinwandern von Stickstoffzeigern, (c) die Abnahme von Magerkeitszeigern und (d) die Beschleunigung von stickstoffinduzierten Vegetationsveränderungen. Vegetationsveränderungen sind vor allem bei von Natur aus stickstoffarmen oder durch historische Nutzungsformen verarmten Waldökosystemen beschrieben, die in der Regel als naturschutzfachlich hochwertig einzustufen sind.

Erste Hinweise zu möglichen Veränderungen der Waldvegetation durch anthropogene Stickstoffeinträge kann das Auftreten von Stickstoffzeigern (nach ELLENBERG et al. 2001) wie Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Stink-Storchnabel (*Geranium robertianum*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Gewöhnliche Vogelmiere (*Stellaria media*) oder Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*) geben.

Im Rahmen des Waldgutachtens sollten möglichst eine flächendeckende Biotoptypenkartierung mit einer Beleg-Vegetationsaufnahme jedes Biotoptyps, mindestens aber Vegetations-

aufnahmen erfolgen, auf deren Grundlage eine Zuordnung zu den in Tabelle 6 ausgewiesenen Vegetationstypen vorgenommen wird.

Die in Tabelle 6 aufgeführte Stickstofftoleranz, die naturschutzfachliche Wertigkeit und das Risiko einer erheblichen Beeinträchtigung durch Stickstoffeinträge werden folgendermaßen abgeleitet:

(a) N-Toleranz der vorkommenden Waldbiotypen:

Bewertungsgrundlage ist der über eine großräumige Vegetationsübersicht (basierend auf mehr als 5.000 Vegetationsaufnahmen aus niedersächsischen Wäldern, Datenbestand der NW-FVA) ermittelte natürliche Anteil von Stickstoffzeigern (N-Zeigerwerte 7, 8, 9 nach ELLENBERG et al. 2001) des jeweiligen Waldbiotyps, in Tabelle 6 übersetzt in eine 5-stufige Skala (0 = stickstofftolerant, 4 = stickstoffintolerant).

(b) Naturschutzfachliche Wertigkeit

Besonders geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG und prioritäre Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie erhalten 2 Punkte (Tab. 6). Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie erhalten 1 Punkt.

(c) Gesamtbewertung:

Zusammenfassend werden die Waldbiotypen in der Gesamtbewertung (letzte Spalte in Tab. 6) mit Punkten belegt. Sie reichen von geringem (2 Punkte) bis zu hohem (8 Punkte) Risiko einer erheblichen Beeinträchtigung durch Stickstoffeinträge.

Tab. 6: Bewertungsmatrix des Risikos einer erheblichen Beeinträchtigung durch Stickstoffeinträge für die wichtigsten in Niedersachsen vorkommenden Waldgesellschaften (Drachenfels-Code = Biooptypencode nach DRACHENFELS (2004); FFH-LRT = Lebensraumtypen-Code nach FFH-Richtlinie (SSYMANK et al. 1998))

Vegetationstyp	Drachenfels-Code	FFH-LRT	N-Toleranz (1)	Bewertung § 30 BNatG	Bewertung FFH-LRT	Bewertung gesamt (2)
Sumpfhaidelbeeren-Moorbirkenwald	WB, WV, WO, (WF)	91D0*	4	2	2	8
Karpatenbirken-Fichtenwald	WF	9410	4	2	1	7
Wollreitgras-Fichtenwald	WF	9410	4	0	1	5
Flechten-Kiefernwald	WK	91T0	4	0	1	5
Hainmieren-Schwarzerlenwald	WE, (WA)	91E0*	1	2	2	5
Winkelseggen-Erlen-Eschenwald	WE, (WA)	91E0*	1	2	2	5
Torfmoos-Schwarzerlenwald	WA		3	2	0	5
Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald	WT	9170	2	2	1	5
Orchideen-Buchenwald	WT	9150	2	2	1	5
Hainsimsen-Traubeneichenwald	WD		3	2	0	5
Silberweidenwald	WW	91E0*	0	2	2	4
Sommerlinden-Bergahornwald	WS, (WT)	9180*	0	2	2	4
Drahtschmielen-Kiefernwald	WK		4	0	0	4
Hängebirken-Stieleichenwald	WQ	9190	4	0	0	4
Weißmoos-Kiefernwald	WK		4	0	0	4
Waldmeister-Buchenwald	WM, (WC)	9130	2	0	1	3
Hainsimsen-Buchenwald	WL, (WD, WQ)	9110, 9120	2	0	1	3
Walzenseggen-Schwarzerlenwald	WA		1	2	0	3
Eichen-Ulmenwald	WH	91F0	0	2	1	3
Fichtenforst	(WZ)		3	0	0	3
Stermieren-Eichen-Hainbuchenwald	WC	9160	1	0	1	2
Waldgersten-Buchenwald	WM, (WC)	9130	1	0	1	2

(1) 0 = stickstofftolerant, 4 = stickstoffintolerant
(2) 2 = geringes Risiko, 8 = hohes Risiko

Literatur und weitere Erkenntnisquellen

- ARBEITSGRUPPE DES MLUR „IMMISSIONSSCHUTZ VON TIERANLAGEN“ (2003): Handlungsrahmen zur Beurteilung von Waldökosystemen im Umfeld von Tierhaltungsanlagen. Land Brandenburg.
- ARBEITSKREIS „ERMITTLUNG UND BEWERTUNG VON STICKSTOFFEINTRÄGEN“ DES LAI-AUSSCHUSSES „LUFTQUALITÄT/WIRKUNGSFRAGEN/VERKEHR“ (2010): Abschlussbericht „Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen in Genehmigungsverfahren bei Tierhaltungsanlagen“, Kurzfassung, Langfassung (Stand 3. 3. 2010).
- BMVEL (2000): Kennwerte zur Charakterisierung des ökochemischen Bodenzustandes und des Gefährdungspotentials durch Bodenversauerung und Stickstoffsättigung an Level II-Waldökosystem-Dauerbeobachtungsflächen. Arbeitskreis C der Bund-Länder-Arbeitsgruppe Level II. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.
- ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG (2003): Forstliche Standortaufnahme – Begriffe, Definitionen, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen. Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung, 5. Aufl. IHW-Verlag, Eching bei München.
- DRACHENFELS, O. v. (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. Natursch. Landschaftspfl. Nieders. A/4, 1-240.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl., Stuttgart, 1095 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. Scripta Geobot. 18, 1-262.
- FIEDLER, H.J., HÖHNE, H. (1984): Das NPK-Verhältnis in Kiefernadeln als arteigene Erscheinung und Mittel zur Ernährungsdiagnose. Beitr. Forstwirtschaft. 18, 128-132.
- FLÜCKIGER, W., BRAUN, S. (2003): Critical limits for nutrient concentrations and ratios for forest trees - a comment. In: Empirical critical loads for nitrogen – Proceedings. SAEFL, Bern, 273-280.
- HARTMANN, G., NIENHAUS, F., BUTIN, H. (2007): Farbatlas Waldschäden: Diagnose von Baumkrankheiten, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KRAUß, H.H., HEINSDORF, D. (2005): Ernährungsstufen für wichtige Wirtschaftsbaumarten. Beitr. Forstwirtsch. u. Landsch.ökol. 39 (4). 172-179.
- MEINING, S., BAUER, A., DAMMANN, I., GAWEHN, P., SCHRÖCK, H.W., WENDLAND, J., ZIEGLER, C. (2007): Waldbäume- Bilderserien zur Einschätzung von Kronenverlichtungen bei Waldbäumen. BMELV (Hrsg). Verlag M. Faste. 130.
- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietsystem NATURA 2000. Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. 53, 1-560.
- STROHBACH, B. (2007): Anforderungen an eine Einzelfallprüfung für das Schutzgut Wald (Waldgutachten). Eberswalder Forstliche Schriftenreihe 29, 29-37.
- TA LUFT (2002): 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; Gemeinsames Ministerialblatt vom 30. Juli 2002 (GMBI. 2002, Heft 25–29, S. 511–605); <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/taluft.pdf>.