



**Beurteilung der Auswirkungen  
durch  
betriebsbedingte Stickstoffdepositionen  
auf die betroffenen Lebensraumtypen im FFH-  
Gebiet „Grundlose-Taubenborn“**

Bearbeiter: Hans-Walter Berkemeier  
Michaela Scheideler-Bangert

April 2011

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW, vertreten durch die Regionalniederlassung Sauerland-Hochstift, Außenstelle Paderborn plant den Neubau der B 64/83 zwischen Brakel/Hembsen und Höxter in 3 Bauabschnitten. Das Planfeststellungsverfahren betrifft den 1. BA von Godelheim bis Höxter.

Im Rahmen einer Abschätzung sollen die durch den zukünftigen Verkehr auf der B 64/83n verursachten zusätzlichen Stickstoffeinträge in das FFH-Gebiet entlang der Straße ermittelt werden.

Hierzu erfolgt eine Ermittlung der Stickoxidimmissionen auf der Grundlage des Merkblattes über Luftveränderungen an Straßen MLuS 2002, geänderte Fassung 2005.

Aus den sich hieraus ergebenden Stickstoffdioxid – (NO<sub>2</sub>) Immissionen werden die voraussichtlichen Stickstoffdepositionsraten in der Umgebung abgeschätzt.

Die Stickstoffbelastung ist bezogen auf das FFH-Gebiet zur Beurteilung der Frage der Critical Loads von Bedeutung.

Das FFH-Gebiet DE-4222-302 „Grundlose-Taubenborn“ liegt im Regierungsbezirk Detmold, im Kreis Höxter, im südlichen Stadtgebiet von Höxter in der Weseraue und umfasst eine Fläche von 73,3 ha.

Es wird im Fachinformationsdienst der LANUV wie folgt charakterisiert:

„Die „Randsenke“ Taubenborn liegt in der Weserniederung am Fuß des durch flachgründige orchideenreiche Kalkbuchenwälder und Kalkklippen geprägten Ziegenberges. Durch austretendes Hangwasser und das hoch anstehende, mit den Wasserständen der Weser korrespondierende Grundwasser kommt es zu lang andauernden Vernässungen dieses in Teilbereichen durch Grünlandnutzung geprägten Gebietes.

Größere Bereiche werden von ehemaligen Nassabbaggerungen eingenommen. Aufgrund des Kiesabbaus sind nur noch zwei der durch Erdfälle entstandenen „Grundlosen“ erhalten. Sie sind von ausgeprägten Röhrichten umgeben. Angrenzend an die Röhrichte stocken quellig durchsickerte Erlensumpfwälder mit artenreicher Krautschicht. Westlich vorgelagert befindet sich eine Erlen-Aufforstungsfläche auf vergleichbarem Standort.

Die zahlreichen Gewässer mit ihrer engen Verzahnung zu den angrenzenden terrestrischen Biotopen beherbergen eine arten- und individuenreiche Amphibienfauna und machen den Taubenborn, v.a.

unter Berücksichtigung der Größe der Kammolchpopulation, zu einem einzigartigen Lebensraum von großer regionaler Bedeutung.

Die weitgehend durch Unterwasservegetation gekennzeichneten und von Röhrichten umgebenen Grundlosen stellen einen der sehr seltenen Fälle natürlicher Stillgewässer in Ostwestfalen dar. Aufgrund des direkten Anschlusses an den v.a. durch orchideenreiche Kalkbuchenwälder und Kalkklippen geprägten Ziegenberg weist dieser Teil der Oberweserniederung einen einmaligen Komplex aus kühl-nassen Standorten und xerothermen Wärmeinseln auf“.

## **2. Ermittlung der Stickoxidemissionen mittels MLuS 2002, Fassung 2005**

Die Abschätzung der Stickoxidemissionen aus dem Straßenverkehr auf der B 64n erfolgt entsprechend den Vorgaben des Merkblattes über Luftverunreinigungen an Straßen, MLuS – 2002, geänderte Fassung 2005.

Zielsetzung dieses Merkblattes einschließlich der aufgeführten Ergänzung ist die Abschätzung der zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen aus Straßenverkehr an einzelnen definierten Aufpunkten. Grundlage für diese Abschätzung sind die Verkehrsstärken von Straßen mit über 5.000 Kfz/24h und ein Lückenanteil der Randbebauung von  $\geq 50\%$ . Der maximale Abstand zum Fahrbahnrand ist dabei auf maximal 200 m begrenzt. Weiterhin liegen diesem Ausbreitungsmodell einfache topographische Gegebenheiten, d.h. eine ebene Ausbreitung zugrunde.

## **3. Emissionsansätze**

### **3.1.1.1 Verkehrsmengen Auf der B 64n zwischen Höxter/Godelheim und Höxter**

Die B 64n wird im Prognosejahr 2025 mit einer maximalen Verkehrsmenge von 14.345 Kfz/24h belastet sein.

Der Lkw-Anteil beträgt 9,8 %.

### **3.1.2** Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit wurde mit einem maximalen Wert von 3,4 m/s bei der Berechnung berücksichtigt. Diese Windgeschwindigkeit stellt sich nach Auskunft des Deutschen Wetterdienstes im Bereich der Seenplatte von Höxter/Godelheim ein.

### **3.1.3 Prognosejahr**

Als Prognosejahr für die Abschätzung der Stickstoffdeposition wurde das Jahr 2025 angesetzt. Die hierin angegebenen Werte beziehen sich auf das Jahr 2005. Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung des Prognosejahres 2025 wird auf die in MLuS 2002, geänderte Fassung 2005 hinterlegten Reduktionsfaktoren für Freiland zurückgegriffen, welche jedoch nur bis zum Jahre 2020 reichen. Aufgrund der gegebenen Abnahme der Emissionen werden diese jedoch auch für das Jahr 2025 angesetzt.

### **3.1.4 Lebensräume im FFH-Gebiet**

Nach Standard-Datenbogen besitzt das Gebiet eine arten- und individuenreiche Amphibien- und Reptilienfauna mit großer Kammolch-Population, die von regionaler Bedeutung ist, natürliche Stillgewässer mit naturraumtypischer Verlandungsserie und Feuchtwald (Seltenheit für Ostwestfalen). Zudem weist es grundwassergespeiste Erdfälle (Dolinen) auf.

„Folgende Lebensraumtypen bzw. Arten sind für die Meldung des Gebietes ausschlaggebend:

- Natürliche eutrophe Seen und Altarmee (3150)
- Kammmolch

Weiterhin hat das Gebiet Bedeutung für:

- Feuchte Hochstaudenfluren (6430)
- Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder (91E0, prioritär)“

Der einzige im Gebiet vorhandene hinsichtlich Stickstoffeinträge relevante Lebensraumtyp ist der LRT 91E0 Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder.

Die LRTen Natürliche eutrophe Seen und Altarme (3150) sowie Feuchte Hochstaudenfluren (6430) sind anerkanntermaßen nicht gegen Stickstoffeintrag empfindlich und bleiben daher außer Betracht.

#### **3.1.4.1 Lebensraumtyp Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder (91E0)**

Die nicht für die Gebietsmeldung maßgeblichen Erlen-Eschen-Auenwälder nehmen mit einer Fläche von 99.760 m<sup>2</sup> 13,7 % der Gebietsfläche ein.

Der Lebensraumtyp Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder begleitet mit mehreren Teilflächen den Hechtgraben, das Umfeld der Grundlosen und den Rand der Abgrabungsgewässer im Gebiet. Der Abstand zur B 64/83n beträgt minimal 120 m.

„Die als typische bzw. charakteristische Pflanzenarten für den Lebensraumtyp nachfolgend genannten Arten sind mit \* gekennzeichnet. Neben Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*\*) und Eschen (*Fraxinus excelsio*\*) kennzeichnen mehrere Weidenarten (*Salix alba*\*, *Salix x rubens*) die Bestände. In der Krautschicht treten Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*\*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleracium*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und Blasen-Segge (*Carex vesicaria*) auf“.

Es handelt sich insgesamt um keine Pflanzen, die empfindlich gegenüber Stickstoffeintrag sind.

„Die flächigen feuchten Waldbestände im Umfeld der Schießstände waren z. T. mit standortfremden Arten (Pappeln, Fichten) durchsetzt. Diese sind heute großteils gerodet und mit den bodenständigen Arten aufgeforstet, so dass auch hier eine Entwicklung zu typischen Erlen-Eschen-Eichholz-Auenwäldern stattfinden kann“.

Der Erhaltungszustand des Lebensraumtyps in der kontinentalen Region des Landes NRW wird als günstig bzw. gut beurteilt.

### **3.1.5.1 Critical Loads**

Nach aktuellem Kenntnisstand und aktueller Rechtslage werden die Werte der „Berner Liste“ für die Betrachtung der „Critical Loads“ angenommen.

Für alle gemäßigten Wälder und azonale Wälder/Auwälder ergibt sich nach „Berner Liste“ ein Critical Load von 10 – 20 kg/ha\*a. Es wird der untere Wert angesetzt, um bei der Betrachtung auf der sicheren Seite zu sein.

Für den Lebensraumtyp „Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder“ wird in der „Berner Liste“ kein spezieller Critical Load genannt.

In dem Objektreport zu den FFH-Gebieten in NRW wird aktuell eine Stickstoff-Empfindlichkeit von 29 – 35 kg N/ha\*a für diesen Lebensraumtyp benannt.

Das Büro Bosch und Partner ist zusammen mit dem Büro FÖA seit 2009 mit dem Forschungsprojekt „Umgang mit straßenbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope im Rahmen von FFH-Verträglichkeitsprüfungen“ (Auftraggeber: BAST) beauftragt.

Die Endergebnisse sollen in einen Leitfaden fließen, der sowohl planerische als auch juristische Sicherheit schaffen soll. Wann das sein wird, ist noch nicht bestimmt. Auf solche Ergebnisse oder Erkenntnisse kann daher noch nicht zurückgegriffen werden.

Seitens der offiziellen Fachgremien gibt es dementsprechend weder vom Land NRW noch vom Bund festgesetzte Standards für die Critical Loads-Bewertung. Das betrifft sowohl die anzuwendenden Verfahren zur Ermittlung der Stickstoffdeposition als auch die Empfindlichkeit der Lebensraumtypen und deren jeweilige Toleranz.

Die für den Critical Load relevanten Verkehrsimmissionen setzen sich aus Stickoxiden und Ammoniak zusammen. Neben der Deposition der Stickoxide (NO und NO<sub>2</sub>) sind auch die Stickstoffeinträge aus der verkehrsbedingten Deposition von Ammoniak (NH<sub>3</sub>) zu berücksichtigen.

## Stickstoff-Bilanz für Deutschland

Anteil der wichtigsten N-Verbindungen und Emittentengruppen an den Gesamtemissionen in Gg Rein-N a <sup>-1</sup>							
	Autor (Geltungszeitraum)	Luft			Wasser	Summe [Gg]	Anteil [%]
		NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		
Landwirtschaft	ZSE (2001-03) / UBA (98-00)	31,0	524,4	84,0	423,0	1 062,4	57,2%
Verkehr	ZSE (2004)	257,7	9,1	2,8		269,6	14,5%
Industrie / Energie	ZSE (2004)	187,0	17,6	39,2		243,8	13,1%
Müllverbrennungsanlagen	NPVE (2005)	0,9				0,9	0,0%
biogene Abfälle	IFEU (2003)		9,5			9,5	0,5%
Abwasser / Oberflächenablauf (ohne Landwirtschaft)	UBA (98-00) / ZSE (2004)			4,7	256,0	269,7	14,5%
<b>Summe [kT]</b>		<b>476,6</b>	<b>560,6</b>	<b>130,7</b>	<b>688,0</b>	<b>1855,9</b>	<b>100,0%</b>
<b>Anteil [%]</b>		<b>25,7%</b>	<b>30,2%</b>	<b>7,0%</b>	<b>37,1%</b>	<b>100,0%</b>	

Betrachtet man die Gesamt-Stickstoffbilanz der verschiedenen Emittenten wie Landwirtschaft, Verkehr, Müllverbrennung, Industrie etc. (s. Anlage) so zeigt sich, dass der hauptsächliche Ammoniak-Eintrag von 560,6 kT in der Luft aus der Landwirtschaft stammt. Der Landwirtschaft zuzurechnen sind 524,4 kT, dem Verkehr 9,1 kT. Lediglich 1,6% sind dementsprechend verkehrsbedingt. Vergleicht man das Verhältnis von Stickoxiden zu Ammoniak bei den Verkehrsemissionen, so ergibt sich ein Anteil von 3,5% für Ammoniak.

Aufgrund noch fehlender Berechnungsmethoden kann dieser zusätzliche Stickstoffeintrag aus Ammoniak nicht genauer quantifiziert werden. Nach Rücksprache mit Dr. Balla (s.o.) und Herrn Uhl (FÖA) ist ein Aufschlag von 10% auf die ermittelte Stickoxid-Deposition für den Ammoniak-Eintrag auf der sicheren Seite der Betrachtung.

Gemäß BVerwG-Urteil 9A5.08 zur BAB 44 Kassel – Herleshausen, TA Hessisch Lichtenau-Ost (VKE 32) vom 14.04.2010 sind ausschließlich Stickstoffdepositionen für die Bewertung des Critical Loads zu betrachten.

#### **4. Ergebnisse der Abschätzung der Stickstoffdeposition der B 64/83n**

##### **4.1 Ergebnisse der Abschätzung der Stickstoffimmissionen**

Mit den in Kapitel 3 beschriebenen Eingangsdaten erfolgten Immissionsberechnungen gemäß dem Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen, MLuS 2002, geänderte Fassung 2005.

Die Ergebnisprotokolle der Abschätzung der verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen gem MLuS 02 - insbesondere der hier maßgebenden Stickoxidimmissionen - sind aus der Anlage 1 ersichtlich.

##### **4.2 Berechnung der Stickstoffdepositionen**

Ausgehend von den hier ermittelten Stickoxidimmissionen in Abständen von je 10 Metern bis zu einem Abstand von 350 Metern erfolgte eine Berechnung der Stickstoffdepositionen gemäß folgender Formel.

$$\text{Deposition} = [c \cdot (\text{NO}_2) \times Vd (\text{NO}_2) \times 0,96]$$

Hierin bedeuten:

$c \cdot (\text{NO}_2)$  : Stickstoffdioxidimmissionen als Jahresmittelwert

$Vd (\text{NO}_2)$ : Depositionsgeschwindigkeit  
Stickstoffdioxid des Lebensraumtypes (nach Hanisch et al 2009)

Zur Vereinfachung und zur Übersichtlichkeit wurden Abstandsbänder von 50 m gebildet.

Zur besseren Übersicht ist der Lageplan i.M. 1:2.500 beigelegt. (Anlage 2).

Die Ergebnisse der Abschätzung der Stickstoffdepositionen für den Planungsfall 1 der einzelnen Lebensraumtypen sind aus der Tabelle unter lfd. Nr. 5 ersichtlich.

## 5. Schadstoffdeposition bezogen auf die betroffenen Lebensraumtypen

### 5.1 Lebensraumtyp „Erlen-Eschen und Weichholz-Auenwälder“

Ermittlung der Deposition je Ausbreitungsband für Erlen-Eschen und Weichholz -Auenwälder				
<b>Vd = 0,285 [cm/s]</b>				
Abstand	Jahresmittelwert der Immissionen für das Jahr 2020 <b>PLANFALL</b>		Summe der Deposition je Ausbreitungsband	
m				
	NO <sub>2</sub>			
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[kg/ha*a]		[kg/ha*a]
0	8,63	2,460		
10	5,39	1,536		
20	4,43	1,263		
30	3,85	1,097		
40	3,43	0,978		
50	3,11	0,886	bis 50m	<b>8,219</b>
60	2,84	0,809		
70	2,62	0,747		
80	2,42	0,690		
90	2,25	0,641		
100	2,09	0,596	50m bis 100m	<b>3,483</b>
110	1,95	0,556		
120	1,82	0,519		
130	1,71	0,487		
140	1,6	0,456		
150	1,5	0,428	100m bis 150m	<b>2,445</b>
160	1,4	0,399		
170	1,31	0,373		
180	1,23	0,351		
190	1,15	0,328		
200	1,07	0,305	150m bis 200m	<b>1,756</b>
225	0,87	0,248		
250	0,67	0,191	200m bis 250m	<b>0,439</b>
275	0,47	0,134		
300	0,27	0,077	250m bis 300m	<b>0,211</b>
325	0,07	0,020		
350	0,00	0,000	300m bis 350m	<b>0,020</b>
	Summe	<b>16,573</b>		

**6. Ermittlung der Depositionsprognosewerte der betroffenen Lebensraumtypen unter Berücksichtigung der gebildeten Teilflächen**

**6.1 Lebensraumtyp „Erlen-Eschen und Weichholz-Auenwälder“**

Für den Planungsfall 1 ergeben sich folgende verkehrsbedingte prognostizierte Schadstoffdepositionen für den Lebensraumtyp "Erlen-Eschen und Weichholz-Auenwälder" bezogen auf die einzelnen Teilflächen:

Abstandsband [m vom Fahrbahnrand]	NO <sub>2</sub> ca. [kg/ha*a]	Teilfläche [m <sup>2</sup> ]	Summe der Teilflächen [m <sup>2</sup> ]	Deposition je Band ca. [kg/a]
bis 50m	8,2	0,0	0,0	0,0
bis 100m	3,5	0,0	0,0	0,0
bis 150m	2,4	2520	2520	0,6
bis 200m	1,8	3255 + 7515	10770	1,9
bis 250m	0,4	5440 + 6335 + 1190	12965	0,5
bis 300m	0,2	7620 + 5820 + 165	13605	0,3
bis 350m	0,0	11690 + 4385 + 1470	17545	0,0

Summe Deposition **3,0 kg/a**

Berechnung mit Vcl = 0,285 [cm/s]

## 6.2 Beurteilung der Belastung durch die B 64/83n auf die Lebensraumtypen im FFH-Gebiet

### 1. Ermittlung der Bagatellschwellen der Lebensraumtypen

<u>Lebensraumtyp</u>	<u>Critical Load</u>	<u>Bagatellschwelle</u> 3% vom Critical Load
Erlen-Eschen u. Weichholz-Auenwälder	10 – 20 [kg/ha*a]	<b>0,3 [kg/ha*a]</b>

### 2. Beurteilung der Lebensraumtypen

(Gesamtzusatzbelastung bezogen auf Gesamtfläche LRT)

Erlen-Eschen u. Weichholz-Auenwälder  
3,0 kg/a / 10 ha = **0,3 kg/ha\*a**

## 7. Ermittlung der Bagatellschwelle der Lebensraumtypen

Nach dem BVerwG-Urteil 9A5.08 zur BAB 44 Kassel – Herleshausen, TA Hessisch Lichtenau-Ost (VKE 32) vom 14.04.2010 wird eine Zusatzbelastung unterhalb von 3 % des Critical loads eines Lebensraumtyps toleriert (Rd-Nr. 87 bis 94). Diese Bagatellschwelle wird unter Rd-Nr. 94 als „fachwissenschaftlicher Konsenz“ angesehen.

Bezieht man die anerkannte Toleranzschwelle von 3 % auf den Critical Load der Berner Liste, so wird im vorliegenden Fall die Bagatellgrenze nicht überschritten.

Es ist weiterhin festzustellen, dass im vorliegenden Fall der B 64/83n wie in Rd-Nr. 93 die Voraussetzung gegeben ist, dass die vorhandene Belastung des Lebensraumtyps „Erlen-Eschen-Weichholz-Auenwälder“ bereits jetzt den Critical Load von 10 kg/ha\*a um mehr als das Doppelte übersteigt. Die Ermittlung nach OSIRIS-Datenbank des Umweltbundesamtes ergibt einen Vorbelastungswert von 25 kg/ha\*a bezogen auf das FFH-Gebiet „Grundlose-Taubenborn“.

Entsprechend den in 3.1.5.1 genannten Critical Loads der Berner Liste für alle Wälder wird für den Lebensraumtyp „Erlen-Eschen-Weichholz-Auenwälder“ ein Wert von 0,3 kg/ha\*a als Irrelevanzschwelle ermittelt, um auf der sicheren Seite zu sein.

Gerade für den LRT „Erlen-Eschen-Weichholz-Auenwälder werden in der Fachwelt besondere Bedingungen aufgezeigt: „ Zum Beispiel gelten für Wälder allgemein sehr niedrige empirische Critical Loads-Werte. In der Praxis sind wir aber oft mit \*91EO Wäldern konfrontiert, die von Natur aus offensichtlich eutroph sind. Anreicherungseffekte sind hier eher unwahrscheinlich, weil im Zuge von Überschwemmungen zwar sicherlich viele Nährstoffe eingetragen werden, aber die projektspezifischen Immissionen fortgespült werden. Insofern ist nicht anzunehmen, dass die Gründe, die zu den Critical Loads für Wälder geführt haben, im gleichen Maße auf \*91EO Wälder zutreffen. Ähnliche Probleme treten auf, wenn man Critical Loads auf Gewässer anwenden möchte“(Uhl et.al., 2009).

## **8. Beurteilung des Lebensraumtyps unter Berücksichtigung der Gesamtgebietsgröße**

Nach Rd-Nr. 94 des o.g. Urteils wird folgendes festgestellt: „...Gemessen an der habitatrechtlichen Zielsetzung, einen günstigen Erhaltungszustand zu erhalten oder wiederherzustellen, erweisen sich damit vorhabenbedingte Zusatzbelastungen bis zu dieser Schwelle unabhängig vom Umfang der betroffenen Fläche als Bagatelle, die die Verträglichkeit des Vorhabens nicht in Frage stellt“.

Nach aktuellem Stand wird die für die Beurteilung der Stickstoffempfindlichkeit speziell des Lebensraumtyps „Erlen-Eschen-Weichholz-Auenwälder der allgemeine CL-Wert der Berner Liste als zu gering angesehen. Ein Wert etwa bei 30 kgN/ha\*a wird zum einen von der LANUV konkret für das FFH-Gebiet „Grundlose-Taubenborn“ und LRT 91EO angegeben. Zum anderen ergab eine gutachtliche Bestimmung des CL für den Lebensraumtyp im Gebiet „Ostwestfalen“ ebenfalls diesen Wert.

Legt man einen CL von 30 kgN/ha\*a zugrunde, so beträgt die 3 %-Bagatellgrenze 0,9 kgN/ha\*a. Die ermittelte Zusatzbelastung von 0,3 kgN/ha\*a liegt damit deutlich unterhalb der Bagatellgrenze.

Eine Erheblichkeit liegt somit nicht vor.

Auch unter Einbeziehung eines Sicherheitszuschlages von 10% für die Zusatzbelastung durch Ammoniak ergeben sich nur geringfügige Erhöhungen, die das Gesamtergebnis nicht verändern.

## 9. Literaturverzeichnis

Achermann, B. & R. Bobbink (Eds.) (2003): Empirical Critical Loads for Nitrogen - `Proceedings of an Expert Workshop, Berne 11-13 November 2002. – Environmental Documentation No. 164/Air (Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL)); 18 pp.

BAST: Forschungsvorhaben „Umgang mit straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope im Rahmen von FFH-Verträglichkeitsprüfungen“, Auftragnehmer: Bosch & Partner in Kooperation mit FÖA Landschaftsplanung. Trier 2009-2011, noch nicht abgeschlossen.

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (1998a): das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000, Schr.-r. f. Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53, Bonn-Bad Godesberg.

Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 14.04.2010 zur BAB 44 zwischen Hessisch Lichtenau-Ost und Hasselbach (VKE 32), BVerwG9A5.08

Forschungsgesellschaft Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (MLuS), Ausgabe 2002, geänderte Fassung 2005

Hall, J. (2007): National Focal Centre Report / United Kingdom – In Slootweg, J., Posch, M. & J.-P. Hettelingh (eds.): 180-188. Critical Loads of Nitrogen und Dynamic Modelling – CCE Progress Report 2007. MNP project M/500090, Coordination Centre for Effects (CCE)

Hanisch, B., Abbas, B. & W. Kratz (2009): Vollzugshilfe zur Ermittlung erheblich und irrelevanter Stoffeinträge in Natura 2000-Gebiete. – Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes Brandenburg Bd. 58 (Stand Nov. 2008).

dito: Präsentation unter <http://www.lvnbb.de/cms/detail.php/5lbn1.c.183340.de>

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), (2011): Fachinformationssysteme @Linfos und NATURA 2000 (Abfragedatum 2011), Recklinghausen.

Kieler Institut für Landschaftsökologie (KIfL) (2008): Bewertung von Stickstoffeinträgen im Kontext der FFH-Verträglichkeitsstudie, Kiel

Spranger, Till (2009): Stickstoffeinträge /Klimaänderungen/Biodiversität in der Genfer Luftreinhaltekonvention und der UBA-Strategie zur N-Emissionsminderung. Präsentation beim Workshop am 10./11.02.2009, Berlin.

Umweltbundesamt (UBA): OSIRIS-Viewer: Vorbelastungsdaten Stickstoff TA Luft Nr. 4.8 - Genehmigungsverfahren - (Abfragedatum: 11.05.2011, <http://gis.uba.de/website/depo1/>)

Uhl, R., Lüttmann, J., Balla, S., Müller-Pfannenstiel, K. (2009): „Ermittlung und Bewertung von Wirkungen durch Stickstoffdeposition auf Natura 2000 Gebiete in Deutschland“  
COST 729 Mid-term Workshop 2009 Nitrogen Deposition and Natura 2000 „Science & practice in determining environmental impacts“ on 18-20 May, 2009 Brussels 1

Van Dobben, H.F., van Hinsberg, A. (2008): Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden, Alterra-rapport 1654, Wageningen.