

Beurteilung des Stickstoffeintrages in sonstige Wald-/Forstbestände im Wirkraum der Schweinezuchtanlage im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 121 der Stadt Spremberg/Grodz „Sondergebiet Tierhaltung OT Wadelsdorf/Zakrzejc“

Vorhabenstandort: Land Brandenburg, Landkreis Spree-Neiße
03130 Spremberg OT Wadelsdorf
Gemarkung Wadelsdorf, Flur 1, diverse Flurstücke

**Vorhabenträgerin:
Auftraggeberin:** **SPREEFA GmbH**
Mühlenstraße 99
01996 Hosena

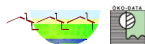
Auftragnehmerin: **IBE - Ingenieurbüro Dr. Eckhof GmbH**
Lessingstraße 16
16356 Ahrensfelde
Tel.: 030 936677-0

Bearbeiter: Dr. Eddie Griesse

Prüferin: Heike Donhauser, Dipl.-Ing. agr.

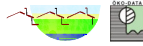
Berichtsnummer: 1087/1/0-2026-18-0

Datum: 20.06.2026



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und rechtliche Grundlagen.....	3
1.1	Allgemeine Angaben/Aufgabenstellung	3
1.2	Rechtsgrundlagen bei der Beurteilung von FFH-LRT, gesetzlich geschützten Biotopen, und sonstigen Wald-/Forstflächen	3
2	Zu untersuchende Vegetationsbestände sowie grundsätzliches methodisches Vorgehen	3
3	Methodik der Ermittlung von Critical Loads	4
3.1	Definition Critical Load	4
3.2	Empirische und modellierte Critical Loads	4
4	Ermittlung standortspezifisch modellierter Critical Loads.....	5
4.1	Modellansatz.....	5
4.2	Unsicherheiten/Grenzen des Modells und der Eingangsdaten	5
4.3	Eingangsdaten	6
4.3.1	Netto-Immobilisierungsrate N_i	6
4.3.2	Denitrifikationsrate N_{de}	6
4.3.3	Stickstoff-Aufnahmerate in die oberirdische pflanzliche Biomasse N_u	6
4.3.4	Akzeptabler Austrag mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$	6
4.4	Ergebnisse der Critical Load-Berechnungen	7
5	Ermittlung von Zuschlagsfaktoren	7
6	Ermittlung der Gesamtdeposition und Prüfung der Überschreitung	8
7	Beurteilung der Prüfergebnisse	10
8	Einzelfallbetrachtung der Waldflächen	10
9	Fazit	12



1 Veranlassung und rechtliche Grundlagen

1.1 Allgemeine Angaben/Aufgabenstellung

Die SPREEFA GmbH plant südlich der Ortslage Wadelsdorf/Zakrjejc (Stadt Spremberg/Grodtk) die erneute immissionsschutzrechtliche Genehmigung einer bereits bestehenden und bis vor wenigen Jahren (2022) betriebenen Schweinezuchtanlage in Verbindung mit der Aufstellung eines Bebauungsplans für das Anlagengelände.

Im Rahmen des Vorhabens wurden die stickstoffbürtigen Immissionen, hervorgerufen durch die geplante Anlage, durch Ausbreitungsrechnung prognostiziert und die daraus resultierenden Stickstoffdepositionen ermittelt (ECO-CERT 2026). Die Ergebnisse dieser Ausbreitungsrechnung wurden der IBE GmbH zur weitere Verarbeitung als Rasterdaten (shape-files) zur Verfügung gestellt.

Mit der vorliegenden Beurteilung erfolgt die Ermittlung und Bewertung der standortspezifischen Empfindlichkeit von im Beurteilungsgebiet liegenden sonstiger Wald-/Forstbeständen gegenüber eutrophierenden Stickstoffeinträgen durch Verwendung standortspezifisch modellierter Critical Loads.

1.2 Rechtsgrundlagen bei der Beurteilung von FFH-LRT, gesetzlich geschützten Biotopen, und sonstigen Wald-/Forstflächen

Nach Anhang 8 der TA Luft (2021) gilt für **FFH-Gebiete** ein Abschneidekriterium von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ Zusatzbelastung. Werden in ein FFH-Gebiet durch ein Vorhaben mehr als $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ in ein FFH-Gebiet eingetragen sind die Auswirkungen auf das Gebiet zu untersuchen. Nach Anhang 9 der TA Luft (2021) ist für empfindliche Pflanzen und Ökosysteme (**geschützte Biotope**) innerhalb des Wirkraums von $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ als Abschneidekriterium zu prüfen, ob es zu erheblichen Nachteilen durch deren Schädigung kommen kann: *„Liegen empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet, so sind geeignete Immissionswerte heranzuziehen, deren Überschreitung durch die Gesamtbelastung hinreichende Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme wegen Stickstoffdeposition liefert. Überschreitet die Gesamtbelastung an mindestens einem Beurteilungspunkt die Immissionswerte, so ist der Einzelfall zu prüfen.“*

Dem Abschneidekriterium von $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ fehlt es im Hinblick auf die Beurteilung geschützter Biotope an einer fachlichen Begründung, weshalb alternativ zur Prüfung des Abschneidekriteriums aus Anhang 8 ($0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$) angewendet werden kann. Dies entspricht der Erlasslage in Brandenburg (MLUK 2020). Unter Berücksichtigung der Rechtsprechung (Niedersächsisches OVG - 12 ME 29/20 Beschluss vom 15.09.2020; OVG NRW - 10 A 1938/18, Urteil v. 10.11.2022) kann u. U. auch ein Abschneidekriterium von $0,5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ herangezogen werden.

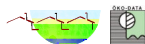
Für sonstige **Wald-/Forstflächen** gilt hingegen das Abschneidekriterium nach Anhang 9 TA Luft (2021) von $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Die Erlasslage in Brandenburg schlägt zudem ein zusätzliches Abschneidekriterium von $10 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ vor (MUGV 2010). Im Sinne eines worst-case-Ansatzes wird das $5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ Kriterium verwendet.

2 Zu untersuchende Vegetationsbestände sowie grundsätzliches methodisches Vorgehen

Gemäß den Ergebnissen der Immissionsprognose (ECO-CERT 2026) befinden sich im Umfeld der Anlage keine FFH-Gebiete, eine weitere Betrachtung erübrigt sich.

Im Umfeld der Anlage wurde eine vollständige Erfassung der Biotoptypen durchgeführt (Roßmann GbR 2025). Demnach befinden sich in weiterer Entfernung der Anlage (mehr als 650 m) gesetzlich geschützte Biotope im Norden bzw. Nordosten sowie eine Allee im Südwesten der Anlage. Diese Biotope befinden sich entweder außerhalb des Abschneidekriteriums von $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ oder eine Überlastung konnte bereits anhand der Brandenburger Liste stickstoffempfindlicher Biotope nach Erlass (MLUK 2020) ausgeschlossen werden, da die ermittelten Gesamtstickstoffdepositionen deutlich unterhalb der Spanne der CL für die jeweiligen Biotope liegen (ECO-CERT 2025). Eine weitere Betrachtung der gesetzlich geschützten Biotope ist deshalb nicht erforderlich.

Direkt an das B-Plangebiet/Anlagengelände schließen sich in allseits Wald- bzw. Forstflächen an. Für diese beträgt die N-Deposition $> 5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$. Für diese Wald-/Forstflächen findet eine weitere Betrachtung statt (siehe Anhang 1).



Für die zu untersuchenden Vegetationsbestände wurden die

- Pflanzengesellschaften,
- Bodenformen/-gesellschaften (BÜK 200, BÜK 1000),
- Klimadaten aus dem Datensatz des DWD (1991 - 2020)

ermittelt.

Aus dem WMS Dienst der Forst Brandenburg kann entnommen werden, dass drei verschiedene Bestandeszustandstypen im Umfeld der Anlage vorkommen: Kiefernforste, Kiefern-Eiche-Mischforste und Kiefern-Mischbaumarten-Mischforste. Teile der im Luftbild erkennbaren Waldflächen sind nicht durch die Bestandeszustandstypen abgedeckt (aus der Luftbildhistorie geht dort hervor, dass die Flächen erst seit relativ kurzer Zeit als Waldflächen anzusprechen sind. Dies betrifft insbesondere die Flächen um das Anlagengelände herum. Dort wurde aufgrund von Luftbildern [bzw. Digitalen Orthophotos (DOP)] eine Zuordnung zu den jeweiligen Forsttypen vorgenommen.

Es werden im Weiteren zwei Forsttypen betrachtet: Reine Nadel- (Kiefern-) Forste und Nadel-Laub-Mischforste (siehe Tabelle 1).

Gemäß der Bodenübersichtskarte 1 : 200.000 (BÜK 200) befinden sich alle Forstflächen im Umfeld auf einer einzigen Bodenform (siehe Tabelle 1). Dieser Bodenform wurde ein Vergleichsprofil der BÜK 1000 zugeordnet, für welches benötigte Bodenwerte bekannt sind.

Tabelle 1: Beurteilungspunkt (BP) mit Angabe des Biotoptyps, der angenommenen Pflanzengesellschaft und der Hauptbaumarten bzw. Vegetationstypen (auf welche sich der ermittelte Entzug mit der Biomasse bezieht) sowie der Bodenformen/-gesellschaften

BP	Waldtyp	Pflanzengesellschaft	Hauptbaumarten	Bodenformen/-gesellschaften
1	Kiefernforst	Rubo-Avenello-Cultopinetum HOFMANN 2002	Waldkiefer	Fast ausschließlich podsolige *Braunerden, gering verbreitet Podsol- Braunerden und Braunerde-Podsole aus *Decksand über
2	Kiefern- Laubmisch-Forst	-- ^{a)}	Waldkiefer	*Schmelzwassersand, selten lessivierte Braunerden aus lehmigem Decksand über Schmelzwassersand

^{a)} Keine Zuordnung möglich. Es wird im Weiteren im Sinne eines worst-case-Ansatzes davon ausgegangen, dass sich die Empfindlichkeit an der Waldkiefer als Hauptbaumart orientiert, die einzustellenden biotischen Parameter werden im Folgenden wie für BP 1 zugeordnet.

3 Methodik der Ermittlung von Critical Loads

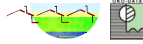
3.1 Definition Critical Load

Der hier jeweils zu ermittelnde Critical Load (CL_{eutN}) ist ein Maß für die Empfindlichkeit eines Ökosystems gegenüber Einträgen von Stickstoff aus der Luft. Die Einhaltung oder Unterschreitung solcher Belastungswerte gibt nach heutigem Wissenstand die Gewähr dafür, dass ein ausgewähltes Schutzgut, der ökologische Rezeptor, weder akut noch langfristig geschädigt wird.

3.2 Empirische und modellierte Critical Loads

Die Angaben zu den heute bekannten empirischen Critical Loads basieren auf einer Vielzahl von Feldbeobachtungen (Bobbink et al. 2022). Bei den empirischen Ansätzen werden auf Erfahrungen und Felduntersuchungen beruhende Grenzwerte für Stickstoffeinträge einem bestimmten ökologischen Rezeptor bzw. einem definierten Ökosystem zugewiesen. Die Zuweisung solcher Erfahrungswerte basiert in der Regel auf mehrjährigen (i. d. R. 3 bis 5 Jahre) Beobachtungen. Die Anwendung empirischer Critical Loads (CL_{empN}) würde im vorliegenden Fall zu Ergebnissen führen, die mit großen Unsicherheiten behaftet sind. Auch ist die Zuordnung von Forsten zu der EUNIS Klassen T3 (Nadelwälder) bestenfalls fraglich. Die CL_{empN} für Nadelwälder haben eine Spanne von 10 – 15 kg N ha⁻¹ a⁻¹.

Die von Schlutow (in BMVBS 2013, FGSV 2019) dokumentierte Ermittlung von **standorttypischen Critical Loads** für als Lebensraumtypen (LRT) zu charakterisierende Biotopsysteme mittels SMB (Simple-Mass-Balance) stellt eine geeignetere Methodik dar. Der Critical Load kann nach der SMB-Methode für die eutrophierende Wirkung von Stickstoff über die Summe standorttypisch möglichst naturnaher Verhältnisse für den Entzug, die Auswaschung, die Denitrifikation und die Immobilisierung von Stickstoff berechnet



werden. Lediglich bei den Klimadaten wurden zur Modellierung Mittelwerte verwendet, für alle anderen Eingangsgrößen wurden, die im Sinne des Stickstoffhaushaltes jeweils ungünstigsten Bedingungen verwendet. Die berechneten bzw. modellierten CL sind dabei als *standorttypische* Konkretisierung der empirischen CL zu verstehen. Das heißt die in der im BMVBS (2013) dokumentierten Datenbank enthaltenen Datensätze repräsentieren typische Standortfall-Kombinationen der jeweiligen Biotope bzw. LRT und deren CL. Diese modellierten standorttypischen Critical Loads für FFH-LRT beinhalten nicht alle Biotoptypen und sind für typische Standorte der FFH-LRT in Deutschland modelliert, ohne besondere **standortspezifische** Besonderheiten zu berücksichtigen.

Die standorttypische Konkretisierung kann jedoch mittels **standortspezifischer** Eingangsdaten [neben Vegetationsdaten auch Klima-, Boden-, Wasserhaushalts- und (Pflege- bzw. Ernte-) Entzugsdaten] weiter präzisiert werden, so dass ein *standortspezifischer* Critical Load mit der SMB-Methode ermittelt werden kann.

4 Ermittlung standortspezifisch modellierter Critical Loads

4.1 Modellansatz

Die hier im Folgenden dokumentierte Critical Loads-Berechnung wurde daher mit dem SMB/BERN-Modell durchgeführt, wie vom Stickstoffleitfaden für BImSchG Anlagen (Ad-hoc AG 2019) vorgeschlagen [vgl. auch BAST-Bericht - BMVBS (2013), Stickstoffleitfaden Straße der FGSV (2019), Critical Load-Daten für Deutschland – Schlutow et al. (2018); Schlutow et al. (2024)].

Bei Anwendung der einfachen Massenbilanz-Methode (Simple Mass Balance, SMB) kann der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem $CL_{eut}N$ als die Einstellung des Gleichgewichts zwischen Stoffein- und -austrägen beschrieben werden. Zeitweilige Abweichungen vom Gleichgewichtszustand sind nur tolerierbar, solange das System aus sich selbst heraus regenerationsfähig bleibt (quasi-stationärer Zustand). Eine modellhafte Beschreibung des Stickstoffhaushalts von Ökosystemen unter diesen Bedingungen stellt die folgende Gleichung dar:

$$CL_{eut}N = N_i + N_u + N_{de} + N_{le(acc)}$$

wobei:

$CL_{eut}N$	=	Critical Load für eutrophierenden Stickstoffeintrag [$\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$]
N_u	=	Netto-Stickstoff-Aufnahmerate durch die Vegetation [$\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$]
N_i	=	Netto-Stickstoff-Immobilisierungsrate [$\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$]
$N_{le(acc)}$	=	tolerierbare Austragsrate von Stickstoff mit dem Sickerwasser [$\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$]
N_{de}	=	Denitrifikation von Stickstoff [$\text{kg N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$]

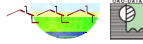
In begründeten Einzelfällen können weitere Terme in die Bilanz eingehen. So können z. B. Wildtierverschiss und der Verlust von Stickstoff durch die Laubstreu in die oben genannte Gleichung eingefügt werden.

4.2 Unsicherheiten/Grenzen des Modells und der Eingangsdaten

Die Einfache Massenbilanz enthält nur diejenigen Terme des Stickstoffhaushaltes in naturnahen bzw. halbnatürlichen Ökosystemen, die im Allgemeinen den größten Einfluss auf die Eintrags-/Austrags-Bilanz haben. Es wird nie gelingen, tatsächlich alle Einfluss-Faktoren allgemeingültig zu quantifizieren und als Standard-Terme in die Einfache Massenbilanz einzubeziehen.

Die derzeit in der Modellierung von Critical Loads mit der Einfachen Massenbilanz-Methode eingestellten Terme stellen eine Null-Effekt-Schwelle dar, deren Einhaltung mit Sicherheit nicht zu einer Beeinträchtigung von Ökosystemen führen kann. Selbst das strenge unionsrechtliche Vorsorgeprinzip, das in Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie seinen Niederschlag gefunden hat (EuGH, Urteil vom 07.09.2004 – C-127/02, Rn. 58), verlangt nicht, die Verträglichkeitsprüfung auf ein Nullrisiko auszurichten. Umso mehr gilt diese Relativierung der Anforderungen für geschützte Biotope, deren Schutzniveau weniger streng ausgerichtet ist als das für FFH-LRT/Arten.

Ob und wann bei Überschreitung dieser Critical Loads eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, lässt sich jedoch nicht direkt aus dem Critical Load oder aus der Überschreitungshöhe ableiten. Diese Beurteilung muss anhand weiterer Prüfkriterien in einer Einzelfalluntersuchung durchgeführt werden.



4.3 Eingangsdaten

4.3.1 Netto-Immobilisierungsrate N_i

Die Netto-Immobilisierungsrate N_i ist die jährliche Akkumulationsrate an Stickstoff, der mit dem Blatt- bzw. Nadelfall und aus abgestorbenen Wurzeln organisch gebunden in die Humusschicht eingeht und dort dauerhaft organisch gebunden verbleibt, also längerfristig ungelöst und damit nicht pflanzenverfügbar ist. Die Netto-Immobilisierungsrate hängt von der Aktivität der kompostierenden Bodenorganismen ab und diese wird überwiegend von der Bodentemperatur gesteuert ($N_{i(T)}$). Die Bodentemperatur wird mit der Lufttemperatur im Jahresdurchschnitt gleichgesetzt und dem DWD-Datensatz 1991 - 2020 (DWD 2021) standortspezifisch im Untersuchungsgebiet (UG) entnommen. Im UG beträgt sie 9,6 °C.

Des Weiteren hat die Zersetzbarkeit der Streu (Blatt-Nadel-Fall) einen signifikanten Einfluss auf das C/N-Verhältnis in der Humusschicht und damit auf die Immobilisierungsrate ($N_{i(phyto)}$). Die Methodik zur Ermittlung der N_i wird in BMVBS (2013) beschrieben, $N_{i(T)}$ und $N_{i(phyto)}$ werden addiert, um N_i zu erhalten.

Das kritische C/N-Verhältnis im Humus für die Pflanzengesellschaft wurde mit dem BERN-Modell ermittelt (Schlutow et al. 2018). Es liegt für die Pflanzengesellschaften im UG bei 15 %/%. Wenn das kritische C/N-Verhältnis der Pflanzengesellschaft $\leq$ dem Minimum des Bodens ist, wird die pflanzliche Immobilisierungsrate auf 0 gesetzt, d. h. nur die temperaturabhängige Immobilisierungsrate fließt in die Berechnung der N_i ein. Die N_i wird nach dem BMVBS (2013) Leitfaden errechnet, allerdings auf maximal 5 kg N ha⁻¹ a⁻¹ beschränkt. Die maximale Beschränkung wurde eingeführt, da es eine fachliche Auseinandersetzung dazu gibt, wie hoch N_i unter natürlichen Bedingungen sein kann. Im Sinne eines worst-case-Ansatzes wird N_i auf einen als gesichert geltenden Maximalwert beschränkt.

Die bodentypische C/N-Spanne für die angenommene Bodenform an beträgt 15 - 35 %/%. Somit geht $N_{i(phyto)}$ mit dem Wert von 0 kg N ha⁻¹ a⁻¹ in die Berechnung ein, bzw. nur die $N_{i(T)}$ wird verwendet (0,75 kg N ha⁻¹ a⁻¹).

4.3.2 Denitrifikationsrate N_{de}

Die Denitrifikationsrate N_{de} ist der Anteil an Stickstoffverbindungen, der wieder aus dem Boden in die Atmosphäre (als elementarer Stickstoff, und zu geringen Teilen als N₂O) ausgegast wird. Auch dieser Prozess wird von Bodenmikroorganismen durchgeführt und ist überwiegend vom Wasser- bzw. vom Tongehalt abhängig. Die Ermittlung von N_{de} wird in Schlutow et al. (2018) entsprechend CLRTAP (2024) methodisch dargestellt. Im zu bewertenden Untersuchungsgebiet wird der Denitrifikationsfaktor (f_{de}) aus dem zugeordneten BÜK 1000 Bodenprofil entnommen. Er liegt bei 0,18.

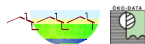
4.3.3 Stickstoff-Aufnahmerate in die oberirdische pflanzliche Biomasse N_u

Die N-Aufnahmerate in die oberirdische pflanzliche Biomasse (N_u) von Bäumen und Sträuchern wird aus dem jährlichen Biomassezuwachs bzw. der forstlichen Ernte des Holzes und dem Gehalt an Stickstoff ermittelt. Berücksichtigt wird nur der in der Biomasse festgelegte Stickstoff, der durch langlebige Biomasse dem System entzogen wird, also die Menge an Derbholz, nicht aber der Blatt- und Streufall.

4.3.4 Akzeptabler Austrag mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$

Der verbleibende Rest an deponiertem und mineralisiertem Stickstoff, der nicht von Pflanzen aufgenommen, durch Denitrifikation in die Atmosphäre ausgegast oder durch Immobilisierung im Humus akkumuliert wird, steht einer Auswaschung mit dem Niederschlag aus dem Bodenwasser in die tieferen Schichten und letztendlich ins Grundwasser zur Verfügung. Zum Schutz der Pflanzen darf die N-Konzentration im durchwurzelter Bodenraum ein unschädliches Maß nicht überschreiten ($[N]_{crit}$). In Schlutow et al. (2018) wird die Datengrundlage für die Ermittlung der $[N]_{crit}$ entsprechend Mapping Manual (CLRTAP 2024) für verschiedene Pflanzen bzw. Vegetationstypen dokumentiert. Im vorliegenden Untersuchungsgebiet liegt die $[N]_{crit}$ für die vorliegenden Pflanzengesellschaften bei 0,003.

Die kritische Konzentration im Bodenwasser (in kg N m⁻³) der durchwurzelter Zone wird multipliziert mit der Sickerwasserrate (m³ ha⁻¹ a⁻¹). Die Höhe der Sickerwasserrate für die Beurteilungspunkte wurde geschätzt aus der durchschnittlichen jährlichen Niederschlagssumme (im UG 637 mm a⁻¹) nach dem Verfahren gemäß StickstoffBW (ARGE StickstoffBW 2014) und beträgt $\approx$ 32,33 % bzw. 206 mm.



4.4 Ergebnisse der Critical Load-Berechnungen

Das Ergebnis der Berechnung ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Eingangsterme und Ergebnis der Berechnung des CL_{eutN} für die beurteilungsrelevanten Biotope

BP	Forsttyp	N _{ie(acc)}	N _{de}	N _i	N _u	CL _{eutN}
		kg N ha ⁻¹ a ⁻¹				
1	Kiefernforst	6,18	1,31	0,75	5,18	13,4
2	Kiefern-Laubmisch-Forst	6.18	1,31	0.75	5,18	13.4

Für beide Forsttypen wurde der gleiche CL ermittelt. Die ermittelten Werte befinden sich in der Spanne der empirischen CL, 10 - 15 kg N ha⁻¹ a⁻¹, (Bobbink et al. 2022) und sind daher auf jeden Fall als plausibel zu sehen.

5 Ermittlung von Zuschlagsfaktoren

Nach dem LAI-Leitfaden zur Bewertung von Stickstoffeinträge (LAI 2012) können Zuschlagsfaktoren (ZF) vergeben werden. Diese orientieren sich an verschiedenen Indikatoren. Critical Load werden mit den ermittelten ZF multipliziert und so wird ein Beurteilungswert (BW) erhalten, der anschließend mit den Stickstoffeinträgen verglichen werden kann. Für FFH-LRT ist zwingend der Zuschlagsfaktor von 1,0 zu vergeben, sodass der Beurteilungswert (BW) in jedem Fall gleich dem CL ist.

Für sonstige Wald- oder Forstflächen können entsprechend dem Schema im LAI-Leitfaden Zuschlagsfaktoren vergeben werden. Dabei wird das fragliche Ökosystem zunächst einer Schutzkategorie und dann einer Gefährdungsstufe zugeordnet, woraus sich schließlich der CL ergibt, siehe Tabelle 3

Tabelle 3: Zuordnung von Zuschlagsfaktoren basierend auf Schutzkategorie und Gefährdungsstufe, LAI (2012)

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

Die Lebensraumfunktion ist dann zu vergeben, wenn die Ökosysteme einem besonderen gesetzlichen Schutz unterliegen, also FFH-LRT oder gesetzlich geschützte Biotope sind. Alternativ können sie in Naturschutzgebieten, Biosphärenreservaten, Nationalparks oder Naturdenkmälern liegen. Dies ist für den vorliegenden Forst nicht der Fall.

Daher ist die Regulationsfunktion oder Produktionsfunktion anzuwenden. Laut dem Geoviewer der „Forst Brandenburg“¹ gibt es keine Waldfunktionen auf den Flächen. Da es sich soweit bekannt um forstlich genutzte Flächen handelt, ist von der Produktionsfunktion auszugehen.

Entsprechend wird eine Einschätzung zu den Gefährdungsstufen abgegeben.

- Es handelt sich bei den Forstflächen um **Kiefernbestände**, bzw. **Laub-Nadel-Mischbestände**.
- Nach Absprache mit dem Kartierer Herr Roßmann (Roßmann GbR 2025) im Gebiet ist überwiegend von **Rohhumus** als Auflagehumus auszugehen.
- Die **nutzbare Feldkapazität** ist **66,26 mm²**. Nach dem LAI Leitfaden (LAI 2012) entspricht dies einer **mittleren Feldkapazität** (60 – 180 mm)
- Es handelt sich um **Waldbestände ohne besondere Windexposition**.
- Die Waldbestände sind entweder **zwischen 20 Jahren und 80 Jahren** oder **älter als 80 Jahre**.
- Nach Absprache mit dem Kartierer Herr Roßmann (Roßmann GbR 2025) im Gebiet kommt **nitrophile Konkurrenzvegetation auf weniger als einem Drittel der Fläche** vor.

Entsprechend ergeben sich für Mischbestände und die reinen Kieferbestände jünger als 80 Jahre die Gefährdungskategorie „mittel“ (mindestens vier der sechs Punkte entsprechen der Gefährdungskategorie). Für reine Kiefernbestände mit einem Alter von 80 Jahren oder älter deuten drei Parameter die Zugehörigkeit zur Gefährdungsstufe „hoch“ (Baumart, Humustyp, Alter) und drei Parameter die Gefährdungsstufe „mittel“ (nutzbare Feldkapazität, Windexposition, nitrophile Konkurrenzvegetation) an. Einem worst-case-Ansatz folgend wird die Gefährdungsstufe „hoch“ angesetzt. Die daraus folgenden ZF sind in Tabelle 4 dargestellt. Da nun der Kiefernwald in zwei verschiedene Typen (jünger und älter unterschieden wird, wird entsprechend BP 1 unterschieden in BP 1a und BP 1b, siehe Anhang 1.

¹ https://www.brandenburg-forst.de/geoportal/#layer=bg_bm.2.v.0.0*fk.101.v.black.0&zoom=8.464&lat=5816364&lon=364869

² WMS Dienst des BGR: <https://geoportal.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoportal/index.html?lang=de#/geoviewer>

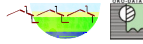


Tabelle 4: Vergebene Zuschlagsfaktoren für die unterschiedlichen Forstbestände im Umfeld der Anlage und daraus resultierende Beurteilungswerte (BW).

BP	Forsttyp	Zuschlagsfaktor	CL _{eut} N	BW
			kg N ha ⁻¹ a ⁻¹	
1a	Kiefernforst ≥ 80 Jahre	2,0	13,4	26,9
1b	Kiefernforst < 80 Jahre	2,5	13,4	33,6
2	Kiefern-Laubmisch-Forst	2,5	13,4	33,6

6 Ermittlung der Gesamtdeposition und Prüfung der Überschreitung

Die Stickstoffdepositionen (Gesamtzusatzbelastung) basieren auf den Daten der Immissionsprognose (ECO-CERT 2026) und sind wie auch die Daten der Stickstoff-Hintergrunddeposition (Mittel der Jahre 2017 - 2019, Rasterdatei des UBA, Kranenburg et al., 2024) in Tabelle 7 dargestellt.

Die Hintergrunddeposition ist im UG allerdings anzupassen, da die bisherigen Depositionsbeiträge der Anlage im aktuellen Datensatz des UBA bereits enthalten sind. Die Berücksichtigung des Hintergrunddatensatz des UBA (Kranenburg et al., 2024) und der Gesamtzusatzdeposition würde die Gesamtdepositionen deutlich um mehr als 1 kg N ha⁻¹ a⁻¹ überschätzen. Dies ist erkennbar, da die Modellrasterfläche, in dem sich die SZA befindet, sich deutlich von den benachbarten Flächen hervorhebt, siehe Abbildung 1.

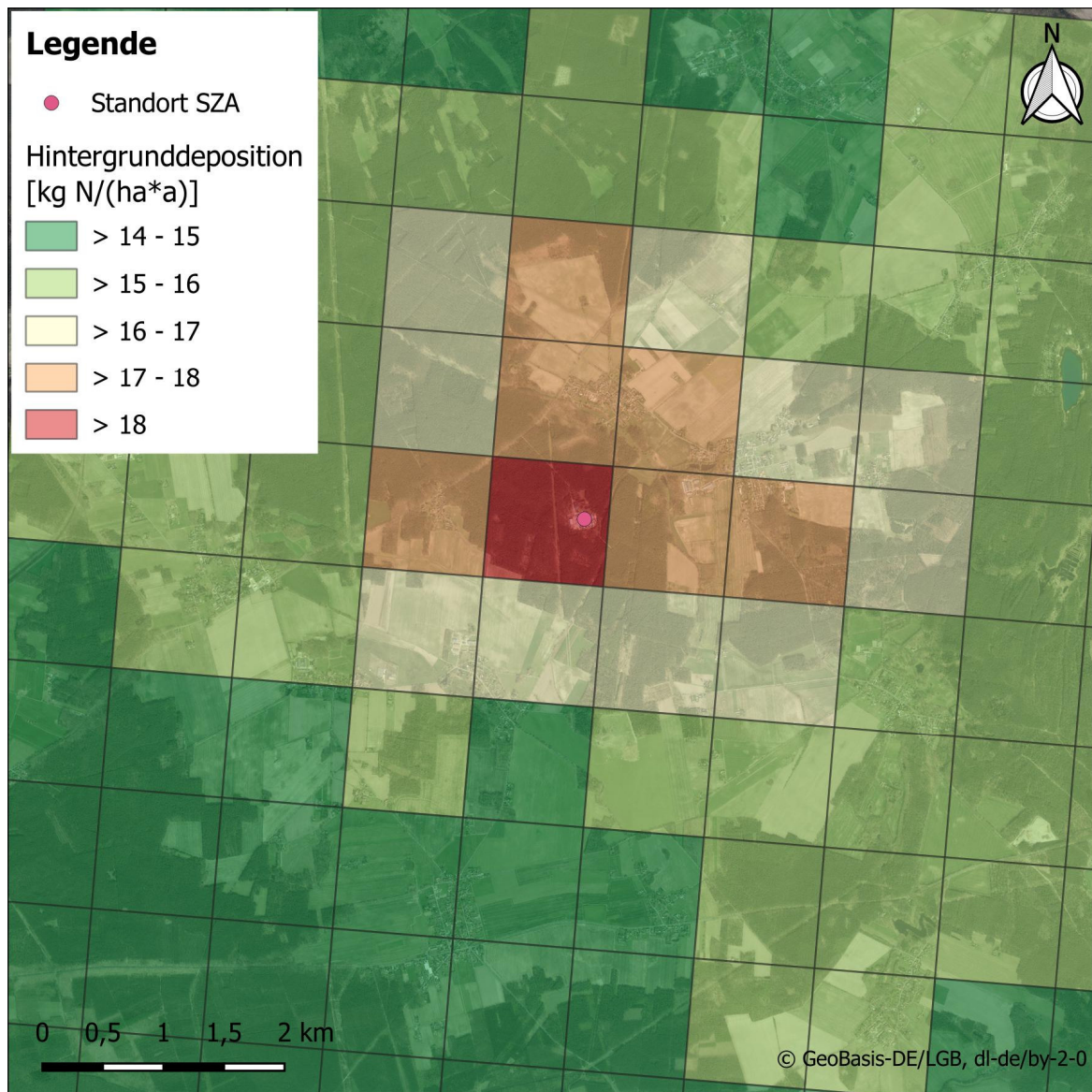
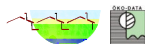


Abbildung 1: Durch das UBA bereitgestellte Hintergrundbelastung im Mittel der Jahre 2017-2019. Die bisherige SZA hebt sich deutlich als „Punktquelle“ vom übrigen Hintergrund ab. Darstellung auf Basis der als Geodaten bereitgestellten Nadelwald-Hintergrundbelastung (Landnutzungs-kategorie = cnf).



Um die Hintergrundbelastung ohne die SZA abschätzen zu können, wurde folgendermaßen vorgegangen:

1. Von der Zelle der bisherigen SZA ausgehend wurde in 8 Himmelsrichtungen (N, NO, O, SO, S, SW, W und NW) überprüft bis in welche Entfernung um die „SZA-Zelle“ herum eine Abnahme der Hintergrundbelastung zu verzeichnen ist.
2. Der Median bzw. Mittelwert der Entfernung wurde bestimmt (in Zellen).
3. Der Durchschnitt aller Randzellen des durch die mediane Entfernung um die „SZA-Zelle“ aufgespannten Quadrats wurde bestimmt, und als geschätzte Hintergrundbelastung im gesamten UG verwendet (solange sich Beurteilungsflächen innerhalb dieses Quadrats befinden).

Ergebnisse des Vorgehens zur Anpassung der Hintergrundbelastung sind in Tabelle 5 dargestellt.

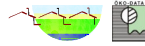
Tabelle 5: Entfernungen in verschiedenen Himmelsrichtungen in denen keine weitere Absenkung der Stickstoff-Hintergrunddeposition (Laubwald, Mittel der Jahre 2017 – 2019) mehr stattfindet.

Himmelsrichtung	Entfernung [Zellen]
Nord	7
Nordost	3
Ost	13
Südost	9
Süd	4
Südwest	5
West	4
Nordwest	5
Median/Mittelwert	≈6

Entsprechend wurde ein Quadrat mit Seitenlänge 13 Zellen (entspricht 13 km) mit der „SZA-Zelle“ als Mittelpunkt erstellt. Die Außenkante des Quadrates (48 Zellen) wurde zur Mittelwertberechnung verwendet. Die Ergebnisse der Mittelwertberechnung sind in Tabelle 6 gezeigt.

Tabelle 6: Eingangsdaten für Berechnung der angepassten Hintergrundbelastung. Gezeigt ist die Gitteridentität der verwendeten Zellen (id) und die Depositionswerte der Landnutzungsklasse Nadelwald (cnf).

id	cnf kg N ha ⁻¹ a ⁻¹	id	cnf kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
513903	14,34	521697	15,01
513904	13,78	522563	15,06
513905	13,65	523429	15,68
513906	13,79	524295	16,31
513907	14,39	524296	15,55
513908	14,94	524297	15,02
513909	15,3	524298	14,9
513910	15,43	524299	14,85
513911	15,13	524300	14,8
513912	15,02	524301	14,8
513913	15,01	524302	14,92
513914	14,94	517379	14,43
513915	14,94	518245	14,46
514769	14,35	519111	14,55
514781	14,92	519977	14,6
515635	14,64	520843	14,64
515647	14,76	521709	14,57
516501	14,63	522575	14,35
516513	14,59	523441	14,25
517367	14,56	524303	15,05
518233	14,52	524304	15,19
519099	14,62	524305	15,08
519965	14,88	524306	14,94
520831	15,05	524307	14,49
Mittelwert	14,8		



Der so ermittelte Mittelwert der Hintergrunddeposition wird nun als neuer im UG gültiger Wert verwendet. Dabei wird der Wert für Nadelwald für alle Forste verwendet, da die Laubbaumbeimischung nur sehr lokal höhere Anteile ausmacht.

Vorhabensnahe Projekte bzw. Anlagen die eine weitere Korrektur der Hintergrundbelastung notwendig machen würden, sind nicht bekannt.

7 Beurteilung der Prüfergebnisse

Nicht erheblich sind die Gesamtzusatz-/Zusatzbelastungen unabhängig von ihrem Anteil am Beurteilungswert, wenn die Gesamtbelastung den Beurteilungswert nicht überschreitet, d. h., wenn bei Differenzbildung (Gesamtbelastung im Planfall abzüglich standortspezifisch ermittelten Beurteilungswert) ein negativer Wert resultiert oder die Differenz maximal 0 aufweist. Nicht erheblich sind Gesamtzusatz-/Zusatzbelastungen auch dann, wenn die Gesamtbelastung den Beurteilungswert zwar überschreitet, aber der Anteil der Gesamtzusatz-/Zusatzbelastung 3 % des jeweiligen Beurteilungswertes nicht überschreitet (Bagatellschwelle, vgl. BMVBS 2013).

Ein erster Anhaltspunkt für eine erhebliche Beeinträchtigung der zu beurteilenden Vegetationsbestände durch die Gesamtzusatz-/Zusatzbelastung ergäbe sich, wenn die Gesamtbelastung den Beurteilungswert überschreitet und der Anteil der Gesamtzusatz-/Zusatzbelastung über 3 % des Beurteilungswertes liegt.

Die Gesamtzusatzdeposition ergibt sich aus der Immissionsprognose (ECO-CERT 2026), deren Ergebnisse als Rasterdateien zur Verfügung gestellt wurden. Die Gesamtdeposition ergibt sich im vorliegenden Fall aus der angepassten Hintergrundbelastung und der Gesamtzusatzbelastung.

Von den zu erwartenden Gesamtdepositionen in die Forstflächen wird der Beurteilungswert (BW, siehe Tabelle 4) abgezogen. Ist das Ergebnis dieser Rechnung ≤ 0 , so werden die ermittelten CL eingehalten und es ist nicht von einer Beeinträchtigung der Forstflächen auszugehen. Ist das Ergebnis > 0 findet eine weitergehende Betrachtung statt.

Die Einträge und Ergebnisse der Berechnung werden in Tabelle 7 dargestellt, für alle BP wird der Depositionstyp Wald (nach VDI 3782 Blatt 5) und die Landnutzungs-kategorie Nadelwald (cnf, Kranenburg et al., 2024) verwendet.

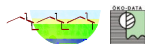
Tabelle 7: Prüfung der möglichen Überschreitung [Differenzbildung: Gesamtdeposition im Planfall an den Beurteilungspunkten (BP) abzüglich des jeweiligen Beurteilungswertes] durch direkte atmosphärische N-Einträge

BP	CL _{eutN}	BW	max. Gesamtzu-satzeintrag	korr. Hintergrund-deposition 2017-2019	Gesamt-deposition im Planfall	Differenz: Gesamtdeposition abzügl. BW
				kg N ha ⁻¹ a ⁻¹		
1a	13,4	26,9	163,8	14,8	178,6	151,7
1b	13,4	33,6	56,4	14,8	71,2	37,6
2	13,4	33,6	552,4	14,8	567,2	533,6

Der Beurteilungswert kann an keinem der Beurteilungspunkte (Forstflächen) eingehalten werden. Auch die Bagatellschwelle (Zusatzbelastung $\leq 3\%$ des BW, BMVBS 2013, FGSV 2019) wird überschritten. Entsprechend werden die Waldflächen im Nahbereich der Anlage rechnerisch überlastet, eine weitere Betrachtung ist erforderlich.

8 Einzelfallbetrachtung der Waldflächen

Durch den Eintrag von Stickstoffverbindungen werden die betrachteten Waldflächen, entsprechend der durchgeführten Untersuchung, ökologisch überlastet. Stickstoffeinträge sorgen dabei nicht für eine direkte Schädigung der Pflanzen, sondern für die Änderung der Forstflächen hinzu einem ökologisch weniger wertvollen System. Es ist mit dem vermehrten Auftreten von Nitrophyten (insbesondere in der Krautschicht) zu rechnen. Zudem kann die Anfälligkeit der Bäume gegenüber verschiedenen Krankheitserregern und (Halb-)Parasiten ansteigen. Allerdings ist auch anzumerken, dass es sich bei den überlasteten Flächen im Nahbereich der Anlage nicht um ökologisch besonders wertvollen Wald, sondern um Forstflächen handelt. Zudem wurden die Flächen bereits seit längerem durch die bestehende SZA belastet bzw. sind durch diese geprägt. Da die Anlage künftig mit Abluftreinigungseinrichtungen betrieben werden soll, ist ohnehin von einer Verbesserung der Situation auszugehen.



Um vorsorglich entsprechende Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen vorschlagen zu können, muss zunächst die überlastete Waldfläche ermittelt werden.

Die Waldflächen gelten als überlastet, solange gilt:

$$Hdg_{\text{kor}} + GZB > BW$$

mit:

- Hdg_{kor} = korrigierte Hintergrundbelastung der Stickstoffdeposition der Jahre 2017 - 2019.
- GZB = Gesamtzusatzbelastung verursacht durch die SZA
- BW = Beurteilungswert ($CL \cdot ZF$)

Sowohl Hdg_{kor} und BW sind für die jeweiligen Waldflächen bekannt; daher ist davon auszugehen, dass der Wald da überbelastet wäre, wo die $GZB > 12,06 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ($ZF = 2,0$) bzw. $> 18,77 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ($ZF = 2,5$) ist.

Es wird rechnerisch eine Fläche von insgesamt etwa **6,5 ha** Wald überbelastet.

Diese ökologisch entwertete Fläche gilt es zu kompensieren. Vorzugsweise durch ökologische Aufwertung anderer, nicht überlasteter (auch zukünftig) Forstfläche. Zur Beschreibung der Maßnahmen sowie die Darstellung der Flächen wird auf den Umweltbericht zum Bebauungsplan verwiesen.

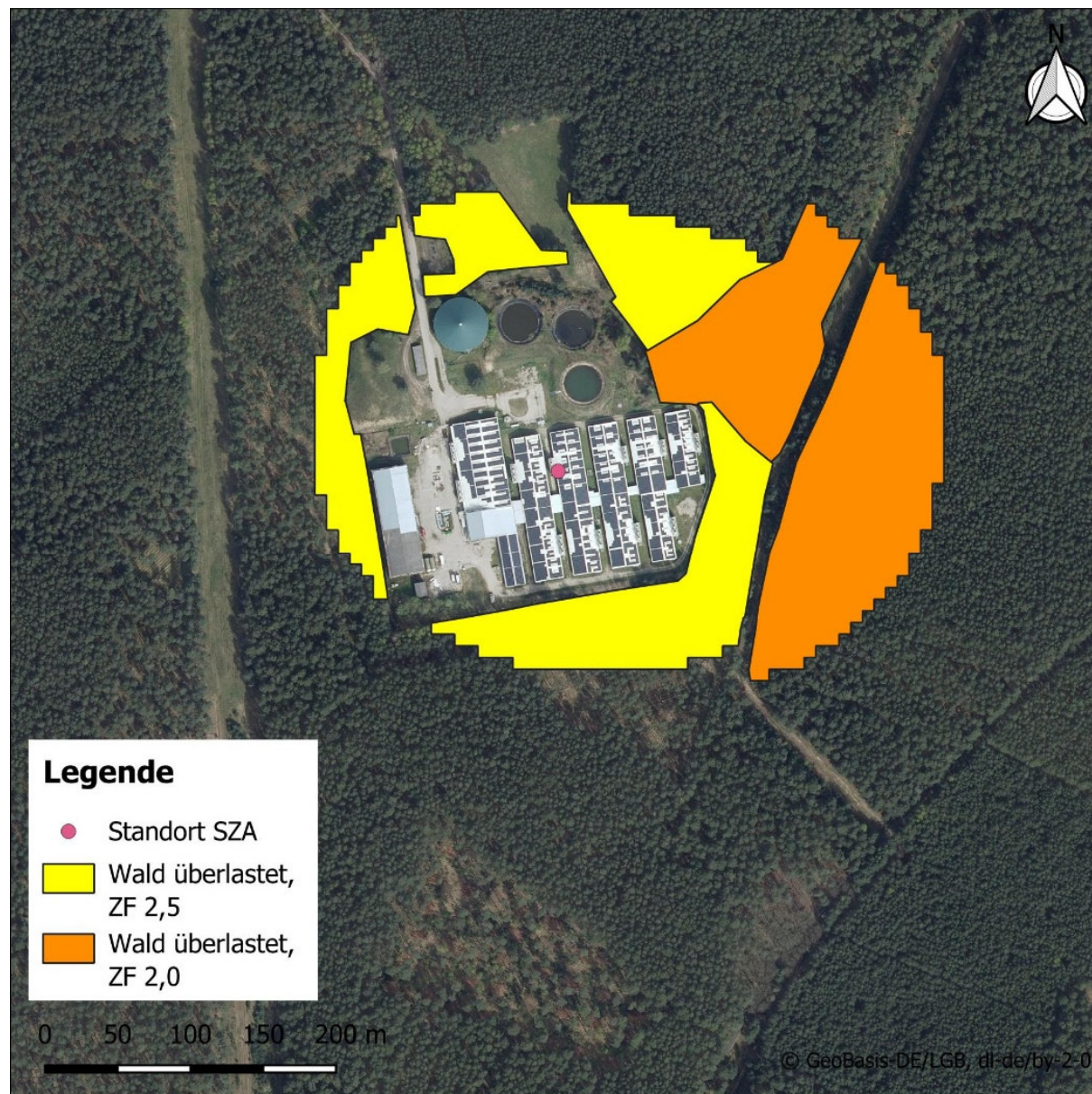
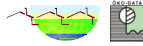


Abbildung 2: Durch Stickstoffeinträge überbelastete Waldflächen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Zuschlagsfaktoren.



9 Fazit

Die untersuchten Forstflächen im Untersuchungsgebiet werden im Nahbereich durch die zu erwartenden Stickstoffdepositionen der immissionsschutzrechtlich erneut zu beantragenden Schweinezuchtanlage beeinträchtigt. Eine (schleichende) ökologische Verschlechterung ist nicht völlig auszuschließen. Allerdings wurden die Waldflächen im Umfeld der Anlage bereits seit Jahrzehnten durch die bisher betriebene vorhandene Anlage mit den durch sie verursachten Stickstoffdepositionen belastet. Von einer Gewöhnung der Flächen ist auszugehen und es wäre daher naheliegend, dass keine weitere Verschlechterung des ökologischen Zustandes eintreten wird.

Treten Verschlechterungen des ökologischen Zustandes auf, werden die Wald-/Forstflächen als solche aller Voraussicht nach erhalten bleiben, allerdings werden voraussichtlich mehr Nitrophyten in die Flächen einwandern.

Als Ausgleich bietet sich eine ökologische Aufwertung in der Nähe (allerdings nicht mehr durch die Anlage überlastet) an. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass Laubwälder gleicher Standorte im Vergleich zu Kiefernwäldern/-forsten weniger empfindlich gegenüber Stickstoffeinträgen sind. Eine Überlastung könnte u. U. also für Laubwälder/-forste nicht mehr auftreten, wenn die Kieferflächen noch überlastet sind.

Es ist für einen ökologischen Ausgleich zu sorgen (vgl. Umweltbericht B-Plan) näher zu beschreiben. Weitere erhebliche Beeinträchtigungen durch Stickstoffeinträge sind nicht zu erwarten.

Berichtsumfang

13 Seiten Bericht einschl. Literaturverzeichnis sowie 1 Anhang mit insgesamt 1 Seite

Anhang 1: Darstellung der Waldbestände und Stickstoffdepositionen im Untersuchungsgebiet (1 Seite)

Ahrensfelde, am 20.06.2026

Dr. E. Giese

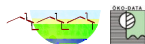
Autor des Berichtes

Gutachter im Fachbereich
Landschaftsplanung

Heike Donhauser

Prüferin des Berichtes

Leiterin des Fachbereiches
Immissionsprognostik



Literatur/Quellen:

- Ad-hoc-AG LAI/LANA (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen - Ad-hoc-AG „Leitfaden zur Auslegung des § 34 BNatSchG im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren“ 19. Februar 2019
- BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bauwesen und Städtebau (2013): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Endbericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, verfasst von Balla, S., Uhl, R., Schlutow, A., Lorentz, H., Förster, M., Becker, C., Scheuschner, Th., Kiebel, A., Herzog, W., Düring, I., Lüttmann, J., Müller-Pfannenstiel, K.= Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn. 362 S.
- Bobbink, R. Loran, C und Tomassen, H. (2022) Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe. Hrsg. UBA, Texte 110/2022
- CLRTAP (2024): Manual on Methodologies and Criteria for Modelling and Mapping Critical Loads and Levels and Air Pollution Effects, Risks, and Trends Update 2024 UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Hrsg. Umweltbundesamt
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2021): Mittlere Tagesmitteltemperatur der Referenzperiode 1991 - 2020 für Sommer und Winter. Rasterdatei
- ECO-CERT GmbH (2026): Ammoniak-Immissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 121 „Sondergebiet Tierhaltung OT Wadelsdorf/Zakrjejc“ der Stadt Spremberg/Grodok
- FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehr) (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen (H PSE) - Stickstoffleitfaden Straße. Ausgabe 2019. FGSV-Verlag Köln. 75 S.
- Kranenburg, Richard, Schaap, Martijn, Coenen, Peter, Thürkow, Markus & Banzhaf, Sabine (2024): PINETI-4: Modelling and assessment of acidifying and eutrophying atmospheric deposition to terrestrial ecosystems. UBA Texte 130/2024, i. V. m. Rasterdatensätzen
- LAI (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) (2012): Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz Langfassung. (LAI-Stickstoffleitfaden)
- Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) Brandenburg (2010): Auslegungsfragen zum Erlass vom 18. Dezember 2009 / Erlass zum 20. November 2007 – Ammoniakimmission und Stickstoffdeposition – Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (MLUK) Brandenburg (2020): Erlass Prüfung von Stickstoffeinträgen in gesetzlich geschützte Biotope im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren.
- Roßmann GbR (2025): Bestandsdarstellung Biotoptypen u. Flächennutzung Anlagenumfeld SPREEFA GmbH Betrieb Wadelsdorf
- Schlutow, A., Bouwer, Y., Nagel, H.-D. (2018): Bereitstellung der Critical Load Daten für den Call for Data 2015-2017 des Coordination Centre for Effects im Rahmen der Berichtspflichten Deutschlands für die Konvention über weitreichende grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP). Im Auftrag des UBA, Abschlussbericht Projekt-Nr. UBA/43848. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/critical-load-daten-fuer-die-berichterstattung-2015>
- Schlutow, A., Kraft, P., Scheuschner, T., Schlutow, M. und Schröder, W. (2024) Bioindication for Ecosystem Regeneration towards Natural conditions: the BERN data base and BERN model. Environmental Sciences Europe, 36:14; <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00826-0>
- StickstoffBW; AG Critical Loads Baden-Württemberg (2014): Ermittlung standortspezifischer Critical Loads für Stickstoff - Dokumentation der Critical Limits und sonstiger Annahmen zur Berechnung der Critical Loads für bundesdeutsche FFH-Gebiete - Stand 2014 (CL-Dokumentation 2014)

Anhang 1

Legende

● Beurteilungspunkte

N-Deposition
[kg N/(ha*a)]

- > 5 - 10
- > 10 - 15
- > 15 - 50
- > 50 - 100
- > 100

Waldflächen im UG

- Kiefernforst 20 - 80 Jahre
- Kiefernforst > 80 Jahre
- Mischforst 20 - 80 Jahre
- Mischforst > 80 Jahre

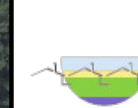


0 50 100 150 200 m

**Darstellung der Forstflächen im
Umfeld der SZA Wadelsdorf, sowie die
Stickstoff-Depositionen (vDepo
Depositionsgeschwindigkeit Wald)
> 5 kg N/(ha*a)**

Auftraggeber: SPREEFA GmbH

Standort: SZA Wadelsdorf



IBE - Ingenieurbüro Dr. Eckhof GmbH

Lessingstrasse 16, 16356 Ahrensfelde

Tel.: 030 936677-0

E-Mail: umweltberatung@eckhof.de