



Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §26, §28 BImSchG
(Geräuschmessungen)

Untersuchung der Stickstoffdeposition für den Neubau der A20, Abschnitt Lgr. Nieder- sachsen/ Schleswig-Holstein bis B431, im Bereich des FFH-Gebietes DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar“

Die vorliegende Unterlage „Untersuchung der Stickstoffdeposition für den
Neubau der A20, Abschnitt Landesgrenze - B431, im Bereich des
FFH-Gebietes DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar
(LAIRM CONSULT GmbH 2012)“ stellt eine Deckblattfassung vom Novem-
ber 2012 dar.

Diese Untersuchung hat es noch nicht als eigenständigen Text gegeben.

Deckblatt

Projektnummer: 09197

Im Auftrag von:
Land Schleswig-Holstein
vertreten durch
Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Itzehoe
Breitenburger Straße 37
25524 Itzehoe

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation	2
3.	Untersuchungsszenarien	3
4.	Luftschadstoffquellen.....	3
5.	Grundlagen.....	4
6.	Verkehrsbelastungen.....	5
7.	Emissionen	5
7.1.	Emissionsfaktoren.....	5
7.2.	Emissionen im Untersuchungsgebiet	6
8.	Immissionen	7
8.1.	Berechnungsverfahren.....	7
8.1.1.	Rechenmodell.....	7
8.1.2.	Rechengebiet.....	7
8.1.3.	Stickstoffdeposition	8
8.2.	Hintergrundbelastungen.....	10
8.3.	Stickstoffdepositionen im Untersuchungsgebiet	10
8.4.	Qualität der Prognose	12
9.	Zusammenfassung	12
10.	Quellenverzeichnis	14
11.	Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Neubau der A20, Abschnitt Landesgrenze Niedersachsen/ Schleswig-Holstein bis B431 sind die durch den Betrieb zu erwartenden Stickstoffdepositionen im Bereich des FFH-Gebietes DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar“ zu ermitteln und zu beurteilen. Die Beurteilung erfolgt durch die Ermittlung der Zunahmen im Prognose-Planfall gegenüber dem Vorherzustand (Prognose-Nullfall).

Verkehrsbedingte Stickstoffemissionen sind im Wesentlichen durch Stickoxide (NO_x) und in geringerem Maße Ammoniak (NH₃) gegeben, die Bestandteil der Kfz-Abgase sind. Die Ermittlung der Abgas-Emissionen erfolgt mithilfe des Handbuchs Emissionsfaktoren (Umweltbundesamt).

Nach Freisetzung der Abgase erfolgt ein Transport dieser Schadstoffe in die Atmosphäre, aus der wiederum eine Ablagerung auf Pflanzen und Böden durch Deposition erfolgt. Die atmosphärische Deposition ist ein komplexer, aus vielen Einzelmechanismen bestehender Vorgang. Man unterscheidet hier zwischen trockener Deposition und nasser Deposition (Auswaschen durch Regen, Schnee etc.). Die trockene Deposition ist im Nahbereich von Emittenten mit niedriger Quellhöhe der maßgebliche Vorgang, so dass sich im vorliegenden Fall aufgrund der relativen Nähe des FFH-Gebietes zur A20 die Ermittlung auf die trockene Deposition beschränken kann.

Die Berechnung der Luftschadstoffausbreitung und der anschließenden Stickstoff-Deposition erfolgt mit dem TA Luft-Modell AUSTAL2000. Bei der Ermittlung der für die Beurteilung erforderlichen Kenngrößen werden die standortspezifischen meteorologischen Randbedingungen (Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten, Luftschichtungen, Inversionswetterlagen etc.) berücksichtigt.

Eine ökologische Beurteilung der Ergebnisse und Auswirkungen auf das FFH-Gebiet DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar“ ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

2. Örtliche Situation

Der betreffende Abschnitt der A20 verläuft von der Landesgrenze Niedersachsen/ Schleswig-Holstein bis zur B431 im Nordosten nördlich der Elbe. Eine Anschlussstelle ist in Schleswig-Holstein zur B431 geplant.

Der Verlauf der Trasse in Niedersachsen liegt südlich der Elbe westlich zur K28 und etwa parallel zur K28. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass der Abschnitt der A26 zwischen A20 und südöstlich K28 im Untersuchungsgebiet mit der Realisierung der A20 verknüpft ist und dementsprechend nur im Prognose-Planfall zu berücksichtigen ist.

Das FFH-Gebiet DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar“ beinhaltet das Ufer der Elbe und die Wasserfläche der Elbe bis zur schleswig-holsteinischen Landesgrenze (etwa in Mitte der Elbe).

Die genauen örtlichen Gegebenheiten können den Plänen der Anlage A 1 entnommen werden.

Weitere Einzelheiten sind dem Erläuterungsbericht und den Planunterlagen der Straßenentwürfe zu entnehmen.

3. Untersuchungsszenarien

Hinsichtlich der Verkehrsbelastungen liegen Prognosewerte für das Jahr 2025 vor.

Die den Luftschadstoffberechnungen zugrunde liegenden Emissionsfaktoren der Fahrzeugflotte beinhalten Reduktionsfaktoren für fortschreitende Prognosejahre, die aufgrund verbesserter Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe sowie absehbarer Abgasnormen in Ansatz gebracht werden können. Da die Umsetzung der Minderungsziele nicht sicher zu prognostizieren ist und die Inbetriebnahme der A20 vor 2025 zu erwarten ist, wird im Folgenden für die Ermittlung der Emissionsfaktoren zur sicheren Seite das zeitnahe Jahr 2015 als Bezugsjahr gewählt. Hinsichtlich der Verkehrsbelastungen wird von den Prognosewerten für das Jahr 2025 ausgegangen. Die folgenden Ergebnisse liegen somit auf der sicheren Seite, für fortschreitende Jahre ist daher mit abnehmenden Stickstoffeinträgen zu rechnen.

Folgende Szenarien werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung unterschieden:

1. **Prognose-Nullfall:** Heutiger Ausbauzustand des Straßennetzes ohne A20 in 2025;
2. **Prognose-Planfall:** Zustand nach Fertigstellung der A20 mit Elbquerung (Tunnel) in 2025.

4. Luftschadstoffquellen

Durch Verbrennungsprozesse in Verbrennungsmotoren entstehen Abgase, die zu Luftverunreinigungen führen. Zu diesen primären Luftschadstoffen, die Bestandteil der Abgase sind, zählen im Wesentlichen:

- Stickoxide (in der Regel angegeben als NO_x : Summe aus Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid NO_2),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeldioxid (SO_2),
- Kohlenwasserstoffe (HC , darunter Benzol (C_6H_6), Toluol (C_7H_8) und Xylole (C_8H_{10})),
- Partikel (PM , darunter Dieselruß und Feinstaub),
- Blei (Pb) und
- in geringem Maße auch Ammoniak (NH_3) und Lachgas (N_2O).

Die Stickoxide im Abgas setzen sich in der Regel zu mehr als 90 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und weniger als 10 % aus Stickstoffdioxid (NO_2) zusammen. Bei Dieselfahrzeugen

mit Katalysatortechnik kann der Anteil an NO_2 auch deutlich höher liegen. Auf dem Ausbreitungsweg in der Atmosphäre wird das Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid oxidiert, wobei eine Vielzahl von chemischen Reaktionen möglich ist. Der wichtigste Umwandlungsprozess von NO in der Atmosphäre ist die Oxidation durch Ozon (O_3). Die Reaktion läuft relativ schnell ab, so dass im straßennahen Bereich ein großer Teil des als natürliches Spurengas in der Luft vorhandenen Ozons aufgebraucht wird. Bei Sonnenlicht kann sich NO_2 durch Photolyse wieder in NO und O_3 umwandeln.

5. Grundlagen

Unter Deposition wird die Ablagerung eines Spurenstoffes an einer Grenzfläche der Atmosphäre, z.B. Erdboden, Gebäudeoberfläche verstanden. Man unterscheidet zwischen *trockener Deposition* durch Anhaften, zufällige Berührung oder Sedimentation (Absinken von Aerosolen infolge der Schwerkraft) und *nasser Deposition* infolge von Niederschlag ([14], [15]).

Die atmosphärische Deposition ist ein komplexer, aus vielen Einzelmechanismen bestehender Vorgang. Größere Partikel und Tropfen folgen der Schwerkraft und sedimentieren. Kleinere schwebende Partikel werden mit den Turbulenzen der Luftströmungen auf Oberflächen abgelagert. Gase werden an feuchten Oberflächen gelöst oder von trockenen Oberflächen adsorbiert. Eine detaillierte Beschreibung der physikalischen Prozesse, die bei der trockenen und nassen Deposition eine Rolle spielen, ist außerordentlich komplex und Gegenstand aktueller Forschungen. Für praktische Anwendungen wird daher meist auf ein einfaches Modellkonzept zurückgegriffen.

Trockene atmosphärische Deposition ist die Ablagerung oder Absorption von festen Partikeln, kleinen flüssigen Partikeln (Nebel- und Wolkentröpfchen) und Gasen aus der Luft heraus an Grenzflächen wie z.B. dem Erdboden, Pflanzen und bebauten Flächen. Die physikalischen Prozesse, die bei der trockenen Deposition eine Rolle spielen, sind der Transport der Schadstoffe zur Oberfläche und die Aufnahme in diese. Der Transport wird von den Turbulenzeigenschaften der oberflächennahen Luftschicht bestimmt, die Aufnahme hängt, insbesondere bei pflanzlichem Bewuchs, von einer ganzen Reihe von Parametern ab, wie der Pflanzenart, der Oberflächenfeuchte, der Jahres- und Tageszeit und den Konzentrationen bereits absorbiertes Spurenstoffe. Der Vorgang des Austrags und der Ablage von Stoffen durch kleine flüssige Partikel (Tröpfchen) wird auch gesondert als feuchte atmosphärische Deposition bezeichnet.

Nasse atmosphärische Deposition ist der Austrag von gelösten und ungelösten (an Partikeln haftenden) Substanzen durch wässrige Niederschläge wie Regen, Schnee und Hagel. Neben der Niederschlagsmenge hängt der Bodeneintrag vom Transport der Spurenstoffe zur Oberfläche und von den Lösungseigenschaften ab.

Die Beurteilung der Deposition in empfindlichen Gebieten erfolgt auf Grundlage von nutzungsabhängigen kritischen Stoffeinträgen („critical loads“). Sofern die critical loads aufgrund der vorhandenen Vorbelastungen bereits überschritten werden, sind in der Regel zum Schutz der FFH-Gebiete keine relevanten zusätzlichen Einträge zulässig. Die Rele-

vanzgrenze liegt in der Regel in Anlehnung an die TA Luft bei einem Zusatzeintrag von bis zu 3 % des critical load-Wertes.

6. Verkehrsbelastungen

Das Fahrtenaufkommen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Schwerverkehrs-Anteile (Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht, SV) wurden der aktuellen Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung zum Planvorhaben entnommen [21]. Die Zahlen beziehen sich auf das Prognosejahr 2025 (Planfall 2).

Die für die Berechnung der Luftschadstoffemissionen erforderliche Verteilung auf PKW, leichte Nutzfahrzeuge (LNF: Kfz bis 3,5 t) und schwere Nutzfahrzeuge (SNF: Kfz über 3,5 t) wurde anhand von Daten aus der Verkehrsuntersuchung [20] als auch aus Literaturwerten [5] abgeleitet. Eine detaillierte Zusammenstellung der Belastungen findet sich in den Anlagen A 2.1.2 und A 2.1.3.

7. Emissionen

7.1. Emissionsfaktoren

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren der Kfz-Abgase wird die aktuelle Fassung des „Handbuchs Emissionsfaktoren“ (Umweltbundesamt, Version 3.1, Januar 2010 [4]) herangezogen.

Die Emissionsfaktoren hängen u. a. von folgenden Parametern ab:

- Fahrzeugkategorien und -zusammensetzungen;
- Verkehrssituation (Fahrmuster, Straßentypen);
- Umgebungstemperatur, Längsneigung, Laufleistung, Anteil Klimaanlage etc.;
- Bezugsjahr.

Das EDV-Programm „Handbuch Emissionsfaktoren“ berechnet die Emissionen für unterschiedliche Straßentypen und Verkehrssituationen. Darin sind je nach Bezugsjahr entsprechende Verteilungen der Fahrleistungsgewichte (Zusammensetzung der Fahrzeugflotte) sowie typische Temperaturganglinien und Kaltstarthäufigkeiten angegeben, die bei Fehlen exakter Zählraten verwendet werden können.

Die Emissionsfaktoren hängen zum Teil erheblich vom Bezugsjahr ab, das für die Berechnung zugrunde gelegt wird, da sich die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte nach Alter, Motorenkonzept und Abgas-Norm ändert. Das „Handbuch Emissionsfaktoren“ legt daher je nach Bezugsjahr eine entsprechende Prognoseverteilung der Fahrzeugflotte zugrunde. Zusätzlich werden absehbare bzw. bereits gesetzlich beschlossene Verbesserungen der Kraftstoffqualitäten berücksichtigt.

In der vorliegenden Untersuchung wird zur Ermittlung der Emissionsfaktoren das Jahr 2015 zugrunde gelegt (vgl. Abschnitt 3), da die Inbetriebnahme der A20 vor 2025 zu erwarten ist. Dabei wird der Anteil durch den Betrieb von Kfz-Klimaanlagen eingerechnet (Mittelwert gemäß Handbuch Emissionsfaktoren).

Die Basisemissionsfaktoren aus dem „Handbuch Emissionsfaktoren“ finden sich in der Anlage A 2.3. Die relevanten Verkehrssituationen für die Ermittlung der Emissionen sowie die Emissionen des berücksichtigten Straßennetzes sind in den Anlagen A 2.2 und A 2.4 aufgeführt.

Die für die Stickstoffdeposition maßgebenden Schadstoffe im Abgas sind die NO_x-Emissionen und in deutlich geringerem Maße die NH₃-Emissionen. Aufgrund der hohen Depositionsgeschwindigkeit und der damit verbundenen Depositionsrates wird NH₃ jedoch explizit einbezogen (vgl. Tabelle 1 in Abschnitt 8.1.3). Die Emissionen von N₂O liegen dagegen im Vergleich mit der Summe aus NO_x und NH₃ nur in der Größenordnung um 1 % und können vernachlässigt werden (vgl. Anlage A 2.4).

7.2. Emissionen im Untersuchungsgebiet

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden alle relevanten Straßenabschnitte als maßgebliche Quellen berücksichtigt, soweit sie innerhalb des Berechnungsgebietes liegen und aufgrund der A20 von Änderungen der Verkehrsbelastungen betroffen sind. Weitere Straßen führen aufgrund der geringen Verkehrsbelastungen oder hinreichend großer Abstände zum FFH-Gebiet zu keinen relevanten zusätzlichen Stickstoffeinträgen im FFH-Gebiet.

Voruntersuchungen haben ergeben, dass aufgrund der vorherrschenden Hauptwindrichtung aus westlichen und südwestlichen Richtungen relevante Beiträge, insbesondere durch den Betrieb der A20 und der A26, auf dem Südufer der Elbe nicht auszuschließen sind. Daher wurden die maßgebenden Straßenabschnitte zur sicheren Seite ebenfalls einbezogen.

Folgende Straßenabschnitte wurden berücksichtigt:

- BAB A20, freie Strecken und Tunnelabschnitt (Schleswig-Holstein und Niedersachsen);
- B431 (Schleswig-Holstein);
- A26 (Niedersachsen) mit Anschlussabschnitt westlich A20;
- K28 (Niedersachsen);
- L111 (Niedersachsen);
- neue Anbindung Drochtersen parallel K28, westlich A20.

Die zugrunde gelegten Verkehrssituationen sind in der Anlage A 2.2 zusammengestellt. Die Steigungen/Gefälle der jeweiligen Straßenabschnitte wurden dabei berücksichtigt.

Das Lüftungskonzept des geplanten Tunnels sieht für den Normalbetrieb eine durchgehende Längslüftung, hauptsächlich angetrieben durch die Wirkung von Verkehr vor. In Situationen, in denen die Kolbenwirkung des Verkehrs für die Frischluftversorgung nicht

genügt, wird die Längsströmung mit Strahlventilatoren unterstützt. Dies kann bei stockendem Verkehr oder ausnahmsweise bei starkem Verkehrsaufkommen mit hohem Schwerverkehrsanteil auftreten. Die Durchströmung der Tunnelröhren erfolgt somit stets in Richtung des jeweiligen Verkehrs.

Für die Emissionen aus dem Tunnel wird daher davon ausgegangen, dass jeweils 50 % der im Tunnel anfallenden Gesamtemissionen im Bereich der Tunnelportale auf der Nordseite und der Südseite austreten.

Die Emissionsfaktoren und die Emissionen finden sich in der Anlage A 2.4.

Weitere Straßen im Untersuchungsgebiet tragen aufgrund der geringen Verkehrsbelastungen bzw. Veränderungen nicht relevant zur Änderung der Einträge im Bereich des FFH-Gebietes bei.

8. Immissionen

8.1. Berechnungsverfahren

8.1.1. Rechenmodell

Die Berechnung der Luftschadstoffausbreitung erfolgte im vorliegenden Fall mit dem Modell AUSTAL2000, das mit der Neufassung der TA Luft eingeführt wurde.

Bei der Ausbreitungsrechnung wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt. Hierzu wurde eine 10-jährige Ausbreitungsklassenstatistik vom Deutschen Wetterdienst einer für das Untersuchungsgebiet repräsentativen Station verwendet („AKS“, Standort Störsperrwerk, Zeitraum 1995-2004, s. Anlage A 3).

Die Straßenabschnitte wurden als Linienquellen modelliert. Für die Emissionen aus den Tunnelportalen wurden Volumenquellen mit einer Länge von 150 m verwendet.

Die Geländetopographie wurde im Modell auf Grundlage der Deutschen Grundkarte und der vorliegenden Straßenplanung berücksichtigt. Insbesondere die Höhenlage der A20 wurde detailliert eingearbeitet.

Die Qualität bzw. die Standardabweichung der Simulationsergebnisse mit AUSTAL2000 hängt von der Anzahl der bei der Simulation berücksichtigten Teilchen ab. Die Anzahl der Teilchen kann durch Wahl einer Qualitätsstufe beeinflusst werden. Eine Erhöhung wird allerdings durch eine teilweise erheblich längere Rechenzeit erkauft. Im vorliegenden Fall wurde die Qualitätsstufe QS = 0 gewählt, die zu ausreichend niedrigen Standardabweichungen und somit sicheren Ergebnissen im Bereich des FFH-Gebietes führt.

8.1.2. Rechengebiet

Da Zeitreihenberechnungen mit AUSTAL2000 sehr zeitaufwändig sind, insbesondere bei Berücksichtigung von Bebauung und Geländetopografie, muss bei der Festlegung des

Rechengebietes ein Kompromiss zwischen Auflösung und Rechenzeit ohne Informationsverlust gefunden werden.

Da das Untersuchungsgebiet einen recht großen Bereich umfasst, wurde mit geschachtelten Netzen gearbeitet (Schachtelung mit 3 Netzen). Das innere Netz beinhaltet das nördliche Tunnelportal der A20 sowie den bezüglich zur A20 zentralen Bereich des FFH-Gebietes mit einer Maschenweite von 20 m. Die Ausdehnung des Rechengebietes beträgt 4 km x 4 km. Um das innere Rechengebiet wurden weitere Netze mit Maschenweiten von 40 m und 80 m gelegt. Das äußere Rechenetz umfasst einen Bereich von etwa 8,4 km x 11,5 km. Vertikal wurde das Standardgitter gemäß AUSTAL2000 verwendet.

Die Lage der Rechengebiete kann der Anlage A 1 entnommen werden.

8.1.3. Stickstoffdeposition

Die Stickstoffdeposition erfolgt grundsätzlich durch trockene und nasse Deposition. In der Nähe von niedrig liegenden Quellen wird der Stickstoffeintrag in der Regel durch die trockene Deposition bestimmt [7]. Bei hohen Quellen (Schornsteinen) kann demgegenüber im Nahbereich die nasse Deposition durch Auswaschvorgänge überwiegen [14]. Im vorliegenden Fall von niedrig liegenden Quellen (Kfz-Auspuffemissionen) kann sich die Untersuchung jedoch auf die trockene Deposition beschränken. In der Hintergrundbelastung ist die nasse Deposition jedoch enthalten, die bei der Bewertung der Gesamtbelastung zu berücksichtigen ist.

Die trockene Deposition wird durch Depositionsgeschwindigkeiten bestimmt, die stoffspezifisch sind und von der Nutzung der Landschaft abhängen. Hierzu stehen Ansätze in der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5 [15] zur Verfügung. Aktuelle Werte für die Depositionsgeschwindigkeiten, differenziert nach Landnutzungsklassen gemäß dem CORINE-Kataster, wurden für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes ermittelt [8]-[9] und für die Anwendung zur Verfügung gestellt. Letztere Daten sind derzeit jedoch in der Diskussion, so dass im Folgenden die verifizierten Depositionsgeschwindigkeiten der VDI 3782, Blatt 5 zugrunde gelegt werden.

Nach Abstimmung mit dem Kieler Institut für Landschaftsökologie (KIFL) sind im vorliegenden FFH-Gebiet folgende Nutzungen gemäß dem CORINE-Kataster vorhanden:

- Feuchtflächen an der Küste/ offene Flächen (re): beinhaltet in der Gezeitenzone liegende Flächen, Strände, Dünen und Sandflächen sowie Felsflächen ohne oder mit spärlicher Vegetation;
- Wasserflächen (wa).

Die Berechnung der Schadstoffdeposition erfolgt mithilfe des Programms AUSTAL2000 für die Schadstoffkomponenten Stickoxide (NO_x) und Ammoniak (NH₃). Für die betreffenden Nutzungen sind in der VDI 3782, Blatt 5 keine detaillierten Depositionsgeschwindigkeiten enthalten, so dass von den Ansätzen für die Mesoskala ausgegangen wird (siehe Tabelle 1). Die Ansätze für Gras und Wald sind hier nicht repräsentativ. Vielmehr ist zu

erwarten, insbesondere im Vergleich mit den im Rahmen des Forschungsvorhabens [8]-[9] abgeschätzten Werten, dass die Depositionsgeschwindigkeiten für die im vorliegenden Fall vorhandenen Nutzungsarten aufgrund der geringen Bewuchs- und Blattdichte bzw. des fehlenden Bewuchses geringer liegen, so dass die tatsächlichen Stickstoffdepositionen voraussichtlich geringer ausfallen werden.

Die vom Modell berechneten NO_x- und Ammoniakdepositionen werden aus den jeweiligen Stickstoffmassenanteilen in Stickstoffdepositionen umgerechnet.

Bei der Berechnung der Stickstoff-Depositionen aus der NO_x-Belastung wird die Verteilung der NO- und NO₂-Anteile benötigt, da die Depositionsgeschwindigkeiten unterschiedlich sind. Die bei der Verbrennung in Benzin- und Dieselmotoren entstehenden Stickstoffoxide NO_x bestehen zu mehr als 90 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und weniger als 10 % aus Stickstoffdioxid (NO₂). Bei Dieselfahrzeugen mit Oxidationskatalysatoren kann ein deutlich größerer Anteil an NO₂-Direktmissionen auftreten. Die Umwandlung des NO in NO₂ erfolgt auf dem Ausbreitungsweg in Anwesenheit von Luft, im Wesentlichen durch eine Reaktion mit dem bodennahen Ozon. Durch Photolyse ist auch der umgekehrte Prozess möglich, so dass sich mit der Zeit ein Gleichgewicht zwischen NO und NO₂ einstellen wird. Aufgrund dieser komplexen Umwandlungsschemie auf dem Ausbreitungsweg ist die Prognose der NO₂-Belastungen schwierig. Eine Abschätzung der Stickstoffdioxid-Immissionen im straßennahen Bereich kann durch einen aus Naturmessdaten abgeleiteten statistischen Zusammenhang nach Romberg [16] erfolgen. Aktuelle Messwerte an Stationen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein zeigen für die großräumige Hintergrundbelastung abseits von Hauptverkehrsstraßen einen NO₂-Anteil von etwa 70 % bis 75 %, während der NO₂-Anteil an straßenverkehrsexponierten Standorten mit etwa 30 % deutlich niedriger liegt. Im Folgenden wird für die straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastungen im Untersuchungsgebiet zur sicheren Seite von einem mittleren Umwandlungsgrad von 70 %, d.h. einem NO₂-Anteil von 70 % ausgegangen. Die NO₂/NO-Verteilung von 70:30 wird für die Ableitung einer mittleren Depositionsgeschwindigkeit für die NO_x-Belastungen zugrunde gelegt.

Tabelle 1: Depositionsgeschwindigkeiten gemäß VDI 3782, Blatt 5 [15] (Gras und Wald nur zum Vergleich dargestellt, hier nicht relevant)

Schadstoffkomponente	Depositionsgeschwindigkeit v _d [cm/s]		
	Gras	Wald	Mesoskala
Stickstoffmonoxid (NO)	—	—	0,05
Stickstoffdioxid (NO ₂)	—	—	0,30
Stickoxide (NO _x), Anteil NO ₂ an NO _x etwa 70%	—	—	0,23
Ammoniak (NH ₃)	1,5	2,0	1,2

8.2. Hintergrundbelastungen

Als Hintergrundbelastungen werden diejenigen Immissionen bezeichnet, die *ohne* den Emissionsbeitrag der im Modell berücksichtigten Quellen vorhanden sind. Dies umfasst insbesondere Emissionen aus der Landwirtschaft sowie großräumige Stickstoffeinträge aus Industrie, Hausbrand und Verkehr.

Zur Einschätzung der Hintergrundbelastungen kann eine aktuelle Datenbank [10] des Umweltbundesamtes herangezogen werden. Dort sind in einem bundesweiten Raster mit einer Auflösung von 1 km² die Stickstoffdepositionen für unterschiedliche Nutzungen dargestellt.

Die berechneten Schadstoff-Konzentrationen, die sich durch die im Modell berücksichtigten Straßenabschnitte ergeben, werden im Folgenden „Zusatzbelastungen“ genannt. Für den Fall, dass die Hintergrundbelastungen mit eingerechnet wurden, wird von „Gesamtbelastungen“ gesprochen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird von folgenden Hintergrundbelastungen ausgegangen, die für das Untersuchungsgebiet aus der Datenbank konkret entnommen wurden:

Die obigen Hintergrundbelastungen entsprechen der heute vorhandenen Vorbelastung. Aufgrund der geringen Einträge im Prognose-Nullfall (vgl. Tabelle 3) sind diese auch als Vorbelastungen für den Prognose-Planfall repräsentativ.

Tabelle 2: Hintergrundbelastungen gemäß Umweltbundesamt [10]

FFH-Bereich	Hintergrundbelastung Stickstoffdeposition [kg/(ha a)]	
	Wasserflächen (wa)	Feuchflächen an der Küste/ offene Flächen (re)
DE 2323-392	22	21

8.3. Stickstoffdepositionen im Untersuchungsgebiet

Zur Bewertung der Stickstoffdepositionen wurden die Zusatzbelastungen durch den Betrieb der A20 im Prognose-Nullfall 2025 und im Prognose-Planfall 2025 berechnet. Die zugrunde gelegten Eingangsdaten sind in der Anlage A 2 dargestellt.

Die Stickstoffdeposition wurde als Jahresfracht in g/(ha a) flächendeckend berechnet. Zur Beurteilung der tatsächlichen Zusatzbelastungen wurden Differenzkarten zwischen dem Prognose-Planfall und dem Prognose-Nullfall erstellt. Die entsprechenden Rasterkarten finden sich in der Anlage A 4.

Tabelle 3: Stickstoffdepositionen mit/ohne A20 im untersuchten FFH-Gebiet
DE 2323-392

Teilfläche des FFH-Gebietes im Untersuchungsgebiet		Stickstoffeintrag [kg/(ha a)]	
Fall	Fläche [m ²]	Mittel	Maximum
Nullfall	13.845.600	0,011	0,023
Planfall	13.845.600	0,097	0,509
Zunahme		0,086	0,497

Zur Einschätzung der Belastungen in den FFH-Gebieten wurden aus den Rasterkarten sowohl mittlere als auch maximale Stickstoffdepositionen berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- **Stickstoffdeposition:** Im Prognose-Nullfall ergeben sich im Bereich des FFH-Gebietes DE 2323-392 maximale Zusatzbelastungen von bis zu etwa 0,02 kg/(ha a).

Im Prognose-Planfall ist im Bereich des FFH-Gebietes mit Zusatzbelastungen von bis zu etwa 0,51 kg/(ha a) zu rechnen.

Im Vergleich mit dem Prognose-Nullfall verbleiben tatsächliche maximale Zunahmen von bis zu 0,50 kg/(ha a) im FFH-Gebiet. Die höchsten Zunahmen sind unmittelbar am Ufer westlich des nördlichen Tunnelportals zu erwarten und treten dort überwiegend nur punktuell auf. Die detaillierte räumliche Verteilung kann den flächendeckenden Schadstoffkarten der Anlage A 4 entnommen werden. Betrachtet man die mittleren Stickstoffeinträge im FFH-Gebiet, so sind deutlich geringere Werte zu erwarten (vgl. Tabelle 3).

(Anmerkung: Die maximalen Zunahmen müssen nicht an den Orten der absoluten Maximalwerte auftreten, so dass die maximale Zunahme nicht mit der Differenz der einzelnen Maximalwerte übereinstimmen muss.)

- **Vegetationstyp „Wasserflächen“:**

Unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von etwa 22 kg/(ha a) liegen die maximalen Zunahmen für das FFH-Gebiet im Bereich von etwa 2,3 %.

- **Vegetationstyp „Feuchflächen an der Küste/ offene Flächen“:**

Unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von ca. 21 kg/(ha a) liegen die maximalen Zunahmen für das FFH-Gebiet bei etwa 2,4 %.

8.4. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich des Bezugsjahres der Emissionsfaktoren und des NO₂-Anteils an den NO_x-Immissionen wurden konservative Ansätze verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Gesamtbelastungen nicht zu erwarten ist.

Die statistischen Unsicherheiten bei der Ausbreitungsberechnung mit AUSTAL2000 sind im straßenfernen Bereich größer als im Nahbereich der Quellen. Für die die Gesamtbelastung bestimmenden NO_x-Depositionen liegen die statistischen Unsicherheiten im FFH-Gebiet unter 7 %. Für die NH₃-Depositionen betragen die Unsicherheiten maximal etwa 10 %.

9. Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die durch den Betrieb der A20 zu erwartenden zusätzlichen Stickstoffdepositionen im Bereich des FFH-Gebietes DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar“ ermittelt.

Die den Luftschadstoffberechnungen zugrunde liegenden Emissionsfaktoren der Fahrzeugflotte beinhalten Reduktionsfaktoren für fortschreitende Prognosejahre, die aufgrund verbesserter Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe sowie absehbarer Abgasnormen in Ansatz gebracht werden können. Da die Umsetzung der Minderungsziele nicht sicher zu prognostizieren ist und die Inbetriebnahme der A20 vor 2025 zu erwarten ist, wurde für die Ermittlung der Emissionsfaktoren zur sicheren Seite das zeitnahe Jahr 2015 als Bezugsjahr gewählt. Hinsichtlich der Verkehrsbelastungen wird von den Prognosewerten für das Jahr 2025 ausgegangen. Die folgenden Ergebnisse liegen somit auf der sicheren Seite, für fortschreitende Jahre ist daher mit abnehmenden Stickstoffeinträgen zu rechnen.

Im FFH-Gebiet ergeben sich maximale Zunahmen von 0,5 kg/(ha a).

Gegenüber den vorhandenen Vorbelastungen liegen die maximalen Zunahmen im Bereich von etwa 2 % und weniger. Die mittleren Zunahmen betragen etwa 0,4 %.

Die für die Beurteilung der Erheblichkeit relevanten vegetationsabhängigen „critical loads“ [12] liegen typischerweise in der Größenordnung von 10 bis 20 kg/(ha a) für die hier vorliegenden Lebensraumtypen des FFH-Gebietes. Geht man von einem mittleren Wert von 15 kg/(ha a) aus, so liegen die Zunahmen überwiegend unter dem Relevanzkriterium von 3 % (entspricht 0,45 kg/(ha a)). Lediglich in einem schmalen Streifen am Ufer westlich des nördlichen Tunnelportals der A20 liegen die Zunahmen punktuell darüber.

Die ökologische Beurteilung der Ergebnisse erfolgt im Rahmen einer Stellungnahme zu Stickstoffeinträgen inkl. der Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen auf das FFH-Gebiet und ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

Hammoor, den 13. Dezember 2012

(Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt)

(Dipl.-Ing.(FH) Annett Ignatowitz)

10. Quellenverzeichnis

Basis der vorliegenden Untersuchung sind folgende Daten, Informationen und Normschriften:

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert am 24. Februar 2012 durch Artikel 2 des Gesetzes (BGBl. I S. 212, 246);
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen – 39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065);
- [3] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511);

Emissionsermittlung

- [4] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1, Umweltbundesamt (UBA) Berlin, BUWAL Bern, UBA Wien, erstellt durch INFRAS AG Bern, 30. Januar 2010;
- [5] MOBILEV (Maßnahmenorientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoff-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs), Software, Version 2.4, TÜV Automotive GmbH, Ingenieurzentrum Herzogenrath (vormals FIGE), im Auftrag des Umweltbundesamtes, August 1999;
- [6] H. Steven: Maßnahmenorientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs, Proceedings, 438. Seminar „Handbuch Emissionsfaktoren, Immissionsberechnung nach § 40.2 Abs. 2 BImSchG“, Block II am 19./20.09.1996, TU Berlin;
- [7] Bachhiesl, M., Narodoslawsky und M., Sturm, P.-J., Berechnung des Depositionsflusses als Grundlage für ökotoxikologische Beurteilungen, UVP-report 1+2/2002;
- [8] Gauger (2007): F+E Vorhaben "Nationale Umsetzung UNECE-Luftreinhaltkonvention (Wirkungen)..." (Fkz. 204 63 252) im Auftrag des BMU, Stand März 2008;
- [9] MAPESI, Modelling of Air Pollutants and EcoSystems Impact, Forschungsvorhaben BMU/UBA 3707 64 200, Umweltbundesamt;
- [10] Datenbank Stickstoffdepositionen in Deutschland 2007 (Vorbelastungen), Umweltbundesamt, 2011, <http://gis.uba.de/website/depo1/>;

- [11] Manual on Methodologies and Criteria for Mapping critical levels/loads and Geographical areas where they are exceeded, UN ECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution;
- [12] Bobbink & Hettelingh (Hrsg.), Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, 2011;

Immissionsberechnung

- [13] AUSTAL2000, Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Version 2.5.1 (2011);
- [14] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Dezember 2001;
- [15] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 5: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Depositionsparameter, April 2006;
- [16] E. Romberg, R. Böisinger, A. Lohmeyer, R. Ruhnke, E. Röth: NO-NO₂-Umwandlung für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 56, 215/218, 1996;
- [17] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 8: Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen, Entwurf, März 1998, aus formalen Gründen ersatzlos zurückgezogen;
- [18] Ausbreitungsklassenstatistik für den Standort Störsperwerk, Bezugsjahre 1995-2004, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung, Regionales Gutachterbüro Hamburg;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

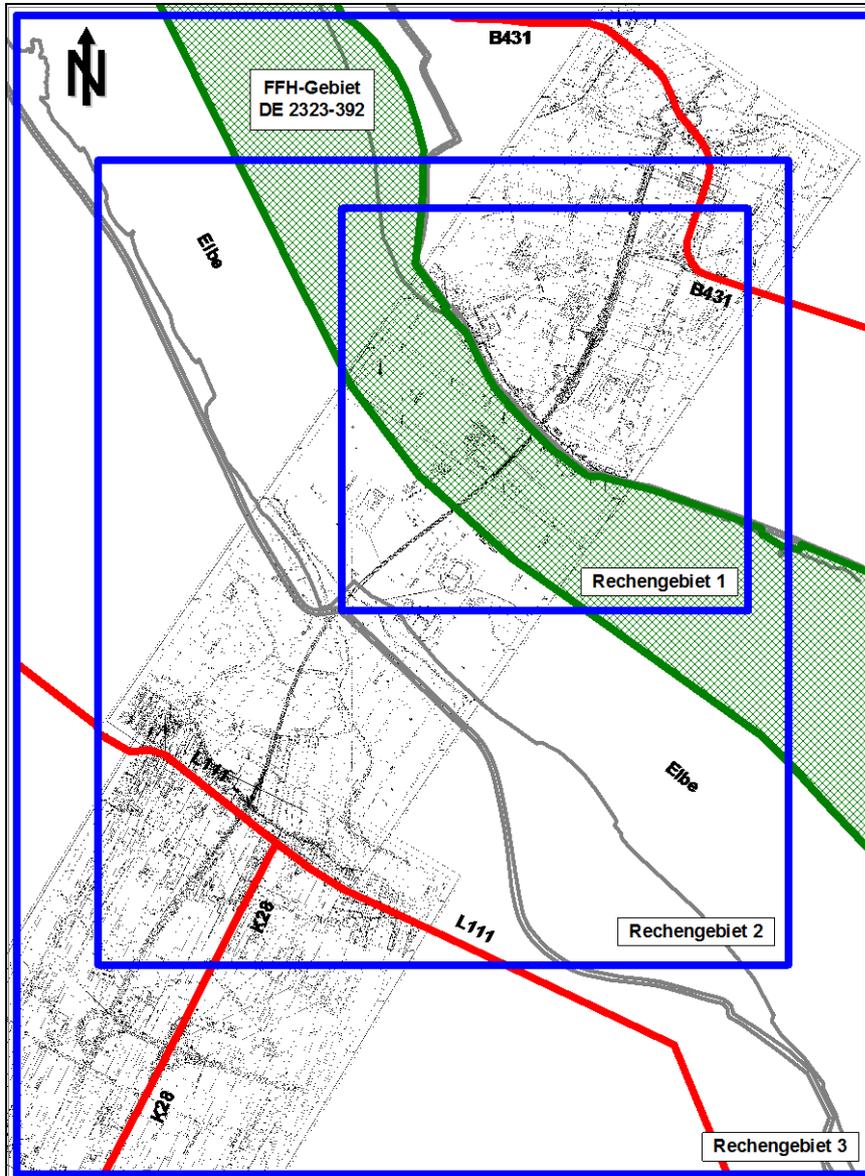
- [19] Planfeststellungsunterlage Neubau der A20, Nord-West-Umfahrung Hamburg, Lageplan, Anlage 3, und Höhenpläne, Anlage 8, 31. März 2009, Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein;
- [20] Neubau der A26/A20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt K28 bis zu B431, Verkehrsuntersuchung, Erläuterungsbericht, SSP Consult Beratende Ingenieure GmbH, Februar 2009;
- [21] Neubau der A26/A20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt K28 bis zu B431, Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung, Planfall 5 2025 (mit Küstenautobahn), SSP Consult Beratende Ingenieure GmbH, Stand September 2012;

11. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne, Maßstab 1: 75.000	II
A 1.1	Prognose-Nullfall.....	II
A 1.2	Prognose-Planfall.....	III
A 2	Emissionen des Straßenverkehrs	IV
A 2.1	Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen	IV
A 2.1.1	Allgemeines.....	IV
A 2.1.2	Prognose-Nullfall	IV
A 2.1.3	Prognose-Planfall	V
A 2.2	Verkehrssituationen	VI
A 2.2.1	Prognose-Nullfall	VI
A 2.2.2	Prognose-Planfall	VII
A 2.3	Basis-Emissionsfaktoren.....	VIII
A 2.3.1	Kfz-Abgase (Handbuch Emissionsfaktoren), Bezugsjahr 2015..	VIII
A 2.4	Emissionsfaktoren und Emissionen	IX
A 2.4.1	Prognose-Nullfall	IX
A 2.4.2	Prognose-Planfall	X
A 3	Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (Störsperwerk, 1995- 2004)	XI
A 3.1	Windrichtungsverteilung im Jahresmittel	XI
A 3.2	Verteilung der Ausbreitungsklassen	XI
A 4	Rasterkarten	XII
A 4.1	Prognose-Nullfall.....	XII
A 4.2	Prognose-Planfall.....	XIII
A 4.3	Differenzkarte, Zunahmen im Prognose-Planfall	XIV

A 1 Lagepläne, Maßstab 1: 75.000

A 1.1 Prognose-Nullfall



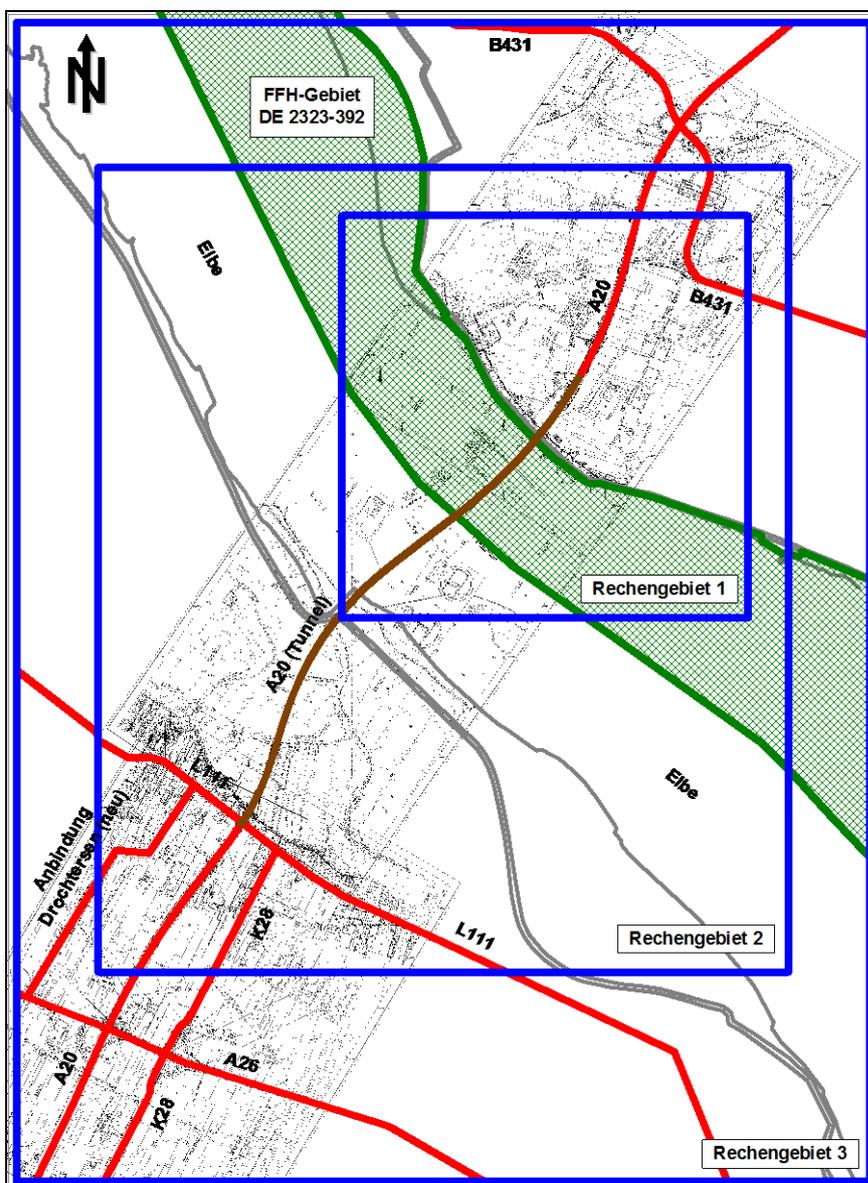
Rechengebiete: blaue Linien

- RG 1: x-Richtung: 200 Zellen (4.000 m), y-Richtung: 200 Zellen (4.000 m), Maschenweiten 20 m
- RG 2: x-Richtung: 170 Zellen (6.800 m), y-Richtung: 200 Zellen (8.000 m), Maschenweiten 40 m
- RG 3: x-Richtung: 105 Zellen (8.400 m), y-Richtung: 144 Zellen (11.520 m), Maschenweiten 80 m
- Für alle Rechengebiete z-Richtung: 19 Zellen (1.500 m), Standardhöhen gemäß AUSTAL2000, unterste Maschenweite 3,0 m

Straßenabschnitte/ Quellen: rote Linien

FFH-Gebiet DE 2323-392: grüne Schraffur

A 1.2 Prognose-Planfall



Rechengebiete: blaue Linien

- RG 1: x-Richtung: 200 Zellen (4.000 m), y-Richtung: 200 Zellen (4.000 m), Maschenweiten 20 m
- RG 2: x-Richtung: 170 Zellen (6.800 m), y-Richtung: 200 Zellen (8.000 m), Maschenweiten 40 m
- RG 3: x-Richtung: 105 Zellen (8.400 m), y-Richtung: 144 Zellen (11.520 m), Maschenweiten 80 m
- Für alle Rechengebiete z-Richtung: 19 Zellen (1.500 m), Standardhöhen gemäß AUSTAL2000, unterste Maschenweite 3,0 m

Straßenabschnitte/ Quellen: rote Linien
Tunnelabschnitt: braune Linie
FFH-Gebiet DE 2323-392: grüne Schraffur

A 2 Emissionen des Straßenverkehrs

A 2.1 Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen

A 2.1.1 Allgemeines

Im Folgenden sind die Verkehrsbelastungen des untersuchten Straßennetzes zusammengestellt.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

DTV:	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
p:	LKW-Anteil (Kfz > 2,8 t)
PKW:	Personenkraftwagen
LNF:	leichte Nutzfahrzeuge (< 3,5 t)
SNF:	schwere Nutzfahrzeuge (> 3,5 t)

Für den LNF-Anteil am PKW-Anteil werden folgende Ansätze verwendet (Mittelwerte aus Daten gemäß MOBILEV [5], nur Prognose-Planfall):

Anteil LNF gemäß MOBILEV	IO (innerorts)	AO(außerorts)	AB (Autobahn)
Anteil LNF an PKW	2,0%	2,5%	3,0%

A 2.1.2 Prognose-Nullfall

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen 2025				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
<i>Prognose-Nullfall (Bezugsfall)</i>							
1	nstr10_1	B431, zw. Glücksstadt und Obendeich	5.600	11,4%	4.835	272	493
2	nstr11_1	B431, Bereich Obendeich, nördl. Kreuzung, 70 km/h	5.600	11,4%	4.835	272	493
3	nstr12_1	B431, Bereich Obendeich, südl. Kreuzung, 70 km/h	5.800	11,2%	5.020	279	502
4	nstr13_1	B431, zw. Obendeich und A20	5.800	11,2%	5.020	279	502
5	nstr14_1	B431, zw. A20 und Kurve Stroheich	5.800	11,2%	5.020	279	502
6	nstr15_1	B431, Kurve Stroheich, 80 km/h	5.800	11,2%	5.020	279	502
7	nstr16_1	B431, östlich Kurve Stroheich	5.800	11,2%	5.020	279	502
8	nstr19_1	K28, zwischen A26 und L111, außerorts	3.100	2,6%	2.943	106	51
9	nstr20_1	K28, zwischen A26 und L111, innerorts	3.100	2,6%	2.958	91	51
10	nstr21_1	K28, südlich A26	3.100	2,6%	2.943	106	51
11	nstr22_1	L111, zw. K28 und Drochtersen, innerorts (Ritsch)	12.300	12,0%	10.605	463	1.233
12	nstr23_1	L111, zw. K28 und Drochtersen, außerorts	12.300	12,0%	10.551	517	1.233
13	nstr24_1	L111, zw. K28 und Drochtersen, 70 km/h	12.300	12,0%	10.551	517	1.233
14	nstr25_1	L111, Drochtersen, innerorts	11.900	10,8%	10.403	426	1.071
15	nstr26_1	L111, westlich Drochtersen, innerorts	10.700	10,1%	9.426	373	901
16	nstr27_1	L111, südöstlich K28, innerorts (Ritsch)	10.400	14,2%	8.743	425	1.233
17	nstr28_1	L111, zw. Ritsch und Assel, außerorts	10.400	14,2%	8.698	470	1.233
18	nstr29_1	L111, innerorts (Assel)	10.400	14,2%	8.743	425	1.233
19	nstr30_1	L111, innerorts (Wethe)	10.300	15,1%	8.575	433	1.292
20	nstr31_1	L111, weiter südöstlich	10.300	15,1%	8.575	433	1.292

A 2.1.3 Prognose-Planfall

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen 2025				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
<i>Prognose-Planfall</i>							
1	pstr1_1	A20, nordöstlich B431	27.600	15,9%	22.515	1.095	3.990
2	pstr2_1	A20, zwischen B431 und Tunnel, ohne Tempolimit	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
3	pstr3_1	A20, zwischen B431 und Tunnel, 100 km/h	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
4	pstr4_1	A20, zwischen B431 und Tunnel, 80 km/h	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
5	pstr4_2	A20, zwischen B431 und Tunnel, 80 km/h, Steigung 4%	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
6	pstr5_1	A20, Tunnelabschnitt, Steigung 4%	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
7	pstr5_2	A20, Tunnelabschnitt, Steigung 0%	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
8	pstr5_3	A20, Tunnelabschnitt, Steigung 4%	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
9	pstr5_4	A20, Tunnelabschnitt, Steigung 0%	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
10	pstr5_5	A20, Tunnelabschnitt, Steigung 4%	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
11	pstr6_1	A20, zwischen Tunnel und A26, 80 km/h, Steigung 4%	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
12	pstr6_2	A20, zwischen Tunnel und A26, 80 km/h	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
13	pstr7_1	A20, zwischen Tunnel und A26, 100 km/h	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
14	pstr8_1	A20, zwischen Tunnel und A26, ohne Tempolimit	41.000	11,4%	35.236	1.504	4.260
15	pstr9_1	A20, südlich A26	42.000	18,7%	33.122	1.738	7.140
16	pstr10_1	B431, zw. Glücksstadt und Obendeich	14.600	6,4%	13.324	418	859
17	pstr11_1	B431, Bereich Obendeich, nördl. Kreuzung, 70 km/h	14.600	6,4%	13.324	418	859
18	pstr12_1	B431, Bereich Obendeich, süd. Kreuzung, 70 km/h	15.700	6,4%	14.328	463	910
19	pstr13_1	B431, zw. Obendeich und A20	15.700	6,4%	14.328	463	910
20	pstr13_2	B431, zw. Obendeich und A20, Steigung 2%	15.700	6,4%	14.328	463	910
21	pstr14_1	B431, zw. A20 und Kurve Strohdeich, Steigung 2%	11.500	3,9%	10.775	317	408
22	pstr14_2	B431, zw. A20 und Kurve Strohdeich	11.500	3,9%	10.775	317	408
23	pstr15_1	B431, Kurve Strohdeich, 80 km/h	11.500	3,9%	10.775	317	408
24	pstr16_1	B431, östlich Kurve Strohdeich	11.500	3,9%	10.775	317	408
25	pstr17_1	A26, zwischen A20 und K28	31.300	15,3%	25.709	1.231	4.361
26	pstr18_1	A26, südöstlich K28	31.300	15,3%	25.709	1.231	4.361
27	pstr19_1	K28, zwischen A26 und L111, außerorts, Steigung 2%	800	3,4%	753	30	17
28	pstr19_2	K28, zwischen A26 und L111, außerorts	800	3,4%	753	30	17
29	pstr20_1	K28, zwischen A26 und L111, innerorts	800	3,4%	757	26	17
30	pstr21_1	K28, südlich A26, Steigung 2%	800	3,4%	753	30	17
31	pstr21_2	K28, südlich A26	800	3,4%	753	30	17
32	pstr22_1	L111, zw. K28 und Drochtersen, innerorts (Ritsch)	5.700	5,5%	5.277	160	264
33	pstr23_1	L111, zw. K28 und Drochtersen, außerorts	5.700	5,5%	5.250	187	264
34	pstr24_1	L111, zw. K28 und Drochtersen, 70 km/h	13.200	10,7%	11.498	529	1.173
35	pstr25_1	L111, Drochtersen, innerorts	11.900	9,9%	10.502	412	986
36	pstr26_1	L111, westlich Drochtersen, innerorts	9.800	9,7%	8.675	335	791
37	pstr27_1	L111, südöstlich K28, innerorts (Ritsch)	4.600	6,0%	4.239	132	230
38	pstr28_1	L111, zw. Ritsch und Assel, außerorts	4.600	6,0%	4.217	154	230
39	pstr29_1	L111, innerorts (Assel)	4.600	6,0%	4.239	132	230
40	pstr30_1	L111, innerorts (Wethe)	4.100	8,0%	3.698	130	272
41	pstr31_1	L111, weiter südöstlich	4.100	8,0%	3.698	130	272
42	pstr32_1	Anschluss A20 bis Anbindung Drochtersen (neu)	21.700	7,4%	19.687	670	1.343
43	pstr33_1	Anbindung Drochtersen (neu)	10.300	12,4%	8.845	393	1.063

A 2.2 Verkehrssituationen

A 2.2.1 Prognose-Nullfall

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Kürzel	LNF-Wahl	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge-schw. [km/h]	Verkehrszustand	Steigung	Verkehrssituation
<i>Prognose-Nullfall (Bezugsfall)</i>									
1	nstr10_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
2	nstr11_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	70	flüssig	0%	Land/FernStr/70/fluessig_0%
3	nstr12_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	70	flüssig	0%	Land/FernStr/70/fluessig_0%
4	nstr13_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
5	nstr14_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
6	nstr15_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	80	flüssig	0%	Land/FernStr/80/fluessig_0%
7	nstr16_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
8	nstr19_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
9	nstr20_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
10	nstr21_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
11	nstr22_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
12	nstr23_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
13	nstr24_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	70	flüssig	0%	Land/HVS/70/fluessig_0%
14	nstr25_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
15	nstr26_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
16	nstr27_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
17	nstr28_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
18	nstr29_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
19	nstr30_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
20	nstr31_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%

A 2.2.2 Prognose-Planfall

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Kürzel	LNF-Wahl	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge-schw. [km/h]	Verkehrszustand	Steigung	Verkehrssituation
<i>Prognose-Planfall</i>									
1	pstr1_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	>130	flüssig	0%	Land/AB/>130/fluessig_0%
2	pstr2_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	>130	flüssig	0%	Land/AB/>130/fluessig_0%
3	pstr3_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	100	flüssig	0%	Land/AB/100/fluessig_0%
4	pstr4_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	0%	Land/AB/80/fluessig_0%
5	pstr4_2	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	4%	Land/AB/80/fluessig_4%
6	pstr5_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	4%	Land/AB/80/fluessig_4%
7	pstr5_2	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	0%	Land/AB/80/fluessig_0%
8	pstr5_3	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	4%	Land/AB/80/fluessig_4%
9	pstr5_4	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	0%	Land/AB/80/fluessig_0%
10	pstr5_5	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	4%	Land/AB/80/fluessig_4%
11	pstr6_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	4%	Land/AB/80/fluessig_4%
12	pstr6_2	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	80	flüssig	0%	Land/AB/80/fluessig_0%
13	pstr7_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	100	flüssig	0%	Land/AB/100/fluessig_0%
14	pstr8_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	>130	flüssig	0%	Land/AB/>130/fluessig_0%
15	pstr9_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	>130	flüssig	0%	Land/AB/>130/fluessig_0%
16	pstr10_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
17	pstr11_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	70	flüssig	0%	Land/FernStr/70/fluessig_0%
18	pstr12_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	70	flüssig	0%	Land/FernStr/70/fluessig_0%
19	pstr13_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
20	pstr13_2	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	2%	Land/FernStr/100/fluessig_2%
21	pstr14_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	2%	Land/FernStr/100/fluessig_2%
22	pstr14_2	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
23	pstr15_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	80	flüssig	0%	Land/FernStr/80/fluessig_0%
24	pstr16_1	AO	13	Land/Autobahn	Fern-, Bundesstraße	100	flüssig	0%	Land/FernStr/100/fluessig_0%
25	pstr17_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	120	flüssig	0%	Land/AB/120/fluessig_0%
26	pstr18_1	AB	11	Land/Autobahn	Autobahn	120	flüssig	0%	Land/AB/120/fluessig_0%
27	pstr19_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	70	flüssig	2%	Land/HVS/70/fluessig_2%
28	pstr19_2	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
29	pstr20_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
30	pstr21_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	70	flüssig	2%	Land/HVS/70/fluessig_2%
31	pstr21_2	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
32	pstr22_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
33	pstr23_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
34	pstr24_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	70	flüssig	0%	Land/HVS/70/fluessig_0%
35	pstr25_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
36	pstr26_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
37	pstr27_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
38	pstr28_1	AO	14	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
39	pstr29_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
40	pstr30_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
41	pstr31_1	IO	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	flüssig	0%	Agglo/HVS/50/fluessig_0%
42	pstr32_1	IO	25	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%
43	pstr33_1	IO	25	Land/Autobahn	Hauptverkehrsstraße	100	flüssig	0%	Land/HVS/100/fluessig_0%

A 2.3 Basis-Emissionsfaktoren

A 2.3.1 Kfz-Abgase (Handbuch Emissionsfaktoren), Bezugsjahr 2015

Verkehrssituation	PKW				
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]			
		NOx	NO ₂	NH ₃	N ₂ O
Land/AB/>130/fluessig_0%	142,6	0,525	0,168	0,03152	0,00234
Land/AB/120/fluessig_0%	122,0	0,324	0,103	0,03152	0,00234
Land/AB/100/fluessig_0%	102,0	0,245	0,080	0,03152	0,00234
Land/AB/80/fluessig_0%	82,8	0,189	0,060	0,03152	0,00234
Land/AB/80/fluessig_4%	82,8	0,282	0,092	0,03152	0,00234
Land/FernStr/100/fluessig_0%	97,8	0,236	0,075	0,03381	0,00222
Land/FernStr/100/fluessig_2%	97,8	0,251	0,077	0,03381	0,00222
Land/FernStr/80/fluessig_0%	80,0	0,178	0,055	0,03381	0,00222
Land/FernStr/70/fluessig_0%	71,1	0,216	0,069	0,01878	0,00238
Land/HVS/100/fluessig_0%	94,0	0,258	0,081	0,03381	0,00222
Land/HVS/70/fluessig_0%	66,9	0,201	0,064	0,01878	0,00238
Land/HVS/70/fluessig_2%	66,9	0,214	0,068	0,01878	0,00238
Agglo/HVS/50/fluessig_0%	45,1	0,258	0,081	0,01878	0,00238

Verkehrssituation	LNF				
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]			
		NOx	NO ₂	NH ₃	N ₂ O
Land/AB/>130/fluessig_0%	141,1	1,921	0,601	0,00365	0,00404
Land/AB/120/fluessig_0%	121,9	1,555	0,479	0,00365	0,00404
Land/AB/100/fluessig_0%	102,0	1,023	0,312	0,00365	0,00404
Land/AB/80/fluessig_0%	82,8	0,714	0,224	0,00365	0,00404
Land/AB/80/fluessig_4%	82,8	0,936	0,287	0,00365	0,00404
Land/FernStr/100/fluessig_0%	97,8	1,007	0,311	0,00377	0,00404
Land/FernStr/100/fluessig_2%	97,7	1,040	0,319	0,00377	0,00404
Land/FernStr/80/fluessig_0%	80,0	0,684	0,213	0,00377	0,00404
Land/FernStr/70/fluessig_0%	71,1	0,650	0,201	0,00295	0,00410
Land/HVS/100/fluessig_0%	94,0	1,060	0,327	0,00377	0,00404
Land/HVS/70/fluessig_0%	66,9	0,592	0,181	0,00295	0,00410
Land/HVS/70/fluessig_2%	66,9	0,667	0,204	0,00295	0,00410
Agglo/HVS/50/fluessig_0%	45,1	0,660	0,205	0,00291	0,00410

Verkehrssituation	SNF				
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]			
		NOx	NO ₂	NH ₃	N ₂ O
Land/AB/>130/fluessig_0%	86,3	1,413	0,164	0,00300	0,04564
Land/AB/120/fluessig_0%	86,3	1,414	0,164	0,00300	0,04564
Land/AB/100/fluessig_0%	86,3	1,414	0,164	0,00300	0,04564
Land/AB/80/fluessig_0%	81,3	1,544	0,176	0,00300	0,04564
Land/AB/80/fluessig_4%	76,4	2,087	0,259	0,00300	0,04564
Land/FernStr/100/fluessig_0%	81,0	1,636	0,174	0,00300	0,03671
Land/FernStr/100/fluessig_2%	80,8	1,760	0,194	0,00300	0,03671
Land/FernStr/80/fluessig_0%	77,0	1,703	0,181	0,00300	0,03671
Land/FernStr/70/fluessig_0%	68,3	1,945	0,200	0,00300	0,04540
Land/HVS/100/fluessig_0%	77,9	1,715	0,185	0,00300	0,03671
Land/HVS/70/fluessig_0%	62,0	2,182	0,222	0,00300	0,04540
Land/HVS/70/fluessig_2%	61,9	2,123	0,236	0,00300	0,04540
Agglo/HVS/50/fluessig_0%	39,8	3,122	0,298	0,00300	0,03466

A 2.4 Emissionsfaktoren und Emissionen

A 2.4.1 Prognose-Nullfall

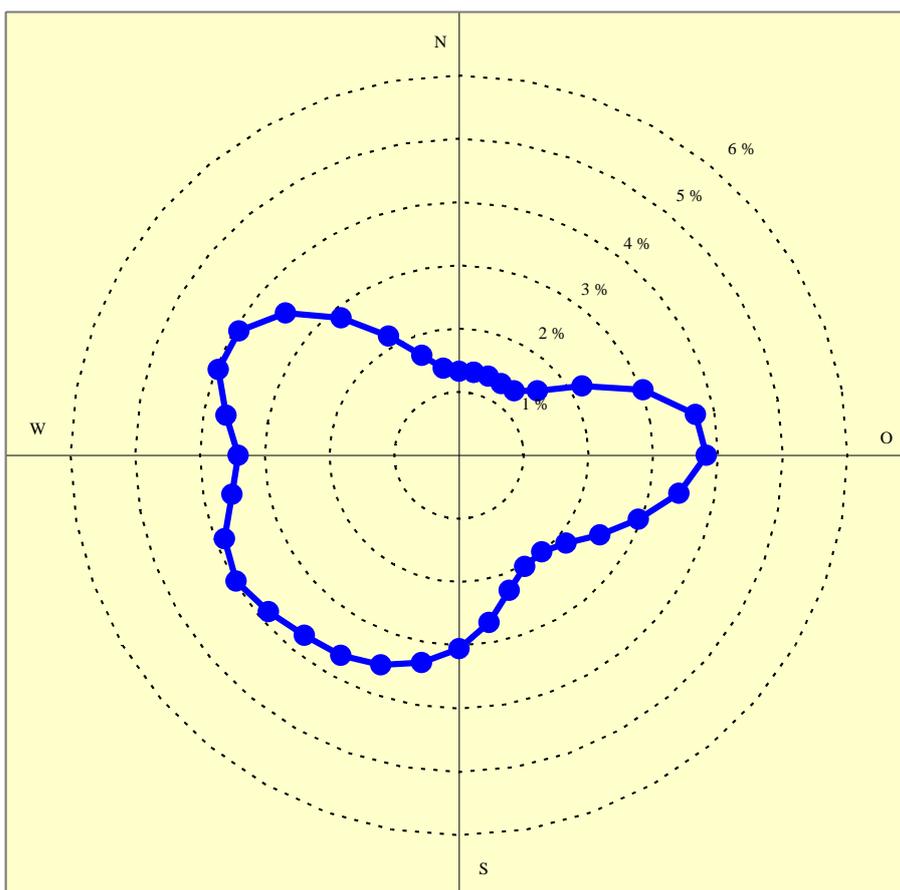
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Abschnitt	Verkehrssituation	Länge [m]	DTV [Kfz/24h]	Emissionsfaktor			Emissionen/Jahr			
				NOx [g/km]	NH3 [g/km]	N2O [g/km]	NOx [kg/a]	NH3 [kg/a]	N2O [kg/a]	
1	nstr10_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	1.396	5.600	0,671	0,02765	0,00623	1.915	78,9	17,8
2	nstr11_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	392	5.600	0,671	0,02765	0,00623	537	22,1	5,0
3	nstr12_1	Land/AB/100/fluessig_0%	401	5.800	0,384	0,02771	0,00617	326	23,5	5,2
4	nstr13_1	Land/AB/80/fluessig_0%	514	5.800	0,331	0,02771	0,00617	361	30,2	6,7
5	nstr14_1	Land/AB/80/fluessig_4%	1.281	5.800	0,469	0,02771	0,00617	1.273	75,1	16,7
6	nstr15_1	Land/AB/80/fluessig_4%	550	5.800	0,469	0,02771	0,00617	547	32,3	7,2
7	nstr16_1	Land/AB/80/fluessig_0%	1.687	5.800	0,331	0,02771	0,00617	1.183	99,0	22,0
8	nstr19_1	Land/AB/80/fluessig_4%	1.412	3.100	0,334	0,03009	0,00311	534	48,1	5,0
9	nstr20_1	Land/AB/80/fluessig_0%	887	3.100	0,227	0,03023	0,00310	228	30,4	3,1
10	nstr21_1	Land/AB/80/fluessig_4%	1.404	3.100	0,334	0,03009	0,00311	531	47,8	4,9
11	nstr22_1	Land/AB/80/fluessig_4%	179	12.300	0,487	0,02761	0,00674	392	22,2	5,4
12	nstr23_1	Land/AB/80/fluessig_0%	539	12.300	0,347	0,02749	0,00675	840	66,6	16,3
13	nstr24_1	Land/AB/100/fluessig_0%	346	12.300	0,395	0,02749	0,00675	613	42,7	10,5
14	nstr25_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	1.134	11.900	0,655	0,02795	0,00630	3.226	137,7	31,0
15	nstr26_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	996	10.700	0,648	0,02814	0,00605	2.521	109,4	23,5
16	nstr27_1	Land/FernStr/100/fluessig_0%	428	10.400	0,433	0,02893	0,00638	704	47,0	10,4
17	nstr28_1	Land/FernStr/70/fluessig_0%	382	10.400	0,441	0,01619	0,00755	639	23,5	11,0
18	nstr29_1	Land/FernStr/70/fluessig_0%	1.124	10.400	0,439	0,01626	0,00755	1.872	69,4	32,2
19	nstr30_1	Land/FernStr/100/fluessig_0%	1.613	10.300	0,444	0,02868	0,00663	2.690	173,9	40,2
20	nstr31_1	Land/FernStr/100/fluessig_2%	2.252	10.300	0,473	0,02868	0,00663	4.009	242,9	56,1
Summe								24.940	1.423	330

A 2.4.2 Prognose-Planfall

1	2	3	4	5	6			7			8			9			10			11		
					Abschnitt	Verkehrssituation	Länge [m]	DTV [Kfz/24h]	Emissionsfaktor			Emissionen/Jahr			Emissionen/Jahr			Emissionen/Jahr				
									NOx [g/km]	NH3 [g/km]	N2O [g/km]	NOx [kg/a]	NH3 [kg/a]	N2O [kg/a]	NOx [kg/a]	NH3 [kg/a]	N2O [kg/a]	NOx [kg/a]	NH3 [kg/a]	N2O [kg/a]		
1	pstr1_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	1.513	27.600	0,709	0,02629	0,00867	10.801	400,7	132,1												
2	pstr2_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	1.713	41.000	0,668	0,02753	0,00690	17.136	705,9	176,9												
3	pstr3_1	Land/AB/100/fluessig_0%	501	41.000	0,395	0,02753	0,00690	2.965	206,5	51,8												
4	pstr4_1	Land/AB/80/fluessig_0%	310	41.000	0,349	0,02753	0,00690	1.621	127,9	32,1												
5	pstr4_2	Land/AB/80/fluessig_4%	190	41.000	0,494	0,02753	0,00690	1.403	78,3	19,6												
6	pstr5_1	Land/AB/80/fluessig_4%	1.140	41.000	0,494	0,02753	0,00690	8.420	469,7	117,7												
7	pstr5_2	Land/AB/80/fluessig_0%	590	41.000	0,349	0,02753	0,00690	3.083	243,2	61,0												
8	pstr5_3	Land/AB/80/fluessig_4%	326	41.000	0,494	0,02753	0,00690	2.409	134,4	33,7												
9	pstr5_4	Land/AB/80/fluessig_0%	2.796	41.000	0,349	0,02753	0,00690	14.604	1.152,0	288,8												
10	pstr5_5	Land/AB/80/fluessig_4%	823	41.000	0,494	0,02753	0,00690	6.075	338,9	85,0												
11	pstr5_*	<i>Tunnelabschnitt gesamt</i>	<i>5.675</i>	<i>41.000</i>	<i>2,179</i>	<i>0,13765</i>	<i>0,03451</i>	<i>34.591</i>	<i>2.338,2</i>	<i>586,1</i>												
12	pstr51_1	<i>Tunnelmund Nord</i>	<i>100</i>					<i>17.295</i>	<i>1.169</i>	<i>293</i>												
13	pstr52_1	<i>Tunnelmund Süd</i>	<i>100</i>					<i>17.295</i>	<i>1.169</i>	<i>293</i>												
14	pstr6_1	Land/AB/80/fluessig_4%	207	41.000	0,494	0,02753	0,00690	1.528	85,3	21,4												
15	pstr6_2	Land/AB/80/fluessig_0%	293	41.000	0,349	0,02753	0,00690	1.531	120,7	30,3												
16	pstr7_1	Land/AB/100/fluessig_0%	500	41.000	0,395	0,02753	0,00690	2.957	206,0	51,6												
17	pstr8_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	1.505	41.000	0,668	0,02753	0,00690	15.051	620,0	155,4												
18	pstr9_1	Land/AB/>130/fluessig_0%	1.590	42.000	0,734	0,02552	0,00977	17.877	621,8	238,1												
19	pstr10_1	Land/FernStr/100/fluessig_0%	1.391	14.600	0,340	0,03114	0,00430	2.521	230,8	31,9												
20	pstr11_1	Land/FernStr/70/fluessig_0%	392	14.600	0,330	0,01740	0,00495	689	36,3	10,3												
21	pstr12_1	Land/FernStr/70/fluessig_0%	401	15.700	0,329	0,01740	0,00492	756	40,0	11,3												
22	pstr13_1	Land/FernStr/100/fluessig_0%	122	15.700	0,340	0,03114	0,00428	238	21,8	3,0												
23	pstr13_2	Land/FernStr/100/fluessig_2%	439	15.700	0,362	0,03114	0,00428	910	78,4	10,8												
24	pstr14_1	Land/FernStr/100/fluessig_2%	371	11.500	0,326	0,03189	0,00350	509	49,7	5,5												
25	pstr14_2	Land/FernStr/100/fluessig_0%	872	11.500	0,307	0,03189	0,00350	1.122	116,7	12,8												
26	pstr15_1	Land/FernStr/80/fluessig_0%	550	11.500	0,246	0,03189	0,00350	568	73,6	8,1												
27	pstr16_1	Land/FernStr/100/fluessig_0%	1.685	11.500	0,307	0,03189	0,00350	2.168	225,5	24,7												
28	pstr17_1	Land/AB/120/fluessig_0%	826	31.300	0,524	0,02645	0,00844	4.945	249,5	79,6												
29	pstr18_1	Land/AB/120/fluessig_0%	3.187	31.300	0,524	0,02645	0,00844	19.083	962,9	307,2												
30	pstr19_1	Land/HVS/70/fluessig_2%	510	800	0,272	0,01785	0,00335	40	2,7	0,5												
31	pstr19_2	Land/HVS/100/fluessig_0%	917	800	0,319	0,03203	0,00302	85	8,6	0,8												
32	pstr20_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	887	800	0,332	0,01792	0,00312	86	4,6	0,8												
33	pstr21_1	Land/HVS/70/fluessig_2%	520	800	0,272	0,01785	0,00335	41	2,7	0,5												
34	pstr21_2	Land/HVS/100/fluessig_0%	887	800	0,319	0,03203	0,00302	83	8,3	0,8												
35	pstr22_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	179	5.700	0,402	0,01760	0,00392	150	6,6	1,5												
36	pstr23_1	Land/HVS/100/fluessig_0%	539	5.700	0,352	0,03140	0,00388	395	35,2	4,4												
37	pstr24_1	Land/HVS/70/fluessig_0%	346	13.200	0,392	0,01674	0,00627	654	27,9	10,4												
38	pstr25_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	1.134	11.900	0,509	0,01692	0,00511	2.509	83,4	25,2												
39	pstr26_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	996	9.800	0,503	0,01696	0,00504	1.791	60,4	17,9												
40	pstr27_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	428	4.600	0,412	0,01753	0,00404	297	12,6	2,9												
41	pstr28_1	Land/HVS/100/fluessig_0%	382	4.600	0,358	0,03127	0,00401	229	20,1	2,6												
42	pstr29_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	1.124	4.600	0,412	0,01753	0,00404	778	33,1	7,6												
43	pstr30_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	1.613	4.100	0,461	0,01723	0,00457	1.112	41,6	11,0												
44	pstr31_1	Agglo/HVS/50/fluessig_0%	2.252	4.100	0,461	0,01723	0,00457	1.553	58,1	15,4												
45	pstr32_1	Land/HVS/100/fluessig_0%	965	21.700	0,373	0,03097	0,00441	2.852	236,8	33,7												
46	pstr33_1	Land/HVS/100/fluessig_0%	2.838	10.300	0,439	0,02948	0,00585	4.684	314,6	62,4												
Summe								158.309	8.553	2.199												

A 3 Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (Störsperrwerk, 1995-2004)

A 3.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel (Anteil an Gesamtjahresstunden)

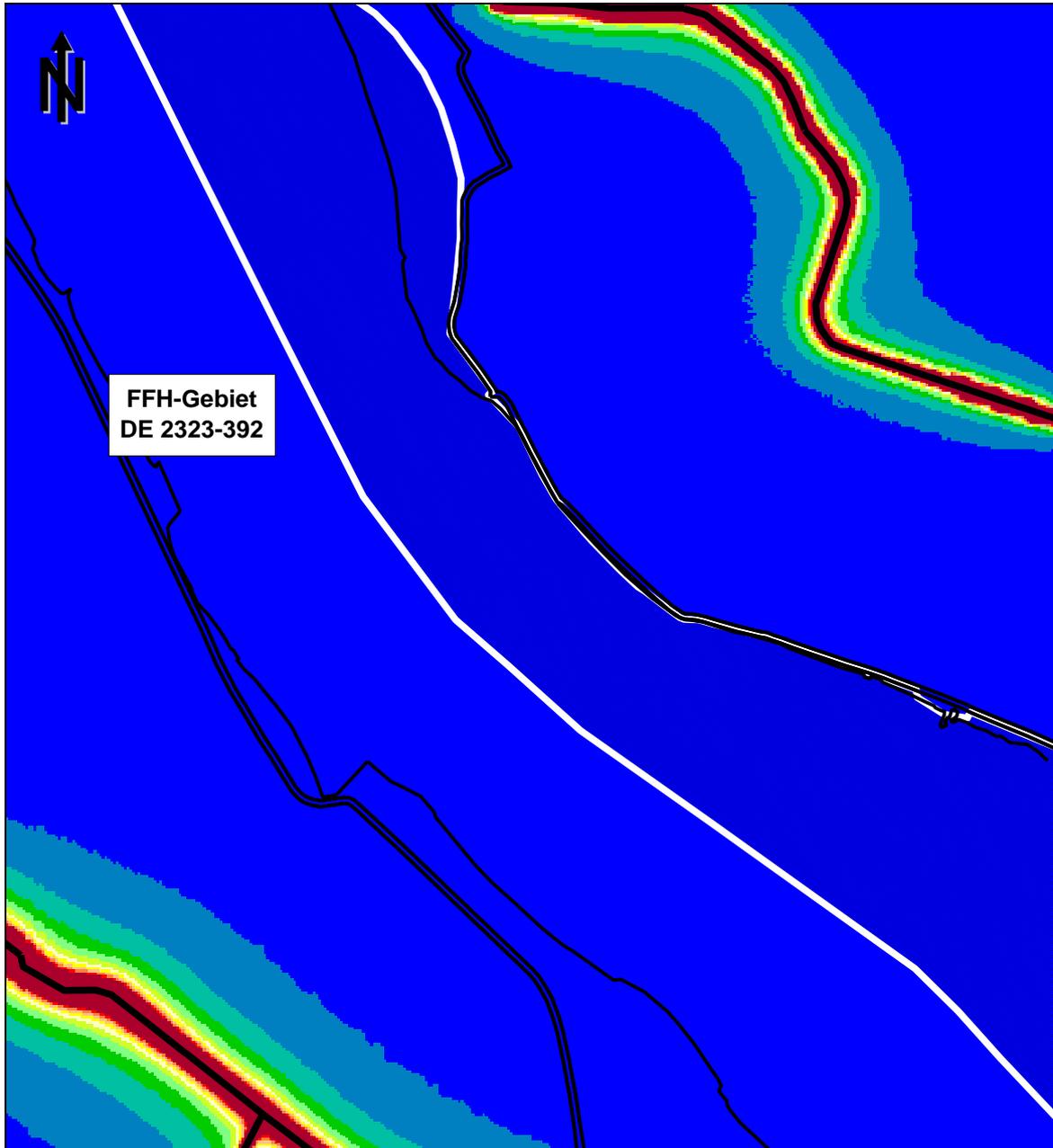


A 3.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen (Anteil an Gesamtjahresstunden)

Windgeschwindigkeit [m/s]	Ausbreitungsklasse					
	I sehr stabil	II stabil	III/1 indifferent leicht stabil	III/2 indifferent leicht labil	IV labil	V sehr labil
0-1	1,03 %	1,16 %	0,22 %	0,24 %	0,35 %	0,18 %
1,5	0,98 %	1,23 %	0,40 %	0,33 %	0,29 %	0,18 %
2	1,17 %	1,69 %	0,94 %	0,54 %	0,36 %	0,22 %
3	0,00 %	4,83 %	9,03 %	3,32 %	1,27 %	0,81 %
4-5	0,00 %	0,00 %	16,77 %	2,91 %	0,78 %	0,36 %
6	0,00 %	0,00 %	14,84 %	1,50 %	0,42 %	0,10 %
7-8	0,00 %	0,00 %	11,28 %	1,10 %	0,30 %	0,06 %
9	0,00 %	0,00 %	8,58 %	0,70 %	0,17 %	0,02 %
>10	0,00 %	0,00 %	8,77 %	0,46 %	0,10 %	0,00 %
Summe	3,19 %	8,91 %	70,84 %	11,09 %	4,04 %	1,93 %

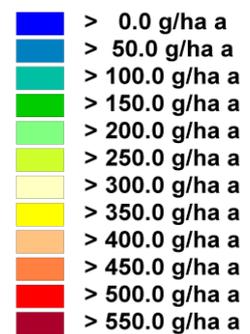
A 4 Rasterkarten

A 4.1 Prognose-Nullfall

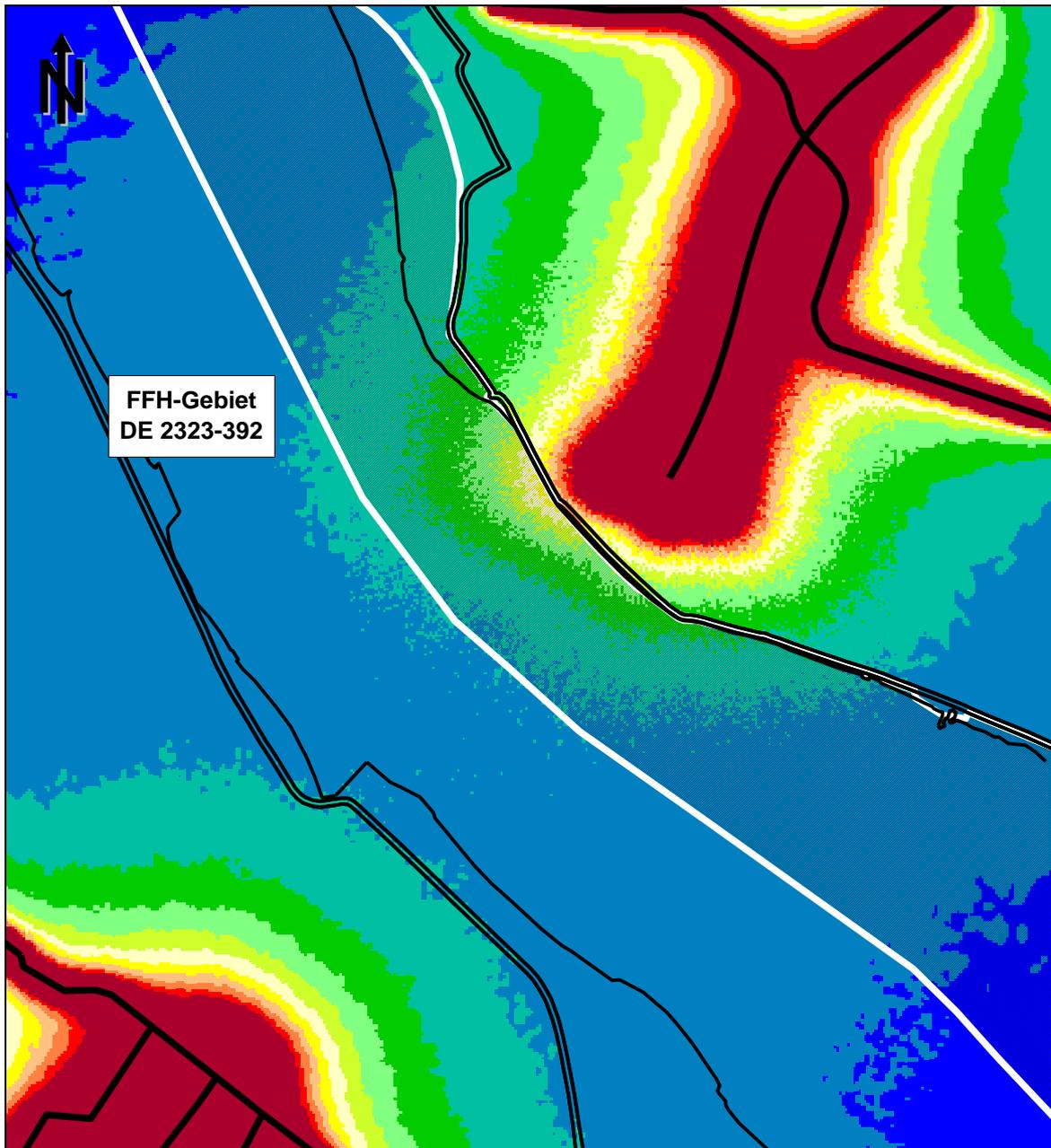


Maßstab 1:50.000

FFH-Gebiet: weiße Schraffur

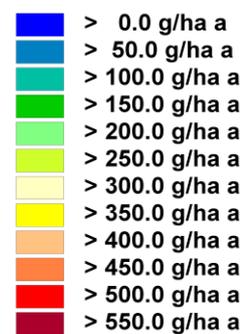


A 4.2 Prognose-Planfall

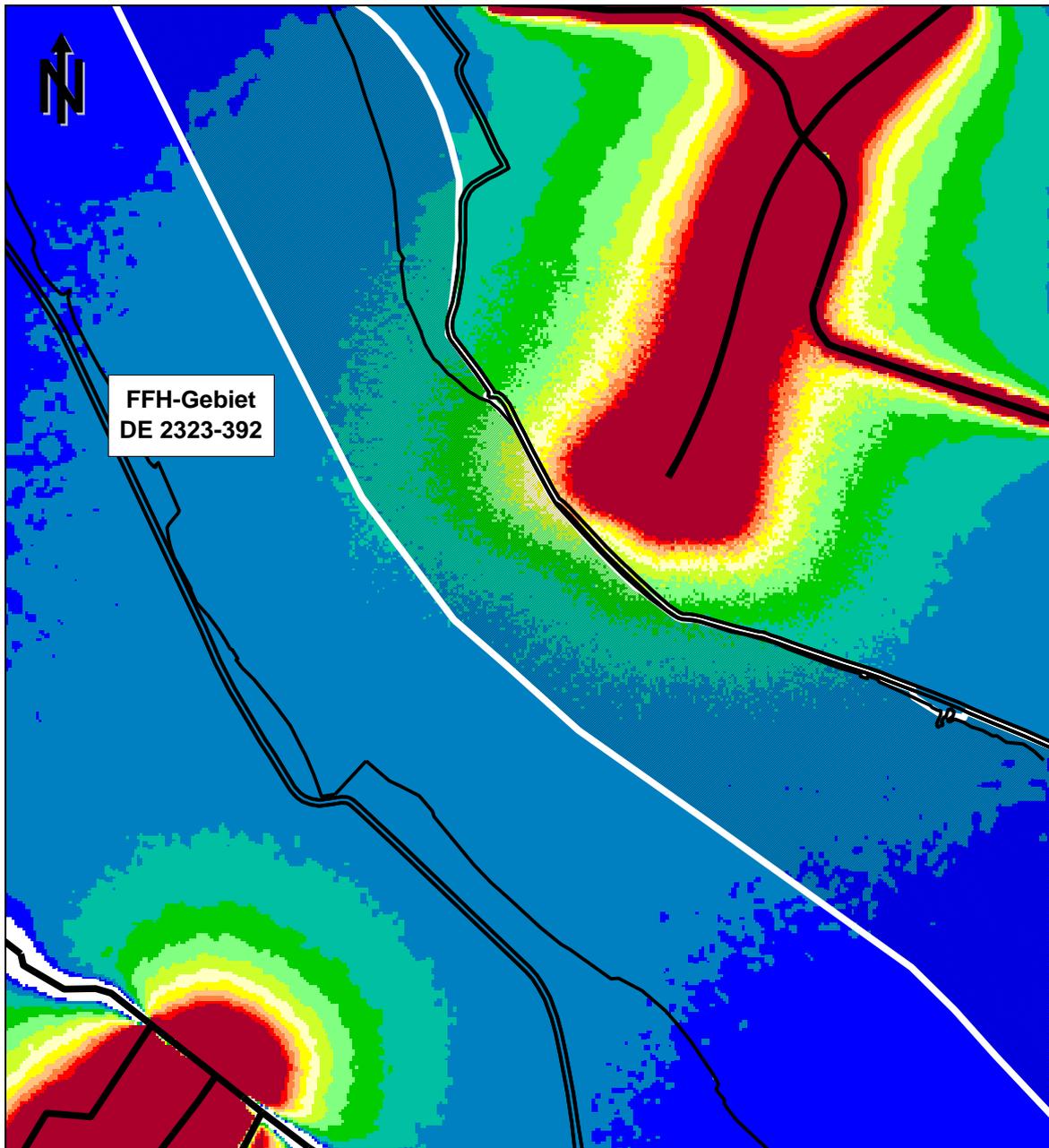


Maßstab 1:50.000

FFH-Gebiet: weiße Schraffur



A 4.3 Differenzkarte, Zunahmen im Prognose-Planfall



Maßstab 1:50.000

FFH-Gebiet: weiße Schraffur

