

**Luftschadstoffuntersuchung im Zuge des Variantenvergleichs
für die Ortsumgehung B 105
OU Mönchhagen-Rövershagen**

TÜV-Auftrags-Nr. 922IPG010

Auftraggeber: INROS LACKNER SE
Rosa-Luxemburg-Straße 16
18055 Rostock

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Torsten Jennerjahn

Berichtsumfang: 20 Seiten
5 Anlagen (24 Seiten)

TÜV NORD Umweltschutz

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Zusammenfassung	3
2. Aufgabenstellung	4
3. Beurteilungsgrundlagen	4
4. Berechnungsmodell Luftschadstoffe	6
5. Luftschadstoffberechnung	7
5.1. Vorbelastung.....	7
5.2. Zusatzbelastung.....	9
5.3. Berechnungsergebnisse.....	12
5.4. Bewertung der Berechnungsergebnisse.....	14
6. Stickstoffeinträge	15
6.1. Untersuchungsmethode.....	15
6.2. Ergebnisse der Ermittlung nach Stickstoffleitfaden Straße.....	16
6.3. Ausbreitungsrechnungen nach der TA Luft.....	17
6.3.1. Verwendetes Programm.....	17
6.3.2. Berechnung und Bewertung.....	18
7. Unterlagen und Literatur	20

Anlagen

- Anlage 1** Berechnungsprotokolle für die Berechnungen mit dem Programm RLuS 2012, Ausgabe 2020, für die nächstgelegenen Immissionsorte der einzelnen Planfälle
- Anlage 2** Rechenlaufprotokoll der Berechnungen mit dem Programm AUSTAL
Berechnung der Stickstoffdepositionen für das nächstgelegene stickstoffempfindliche Biotop
- Anlage 3** Übersichtsplan mit den einzelnen Planvarianten (blau – Planfall 1, rot – sonstige neue Trassen (teilweise übereinander) und den Immissionsorten (IO..))
- Anlage 4** Luftbildauszug mit den einzelnen Planvarianten und den stickstoffempfindlichen Biotopen im Umfeld (violett) mit Kennzeichnung des nächstgelegenen Biotops
- Anlage 5** Luftbildauszug mit der Planvariante 3 (rot), den angesetzten Linienquellen (blau), dem nächstgelegenen stickstoffempfindlichen Biotop und den Stickstoffeinträgen in kg/ha*a

1. Zusammenfassung

Die INROS LACKNER SE (AG) ist mit Variantenuntersuchungen für die geplante Ortsumgehung (OU) Mönchhagen – Rövershagen (MöRö) beauftragt. Insgesamt werden einschließlich dem Ausbau der vorhandenen Trasse 9 Planvarianten näher betrachtet.

Im Zuge der Umweltverträglichkeitsstudie ist die Luftschadstoffuntersuchung Teil der Verträglichkeitsprüfung.

Die Abschätzung der Konzentrationen von Luftschadstoffen erfolgte mittels des anerkannten Berechnungsmodells RLUS 2012 (Ausgabe 2020) der Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung /3/. Entsprechend des – Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 03/2021 – des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 11.01.2021 ist das vorgegebene Modell für den Bereich Bundesfernstraßen anzuwenden. Für die Berechnung wurden Verkehrsprognosezahlen für das Jahr 2035 zu Grunde gelegt. Die Berechnungen erfolgt programmintern auf der Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren, HBEFA 4.1. Tendenziell verringern sich mit zeitlichem Fortschritt die Fahrzeugemissionen der Fahrzeugflotte (durch alternative Antriebe, durch die Weiterentwicklung der Verbrennungsmotortechnik und die Verfahren der Abgasreinigung). Die Berechnungen erfolgten für die nächstgelegenen Immissionsorte (Wohnnutzungen) bei den einzelnen Planfällen.

Beim Vergleich der Planfälle wird schon ohne Berechnungen sofort ersichtlich, dass im Planfall 1 (vorhandene Trasse) die größten Beeinträchtigungen durch Luftschadstoffe an Wohnbebauungen zu erwarten sind, da es bei den Ortsdurchfahrten viele Wohnhäuser im Umfeld der Straßen gibt und der Abstand zum Straßenrand vergleichsweise gering ist. In den sonstigen Planfällen, außer Planfall 1 (derzeitige Trasse), verläuft die Trasse südlich der Ortslagen Mönchhagen, Purkshof und Rövershagen überwiegend auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die Immissionswerte werden an allen Immissionsorten sicher eingehalten und deutlich unterschritten.

Außerdem wurden die Stickstoffeinträge im Umfeld der Planfälle betrachtet und bewertet. Eine erste Abschätzung erfolgte nach dem Stickstoffleitfadens Straße /4/. Bei den vorhandenen Abständen zu Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung (Natura 2000-Gebiete) von über 1.000 m können relevante Stickstoffeinträge ausgeschlossen werden.

Außerdem wurden die Auswirkungen der Stickstoffeinträge im Umfeld der Trassen auf empfindliche Biotope betrachtet. Ausbreitungsrechnungen haben gezeigt, dass die Stickstoffeinträge am nächstgelegenen stickstoffempfindlichen Biotop äußerst gering sind und deutlich unter den Irrelevanzschwellen liegen.

Zusammenfassend können relevante Beeinträchtigungen der an den Planfällen angrenzenden Biotope mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Dipl.-Ing. T. Jennerjahn

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

2. Aufgabenstellung

Die INROS LACKNER SE (AG) ist mit Variantenuntersuchungen für die geplante Ortsumgehung (OU) Mönchhagen – Rövershagen (MöRö) beauftragt. Insgesamt werden einschließlich dem Ausbau der vorhandenen Trasse 9 Planvarianten näher betrachtet.

Im Zuge der Umweltverträglichkeitsstudie ist die Luftschadstoffuntersuchung Teil der Verträglichkeitsprüfung, insbesondere für das Schutzgut Mensch sowie Tieren, Pflanzen, Boden (z.B. von nährstoffempfindlichen Schutzgebieten).

Im Zuge des Variantenvergleichs wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit Luftschadstoffuntersuchungen beauftragt.

Es sind für die einzelnen Varianten die Einhaltung der zulässigen Luftschadstoffimmissionswerte der 39. BImSchV, insbesondere zum Schutz der menschlichen Gesundheit, zu prüfen.

Außerdem sind die Auswirkungen der Stickstoffeinträge im Umfeld der Trassen auf empfindliche Biotope zu betrachten.

Die Daten zu den einzelnen Planfällen und deren räumlichen Verläufen wurden vom AG zur Verfügung gestellt.

Die in ././ gestellten Zahlen beziehen sich auf das Kapitel „Unterlagen und Literatur“.

3. Beurteilungsgrundlagen

Rechtsgrundlage für die Vorsorge gegen schädliche Luftverunreinigungen durch den Straßenverkehr ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz /1/.

Zur Bewertung von berechneten Luftschadstoff-Immissionen werden in der 39. BImSchV /2/ Immissionsgrenzwerte genannt. Zur Beurteilung der Beeinträchtigung der Vegetation durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe sind in der 39. BImSchV ebenfalls Immissionsgrenzwerte genannt.

Die Immissionswerte der 39. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Beurteilungsmaßstäbe ohne besondere Kennzeichnung und Erläuterung gelten zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Für die einzelnen Schadstoffe sind in der 39. BImSchV weitere Immissionsgrenzwerte (Kurzzeitwerte) mit zulässigen Überschreitungshäufigkeiten genannt.

TÜV NORD Umweltschutz

Tabelle 1: Immissionswerte zur Beurteilung der Luftschadstoffimmissionen der 39. BImSchV /2/

Schadstoff		Zeitbezug	Beurteilungswert	Zulässige Überschreitungen im Jahr
Kohlenmonoxid	CO	8 Stunden	10 mg/m ³	-
Benzol	C ₆ H ₆	Jahr	5 µg/m ³	-
Stickstoffdioxid	NO ₂	Jahr	40 µg/m ³	-
		Jahr	30 µg/m ³ NO _x (Vegetation)*	-
		Stunde	200 µg/m ³	18
Schwefeldioxid	SO ₂	Jahr	20 µg/m ³ (Vegetation)*	-
		Halbes Jahr (Winter)	20 µg/m ³ (Vegetation)*	-
		Stunde	350 µg/m ³	24
		24 Stunden	125 µg/m ³	3
Feinstaub	PM10	Jahr	40 µg/m ³	-
		24 Stunden	50 µg/m ³	35
	PM2,5	Jahr	25 µg/m ³	-
Benzo(a)pyren	BaP	Jahr	1 ng/m ³	-

* Immissionswerte gelten nur im Abstand von mehr als 20 Kilometer von Ballungsräumen beziehungsweise mehr als 5 km von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen oder Autobahnen oder Hauptstraßen (ab DTV von 50.000 Kfz)

4. Berechnungsmodell Luftschadstoffe

Zur Ermittlung und Bewertung der Luftschadstoffimmissionen durch das geplante Vorhaben sind Messungen der Luftschadstoffkonzentration nicht möglich. Daher erfolgt die Abschätzung der Konzentrationen von Luftschadstoffen mittels des anerkannten Berechnungsmodells RLuS 2012 (Ausgabe 2020) der Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung /3/. Das Berechnungsmodell RLuS 2012 (Ausgabe 2020) ist zur Abschätzung der Luftschadstoffkonzentrationen beim Bau oder bei wesentlichen Änderung von Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung geeignet. Das aktuelle Berechnungsmodell wurde 2020 von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsentwurf, herausgegeben. Entsprechend des – Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 03/2021 – des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 11.01.2021 ist das vorgegebene Modell für den Bereich Bundesfernstraßen anzuwenden.

Die Anwendbarkeit des Berechnungsmodells wird durch eine Reihe von Randbedingungen bestimmt, die mit Bezug auf das zu begutachtende Vorhaben nachfolgend betrachtet werden.

Das Berechnungsmodell ist auf die im Allgemeinen im Rahmen der Planung von Verkehrsprojekten zur Verfügung stehenden Daten zugeschnitten und ermöglicht die Abschätzung der Immissionen für folgende Luftschadstoffe:

- Stickstoffdioxid NO_2
- Stickstoffoxide NO_x
- Feinstaub-Partikel kleiner 10 μm PM_{10}
- Feinstaub-Partikel kleiner 2,5 μm $\text{PM}_{2,5}$
- Benzol C_6H_6
- Kohlenmonoxid CO
- Schwefeldioxid SO_2

Zusätzlich zu den auspuffbedingten Partikelemissionen werden von einer Straße Partikel emittiert infolge Staubaufwirbelung, Straßen- und Reifenabrieb sowie Brems- und Kupplungsbelagsabrieb. Die vorliegende Version der RLuS schätzt auch die Emissionen dieser nicht auspuffbedingten Partikel ab.

Ausgehend von einer Bezugskonzentration der Luftschadstoffe am Fahrbahnrand werden die Jahresmittelwerte und die Kurzzeitwerte der Immissionskonzentrationen unter Berücksichtigung

- des Prognosejahres,
- der Straßenkategorie,
- der Längsneigung der Straße,
- der Anzahl der Fahrstreifen,
- der Verkehrswerte (DTV und Schwerverkehr-Anteil) und
- dem Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit

berechnet.

In Relation zum jeweiligen Grenzwert stellen NO_2 und Feinstaub-Partikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) die straßenbedingten Luftschadstoffleitkomponenten dar. Aus den genannten Sachverhalten wird im Berechnungsmodell RLuS 2012 (Ausgabe 2020) auf eine Berechnung der Einhaltung der Kurzzeitwerte für SO_2 verzichtet. Die zu erwartenden SO_2 – Zusatzbelastungen sind äußerst gering.

TÜV NORD Umweltschutz

Die Berechnung der Fahrzeugemissionen erfolgt programmintern auf der Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) der Version 4.1. Die berechneten Immissionen (Zusatzbelastungen) sind proportional zu den Emissionen. Im August 2019 wurde eine aktualisierte Fassung für Emissionsfaktoren (HBEFA, Version 4.1) herausgegeben, die in dem Programm RLuS berücksichtigt wird.

Die genaue Beschreibung des Berechnungsmodells kann der - Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012 (Ausgabe 2020) - entnommen werden.

Beim Vorhaben werden die Anwendungsbedingungen des Rechenmodells erfüllt.

5. Luftschadstoffberechnung

Die Ermittlung der verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen erfolgt mit dem Berechnungsmodell RLuS 2012 (Ausgabe 2020) unter Verwendung der Emissionsfaktoren des HBEFA 4.1. In Abhängigkeit vom Straßentyp, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und den repräsentativen Verkehrszahlen (DTV), werden die Fahrzeugemissionen programmintern ermittelt. Die Berechnung der Immissionskonzentrationen der Luftschadstoffe erfolgt für den Mittelwert, und die Kurzzeitwerte (Kohlenmonoxid, Stickstoffdioxid und PM10) mit zulässigen Überschreitungshäufigkeiten. In die Berechnung der Immissionskonzentrationen geht die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit ein.

5.1. Vorbelastung

Hinsichtlich der Luftschadstoff-Vorbelastung werden aktuelle Messergebnisse aus dem Messnetz des Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) herangezogen. Der Vorhabensstandort befindet sich im Landkreis Rostock ca. 8 km nordöstlich von Rostock. Der Trassenverlauf ist eher ländlich geprägt. Größere Industrieansiedlungen mit relevanten Schadstoffemissionen befinden sich im näheren Umfeld nicht. Insgesamt ist von einer geringen Immissionsvorbelastung von Luftschadstoffen, wie im gesamten ländlichen Raum von Mecklenburg-Vorpommern auszugehen.

Die Schadstoffvorbelastungen sind die großräumigen Immissionskonzentrationen im Bereich der betrachteten Trasse ohne Berücksichtigung der Verkehrsemissionen und -immissionen.

Zur dauernden Überwachung der Luftqualität betreibt das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) ein Luftmessnetz, welches aus 15 stationären Messcontainern besteht. Das Messnetz ist so ausgelegt, dass für das Land Mecklenburg-Vorpommern eine weitgehend flächendeckende Immissionsüberwachung ermöglicht wird. Die Standorte der Hintergrundstationen sind so angeordnet, dass sie jeweils für ein größeres Areal sowie für ähnliche Bereiche repräsentativ sind. Die Standorte der Messstationen weisen unterschiedliche Charakteristiken auf, dabei handelt es sich um städtische (verkehrsnahe) und ländliche Stationen. Die Vorbelastung im Bereich der geplanten Trasse entspricht den Werten von ländlichen bis kleinstädtischen Messstationen.

Die nächstgelegene Messstation des LUNG ist die Station Rostock-Stuthof. Dabei handelt es sich um eine ländliche Hintergrundstation. Die Station befindet sich ca. 2 km östlich des Seehafens von Rostock. Im Bereich des Seehafens befinden sich mehrere relevante Luftschadstoffemissionsquellen, wie bspw. Umschlagsanlagen, das Kohlekraftwerk, das EBS-Heizhaus sowie mehrere Großbetriebe. Die geplante Trasse liegt ca. 2 km östlich der Messstation. Die Station Rostock-Stuthof ist

TÜV NORD Umweltschutz

u. E. als repräsentativ für den Vorhabensstandort bei Betrachtung der Hintergrundbelastung (ohne die Trasse) anzusehen.

Die Messwerte wurden den Veröffentlichungen des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) für die Jahre 2019 – 2021 entnommen und ausgewertet. Für das Jahr 2021 gibt es derzeit nur einen Vorbericht, der nicht komplett alle Werte beinhaltet.

Für Stoffe, die an der Station Rostock-Stuthof nicht erfasst werden (CO, Benzol, Benzo(a)pyren), werden zusätzlich die Daten der Stationen in Rostock herangezogen. Die Werte stellen für den Anlagenstandort eine deutliche Überschätzung dar, da es sich jeweils um Verkehrsmessstationen handelt. Die Messwerte im Zeitraum 2019 – 2021 lagen auf einem gleichbleibend niedrigen Niveau ohne große Schwankungen. Die zulässigen Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitmittelwerte wurden für alle Schadstoffe sehr sicher eingehalten. Für NO₂ und SO₂ wurden keine Überschreitungen der jeweiligen Kurzzeitmittelwerte gemessen. Der Tages-Mittelwert für PM₁₀ wurde im Zeitraum 2019 – 2020 maximal 6-mal überschritten (bei 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr). Im Sinne einer konservativen Vorgehensweise, wird der jeweils höchste Jahresmittelwert aus den Jahren 2019 – 2021 als Vorbelastung angesetzt. Die jeweiligen Werte der Vorbelastung sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Aufgrund verbesserter Technologien und emissionsmindernder Maßnahmen ist ein genereller Rückgang der Vorbelastung zu beobachten. In der Richtlinie RLuS 2012 (Ausgabe 2020) sind deshalb Schätzwerte der Reduktionsfaktoren für die Vorbelastungswerte dargestellt. Im Sinne einer konservativen Bewertung der zu erwartenden Gesamtbelastung werden die Messwerte im Weiteren jedoch ohne Berücksichtigung der Reduktionsfaktoren verwendet.

Tabelle 2: Vorbelastung Station Rostock-Stuthof

Schadstoff		Zeitbezug	Vorbelastung (Maximum der Messwerte aus den Jahren 2019-2021)
Kohlenmonoxid	CO	8 Stunden	0,8 mg/m ³ *
Benzol	C ₆ H ₆	Jahr	0,9 µg/m ³ **
Stickoxide	NO ₂	Jahr	14 µg/m ³
	NO _x (als NO ₂)	Jahr	15,5 µg/m ³ (Vegetation)
	NO	Jahr	1 µg/m ³
Schwefeldioxid	SO ₂	Jahr	1 µg/m ³ (Vegetation)
		Halbes Jahr (Winter)	1 µg/m ³ (Vegetation)
Feinstaub	PM10	Jahr	16 µg/m ³
	PM2,5	Jahr	11 µg/m ³
Benzo(a)pyren	BaP	Jahr	0,18 ng/m ³ **

* Messstation Rostock-Holbeinplatz

** Messstation Rostock-Am Strande

5.2. Zusatzbelastung

Für die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen werden die vorliegenden Planungsunterlagen der INROS LACKNER SE mit den Verkehrsprognosezahlen für das Jahr 2035 zu Grunde gelegt. In der Verkehrsuntersuchung sind die Verkehrsbelastungen getrennt für den Gesamtverkehr und den schweren Nutzverkehr (> 3,5 t) für die einzelnen Abschnitte der OU in den unterschiedlichen Planfällen ausgewiesen.

Mit dem Berechnungsmodell RLuS 2012 (Ausgabe 2020) werden für den Anwendungsfall die Fahrzeugemissionen berechnet. Diese Berechnung erfolgt programmintern auf der Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren, HBEFA 4.1. Als Prognosehorizont wird dabei das Jahr 2035 berücksichtigt. Tendenziell verringern sich mit zeitlichem Fortschritt die Fahrzeugemissionen der Fahrzeugflotte (durch alternative Antriebe, durch die Weiterentwicklung der Verbrennungsmotortechnik und die Verfahren der Abgasreinigung). Damit sind in den Jahren nach 2035 noch geringere Emissionen und damit Luftschadstoff-Zusatzbelastungen zu erwarten. Die Berechnungen erfolgen für die nächstgelegenen Immissionsorte (Wohnnutzungen) unter Berücksichtigung der sonstigen Randbedingungen.

Beim Vergleich der Planfälle wird schon ohne Berechnungen sofort ersichtlich, dass im Planfall 1 (vorhandene Trasse) die größten Beeinträchtigungen durch Luftschadstoffe an Wohnbebauungen zu erwarten sind, da es bei den Ortsdurchfahrten viele Wohnhäuser im Umfeld der Straßen gibt und der Abstand zum Straßenrand vergleichsweise gering ist.

TÜV NORD Umweltschutz

In den sonstigen Planfällen, außer Planfall 1 (derzeitige Trasse), verläuft die Trasse südlich der Ortslagen Mönchhagen, Purkshof und Rövershagen überwiegend auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Die Trasse verläuft nicht direkt durch Ortschaften, damit wird konservativ von einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h ausgegangen. Im Bereich von Purkshof, Planfall 8.1 und 8.2, wird im östlichen Teilbereich der Strecke 11 von einer Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h ausgegangen. In Teilbereichen, bspw. an Einmündungen oder Kreuzungen, werden sicherlich geringere Höchstgeschwindigkeiten ausgewiesen.

Im Planfall 1 (derzeitige Trasse) wird in Mönchhagen und Rövershagen von einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, ausgegangen. Mit dem Berechnungsmodell RLU S 2012 (Ausgabe 2020) können nur Tempolimits von 60 km/h oder größer berücksichtigt werden, damit werden für diesen Abschnitt äußerst konservative Emissionsansätze gewählt. Im Bereich von Purkshof liegt die Höchstgeschwindigkeit bei 70 km/h.

Bei den Berechnungen wird jeweils von einem guten Zustand der Fahrbahnoberfläche ausgegangen.

Der Abstand vom Fahrbahnrand zum nächstgelegenen Wohnhaus wurde aus den vorhandenen Planungsunterlagen bzw. dem Verlauf der vorhandenen Straße abgeschätzt. In der Anlage 3 ist die Lage der Immissionsorte ausgewiesen.

Am Standort liegt die mittlere Windgeschwindigkeit laut Statistischem Windfeldmodell des Deutschen Wetterdienstes bei ca. 4,0 m/s.

Für die Fahrbahneigung sind Klassen vorgegeben. Man kann 0 % bzw. als nächste Klasse +/- 2% berücksichtigen. Beim Vorhaben liegt eine sehr geringe Fahrbahneigung vor. Für alle Immissionsorte wurde konservativ eine Neigung von +/- 2 % gewählt.

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt eine Zusammenstellung der Ansätze für die Berechnungen, wobei die Werte auch aus den Rechenlaufprotokollen in Anlage 1 ersichtlich werden.

TÜV NORD Umweltschutz

Tabelle 3: Prognostizierte Verkehrsmengen (Jahr 2035) je Immissionsort bei den einzelnen Planfällen

IO Nr.	Abstand Fahr- bahnrand (m)	Stra- ßenab- schnitt	DTV (Kfz/24 h)	Lkw > 3,5 t (%)	Anzahl Fahr- streifen	Fahr- bahn-nei- gung (%)	zul. Ge- schwindig- keit (km/h)
Planfall 1 (vorhandene Trasse)							
1 - WH Mönchhagen	7	S2	23.248	4,8	2	+/- 2 %	50
2 - Purkshof, ehem. Gaststätte	5	S6	21.623	4,5	2	+/- 2 %	100
3 - Purkshof, Wohnhaus an der B 105	12	S7	20.638	4,4	2	+/- 2 %	80
4 - WH Rövershagen	6	S11	18.863	5,9	2	+/- 2 %	50
Planfall 2							
5 - Gebäude Purkshof (an der Bahnlinie)	60	S5	13.795	3,0	2	+/- 2 %	100
Planfall 2-1							
5 - Gebäude Purkshof (an der Bahnlinie)	60	S6	12.475	3,0	2	+/- 2 %	100
Planfall 2-2							
5 - Gebäude Purkshof (an der Bahnlinie)	60	S3	15.625	2,8	2	+/- 2 %	100
		A. Pu					
Planfall 2-3							
5 - Gebäude Purkshof (an der Bahnlinie)	60	S7	14.585	3,0	2	+/- 2 %	100
		A. Pu					
Planfall 2-5							
5 - Gebäude Purkshof (an der Bahnlinie)	60	S7	14.583	3,0	2	+/- 2 %	100
		A. Pu					
Planfall 3							
6 - Rövershagen, Rostocker Straße B 105	100	S9	12.655	3,5	2	+/- 2 %	100
Planfall 8-1							
3 - Purkshof, Wohnhaus an der B 105	12	S11	23.241	4,9	2	+/- 2 %	80
Planfall 8-2							
3 - Purkshof, Wohnhaus an der B 105	12	S11	23.061	4,9	2	+/- 2 %	80

5.3. Berechnungsergebnisse

Entsprechend den benannten Entfernungen zum Fahrbahnrand des Streckenabschnittes und den genannten Randbedingungen werden für die nächstgelegenen Immissionsorte Einzelberechnungen durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen für die Planfälle und den dazugehörigen Immissionsorten. Bei den Immissionsorten handelt es sich um die nächstgelegenen Wohnnutzungen. Die Zusatzbelastungen sind vorrangig vom Abstand des Wohnhauses zum Fahrbahnrand abhängig.

Die als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung errechnete Gesamtbelastung ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst und den Immissionswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit der 39. BImSchV gegenübergestellt. Für Kohlenmonoxid ist der 8-h-Mittelwert ausgewiesen.

Die Immissionswerte werden an allen Immissionsorten sicher eingehalten und deutlich unterschritten.

TÜV NORD Umweltschutz

Tabelle 4: Vorbelastung IV, Zusatzbelastung IZ und Gesamtbelastung IG

Planfälle / Immissionsorte			NO _x [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	C ₆ H ₆ [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]	PM2,5 [µg/m ³]	BaP [ng/m ³]
Vorbelastung IV			15,5	14	1	0,9	16	11	0,18
Planfall 1	IO1	IZ	4,37	0,54	0,02	0,002	1,422	0,468	0,02
		IG	19,9	14,5	1,0	0,9	17,42	11,47	0,2
	IO2	IZ	3,00	0,30	0,02	0,002	0,883	0,351	0,2
		IG	18,5	14,0	1,0	0,9	16,88	11,35	0,2
	IO3	IZ	2,26	0,0	0,01	0,001	0,681	0,299	0,01
		IG	17,8	14,0	1,0	0,9	16,68	11,30	0,19
	IO4	IZ	3,15	0,04	0,01	0,001	1,071	0,393	0,01
		IG	18,7	14,0	1,0	0,9	17,07	11,39	0,19
Planfall 2	IO5	IZ	0,63	0,00	0,00	0,000	0,242	0,089	0,00
		IG	16,2	14,0	1,0	0,90	16,24	11,09	0,18
Planfall 2-1	IO5	IZ	0,57	0,00	0,00	0,000	0,219	0,080	0,00
		IG	16,1	14,0	1,0	0,90	16,22	11,08	0,18
Planfall 2-2	IO5	IZ	0,70	0,00	0,00	0,001	0,273	0,101	0,01
		IG	16,2	14,0	1,0	0,90	16,27	11,10	0,19
Planfall 2-3	IO5	IZ	0,67	0,00	0,00	0,000	0,256	0,095	0,01
		IG	16,2	14,0	1,0	0,90	16,26	11,09	0,19
Planfall 2-5	IO5	IZ	0,63	0,00	0,00	0,000	0,242	0,089	0,00
		IG	16,2	14,0	1,0	0,90	16,26	11,09	0,19
Planfall 3	IO6	IZ	0,45	0,00	0,00	0,000	0,166	0,061	0,00
		IG	16,0	14,0	1,0	0,90	16,17	11,06	0,18
Planfall 8-1	IO3	IZ	3,07	0,01	0,02	0,001	0,781	0,350	0,02
		IG	18,6	14,0	1,0	0,90	16,78	11,35	0,20
Planfall 8-2	IO3	IZ	3,05	0,00	0,02	0,001	0,775	0,347	0,02
		IG	18,6	14,0	1,0	0,90	16,78	11,35	0,20
Immissionswert der 39. BImSchV			30*	40	20	5	40	25	1

* zum Schutz der Vegetation

Die Berechnungsprotokolle sind in Anlage 1 beigelegt.

In der nachfolgenden Tabelle werden die RLuS-Berechnungsergebnisse zu den Kurzzeitwerten von CO und den Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte von NO₂ und PM10 ausgewiesen. Bei RLuS 2012 (Ausgabe 2020) werden aus den Jahresmittelwerten die zu erwartenden Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte bei der Gesamtbelastung für Stickstoffdioxid und PM10 sowie der maximale gleitende 8h-Mittelwert für Kohlenmonoxid abgeschätzt. Die Ergebnisse dienen der

TÜV NORD Umweltschutz

Einschätzung, ob eine Überschreitung der zulässigen Überschreitungshäufigkeiten zu befürchten ist. Dies ist aufgrund der insgesamt geringen Überschreitungshäufigkeiten sicher auszuschließen.

Tabelle 5: Kurzzeitwerte und Überschreitungshäufigkeiten

Planfälle / Immissionsorte		8-h-Mittelwert CO* [µg/m³]	Überschreitungshäufigkeit	
			1 h-Mittelwert NO ₂	Tages-Mittelwert PM10
Planfall 1	IO1	546	1	12
	IO2	550	1	12
	IO3	539	1	12
	IO4	540	1	12
Planfall 2	IO5	527	1	11
Planfall 2-1	IO5	526	1	11
Planfall 2-2	IO5	528	1	11
Planfall 2-3	IO5	528	1	11
Planfall 2-5	IO5	528	1	11
Planfall 3	IO6	524	1	11
Planfall 8-1	IO3	543	1	12
Planfall 8-2	IO3	543	1	12
Beurteilungswert		10.000	-	-
Zulässige Überschreitungen		-	18	35

* gleitender 8 h-Mittelwert

5.4. Bewertung der Berechnungsergebnisse

Für den Prognosefall werden die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Beurteilungswerte) an allen betrachteten Immissionsorten sicher eingehalten und deutlich unterschritten. Auch mit möglichen Anpassungen bei den Verkehrszahlen, Geschwindigkeiten etc. sind keine relevanten Veränderungen hinsichtlich der grundsätzlichen Aussagen zu erwarten.

Dieser Sachverhalt ergibt sich auch aus der deutlichen Reduzierung der Emissionen aus dem Verkehr bis zum Prognosejahr 2035. Bei Stickstoffoxiden reduzieren sich die Emissionen bei gleichen Verkehrszahlen bis zum Jahre 2035 auf ca. 1/3 der Emissionen von 2020. Nur bei Staub ist der Sachverhalt etwas anders, da die Staubemissionen auch aus dem Abrieb der Reifen und den Aufwirbelungen vom Straßenbelag kommen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, im Hinblick auf die zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen im Umfeld der zu betrachtenden Planfälle der Ortsumgehung B 105; OU Mönchhagen-Rövershagen, erfüllt werden.

Die mit Abstand größten Luftschadstoff-Zusatzbelastungen an Wohnnutzungen gibt es im Planfall 1 (derzeitige Trasse), da die Abstände der Wohnhäuser vom Fahrbahnrand teilweise sehr gering sind. Außerdem sind hier vergleichsweise viel Wohnnutzungen betroffen.

Bei den sonstigen Planfällen ist der Abstand zu dem nächstgelegenen Wohnhaus relativ groß, wobei es da zu keinen relevanten Beeinträchtigungen kommt. Bei den Planfällen 8-1 und 8-2 befindet sich gegenüber vom Erdbeerhof noch ein Wohnhaus im Abstand von ca. 12 m.

Hinsichtlich der Luftschadstoffbelastungen sind somit die Planfälle 2, 2-1, 2-2, 2-3, 2-5 und 3 mit den geringsten Zusatzbelastungen, wobei die Immissionswerte bei allen Planfällen sicher eingehalten werden.

6. Stickstoffeinträge

6.1. Untersuchungsmethode

Im ersten Schritt wird eine Relevanzprüfung gemäß H PSE (2019) /4/ in Bezug auf vorhabenbedingte Stickstoffeinträge in FFH-Gebiete bzw. sonstige stickstoffempfindliche Biotope vorgenommen. Zu den Wirkfaktoren einer Straße, die über den Eingriffsraum hinausreichen, zählen u.a. die Stickstoffeinträge in umliegende Lebensräume durch die Fahrzeugabgase. Bei langanhaltenden Einträgen können bereits vergleichsweise geringe Mengen an Stickstoffverbindungen zu Versauerungs- und Eutrophierungseffekten führen und entsprechend empfindliche Lebensraumtypen schädigen, in dem sie die abiotischen und biotischen Standortfaktoren und damit auch die Artenvielfalt negativ beeinflussen.

Dies kann innerhalb von FFH-Gebieten bei Betroffenheit von für das Gebiet maßgeblichen FFH-LRT (Lebensraumtypen) zu erheblichen Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele bzw. des Gebiets als solchem führen. Auch sonstige stickstoffempfindliche Biotope können bei entsprechenden Einträgen geschädigt werden. Das Vorgehen erfolgt methodisch nach der sogenannten „Stickstoffleitfaden Straße (H PSE - Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen) /4/, herausgegeben durch den FGSV (Ausgabe 2019). Der Leitfaden wurde zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen in empfindlichen LRT in FFH-Gebieten erarbeitet. Daraus leiten wir auch die Bewertung von sonstigen stickstoffempfindlichen Biotopen im Umfeld ab.

Die Werte beruhen auf die Emissionen auf Grundlage des HBEFA 4.1 für das Jahr 2020. Beim Vorhaben ist der Prognosehorizont 2035. Die Flottenzusammensetzung der Fahrzeuge ändert sich von 2020 bis 2035 erheblich, u.A. durch die steigende Anzahl von E-Fahrzeugen. Bei den Stickoxidemissionen, die verantwortlich für die N-Depositionen sind, verringern sich die Emissionen von 2020 bis 2035 auf ca. 35 %. Im selben Umfang verringern sich die zu erwartenden Stickstoffeinträge im Umfeld. Somit stellen die Abstände laut Tabelle 2 H PSE für den Prognosehorizont 2035 eine deutliche Überschätzung dar, somit sind die notwendigen Abstände zur Einhaltung bestimmter Depositionsklassen im Prognosehorizont deutlich geringer als derzeit in H PSE (2019) /4/ ausgewiesen.

Für die Stickstoffeinträge gibt es Critical Loads für empfindliche Ökosysteme. Allein durch die Vorbelastung werden die Critical Loads häufig überschritten.

Bei entsprechenden Ökosystemen kommen folgende Irrelevanzschwellen entsprechend der TA Luft /5/ zur Anwendung:

- 0,3 kg N/(ha*a) bei empfindlichen Ökosystemen in GGB (Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung, Natura 2000-Gebiete)
- 5 kg N/(ha*a) bei sonstigen empfindlichen stickstoffempfindlichen Ökosystemen, insbesondere bei geschützten Biotopen

Eine Stickstoffdeposition von 0,3 kg/(ha*a) wird entsprechend des Stickstoffleitfaden Straße und der TA Luft, als Abschneidekriterium für empfindliche Biotope in GGB angesehen. Das bedeutet, dass kumulierende Betrachtungen zum Stickstoffeintrag in GGB erst erfolgen müssen, wenn dieser Depositionsbeitrag durch die vorhabenbedingte Zusatzbelastung überschritten wird. Liegt der zusätzliche Stickstoffeintrag unterhalb dieser Schwelle sind keine weitergehenden Betrachtungen hinsichtlich der Beeinträchtigung eines GGB durch Stickstoffdepositionen erforderlich. Der Beitrag ist dann als irrelevant einzustufen.

Außerhalb von GGB liegt die Irrelevanzschwelle höher. Entsprechend der TA Luft wird die Irrelevanzschwelle von 5 kg/ha*a angewendet. Der konkrete Wert von 5 kg/ha*a ist rechtlich derzeit umstritten. Wird diese Stickstoffdeposition nicht überschritten, bestehen keine Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme. Im angewendeten Leitfaden sind Depositionsklassen ausgewiesen. Da der Leitfaden für FFH-Gebiete erstellt wurde, beträgt die höchste N-Depositionsklasse 2 kg/ha*a. Die Depositionsklasse von 2 kg/ha*a wird nachfolgend für eine erste überschlägliche Beurteilung verwendet, wobei auch bei deutlich geringen Abständen die Irrelevanzgrenze eingehalten wird.

6.2. Ergebnisse der Ermittlung nach Stickstoffleitfaden Straße

Aus den Beschreibungen wird ersichtlich, dass für das Prognose 2035 äußerst konservative Entfernungen vom Fahrbahnrand ermittelt werden. Entsprechend den Ausführungen zu den Emissionen sind die notwendigen Abstände zur Einhaltung jeweils irrelevanter Stickstoffeinträge deutlich geringer (< 50 %) gegenüber den ausgewiesenen Werten.

Im Planfall 1 kommt es durch die Verringerung der Stickoxidemissionen der Fahrzeugflotte bis zum Jahre 2035 zu einer deutlichen Absenkung des Stickstoffeintrags um Umfeld der Straße.

Abstand zu empfindlichen Ökosystemen in GGB (Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung, Natura 2000-Gebiete)

Laut Tabelle 2 des Stickstoffleitfadens Straße /4/ ergeben sich für die Depositionsklasse 0,3 kg/ha*a folgende Entfernungen vom Fahrbahnrand:

- bei 20.000 Kfz/24 h
○ Ackerland - 280 m
○ Wiesen und Weiden - 260 m
○ Wald - 240 m

AUSTAL kann darüber hinaus Deposition, auch von Stickstoff, berechnen. Neben den trockenen werden auch die feuchten Depositionen berücksichtigt.

Für die Berechnungen wurden 2 bodennahe Linienquellen mit einer Länge von jeweils 250 m angesetzt. Der Sachverhalt wird aus der Anlage 5 ersichtlich.

Es wurden die Depositions- und Sedimentationskenngrößen gemäß Anhang 2 der TA Luft verwendet. Bei den Berechnungen wurden auch die nassen Depositionen berücksichtigt, wobei hierbei die in der TA Luft ausgewiesenen Auswaschkoeffizienten angesetzt wurden.

Folgende Depositions- und Sedimentationskenngrößen sind gemäß Anhang 2 TA Luft verwendet worden.

Tabelle 6: Depositionsgeschwindigkeiten gem. Anhang 2, TA Luft

Stoffparameter		Geschwindigkeitsfaktoren		Auswaschkoeffizienten	
		Deposition [m/s]	Sedimentation [m/s]	λ [1/s]	κ [-]
Stickstoffdioxid	NO ₂	0,003	0,0	1,0·10 ⁻⁰⁷	1,0
Stickstoffmonoxid	NO	0,0005	0,0	./.	./.

Gemäß Pkt. 8.1, Anhang 3, TA Luft /5/ sollen die für die Ausbreitungsrechnung verwendeten meteorologischen Daten für den Standort der Anlage charakteristisch sein. Wenn keine Messungen am Standort vorliegen, sind Daten einer geeigneten Wetterstation zu verwenden. Im vorliegenden Fall befindet sich die Messstation Rostock-Warnemünde im Umfeld des Anlagenstandortes. Die Daten dieser Messstation sind daher auf jeden Fall ausreichend charakteristisch im Sinne des Anhangs 2 TA Luft. Es wurde eine repräsentative Jahreszeitreihe vom 21.09.2010 – 20.09.2011 der o.g. Messdaten verwendet. Die Regendaten wurden vom verbindlichen Server des Umweltbundesamtes eingelesen.

6.3.2. Berechnung und Bewertung

Vom AG wurde uns eine shape-Datei mit den nächstgelegenen stickstoffempfindlichen Biotopen im Umfeld der Planvarianten zur Verfügung gestellt. Sie stickstoffempfindlichen Biotopen wurden bei der Biotopkartierung von biota aufgenommen und ausgewiesen. In der Anlage 4 sind die stickstoffempfindlichen Biotope ausgewiesen. Das zur Trasse nächstgelegene Biotop wurde ausgewählt und dafür die konkreten Berechnungen durchgeführt. Es handelt sich hierbei um den Planfall 3.

Entsprechend der Biotopkartierung von biota handelt es sich um ein naturnahes Stillgewässer mit Glanzleuchteralgen- und Schlauchalgen-Grundrasen.

Die Emissionen für den Planfall 3 sind in der Anlage 1 in g/km*h ausgewiesen, wobei der DTV-Wert auf dem angrenzenden Streckenabschnitt bei 12.655 Kfz/24 h liegt. Bei den Berechnungen wurden 2 Linienquellen mit einer Länge von je 250 m angesetzt, damit wurden jeweils ¼ der Emissionen laut Protokoll (Anlage 1) verwendet.

Das Rechenlaufprotokoll ist als Anlage 2 beigelegt.

TÜV NORD Umweltschutz

Die Berechnungsergebnisse werden aus der Anlage 5 ersichtlich. Die Stickstoffeinträge in das betrachtete nächstgelegene Biotop liegen bei 0,05 – 0,1 kg/ha*a und sind somit äußerst gering. Am ausgewiesenen Einzelpunkt EP1 wurde eine Stickstoffdeposition (siehe Rechenlaufprotokoll in Anlage 2) von 0,16 kg/ha*a ausgewiesen.

Die Irrelevanzschwelle der TA Luft von 5 kg/ha*a wird deutlich unterschritten.

Zusammenfassend können relevante Beeinträchtigungen der an den Planfällen angrenzenden Biotope mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

7. Unterlagen und Literatur

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG
i. d. Neufassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274)
zul. berichtigt durch Bekanntmachung vom 02.02.2021 (BGBl. I S. 123)
- /2/ 39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Art. 2 v v. 18.07.2018 I 1222
- /3/ PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1; Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1
- /4/ Stickstoffleitfaden Straße
Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen **H PSE**
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen; Ausgabe 2019
- /5/ TA Luft (2021): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 18. August 2021

Berechnungsprotokolle für die Berechnungen mit dem Programm RLU 2012 (Ausgabe 2020) an den einzelnen Immissionsorten für die Planfälle

Planfall 1 - IO1

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 07:39:37

Rechenlauf ID: 8883d494-7c18-48f1-ab7e-bf3d0a546156

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 1 - IO1

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : IO>50, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse : +/-2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 23248 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 4,8 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 47,2 km/h
Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
Entfernung : 7,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 07:39:37):

CO	:	212,068
NOx	:	173,127
NO2	:	48,302
SO2	:	0,738
Benzol	:	0,072
PM10	:	56,366
PM2.5	:	18,533
BaP	:	0,00070

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

TÜV NORD Umweltschutz

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	5,3
NO	1,0	2,50
NO2	14,0	0,54
NOx	15,5	4,37
SO2	1,0	0,02
Benzol	0,90	0,002
PM10	16,00	1,422
PM2.5	11,00	0,468
BaP	0,00018	0,00002
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 12 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 546 µg/m³

(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	105	-	-
NO	3,5	-	-
NO2	14,5	40,0	36
NOx	19,9	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	17,42	40,00	44
PM2.5	11,47	25,00	46
BaP	0,00020	0,00100	20

Planfall 1 - IO2

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 07:53:14

Rechenlauf ID: 81ee2867-5725-4f31-a362-ff5859f1a08b

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 1 - IO2

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035

Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100

Längsneigungsklasse : +/-2 %

Anzahl Fahrstreifen : 2

DTV : 21623 Kfz/24h (Jahreswert)

Schwerverkehr-Anteil: 4,5 % (SV > 3.5 t)

Mittl. PKW-Geschw. : 84,3 km/h

TÜV NORD Umweltschutz

Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
 Entfernung : 5,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 07:53:14):

CO	:	227,111
NOx	:	110,720
NO2	:	31,209
SO2	:	0,610
Benzol	:	0,065
PM10	:	32,617
PM2.5	:	12,950
BaP	:	0,00064

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	6,1
NO	1,0	1,95
NO2	14,0	0,30
NOx	15,5	3,00
SO2	1,0	0,02
Benzol	0,90	0,002
PM10	16,00	0,883
PM2.5	11,00	0,351
BaP	0,00018	0,00002
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 12 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 550 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	106	-	-
NO	3,0	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	18,5	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,88	40,00	42
PM2.5	11,35	25,00	45
BaP	0,00020	0,00100	20

TÜV NORD Umweltschutz

Planfall 1 - I03

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffemissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 07:55:19

Rechenlauf ID: ed376e12-874f-4bab-ace3-8b46a266aefa

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 1 - I03

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 80
Längsneigungsklasse : +/- 2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 20638 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 4,4 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 69,3 km/h
Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
Entfernung : 12,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 07:55:19):

CO : 185,482
NOx : 102,273
NO2 : 28,686
SO2 : 0,572
Benzol : 0,055
PM10 : 30,789
PM2.5 : 13,494
BaP : 0,00061

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	4,1
NO	1,0	1,48
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	2,26
SO2	1,0	0,01
Benzol	0,90	0,001
PM10	16,00	0,681
PM2.5	11,00	0,299
BaP	0,00018	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 12 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

TÜV NORD Umweltschutz

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 539 µg/m³
(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	104	-	-
NO	2,5	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	17,8	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,68	40,00	42
PM2.5	11,30	25,00	45
BaP	0,00019	0,00100	19

Planfall 1 - IO4

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 07:57:37

Rechenlauf ID: baf4fc7d-9c2d-484f-8eb9-6e7c1c7535f6

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 1 - IO4

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : IO>50, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse : +/-2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 18863 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 5,9 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 50,8 km/h
Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
Entfernung : 6,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 07:57:37):

CO : 159,338
NOx : 120,738
NO2 : 33,672
SO2 : 0,550
Benzol : 0,053
PM10 : 41,055
PM2.5 : 15,081
BaP : 0,00057

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

TÜV NORD Umweltschutz

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	4,2
NO	1,0	2,03
NO2	14,0	0,04
NOx	15,5	3,15
SO2	1,0	0,01
Benzol	0,90	0,001
PM10	16,00	1,071
PM2.5	11,00	0,393
BaP	0,00018	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 12 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 540 µg/m³

(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	104	-	-
NO	3,0	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	18,7	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	17,07	40,00	43
PM2.5	11,39	25,00	46
BaP	0,00019	0,00100	19

Planfall 2 - I05

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 07:59:42

Rechenlauf ID: b84f478e-690c-44a5-af92-0f53f4e40f6e

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 2 - I05

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035

Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100

Längsneigungsklasse : +/-2 %

Anzahl Fahrstreifen : 2

DTV : 13795 Kfz/24h (Jahreswert)

Schwerverkehr-Anteil: 3,0 % (SV > 3.5 t)

TÜV NORD Umweltschutz

Mittl. PKW-Geschw. : 90,5 km/h
 Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
 Entfernung : 60,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 07:59:42):

CO	:	140,473
NOx	:	51,510
NO2	:	14,640
SO2	:	0,347
Benzol	:	0,038
PM10	:	19,813
PM2.5	:	7,274
BaP	:	0,00041

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	1,7
NO	1,0	0,41
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	0,63
SO2	1,0	0,00
Benzol	0,90	0,000
PM10	16,00	0,242
PM2.5	11,00	0,089
BaP	0,00018	0,00000
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.
 (Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 11 mal überschritten.
 (Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 527 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 (Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G	JM-B	
CO	102	-	-
NO	1,4	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	16,2	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,24	40,00	41
PM2.5	11,09	25,00	44
BaP	0,00018	0,00100	18

TÜV NORD Umweltschutz

Planfall 2-1 - I05

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 08:00:49

Rechenlauf ID: 12b53a5e-3ee5-4d5a-98cf-882933749aba

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 2-1 - I05

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/-2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 12475 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 3,0 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 90,9 km/h
Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
Entfernung : 60,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 08:00:49):

CO	:	126,026
NOx	:	46,488
NO2	:	13,216
SO2	:	0,314
Benzol	:	0,034
PM10	:	17,915
PM2.5	:	6,553
BaP	:	0,00037

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	1,5
NO	1,0	0,37
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	0,57
SO2	1,0	0,00
Benzol	0,90	0,000
PM10	16,00	0,219
PM2.5	11,00	0,080
BaP	0,00018	0,00000
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 11 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

TÜV NORD Umweltschutz

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 526 µg/m³
(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	102	-	-
NO	1,4	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	16,1	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,22	40,00	41
PM2.5	11,08	25,00	44
BaP	0,00018	0,00100	18

Planfall 2-2 - IO5

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 08:02:06

Rechenlauf ID: da6e2406-53a5-4ad1-8766-32cbaf3c8f49

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 2-2 - IO5

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/-2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 15625 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 2,8 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 89,5 km/h
Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
Entfernung : 60,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 08:02:06):

CO : 162,077
NOx : 57,362
NO2 : 16,305
SO2 : 0,391
Benzol : 0,042
PM10 : 22,310
PM2.5 : 8,255
BaP : 0,00046

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

TÜV NORD Umweltschutz

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	2,0
NO	1,0	0,46
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	0,70
SO2	1,0	0,00
Benzol	0,90	0,001
PM10	16,00	0,273
PM2.5	11,00	0,101
BaP	0,00018	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 11 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 528 µg/m³

(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	102	-	-
NO	1,5	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	16,2	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,27	40,00	41
PM2.5	11,10	25,00	44
BaP	0,00019	0,00100	19

Planfall 2-3 - I05

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 08:05:17

Rechenlauf ID: fc9c6fad-7a92-4026-9a41-baf0d360ecf0

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 2-3 - I05

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035

Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100

Längsneigungsklasse : +/-2 %

Anzahl Fahrstreifen : 2

DTV : 14585 Kfz/24h (Jahreswert)

Schwerverkehr-Anteil: 3,0 % (SV > 3.5 t)

TÜV NORD Umweltschutz

Mittl. PKW-Geschw. : 89,7 km/h
 Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
 Entfernung : 60,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 08:05:17):

CO	:	150,784
NOx	:	54,542
NO2	:	15,494
SO2	:	0,367
Benzol	:	0,040
PM10	:	20,955
PM2.5	:	7,755
BaP	:	0,00043

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	1,8
NO	1,0	0,44
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	0,67
SO2	1,0	0,00
Benzol	0,90	0,000
PM10	16,00	0,256
PM2.5	11,00	0,095
BaP	0,00018	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.
 (Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 11 mal überschritten.
 (Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 528 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 (Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G	JM-B	
CO	102	-	-
NO	1,4	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	16,2	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,26	40,00	41
PM2.5	11,09	25,00	44
BaP	0,00019	0,00100	19

TÜV NORD Umweltschutz

Planfall 2-5 - I05

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 08:04:17

Rechenlauf ID: 68919bcf-7f25-456b-b786-80a13ef9398b

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 2-5 - I05

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/- 2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 14583 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 3,0 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 89,7 km/h
Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
Entfernung : 60,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 08:04:17):

CO : 150,763
NOx : 54,535
NO2 : 15,492
SO2 : 0,367
Benzol : 0,040
PM10 : 20,952
PM2.5 : 7,754
BaP : 0,00043

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	1,8
NO	1,0	0,44
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	0,67
SO2	1,0	0,00
Benzol	0,90	0,000
PM10	16,00	0,256
PM2.5	11,00	0,095
BaP	0,00018	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 11 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

TÜV NORD Umweltschutz

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 528 µg/m³
(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung		Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G		JM-B		
CO	102		-		-
NO	1,4		-		-
NO2	14,0		40,0		35
NOx	16,2		-		-
SO2	1,0		20,0		5
Benzol	0,90		5,00		18
PM10	16,26		40,00		41
PM2.5	11,09		25,00		44
BaP	0,00019		0,00100		19

Planfall 3 - IO6

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 08:06:41

Rechenlauf ID: fb49311e-73f7-456d-a0f9-b1e887aff018

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 3 - IO6

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035

Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100

Längsneigungsklasse : +/-2 %

Anzahl Fahrstreifen : 2

DTV : 12655 Kfz/24h (Jahreswert)

Schwerverkehr-Anteil: 3,5 % (SV > 3.5 t)

Mittl. PKW-Geschw. : 90,9 km/h

Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s

Entfernung : 100,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 08:06:41):

CO : 127,877

NOx : 49,462

NO2 : 14,036

SO2 : 0,325

Benzol : 0,035

PM10 : 18,457

PM2.5 : 6,781

BaP : 0,00037

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

TÜV NORD Umweltschutz

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	1,2
NO	1,0	0,29
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	0,45
SO2	1,0	0,00
Benzol	0,90	0,000
PM10	16,00	0,166
PM2.5	11,00	0,061
BaP	0,00018	0,00000
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 11 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 524 µg/m³

(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	101	-	-
NO	1,3	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	16,0	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,17	40,00	40
PM2.5	11,06	25,00	44
BaP	0,00018	0,00100	18

Planfall 8-1 - I03

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 08:08:31

Rechenlauf ID: f15cabb0-f759-458b-8e0d-7b984004f8bc

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 8-1 - I03

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035

Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 80

Längsneigungsklasse : +/-2 %

Anzahl Fahrstreifen : 2

DTV : 23241 Kfz/24h (Jahreswert)

Schwerverkehr-Anteil: 4,9 % (SV > 3.5 t)

TÜV NORD Umweltschutz

Mittl. PKW-Geschw. : 67,2 km/h
 Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
 Entfernung : 12,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 08:08:31):

CO	:	218,150
NOx	:	138,839
NO2	:	38,878
SO2	:	0,685
Benzol	:	0,067
PM10	:	35,314
PM2.5	:	15,809
BaP	:	0,00069

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	4,8
NO	1,0	2,00
NO2	14,0	0,01
NOx	15,5	3,07
SO2	1,0	0,02
Benzol	0,90	0,001
PM10	16,00	0,781
PM2.5	11,00	0,350
BaP	0,00018	0,00002
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.
 (Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 12 mal überschritten.
 (Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 543 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 (Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G	JM-B	
CO	105	-	-
NO	3,0	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	18,6	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,78	40,00	42
PM2.5	11,35	25,00	45
BaP	0,00020	0,00100	20

TÜV NORD Umweltschutz

Planfall 8-2 - I03

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 27.06.2022 08:09:35

Rechenlauf ID: 47c0a9a8-f812-41e9-bc86-5a3332cf7a04

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung für die OU Mönchhagen-Rövershagen

Aufpunkt : Planfall 8-2 - I03

Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 80
Längsneigungsklasse : +/- 2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 23061 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 4,9 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 67,2 km/h
Windgeschwindigkeit : 4,0 m/s
Entfernung : 12,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 27.06.2022 08:09:35):

CO : 216,461
NOx : 137,764
NO2 : 38,576
SO2 : 0,680
Benzol : 0,067
PM10 : 35,041
PM2.5 : 15,686
BaP : 0,00069

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	100	4,8
NO	1,0	1,99
NO2	14,0	0,00
NOx	15,5	3,05
SO2	1,0	0,02
Benzol	0,90	0,001
PM10	16,00	0,775
PM2.5	11,00	0,347
BaP	0,00018	0,00002
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 12 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

TÜV NORD Umweltschutz

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 543 µg/m³
(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	105	-	-
NO	3,0	-	-
NO2	14,0	40,0	35
NOx	18,6	-	-
SO2	1,0	20,0	5
Benzol	0,90	5,00	18
PM10	16,78	40,00	42
PM2.5	11,35	25,00	45
BaP	0,00020	0,00100	20

TÜV NORD Umweltschutz

Anlage 2 Protokoll der Ausbreitungsrechnung mit dem Programm AUSTAL

2022-08-26 11:26:32 -----
TalServer:C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "DE-W20035".

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti "Luftschadstoffuntersuchung im Zuge des Variantenvergleichs für die Ortsumgebung B 105" 'Projekt-Titel  
> ux 33320200 'x-Koordinate des Bezugspunktes  
> uy 6005100 'y-Koordinate des Bezugspunktes  
> z0 0.50 'Rauigkeitslänge  
> qs 1 'Qualitätsstufe  
> az "C:\AustalVw\Met-Daten\Zeitreihen\Rostock-Warnemünde 2010-2011\Warnemünde.N.AKTERM" 'AKT-Datei  
> ri ?  
> dd 5.0 'Zellengröße (m)  
> x0 1265.5 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters  
> nx 50 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung  
> y0 1702.5 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters  
> ny 100 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung  
> nz 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung  
> os +NOSTANDARD  
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0  
> xq 1285.02 1334.88  
> yq 2189.06 1943.96  
> hq 0.50 0.50  
> aq 250.00 250.00  
> bq 0.00 0.00  
> cq 0.00 0.00  
> wq 281.25 297.86  
> dq 0.00 0.00  
> vq 0.00 0.00  
> tq 0.00 0.00  
> lq 0.0000 0.0000  
> rq 0.00 0.00
```

TÜV NORD Umweltschutz

```
> zq 0.0000      0.0000
> sq 0.00       0.00
> no  0.0016044444 0.0016044444
> no2 0.00097472222 0.00097472222
> nox 0.0034347222 0.0034347222
> xp 1397.39
> yp 1964.44
> hp 1.50
===== Ende der Eingabe =====
```

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.

AKTerm "C:/AustalVw/Met-Daten/Zeitreihen/Rostock-Warnemünde 2010-2011/Warnemünde.N.AKTERM" mit 8760 Zeilen, Format 3
Es wird die Anemometerhöhe ha=25.6 m verwendet.
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 100.0 %.

```
Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm 64afbb44
Gesamtniederschlag 956 mm in 1029 h.
```

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/nox-j00z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/nox-j00s" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-j00z" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-j00s" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-depz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-deps" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-wetz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-wets" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-dryz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-drys" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no-depz" geschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no-deps" geschrieben.
```

Auftrag: Luftschadstoffuntersuchung für die Ortsumgebung B 105; OU Mönchhagen-Rövershagen
TÜV-Auftrags-Nr.: 922IPG010; INROS LACKNER SE

TÜV NORD Umweltschutz

TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no-dryz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no-drys" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-s18z" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-s18s" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-s00z" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-s00s" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
TMO: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/nox-zbpbz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/nox-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-zbpbz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/22IPG/22IPG010/OU-Mo-Ro/no2-zbps" ausgeschrieben.

=====
Auswertung der Ergebnisse:
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
WET: Jahresmittel der nassen Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
=====

NO2 DEP : 4.2804 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 1353 m, y= 1910 m (18, 42)
NO2 DRY : 4.2804 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 1353 m, y= 1910 m (18, 42)
NO2 WET : 0.0000 kg/(ha*a) (+/- 3.0%)
NO DEP : 1.2220 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 1353 m, y= 1910 m (18, 42)
NO DRY : 1.2220 kg/(ha*a) (+/- 0.2%) bei x= 1353 m, y= 1910 m (18, 42)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====

NOX J00 : 11.1 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1353 m, y= 1910 m (18, 42)
NO2 J00 : 3.0 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1328 m, y= 1975 m (13, 55)
NO2 S18 : 23 µg/m³ (+/- 7.0%) bei x= 1374 m, y= 1871 m (22, 34)
NO2 S00 : 41 µg/m³ (+/- 8.7%) bei x= 1369 m, y= 1881 m (21, 36)

Auftrag: Luftschadstoffuntersuchung für die Ortsumgebung B 105; OU Mönchhagen-Rövershagen
TÜV-Auftrags-Nr.: 922IPG010; INROS LACKNER SE

TÜV NORD Umweltschutz

=====
Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====

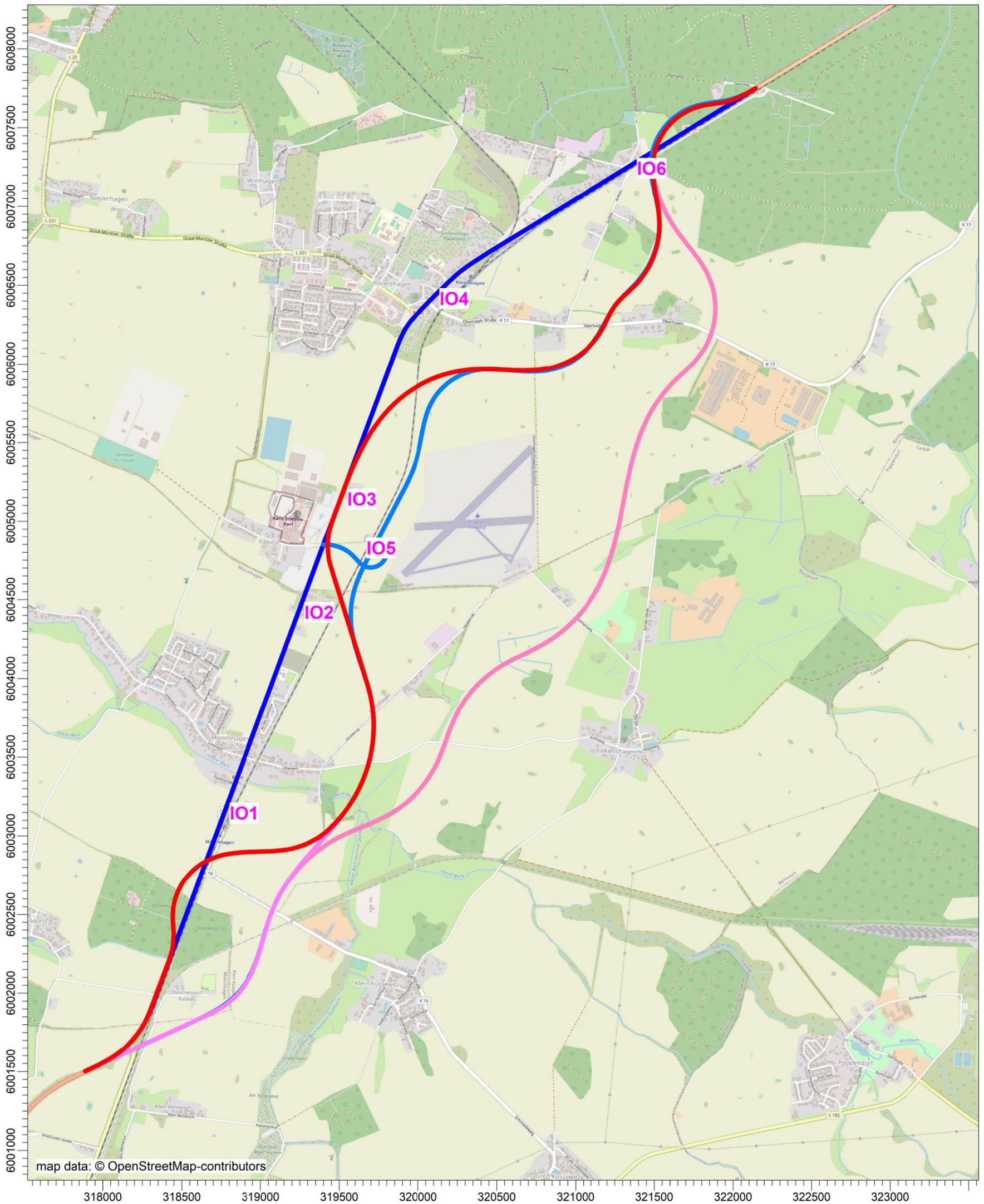
PUNKT			01	
xp			1397	
yp			1964	
hp			1.5	
-----+-----				
NOX	J00	0.7	0.6%	µg/m ³
NO2	DEP	0.1726	0.7%	kg/(ha*a)
NO2	DRY	0.1726	0.7%	kg/(ha*a)
NO2	WET	0.0000	0.7%	kg/(ha*a)
NO2	J00	0.2	2.0%	µg/m ³
NO2	S18	2.1	18.8%	µg/m ³
NO2	S00	4.0	23.9%	µg/m ³
NO	DEP	0.0493	0.7%	kg/(ha*a)
NO	DRY	0.0493	0.7%	kg/(ha*a)

=====
=====

2022-08-26 12:04:22 AUSTAL beendet.

PROJEKT-TITEL:

Luftschadstoffuntersuchung im Zuge des Variantenvergleichs für die Ortsumgebung B 105; OU Mönchhagen-Rövershagen
Übersichtsplan mit den einzelnen Planvarianten (dunkelblau – Planfall 1, sonstige neue Trassen teilweise übereinander) und den Immissionsorten (IO..)



BEMERKUNGEN:

Anlage 3

FIRMENNAME:

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

BEARBEITER:

Dipl. Ing. T. Jennerjahn

MAßSTAB:

1:25.000

0  0,5 km

DATUM:

26.08.2022

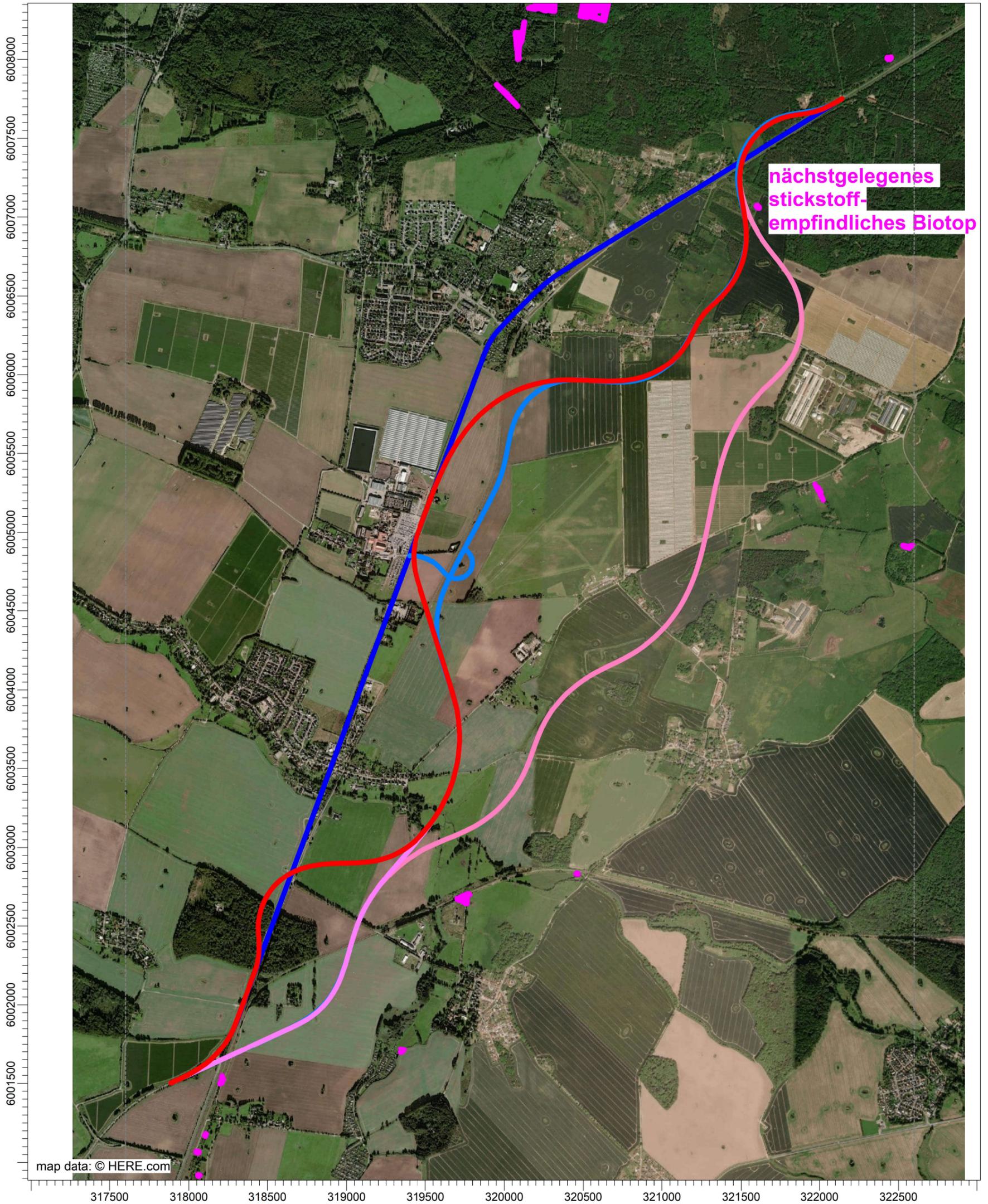
PROJEKT-NR.:

922IPG010



PROJEKT-TITEL:

Luftschadstoffuntersuchung im Zuge des Variantenvergleichs für die Ortsumgebung B 105; OU Mönchhagen-Rövershagen
Luftbildauszug mit den einzelnen Planvarianten und den stickstoffempfindlichen Biotopen im Umfeld (violett) mit Kennzeichnung des nächstgelegenen Biotops



BEMERKUNGEN:

Anlage 4

FIRMENNAME:

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

BEARBEITER:

Dipl. Ing. T. Jennerjahn

MAßSTAB:

1:25.000

0  0,5 km



DATUM:

26.08.2022

PROJEKT-NR.:

922IPG010

PROJEKT-TITEL:

Luftschadstoffuntersuchung im Zuge des Variantenvergleichs für die Ortsumgebung B 105; OU Mönchhagen-Rövershagen
Luftbildauszug mit der Planvariante 3 (rot), den angesetzten Linienquellen (blau), dem nächstgelegenen stickstoffempfindlichen Biotop und den Stickstoffeinträgen



N[MESO] / DEPF: Jahresmittel der Dep. inkl. stat. Fehler / 0 - 3m kg/(ha*a)
 N[MESO] DEP: Max = 1,8767431 kg/(ha*a) (X = 321553,00 m, Y = 6007010,00 m)



BEMERKUNGEN:

Anlage 5

STOFF:		FIRMENNAME:	
N[MESO]		TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG	
MAX:	EINHEITEN:	BEARBEITER:	
1,88	kg/(ha*a)	Dipl. Ing. T. Jennerjahn	
QUELLEN:		MAßSTAB:	
2		1:1.000 0 0,02 km	
AUSGABE-TYP:		DATUM:	PROJEKT-NR.:
N[MESO] DEP		26.08.2022	922IPG010

