

Luftschadstofftechnische Untersuchung
für das Bauvorhaben
Neubau der B 198 Ortsumgehung Mirow, Südabschnitt

Bau-km -0+027 bis Bau-km 4+930

geänderte Fassung **März 2018**

(RLuS 2012)

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	3
2.	Aufgabenstellung	4
3.	Rechtliche Grundlagen	5
4.	Berechnungsmodell	6
4.1.	Modellbeschreibung	6
4.2.	Übergangslösung zur Berücksichtigung des HBEFA 3.3	8
5.	Vorhaben und Immissionsorte	10
6.	Luftschadstoffberechnung	12
6.1.	Eingangsdaten für die Luftschadstoffberechnung	12
6.2.	Vorbelastung	14
6.3.	Berechnungsergebnisse	17
7.	Bewertung der Berechnungsergebnisse	21
8.	Unterlagen und Literatur	23

Anlagen

Anlage 1	Übersichtslageplan für das Bauvorhaben Neubau der B 198 Ortsumgehung Mirow, Südabschnitt, Bau-km -0+027 bis Bau-km 4+930
Anlage 2	Blätter mit Kennzeichnung der Immissionsorte
2.1	Immissionsort 1 (IO 1)
2.2	Immissionsort 2 (IO 2)
2.3	Immissionsort 3 (IO 3)
Anlage 3	Ergebnisse der Luftschadstoffberechnung in einem Abstand von 0 m bis 200 m vom Fahrbahnrand (maximale Verkehrsbelegung, Prognosejahr 2030)
3.1	Mit B 189n
3.2	Ohne B 189n
Anlage 4	Protokolldateien der Luftschadstoffberechnungen - einzelne Immissionsorte
4.1	Mit B 189n
4.2	Ohne B 189n

Erläuterungsbericht

1. Zusammenfassung

In der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung wird der rechnerische Nachweis erbracht, dass im Prognosefall (Südabschnitt der Ortsumgehung Mirow) an allen betrachteten Immissionsorten, wo sich die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen befinden, die berechneten Immissionsgesamtbelastungen die Immissionswerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit einhalten.

Die zulässigen Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte für Stickstoffdioxid und Schwebstaub (PM10) und für den gleitenden 8h – Mittelwert von Kohlenmonoxid werden an allen relevanten Immissionsorten ebenfalls sicher eingehalten und deutlich unterschritten.

Auch der Immissionswert für Stickoxide (als NO_x) zum Schutz der Vegetation wird bereits am Fahrbahnrand eingehalten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, im Hinblick auf die zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen im Umfeld der zu betrachtenden Neubaustrecke der B 198 (-0+027 bis 4+930) entsprochen wird.

Rostock, März 2018

i. A. R. Müller

Dipl.-Ing. T. Jennerjahn

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

2. Aufgabenstellung

Die B 198 soll im Bereich Mirow, Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, neu gebaut werden. Mit der geplanten Umgehung wird die Ortslage Mirow südlich umfahren. Der neu zu bauende Südabschnitt beginnt westlich Mirows bei Bau-km -0+027, wird südlich am Ort vorbeigeführt und endet östlich der Ortslage bei Bau-km 4+930. Die Baumaßnahme hat eine Länge von 4.957 m.

Zur Baumaßnahme gehören auch die Anschlüsse an die bestehende Landesstraße L 25 nördlich Starsows und an die bestehende B 198 östlich Mirows sowie der Anschluss an die bestehende Kreisstraße MST 5. **Die Betrachtungen erfolgen für die Varianten mit und ohne der zusätzlich geplanten B 189n. In Mecklenburg-Vorpommern wurden in der Folge der Kreisgebietsreform 2011 die Bezeichnungen der Kreisstraßen geändert. In der vorliegenden Unterlage sind jeweils noch die alten Bezeichnungen angeführt. Die mit MST 3 bezeichnete Straße entspricht neu der MSE 18 und die mit MST 5 bezeichnete Straße entspricht der heutigen MSE 20.**

Zur Anbindung der Landesstraße L 25 an die Ortsumgehung erfolgt eine Umgestaltung auf einer Länge von etwa 300 m. Der Anschluss an die Ortsumgehung wird durch einen vierarmigen plangleichen LSA-Knoten realisiert. Die Länge des Anschlusses beträgt südlich der Ortsumgehung ca. 200 m und nördlich der Ortsumgehung ca. 100 m.

Zur Schaffung eines Anschlusses der Fahrbahn der bestehenden B 198 an die Ortsumgehung wird die östliche Anbindung an die Ortsumgehung als plangleicher, dreiarmer LSA-Knoten ausgeführt. Der Anschluss an die Kreisstraße MST 5 wird als vierarmiger plangleicher Knoten realisiert. Zudem wird die Ortsumgehung Mirow über den Mirower Kanal überführt. Die genannten Anschlüsse sind Bestandteil der Neubaumaßnahme.

Eine Begründung für die Baumaßnahme und die ausführliche straßenbauliche Beschreibung sind in Unterlage 1, Erläuterungsbericht, enthalten.

Da es sich bei dieser Baumaßnahme um die Erweiterung einer Bundesstraße handelt, sind entsprechend des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/, zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, die zu erwartenden Luftschadstoffimmissionen zu ermitteln und zu bewerten. Die Prognose der Luftschadstoffimmissionen für den geplanten Ausbau der B 198 in der Ortsumgehung Mirow, Südabschnitt (Bau-km 0+027 - Bau-km 4 930) erfolgt auf der Grundlage der Unterlage 1, Erläuterungsbericht und den darin enthaltenen Plänen und verkehrlichen Angaben /6/.

Zur Ermittlung der Luftschadstoffimmissionen wird das Berechnungsmodell RLuS 2012 /2/ verwendet. Die prognostizierten Luftschadstoffimmissionen werden mit den Immissionswerten für Schadstoffe in der Luft verglichen und bewertet.

Die in /../ gestellten Zahlen beziehen sich auf das Kapitel 8 „Unterlagen und Literatur“.

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

3. Rechtliche Grundlagen

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

Die berechneten Immissionswerte der Luftschadstoffe werden mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV /3/ verglichen. Zur Beurteilung der Beeinträchtigung der Vegetation durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe sind in der 39. BImSchV ebenfalls Immissionswerte genannt. Diese gelten jedoch nur außerhalb von Ballungsgebieten und im Abstand von 5 km zu Autobahnen und Fernstraßen. Aus der benannten Rechtsgrundlage ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellten immissionsbegrenzenden Anforderungen. 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.

Tabelle 1: Immissionswerte zur Beurteilung der Luftschadstoffimmissionen

Schadstoff	Beurteilungsmaßstab der 39. BImSchV	
	Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kurzzeitbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Kohlenmonoxid (CO)	--	10.000 (8-h-Mittel)
Benzol (C ₆ H ₆)	5	./.
Stickstoffdioxid (NO ₂)	40 30 NO _x (Vegetation*)	200 (1-h-Mittel, 18 Überschreitungen pro Jahr zulässig)
Blei (Pb)	0,5	./.
Schwefeldioxid (SO ₂)	20 (Ökosystem*)	350 (1-h-Mittel, 24 Überschreitungen pro Jahr zulässig) 125 (24 Stunden, max. 3 Überschreitungen pro Jahr)
Feinstaub (PM 10)	40	50 (24-h-Mittel, 35 Überschreitungen pro Jahr zulässig)
Feinstaub (PM 2,5)	25	./.

*Immissionswerte gelten nur außerhalb von Ballungsgebieten und im Abstand von 5 km zu Autobahnen

4. Berechnungsmodell

4.1. Modellbeschreibung

Zur Ermittlung und Bewertung der Luftschadstoffimmissionen des Vorhabens sind Messungen der Luftschadstoffkonzentration nicht möglich. Daher erfolgt die Abschätzung der Konzentrationen von Luftschadstoffen mittels des anerkannten Berechnungsmodells RLuS 2012 - Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - /2/. Das Berechnungsmodell RLuS 2012 (Version 1.4.1) ist zur Abschätzung der Luftschadstoffkonzentrationen beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung geeignet. Das Berechnungsmodell wurde 2012 von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsentwurf herausgegeben. Es stellt die grundlegende Überarbeitung des Merkblattes MLuS-02, Stand 2005, dar.

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
- Stickstoffmonoxid	NO
- Partikel kleiner 10 µm	PM10
- Partikel kleiner 2,5 µm	PM2,5
- Benzol	C ₆ H ₆
- Kohlenmonoxid	CO
- Schwefeldioxid	SO ₂
- Benzo(a)pyren	B(a)P

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 Schwerverkehrsanteil) und
- dem Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit

berechnet.

Die Berechnung der Fahrzeugemissionen erfolgt programmintern auf der Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren HBEFA, Version 3.1/4/. Als maximaler Prognosehorizont

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

kann dabei das Jahr 2030 berücksichtigt werden. Gleiches gilt auch für die Prognose der Luftschadstoffvorbelastung.

Die genaue Beschreibung des Berechnungsmodells kann der - Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - entnommen werden.

Das Verfahren des RLuS 2012 ist unter Einhaltung folgender Randbedingungen anwendbar:

- Verkehrsstärken über 5.000 Kfz / 24 h,
- Geschwindigkeit > 50 km/h,
- Trogtiefe und Dammhöhe unter 15 m,
- Längsneigung bis 6 %,
- maximaler Abstand vom Fahrbahnrand 200 m,
- Lücken innerhalb der Randbebauung ≥ 50 %,
- Abstand zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand $\geq 2 \times$ Gebäudehöhe,
- Gebäudebreite ≤ 2 Gebäudehöhen.

Abschirmungen durch Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle können unter bestimmten Bedingungen eine anliegerseitige Minderung verkehrsbedingter Luftschadstoffe bewirken. Die Abschätzungen werden in RLuS 2012 auf der Grundlage von mikroskaligen Modellrechnungen quantifiziert und sind mit Windkanalmessungen abgeglichen.

Insbesondere können Aussagen getroffen werden zu:

- Lärmschutzwänden mit Höhen von 4 m bis 10 m und einem Abstand vom Fußpunkt von weniger als 7 m zum Fahrbahnrand,
- Lärmschutzwälle (Neigung 1:0,5 bis 1:1,5) mit Höhen von 4 m bis 10 m und einem Abstand vom Fußpunkt von 1 m bis 10 m zum Fahrbahnrand.

Auf dem Südabschnitt der Ortsumgehung Mirow beträgt die maximal prognostizierten Verkehrsmengen im Jahr 2030 **8.940 Kfz in 24 Stunden bei der Variante mit B 189n. Bei der Variante ohne B 189n liegen die maximal prognostizierten Verkehrsmengen bei 4.750 Kfz in 24 Stunden.** Damit wird die für das Berechnungsverfahren zutreffende Mindestverkehrsstärke knapp unterschritten. Als konservative Annahme wird daher von einer Verkehrsmenge von 5.000 Kfz / 24 h ausgegangen.

Beim Vorhaben beträgt die zulässige Maximalgeschwindigkeit auf der Ortsumgehung 100 km/h. Im Bereich der Knoten mit der L 25 und der MST 5 beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 70 km/h. Die im Zusammenhang mit dem Neubau der B 198 prognostizierten Verkehrsmengen auf der L 25 und der MST 5 werden, soweit dies für die Betrachtung einzelner Immissionsorte erforderlich ist, berücksichtigt.

Für den Südabschnitt der Ortsumgehung wird als Straßenkategorie nach RLuS 2012 - Fernstraße - berücksichtigt.

Die Randbedingungen des Berechnungsmodells werden ansonsten für alle weiteren Parameter eingehalten. Somit kann die Berechnung mit dem Berechnungsprogramm RLuS 2012 ausgeführt werden. Die Berechnung der zu erwartenden Luftschadstoffimmissionen stellt eine Abschätzung auf der sicheren Seite dar.

4.2. Übergangslösung zur Berücksichtigung des HBEFA 3.3

Das Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs ermöglicht Berechnungen der Luftschadstoffemissionen des Straßenverkehrs. Das Computermodell dient der raschen und einfachen Ermittlung von Emissionsfaktoren für Straßenfahrzeuge. NO_x-Emissionsmessungen bei neuen Diesel-Personenwagen in den USA und Europa führten zu der Notwendigkeit der Anpassung der in HBEFA 3.2 und 3.1 enthaltenen Emissionsfaktoren für PKW. Dies vor allem, da seitens der Hersteller nach wie vor viele Möglichkeiten zur Anpassung der Fahrzeuge an den Emissionstest ausgenutzt werden und die Emissionen im Realbetrieb um ein Vielfaches höher liegen. Somit wurde beschlossen, dass es noch vor der neuen geplanten regulären HBEFA 4.1 Version (Veröffentlichung voraussichtlich 1. Halbjahr 2018) ein Zwischenupdate, Version 3.3, geben soll. In diesem Update wurden die NO_x Faktoren für Euro 4, 5 und 6 Diesel-PKW aktualisiert.

Das derzeit in RLuS 2012 integrierte Emissionsmodell basiert auf dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), Version 3.1. Im Juni 2014 erschien die HBEFA-Version 3.2. Ein Update des Emissionsmoduls war für das 4. Quartal 2016 vorgesehen. Wegen der unklaren Sachlage in Bezug auf die NO_x-Diesel-PKW-Emissionsfaktoren (Stichworte: Dieselskandal und Temperaturfenster) hatte das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) aber keine Freigabe für den Vertrieb des RLuS auf Basis HBEFA Version 3.2 gegeben. Mit HBEFA Version 3.3 wurde schließlich im April 2017 eine „Schnell-Aktualisierung“ mit neuen Emissionsfaktoren für Diesel-PKW (NO_x-Emissionsfaktoren im warmen Motorenbetriebszustand der Konzepte Euro-4, Euro-5 und Euro-6) veröffentlicht ohne die anderen Teile von HBEFA 3.2 zu verändern.

Die Aktualisierung von RLuS ist in Vorbereitung. Ein Update des Emissionsmoduls auf HBEFA 3.3 war für das 4. Quartal 2017 vorgesehen. HBEFA 3.3 liefert deutlich höhere NO_x-Emissionen als das in der derzeitigen RLuS-Version integrierte HBEFA 3.1. Deshalb ist von einer unkommentierten Anwendung der RLuS derzeit abzusehen. Als Übergangslösung bis zum Erscheinen einer neuen RLuS-Version wird vorgeschlagen, dass der Gutachter eine qualitative Einschätzung der Auswirkungen der geänderten HBEFA-Versionen auf die Bewertung der Ergebnisse vornimmt.

Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr hat mit Schreiben vom 24.07.2017 eine Übergangslösung vorgeschlagen, welche nachfolgend kurz dargelegt wird. Bei der qualitativen Einschätzung ist zu berücksichtigen, dass bereits HBEFA 3.2 für 2015 (+ 15 %) und 2020 (+ 10 %) höhere NO_x-Emissionen bei PKW erwartet als HBEFA 3.1. Ab 2023/25 wird von einem gleichen Niveau ausgegangen, längerfristig soll es leicht tiefer liegen.

Beim HBEFA 3.3 liegt der Emissionsfaktor im Jahr 2015 um 25 % höher als in der Version 3.2 angenommen. Der Unterschied nimmt bis auf 47% im Jahr 2020 zu und nimmt dann wieder kontinuierlich ab, sodass sich die Werte im Jahr 2030 wieder mehr oder weniger auf dem gleichen Niveau befinden, wie in Version 3.2. Der maximale Zuschlag für NO_x-Emissionen der gesamten PKW-Flotte ist demnach mit resultierenden 62 % für das Jahr 2020 zu erwarten. Bei den schweren Nutzfahrzeugen werden hingegen keine gravierenden Änderungen gegenüber dem bisherigen Stand erwartet.

Der Anteil der verkehrsbedingten NO₂-Emissionen durch Pkw beträgt ca. 75,5 %. Damit reduziert sich der Zuschlag bezogen auf den gesamten Verkehr auf 47 %. Unter diesen Annahmen lassen sich die Auswirkungen der geänderten HBEFA-Versionen auf die Bewertung der Ergebnisse einer RLuS-Berechnung auf Basis HBEFA 3.1 qualitativ einschätzen, indem man die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen mit einem Sicherheitszuschlag von (auf der sicheren Seite liegend aufgerundet) 50 % versieht. Bei der Vorbelastung ist kein Zuschlag erforderlich, da diese in der Regel auf realen Messwerten beruht. Allerdings sollte hier auf den Ansatz von Reduktionsfaktoren verzichtet werden.

Zusammenfassend kann unter Berücksichtigung dieser Annahmen davon ausgegangen werden, dass der Jahresmittelwert für NO₂ eingehalten wird, wenn die Summe aus Vorbelastung und der mit einem Sicherheitsaufschlag von 50 % versehenen Zusatzbelastung den Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ nicht überschreitet.

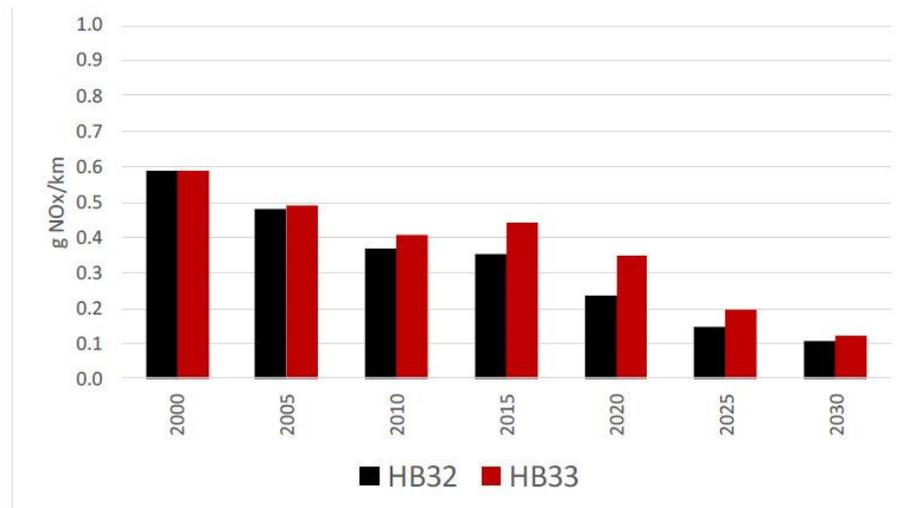
Bezüglich NO₂ ist darüber hinaus aus Messwerten bekannt, dass der Jahresmittelwert die kritische Größe ist. Unterschreitet die NO₂-Belastung im Jahresmittel den Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³, so ist im Regelfall auch die Einhaltung der zulässigen Überschreitungshäufigkeiten (18/Jahr) des Stundengrenzwertes von 200 µg/m³ zu erwarten.

Sofern in einem Projekt die Anwendungsbedingungen der RLuS erfüllt sind, sollte diese Vorgehensweise auf jeden Fall ausreichen.

Aus der nachfolgenden Abbildung, aus dem Hintergrundbericht zur HBEFA Version 3.3 vom 25. April 2017, zeigt deutlich den Vergleich der Emissionsfaktoren.

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

Abbildung Z2: Durchschnittliche gewichtete NO_x-Emissionsfaktoren für die gesamte deutsche PKW-Flotte in HBEFA 3.3 gegenüber 3.2.



Ab 2023/25 haben HBEFA 3.2 und 3.1 etwas das gleiche Niveau. Somit sind die NO_x-Emissionen (PKW) in der derzeitigen Version RLuS 2012 mit HBEFA 3.1 für das Prognose-jahr 2030 nur geringfügig unterschätzt, wobei es bei den LKW-Emissionen keine relevanten Anpassungen gibt.

Die gemachten Ausführungen werden bei der Bewertung der berechneten Stickstoffdioxidzusatzbelastungen berücksichtigt.

5. Vorhaben und Immissionsorte

In der Anlage 1 ist der Südabschnitt der B 198, Ortsumgehung Mirow dargestellt.

Die B 198 soll im Bereich Mirow neu gebaut werden. Mit dem geplanten Neubau wird die Ortslage Mirow südlich umfahren. Die Baumaßnahme des zu betrachtenden Südabschnittes endet am Bau-km 4+930.

Die schutzbedürftigen Nutzungen im Bereich der Ortsumgehung wurden anhand vorhandener Unterlagen zur tatsächlichen Nutzung (Bestandspläne, Ortsbesichtigung) ermittelt.

Mit dem Berechnungsmodell RLuS 2012 können die Luftschadstoffimmissionen 200 m beidseitig der Fahrbahn berechnet werden. Darüber hinaus sind Berechnungen programmtechnisch nicht vorgesehen, da in Entfernungen > 200 m keine relevanten Zusatzbelastungen zu erwarten sind. Im direkten Umfeld der Ortsumgehung befinden sich keine dauerhaften menschlichen Nutzungen, wie bspw. Wohnbebauungen. Nachfolgend werden jeweils die

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

nächstgelegenen relevanten Nutzungen zur geplanten Trasse betrachtet, da die zu erwartenden Zusatzbelastungen bei weiter entfernten Nutzungen jeweils geringer sind. Die Berechnungen erfolgen für die geplanten Endzustand mit und ohne B 189n.

Die nächstgelegenen und somit berücksichtigten Nutzungen sind:

- die Wohnhäuser innerhalb des Dorfes Starsow, nördlich der Dorfstraße,
- ein einzeln stehendes Wohnhaus in Hohe Brücke,
- Gebäude des Hundesportvereins Mirow,

In der nachfolgenden Tabelle sind die Entfernungen der nächstgelegenen Gebäude (Immissionsorte) zum Fahrbahnrand angegeben. Zur Kennzeichnung der Immissionsorte werden auch deren Benennungen aus der schalltechnischen Untersuchung angeführt. In der Anlage 1 sind die örtlichen Verhältnisse mit der Lage der Immissionsorte (zum Schutz der menschlichen Gesundheit) dargestellt. Der Immissionsort Starsow Nr. 23c charakterisiert gegenüber den weiter entfernt liegenden Wohnhäusern in der Ortslage Starsow den ungünstigsten Fall. Die Immissionsorte sind so gewählt, dass mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass an Immissionsorten, die sich in größerer Entfernung zum geplanten Fahrbahnrand befinden, höhere Luftschadstoffimmissionen auftreten.

Tabelle 2: Immissionsorte (zum Schutz der menschlichen Gesundheit)

Immis-sion-sort	Lage	Entfernung zum Fahrbahnrand der B 198 in m
IO 1 (19*)	Wohnhaus Starsow Nr. 23c	145
IO 2 (HB02*)	Wohnhaus Hohe Brücke	120
IO 3 (HS01*)	Gebäude des Hundesportvereins Mirow	105 (20 m zur MST 5)

*Bezeichnung der Immissionsorte in der Schalltechnischen Untersuchung

Für die Immissionsorte IO1 und IO2 ist bezüglich der Luftschadstoffimmissionen die Nähe zur Ortsumgehung von Bedeutung. Für die Immissionsorte IO3 ist bei der Ermittlung der Gesamtbelastung zusätzlich noch der Verkehr auf der MST 5 zu berücksichtigen.

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

6. Luftschadstoffberechnung

Die Ermittlung der verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen erfolgt mit dem Berechnungsmodell RLuS 2012.

6.1. Eingangsdaten für die Luftschadstoffberechnung

Die Berechnungen erfolgen für den Planfall mit und ohne B 189n, wobei sich hieraus insbesondere Veränderungen bei den prognostizierten Verkehrszahlen ergeben.

Folgende Eingangsdaten werden vorhabensbezogen bei den Berechnungen der Luftschadstoffe im Bereich des Südabschnittes der Ortsumgehung Mirow (B 198) berücksichtigt:

a) Verkehrsspezifische Daten

Die Verkehrsmengen und der Anteil an Schwerverkehr auf dem betrachteten Bauabschnitt wurden aus der aktuellen Verkehrsuntersuchung, Stand 07.06.2017, der Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, übernommen. In der Tabellen 3 und 4, mit und ohne B 189n, sind die zugrunde gelegten Verkehrsmengen, jeweils an den Immissionsorten, zusammengefasst.

Tabelle 3: Prognostizierte Verkehrsmengen (Jahr 2030) mit B 189n (Gesamtverkehr)

Immissionsorte	Streckenabschnitt	Anzahl der Fahrspuren	DTV Kfz/24h	Lkw (> 3,5 t)	Lkw (%)
IO1	zw. L 25 und MST 5	2	8.940	1.420	15,9
IO2	zw. L 25 und MST 5	2	8.940	1.420	15,9
IO3	zw. L 25 und MST 5 (konservativ)	2	8.940	1.420	15,9
	MST 5	2	1.800	240	13,3

Tabelle 4: Prognostizierte Verkehrsmengen (Jahr 2030) ohne B 189n (Gesamtverkehr)

Immissionsorte	Streckenabschnitt	Anzahl der Fahrspuren	DTV Kfz/24h	Lkw (> 3,5 t)	Lkw (%)
IO1	zw. L 25 und MST 5	2	4.750	680	14,3
IO2	zw. L 25 und MST 5	2	4.750	680	14,3
IO3	zw. L 25 und MST 5 (konservativ)	2	4.750	680	14,3
	MST 5	2	1.740	220	12,6

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

Die prognostizierten Verkehrsmengen ohne B 189n liegen knapp unter 5.000 Kfz/24 h. Wegen der örtlichen Nähe des Immissionsortes IO3 (Hundesportverein) ist zur Ermittlung der Gesamtbelastung die Berücksichtigung der MST 5 angemessen.

Auf der MST 5 wurden deutlich geringere Verkehrsmengen von < 2.000 Kfz/24 h prognostiziert.

Die Anwendungsbedingungen (5.000 Kfz/24h) werden nicht erfüllt. Die Unterschreitung der Anwendungsbedingungen hinsichtlich der Verkehrsstärke ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass an den anliegenden Nutzungen keine relevanten Luftschadstoffbelastungen zu erwarten sind.

Konservativ wird auf der geplanten Ortsumgehung mit der Verkehrsstärke von 5.000 Kfz/24h gerechnet.

Bei der MST 5 kann rechentechnisch auch nur eine Verkehrsstärke von 5.000 Kfz/24 h berücksichtigt werden. Zur Abschätzung der zu erwartenden Belastungen aus dem Verkehr werden anschließend die berechneten Zusatzbelastungen halbiert, damit werden die Luftbelastungen aus der MST 5 auf jeden Fall konservativ ermittelt und berücksichtigt.

b) Straßenspezifische Daten B 198

- Anzahl der Fahrstreifen: 2
- Längsneigung der Straße: $< \pm 2 \%$,
- Straßenkategorie/ Verkehrssituation:
- Fernstraße mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit 100 km/h
- guter Zustand der Fahrbahnoberfläche.

c) Umgebungs- und sonstige Daten

- Vorbelastung – separates Kapitel

d) Meteorologische Daten

- Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe; die durchschnittliche Windgeschwindigkeit beträgt für den Bereich nach Angaben des DWD ca. 3 m/s.

In der nachfolgenden Berechnung werden die gegenläufigen Faktoren berücksichtigt, dass die Verkehrszahlen vom gegenwärtigen Stand zum Prognosejahr 2030 ansteigen, die Kfz-spezifischen Emissionen durch die Weiterentwicklung der Motortechnik und Abgasreinigung jedoch geringer werden.

In der Anlage 2 sind die Immissionsorte gekennzeichnet.

6.2 Vorbelastung

Die Schadstoffvorbelastungen sind die großräumigen Immissionskonzentrationen im Bereich der betrachteten Ortsumgehung, ohne Berücksichtigung der Verkehrsemissionen und –immissionen im Nahbereich der Trasse.

Vom Land Mecklenburg-Vorpommern wird ein Luftmessnetz betrieben, welches im Jahr 2016 aus 15 stationären Messcontainern und einer Kompaktmessstation bestand. Die Messwerte sind im jeweiligen Jahresbericht zur Luftgüte zusammengestellt. Aktuell liegt der Jahresbericht 2016 vor /5/. Darin wird dokumentiert, dass in Mecklenburg-Vorpommern allgemein eine gute Luftqualität besteht. Insgesamt belegen die Messwerte anschaulich, dass die Einhaltung der gültigen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit ohne große Probleme in Mecklenburg-Vorpommern gesichert ist.

Die Standorte der Messstationen weisen unterschiedliche Charakteristiken auf. Die Standorte der ländlichen Hintergrundstationen sind so gewählt, dass sie jeweils für ein größeres Areal sowie für ähnliche Bereiche repräsentativ sind. Messstationen des städtischen Hintergrunds befinden sich dort, wo sie den integrierten Beitrag aller Quellen erfassen und die Exposition der allgemeinen städtischen Bevölkerung repräsentieren. Die verkehrsbezogenen Messstationen werden nahe der Fahrbahn stark frequentierter Straßen platziert, in Bereichen innerhalb von Ballungsräumen. Im Umfeld des Vorhabens ist, ohne die geplante Trasse, eindeutig von einer ländlichen Hintergrundbelastung auszugehen.

Die Station Leizen befindet sich etwa 6 km westlich der Stadt Röbel und etwa 25 km westlich von Mirow im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte. Die Umgebung ist ländlich geprägt und repräsentiert die Hintergrundbelastung des ländlichen Raumes im betrachteten Bereich von Mecklenburg Vorpommern. Basierend auf den Messstationen des Landes ist somit nicht allein die örtliche Nähe einer Messstation zu dem zu betrachtenden Standort wichtig, sondern die Übereinstimmung bzw. die Ähnlichkeit der Charakteristik der Messstation und des zu betrachtenden Vorhabensstandortes ausschlaggebend. Für den zu betrachtenden Vorhabensbereich am südlichen Rand der Kleinstadt Mirow wird die an der Station Leizen gemessene Luftschadstoffbelastung vergleichend berücksichtigt.

Wenn die entsprechenden Luftschadstoffe in Leizen nicht ermittelt wurden, wird auf Werte der Station Gülzow, ein Dorf bei Güstrow, zurückgegriffen.

Außerordentliche Luftschadstoffvorbelastungen durch Industrie liegen im Untersuchungsraum nicht vor. Durch den vorhandenen Fahrzeugverkehr werden Luftschadstoffimmissionen, derzeit im Stadtgebiet Mirow, im Verlauf der B 198 und nach dem geplanten Neubau, der B 198 entlang der Ortsumgehung hervorgerufen. Die zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen aus dem Verkehr werden als Zusatzbelastungen berechnet und sind somit nicht Bestandteil der großräumigen Vorbelastung.

Nachfolgend werden die Vorbelastungen aus dem Jahresbericht zur Luftgüte 2016 /5/ ausgewiesen.

Tabelle 5: Vorbelastungen durch Luftschadstoffe, Messstationen Leizen und Gülzow, LUNG M-V; Jahresbericht zur **Luftgüte 2016** /6/;

Luftschadstoff	Vorbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwerte, Jahr 2016)	
	Station Leizen	
Kohlenmonoxid CO	200 (Station Gülzow)	
Schwebstaub PM 10	16	
Schwebstaub PM 2,5	12	
Schwefeldioxid	1 (Station Gülzow)	
B(a)P	0,22 ng/m^3 (Station Gülzow)	
Benzol	0,4	
Stickstoffmonoxid NO	1	
Stickstoffdioxid NO ₂	7	
Ozon O ₃	52	

In der Richtlinie RLuS 2012 sind Schätzwerte der Reduktionsfaktoren für die Vorbelastungswerte dargestellt. Diese Reduktionsfaktoren können angewendet werden, wenn bei den örtlichen Immissionsschutzbehörden keine Informationen über die Veränderung der Vorbelastung bis zum Prognosejahr vorliegen. Die im Berechnungsmodell RLuS enthaltenen Vorbelastungswerte und Reduktionsfaktoren sind mit dem Länderausschuss für Immissionsschutz, Ausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr abgestimmt. Bei Stickstoffdioxid soll entsprechend den aktuellen Auslegungen auf den Ansatz des Reduktionsfaktors verzichtet werden. Programmtechnisch gibt es nur die Möglichkeit komplett mit oder ohne Reduktionsfaktoren, jeweils für alle Luftschadstoffe, zu rechnen. Konservativ wird daher für alle Luftschadstoffe auf den Ansatz von Reduktionsfaktoren verzichtet.

Bei Berücksichtigung des Reduktionsfaktors kommt es zu geringeren bzw. gleichbleibenden Vorbelastungen im Prognosejahr 2030. Dieser Sachverhalt gilt aber nicht für Ozon. Bei Ozon wird von ansteigenden Vorbelastungen ausgegangen. Bei der ausgewiesenen Vorbelastung für Ozon von 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ist im Jahr 2030 eine Vorbelastung von 59,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ anzusetzen. Der genannte Wert wird somit für Ozon hochgesetzt. In der nachfolgenden Tabelle sind die angesetzten Vorbelastungswerte ausgewiesen.

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

Tabelle 6: Vorbelastungen durch Luftschadstoffe, Berechnung der Vorbelastung für das Prognosejahr 2030 mit RLuS 2012 (ohne Reduktionsfaktoren)

Luftschadstoff		Vorbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahr 2016)	Vorbelastung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahr 2030)
		Jahresmittelwert	Jahresmittelwert
Stickstoffdioxid	NO ₂	7	7
Stickstoffmonoxid	NO	2 (1)	2 (1)
Schwebstaub	PM 10	16	16
Schwebstaub	PM 2,5	12	12
B(a)P		0,22 ng/m ³	0,22 ng/m ³
Benzol		0,4	0,4
Kohlenmonoxid	CO	200	200
Schwefeldioxid	SO ₂	1	1
Ozon	O ₃	52	59,2*

* Berücksichtigung des Faktors für Ozon von 1,14

Im Programm RLuS wird bei Stickoxiden unter Berücksichtigung von Ozon mit einem vereinfachten Chemiemodell gerechnet. Der Gleichgewichtszustand wäre im vorliegenden Fall bei einer NO₂-Vorbelastung von 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und einer Ozon-Vorbelastung von 59,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ exakt bei 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO. Bei den Berechnungen wurde von einer NO-Vorbelastung von 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgegangen, da sonst das chemische Gleichgewicht nicht eingehalten ist und programmtechnische Abweichungen ausgewiesen werden. Mit der Vorgehensweise werden die rechentechnisch ermittelten NO_x-Vorbelastungen (aus NO und NO₂) überschätzt.

Nachfolgend sind die Häufigkeiten der Überschreitungen für die Kurzzeitwerte aufgeführt.

Tabelle 7: Überschreitungen der Kurzzeitwerte im Jahr 2016

Luftschadstoff		Kurzzeitwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Anzahl der Überschreitungen		
				Ist /6/	RLuS	zulässig
Stickstoffdioxid	NO ₂	1 h - Wert	200	0	1	18
Schwefeldioxid	SO ₂	24 h - Wert	125	0	k. A.	3
		1 h - Wert	350	0	k. A.	24
Schwebstaub	PM 10	24 h - Wert	50	4	11	35
Kohlenmonoxid	CO	max. 8 h -Wert	10.000	630 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ * 1.038 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

* Messstation Gülzow 2016

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

Die in Tabelle 7 ausgewiesenen Kurzzeitwerte der Ist-Vorbelastung finden im vorgegebenen Berechnungsverfahren RLuS 2012 keine Berücksichtigung. Im RLuS 2012 werden aus den Jahresmittelwerten zu erwartende Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte bei der Gesambelastung für Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und PM10 abgeschätzt. Aus den Ergebnisprotokollen wird ersichtlich, dass die programmintern ermittelte Überschreitungshäufigkeit des Kurzzeitwertes von Stickstoffdioxid und PM10 eine Überschätzung darstellt.

6.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der Immissionskonzentrationen erfolgt mit dem PC – Berechnungsverfahren nach RLuS 2012 /2/.

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 Jahresmittelwert, und die Kurzzeitwerte (Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und PM10) mit zulässigen Überschreitungshäufigkeiten im orthogonalen Abstand von 0 m bis 200 m vom Fahrbahnrand in jeweils 10 m Schritten. In die Berechnung der Immissionskonzentrationen geht die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit ein.

Mit dem Programmsystem RLuS 2012 können die Luftschadstoffimmissionen bis zu einer Entfernung von 200 m vom Fahrbahnrand berechnet werden. Eine Berechnung in größeren Entfernungen ist programmtechnisch nicht vorgesehen, da dort erfahrungsgemäß keine relevanten Immissionskonzentrationen mehr auftreten. Für jeden Schadstoff wird ein vollständiges Immissionsprofil errechnet. **In der Anlage 3 des Gutachtens sind die Berechnungsergebnisse im Bereich von 0 m bis 200 m vom Fahrbahnrand für die Varianten mit und ohne B 189n dargestellt. In der Anlage 4 sind die Berechnungsergebnisse an den Immissionsorten für die beiden Varianten ausgewiesen.**

Die Berechnungen erfolgten jeweils für den Plan-Zustand für das Prognosejahr 2030 mit und ohne B 189n.

Tabelle 8: Jahresmittelwerte der Vorbelastung, Zusatzbelastung, Gesamtbelastung an den relevanten Immissionsorten, jeweils in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mit B 189n

Immissionsort	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Ben- zol	PM10	PM2,5	B(a)P
Vorbelastung									
	200	2,0	7,0	10,1	1,0	0,40	16,00	12,00	0,00022
Zusatzbelastung									
Fahrbahnrand	4,8	1,16	1,54	3,32	0,02	0,007	0,918	0,339	0,00002
IO1	0,8	0,15	0,34	0,57	0,00	0,001	0,158	0,058	0,00000
IO2	1,0	0,19	0,39	0,68	0,00	0,001	0,187	0,069	0,00000
IO3 OU	1,1	0,21	0,42	0,75	0,00	0,002	0,207	0,076	0,00000
IO3 MST 5 (50 %)	0,6	0,16	0,28	0,52	0,01	0,001	0,121	0,057	0,00000
Gesamtbelastung									
Fahrbahnrand	205	3,2	8,5	13,4	1,0	0,41	16,92	12,34	0,00024
IO1	201	2,1	7,3	10,6	1,0	0,40	16,16	12,06	0,00022
IO2	201	2,2	7,4	10,7	1,0	0,40	16,19	12,07	0,00022
IO3	202	2,4	7,7	11,4	1,0	0,40	16,33	12,13	0,00022
Immissionswert			40	30*	20	5	40	25	0,0010

* zum Schutz der Vegetation

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

Tabelle 9: Kurzzeitwerte der Vorbelastung und Gesamtbelastung an den Immissionsorten, mit B 189n

Immissionsort	Kurzzeitwerte		
	CO (gleitender 8 h-Mittelwert) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Überschreitungen	
		NO ₂ *	PM10 **
Vorbelastung /6/			
	1.038	1	11
berechnete Gesamtbelastung (RLuS)			
Fahrbahnrand	1.050	1	11
IO1	1.041	1	11
IO2	1.042	1	11
IO3	1.045	1	11
Beurteilungswert	10.000	zulässige Überschreitungen	
		18	35

* 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 1 h-Mittelwert, Angabe der Überschreitungen** 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 24 h-Mittelwert, Angabe der Überschreitungen

Planfall Prognose mit und ohne B 189n

Tabelle 10: Jahresmittelwerte der Vorbelastung, Zusatzbelastung, Gesamtbelastung an den relevanten Immissionsorten, jeweils in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, **ohne B 189n**

Immissionsort	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Ben- zol	PM10	PM2,5	B(a)P
Vorbelastung									
	200	2,0	7,0	10,1	1,0	0,40	16,00	12,00	0,00022
Zusatzbelastung									
Fahrbahnrand	2,8	0,57	0,85	1,73	0,01	0,004	0,496	0,181	0,00001
IO1	0,5	0,05	0,22	0,30	0,00	0,001	0,086	0,031	0,00000
IO2	0,6	0,07	0,25	0,35	0,00	0,001	0,101	0,037	0,00000
IO3 OU	0,6	0,08	0,27	0,39	0,00	0,001	0,112	0,041	0,00000
IO3 MST 5 (50 %)	0,6	0,16	0,27	0,51	0,00	0,001	0,118	0,055	0,00000
Gesamtbelastung									
Fahrbahnrand	203	2,6	7,9	11,8	1,0	0,40	16,50	12,18	0,00023
IO1	200	2,0	7,2	10,4	1,0	0,40	16,09	12,03	0,00022
IO2	201	2,1	7,2	10,4	1,0	0,40	16,10	12,04	0,00022
IO3	201	2,2	7,5	11,0	1,0	0,40	16,23	12,04	0,00022
Immissionswert			40	30*	20	5	40	25	0,0010

* zum Schutz der Vegetation

Tabelle 11: Kurzzeitwerte der Vorbelastung und Gesamtbelastung an den Immissionsorten, **ohne B 189n**

Immissionsort	CO (gleitender 8 h-Mittelwert) in µg/m ³	Kurzzeitwerte	
		NO ₂ *	PM10 **
Vorbelastung /6/			
	1.038	1	11
berechnete Gesamtbelastung (RLuS)			
Fahrbahnrand	1.061	1	12
IO1	1.039	1	11
IO2	1.039	1	11
IO3	1.042	1	11
Beurteilungswert	10.000	zulässige Überschreitungen	
		18	35

* 200 µg/m³ als 1 h-Mittelwert, Angabe der Überschreitungen

** 50 µg/m³ als 24 h-Mittelwert, Angabe der Überschreitungen

7. Bewertung der Berechnungsergebnisse

Die Ermittlung der Gesamtbelastung erfolgt für die Jahresmittelwerte durch Addition von Vor- und Zusatzbelastung. Im Programmsystem RLuS 2012 werden die zu erwartenden Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte aus den Jahresmittelwerten abgeschätzt. Dabei werden im Vergleich zu den vorliegenden Vorbelastungswerten (Messungen) die tatsächlichen Verhältnisse für CO, NO₂ und PM10 überschätzt.

Die Berechnungen und Ergebnisdarstellungen erfolgten jeweils mit und ohne B 189n. Bei der Variante mit B 189n sind die prognostizierten Verkehrszahlen fast doppelt so hoch gegenüber ohne B 189n. Die zu erwartenden Luftzusatzbelastungen verhalten sich ähnlich. Nachfolgend erfolgt die Bewertung für die geplante Variante mit B 189n, da die Zusatzbelastungen ohne B 189n geringer sind.

Die NO_x-Emissionen (PKW) in der derzeitigen Version RLuS 2012 mit HBEFA 3.1 für das Prognosejahr 2030 sind geringfügig unterschätzt, wobei es bei den LKW-Emissionen keine relevanten Anpassungen gibt. In Summe liegen die zu erwartenden realen Stickoxidemissionen im Prognosejahr 2030 maximal 10 – 20 % höher, als derzeit mit dem Programm RLuS 2012 berücksichtigt werden. Eine Erhöhung der Stickstoffoxidzusatzbelastungen um 10 – 20 % hat keine relevanten Auswirkungen hinsichtlich der Gesamtbelastungen.

Der Unterschied bei den angesetzten Stickoxidemissionen nimmt bis auf 47% im Jahr 2020 zu und nimmt dann wieder kontinuierlich ab, sodass sich die Werte im Jahr 2030 wieder mehr oder weniger auf dem gleichen Niveau befinden. Unter diesen Annahmen lassen sich die Auswirkungen der geänderten HBEFA-Versionen auf die Bewertung der Ergebnisse einer RLUS-Berechnung auf Basis HBEFA 3.1 qualitativ einschätzen, indem man die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen mit einem Sicherheitszuschlag von (auf der sicheren Seite liegend aufgerundet) 50 % für das Jahr 2020 versieht. Beim Vorhaben wurde das Prognosejahr 2020 nicht betrachtet. Auch bei der theoretischen Erhöhung der berechneten Stickstoffdioxidzusatzbelastungen um 50 % ergeben sich an den Immissionsorten und sogar am Fahrbahnrand keine relevanten Erhöhungen der Stickstoffdioxidzusatzbelastungen. Selbst am Fahrbahnrand beträgt die theoretischen Erhöhung $< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, somit werden selbst am Fahrbahnrand weniger als 25 % des Immissionswertes für Stickstoffdioxid erreicht.

Aus den Ergebnissen in der Anlage 3 wird ersichtlich, dass die Zusatzbelastungen an dem zu betrachtenden Südabschnitt der Ortsumgehung Mirow mit zunehmendem Abstand vom Straßenrand deutlich abnehmen und bereits am Fahrbahnrand die Immissionswerte (Jahresmittelwerte und Kurzzeitwerte) sicher eingehalten werden.

In der Anlage 4 wird der rechnerische Nachweis erbracht, dass im Prognosefall an allen betrachteten Immissionsorten (nächstgelegenen Nutzungen) die berechneten Immissionsgesamtbelastungen die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Beurteilungswerte) einhalten.

Bei Stickstoffdioxid liegen die maximalen Zusatzbelastungen (IO3), auch unter Berücksichtigung eines Zuschlages von 20 %, bei ca. 2 % des zulässigen Immissionswertes. Die maximalen Stickstoffdioxidgesamtbelastungen am IO3 liegen bei unter 20 % des Immissionswertes. Somit sind die Stickstoffdioxidbelastungen im Umfeld der Trasse unkritisch.

Die maximale Annäherung an den Beurteilungswert ergibt sich bei Feinstaub PM_{2,5} mit ca. 48,5 % des Beurteilungswertes, wobei bereits 48 % auf die Vorbelastung entfallen. Die zulässigen Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte für Stickstoffdioxid und Schwebstaub (PM₁₀) und für den gleitenden 8h – Mittelwert von Kohlenmonoxid werden an allen relevanten Immissionsorten ebenfalls sicher eingehalten und deutlich unterschritten.

Auch der Immissionswert für Stickoxide (als NO_x) zum Schutz der Vegetation wird bereits am Fahrbahnrand sicher eingehalten und deutlich unterschritten.

8. Unterlagen und Literatur

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) Vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830),
in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274),
zuletzt geändert am 20. November 2014 durch Artikel 1 des Zwölften Gesetzes zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BGBl. I Nr. 53 vom 25.11.2014 S. 1740)

- /2/ Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012, Ausgabe 2012 Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, PC-Berechnungsverfahren zur RLuS 2012, Version 1.4, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, 76229 Karlsruhe

- /3/ Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065)

- /4/ Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, INFRAS, im Auftrage des Umweltbundesamtes, HBEFA 3.1

- /5/ Jahresbericht zur Luftgüte 2016, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Güstrow, Stand: 04.08.2017

- /6/ Unterlage 1, Erläuterungsbericht und den darin enthaltenen Plänen und verkehrlichen Angaben, MIV-GmbH, Neustrelitz, Stand März 2018