

Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

B 96 Zittau-Sassnitz

B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km

S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km

K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km

B 96

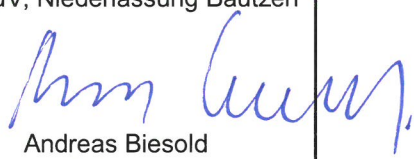
Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm
einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Immissionstechnische Untersuchungen -

1. Tektur

aufgestellt:	LASuV, Niederlassung Bautzen	
		
Bautzen, 01.10.21	Andreas Biesold Niederlassungsleiter	

Unterlage 17

Immissionstechnische Untersuchungen

bestehend aus

Unterlage 17.1 Schalltechnische Untersuchung

Unterlage 17.2 Luftschadstofftechnische Untersuchung

Unterlage 17.1

Schalltechnische Untersuchung

Gliederung

Unterlage 17.1.1 – Erläuterungsbericht

Unterlage 17.1.2 – Berechnungsunterlagen

Unterlage 17.1.2.1 Emissionspegel

Unterlage 17.1.2.2 Immissionspegel

Unterlage 17.1.1

Schalltechnische Untersuchung - Erläuterungsbericht -

INHALTSVERZEICHNIS

1	VORBEMERKUNGEN	3
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	3
3	EINSTUFUNG DES VORHABENS	4
4	TECHNISCHE GRUNDLAGEN	4
4.1	QUERSCHNITT UND TOPOGRAPHIE	4
4.2	BERECHNUNGSVERFAHREN	5
4.3	VERKEHRSELASTUNG FÜR SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG	6
4.4	BEBAUUNG	6
5	VERKEHRSLÄRMIMMISSIONEN OHNE LÄRMSCHUTZ	7
6	LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN	7
6.1	VORBEMERKUNGEN	7
6.2	UNTERSUCHUNG LÄRMSCHUTZVARIANTEN	8
6.3	ABWÄGUNG DER FAVORISIERTEN LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN	9
7	QUELLENVERZEICHNIS	10

1 Vorbemerkungen

Im Zuge der B 96 soll der Knotenpunkt mit der S 198 und der K 9203 ausgebaut werden. Die Maßnahme dient der Verbesserung der Sicherheit und der Verkehrsverhältnisse am Knotenpunkt unter Berücksichtigung des unmittelbar am Knotenpunkt liegenden Bahnüberganges im Zuge der S 198.

2 Rechtliche Grundlagen

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] bildet die allgemeine Grundlage zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen. Der Anwendungsbereich und die Grenzwerte für Verkehrslärm sowie die Berechnungsverfahren sind in der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [2] festgelegt. Für die schalltechnischen Untersuchungen ist das Berechnungsverfahren für Straßen gemäß Anlage 1 der 16. BImSchV zu verwenden, welches in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [3] umgesetzt ist.

Ein gesetzlicher Anspruch auf Lärmvorsorge besteht gemäß 16. BImSchV, wenn:

bei Neubaumaßnahmen oder mit dem Anbau eines zusätzlichen durchgehenden Fahrstreifens die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder **bei Ausbaumaßnahmen eine wesentliche Änderung der Lärmsituation auftritt, die ursächlich auf einen erheblichen baulichen Eingriff in die Straße zurückzuführen ist und zudem die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten werden.**

Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV betragen im Einzelnen:

Gebietsnutzung	Grenzwerte in dB (A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Eine wesentliche Änderung der Lärmsituation liegt gemäß 16. BImSchV vor, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff

- der vorhandene Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) erhöht wird,
- der vorhandene Beurteilungspegel auf mindestens 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts erhöht wird oder
- der vorhandene Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts weiter erhöht wird (gilt nicht in Gewerbegebieten).

Die Lärmsteigerung muss ihre Ursache ausschließlich in der baulichen Maßnahme haben. Der Einfluss der allgemeinen Verkehrsentwicklung wird deshalb nicht berücksichtigt. Der zu erwartende Beurteilungspegel ist jeweils für denselben Prognosezeitpunkt für den Zustand mit und für den Zustand ohne baulichen Eingriff zu bestimmen. Die Differenz der beiden Beurteilungspegel ergibt die Pegelerhöhung aus dem baulichen Eingriff.

3 Einstufung des Vorhabens

Das Vorhaben ist aus schalltechnischer Sicht als erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV einzustufen.

Im Einzelnen sind folgende, für einen erheblichen baulichen Eingriff kennzeichnende Maßnahmen vorgesehen:

- Im Bereich des Knotenpunktes sind deutliche Achsverlagerungen vorgesehen und zudem werden separate Abbiegespuren geschaffen.
- Die Errichtung einer kombinierten Lichtsignalanlage mit Berücksichtigung des Bahnübergangs (BüStra) in diesem Bereich stellt für sich gesehen keinen erheblichen baulichen Eingriff dar, muss hier jedoch im Zusammenhang mit dem Knotenpunktausbau mit in die Betrachtung einbezogen werden.

Es ist zu prüfen, ob der erhebliche bauliche Eingriff zu einer wesentlichen Änderung der Lärmsituation im Sinne der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes führt. Dazu wird eine Untersuchung der Lärmbelastung an den Gebäuden der nächstliegenden Bebauung und im Bereich der Kleingärten ohne erheblichen baulichen Eingriff (Prognose-Nullfall) und mit erheblichem baulichem Eingriff (Prognose-Planfall) auf Basis der Prognoseverkehrsbelastung 2030 durchgeführt. Beim Nachweis der wesentlichen Änderung nach den Kriterien der 16. BImSchV erfolgt an den entsprechenden Immissionsorten der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV. Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind für die betroffenen Immissionsorte Lärmvorsorgemaßnahmen festzulegen.

4 Technische Grundlagen

4.1 Querschnitt und Topographie

Der Querschnitt der B 96, der K 9203 und der S 198 bis zum BÜ wird jeweilig den Erfordernissen des Knotenpunktes angepasst. Hier sind diverse Verziehungen vorgesehen. Sämtliche Fahrspuren werden mit einer Mindestbreite von 3,5 m geplant. Südlich des BÜ ist für die S 198 der Regelquerschnitt RQ 11 vorgesehen.

Das Gelände ist im Knotenpunktbereich nahezu eben.

Detaillierte Angaben können dem Erläuterungsbericht (Unterlage 1) entnommen werden.

4.2 Berechnungsverfahren

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) grundsätzlich zu berechnen.

Erläuterung:

Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z. B. der Verkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.

Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße, Schiene oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Fahrbahnoberfläche, der Gradienten und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.

Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Der Einfluss von Nässe wird nicht berücksichtigt.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

Tag: L_r,T für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

Nacht: L_r,N für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die Berechnung der Lärmbelastung an den Berechnungspunkten erfolgte nach dem "Teilstückverfahren" der RLS-90.

Die Beurteilungspegel werden für die ausgewählten Berechnungspunkte mit Hilfe des Programms "SoundPLAN, Version 8.0" errechnet. Grundlage der Berechnungen mit o.g. EDV-Programm ist die Planungsgrundlage im Maßstab 1 : 250.

Die aufgezeigten Beurteilungspegel zeigen jeweils die Lärmbelastung an der Außenfront des berechneten Gebäudes in Höhe der Geschosdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) und in Kleingärten jeweils an deren Mittelpunkt in 2,0 m Höhe.

4.3 Verkehrsbelastung für schalltechnische Untersuchung

Die verkehrlichen Ausgangsdaten wurden der verkehrsplanerischen Untersuchung des Ingenieurbüros IVAS [6] entnommen.

Die zu Grunde gelegten Verkehrsdaten sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Verkehrsbelastung Prognose 2030	DTV_{Mo-So} Kfz/24 h	p %	M_{Tag/Nacht} Kfz/h	p_{Tag/Nacht} %	v Pkw/Lkw km/h	D_{Stro}
B 96 östlich des Knotenpunktes	7.335	6,9	422 / 72	9 / 11	60 / 60	0 dB (A)
B 96 westlich des Knotenpunktes	8.204	11,4	473 / 80	13 / 17	60 / 60	0 dB (A)
S 198 südlich der B 96	3.915	23,8	227 / 35	24 / 42	50 / 50	0 dB (A)
K 9203 nördlich der B 96	3.281	14,0	190 / 29	15 / 26	50 / 50	0 dB (A)

Hierin bedeuten:

DTV_{Mo-So}: durchschnittlicher täglicher Verkehr über alle Tage des Kalenderjahres
P: Lkw-Anteil
M_{Tag}: maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags (06:00 - 22:00 Uhr)
M_{Nacht}: maßgebende stündliche Verkehrsstärke nachts (22:00 - 06:00 Uhr)
p_{Tag}: Lkw-Anteil tags (06:00 - 22:00 Uhr)
p_{Nacht}: Lkw-Anteil nachts (22:00 - 06:00 Uhr)
v: berücksichtigte Höchstgeschwindigkeit
D_{Stro}: Korrekturwert für Fahrbahnoberfläche

Steigungen/Gefälle über 5 % treten nicht auf. Dem entsprechend ist ein Steigungszuschlag in den Berechnungen nicht zu berücksichtigen.

Die aus den Verkehrsbelastungen und den zusätzlichen Parametern resultierenden Emissionspegel sind in Unterlage 17.1.2.1 aufgeführt.

4.4 Bebauung

Die Einstufung der Nutzung der Gebäude an dem ausgewählten Berechnungspunkten erfolgte auf Grundlage der Baunutzungsverordnung - BauNVO [4] gemäß § 2 Absatz 2 der 16. BImSchV.

Dementsprechend erfolgte die Einstufung der vorhandenen Bebauung in die Gebietskategorie Wohn-, Misch- und Gewerbegebiet. Für die Kleingärten sind nur die Tagwerte der Kategorie Mischgebiet zur Beurteilung heranzuziehen.

5 Verkehrslärmimmissionen ohne Lärmschutz

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen erfolgte sowohl auf der Grundlage der vorhandenen als auch der geplanten Straßenzüge mit jeweils der gleichen Verkehrsmenge. Die Ergebnisse werden miteinander verglichen und sind in Unterlage 17.1.2.2 in Tabelle 1 zusammengestellt.

In den Beurteilungspegeln ist im Bereich des Knotenpunktes für den Planfall der Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen gemäß Tabelle 2 der RLS-90 enthalten.

Im Ergebnis der Berechnungen können folgende Feststellungen getroffen werden:

Durch die Baumaßnahme werden die Beurteilungspegel an 8 Gebäudeseitenetagen des Gebäudes Sandwäsche 1a bzw. am Anbau auf 70 dB(A) tags und/oder 60 dB(A) nachts erhöht bzw. vorhandene Beurteilungspegel von 60 dB(A) nachts weiter erhöht. Zudem beträgt die Erhöhung des Beurteilungspegels an der Süd- und Westfassade jeweils mehr als 2,1 dB(A) (gerundet 3 dB(A)). An allen Gebäudeseitenetagen mit wesentlicher Änderung werden zudem die Immissionsgrenzwerte überschritten.

Erhöhungen der Beurteilungspegel um mindestens 2,1 dB(A) (gerundet 3 dB(A)) treten ebenfalls im Bereich der Kleingärten im Tagzeitraum auf. Hier wird zudem der Immissionsgrenzwert für den Tagzeitraum von 64 dB(A) überschritten.

Somit führt der erhebliche bauliche Eingriff am Gebäude Sandwäsche 1a und im Bereich der westlich davon gelegenen Kleingärten zu einer wesentlichen Änderung im Sinne von § 1 Absatz 2 der 16. BImSchV. Da an den betroffenen Immissionsorten zudem die heranzuziehenden Immissionsgrenzwerte überschritten werden, sind Lärmvorsorgemaßnahmen vorzusehen.

6 Lärmschutzmaßnahmen

6.1 Vorbemerkungen

Überschreiten die Beurteilungspegel die Immissionsgrenzwerte, so sind aktive Lärmschutzmaßnahmen und/oder passive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Dabei wird nach folgenden Grundsätzen verfahren:

- aktiver Lärmschutz hat Vorrang vor passivem Lärmschutz
- Verhältnismäßigkeit der Mittel (Aufwand für aktive Lärmschutzmaßnahmen) im Vergleich zum angestrebten Schutzzweck (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) muss gegeben sein.

Kriterien für die Verhältnismäßigkeit sind:

- die Anzahl der Betroffenen und der Grad der Betroffenheit (Höhe der Immissionspegel)
- das Nutzen/Kosten-Verhältnis der aktiven Lärmschutzmaßnahme und
- die schalltechnische Wirksamkeit (Pegelminderung) der aktiven Lärmschutzmaßnahme.

6.2 Untersuchung Lärmschutzvarianten

Ausgangslage

Die am Gebäude Sandwäsche 1a ermittelten Beurteilungspegel mit bis zu 72 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts liegen deutlich über der Schwelle der Gesundheitsgefährdung bzw. der sogenannten „enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle“ von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Wegen der erforderlichen Überstandslänge des aktiven Lärmschutzes für das Gebäude Sandwäsche 1a erfolgt die Dimensionierung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen zugleich für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte im Bereich der betroffenen Kleingärten. Aktiver Lärmschutz in Form eines Lärmschutzwalls bzw. als Wall-/Wandkombination ist wegen des damit erforderlichen Eingriffs in die vor dem Verkehrslärm zu schützenden Grundstücke, aus entwässerungs-technischen Gründen und wegen der erforderlichen Sichtweiten nicht möglich. Aus diesem Grund wird eine Lärmschutzwand favorisiert. Da das Gebäude Sandwäsche 1a direkt am Knotenpunkt liegt und die Lärmschutzwand südlich des Gebäudes verlaufen muss, wird bei der Ermittlung der Kosten berücksichtigt, dass bei Wandhöhen über 2,0 m transparente Elemente verwenden werden müssen, um die Verschattungswirkung zu minimieren. Basis der Kosten für die Lärmschutzwand und die passiven Lärmschutzmaßnahmen bildet der jeweilige Durchschnittswert der letzten 5 Jahre aus der „Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2016“ [7] des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Im Zuge der Dimensionierung wurden folgende Varianten des aktiven und passiven Lärmschutzes untersucht:

Vollschutz (Einhaltung Tagwert Kleingärten und Vollschutz Gebäude Sandwäsche 1a)

Für den Vollschutz ist eine Lärmschutzwand mit einer Länge von ca. 112 m und Höhen von 2,0 bis 5,0 m erforderlich. Die Lärminderung der Vollschutzvariante beträgt bis zu 11 dB(A). Es verbleiben entsprechend keine Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die Kosten der Lärmschutzwand betragen ca. 146 T€.

Tagschutz (Einhaltung Tagwerte Kleingärten und Gebäude Sandwäsche 1a)

Zur Einhaltung der Tagwerte muss die entsprechende Lärmschutzwand ca. 112 m lang sein und eine Höhe von 2,0 bis 4,5 m aufweisen. Die Kosten betragen ca. 126 T€. Es verbleiben Immissionsgrenzwertüberschreitungen im Nachtzeitraum an der West- und Südfassade im Obergeschoss. Es wird eine Pegelminderung bis zu 10 dB(A) erreicht. Die Kosten für die passiven Lärmschutzmaßnahmen werden mit 4 T€ veranschlagt. Insgesamt betragen die Kosten dieser Variante demnach ca. 130 T€.

Vollschutz Erdgeschoss (Einhaltung Tagwerte Kleingärten und Vollschutz Erdgeschoss)

Die erforderliche Lärmschutzwand hat eine Länge von ca. 112 m und eine Höhe von 2,0 bis 3,5 m. Die Kosten betragen ca. 111,5 T€. Es verbleiben Immissionsgrenzwertüberschreitungen an der West-, Süd- und Ostfassade im Obergeschoss. Die Lärminderung beträgt bis zu 9 dB(A). Die Kosten für die erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen werden mit ca. 5,6 T€ angesetzt. Der Gesamtaufwand beträgt demnach ca. 117 T€.

Kein aktiver Lärmschutz - Passiver Lärmschutz und Entschädigung Kleingärten

Das Gebäude Sandwäsche 1a ist an der West-, Süd- und Ostfassade im Erdgeschoss und Obergeschoss betroffen. Zudem wurden an 5 Immissionspunkten im Bereich der Kleingärten Überschreitungen des Taggrenzwertes um 4 bis 6 dB(A) festgestellt. Der Aufwand für den passiven Lärmschutz am Gebäude wird mit ca. 26 T€ eingeschätzt. Für die Entschädigung der Kleingärten wird pauschal ein Betrag von 5 T€ angenommen. Die Kosten dieser Variante betragen somit ca. 31 T€.

6.3 Abwägung der favorisierten Lärmschutzmaßnahmen

Die Verhältnismäßigkeit der Kosten ist bei allen Varianten gegeben. Aufgrund der Lage der Lärmschutzwand unmittelbar vor dem Gebäude Sandwäsche 1a ist jedoch zur Minimierung der Verschattungswirkung und der visuellen Wirkung des Bauwerks selbst, eine möglichst geringe Wandhöhe anzustreben. Aus diesem Grund wird die Variante Vollschutz Erdgeschoss mit der maximalen Höhe von 3,5 m favorisiert. Hiermit ist eine sehr deutliche Lärminderung gewährleistet.

Vorgesehene Lärmschutzmaßnahmen:

Aktiver Lärmschutz

Im Ergebnis der schalltechnischen Berechnungen wird die folgende Lärmschutzwand mit 112 m Länge und Höhen von 2,0 bis 3,5 m über der Fahrbahn entlang der Richtungsfahrbahn Lauta bis in die K 9203 favorisiert:

von Bau-km	bis Bau-km	Höhe über Gradienten	Länge	Bemerkung
0+070	0+126	2,00 m	56 m	Die Angabe zum Bau-km bezieht sich auf die B 96, alle Elemente ab einer Höhe oberhalb 2,0 m transparent
0+126	0+130	2,50 m	4 m	
0+130	0+134	3,00 m	4 m	
0+134	0+167	3,50 m	36 m	
0+167	0+168	3,00 m	4 m	
0+168	0+168	2,50 m	4 m	
0+168	0+169	2,00 m	4 m	

Verbleibende Ansprüche auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach

Für die folgend aufgeführten, verbleibenden Immissionsgrenzwertüberschreitungen am Gebäude Sandwäsche 1a besteht Anspruch dem Grunde nach auf passiven Lärmschutz.

Fassade	Geschoss	Immissionsgrenzwert in dB(A) Tag/Nacht	Beurteilungspegel in dB(A)	
			Tag	Nacht
West	1.OG	64/54	65	58
Süd	1.OG	64/54	68	61
Ost	1.OG	64/54	66	59

Die Beurteilungspegel an allen von einer wesentlichen Änderung betroffenen Immissionspunkten mit Berücksichtigung der aktiven Lärmschutzmaßnahme sind in Unterlage 17.1.2.2 Tabelle 2 aufgeführt.

Verfasser:

EIBS GmbH
Dresden, 11.09.2018

gez. i.A. T. Olbrich

7 Quellenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017, BGBl. I S. 2771
- [2] „Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 12. Juni 1990, veröffentl. BGBl. Teil I, 1990, Nr. 27 vom 20. Juni 1990, S. 1036, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014, BGBl. S. I 2269
- [3] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ - Ausgabe 1990 - (RLS-90), (ARS Nr. 8/1990), Der Bundesminister für Verkehr, Bonn 1990
- [4] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke, Baunutzungsverordnung – BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- [5] „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97“ (ARS Nr. 26/1997), veröffentlicht im Verkehrsblatt (VkBl) 12/1997, S. 434, ARS 20/2006 veröffentlicht im VkBl 16/2006 S. 665
- [6] „B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 / K 9203 in Schwarzkollm, Verkehrsplanerische Untersuchung / Simulation Prognose 2030“, IVAS Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und- systeme, Dresden 31.05.2018
- [7] „Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2016“, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2017
- [8] Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Test 94)

Bei der Untersuchung beachtete Erlasse/Allgemeine Rundschreiben Straßenbau:

- SMWA: Erlass vom 26.08.2004 zur Gebietseinstufung
- BMVBW: ARS 14/1991; ARS 17/1992; ARS 05/2002; ARS 08/2004; ARS 05/2006 zu den RLS-90

Unterlage 17.1.2.1
Schalltechnische Untersuchung
- Berechnungsunterlagen -
Emissionspegel

**B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm,
einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Emissionspegel**

Legende

Straße		Bezeichnung der Straße / Richtungsfahrbahn (RiFa)
Abschnittsname		
KM	km	Kilometrierung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich

**B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm,
einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**
Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Emissionspegel

Straße	Abschnittsname	KM	DTV	M	M	p	p	vPkw	vPkw	vLkw	vLkw	Lm25	Lm25	DStrO	Dv	Dv	DStg	LmE	LmE
		km	Kfz/24h	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	dB	Tag	Nacht	dB	Tag	Nacht
				Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	km/h	km/h	dB(A)	dB(A)		dB	dB		dB(A)	dB(A)
B 96 Prognose 2030	westlich KP	0,000	8204	473	80	13,0	17,0	60	60	60	60	67,2	60,1	0,00	-2,80	-2,57	0,0	64,4	57,6
B 96 Prognose 2030	östlich KP	0,177	7335	422	72	9,0	11,0	60	60	60	60	66,0	58,7	0,00	-3,15	-2,96	0,0	62,8	55,7
K 9203 Prognose 2030		0,000	3281	190	29	15,0	26,0	50	50	50	50	63,6	56,9	0,00	-3,74	-3,28	0,0	59,8	53,6
S 198 Prognose 2030		0,000	3915	227	35	24,0	42,0	50	50	50	50	65,6	59,2	0,00	-3,34	-2,97	0,0	62,2	56,3

Unterlage 17.1.2.2

Schalltechnische Untersuchung - Berechnungsunterlagen -

Immissionspegel

- Tabelle 1: Erheblicher baulicher Eingriff – Prüfung auf wesentliche Änderung
Tabelle 2: Immissionsorte mit wesentlicher Änderung - Berechnung Planfall ohne
und mit Lärmschutzmaßnahmen

**B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm,
einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Ermittlung der Immissionspegel
Erheblicher baulicher Eingriff - Prüfung auf wesentliche Änderung

Spalten- nummer	Spalte	Beschreibung
1	IO-Nr.	Immissionsort-Nummer
2	Punktname	Bezeichnung des Immissionsorts
3	HFront	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
4	Station	Baukilometer der B 96
5	SW	Stockwerk
6	Nutz	Gebietsnutzung: MI = Mischgebiet, WA = Wohngebiet, KG = Kleingarten
7	SA	Orthogonaler Abstand Immissionsort/Achse Verkehrsweg
8	H I-A	Höhe des Immissionsortes über Achse Verkehrsweg
9-10	IGW	Immissionsgrenzwert tags/nachts
11-12	Nullfall	Beurteilungspegel Prognose Nullfall tags/nachts
13-14	Planfall	Beurteilungspegel Prognose Planfall tags/nachts
15-16	Diff. Null/Plan	Differenz Prognose Nullfall/Planfall tags/nachts
17	wes.	Wesentliche Änderung: ja/nein
18-19	GW-Überschr.	Überschreitung des Immissionsgrenzwertes tags/nachts (bei wesentlicher Änderung)
20	Anspruch	Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen: T = Tag, N = Nacht

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Ermittlung der Immissionspegel
Erheblicher baulicher Eingriff - Prüfung auf wesentliche Änderung

IO-Nr.	Punktname	HFront	Station	SW	Nutz	SA	H I-A	IGW Tag Nacht in dB(A)		Nullfall Tag Nacht in dB(A)		Planfall Tag Nacht in dB(A)		Diff. Null/Plan Tag Nacht in dB(A)		wes. Änderung	GW-Uberschr. Tag Nacht in dB(A)		Anspruch Lärmschutz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
01	Sandwäsche 1a Anbau	W	0+147	EG	MI	13,5	2,5	64	54	65,0	58,2	69,1	62,3	4,1	4,1	ja	5,1	8,3	T/N
02		S	0+153	EG	MI	13,5	2,5	64	54	67,4	60,7	71,3	64,5	3,9	3,8	ja	7,3	10,5	T/N
03		O	0+158	EG	MI	16,3	2,5	64	54	65,8	59,3	67,8	61,1	2,0	1,8	ja	3,8	7,1	T/N
04	Sandwäsche 1a	W	0+146	EG	MI	17,9	2,5	64	54	63,3	56,5	67,3	60,4	4,0	3,9	ja	3,3	6,4	T/N
		W	0+146	1.OG	MI	17,9	5,1	64	54	64,0	57,2	67,7	60,8	3,7	3,6	ja	3,7	6,8	T/N
05		S	0+152	1.OG	MI	17,2	5,1	64	54	66,8	60,1	70,3	63,5	3,5	3,4	ja	6,3	9,5	T/N
06		O	0+157	EG	MI	20,6	2,5	64	54	64,9	58,5	66,5	59,9	1,6	1,4	ja	2,5	5,9	T/N
		O	0+157	1.OG	MI	20,6	5,1	64	54	65,3	58,9	67,2	60,6	1,9	1,7	ja	3,2	6,6	T/N
07		N	0+153	EG	MI	26,1	2,5	64	54	58,6	52,3	59,0	52,6	0,4	0,3	nein	-	-	nein
		N	0+153	1.OG	MI	26,1	5,1	64	54	59,1	52,8	60,1	53,7	1,0	0,9	nein	-	-	nein
08	Hauptstraße 58	S	0+145	EG	WA	98,2	2,0	59	49	58,6	52,2	59,0	52,6	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		S	0+145	1.OG	WA	98,2	4,6	59	49	59,7	53,3	60,1	53,7	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		S	0+145	2.OG	WA	98,2	7,2	59	49	59,9	53,5	60,4	54,0	0,5	0,5	nein	-	-	nein
09		O	0+149	EG	WA	102,3	2,0	59	49	60,9	54,6	61,3	55,0	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		O	0+149	1.OG	WA	102,3	4,6	59	49	61,3	55,0	61,7	55,4	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		O	0+149	2.OG	WA	102,3	7,2	59	49	61,2	54,9	61,7	55,4	0,5	0,5	nein	-	-	nein
10	Rotdornstraße 2	S	0+084	EG	WA	49,8	2,2	59	49	58,7	51,9	59,8	53,0	1,1	1,1	nein	-	-	nein
		S	0+084	1.OG	WA	49,8	4,8	59	49	59,5	52,7	60,7	53,9	1,2	1,2	nein	-	-	nein
		S	0+084	2.OG	WA	49,8	7,4	59	49	60,3	53,5	61,5	54,7	1,2	1,2	nein	-	-	nein
11		O	0+089	EG	WA	52,1	2,1	59	49	56,2	49,5	57,3	50,6	1,1	1,1	nein	-	-	nein
		O	0+089	1.OG	WA	52,1	4,7	59	49	57,0	50,3	58,1	51,4	1,1	1,1	nein	-	-	nein
		O	0+089	2.OG	WA	52,1	7,3	59	49	57,8	51,1	58,9	52,2	1,1	1,1	nein	-	-	nein
12	KG-Anlage 1		0+004	EG	KG	18,7	1,6	64	-	66,0	-	66,1	-	0,1	-	nein	-	-	nein
13	KG-Anlage 2		0+040	EG	KG	18,0	1,6	64	-	65,8	-	66,5	-	0,7	-	nein	-	-	nein
14	KG-Anlage 3		0+051	EG	KG	17,3	1,4	64	-	65,9	-	66,8	-	0,9	-	nein	-	-	nein
15	KG-Anlage 4		0+058	EG	KG	17,2	1,4	64	-	65,8	-	66,8	-	1,0	-	nein	-	-	nein
16	KG-Anlage 5		0+064	EG	KG	17,3	1,3	64	-	65,7	-	66,7	-	1,0	-	nein	-	-	nein

**B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm,
einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Ermittlung der Immissionspegel
Erheblicher baulicher Eingriff - Prüfung auf wesentliche Änderung

IO-Nr.	Punktname	HFront	Station	SW	Nutz	SA	H I-A	IGW Tag Nacht in dB(A)		Nullfall Tag Nacht in dB(A)		Planfall Tag Nacht in dB(A)		Diff. Null/Plan Tag Nacht in dB(A)		wes. Änderung	GW-Überschr. Tag Nacht in dB(A)		Anspruch Lärmschutz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	KG-Anlage 6		0+070	EG	KG	17,1	1,4	64	-	65,6	-	66,7	-	1,1	-	nein	-	-	nein
18	KG-Anlage 7		0+077	EG	KG	17,2	1,3	64	-	65,3	-	67,5	-	2,2	-	ja	3,5	-	T
19	KG-Anlage 8		0+083	EG	KG	17,4	1,6	64	-	65,5	-	67,6	-	2,1	-	ja	3,6	-	T
20	KG-Anlage 9		0+088	EG	KG	17,7	1,5	64	-	65,3	-	67,4	-	2,1	-	ja	3,4	-	T
21	KG-Anlage 10		0+104	EG	KG	18,3	1,5	64	-	65,0	-	67,2	-	2,2	-	ja	3,2	-	T
22	KG-Anlage 11		0+121	EG	KG	15,8	1,4	64	-	65,9	-	69,1	-	3,2	-	ja	5,1	-	T

**B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm,
einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen
Immissionsorte mit wesentlicher Änderung
Berechnung Planfall ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen

Spalten- nummer	Spalte	Beschreibung
1	IO-Nr.	Immissionsort-Nummer
2	Punktname	Bezeichnung des Immissionsorts
3	HFront	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
4	Station	Baukilometer der B 96
5	SW	Stockwerk
6	Nutz	Gebietsnutzung: MI = Mischgebiet, KG = Kleingarten
7	SA	Orthogonaler Abstand Immissionsort/Achse Verkehrsweg
8	H I-A	Höhe des Immissionsortes über Achse Verkehrsweg
9-10	IGW	Immissionsgrenzwert tags/nachts
11-12	Planfall oLS	Beurteilungspegel Prognose Planfall ohne Lärmschutz tags/nachts
13-14	Planfall mLS	Beurteilungspegel Prognose Planfall mit Lärmschutz tags/nachts
15-16	Diff. PFoLS/PFmLS	Differenz Prognose Planfall ohne Lärmschutz/Planfall mit Lärmschutz tags/nachts
17-18	GW-Überschr.	Überschreitung des Immissionsgrenzwertes tags/nachts
19	Anspruch	Anspruch auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach: T = Tag, N = Nacht

**B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm,
einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen
Immissionsorte mit wesentlicher Änderung
Berechnung Planfall ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen

IO-Nr.	Punktname	HFront	Station	SW	Nutz	SA	H I-A	IGW Tag Nacht in dB(A)		Planfall oLS Tag Nacht in dB(A)		Planfall mLS Tag Nacht in dB(A)		Diff. PFoLS/PFmLS Tag Nacht in dB(A)		GW-Uberschr. Tag Nacht in dB(A)		Anspruch Lärmschutz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	Sandwäsche 1a Anbau	W	0+147	EG	MI	13,5	2,5	64	54	69,1	62,3	59,8	53,0	-9,3	-9,3	-	-	nein
02		S	0+153	EG	MI	13,5	2,5	64	54	71,3	64,5	59,9	53,2	-11,4	-11,3	-	-	nein
03		O	0+158	EG	MI	16,3	2,5	64	54	67,8	61,1	59,7	53,2	-8,1	-7,9	-	-	nein
04	Sandwäsche 1a	W	0+146	EG	MI	17,9	2,5	64	54	67,3	60,4	59,0	52,2	-8,3	-8,2	-	-	nein
		W	0+146	1.OG	MI	17,9	5,1	64	54	67,7	60,8	64,7	57,9	-3,0	-2,9	0,7	3,9	T/N
05		S	0+152	1.OG	MI	17,2	5,1	64	54	70,3	63,5	67,1	60,3	-3,2	-3,2	3,1	6,3	T/N
06		O	0+157	EG	MI	20,6	2,5	64	54	66,5	59,9	60,3	53,8	-6,2	-6,1	-	-	nein
		O	0+157	1.OG	MI	20,6	5,1	64	54	67,2	60,6	65,4	58,8	-1,8	-1,8	1,4	4,8	T/N
07		N	0+153	EG	MI	26,1	2,5	64	54	59,0	52,6	58,9	52,5	-0,1	-0,1	-	-	nein
		N	0+153	1.OG	MI	26,1	5,1	64	54	60,1	53,7	60,0	53,7	-0,1	0,0	-	-	nein
18	KG-Anlage 7		0+077	EG	KG	17,2	1,3	64	-	67,5	-	63,3	-	-4,2	0,0	-	-	nein
19	KG-Anlage 8		0+083	EG	KG	17,4	1,6	64	-	67,6	-	63,0	-	-4,6	0,0	-	-	nein
20	KG-Anlage 9		0+088	EG	KG	17,7	1,5	64	-	67,4	-	62,6	-	-4,8	0,0	-	-	nein
21	KG-Anlage 10		0+104	EG	KG	18,3	1,5	64	-	67,2	-	62,2	-	-5,0	0,0	-	-	nein
22	KG-Anlage 11		0+121	EG	KG	15,8	1,4	64	-	69,1	-	62,8	-	-6,3	0,0	-	-	nein

Unterlage 17.2

Luftschadstofftechnische Untersuchung

Gliederung

Unterlage 17.2.1 – Erläuterungsbericht

Unterlage 17.2.2 – Berechnungsunterlagen

Unterlage 17.2.1

Luftschadstofftechnische Untersuchung - Erläuterungsbericht -

INHALTSVERZEICHNIS

1	ERLÄUTERUNG VON FACHBEGRIFFEN	3
2	EINFÜHRUNG	4
3	ZIELSETZUNG, METHODIK UND ANWENDUNGSBEREICH DER RLUS 2012	4
3.1	ALLGEMEINES	4
3.2	METHODIK UND ANWENDUNGSBEDINGUNGEN	4
3.3	ANWENDBARKEIT DER RLUS 2012 FÜR DAS VORHABEN	5
4	GRUNDLAGEN	5
4.1	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	5
4.2	VERKEHRSGRUNDLAGEN	6
4.3	METEOROLOGISCHE GRUNDLAGEN – JAHRESMITTEL WINDGESCHWINDIGKEIT	7
4.4	HINTERGRUNDBELASTUNG	7
5	ERGEBNISBEURTEILUNG	8
6	QUELLEN- UND GRUNDLAGENVERZEICHNIS	10

1 Erläuterung von Fachbegriffen

Emission / Immission

Mit Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm pro Stunde des jeweiligen Schadstoffes. Diese Emission wird durch Luftbewegungen in das umliegende Gelände verfrachtet und führt somit zu sogenannten Luftschadstoffkonzentrationen, welche als Immissionen bezeichnet werden. Die Maßeinheit der Immissionen am jeweiligen Geländepunkt (Immissionsort) wird in Gramm oder Mikrogramm pro m³ Luft angegeben.

Vorsorge- und Leitwerte

Die Vorsorge- und Leitwerte dienen dem Schutz der menschlichen Gesundheit und der langfristigen Verbesserung der Luftqualität. Für die krebserregenden Schadstoffe Benzol und Dieselruß werden im Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) Beurteilungswerte benannt. Diese Werte betragen für Benzol 2,5 µg/m³ und für Dieselrußpartikel 1,5 µg/m³ (flächenbezogen). Da die punktbezogenen Immissionen jedoch höher ausfallen als die flächenbezogenen Immissionen, hat das Umweltbundesamt für die punktscharfe Beurteilung eine Verdopplung der Werte vorgeschlagen.

Grenzwerte

Grenzwerte sind zum Schutz des Menschen oder der Vegetation vorgeschriebene Luftschadstoffkonzentrationswerte, die im Normalfall nicht überschritten werden dürfen.

Hintergrund- oder Vorbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Mit Hintergrund- oder Vorbelastung werden die Immissionen bezeichnet, welche an den jeweiligen Immissionsorten schon ohne die geplante Baumaßnahme vorhanden sind. Die Zusatzbelastung ist die Immission, die durch das Vorhaben verursacht bzw. hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die entsprechende Addition aus Vor- und Zusatzbelastung.

Jahresmittelwert / 98-Perzentilwert

Durch ständig wechselnde Parameter (Windstärke, -Richtung, -Geschwindigkeit, Verkehrsaufkommen) ändern sich die Konzentrationswerte an den Immissionsorten analog. Die Immissionskenngrößen Jahresmittelwert und 98-Perzentil charakterisieren diese Werte. Der Jahresmittelwert ist der über das Jahr gemittelte Konzentrationswert. Er gibt jedoch keine Auskunft über zeitabhängige Konzentrationen. Deshalb wurde vom Gesetzgeber zusätzlich zum Jahresmittelwert der 98-Perzentilwert der Konzentration eingeführt. Dieser Konzentrationswert muss in 98 % der Zeit des Jahres unterschritten bzw. darf in 2 % der Zeit des Jahres überschritten werden. Mit dem 98-Perzentilwert können somit verschiedene Ausgangsparameter besser diskutiert werden (Windverhältnisse, Bebauungsstruktur, Verkehrsspitzen etc.)

PM₁₀

Feine Fraktion des Schwebstaubgehalts der Luft. PM₁₀ sind diejenigen Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von mindestens 50 % aufweist.

Überschreitungshäufigkeit

Anzahl oder Prozentsatz von Überschreitungen festgelegter Konzentrationswerte innerhalb eines definierten Zeitintervalls (im Allgemeinen 1 Jahr).

2 Einführung

Im Zuge der B 96 soll der Knotenpunkt mit der S 198 und der K 9203 ausgebaut werden. Die Maßnahme dient der Verbesserung der Sicherheit und der Verkehrsverhältnisse am Knotenpunkt unter Berücksichtigung des unmittelbar am Knotenpunkt liegenden Bahnüberganges im Zuge der S 198.

Die Begründung für die Baumaßnahme sowie die straßenbauliche Beschreibung sind in der Unterlage 1, Erläuterungsbericht, enthalten.

Mit der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung erfolgt die Abschätzung der Schadstoffbelastung, welche im Bereich des Knotenpunktes verursacht wird, nach den "Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012" [1].

Der Untersuchungsbereich der RLuS 2012 umfasst programmspezifisch den Entfernungsbereich bis maximal 200 m vom Fahrbahnrand.

3 Zielsetzung, Methodik und Anwendungsbereich der RLuS 2012

3.1 Allgemeines

Das bei der Verbrennung in Kraftfahrzeugmotoren entstehende Abgas enthält eine Vielzahl von gas- und partikelförmigen Substanzen. Ein wesentlicher Anteil an den durch das Abgas verursachten Luftverunreinigungen geht dabei von folgenden Substanzen aus:

- Stickstoffmonoxid (NO)
- Stickstoffdioxid (NO₂)
- Partikel (PM₁₀)
- Partikel (PM_{2,5})
- Benzol (C₆H₆)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Schwefeldioxid (SO₂)

3.2 Methodik und Anwendungsbedingungen

Gegenstand der Richtlinien ist die Abschätzung der Immissionsbelastungen an zwei- oder mehrstreifigen Straßen ohne oder nur aufgelockerter Randbebauung.

Das Berechnungsmodell ist unter folgenden Bedingungen anwendbar:

- Verkehrsstärken über 5000 Kfz/24h
- Geschwindigkeiten über 50 km/h
- Trogtiefen und Dammhöhen unter 15 m
- Längsneigung bis 6 %
- maximaler Abstand vom Fahrbahnrand 200 m
- Lücken innerhalb der Randbebauung ≥ 50 %
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand ≥ 2 Gebäudehöhen
- Gebäudeseite ≤ 2 Gebäudehöhen

Das Modell ermöglicht eine Abschätzung der Jahresmittelwerte und der für die Beurteilung erforderlichen statistischen Kennwerte. Außerdem lässt es eine Abschätzung über die Anzahl von Überschreitungen definierter Schadstoffkonzentrationen für Kurzzeitwerte von NO₂ und PM₁₀ zu.

Die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung erfolgt mit dem PC-Berechnungsverfahren zu den RLuS 2012, Version 1.4.

3.3 Anwendbarkeit der RLuS 2012 für das Vorhaben

Die o. g. Bedingungen für die Anwendbarkeit des Abschätzverfahrens der RLuS 2012 sind beim zu untersuchenden Vorhaben erfüllt.

Die Richtlinien können somit für die Abschätzung der Luftschadstoffimmissionen angewendet werden.

4 Grundlagen

4.1 Rechtliche Grundlagen

Mit der Richtlinie 2008/50/EG [3] des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa erfolgte eine Vereinheitlichung der bislang existierenden verschiedenen Richtlinien (Rahmenrichtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität und deren Tochterrichtlinien).

Rechtliche Grundlage für die Vorsorge vor schädlichen Luftverunreinigungen in der Bundesrepublik Deutschland ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [4] und die zur Durchführung erlassenen Rechts- oder allgemeinen Verwaltungsvorschriften in der jeweils gültigen Fassung.

Die Umsetzung der o.g. Richtlinie 2008/50/EG ist in der Bundesrepublik Deutschland durch die Neufassung der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - 39. BImSchV [5] zum BImSchG vom 02.08.2010 erfolgt.

In der folgenden Tabelle sind die Grenzwerte für verschiedene Abgaskomponenten aufgeführt. Die Beurteilungswerte für die Kurzzeitbelastung an NO₂ und PM₁₀ werden als Überschreitungshäufigkeiten bestimmter Konzentrationswerte entsprechend der 39. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 1: Grenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung

Schadstoff/ Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert [µg/m³]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr
SO ₂ Gesundheit	1 Stunde	350	24
SO ₂ Gesundheit	24 Stunden	125	3
SO ₂ Ökosystem	Kalenderjahr/Winter	20	keine
NO ₂ Gesundheit	1 Stunde	200	18
NO ₂ Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
NO _x Vegetation	Kalenderjahr	30	keine
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	24 Stunden	50	35
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
Partikel (PM _{2,5}) Gesundheit	Kalenderjahr	25	keine
Blei Gesundheit	Kalenderjahr	0,5	keine
Benzo(a)pyren (BaP) Gesundheit	Kalenderjahr	0,001 (Zielwert)	keine
Benzol Gesundheit	Kalenderjahr	5	keine
CO Gesundheit	8 Stunden gleitend	10.000	keine

4.2 Verkehrsgrundlagen

Die verkehrlichen Ausgangsdaten für die Berechnung wurden der verkehrsplanerischen Untersuchung des Ingenieurbüros IVAS [6] entnommen. Für die Ermittlung der Luftschadstoffkonzentrationen wurden die jeweilig höchsten Belastungen angesetzt.

Tabelle 2: Verkehrsbelastung (DTV) und Schwerverkehrsanteil (SV>3,5 t)

Streckenabschnitt / Untersuchungsbereich	DTV in Kfz/24h	SV- Anteil >3,5 t in %	Straßenkategorie
B 96 westlich des Knotenpunktes	8.204	11,4	Fernstraße, Tempolimit 60 km/h
S 198	3.915*)	23,8	Regionalstraße, Tempolimit 60 km/h

*) Der Mindest-DTV beträgt bei der Abschätzung nach den RLU S 2012 5.000 Kfz/24h, da erst ab diesem Wert eine Beeinträchtigung nicht auszuschließen ist. Daher wird der Abschätzung dieser Wert zu Grunde gelegt.

Alle anderen verkehrsspezifischen Daten wie Spitzenstunde, Verkehrskollektiv und sich einstellende Geschwindigkeiten werden vom Berechnungsprogramm intern umgesetzt.

4.3 Meteorologische Grundlagen – Jahresmittel der Windgeschwindigkeit

Die atmosphärische Ausbreitung von Luftschadstoffen wird in erster Näherung von den vorherrschenden Windverhältnissen (Geschwindigkeit und Richtung) bestimmt. Außerdem spielt der Turbulenzzustand der Atmosphäre eine Rolle, welcher im Wesentlichen eine Funktion von der Windgeschwindigkeit, der Bodenrauigkeit sowie von der thermischen Schichtung der Atmosphäre ist.

Für die Abschätzung der Schadstoffzusatzbelastung nach dem Verfahren der RLuS 2012 ist der mittlere Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in 10 m über Gelände für die Ermittlung der Immissionen von Bedeutung. Da es sich hierbei um einen langjährigen Mittelwert handelt, wurden die Werte aus der diesbezüglichen Karte des Deutschen Wetterdienstes aus dem Jahr 2004 für das Land Sachsen verwendet. Gemäß der Karte „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 10 m über Grund – in Sachsen, Statistisches Windfeldmodell (SWM) Bezugszeitraum 1981 bis 2000 [7] liegt dieser Wert im Untersuchungsraum zwischen 2,5 und 2,8 m/s. Da sich mit geringerer Windgeschwindigkeit höhere Schadstoffkonzentrationen einstellen, wird für die Untersuchung der geringste Wert mit 2,5 m/s verwendet. Damit liegen die Ergebnisse der Abschätzung diesbezüglich auf der sicheren Seite.

4.4 Hintergrundbelastung

Die Immissionen der untersuchten Schadstoffkomponenten des Untersuchungsbereiches setzen sich aus der vorhandenen gebietsspezifischen Vorbelastung (Hintergrundbelastung) und der straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung dokumentiert bzw. beinhaltet die Emissionen durch Hausbrand, Industrie, Verkehr des peripheren Straßennetzes und die Emissionen überregionaler Schadstoffverfrachtungen.

Für die Berechnungen wurden die typisierten Vorbelastungswerte der RLuS 2012 für "Kleinstadt, gering" verwendet. Diese Vorbelastungswerte sind geringfügig höher als die aus dem Jahresbericht 2017 [8] des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie für das Untersuchungsgebiet ableitbaren Werte. Die zu Grunde gelegte Hintergrundbelastung ist somit als worst-case-Belastung zu betrachten. Für die Untersuchung nach RLuS 2012 werden die folgenden Werte zu Grunde gelegt.

Tabelle 3: verwendete Luftschadstoffvorbelastung

Luftschadstoffkomponente	Wert [µg/m³]
Schwefeldioxid (SO ₂)	3,0
Stickstoffdioxid (NO ₂)	17,0
Stickstoffmonoxid (NO)	4,0
Ozon (O ₃)	45,0
PM ₁₀	22,0
PM _{2,5}	15,0
Benzol (C ₆ H ₆)	1,0
Kohlenmonoxid (CO)	200,0

Auf die Verwendung von Reduktionsfaktoren der RLuS 2012 für das Prognosejahr 2025 wird im Sinne eines konservativen Ansatzes verzichtet.

5 Ergebnisbeurteilung

Im Planungsbereich überlagern sich die Immissionen der B 96 mit den Immissionen der S 198. Um eine Bewertung der zu erwartenden Immissionen zur sicheren Seite vornehmen zu können, wurde der Einfluss beider Straßen in der Berechnung berücksichtigt. Da eine Berechnung erst ab einem DTV von 5.000 KfZ/24 h erfolgen kann, wurde dieser Wert für die S 198 in der Berechnung verwendet (real: 3.915 KfZ/24 h).

Aus den in Unterlage 17.2.2 enthaltenen Ergebnissen (Protokoll und Tabelle) sind die ermittelten Werte der Zusatzbelastung und der Gesamtbelastung bis zum Entfernungsbereich von 200 m ablesbar.

Für den Entfernungsbereich des Gebäudes Sandwäsche 1a (ca. 20 m von der B 96 und 15 m vom Kreuzungspunkt) wurden die folgenden, dem Protokoll in Unterlage 17.2.2 entnommenen, Werte ermittelt.

Tabelle 4: Immissionskonzentration der Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für einen Aufpunkt im Entfernungsbereich des Gebäudes Sandwäsche 1a

Luftschadstoffkomponente	Grenzwert	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
Stickstoffmonoxid NO	n.d. ¹⁾	4,0	1,81	5,8
Stickstoffdioxid NO ₂	40	17,0	0,84	17,8
Schwefeldioxid SO ₂	20	3,0	0,02	3,0
Benzol C ₆ H ₆	5	1,0	0,006	1,01
Feinstaub PM ₁₀	40	22,0	0,923	22,92
Feinstaub PM _{2,5}	25	15,0	0,471	15,47

1) nicht definiert

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

PM₁₀: Der 24h-Mittelwerte von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 23 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt 1.058 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Bewertung: 11 % vom Beurteilungswert von 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Gemäß Tabelle in Unterlage 17.2.2 ist im Ergebnis der Berechnungen festzustellen, dass die Grenzwerte der 39. BImSchV bereits am Fahrbahnrand eingehalten werden.

Hinsichtlich der zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen ergeben sich somit keine Einschränkungen für das Vorhaben.

Einschätzung zu den Auswirkungen der Aktualisierung des Handbuchs für Emissionsfaktoren auf die Berechnungsergebnisse

Das Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012, Version 1.4 verwendet die Emissionsfaktoren des Handbuches für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 3.1 aus dem Jahr 2010. Seit Juni 2014 liegt das HBEFA in der Fassung Version 3.2 und seit April 2017 in der aktualisierten Fassung Version 3.3 vor.

Diese wurden bislang nicht in das Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012 integriert. Der Hersteller des Programms gibt hierzu auf seiner Homepage einen Hinweis mit Vorschlag, nachdem als Übergangslösung bis zum Erscheinen einer aktualisierten Programmversion „der Gutachter eine qualitative Einschätzung der geänderten HBEFA-Version auf die Bewertung der Ergebnisse vornimmt“.

Aufgrund der Komplexität der Problematik und der fehlenden Möglichkeit die tatsächlich verwendeten Emissionsansätze im Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012 einzusehen, kann auch aus unserer Sicht lediglich eine qualitative Einschätzung hierzu erfolgen.

Die Emissionsansätze des HBEFA der Versionen 3.1 und 3.3 unterscheiden sich im Groben dahingehend, dass bei Diesel-Pkw (Euro 5 und Euro 6) tendenziell höhere Emissionen, relevant bei Stickoxiden (NOx) auftreten. Entsprechend ist davon auszugehen, dass hieraus auch immissionsseitig höhere Werte für die Stickoxide resultieren.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Fahrzeugflotte (Zusammensetzung aus verschiedenen Fahrzeugen mit unterschiedlichen Antriebsarten) der kommenden Jahre sind die größten Differenzen gegenüber der RLuS Berechnung nach HBEFA 3.1 in den Jahren 2019 und 2020 zu erwarten. Danach nähern sich die Werte wieder den Ansätzen des HBEFA 3.1. Im Jahr 2028 werden mit dem HBEFA 3.3 die Werte des HBEFA 3.1 annähernd erreicht und ab dem Jahr 2030 sogar unterschritten.

Verfasser:

EIBS GmbH
Dresden, 11.09.2018

gez. i.A. T. Olbrich

6 Quellen- und Grundlagenverzeichnis

- [1] Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012, Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Arbeitsausschuss Luftreinhaltung an Straßen, FGSV 210, FGSV Verlag Februar 2013
- [2] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/2012, Sachgebiet 12.2: Umweltschutz; Luftreinhaltung, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, StB 13/7144.3/02-01/1870741, Bonn, den 03. Januar 2013
- [3] EU-Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Luftqualitätsrichtlinie), in Kraft seit 11.06.2008, ABl. L 152 vom 11.6.2008, S. 1
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017, BGBl. I S. 2771
- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 02.08.2010, BGBl. I S. 1065, zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18.07.2018, BGBl. I S. 1222
- [6] „B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 / K 9203 in Schwarzkollm, Verkehrsplanerische Untersuchung / Simulation Prognose 2030“, IVAS Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und- systeme, Dresden 31.05.2018
- [7] Karte Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 10 m über Grund – in Sachsen, Statistisches Windmodell (SWM), Bezugszeitraum 1981 bis 2000, Maßstab 1 : 1 100 000, Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, Offenbach 2004 (Quelle: www.dwd.de)
- [8] „Luftqualität in Sachsen – Jahresbericht 2017“, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), 31.05.2018

Unterlage 17.2.2

Luftschadstofftechnische Untersuchung - Berechnungsunterlagen -

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4
Protokoll erstellt am : 11.09.2018 09:53:45

Vorgang : B 96 Ausbau KP mit S198 und K 9203
Aufpunkt : KP-Bereich
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Kreuzende Straße
Prognosejahr	: 2030	
Straßenkategorie	: Fernstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße , Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 8204 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil	: 11.4 % (SV > 3.5 t)	23.8 % (>3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 61.5 km/h	45.1 km/h
Windgeschwindigkeit	: 2.5 m/s	
Entfernung	: 15.0 m	

Parameter Kreuzende Straße:

Schnittwinkel : 90.0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : 20.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]:

Stoff	Straße 1	Kreuzende Straße
CO	: 57.185	61.969
NOx	: 46.453	56.520
NO2	: 11.825	13.899
SO2	: 0.256	0.258
Benzol	: 0.106	0.079
PM10	: 14.694	11.675
PM2.5	: 6.910	6.523
BaP	: 0.00028	0.00020

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	200	4.2
NO	4.0	1.81
NO2	17.0	0.84
NOx	23.1	3.62
SO2	3.0	0.02
Benzol	1.00	0.006
PM10	22.00	0.923
PM2.5	15.00	0.471
BaP	0.00000	0.00002
O3	45.0	-

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

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 µg/m³ wird 23 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1058 µg/m³

(Bewertung: 11 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	204	-	-
NO	5.8	-	-
NO2	17.8	40.0	45
NOx	26.8	-	-
SO2	3.0	20.0	15
Benzol	1.01	5.00	20
PM10	22.92	40.00	57
PM2.5	15.47	25.00	62
BaP	0.00002	-	-

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den
 Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
 ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
 Schadstofftabelle erstellt am : 11.09.2018 09:53:45

Vorgang : B 96 Ausbau KP mit S198 und K 9203
 Aufpunkt : KP-Bereich
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 8204 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 11.4%
 Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 60
 Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 61.5 km/h
 Windgeschwindigkeit : 2.5 m/s

Eingabeparameter Kreuzende Straße:

DTV (Jahreswert) : 5000 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 23.8%
 Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 60
 Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 45.1 km/h
 Schnittwinkel : 90.0 ° Abst. v. Kr.mit.pkt : 20.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 11.09.2018 09:52:53):

CO : 57.185 NO2 : 11.825 NOx : 46.453 SO2 : 0.256 Benzol: 0.106 PM10 : 14.694 PM2.5 : 6.910 BaP : 0.00028

Ergebnisse Emissionen Kreuzende Straße [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 11.09.2018 09:53:07):

CO : 61.969 NO2 : 13.899 NOx : 56.520 SO2 : 0.258 Benzol: 0.079 PM10 : 11.675 PM2.5 : 6.523 BaP : 0.00020

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
	200	4.0	17.0	23.1	3.0	1.00	22.00	15.00	0.00000	45.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	5.8	2.35	1.37	4.97	0.03	0.009	1.343	0.669	0.00002
10.0	4.4	1.89	0.92	3.82	0.02	0.007	0.978	0.498	0.00002
20.0	4.0	1.75	0.78	3.47	0.02	0.006	0.879	0.449	0.00002
30.0	3.7	1.65	0.69	3.23	0.02	0.006	0.809	0.415	0.00001
40.0	3.5	1.58	0.62	3.05	0.01	0.005	0.755	0.389	0.00001
50.0	3.3	1.53	0.57	2.92	0.01	0.005	0.713	0.369	0.00001
60.0	3.2	1.49	0.53	2.81	0.01	0.005	0.678	0.353	0.00001
70.0	3.1	1.46	0.50	2.73	0.01	0.005	0.649	0.340	0.00001
80.0	3.0	1.43	0.47	2.66	0.01	0.004	0.626	0.330	0.00001
90.0	2.9	1.41	0.45	2.60	0.01	0.004	0.606	0.320	0.00001
100.0	2.9	1.39	0.43	2.56	0.01	0.004	0.591	0.314	0.00001
110.0	2.8	1.37	0.42	2.52	0.01	0.004	0.577	0.308	0.00001
120.0	2.8	1.36	0.40	2.49	0.01	0.004	0.566	0.303	0.00001
130.0	2.8	1.35	0.39	2.46	0.01	0.004	0.556	0.298	0.00001

140.0	2.7	1.34	0.38	2.44	0.01	0.004	0.547	0.294	0.00001
150.0	2.7	1.33	0.37	2.42	0.01	0.004	0.539	0.291	0.00001
160.0	2.7	1.32	0.37	2.40	0.01	0.004	0.532	0.288	0.00001
170.0	2.6	1.32	0.36	2.38	0.01	0.004	0.526	0.285	0.00001
180.0	2.6	1.31	0.35	2.36	0.01	0.004	0.520	0.282	0.00001
190.0	2.6	1.30	0.35	2.34	0.01	0.004	0.514	0.280	0.00001
200.0	2.6	1.30	0.34	2.33	0.01	0.004	0.510	0.278	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	206	6.3	18.4	28.1	3.0	1.01	23.34	15.67	0.00002
10.0	204	5.9	17.9	27.0	3.0	1.01	22.98	15.50	0.00002
20.0	204	5.8	17.8	26.6	3.0	1.01	22.88	15.45	0.00002
30.0	204	5.7	17.7	26.4	3.0	1.01	22.81	15.42	0.00001
40.0	203	5.6	17.6	26.2	3.0	1.01	22.76	15.39	0.00001
50.0	203	5.5	17.6	26.1	3.0	1.00	22.71	15.37	0.00001
60.0	203	5.5	17.5	25.9	3.0	1.00	22.68	15.35	0.00001
70.0	203	5.5	17.5	25.9	3.0	1.00	22.65	15.34	0.00001
80.0	203	5.4	17.5	25.8	3.0	1.00	22.63	15.33	0.00001
90.0	203	5.4	17.4	25.7	3.0	1.00	22.61	15.32	0.00001
100.0	203	5.4	17.4	25.7	3.0	1.00	22.59	15.31	0.00001
110.0	203	5.4	17.4	25.7	3.0	1.00	22.58	15.31	0.00001
120.0	203	5.4	17.4	25.6	3.0	1.00	22.57	15.30	0.00001
130.0	203	5.4	17.4	25.6	3.0	1.00	22.56	15.30	0.00001
140.0	203	5.3	17.4	25.6	3.0	1.00	22.55	15.29	0.00001
150.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.54	15.29	0.00001
160.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.53	15.29	0.00001
170.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.53	15.28	0.00001
180.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.52	15.28	0.00001
190.0	203	5.3	17.3	25.5	3.0	1.00	22.51	15.28	0.00001
200.0	203	5.3	17.3	25.5	3.0	1.00	22.51	15.28	0.00001

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	-

NO2, PM10: Überschreitungshäufigkeiten.

CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert
 PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³
0.0	1	24	0.0	1066
10.0	1	23	10.0	1059
20.0	1	23	20.0	1057
30.0	1	22	30.0	1055
40.0	1	22	40.0	1054
50.0	1	22	50.0	1053
60.0	1	22	60.0	1053
70.0	1	22	70.0	1052
80.0	1	22	80.0	1052
90.0	1	22	90.0	1051
100.0	1	22	100.0	1051
110.0	1	22	110.0	1051
120.0	1	22	120.0	1050
130.0	1	22	130.0	1050
140.0	1	22	140.0	1050
150.0	1	22	150.0	1050
160.0	1	22	160.0	1050
170.0	1	22	170.0	1050
180.0	1	22	180.0	1050
190.0	1	22	190.0	1049
200.0	1	22	200.0	1049

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35