



SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Aussagen zu Luftschadstoffimmissionen durch die Reaktivierung des SPNV auf der WLE Strecke Münster-Sendenhorst

Bericht VF 7177-1.1 vom 30.06.2022

Auftraggeber: Westfälische Landes-Eisenbahn GmbH
Beckumer Straße 70
59555 Lippstadt

Bericht-Nr.: VF 7177-1.1

Datum: 30.06.2022

Ansprechpartner/in: Herr Streuber

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 21 Seiten,
davon 19 Seiten Text und 2 Seiten Anlagen.

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübner

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen.....	7
4	Luftschadstoffemissionen der WLE-Strecke.....	9
5	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	11
5.1	Meteorologiedaten.....	11
5.2	Hintergrundbelastung.....	12
5.3	Berechnungsmodell.....	13
6	Durchführung der Immissionsprognose.....	15
6.1	Allgemeine Hinweise.....	15
6.2	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung.....	15
7	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	16
8	Zusammenfassung.....	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (fett gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2].....	7
Tabelle 4.1: Luftschadstoffemissionen der DB-Strecke 2236 Gladbeck – Dorsten für 2019..	10
Tabelle 5.1: EU-Jahreskenngößen gemessener Schadstoffkonzentrationen der Jahre 2017 – 2019.....	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 5.1 Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 01765 Münster/Osnabrück der Jahre 2010 bis 2019.....	11
--	----

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber, die Westfälische Landes-Eisenbahn GmbH plant die Reaktivierung des Schienen-Personen-Nahverkehrs (SPNV) für die WLE-Strecke Sendenhorst – Münster.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird eine exemplarische Luftschadstoffimmissionsberechnung für einen repräsentativen Streckenabschnitt durchgeführt und anschließend mit den vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten bewertet.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität sowie der Auswirkung der Planung auf die lufthygienische Belastungssituation im Umfeld der Planung wird eine lufthygienische Untersuchung durchgeführt. Hierzu werden Ausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) durchgeführt.

Da das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG zurzeit noch keine Emissionsdaten für geplante Strecken zur Verfügung stellen kann, wird auf Emissionsdaten einer vergleichbaren Strecke zurückgegriffen. Die DB-Strecke 2236 Gladbeck – Dorsten weist ein vergleichbares Betriebsprogramm wie die WLE-Strecke in Münster auf. Die Emissionsdaten der DB-Strecke 2236 Gladbeck – Dorsten wurden vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG ermittelt [22].

Die städtische Hintergrundbelastung im Plangebiet wird anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen ermittelt. Die berechneten Immissionen werden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [2] verglichen und beurteilt.

Der vorliegende Bericht enthält dieselben Inhalte wie der Kurzbericht VF 7177-1 der Peutz Consult GmbH vom 01.06.2021 und ersetzt diesen daher nicht. Er wurde lediglich vorliegend in ein aktualisiertes Berichtsformat mit Literatur-, Tabellen- und Abbildungsverzeichnis übertragen und mit einem neuen Berichtsdatum versehen. Eine Aktualisierung der Eingangsdaten und Berechnungen gegenüber der Berichtsfassung aus Juni 2021 erfolgte nicht.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2]	39. BImSchV 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 40 vom 05.08.2010, Seite 1065 ff	V 02.08.2010
[3]	35. BImSchV Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung	Bundesgesetzblatt I vom 07.02.2007	V Februar 2007
[4]	EG-Richtlinie 96/62/EG EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 296 vom 21.11.1996, Seite 55	V 27.09.1996
[5]	EG-Richtlinie 1999/30/EG EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie),	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 163 vom 29.06.1999, Seite 41, geändert durch Entscheidung 2001/744/EG vom 17.10.2001	V 22.04.1999
[6]	EG-Richtlinie 2000/69/EG EG-Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 313 vom 13.12.2000, Seite 12	V 16.11.2000
[7]	EG-Richtlinie 2002/3/EG EG-Richtlinie über den Ozongehalt in der Luft (3. Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 67 vom 09.03.2002, Seite 14	V 09.03.2002
[8]	EG-Richtlinie 2004/107/EG EG-Richtlinie über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. TR)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 23 vom 26.01.2005, Seite 2	V 26.01.2005
[9]	EG-Richtlinie 2008/50/EG EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 152 vom 11.06.2008	V 11.06.2008

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10]	VDI 3945, Blatt 3	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL September 2000
[11]	Luftreinhalteplan Stadtgebiet Münster 2014	Bezirksregierung Münster	Lit. 2014
[12]	Umweltzone der Stadt Münster	Bezirksregierung Münster	P 01.12.2008
[13]	Zeitreihe der Windrichtung und -geschwindigkeit der DWD-Station Münster/Osnabrück aus dem Zeitraum 2010-2019	Deutscher Wetterdienst (DWD) CDC (Climate Data Center)	P 2010 - 2019
[14]	Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit. Juli 2002
[15]	Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid, UFOPLAN 20442 222	Diegmann, V. et al.	Lit. 2006
[16]	Jahreskenngrößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2018 - 2020	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit. 2018 - 2020
[17]	LOD2-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	Geoportal.NRW Datenlizenz Deutschland –	P Abruf: Juni 2021
[18]	Ämtliche Basiskarte (Schwarz-Weiß)	Zero – Version 2.0	P Abruf: Juni 2021
[19]	MISKAM Handbuch zur Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteo- rologische Software	Lit. 2011
[20]	Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit. 2006
[21]	Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs	Immissionsschutz 4, pp 169-175	Lit. Dezember 2007
[22]	Luftschadstoffemissionsdaten der 2236 Gladbeck – Dorsten auf Basis des Fahrplanes 2019	DB Umweltzentrum Berlin	P Eingang 04.05.2021

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Berichtigung
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage der Bewertung bildet ein Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit den vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten.

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen und Richtlinien sind europaweit Rahmenrichtlinien zur Ermittlung und Beurteilung der Luftqualität festgesetzt worden. Grundlage hierfür ist die Luftqualitätsrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft Nr. 96/62/EG vom 27.09.1996 [4]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in z.Z. vier „Tochterrichtlinien“ präzisiert.

Seit dem 11.06.2008 sind die Luftqualitätsrahmenrichtlinie [4] und die ersten drei Tochterrichtlinien [5][6][7] zur „Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ zusammengefasst worden [9]. Hierin wurden die bisherigen Immissionsgrenzwerte bestätigt und ein neuer Zielwert für Feinstaub (PM_{2,5}) eingeführt.

Mit Einführung der 39. BImSchV [2] "39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)" am 02.08.2010 erfolgte die Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht. Die verkehrsrelevanten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV sind als Auszug in der nachfolgenden Tabelle 3.1 aufgeführt.

Tabelle 3.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (**fett** gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2]

Jahr	Luftschadstoff					
	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³
Ab 2015	200	40	400	50	40	25
Typ	IGW, SMW	IGW, JMW	ALM, SMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, JMW
Zulässige Überschreitungen pro Jahr	18	keine	-	35	keine	keine

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 °K, 101,3 kPa; **ALM:** Alarmschwelle; **SCW:** Schwellenwert

JMW: Jahresmittelwert; **TMW:** Tagesmittelwert; **AMW:** Achtstundenmittelwert; **SMW:** Stundenmittelwert

NO₂: Stickstoffdioxid; **PM₁₀:** Feinstaub mit Durchmesser unter 10 µm; **PM_{2,5}:** Feinstaub mit Durchmesser unter 2,5 µm;

Die zulässigen 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes für PM₁₀ von 50 µg/m³ entsprechen in etwa einem 90-Perzentil-Wert von 50 µg/m³. Die zulässigen 18 Überschreitungen

gen pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden weiter gemäß Anlage 3 Punkt A.2.c der 39. BImSchV an folgenden Orten nicht beurteilt:

- „an Orten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt“
- „auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten“
- „auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fußgängerinnen für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen“

4 Luftschadstoffemissionen der WLE-Strecke

Das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG hat ein Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs entwickelt [21]. Hiermit können die Luftschadstoffemissionen des Schienenverkehrs für verschiedene Luftschadstoffe und Quellen ermittelt werden. Darin wird nach verbrennungsbedingten und abriebbedingten Emissionen unterschieden.

Die verbrennungsbedingten Emissionen stellen die „klassischen“ durch die Verbrennung eines Treibstoffes entstehenden Luftschadstoffemissionen dar und sind z. B. Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Stickoxide, Kohlenmonoxid und weitere. Die abriebbedingten Emissionen entstehen durch den Bremsabrieb, den Rad- / Schienenabrieb und den Fahrdrabrieb.

Mithilfe dieses Modellsystems können die Emissionen des Personennah- und fernverkehrs sowie des Güterverkehrs für Triebwagen und Wagenmaterial sowohl der Deutschen Bundesbahn als auch von Drittanbietern ermittelt werden.

Da das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG zurzeit noch keine Emissionsdaten für geplante Strecken zur Verfügung stellen kann, wird auf Emissionsdaten einer vergleichbaren Strecke zurückgegriffen. Die DB-Strecke 2236 Gladbeck – Dorsten weist ein vergleichbares Betriebsprogramm wie die WLE-Strecke auf:

Gladbeck – Dorsten (2236):

- 3 Züge pro Richtung / h (Linie RB 43: 1/h, RE14: 2/h) bei Feldhausen
- 100 Fahren / Tag (WLE: 96)
- Keine Elektrifizierung
- Geschwindigkeit: 100 km/h

Die Emissionsdaten der DB-Strecke 2236 Gladbeck – Dorsten wurden vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG ermittelt [22]. Die Emissionsdaten beziehen sich auf den Fahrplan des Jahres 2019. Da durch das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG zurzeit noch keine Emissionsdaten für zukünftige Fahrpläne zur Verfügung gestellt werden können, werden die unten aufgeführten Emissionen für das Jahr 2019 unverändert auch für zukünftige Prognosejahre verwendet.

Die Feinstaubemissionen des Schienenverkehrs (Abgasemissionen und Emissionen durch Fahrdrabt-, Brems- und Rad- / Schienenkontaktabrieb) fallen zu 100 % in die Fraktion PM₁₀, ohne Anteile in der Fraktion PM_{2,5}.

Tabelle 4.1: Luftschadstoffemissionen der DB-Strecke 2236 Gladbeck – Dorsten für 2019

Strecke	Emission [g/m*Tag]		
	NO _x	PM ₁₀	
	Abgas	Abgas	Abrieb
2236	4,04	0,08	0,24

Die Emissionen von Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie Stickoxiden (NO_x) wurden im digitalen Simulationsmodell als Linienquellen mit einer Höhe von 0,6 m über Bahndamm für die Emissionen durch den Abrieb und 4,0 m über Bahndamm für die Abgasemissionen modelliert.

Die in Tabelle 4.1 dargestellten Emissionsdaten beziehen sich auf die freie Strecke. Erkenntnisse / Daten für Streckenabschnitte an Haltepunkten liegen nicht vor. Hilfsweise werden nachfolgend für den Streckenabschnitt im Haltepunkt die doppelten Emissionen angesetzt.

Das Gutachten basiert auf der Annahme eines diesel-elektrischen Triebfahrzeugs, welches als Worst-Case-Szenario angesehen werden kann.

Der Zweckverband Nahverkehr Westfalen-Lippe (NWL) hat als Besteller der Verkehrsleistungen mehrere batterieelektrische Triebfahrzeuge bestellt, von denen einige planmäßig die zukünftigen Verkehre auf der WLE Strecke abdecken sollen (Pressemitteilung des NWL vom 22.06.2022). Da bei batterie-elektrischen Triebfahrzeugen im Betrieb keine verbrennungsbedingten Luftschadstoffe anfallen, werden die zukünftigen Verkehre die in diesem Gutachten ermittelten Werte deutlich unterschreiten.

5 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

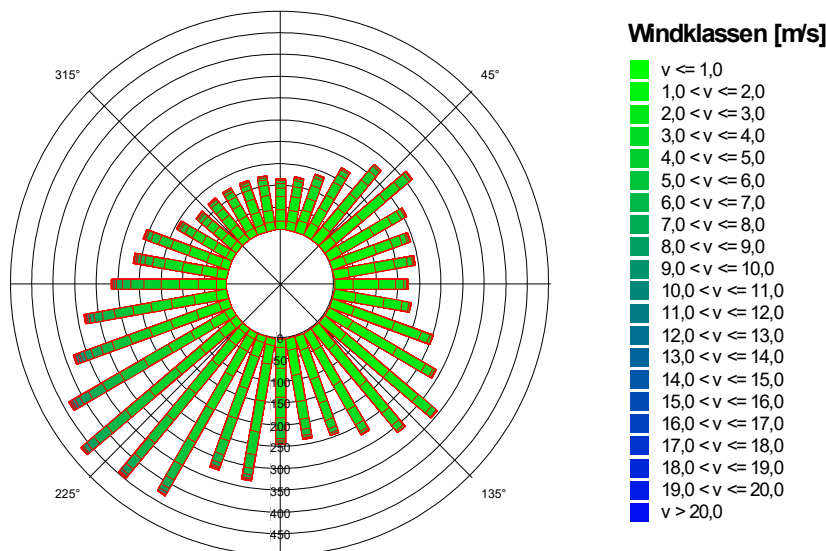
5.1 Meteorologiedaten

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Windstatistiken mit Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Für die vorliegende Untersuchung wurden Messwerte der Windrichtung und Windgeschwindigkeit der DWD-Station Münster/Osnabrück aus den Jahren 2010 bis 2019 [13] verwendet. Die Station liegt in ebenem Gelände am Flughafen Münster/Osnabrück. Die Messstelle mit einer Anemometerhöhe von 10 m ist unverbaut.

Für die Immissionsprognose wurde die Messreihe mit jeweils 1-Stunden-Mittelwerten in Windrichtungssektoren à 10° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt. Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit ist in Abbildung 5.1 dargestellt. Es dominieren südwestliche, südöstliche und nordöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 3,2 m/s in 10 m Höhe.

Abbildung 5.1 Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 01765 Münster/Osnabrück der Jahre 2010 bis 2019



Anemometerhöhe: 10 m über Gelände; Datenquelle: DWD

5.2 Hintergrundbelastung

Die Schadstoffkonzentration an einem Immissionsort setzt sich aus der großräumig vorhandenen sogenannten Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung aus lokalem Verkehr zusammen.

Die Hintergrundbelastung wiederum setzt sich zusammen aus den Immissionen von Industrie/Gewerbe, Hausbrand und häuslichen Schadstoffimmissionen sowie außerhalb des Untersuchungsraumes liegendem Verkehr und weitläufigem Schadstofftransport. Die Hintergrundbelastung ist also diejenige Belastung, die ohne die bei der Modellbildung berücksichtigten Straßen im Untersuchungsraum vorliegen würde.

Der Ansatz zur Bestimmung der Hintergrundbelastung hat eine bedeutende Auswirkung auf die Ergebnisse der Immissionsuntersuchung, da insbesondere bei Stickstoffdioxid und PM₁₀ im innerstädtischen Bereich bereits mehr als die Hälfte der zulässigen Immissionen gemäß 39. BImSchV durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund)-Belastung in NRW liegen durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) an einer Vielzahl von Messstationen vor [16]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht.

Bei Luftmessstationen wird in Hintergrundmessstationen und Verkehrsstationen unterschieden. Während die Schadstoffsituation an den Hintergrundstationen stark durch die oben genannten großräumig vorhandene Vorbelastung bestimmt wird, kommen bei den Verkehrsstationen hohe Immissionsbeiträge der angrenzenden, stark befahrenen Straßen hinzu.

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung für das Untersuchungsgebiet wird auf die Messwerte der nahe gelegenen LANUV-Messstation Münster-Geist zum städtischen Hintergrund zurückgegriffen. Um eine höhere Sicherheit bei der Ermittlung der Luftschadstoffhintergrundbelastung zu erreichen, werden nachfolgend die Messwerte der jeweils letzten drei Jahre für die Hintergrundmessstation arithmetisch gemittelt.

Tabelle 5.1: EU-Jahreskenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen der Jahre 2017 – 2019

Messstation /Quelle	Jahr	Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Anzahl Tage mit Mittelwert PM10 > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		JMW NO ₂	JMW PM ₁₀	
Münster-Geist (MSGE) (städtischer Hintergrund)	2018	18	20	6
	2019	16	16	3
	2020	16	17	0
Mittelwert	2018 - 2020	16,7	17,7	-

Fettdruck = in den Berechnungen verwendeter Hintergrundbelastungswert

JMW = Jahresmittelwert

5.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen wurde mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) [19] in der 64-Bit-Version durchgeführt. Dieses Ausbreitungsmodell wird an der Universität Mainz entwickelt bzw. weiterentwickelt und entspricht dem aktuellen Wissensstand der mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungssimulation.

Bei der Modellbildung wird das zu untersuchende Rechengebiet in quaderförmige Rechenzellen unterteilt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt für das interessierende zentrale Rechengebiet (Untersuchungsraum), während die Windfeldsimulation darüber hinaus auch für ein sogenanntes äußeres Rechengebiet durchgeführt wird, um die Rand- und Übergangsbedingungen abbilden zu können.

Durch Gebäude blockierte Zellen werden als Strömungshindernisse undurchlässig abgebildet, sodass auch der Einfluss von Gebäuden berücksichtigt werden kann. Durch die Wahl des äußeren Rechengebietes mit einer deutlich größeren Abmessung als das innere Rechengebiet wird die Unabhängigkeit der Modellergebnisse von der Gebietsgröße erreicht.

Als Untersuchungsgebiet wurde ein repräsentativer innerörtlicher Abschnitt der WLE-Strecke mit dichter Randbebauung und maximaler Streckenbelastung ausgewählt. Ein solcher Abschnitt befindet sich in Gremmendorf. Innerhalb des Rechengebietes befindet sich der geplante Haltepunkt Gremmendorf. Im Sinne einer Worst-Case-Annahme wurde für diesen Bereich ferner eine maximale Geschwindigkeit von 100 km/h, statt maximal 80 km/h in diesem Bereich, angenommen.

Die Lage und Höhe der Gebäude der Bestandsbebauung wurde aus den von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten LOD2-Klötzchenmodellen [17] abgeleitet. Neuere, nicht in diesem Datensatz enthaltene Gebäude wurden ergänzt.

Das innere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 800,0 x 400,0 m mit einem äquidistanten Raster von 2,0 x 2,0 m, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von circa 1.600 x 1.200 m.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 41 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 400 m Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

Zur Vermeidung von bei der Aufrasterung entstehenden Kanten wurde das Rechengebiet um 20° aus der Nordrichtung gedreht.

Das Einströmgebiet des Rechengebietes mit Auflösung der Bebauung zur Berücksichtigung der städtischen Rauigkeit beträgt mindestens 400 m je Richtung.

6 Durchführung der Immissionsprognose

6.1 Allgemeine Hinweise

Die Ermittlung der Schadstoffimmissionen für die untersuchten Schadstoffe erfolgt auf der Basis von Einzelsimulationen, bei denen die jeweils mittlere stündliche Verkehrs- und Emissionsstärke zugrunde gelegt wird. Dabei werden für jeden der untersuchten Windrichtungssektoren zu 10° alle vorliegenden Windgeschwindigkeitsklassen berücksichtigt.

In einem ersten Berechnungsschritt wird für die Einzelsimulationen das Wind- und Turbulenzfeld für die Rechengebiete errechnet. Daran schließt sich für jede Einzelsimulation die Berechnung der Immissionen der jeweiligen Schadstoffe in einer Ausbreitungsrechnung an.

Die Jahresmittelwerte der verkehrsbedingten Zusatzbelastungen werden durch Auswertung der Häufigkeiten der auftretenden Ereignisse (Kombination aus Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Emissionsbedingung) mit den berechneten Schadstoffimmissionen statistisch ermittelt. Zu dieser Zusatzbelastung wird die Hintergrundbelastung hinzugezogen, so dass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV verglichen wird.

6.2 Vorgehensweise Bildung NO₂-Gesamtbelastung

Nicht inerte Stoffe wie NO und NO₂ unterliegen in der Atmosphäre komplexen fotochemischen Umwandlungsprozessen. Die chemischen Reaktionsgeschwindigkeiten sind dabei von unterschiedlichen Komponenten, Konzentrationsniveaus und Umgebungsbedingung abhängig.

Die Einbindung dieser komplexen chemischen Vorgänge bei der Bestimmung der NO₂-Gesamtbelastung erfolgt im vorliegenden Fall mithilfe einer von der IVU Umwelt GmbH [14] abgeleiteten Regressionsbeziehung zwischen NO₂ und NO_x-Messwerten. Grundlage dieser Funktion sind ca. 45.000 jährlichen Immissionszeitreihen, welche nach den Stationstypen Land, Stadt und Verkehr differenziert wurden. Im Rahmen dieser Berechnungen erfolgte die Umwandlung der NO_x- in eine NO₂-Gesamtbelastung mithilfe der Regressionsfunktion des Typs „Stadt“.

$$[\text{NO}_2] = \frac{A \cdot [\text{NO}_x]}{B + [\text{NO}_x]} + C \cdot [\text{NO}_x]$$

mit: A = 67,70
 B = 84,77
 C = 0,0698

7 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

Bei einer innerstädtischen Feinstaub (PM_{10}) Vorbelastung $17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel beträgt die Zusatzbelastung durch die WLE-Strecke im ungünstigsten Fall an einem dem Haltepunkt nächstgelegenen Gebäude $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Gesamtbelastung Jahresmittelwert $18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Für Stickstoffdioxid (NO_2) mit einer Vorbelastung von $16,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am nächstgelegenen Gebäude $5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Gesamtbelastung Jahresmittelwert $22,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Die Ergebnisse der Luftschadstoffberechnungen für den Abschnitt in Gremmendorf zeigen auch mit Betrieb der WLE-Strecke eine deutliche Einhaltung der Grenzwerte zum Jahresmittelwert von Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) von jeweils $40,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die durch die Reaktivierung des SPNV auf der WLE-Strecke hervorgerufenen zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen im Umfeld liegen für sich alleine deutlich unterhalb der Grenzwerte der 39. BImSchV.

Die Reaktivierung des SPNV auf der WLE-Strecke schließt ferner auch nicht die Möglichkeit aus, die Grenzwerte der 39. BImSchV mit Mitteln der Luftreinhalteplanung einzuhalten, da auch durch die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung die Grenzwerte der 39. BImSchV deutlich eingehalten werden. Daher sind zur Reaktivierung des SPNV auf der WLE-Strecke keine weiteren Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung erforderlich.

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber, die Westfälische Landes-Eisenbahn GmbH plant die Reaktivierung des Schienen-Personen-Nahverkehrs (SPNV) für die WLE-Strecke Sendenhorst – Münster.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine exemplarische Luftschadstoffimmissionsberechnung für einen repräsentativen Streckenabschnitt durchgeführt und anschließend mit den vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten bewertet.

Auf Grundlage von Emissionsdaten einer vergleichbaren DB-Strecke wurden Luftschadstoffimmissionsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) für einen repräsentativen innerörtlichen Abschnitt der WLE-Strecke mit dichter Randbebauung, maximaler Streckenbelastung und maximaler Geschwindigkeit durchgeführt. Ein solcher Abschnitt befindet sich zum Beispiel in Gremmendorf. Innerhalb des Rechengebietes befindet sich der geplante Haltepunkt Gremmendorf.

Vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG wurden Emissionsdaten einer vergleichbaren DB-Strecke ermittelt. Diese Emissionsdaten beziehen sich auf die freie Strecke. Erkenntnisse / Daten für Streckenabschnitte an Haltepunkten liegen nicht vor. Hilfsweise wurden in den Berechnungen für den Streckenabschnitt im Haltepunkt die doppelten Emissionen angesetzt.

Die städtische Hintergrundbelastung im Plangebiet wurde anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen ermittelt. Die berechneten Immissionen wurden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) verglichen und beurteilt.

Bei einer innerstädtischen Feinstaub (PM_{10}) Vorbelastung $17,7 \mu g/m^3$ im Jahresmittel beträgt die Zusatzbelastung durch die WLE-Strecke im ungünstigsten Fall an einem dem Haltepunkt nächstgelegenen Gebäude $0,6 \mu g/m^3$ (Gesamtbelastung Jahresmittelwert $18,3 \mu g/m^3$). Für Stickstoffdioxid (NO_2) mit einer Vorbelastung von $16,7 \mu g/m^3$ am nächstgelegenen Gebäude $5,5 \mu g/m^3$ (Gesamtbelastung Jahresmittelwert $22,2 \mu g/m^3$).

Die Ergebnisse der Luftschadstoffberechnungen für den Abschnitt in Gremmendorf zeigen auch mit Betrieb der WLE-Strecke eine deutliche Einhaltung der Grenzwerte zum Jahresmittelwert von Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) von jeweils $40,0 \mu g/m^3$.

Die durch die Reaktivierung der WLE-Strecke hervorgerufenen zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen im Umfeld liegen für sich alleine deutlich unterhalb der Grenzwerte der 39.

BImSchV. Die Reaktivierung der WLE-Strecke schließt ferner auch nicht die Möglichkeit aus, die Grenzwerte der 39. BImSchV mit Mitteln der Luftreinhalteplanung einzuhalten, da auch durch die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung die Grenzwerte der 39. BImSchV deutlich eingehalten werden. Daher sind zur Reaktivierung der WLE-Strecke keine weiteren Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung erforderlich.

Peutz Consult GmbH



i.V. Dipl.-Ing. Oliver Streuber
(fachliche Verantwortung / Projektbearbeitung)



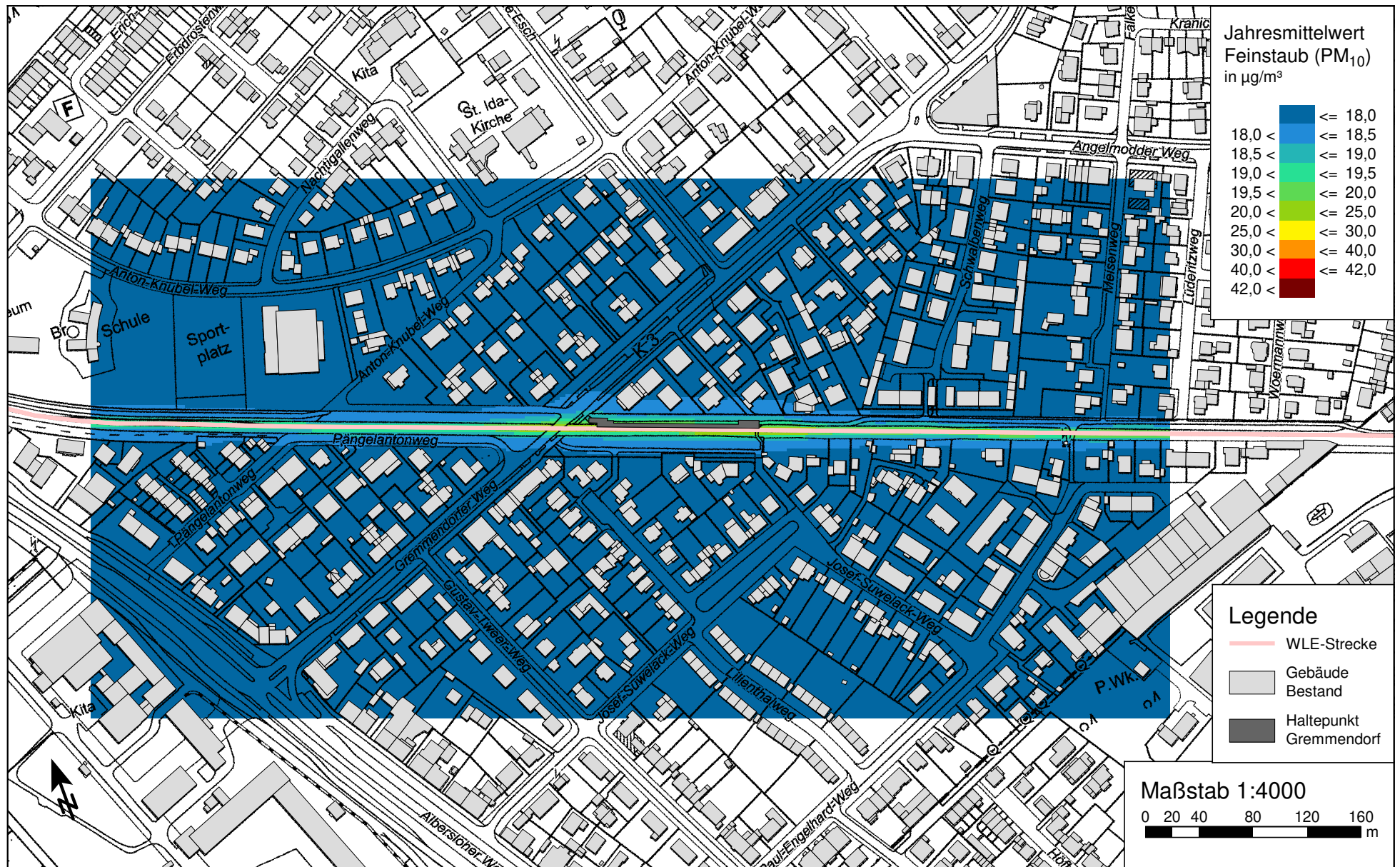
i.V. Dipl. Geogr. Björn Siebers
(Qualitätssicherung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) mit Zusatzbelastung durch die WLE-Strecke und einer Hintergrundbelastung von 17,7 µg/m³ Grenzwert 39. BImSchV für den Jahresmittelwert von Feinstaub (PM₁₀): 40,0 µg/m³
- Anlage 2 Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) mit Zusatzbelastung durch die WLE-Strecke und einer Hintergrundbelastung von 16,7 µg/m³ Grenzwert 39. BImSchV für den Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid (NO₂): 40,0 µg/m³

Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) mit Zusatzbelastung durch die WLE-Strecke und einer Hintergrundbelastung von 17,7 µg/m³
 Grenzwert 39. BImSchV für den Jahresmittelwert von Feinstaub (PM₁₀): 40,0 µg/m³

PEUTZ



Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) mit Zusatzbelastung durch die WLE-Strecke und einer Hintergrundbelastung von 16,7 µg/m³
Grenzwert 39. BImSchV für den Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid (NO₂): 40,0 µg/m³

PEUTZ

