

Planfeststellung

für den

Ausbau der A57 zwischen dem AK Neuss-West und der AS Neuss-Hafen
von Betriebs-km 83+550 bis Betriebs-km 85+300

einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an Verkehrswegen und Anlagen Dritter sowie die Anlage
der Kompensationsflächen

Regierungsbezirk : Düsseldorf
Kreis : Rhein – Kreis Neuss
Stadt : Stadt Neuss / Stadt Korschenbroich / Stadt Dormagen
Gemarkung : Gemarkung Neuss, Norf, Grimlinghausen, Holzheim, /
Gemarkung Korschenbroich / Gemarkung Broich

Deckblatt 1 zur Luftschadstoffuntersuchung

Aufgestellt:

Mönchengladbach, den 03.04.2020
Der Leiter der Projektgruppe BAB

I. A.
gez. Mpasios
(Athanasios Mpasios)

Satzungsgemäß ausgelegen

Festgestellt gemäß Beschluss vom heutigen Tage

in der Zeit vom _____

bis _____ (einschließlich)

in der Stadt/ Gemeinde:

Zeit und Ort der Auslegung des Planes sind rechtzeitig vor
Beginn der Auslegung ortsüblich bekannt gemacht worden.

Stadt/ Gemeinde _____

(Unterschrift)

(Dienstsiegel)

_____ (Dienstsiegel)

Vorbemerkung zum Deckblatt

Aufgrund von städtebaulichen Entwicklungen der Städte Neuss und Dormagen - die einen unmittelbaren Einfluss auf die Belastungszahlen auf der A 57 und den Anschlussstellen im Planfeststellungsabschnitt haben, wurde die Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung durch das Büro Brilon/Bondzio/Weiser aus Bochum notwendig. Der Prognosehorizont wurde auf das Jahr 2030 festgelegt.

Das Schadstoffgutachten wurde auf Basis der aktualisierten Verkehrsuntersuchung durch das Ingenieurbüro Peutz Consult überarbeitet. Im Zuge der Überarbeitung wurden auch die Bearbeitungsgrundlagen aktualisiert.

Die neue Untersuchung „Unterlage 17.2a“ ersetzt die bisherige Untersuchung „Unterlage 17.2“ vollständig.

Luftschadstoffuntersuchung zum Ausbau der A 57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Ha- fen

Bericht CB 5144-1 vom 11.02.2020

Auftraggeber: Landesbetrieb Straßenbau NRW
Regionalniederlassung Niederrhein
Breitenbachstraße 90
41065 Mönchengladbach

Bericht-Nr.: CB 5144-1

Datum: 11.02.2020

Ansprechpartner/in: Herr Streuber

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 53 Seiten,
davon 28 Seiten Text und 25 Seiten Anlagen.

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen.....	9
4	Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	11
4.1	Straßenverkehr.....	11
4.1.1	Eingangsdaten.....	12
4.1.1.1	Verkehrsdaten.....	12
4.1.1.2	Verkehrssituation und Störungsgrad.....	12
4.1.1.3	Flottenzusammensetzung.....	14
4.1.1.4	Längsneigung.....	15
4.1.1.5	Kaltstartzuschläge.....	15
4.1.1.6	Zusätzliche PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	16
4.1.2	Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten.....	16
4.1.3	Ergebnisse der Emissionsberechnung.....	16
5	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	17
5.1	Meteorologiedaten.....	17
5.2	Hintergrundbelastung.....	18
5.3	Berechnungsmodell.....	20
6	Durchführung der Immissionsprognose.....	21
6.1	Allgemeine Hinweise.....	21
6.2	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung.....	21
6.3	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	22
6.4	Ergebnisdarstellungen.....	22
7	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	23
7.1	Feinstaub (PM ₁₀).....	23
7.2	Feinstaub (PM _{2,5}).....	23
7.3	Stickstoffdioxid (NO ₂).....	24
7.4	Auswirkungen der Planung.....	24
8	Zusammenfassung.....	26

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW – Regionalniederlassung Niederrhein plant den Ausbau der Autobahn (A) 57 vom Autobahnkreuz (AK) Neuss-West bis zur Anschlussstelle (AS) Neuss-Hafen. Zwischen den Anschlussstellen wird jeweils ein Verflechtungsstreifen hergestellt. Innerhalb der Ausbaustrecke liegt die Anschlussstelle Neuss-Reuschenberg. Die Einfahrtsrampe der AS Neuss-Reuschenberg in Richtung Köln wird neu trassiert. Neben den Ausbaumaßnahmen an der Autobahn werden zusätzlich Lärmschutz- und Entwässerungsanlagen erstellt. [33] Der hier betrachtete Planungsabschnitt hat eine Länge von 1,750 km und reicht von Betriebskilometer (gleichzeitig Baukilometer) km 83+550 bis km 85+300 der A 57.

Mit der vorliegenden Untersuchung sollen die Auswirkungen der Planungen auf die Luftschadstoffimmissionen im Plangebiet und der Umgebung ermittelt und beurteilt werden.

Hierzu ist eine mikroskalige lufthygienische Untersuchung mit Ausbreitungsberechnungen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) und Stickstoffdioxid (NO_2) durchzuführen. Die Berechnungen zu den verkehrlichen Luftschadstoffen werden mit der aktuellen Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) durchgeführt.

Die Emissionen des Straßenverkehrs werden auf Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren in der aktuellen Version 4.1 [15] mit dem Bezugshorizont 2025 und Verkehrszahlen für das Jahr 2030 bestimmt. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird das Jahr 2025 bei den Emissionsberechnungen als Prognosejahr verwendet. Das Jahr 2025 stellt hierbei den frühestmöglichen Realisierungszeitpunkt des Planvorhabens dar. In Kombination mit den hohen Verkehrsmengen des Jahres 2030 wird somit sichergestellt, dass bei der Immissionsprognose das Worst-Case-Szenario betrachtet wird.

Die Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet wird auf Grundlage des Untersuchungsberichtes zur „Beurteilung der Luftqualität der Stadt Neuss auf Basis von Ausbreitungsrechnungen (LUNA2012)“ [25] 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.

Zur Beurteilung der planungsbedingten Auswirkungen auf die Luftqualität im Umfeld des Vorhabens werden Berechnungen für die nachfolgend aufgeführten zwei Varianten durchgeführt:

Nullfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand, A 57 mit Lärmschutzmaßnahmen im Bestand, Verkehrsmengen für den Nullfall für das Jahr 2030 und Emissionsfaktoren für das Jahr 2025

Planfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand, ausgebaute A 57 mit Lärmschutzmaßnahmen, Verkehrsmengen für den Planfall für das Jahr 2030 und Emissionsfaktoren für das Jahr 2025

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht. Übersichtslagepläne der Bestandssituation (Nullfall) sind in den Anlagen 1.1.x und der Planung (Planfall) in den Anlagen 1.2.x dargestellt.

Die vorliegende Luftschadstoffuntersuchung ist eine Aktualisierung der Luftschadstoffuntersuchungen aus den Jahren 2016 [39] und 2019 [40] unter Berücksichtigung des nun aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren HBEFA 4.1 [15].

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2] 39. BImSchV 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	V	02.08.2010
[3] 35. BImSchV Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung	V	Februar 2007
[4] EG-Richtlinie 96/62/EG EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	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),	V	22.04.1999
[6] EG-Richtlinie 2000/69/EG EG-Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie)	V	16.11.2000
[7] EG-Richtlinie 2002/3/EG EG-Richtlinie über den Ozongehalt in der Luft (3. Tochterrichtlinie)	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)	V	26.01.2005
[9] EG-Richtlinie 2008/50/EG EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	V	11.06.2008

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestimmung	RIL	November 2003
[11] VDI 3945, Blatt 3	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL	September 2000
[12] RLuS 2012 Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	RIL	Ausgabe 2012
[13] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.2	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	Juli 2014
[14] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	April 2017
[15] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.1	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	September 2019
[16] Handbuch IMMISem/luft/lärm zur Version 8	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Dezember 2019
[17] PM10-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen	Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Heft V125, BASt, Berg.-Gladbach	Lit.	Juni 2005
[18] Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid, UFOPLAN 20442 222	Diegmann, V. et al.	Lit.	2006
[19] EMEP/EEA Air pollutant emissions inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit.	2009
[20] Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit [...] nach TA Luft 2002 auf einen Streckenabschnitt der A 57 in Neuss	Deutscher Wetterdienst, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	Lit.	18.02.2016
[21] AKS-Statistik der Jahre 2005 bis 2014 der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen	Deutscher Wetterdienst, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	Lit.	2005 - 2014
[22] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit.	Juli 2002
[23] Jahreskenngrößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2008- 2018	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit.	2008- 2018

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[24]	Messwerte NO, NO ₂ , PM ₁₀ der LUQS-Messstation Neuss-Rheinhafen (NERH) des Jahres 2018	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de; Opendata NRW	Lit. 01.01.2018 bis 31.12.2019
[25]	Beurteilung der Luftqualität der Stadt Neuss auf Basis von Ausbreitungsrechnungen (LUNA2012)	Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität zu Köln	Lit. 14.12.2014
[26]	Luftreinhalteplan Neuss (2009)	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. In der Fassung vom 30.11.2009
[27]	Luftreinhalteplan Neuss 2013	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. In der Fassung vom 31.05.2013
[28]	LOD1-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P 2019
[29]	Digitales Geländemodell des Untersuchungsgebietes	Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P 2019
[30]	Amtliche Basiskarte ABK*	Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/liko/alkis_sek/abk_stern)	P 2019
[31]	MISKAM Handbuch zur Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteorologische Software	Lit. 2011
[32]	Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit. 2006
[33]	Ausbau zwischen AS Neuss-Hafen und AK Neuss-West, Vorentwurf für eine Bundesfernstraßenmaßnahme, Erläuterungsbericht	Landesbetrieb Straßenbau NRW Regionalniederlassung Niederrhein	Lit. Ohne Datum
[34]	Übersichtslageplan Vorentwurf nach RE	Landesbetrieb Straßenbau NRW RNL Niederrhein	P September 2014
[35]	Detaillagepläne, Höhenpläne zum Bestand und Vorentwurf nach RE	Landesbetrieb Straßenbau NRW RNL Niederrhein	P September 2014
[36]	Lageplan der Lärmschutzbauwerke im Bestand – A 57 Umbau des AD Neuss	Landschaftsverband Rheinland; Rheinisches Autobahnamt Krefeld	P 27.09.1991
[37]	LME-Systemskizze	Landesbetrieb Straßenbau NRW RNL Niederrhein	P Mai 2011

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[38]	Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung für die A 57 im Abschnitt AK Köln Nord bis AS Rheinberg	Bilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH	Lit.	Oktober 2018
[39]	Luftschadstoffuntersuchung zum Ausbau der A 57 zwischen AS Neuss-Hafen bis AK Neuss-West	Bericht C 5144-1 der Peutz Consult GmbH	Lit.	10.03.2016
[40]	Luftschadstoffuntersuchung zum Ausbau der A 57 zwischen AS Neuss-Hafen bis AK Neuss-West	Bericht CA 5144-1 der Peutz Consult GmbH	Lit.	08.05.2019

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
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 Inkrafttreten der 22. BImSchV (2002) wurden die in den ersten drei Tochterrichtlinien festgelegten Immissionsgrenzwerte für die hier zu betrachtenden Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol (C₆H₆) und Feinstaub (PM₁₀) im September 2002 in deutsches Recht übernommen und waren seitdem als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen. Sie ersetzte die bis dahin geltenden Immissionswerte der alten 22. BImSchV vom Oktober 1993.

Im Jahr 2007 wurden die Immissionsgrenzwerte der vierten Tochterrichtlinie [8] (z.B. für Ozon) in die 22. BImSchV mit aufgenommen. Diese wurden bisher in der 23. BImSchV festgelegt. Durch die Integration dieser Grenzwerte in die 22. BImSchV wurde die 23. BImSchV 2006 aufgehoben.

Mit Einführung der 39. BImSchV [2] "39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)" am 02.08.2010 erfolgte dann die Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht. Die 39. BImSchV hebt weiterhin die 22. sowie 33. BImSchV auf. Mit Ausnahme der neuen Ziel- und Grenzwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) ergeben sich für die übrigen Grenzwerte gegenüber der 22. und 33. BImSchV keine Veränderungen.

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]

	Luftschadstoff										
	SO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	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	C ₆ H ₆ µg/m ³	CO mg/m ³
	350	125	500	200	40	400	50	40	25	5	10
Typ	IGW, SMW	IGW, TMW	ALM, SMW	IGW, SMW	IGW, JMW	ALM, SMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, AMW
Zulässige Überschrei- tungen pro Jahr	24	3	-	18	keine	-	35	keine	keine	keine	keine

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

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

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 pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von 200 µg/m³ für NO₂ entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von 200 µg/m³.

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 Ermittlung der Schadstoffemissionen

4.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erfolgt mithilfe des Emissionsprogramms IMMIS^{em} in der Version 8.001 [16]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 4.1 [15] hinterlegten Emissionsfaktoren.

Das im Auftrag der Umweltbundesämter von Deutschland, der Schweiz und Österreich sowie Schweden, Frankreich und Norwegen entwickelte HBEFA stellt Emissionsfaktoren für die gängigsten Fahrzeugtypen zur Verfügung (PKW, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und Reisebusse sowie Motorräder), differenziert nach Emissionskonzepten (Euro 0 bis Euro VI) sowie nach verschiedenen Verkehrssituationen. HBEFA liefert Emissionsfaktoren für alle reglementierten sowie eine Reihe von nicht-reglementierten Schadstoffen, einschließlich CO₂ und Kraftstoffverbrauch. Ebenso stehen seit der Version 4.1 des HBEFA auch Well-to-Tank (WTT) Emissionsfaktoren für CO₂-Äquivalente (CO_{2e}) zur Verfügung. Diese stellen die Emissionen aus der Kraftstoff- bzw. Energieerzeugung dar. Da diese in der Regel an anderen Orten als am Ort der lokalen Kraftfahrzeugemissionen auftreten, sind diese für lokale Luftschadstoffemissionen irrelevant, können aber für Aussagen zu globalen Perspektiven des Klimawandels herangezogen werden.

Das Handbuch stellt den Benutzern Emissionsfaktoren pro km oder Verkehrsvorgang in Abhängigkeit verschiedener Parameter zur Verfügung. Nachfolgend sind die wichtigsten Parameter aufgeführt:

- nach Emissionsarten („warme Emissionsfaktoren, Kaltstartzuschläge und Verdampfungsemissionen);
- nach Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge < 3,5t, schwere Nutzfahrzeuge > 3,5t, Linien- und Reisebusse, Motorräder);
- nach Bezugsjahr der Flottenzusammensetzung (Deutschland: 1994 – 2050);
- nach Schadstoff (z.B. NO_x, Partikel, Benzol, CO₂, Kraftstoffverbrauch u.a.);
- nach Verkehrssituation und Längsneigung;
- nicht abgasbedingte Feinstaubemissionen (PM₁₀) aus z.B Straßen- oder Reifenabrieb;
- Emissionsfaktoren für Elektro- und gasbetriebene Fahrzeuge.

Die Ergebnisse können in unterschiedlichem Detaillierungsgrad abgefragt werden:

- als „gewichteter Emissionsfaktor“: darin sind die verschiedenen Fahrzeugschichten länderspezifisch entsprechend ihren Fahrleistungsanteilen gewichtet

- „je Emissionskonzept“: Diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugkonzepte an (z. B. nach EURO-Klassen)
- „je Kraftstoffkonzept“: Diese Option liefert zusätzlich die Emissionsfaktoren der Kraftstoffkonzepte Otto- und Diesel-Fahrzeuge
- „je Fahrzeugschicht“: Diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugschichten an (z. B. Gkat-Pkw mit Hubraum < 1,4l, mit Hubraum 1,4-2,0l, mit Hubraum > 2,0 l etc.

4.1.1 Eingangsdaten

4.1.1.1 Verkehrsdaten

Für die Berechnung der verkehrlichen Schadstoffemissionen werden Angaben zu den Verkehrsmengen auf den Straßen im Untersuchungsraum mindestens zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV-Wert) sowie zu den Anteilen schwerer Nutzfahrzeuge > 3,5t benötigt.

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßen sind Verkehrsmengen (DTV-Werte und sNfz-Anteile) für den Nullfall und Planfall gemäß dem aktualisierten Verkehrsgutachten [38] mit dem Prognosehorizont 2030.

4.1.1.2 Verkehrssituation und Störungsgrad

Mit Einführung des HBEFA ab der Version 3.x [13][14] wurden als eine wesentliche Änderung gegenüber der Version 2.1 von 2004 die Verkehrssituationen neu definiert. Mit der Aktualisierung auf die Version 4.1 wurden weitere Verkehrssituationen eingeführt. Diese sind zum einen ein fünfter Level of Service (LOS 5, „Heavy Stop+go“, das heißt Stau mit Durchschnittsgeschwindigkeiten von 5 bis 10 km/h) sowie zum anderen städtische Hauptverkehrsstraßen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 km/h.

Es liegen somit nun 365 differenzierte Verkehrssituationen vor, welche sich in ländlich bzw. städtische Prägung, den Straßentyp, das geltende Tempolimit sowie fünf Verkehrsqualitäten gliedern. Für jede dieser Qualitätsstufen liegen ebenfalls Emissionsfaktoren vor.

Die sich hieraus ergebenden möglichen Verkehrssituationen des HBEFA 4.1 sind in der folgenden Tabelle 4.1 dargestellt:

Tabelle 4.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 4.1 [15]

Gebiet	Straßentyp	Verkehrszustand; (LOS) Level of Service	Tempolimit											
			30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	>130
Ländlich geprägt (rural)	Autobahn	flüssig, gesättigt, dicht, Stop+go, Heavy Stop+go						x	x	x	x	x	x	x
	Semi-Autobahn								x		x			
	Fern-, Bundesstraße					x	x	x	x	x	x			
	Hauptverkehrsstraße, gerade				x	x	x	x	x	x				
	Hauptverkehrsstraße, kurvig				x	x	x	x	x	x				
	Sammelstraße, gerade				x	x	x	x						
	Sammelstraße, kurvig				x	x	x	x						
	Erschließungsstraße		x	x	x									
Städtisch geprägt (Agglo)	Autobahn								x	x	x	x	x	x
	Stadt-Autobahn					x	x	x	x	x	x			
	Fern-, Bundesstraße						x	x	x	x	x			
	Städt. Magistrale / Ringstraße				x	x	x	x	x					
	Hauptverkehrsstraße		x	x	x	x	x	x						
	Sammelstraße		x	x	x	x								
	Erschließungsstraße		x	x	x									

Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

Die Einordnung der Straßen im Untersuchungsgebiet zu einem Straßentyp erfolgte anhand der Straßenkategorie sowie den im Straßennetz geltenden Tempolimits.

Im Verlauf eines Tages liegen auf einem innerstädtischen Straßenabschnitt in der Regel verschiedene Verkehrsqualitäten (Level of Service, kurz LOS) vor. Die tageszeitlich wechselnde Verkehrsqualität wird mit den fünf Stufen „freier Verkehr“ (LOS1), „dichter Verkehr“ (LOS2), „gesättigter Verkehr“ (LOS3), „Stop&Go“ (LOS4) und „Heavy Stop+go“ (LOS5) durch entsprechend variierende Emissionsfaktoren im HBEFA 4.1 berücksichtigt. Die in HBEFA 4.1 neu hinzugekommene LOS Stufe „heavy stop+go“ wird hierbei berücksichtigt, indem zwei Drittel des gesamten stop+go-Anteils dem LOS 4 (stop+go) und ein Drittel dem LOS 5 (heavy stop+go) zugewiesen wird. Mit einem höheren Level of Service, also abnehmender Verkehrsqualität nehmen die Luftschadstoffemissionen, das heißt der Luftschadstoffausstoß der Kraftfahrzeuge, zu.

Die Verkehrsqualität in einem Straßenabschnitt hängt dabei von der Gebietseinstufung (ländlich oder städtisch), dem Straßentyp, der Anzahl vorhandener Fahrstreifen, dem Tagesgang, der Verkehrsmenge mit Schwerverkehrsanteil und einem Wichtungsfaktor für schwere Nutzfahrzeuge ab. Diese Faktoren bestimmen, welche Kapazität ein Straßenabschnitt in

Fahrzeugen pro Stunde und Fahrstreifen hat. In Abhängigkeit von Schwellenwerten, welche weiter nach innerorts (IO), außerorts (AO) und Autobahn (AB) klassifiziert sind, ergeben sich die Kapazitäten bei deren Überschreitung die Verkehrsqualität in den nächsten LOS wechselt.

Im Emissionsmodell IMMIS^{em} liegen hierzu entsprechende Angaben zu Kapazitäten, Schwellenwerten und Tagesgängen vor. Falls diese Angaben projektbezogen z. B. aus Verkehrszählungen bekannt sind, können auch benutzerdefinierte Einstellungen gewählt werden.

Für Tagesgänge stehen die vier standardisierten Tagesgänge „small peak“, „doublepeak“, „wide peak“ und „no peak“ zur Verfügung. Diese beschreiben im Wesentlichen das Auftreten keiner, einer oder zweier ausgeprägter Verkehrsspitzen im Tagesverlauf. Im Falle von Einfall- und Ausfallstraßen einer Stadt sind diese Tagesgänge, falls keine ausgeprägte Doppelspitze vorliegt, den Fahrtrichtungen aus bzw. in die Stadt entsprechend zuzuordnen, falls z. B.: morgens deutlich mehr Pendler eine Stadt verlassen als in die Stadt einfahren und abends umgekehrt. Grundsätzlich können auch reale Tagesgänge aus entsprechenden Verkehrserfassungen im Untersuchungsgebiet berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Fall wurde für alle Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet der standardisierte Tagesgang „doublepeak“ verwendet. Anhand typischer Straßenkapazitäten sowie den zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen wurde die LOS-Verteilung pro Straßenabschnitt von IMMIS^{em} automatisiert berechnet.

4.1.1.3 Flottenzusammensetzung

Zur Berechnung der Schadstoffemissionen eines Straßenabschnittes sind Angaben zum Bezugsjahr der zu erstellenden Luftschadstoffberechnung, das Prognosejahr, erforderlich, da die Zusammensetzung der Kraftfahrzeugflotte sich in Abhängigkeit des Prognosejahres aufgrund von Gesetzgebungen zu Emissionshöchstgrenzen ständig verändert. Neuere Fahrzeuge mit höheren Abgasnormen ersetzen dabei zunehmend alte Fahrzeuge, was insgesamt zu einer Abnahme des Luftschadstoffausstoßes der Gesamtflotte führt. Bei gleicher Anzahl von Kraftfahrzeugen in gleicher Zusammensetzung von PKW, INfz und sNfz sinken die Emissionen der Gesamtflotte somit von Jahr zu Jahr.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde die mittlere bundesdeutsche Flottenzusammensetzung „REF D HB41“ des Jahres 2025 bei den Emissionsberechnungen verwendet. Das Jahr 2025 stellt hierbei den frühestmöglichen Realisierungszeitpunkt des Planvorhabens dar. In Kombination mit den hohen Verkehrsmengen des Jahres 2030 wird somit sichergestellt, dass bei der Immissionsprognose das Worst-Case-Szenario betrachtet wird.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb der Umweltzone Neuss [27]. Daher erfolgte keine Anpassung der Kraftfahrzeugflotte aufgrund von Fahrverboten.

4.1.1.4 Längsneigung

Die Längsneigung einer Straße hat einen großen Einfluss auf die Menge der ausgestoßenen Emissionen, da bergauf fahrende Kfz deutlich mehr Schadstoffe emittieren als bergab fahrende Kfz. Zur Berücksichtigung dieses Effekts liegen im HBEFA neigungsabhängige Emissionsfaktoren in Schritten von 2 % im Bereich von -6 % bis +6 % vor. In IMMIS^{em} kann die Neigung mit einer Nachkommastelle angegeben werden. Der entsprechende Emissionsfaktor wird, falls die Neigung innerhalb des Wertebereichs des HBEFA liegt, mithilfe der im HBEFA hinterlegten Stützstellen interpoliert und im Fall das die Neigung außerhalb des Wertebereichs liegt, extrapoliert.

Die Längsneigung der Straßen im Untersuchungsgebiet wurde mithilfe eines hochaufgelösten digitalen Geländemodells (DGM) [29] bzw. für die Autobahn A 57 auf Grundlage der Höhenpläne [35] überprüft und bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

4.1.1.5 Kaltstartzuschläge

Ein Kraftfahrzeug stößt, nachdem es ab- bzw. ausgekühlt ist, mehr Luftschadstoffe aus als nach Erreichen der Betriebstemperatur. Im Durchschnitt ist davon auszugehen, dass ein Fahrzeug erst nach einer Standzeit von 12 Stunden vollständig ausgekühlt, bzw. der Außentemperatur angeglichen ist.

Je nach Standzeit, Außentemperatur und Fahrstrecke (z. B. nur innerstädtisch, oder nach kurzer Zeit auf der Autobahn) ist die Betriebstemperatur nach kürzerer oder längerer Zeit bzw. Fahrstrecke erreicht. Die Differenz zwischen den erhöhten Emissionen während des Erreichens der Betriebstemperatur und den Emissionen im betriebswarmen Zustand wird als Kaltstartzuschlag bezeichnet. Maßgeblich für den erhöhten Luftschadstoffausstoß ist die Aufheizphase des Katalysators, welcher erst nach der Aufheizphase seine vollständige Reinigungsleistung erreicht.

Otto-Fahrzeuge ohne Katalysator können zu Beginn der Fahrt weniger Stickoxide (NO_x) ausstoßen als bei betriebswarmem Zustand, da die hier niedrigere Verbrennungstemperatur dann zu geringeren NO_x-Emissionen führt (negativer Kaltstartzuschlag). Solche Fahrzeuge sind in der Kraftfahrzeugflotte in Deutschland aber praktisch nicht mehr vorhanden.

Das HBEFA stellt Kaltstartzuschläge in [g/Start] differenziert nach Luftschadstoffen und Emissionskonzepte und weiter aufgeteilt nach Fahrtweite, Standzeit und Temperatur zur Verfügung. Für das Emissionsmodell IMMIS^{em} wurden diese gemäß VDI (Verein Deutscher Ingenieure) 3782 Blatt 7 [10] basierend auf typisierten Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenver-

teilungen, Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien in [g/km] umgerechnet. Hieraus ergeben sich jeweils Kaltstartfaktoren für die drei funktionalen Straßentypen "Wohn-; residential", "Geschäfts-; commercial" und "Einfallstraßen; radial Streets".

4.1.1.6 Zusätzliche PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Mit der Version 4.1 des HBEFA wurden auch nicht abgasbedingte PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen durch Reifen- und Straßenabrieb, sowie Bremsbelags- und Kupplungsverschleiß eingeführt. Diese werden bei der Emissionsberechnung für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) entsprechend mit berücksichtigt.

4.1.2 Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten

In der Anlage 2.2 sind die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für den Prognosenuß- und in Anlage 2.3 für den Planfall tabellarisch aufgeführt. Die räumliche Einordnung der aufgelisteten Straßenabschnitte kann mit der Darstellung in der Anlage 2.1 vorgenommen werden.

4.1.3 Ergebnisse der Emissionsberechnung

Mit der beschriebenen Methodik und den aufgeführten Eingangsdaten wurden die Emissionen der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßenabschnitte für die zu untersuchenden Schadstoffe PM₁₀, PM_{2,5} und NO_x mit dem Emissionsprogramm IMMIS^{em} für den Nullfall und den Planfall mit Prognosehorizont 2025 berechnet.

Die Ergebnisse der Emissionsberechnungen sind in den Anlagen 2.2 für den „Nullfall 2025“ und Anlage 2.3 für den „Planfall 2025“ aufgeführt.

5 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

5.1 Meteorologiedaten

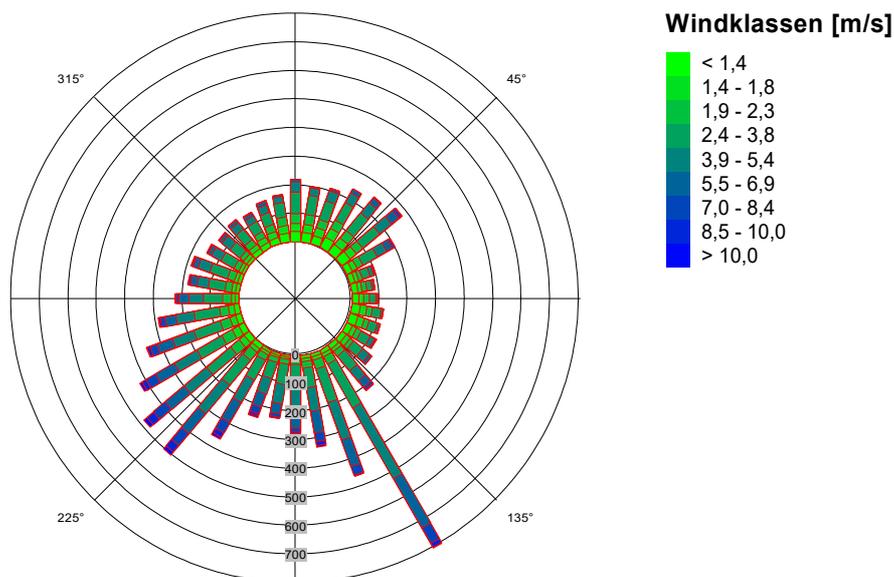
Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Windstatistiken mit Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Die Windstatistik der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2005 bis 2014 [21] ist gemäß einer qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit für das Untersuchungsgebiet in Neuss repräsentativ zur Berechnung des Windfeldes [20]. Die Station Düsseldorf-Flughafen liegt in ebenem Gelände am Flughafen von Düsseldorf. Die Messstelle (Anemometerhöhe 10 m) ist unverbaut.

Die Kenngrößen der Windgeschwindigkeiten wurden auf Grundlage kontinuierlicher Windgeschwindigkeitsmessungen an der Station Düsseldorf-Flughafen des DWD ermittelt. Für die Immissionsprognose wurde eine Ausbreitungsklassenstatistik in Windrichtungssektoren à 10° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt.

Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sind in der folgenden Abbildung 5.1 dargestellt. Es dominieren südwestliche, südöstliche und nordöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 3,8 m/s (Jahresmittelwert).

Abb. 5.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2005 bis 2014 [21]



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 PM_{10} 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 [23]. 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 o.g. großräumig vorhandene Vorbelastung bestimmt wird, kommen bei den Verkehrsstationen hohe Immissionsbeiträge der angrenzenden, stark befahrenen Straßen hinzu.

Der Luftreinhalteplan Neuss 2013 [27] macht keine direkten Angaben mehr zur urbanen Hintergrundbelastung für Neuss. Zwischen 2007 und 2017 wurde in Neuss keine Hintergrundmessstation betrieben. An der Batteriestraße, der Friedrichstraße und der Krefelder Straße werden Verkehrsmessstationen betrieben, bei welchen es sich jedoch nur um Passivsammelmessungen für Stickstoffdioxid (NO_2) handelt.

Seit dem 13.09.2017 betreibt das LANUV NRW wieder eine städtische Hintergrundmessstation (NERH - Rheinhafen) in Neuss. Diese befindet sich im Neusser Hafengebiet unmittelbar an der Kaimauer des Schiffsanlegers. Hier werden Messwerte für Feinstaub (PM_{10}), Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2) sowie meteorologische Daten kontinuierlich erfasst. Jedoch liegt diese Station gegenüber dem Hafenbecken 5 des Hafens Neuss, wodurch alle Schiffe, welche in den Hafen ein- und ausfahren an dieser Station vorbeifahren. Das Plan- und somit Untersuchungsgebiet der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung liegt hingegen rund 5 Kilometer südlich der Messstation. Hier haben die Emissionen des Hafens keinen relevanten Anteil mehr an der Hintergrundbelastung. Somit würde die Hinter-

grundbelastung im Untersuchungsgebiet durch Verwendung der Messergebnisse der Station Rheinhafen überschätzt werden. Eine Abschätzung der Hintergrundbelastung aufgrund von Messdaten aus der näheren Umgebung des Planvorhabens ist somit nicht zielführend.

Alternativ liegt für das Stadtgebiet Neuss ein Untersuchungsbericht zur „Beurteilung der Luftqualität der Stadt Neuss auf Basis von Ausbreitungsrechnungen (LUNA2012)“ [25] vor, welcher unter anderem die Hintergrundbelastungen für zahlreiche Luftschadstoffe als Jahresmittelwert für Rasterflächen von je 1 km² ausweist. Diese Werte beziehen sich dabei auf das Jahr 2012. Diese Daten werden im Folgenden zur Ermittlung der Hintergrundbelastungswerte im Untersuchungsgebiet herangezogen.

Abbildung 5.2: Jahresmittelwerte in µg/m³ für das Jahr 2012 für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie Stickstoffdioxid (NO₂) aus dem Untersuchungsbericht LUNA 2012 [25]

Abbildung 3.3 aus [25] Jahresmittelwert PM ₁₀	Abbildung 4.2 aus [25] Jahresmittelwert PM _{2,5}	Abbildung 5.4 aus [25] Jahresmittelwert NO ₂

Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung für das Jahr 2025 wurden die Jahresmittelwerte der Hintergrundbelastung für die vier Rasterflächen, welche das Plangebiet (blauer Rahmen in den vorangegangenen Abbildungen) einschließen, arithmetisch gemittelt.

Tabelle 5.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet [25]

	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂
Jahresmittelwert [µg/m³]	24,1	18,6	25,0

Für die Zukunft ist aufgrund der technischen Entwicklung im Bereich der Emissionsminderung sowohl beim Kraftfahrzeugverkehr als auch an technischen Anlagen sowie aufgrund von gesetzgeberischen Vorgaben von einer Reduktion der Gesamthintergrundbelastung auszugehen. Für das Prognosejahr 2025 wird im vorliegenden Fall jedoch im Sinne einer konservativen Abschätzung auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung verzichtet und die urbane Hintergrundbelastung des Jahres 2012 auch für das Prognosejahr 2025 unverändert angesetzt.

5.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen wurde mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) [31] 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 so genanntes äußeres Rechengebiet durchgeführt wird, um die Rand- und Übergangsbedingungen abbilden zu können. Durch die Wahl des äußeren Rechengebietes mit einer deutlich größeren Abmessung als das innere Rechengebiet wird die Unabhängigkeit der Modellergebnisse von der Gebietsgröße erreicht.

Durch Gebäude blockierte Zellen werden als Strömungshindernisse undurchlässig abgebildet, sodass der Einfluss von Gebäuden, Lärmschutzwänden und Relief auf die Strömungsverhältnisse explizit berücksichtigt werden kann.

Die Lage und Höhe der Bestandsbebauung wurde aus den von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten LOD1-Klötzchenmodellen [28] abgeleitet. Neuere, nicht im LOD1-Klötzchenmodell enthaltene Gebäude wurden ergänzt. Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes wurden insgesamt drei sich überlappende Rechengebiete mit einer Gitterauflösung von 1,5 x 1,5 Metern mit teilweise unterschiedlichen Ausdehnungen verwendet:

Tabelle 5.3: Dimensionen der Rechengebiete

Nr.	Abschnitt	Anzahl Zellen (X, Y)	Ausdehnung (X, Y)	Anzahl Zellen (Z)	Ausdehnung (Z)
1	A 57 - km 83+400 bis km 84+100	500 x 250	750 m x 375 m	41	500 m
2	A 57 - km 84+000 bis km 84+700	500 x 250	750 m x 375 m	41	500 m
3	A 57 - km 84+600 bis km 85+400	550 x 250	825 m x 375 m	41	500 m

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 41 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 500 Meter Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst. Lagepläne der Berechnungsmodelle für den Nullfall und Planfall mit Darstellung der berücksichtigten Gebäude sind in den für den Nullfall in der Anlagen 1.1.x und für den Planfall in der Anlagen 1.2.x sowie in den Ergebnisdarstellungen der einzelnen Immissionsberechnungen dargestellt.

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

NO_x (Summe aus NO und NO₂) kann als chemisch inerte Stoff behandelt werden. Damit kann die Gesamtbelastung von NO_x als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung gebildet werden.

Nicht inerte Stoffe wie NO und NO₂ unterliegen in der Atmosphäre hingegen komplexen photochemischen 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 [22] 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“.

6.3 Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen

Bezüglich der NO₂-Kurzzeitbelastung sieht die 39. BImSchV die Prüfung auf Überschreitung eines Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ an maximal 18 Stunden im Jahr vor. Dies entspricht in etwa einem 99,8-Perzentil-Wert.

Die Berechnung von Perzentilwerten der Gesamtbelastung ist bei rechnerischen Simulationen aber mit großen Unsicherheiten behaftet, da die Hintergrundbelastung, die einen großen Beitrag zur Gesamtimmission liefert, nur als Jahresmittelwert berücksichtigt werden kann.

Statistische Auswertungen von Messwerten an Dauermessstationen [22] haben aber zu einer Formel geführt, mit deren Hilfe die Wahrscheinlichkeit, dass der Stundenmittelwert NO₂ von 200 µg/m³ an mehr als 18 h im Jahr auftritt, abgeschätzt werden kann. Grundlage bildet der Jahresmittelwert der Stickoxidimmissionen (NO_x). Dieses Verfahren wird im vorliegenden Fall angewendet.

6.4 Ergebnisdarstellungen

Die Luftschadstoffkonzentrationen in einer bodennahen Schicht (h = 1,5 m) werden flächendeckend ermittelt und in den Anlagen 3 bis 5 jeweils für den Null- und den Planfall dargestellt. Die Farbdarstellung wurde jeweils so gewählt, dass Grenzwertüberschreitungen mit roten Farbtönen gekennzeichnet werden. Blaue Farbtöne zeigen Konzentrationen an, die sich nur unwesentlich von der angesetzten Hintergrundbelastung unterscheiden.

7 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

7.1 Feinstaub (PM₁₀)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀) sind in den Anlagen 3.1.x für den Nullfall 2025 und den Anlagen 3.2.x für den Planfall 2025 für das Plangebiet und dessen Umfeld in einer Höhe von 1,5 m ü. Grund dargestellt. Die Anlagen 3.3.x zeigen die Veränderungen der Luftschadstoffkonzentrationen für Feinstaub (PM₁₀) für den Planfall im Vergleich mit dem Nullfall.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM₁₀) von 40 µg/m³ wird für den Nullfall 2025 und den Planfall 2025 im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten. Die höchsten Konzentrationen liegen mit bis zu 30 µg/m³ im Nahbereich der Fahrspuren der A 57 vor.

In Abschnitten ohne Lärmschutzwände liegt im Abstand von ca. 100 Metern von den Fahrspuren keine signifikante Zusatzbelastung durch die Autobahnen mehr vor. Im Bereich von Lärmschutzwänden ist dies bereits nach ca. 60 Metern der Fall.

Neben dem Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittel ist in der 39. BImSchV auch ein Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub aufgeführt. Demnach darf an maximal 35 Tagen im Jahr der PM₁₀-Tagesmittelwert größer 50 µg/m³ sein.

Ausgehend von den Erkenntnissen des LANUV NRW, dass es ab 29 µg/m³ mit geringer Wahrscheinlichkeit, ab 32 µg/m³ mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Überschreitungstagen mit mehr als 50 µg/m³ Feinstaub kommt [32] ist bei einem Jahresmittelwert von bis zu 30 µg/m³ im Nullfall 2025 und Planfall 2025 nur im absoluten Nahbereich der Fahrspuren der A 57 mit mehr als 35 Überschreitungstagen zu rechnen. Ab einem Abstand von wenigen Metern von den Fahrbahnen ist das Vorkommen von mehr als 35 Überschreitungstagen sicher auszuschließen.

7.2 Feinstaub (PM_{2,5})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) sind in den Anlagen 4.1.x für den Nullfall 2025 und den Anlagen 4.2.x für den Planfall 2025 für das Plangebiet und dessen Umfeld in einer Höhe von 1,5 m ü. Grund dargestellt. Die Anlagen 4.3.x zeigen die Veränderungen der Luftschadstoffkonzentrationen für Feinstaub (PM_{2,5}) für den Planfall im Vergleich mit dem Nullfall.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM_{2,5}) von 25,0 µg/m³ wird für den Nullfall 2025 und den Planfall 2025 im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten. Die höchsten Konzentrationen liegen mit bis zu 23 µg/m³ im Nahbereich der Fahrspuren der A 57 vor.

7.3 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) sind in den Anlagen 5.1.x für den Nullfall 2025 und den Anlagen 5.2.x für den Planfall 2025 dargestellt. Die Anlagen 5.3.x zeigen die Veränderungen der Luftschadstoffkonzentrationen für Stickstoffdioxid (NO₂) für den Planfall im Vergleich mit dem Nullfall.

Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 µg/m³ wird für den Nullfall 2025 und den Planfall 2025 im gesamten Untersuchungsgebiet außerhalb von Fahrspuren eingehalten. Konzentrationen größer als 40 µg/m³ liegen bis zu wenigen Metern neben den Fahrspuren der A 57 vor, jedoch stellt dies keine Grenzwertüberschreitung im Sinne der 39. BImSchV dar, da die Öffentlichkeit zu diesen Bereichen in der Regel keinen Zugang hat.

In Abschnitten ohne Lärmschutzwände liegt im Abstand von ca. 170 Metern von den Fahrspuren keine signifikante Zusatzbelastung durch die Autobahnen mehr vor. Im Bereich von Lärmschutzwänden ist dies bereits nach ca. 100 Metern der Fall.

Neben der jahresmittleren NO₂-Belastung ist in der 39. BImSchV zusätzlich ein Grenzwert für kurzzeitige NO₂-Belastungsspitzen definiert. Demnach darf ein Stundenmittelwert von 200 µg/m³ an nicht mehr als 18 Stunden im Jahr überschritten werden. Ausgehend von den berechneten NO_x-Gesamtbelastungen beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Grenzwert nicht eingehalten wird für den Nullfall und den Planfall 2025 maximal 5,7 % (vgl. Kapitel 6.3). Im übrigen Untersuchungsgebiet nimmt diese Wahrscheinlichkeit mit zunehmendem Abstand von der Autobahn schnell weiter ab.

Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass auch bei NO₂-Jahresmittelwerten mit deutlich höheren Konzentrationen wie im vorliegenden Fall für alle Immissionsorte ermittelt, das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV eingehalten wurde. Daher kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV im gesamten Untersuchungsgebiet sicher eingehalten wird.

7.4 Auswirkungen der Planung

Durch den Ausbau der A 57 kommt es zu einer Verbesserung des Verkehrsflusses auf der Autobahn. Die Verflüssigung des Verkehrs würde bei gleichbleibenden Verkehrsmengen zu einer Reduzierung der Luftschadstoffemissionen führen. Gegenüber dem Nullfall wird allerdings eine Zunahme des Kraftfahrzeugverkehrs auf der A 57 von bis zu 9 % prognostiziert [38].

Die Verkehrszunahme führt dazu, dass im Planfall 2025 trotz des verbesserten Verkehrsflusses streckenweise höhere Luftschadstoffemissionen von der Autobahn ausgehen als im

Nullfall 2025 (siehe hierzu Anlagen 2.1x und 2.2.x). Dies ist insbesondere in Bereichen der Fall, in denen sich die Verkehrsmengen auf einem Streckenabschnitt erhöhen und es gleichzeitig zu keiner relevanten Verbesserung des Verkehrsflusses kommt. Dies ist zum Beispiel in den Bereichen, in denen die bestehende Autobahn an den Planungsabschnitt anschließt der Fall.

Wie die Anlagen 3.3.x für Feinstaub (PM_{10}), 4.3.x für Feinstaub ($PM_{2,5}$) und 5.3.x für Stickstoffdioxid (NO_2) zeigen, kommt es jedoch im überwiegenden Teil des Untersuchungsgebietes zu teilweise deutlichen Reduktionen der Luftschadstoffkonzentrationen an der Bebauung im Umfeld.

Ursächlich hierfür ist der Ausbau des Lärmschutzes entlang der A 57 mit deutlich mehr und höheren Lärmschutzwänden entlang der Autobahn. Diese halten die Luftschadstoffe im Straßenraum zurück und geben diese erst in Höhe der Oberkanten der Lärmschutzbauwerke an die Umgebungsluft ab, wobei bereits im Straßenraum eine Verdünnung der Schadstoffe erfolgt ist. Somit sinkt die Immissionsbelastung im Umfeld des Planvorhabens trotz höherer Emissionsmengen im Straßenraum.

Die Grenzwerte für Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) sowie Stickstoffdioxid (NO_2) werden unabhängig von den Planungen zum Ausbau der A 57 sowohl im Nullfall 2025 als auch im Planfall 2025 außerhalb von Fahrspuren eingehalten.

8 Zusammenfassung

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW – Regionalniederlassung Niederrhein plant den Ausbau der Autobahn (A)57 vom Autobahnkreuz (AK) Neuss-West bis zur Anschlussstelle (AS) Neuss-Hafen. Zwischen den Anschlussstellen wird jeweils ein Verflechtungsstreifen hergestellt. Innerhalb der Ausbaustrecke liegt die Anschlussstelle Neuss-Reuschenberg. Die Einfahrtsrampe, der AS Neuss-Reuschenberg in Richtung Köln wird neu trassiert. Neben den Ausbaumaßnahmen an der Autobahn werden zusätzlich Lärmschutz- und Entwässerungsanlagen erstellt. Der hier betrachtete Planungsabschnitt hat eine Länge von 1,750 km und reicht von Betriebskilometer (gleichzeitig Baukilometer) km 83+550 bis km 85+300 der A 57.

Hierzu war eine Luftschadstoffuntersuchung für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) durchzuführen. Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (4.1) mit dem Bezugshorizont 2025 und Verkehrszahlen für das Jahr 2030 bestimmt. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird das Prognosejahr 2025 bei den Emissionsberechnungen verwendet. Das Jahr 2025 stellt hierbei den frühestmöglichen Realisierungszeitpunkt des Planvorhabens dar. In Kombination mit den hohen Verkehrsmengen des Jahres 2030 wird somit sichergestellt, dass bei der Immissionsprognose das Worst-Case-Szenario betrachtet wird.

Die berechneten Luftschadstoffkonzentrationen wurden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) verglichen und beurteilt.

Für die Ausbreitungsberechnungen wurde eine 10-jährige Zeitreihe der Windrichtung und -geschwindigkeit der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen verwendet. Die Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet wurde auf Grundlage des Untersuchungsberichtes zur „Beurteilung der Luftqualität der Stadt Neuss auf Basis von Ausbreitungsrechnungen (LUNA2012)“ ermittelt. Auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung für den Prognosehorizont 2025 wurde im Sinne einer konservativen Abschätzung der Luftschadstoffbelastung verzichtet.

Zur Beurteilung der planungsbedingten Auswirkungen auf die Luftqualität im Umfeld des Vorhabens wurden Berechnungen für die nachfolgend aufgeführten zwei Varianten durchgeführt:

Nullfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand, A 57 mit Lärmschutzmaßnahmen im Bestand, Verkehrsmengen für den Nullfall für das Jahr 2030 und Emissionsfaktoren für das Jahr 2025

Planfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand, ausgebaute A 57 mit Lärmschutzmaßnahmen, Verkehrsmengen für den Planfall für das Jahr 2030 und Emissionsfaktoren für das Jahr 2025

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen für den Nullfall 2025 und Planfall 2025 Einhaltungen der Grenzwerte für Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) und Stickstoffdioxid (NO_2) sowie der Kurzzeitkriterien für Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) im gesamten Untersuchungsgebiet außerhalb von Fahrspuren.

Konzentrationen größer als der Grenzwert zum Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO_2) von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen zwar bis zu wenigen Metern neben den Fahrspuren der A 57 vor, jedoch stellt dies keine Grenzwertüberschreitung im Sinne der 39. BImSchV dar, da die Öffentlichkeit zu diesen Bereichen in der Regel keinen Zugang hat.

Peutz Consult GmbH



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



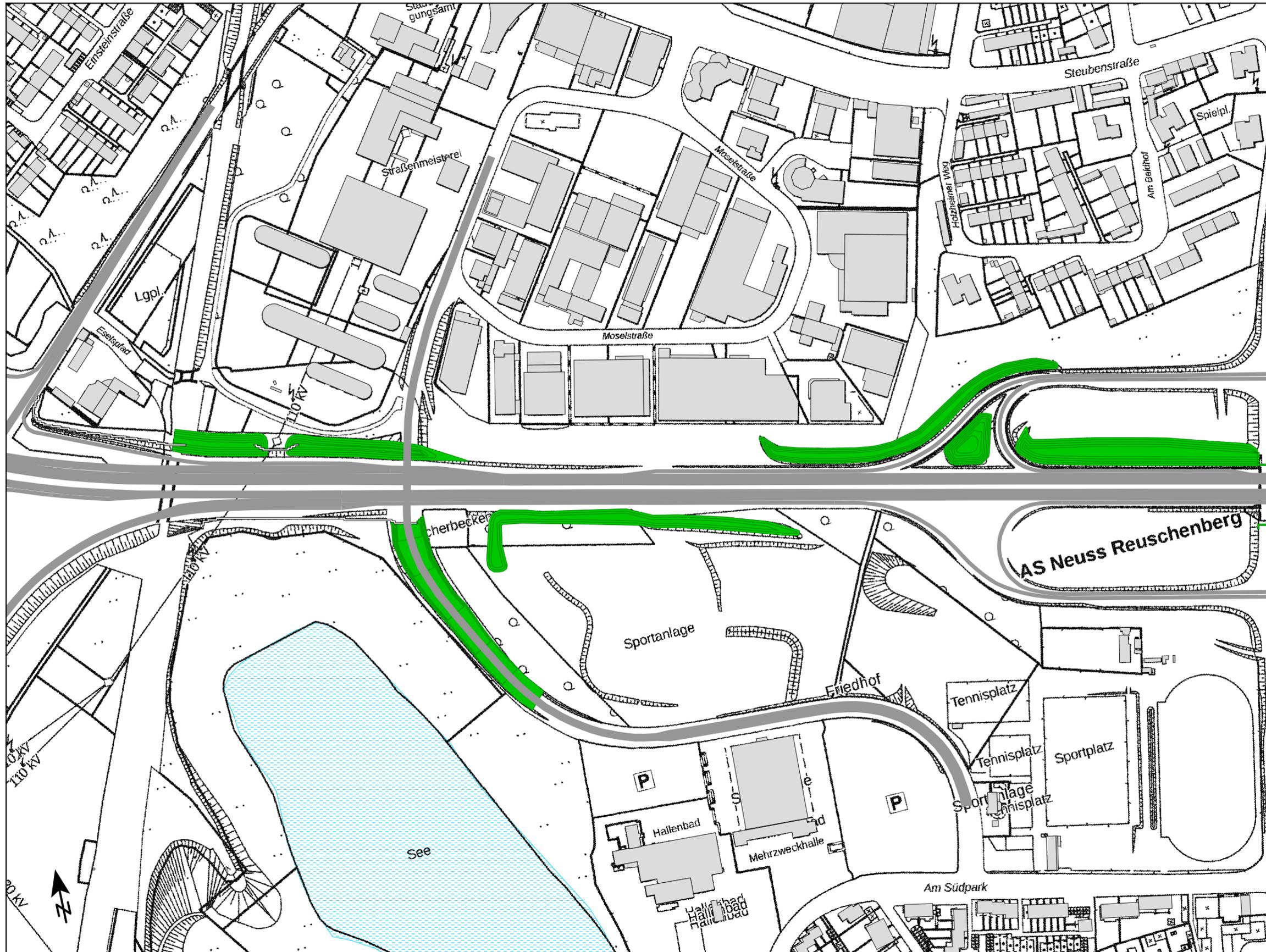
i.V. Dipl. Geogr. Björn Siebers
(Qualitätssicherung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1.x Übersichtslageplan zum Ausbau der A 57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen – Nullfall
- Anlage 1.2.x Übersichtslageplan zum Ausbau der A 57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen – Planfall
- Anlage 2.1 Lageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen zum Ausbau der A 57
- Anlage 2.2 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den „Nullfall 2025“
- Anlage 2.3 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den „Planfall 2025“
- Anlage 3.1.x Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m³ - Situation Nullfall 2025
- Anlage 3.2.x Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m³ - Situation Planfall 2025
- Anlage 3.3.x Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM₁₀)
- Anlage 4.1.x Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung mit einer Hintergrundbelastung von 18,6 µg/m³ - Situation Nullfall 2025
- Anlage 4.2.x Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung mit einer Hintergrundbelastung von 18,6 µg/m³ - Situation Planfall 2025
- Anlage 4.3.x Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM_{2,5})
- Anlage 5.1.x Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³ - Situation Nullfall 2025
- Anlage 5.2.x Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³ - Situation Planfall 2025
- Anlage 5.3.x Änderung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂)

Übersichtslageplan zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen

Situation Nullfall km 83+550 bis km 84+500

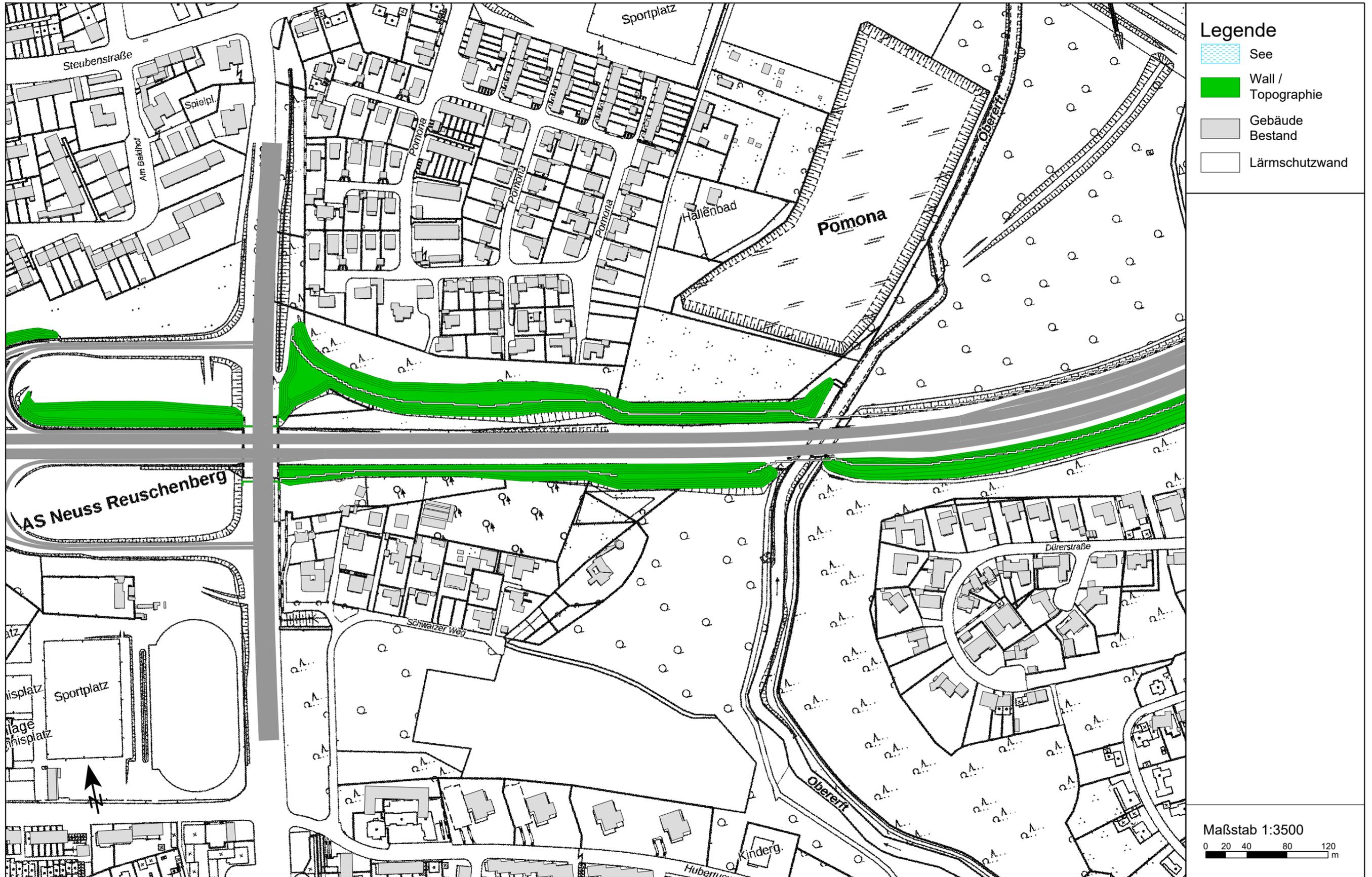


- Legende**
- See
 - Wall / Topographie
 - Gebäude Bestand
 - Lärmschutzwand

Maßstab 1:3500
0 20 40 80 120 m

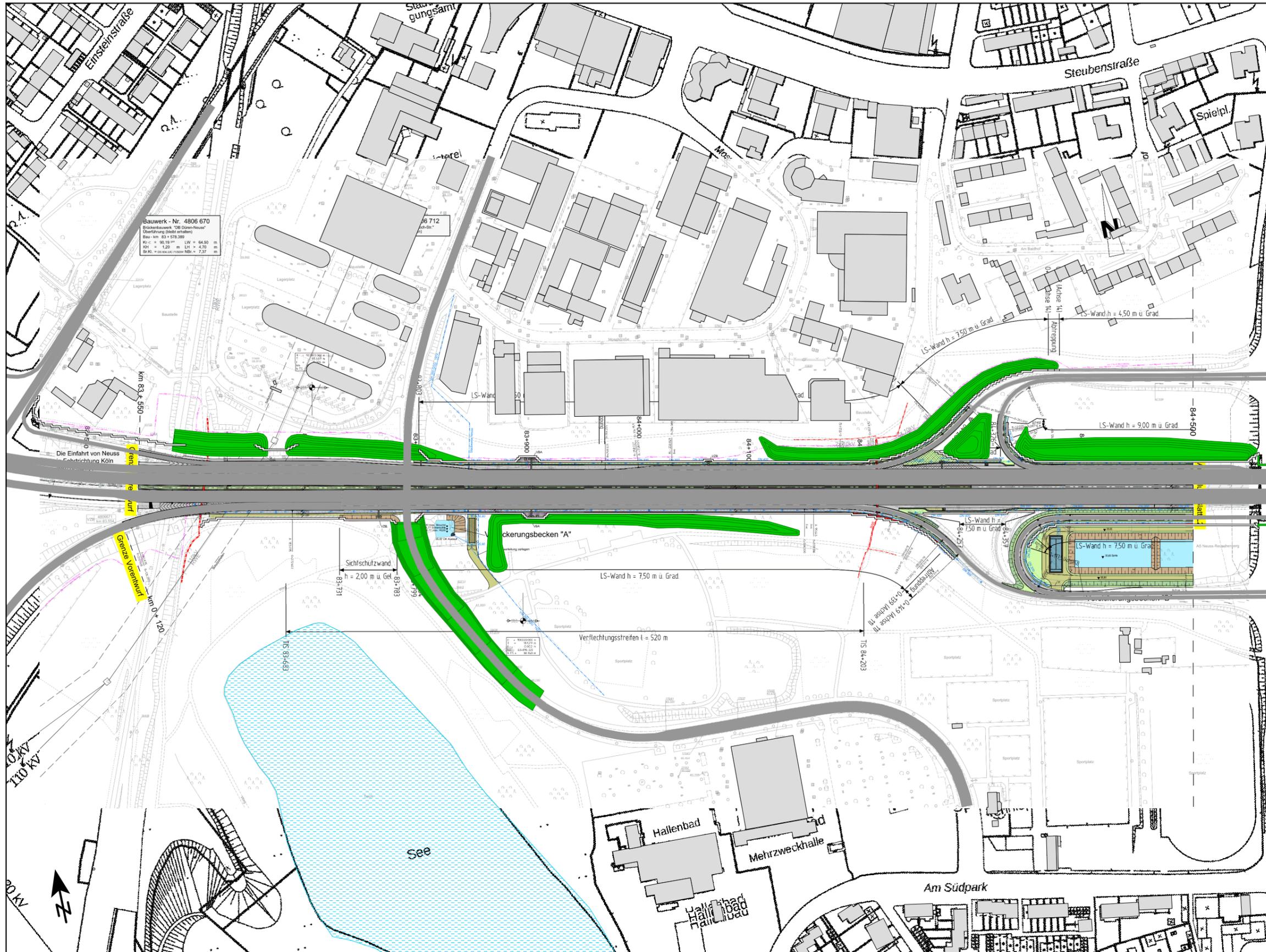
Übersichtslageplan zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen

Situation Nullfall km 84+500 bis km 85+300



Übersichtslageplan zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen

Situation Planfall km 83+550 bis km 84+500

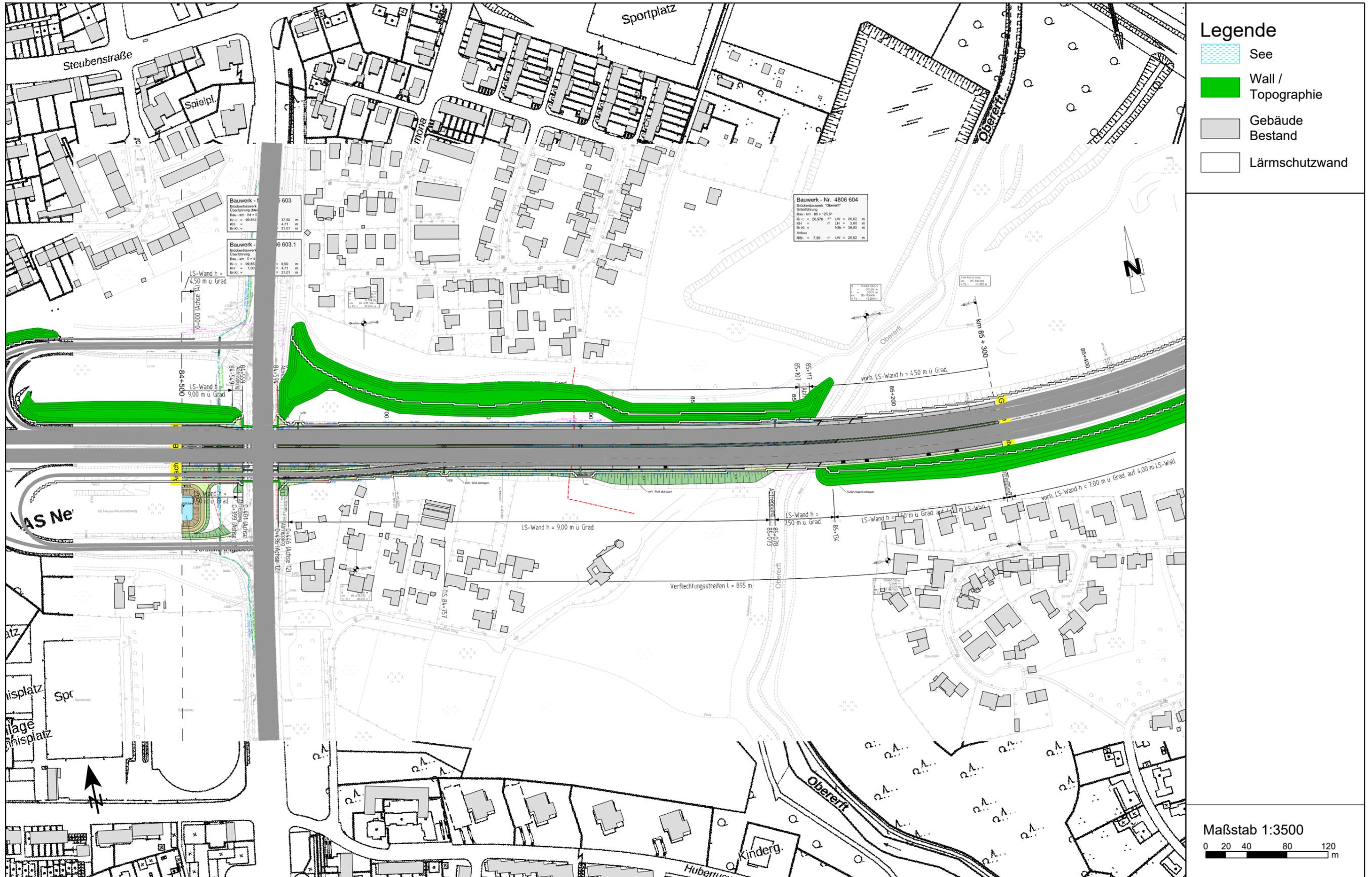


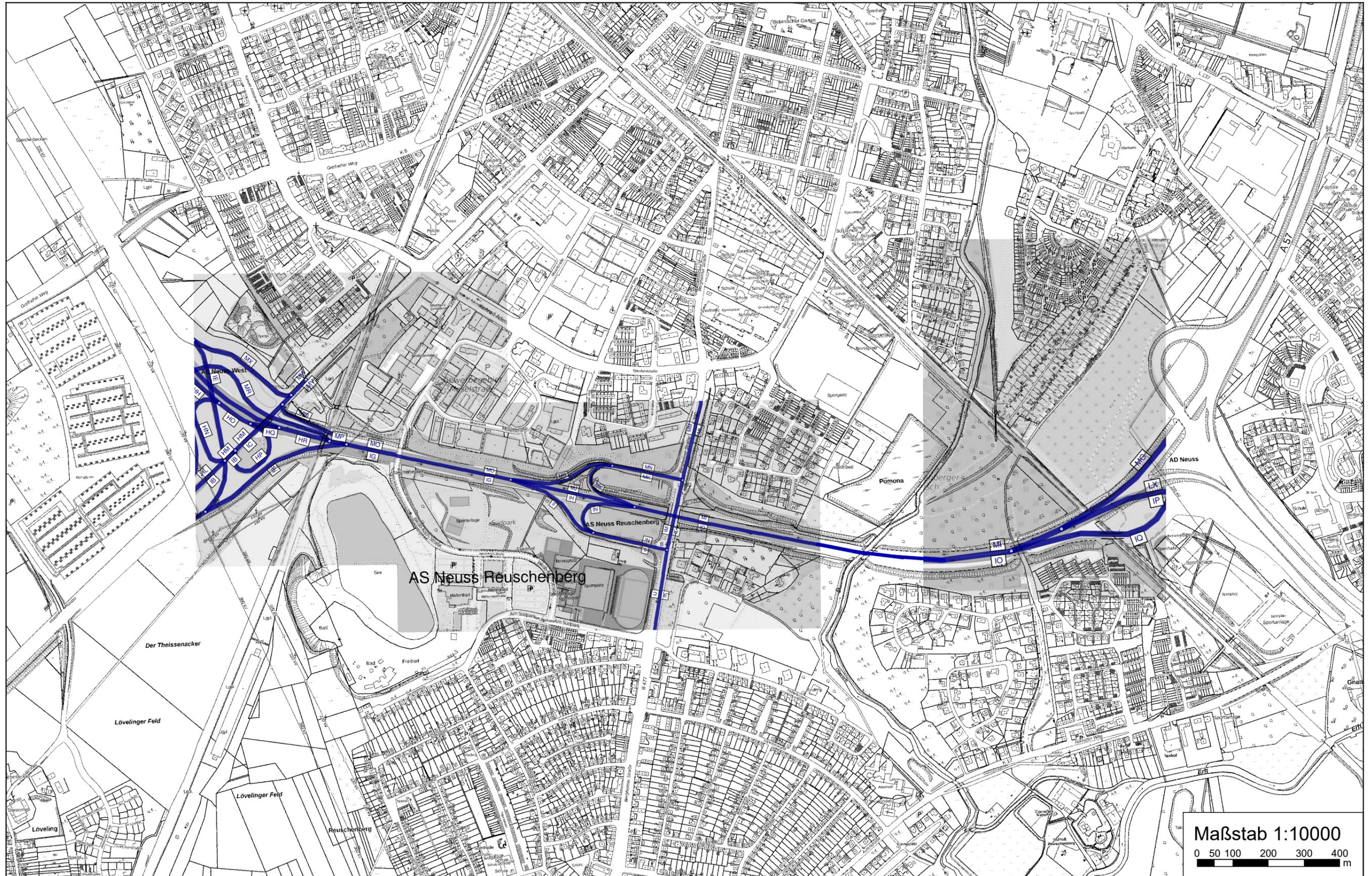
- Legende**
- See
 - Wall / Topographie
 - Gebäude Bestand
 - Lärmschutzwand



Übersichtslageplan zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen

Situation Planfall km 84+500 bis km 85+300





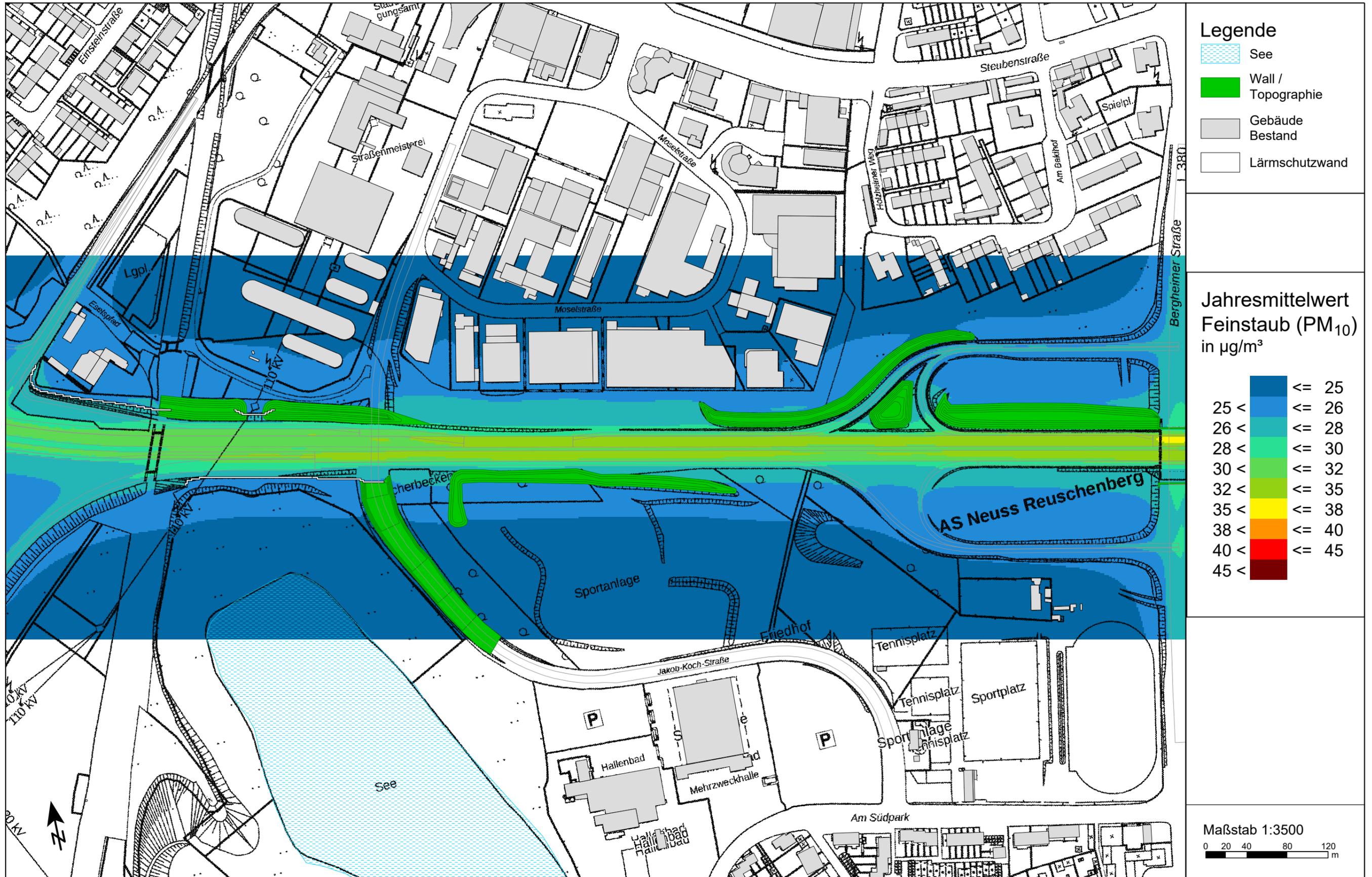
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS 1	LOS 2	LOS 3	LOS 4	LOS 5	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]				[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	
1	[LX] AS Hafen – Fahrbahn Köln nach KR	41200	11,9	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	100	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	1,836	0,688	10,028
2	[MI] AS Hafen/Reusch – Fahrbahn Köln nach KR	56150	10,4	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-1,0	3	100	none	doublepeak	33,7	49,4	16,9	0,0	0,0	2,386	0,936	15,900
3	[MJ] AS Reusch - Fahrbahn Köln nach KR	50050	11,2	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	100	none	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	2,192	0,825	11,873
4	[MO] AS Reusch - Fahrbahn Köln nach KR	54300	10,7	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	100	none	doublepeak	44,1	55,9	0,0	0,0	0,0	2,347	0,887	12,625
5	[MS] AS Reusch - Fahrbahn Köln nach KR	33850	9,6	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	3	100	none	doublepeak	91,5	8,5	0,0	0,0	0,0	1,437	0,529	9,576
6	[HF] AK NE-West - Fahrbahn KR nach Köln	35000	10,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-1,0	2	100	none	doublepeak	49,4	50,6	0,0	0,0	0,0	1,468	0,538	9,185
7	[IH] AK NE-West - Fahrbahn KR nach Köln	52950	10,5	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	100	none	doublepeak	49,4	50,6	0,0	0,0	0,0	2,277	0,856	12,288
8	[IO] AS Reusch/Hafen - Fahrbahn KR nach Köln	58800	9,9	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	3	100	none	doublepeak	18,7	64,4	16,9	0,0	0,0	2,521	1,030	16,969
9	[MG] AS Reusch – Einfahrt B1 nach A 57 KR	14950	6,4	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	2	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,576	0,202	3,228
10	[MK] AS Reusch - Ausfahrt A57 Köln nach B477/L380	6100	4,1	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	0,0	1	60	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	0,223	0,110	1,410
11	[MN] AS Reusch - Einfahrt B477/L380 nach A57 KR	4250	4,7	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	-1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,133	0,075	0,989
12	[MN] AS Reusch - Einfahrt B477/L380 nach A57 KR	4250	4,7	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	1	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,156	0,054	0,876
13	[MQ] AK NE-West - Ausfahrt A57 Köln nach B1 NE	2150	18,6	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	1,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,094	0,053	0,695
14	[MQ+MR] AK NE-West – Ausfahrt A57 Köln nach A46/B1	20500	12,4	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	2	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,926	0,340	5,141
15	[MR] AK NE-West - Rampe A57 Köln nach A46	18350	11,7	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	2	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,819	0,338	4,689
16	[MX] AK NE-West - Einfahrt B1 NE nach A57 KR	2700	5,6	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	1,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,088	0,045	0,622
17	[IF] AK NE-West - Ausfahrt A46 HS/B1 NE nach A57 Köln	20100	9,2	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-2,0	2	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,817	0,280	5,946
18	[II] AS Reusch - Ausfahrt A57 KR nach B477/L380	4150	6,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,157	0,062	0,754
19	[II] AS Reusch - Ausfahrt A57 KR nach B477/L380	4150	6,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	0,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,135	0,068	0,815
20	[IN] AS Reusch - Einfahrt B477 nach A57 Köln	5800	5,2	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	0,0	1	60	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	0,223	0,108	1,405
21	[IN] AS Reusch - Einfahrt B477 nach A57 Köln	5800	5,2	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	1	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,218	0,077	1,521
22	[IQ] AS Hafen - Ausfahrt A57 KR nach B1	15250	7,5	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	2	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,612	0,220	4,179
23	[HM+IC] Jülicher Landstraße	11850	10,1	Nein	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	AO	1,0	2	70	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	0,551	0,233	3,467
24	[ML+MM] Bergheimer Straße, nördlich A57	24200	3,3	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	2,0	4	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	1,102	0,473	7,683
25	[IJ+IK] Bergheimer Straße, südlich A57	32100	4,4	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	2,0	4	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	16,9	0,0	0,0	1,709	0,655	11,566
26	[IP] AS Reusch/Hafen – Fahrbahn KR nach Köln	43500	10,8	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	100	none	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	1,886	0,707	10,212
27	[HN] AK NE-West - Rampe B1 NE nach A57 Köln	2000	20,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	-1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,088	0,052	0,933

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

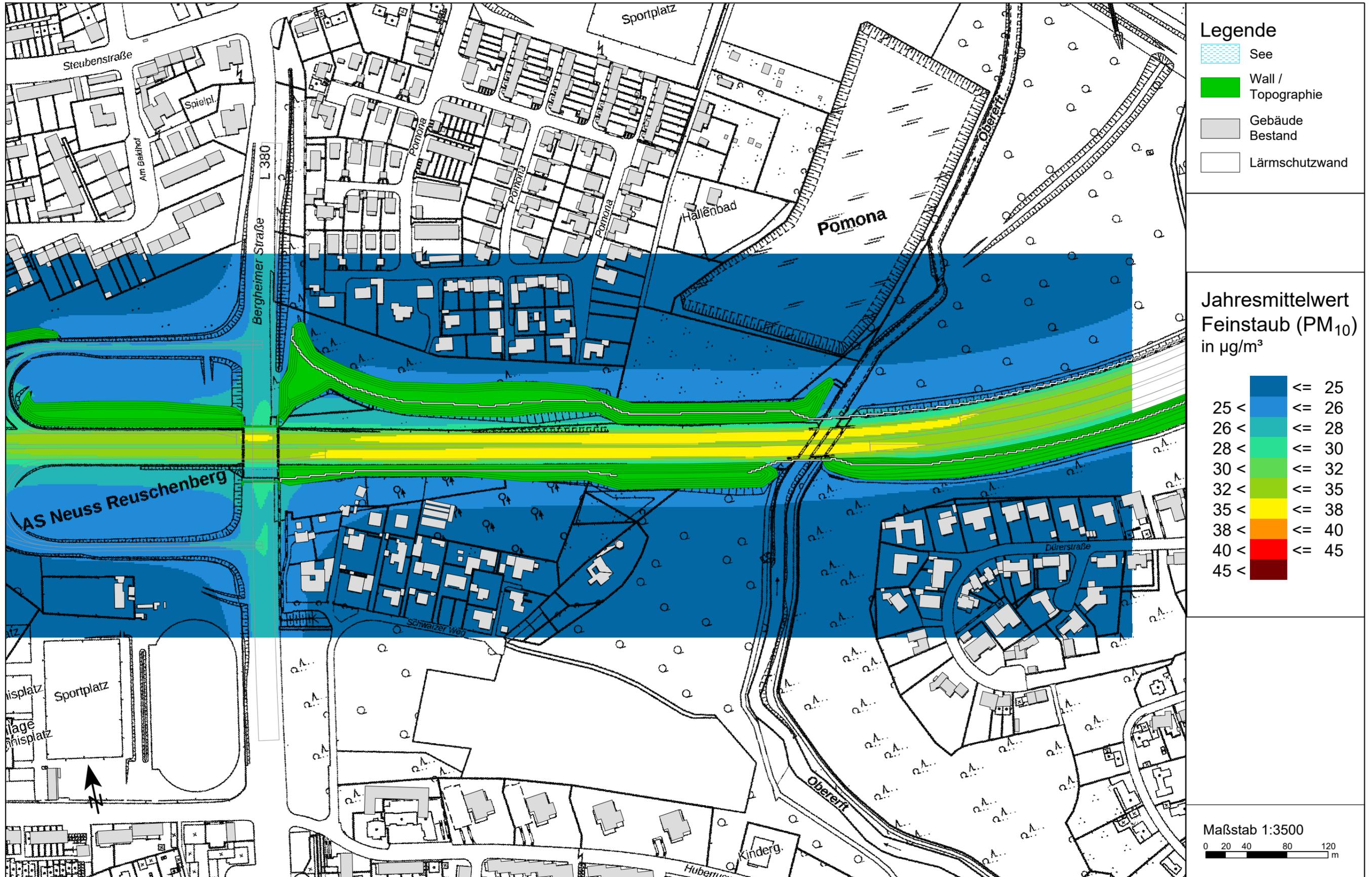
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS 1	LOS 2	LOS 3	LOS 4	LOS 5	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]				[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	
1	[LX] AS Hafen – Fahrbahn Köln nach KR	44800	12,2	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	100	none	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	2,011	0,762	10,902
2	[MI] AS Hafen/Reusch – Fahrbahn Köln nach KR	59700	10,7	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-1,0	4	100	none	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	2,549	0,935	16,293
3	[MJ] AS Reusch - Fahrbahn Köln nach KR	54050	11,3	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	4	100	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	2,373	0,885	12,960
4	[MO] AS Reusch - Fahrbahn Köln nach KR	57850	10,9	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	4	100	none	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	2,514	0,944	13,616
5	[MS] AS Reusch - Fahrbahn Köln nach KR	35750	10,6	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	3	100	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	1,557	0,581	10,235
6	[HF] AK NE-West - Fahrbahn KR nach Köln	37200	10,2	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-1,0	2	100	none	doublepeak	33,7	49,4	16,9	0,0	0,0	1,573	0,616	10,430
7	[IH] AK NE-West - Fahrbahn KR nach Köln	57050	10,9	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	4	100	none	doublepeak	61,6	38,4	0,0	0,0	0,0	2,480	0,927	13,484
8	[IO] AS Reusch/Hafen - Fahrbahn KR nach Köln	63650	10,2	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	3	100	none	doublepeak	14,2	54,1	14,8	11,3	5,6	2,799	1,248	24,765
9	[MG] AS Reusch – Einfahrt B1 nach A 57 KR	14900	6,4	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	2	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,575	0,201	3,217
10	[MK] AS Reusch - Ausfahrt A57 Köln nach B477/L380	5650	5,3	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	0,0	1	60	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	0,218	0,106	1,373
11	[MN] AS Reusch - Einfahrt B477/L380 nach A57 KR	3800	5,3	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	-1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,121	0,068	0,918
12	[MN] AS Reusch - Einfahrt B477/L380 nach A57 KR	3800	5,3	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	1	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,142	0,049	0,796
13	[MQ] AK NE-West - Ausfahrt A57 Köln nach B1 NE	3100	12,9	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	1,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,120	0,065	0,876
14	[MQ+MR] AK NE-West – Ausfahrt A57 Köln nach A46/B1	22100	11,3	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	2	100	none	doublepeak	91,5	8,5	0,0	0,0	0,0	0,971	0,356	5,374
15	[MR] AK NE-West - Rampe A57 Köln nach A46	19000	11,1	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	2	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,835	0,343	4,790
16	[MX] AK NE-West - Einfahrt B1 NE nach A57 KR	2700	5,6	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	1,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,088	0,045	0,622
17	[IF] AK NE-West - Ausfahrt A46 HS/B1 NE nach A57 Köln	20850	9,4	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-2,0	2	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,851	0,292	6,256
18	[II] AS Reusch - Ausfahrt A57 KR nach B477/L380	4050	3,7	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,143	0,055	0,678
19	[II] AS Reusch - Ausfahrt A57 KR nach B477/L380	4050	3,7	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	0,0	1	80	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,123	0,061	0,726
20	[IN] AS Reusch - Einfahrt B477 nach A57 Köln	6600	4,5	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AB	0,0	1	60	none	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,262	0,122	1,567
21	[IN] AS Reusch - Einfahrt B477 nach A57 Köln	6600	4,5	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	1	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,243	0,085	1,707
22	[IQ] AS Hafen - Ausfahrt A57 KR nach B1	15850	7,9	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	2	100	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,643	0,232	4,376
23	[HM+IC] Jülicher Landstraße	12750	11,0	Nein	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	AO	1,0	2	70	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	0,612	0,257	3,837
24	[ML+MM] Bergheimer Straße, nördlich A57	20200	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	2,0	4	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	1,022	0,417	6,974
25	[IJ+IK] Bergheimer Straße, südlich A57	30200	4,6	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	2,0	4	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	16,9	0,0	0,0	1,631	0,620	11,007
26	[IP] AS Reusch/Hafen – Fahrbahn KR nach Köln	47800	11,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	100	none	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	2,082	0,783	11,280

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

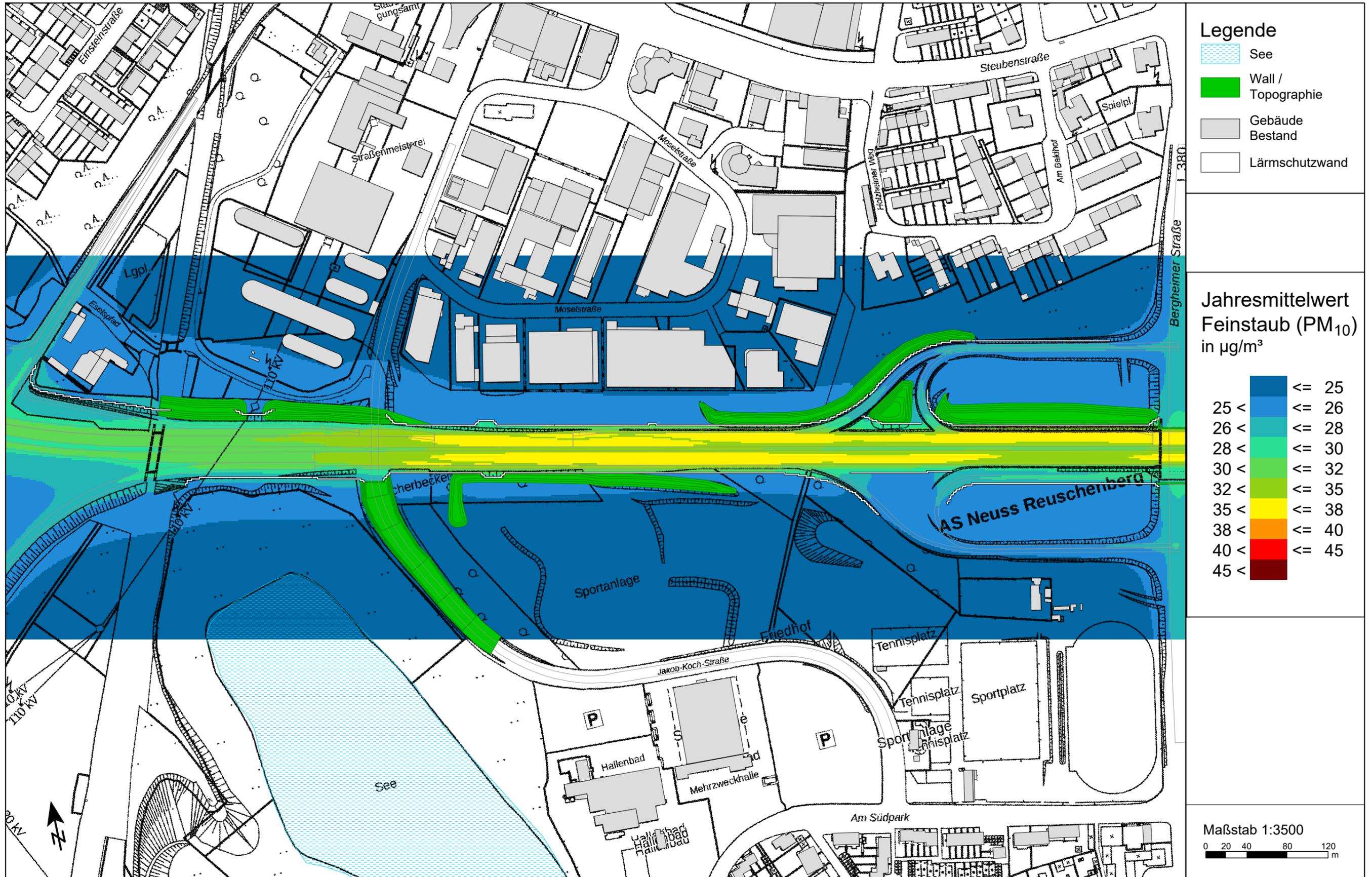
Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Nullfall 2025 - km 83+550 bis km 84+500



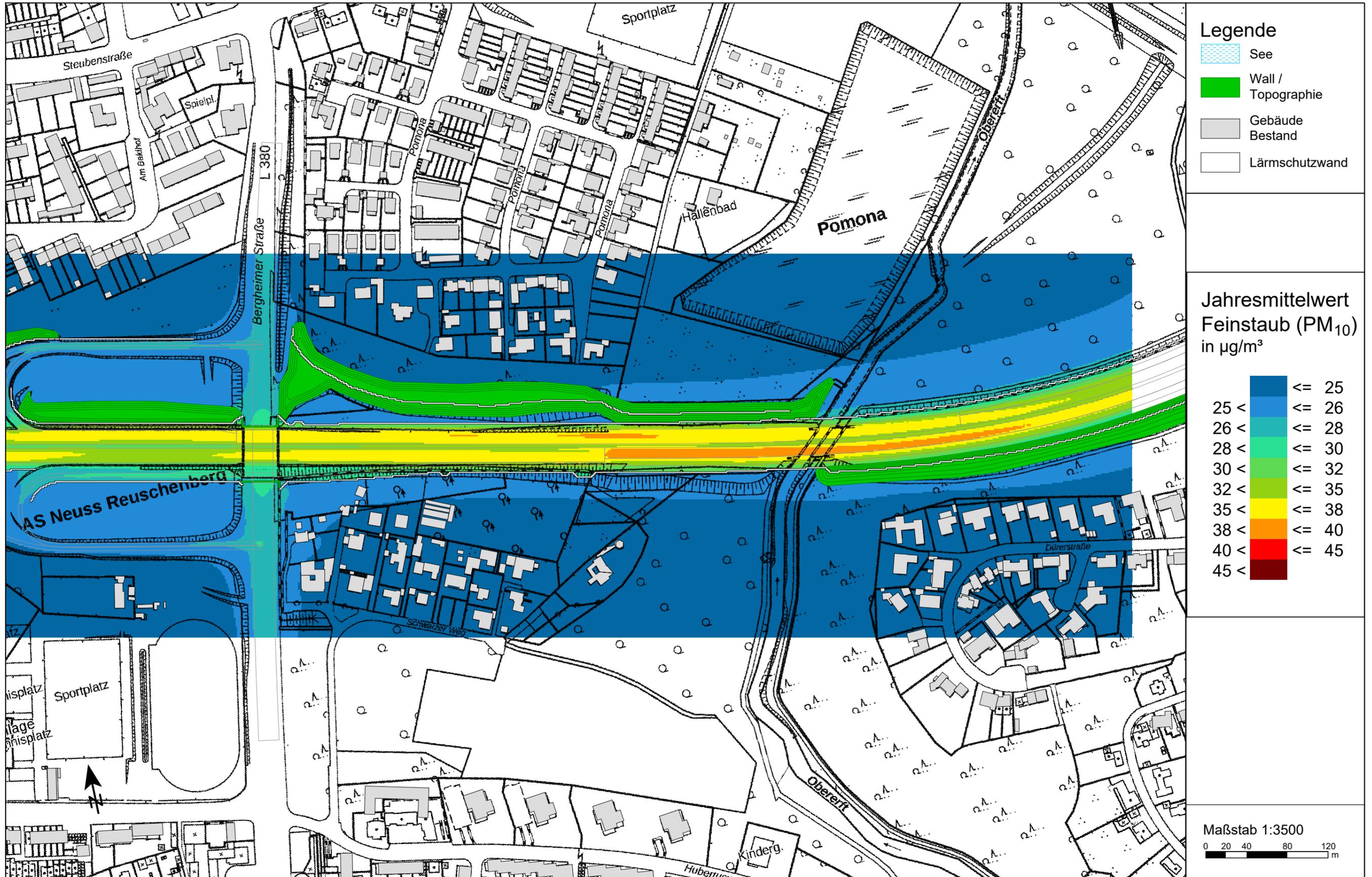
Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Nullfall 2025 - km 84+500 bis km 85+300



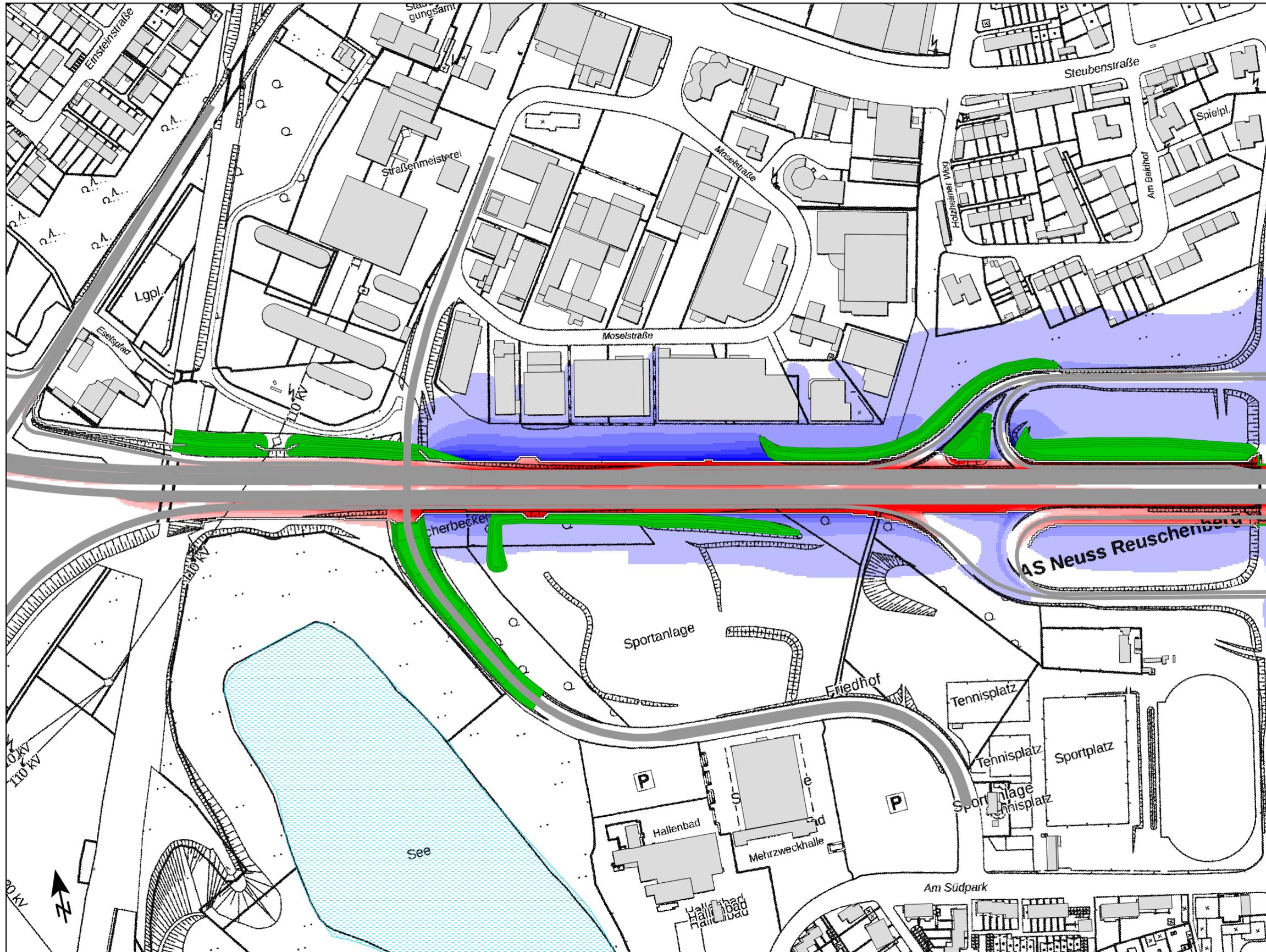
Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Planfall 2025 - km 83+550 bis km 84+500



Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Planfall 2025 - km 84+500 bis km 85+300

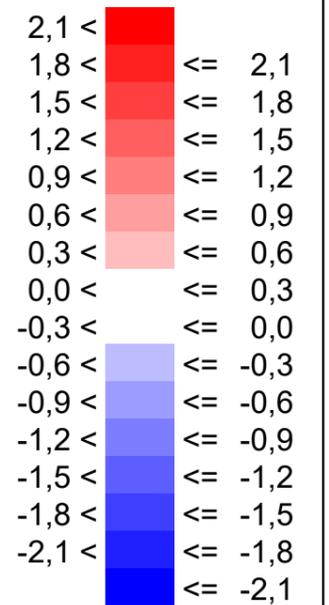


Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM₁₀) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen
 (Bodennähe h=1,5m)
 (Planfall 2025 minus Nullfall 2025) km 83+550 bis km 84+500

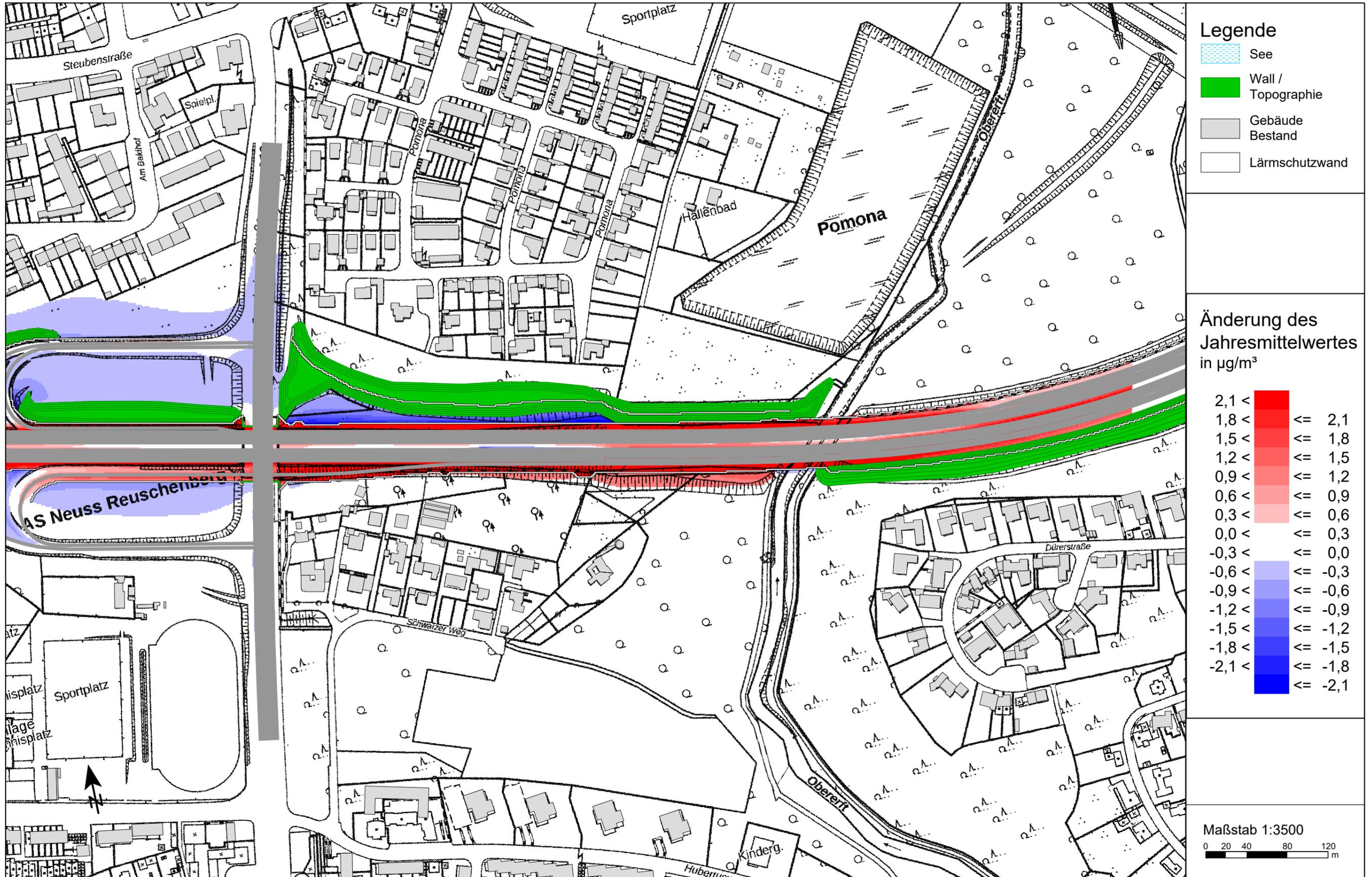


- Legende**
- See
 - Wall / Topographie
 - Gebäude Bestand
 - Lärmschutzwand

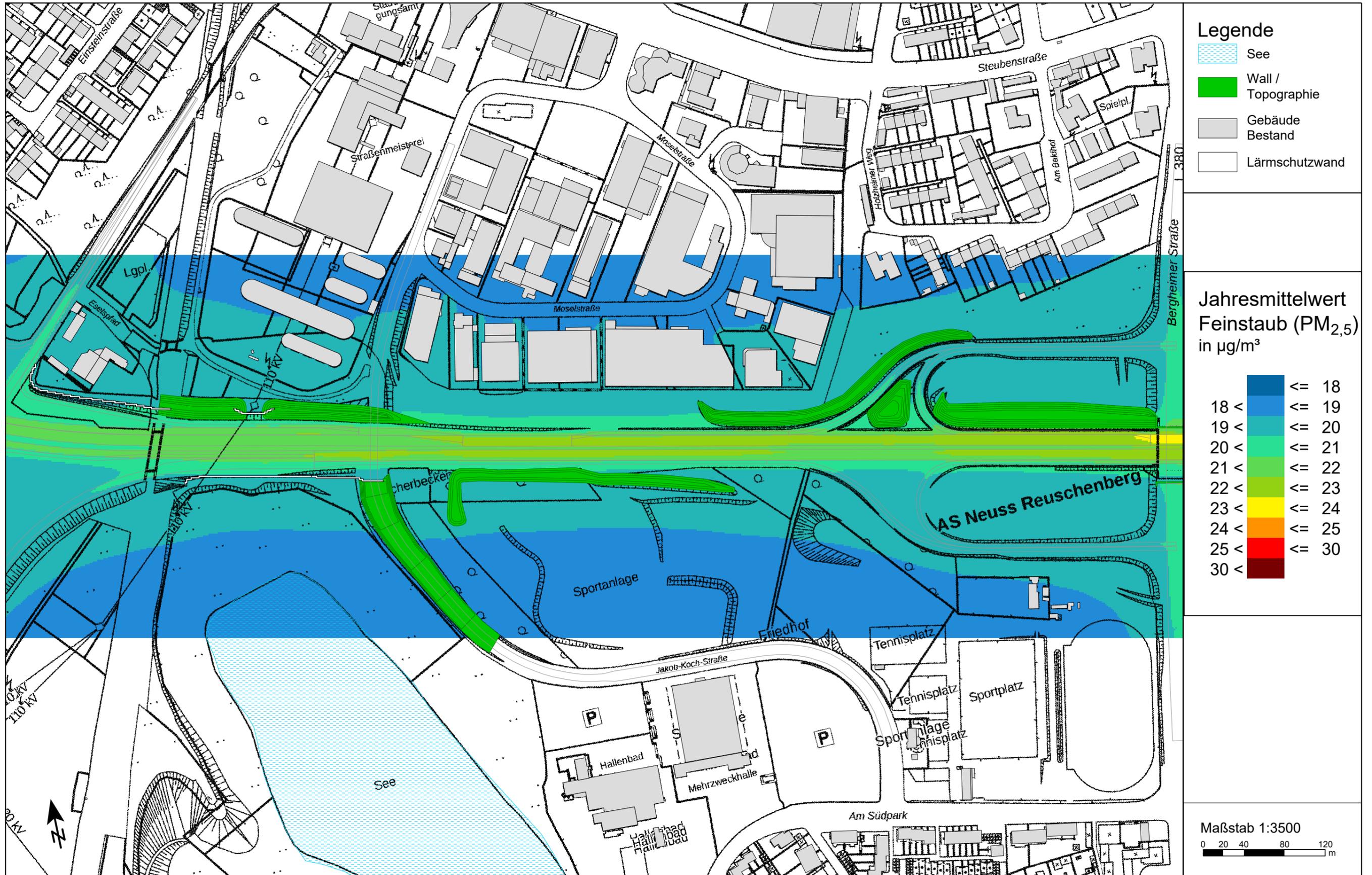
Änderung des Jahresmittelwertes in µg/m³



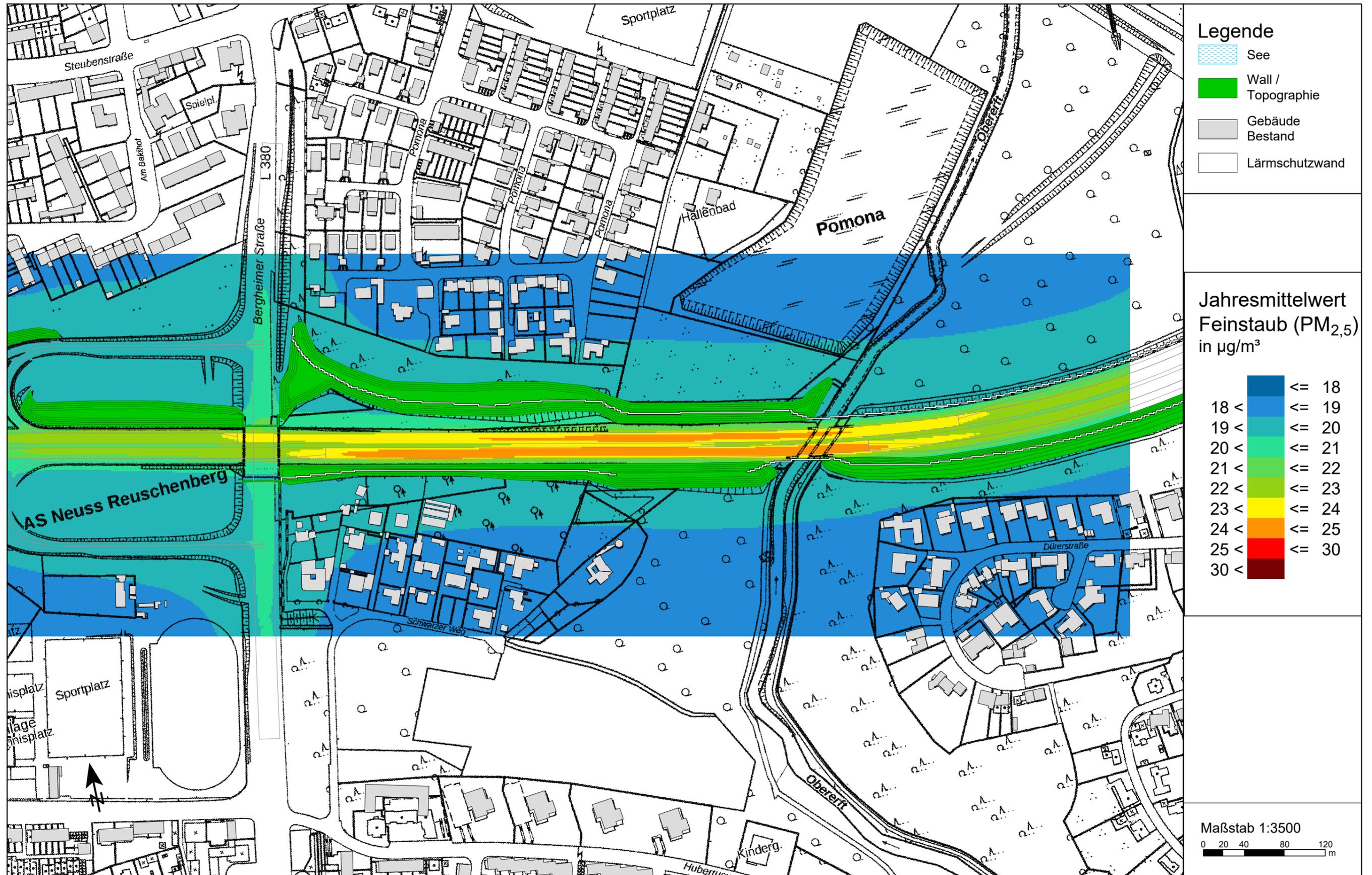
Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM₁₀) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen
 (Bodennähe h=1,5m)
 (Planfall 2025 minus Nullfall 2025) km 84+500 bis km 85+300



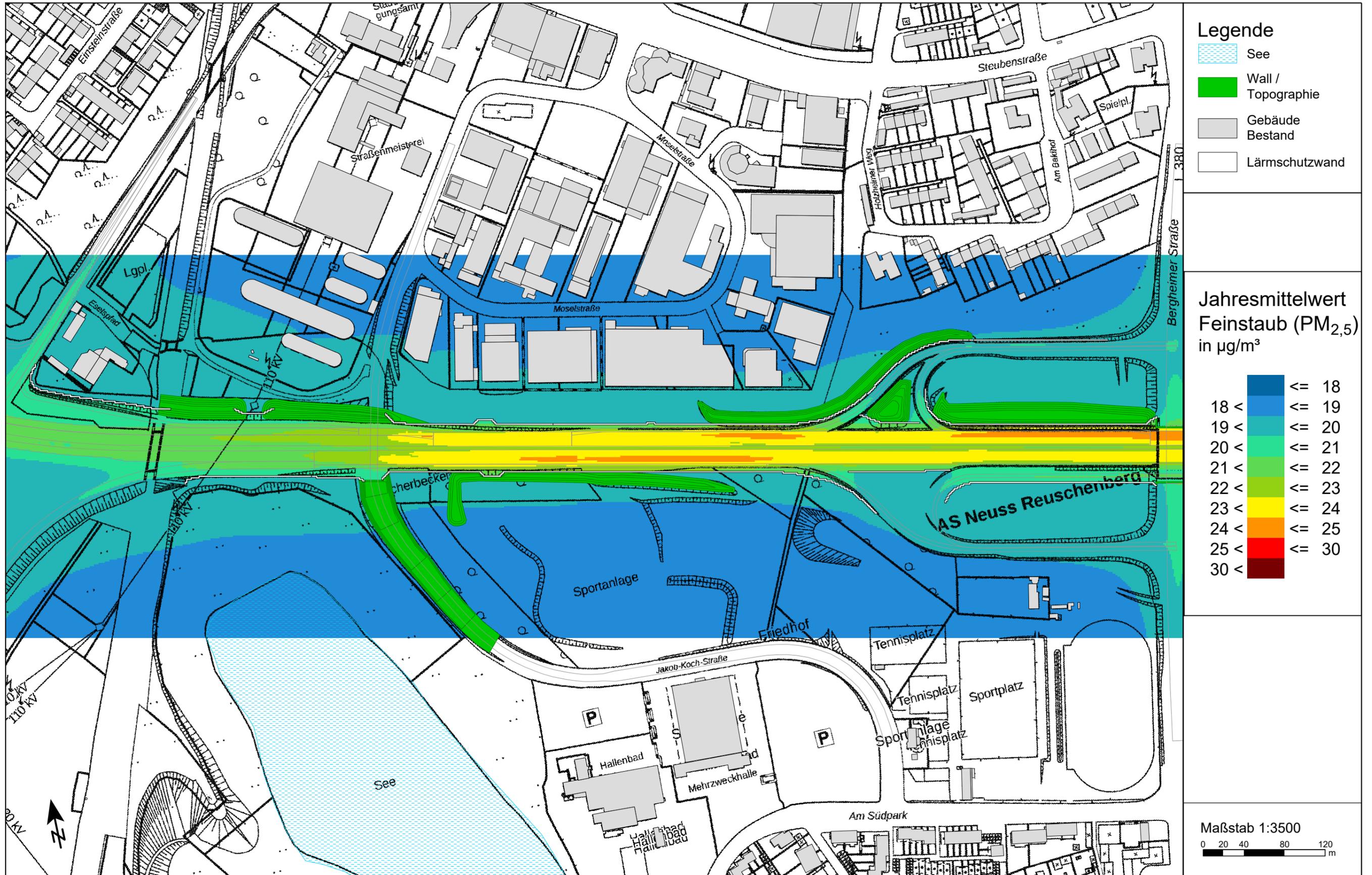
Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 18,6 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³
 Situation Nullfall 2025 - km 83+550 bis km 84+500



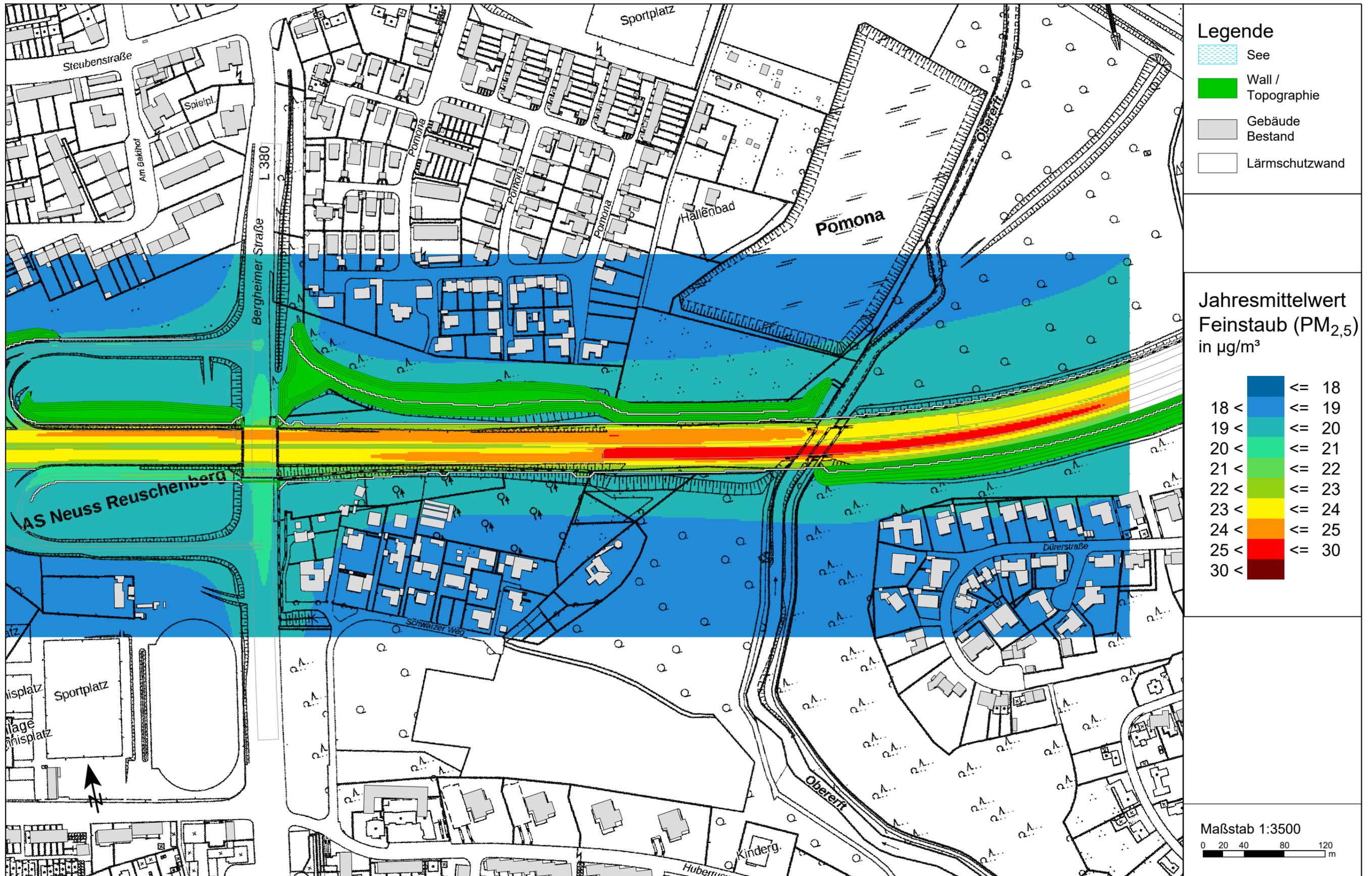
Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 18,6 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³
 Situation Nullfall 2025 - km 84+500 bis km 85+300



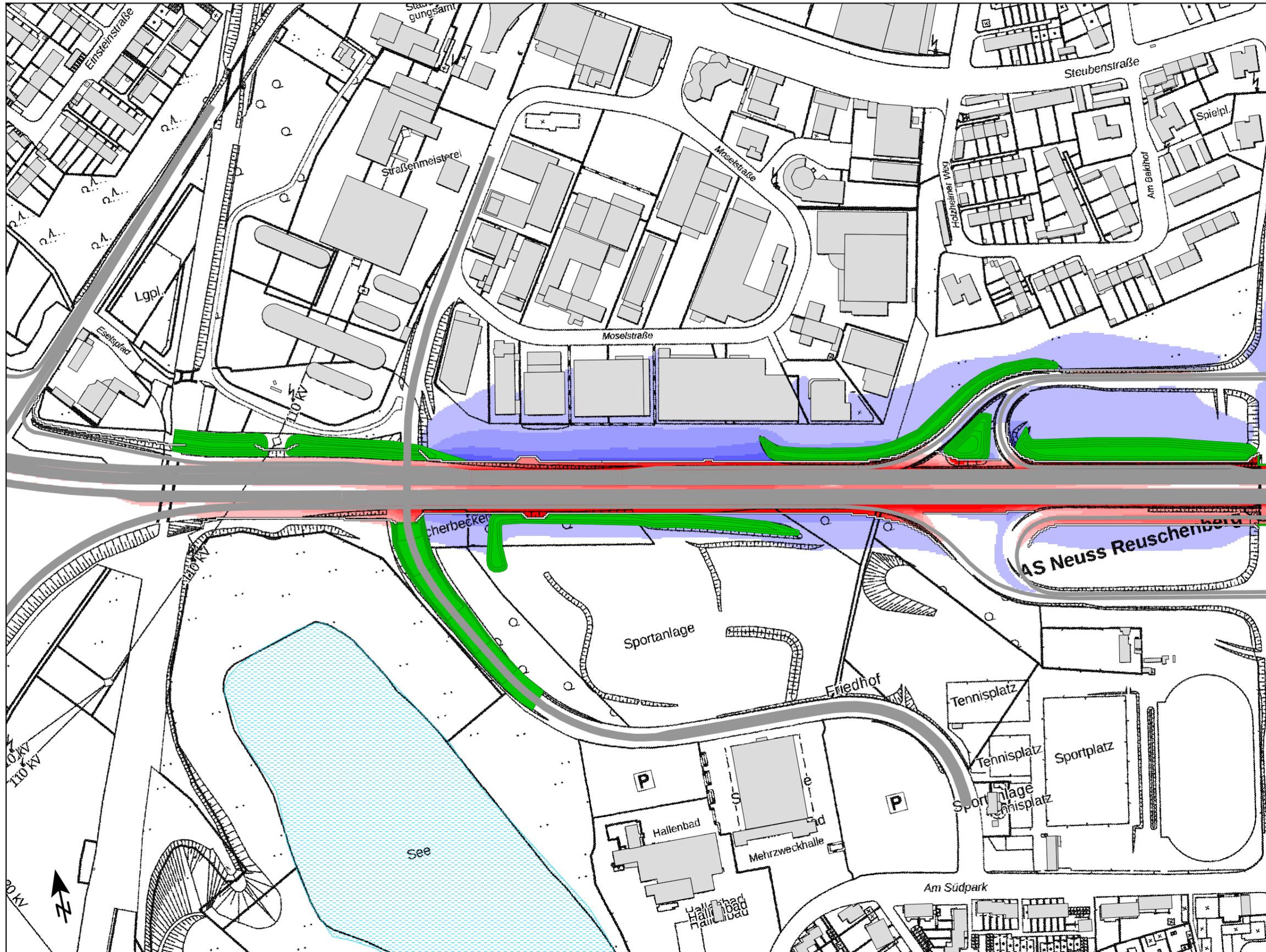
Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 18,6 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³
 Situation Planfall 2025 - km 83+550 bis km 84+500



Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 18,6 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³
 Situation Planfall 2025 - km 84+500 bis km 85+300

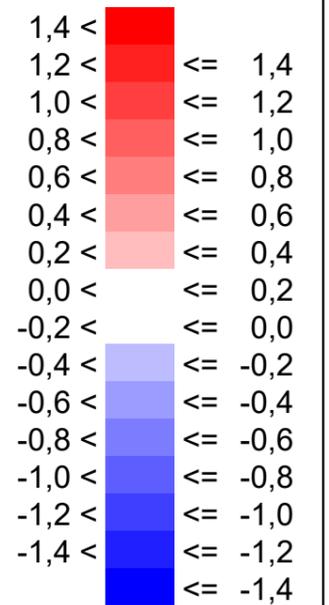


Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM_{2,5}) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen
 (Bodennähe h=1,5m)
 (Planfall 2025 minus Nullfall 2025) km 83+550 bis km 84+500

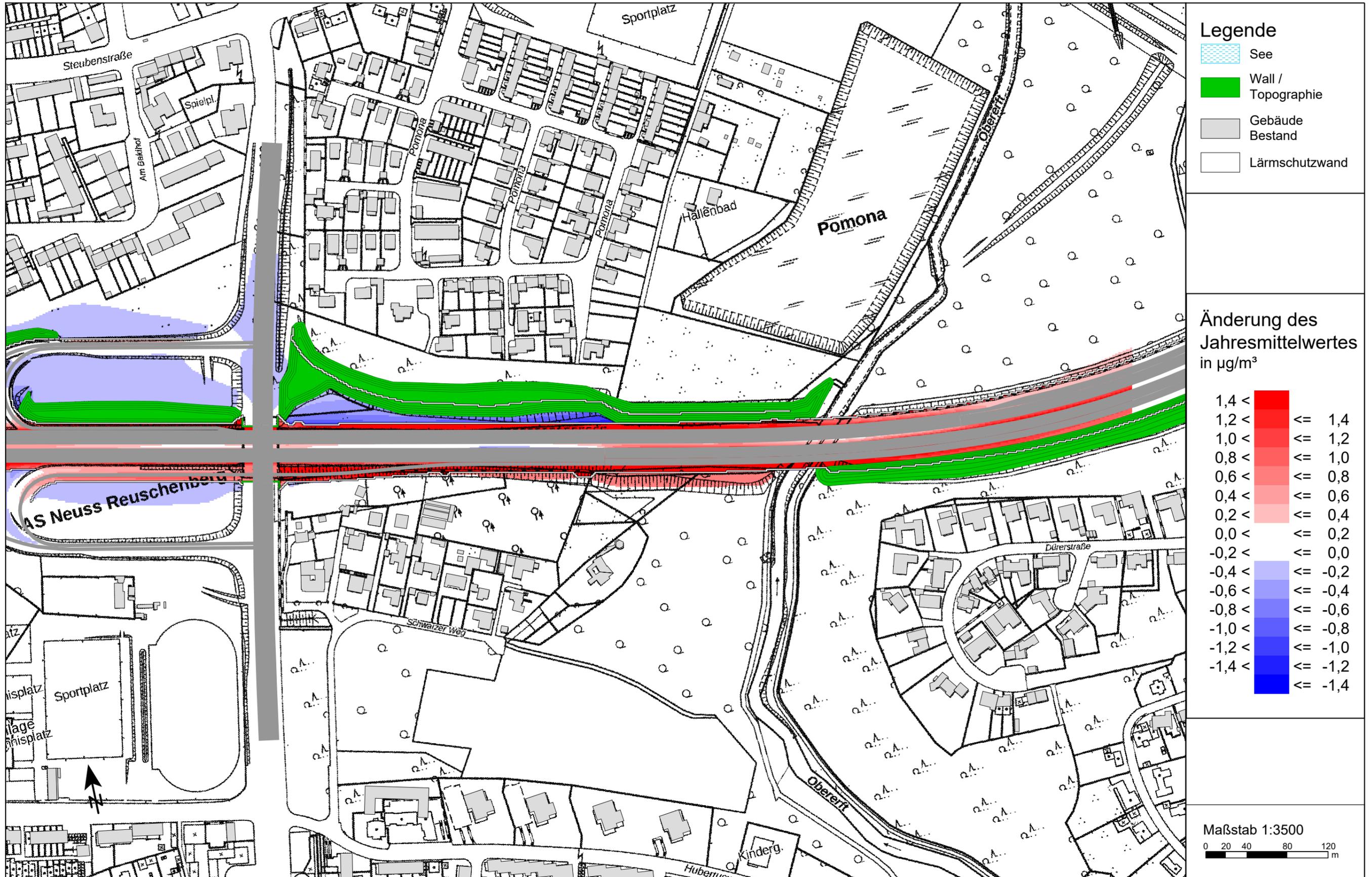


- Legende**
- See
 - Wall / Topographie
 - Gebäude Bestand
 - Lärmschutzwand

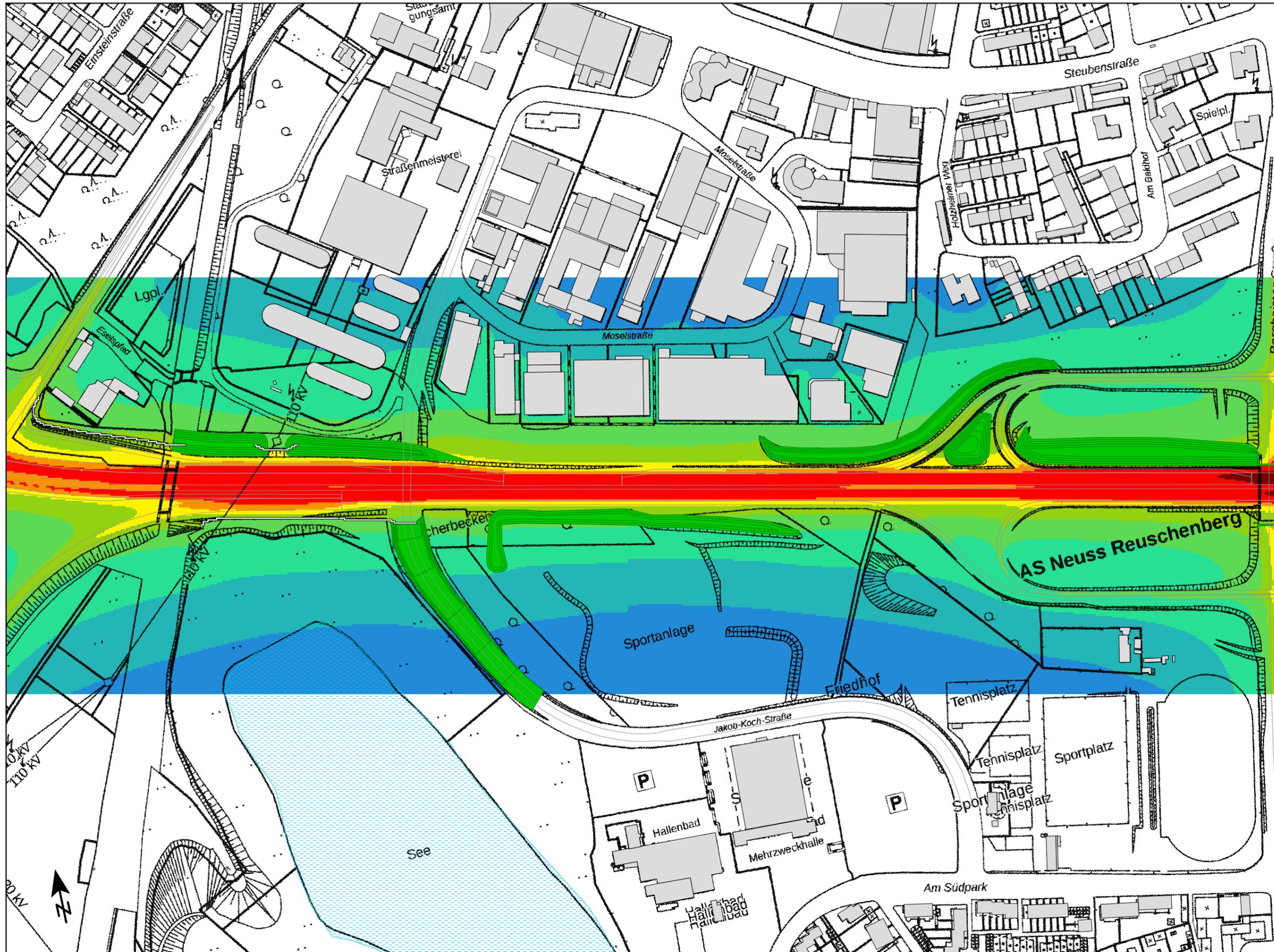
Änderung des Jahresmittelwertes in µg/m³



Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM_{2,5}) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen
 (Bodennähe h=1,5m)
 (Planfall 2025 minus Nullfall 2025) km 84+500 bis km 85+300



Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Nullfall 2025 - km 83+550 bis km 84+500



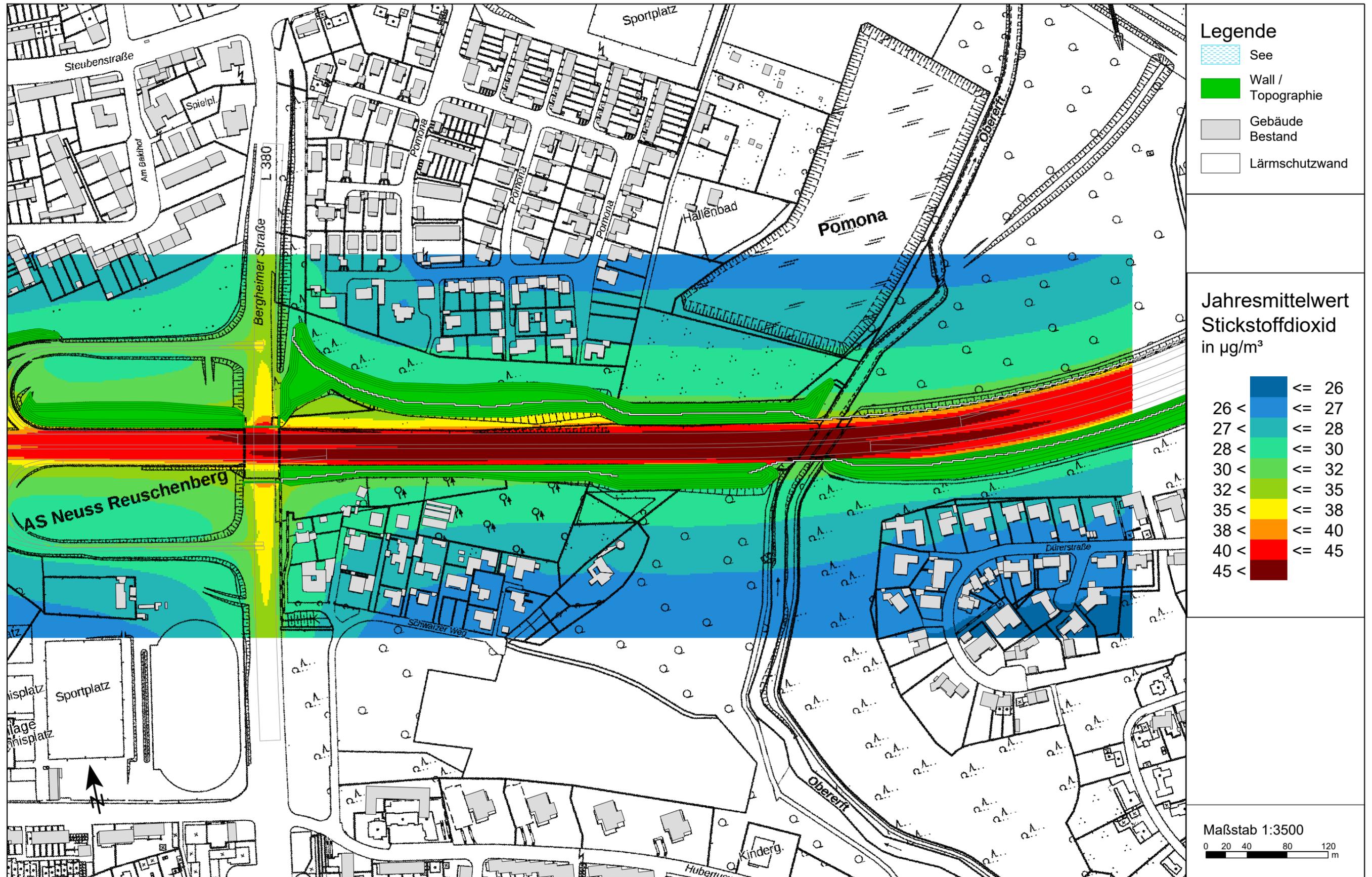
- Legende**
- See
 - Wall / Topographie
 - Gebäude Bestand
 - Lärmschutzwand

Jahresmittelwert Stickstoffdioxid in µg/m³

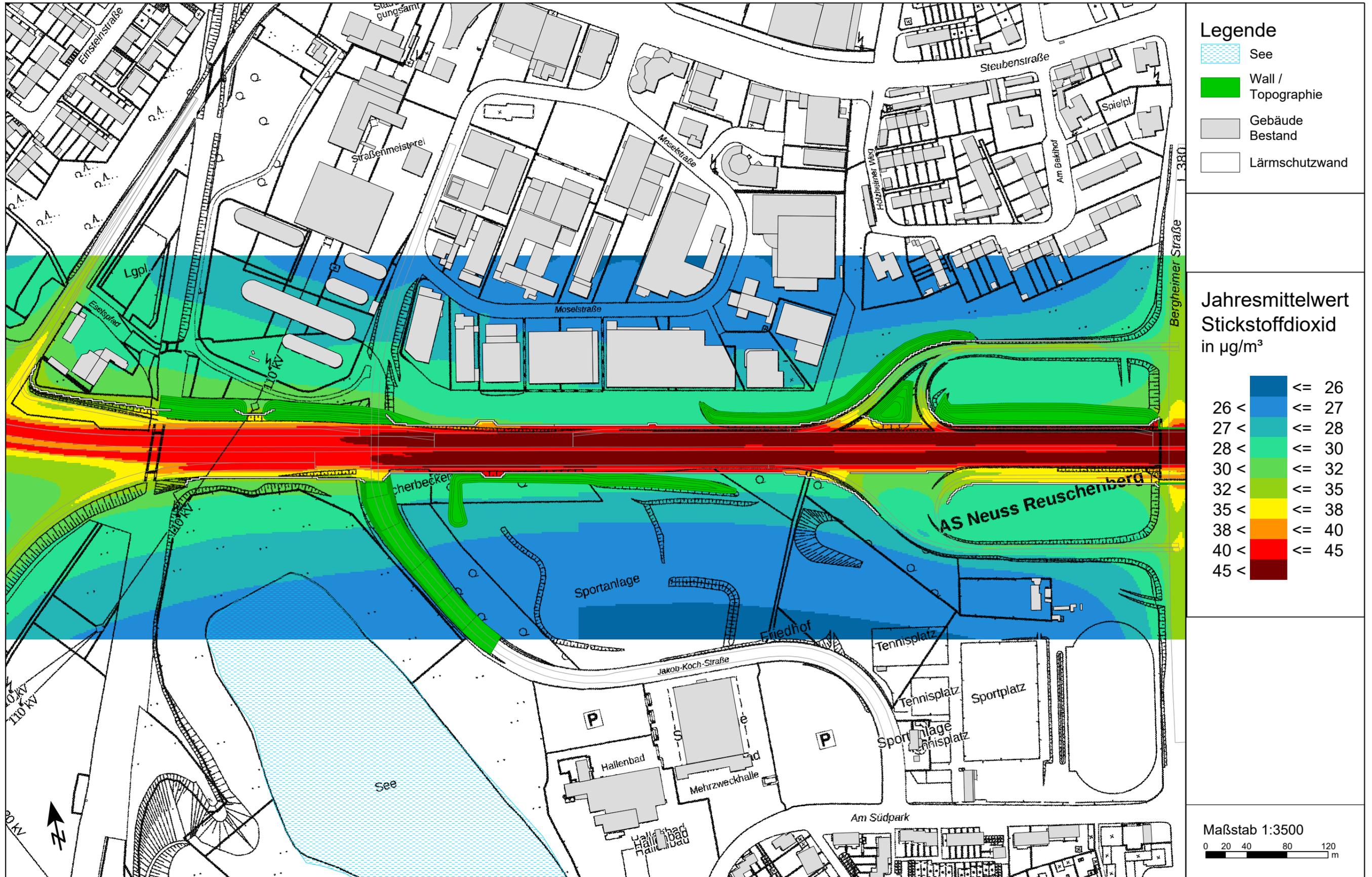
	<= 26
	26 < <= 27
	27 < <= 28
	28 < <= 30
	30 < <= 32
	32 < <= 35
	35 < <= 38
	38 < <= 40
	40 < <= 45
	45 <

Maßstab 1:3500
 0 20 40 80 120 m

Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Nullfall 2025 - km 84+500 bis km 85+300



Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Planfall 2025 - km 83+550 bis km 84+500



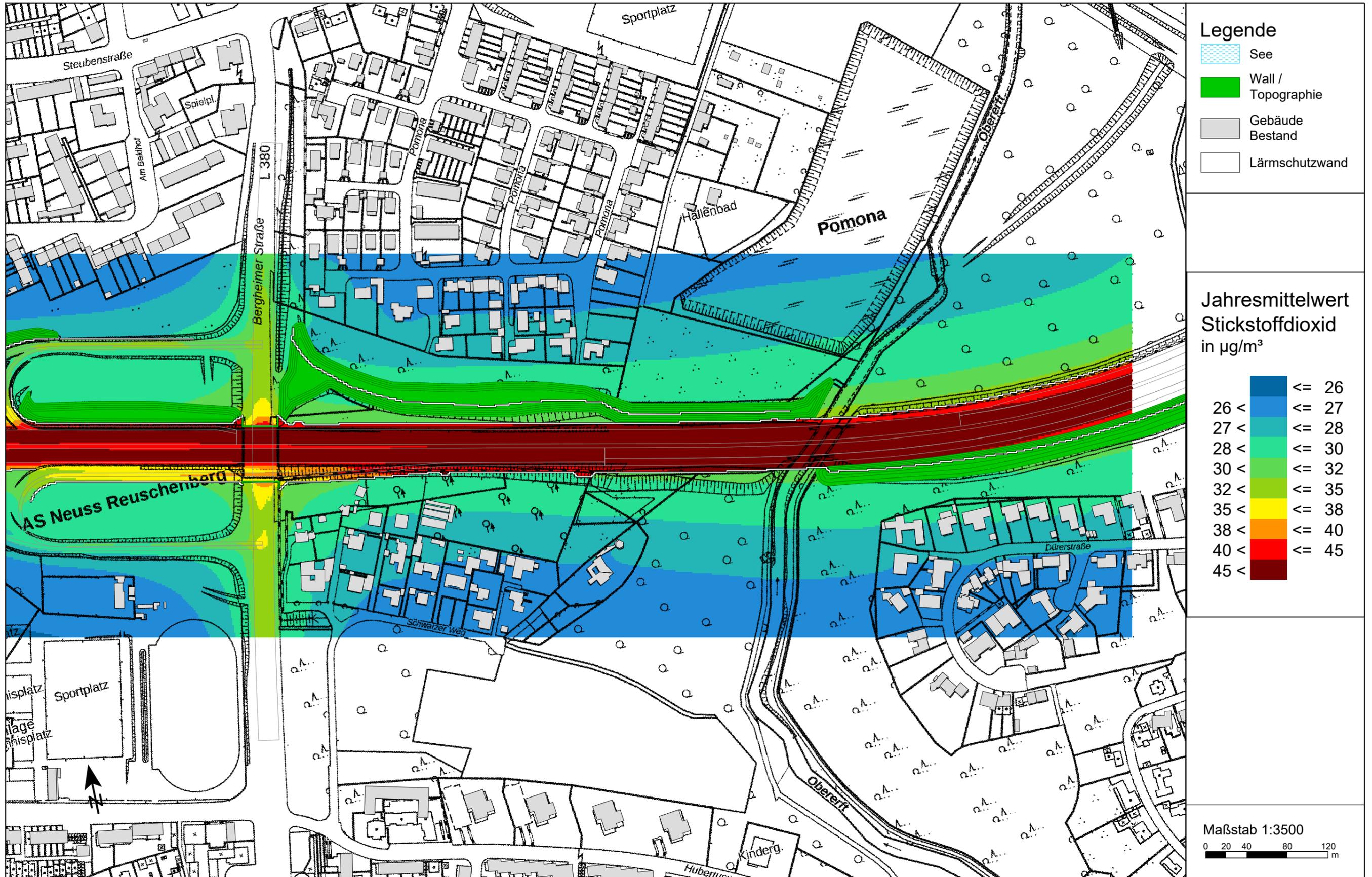
- Legende**
- See
 - Wall / Topographie
 - Gebäude Bestand
 - Lärmschutzwand

Jahresmittelwert Stickstoffdioxid in µg/m³

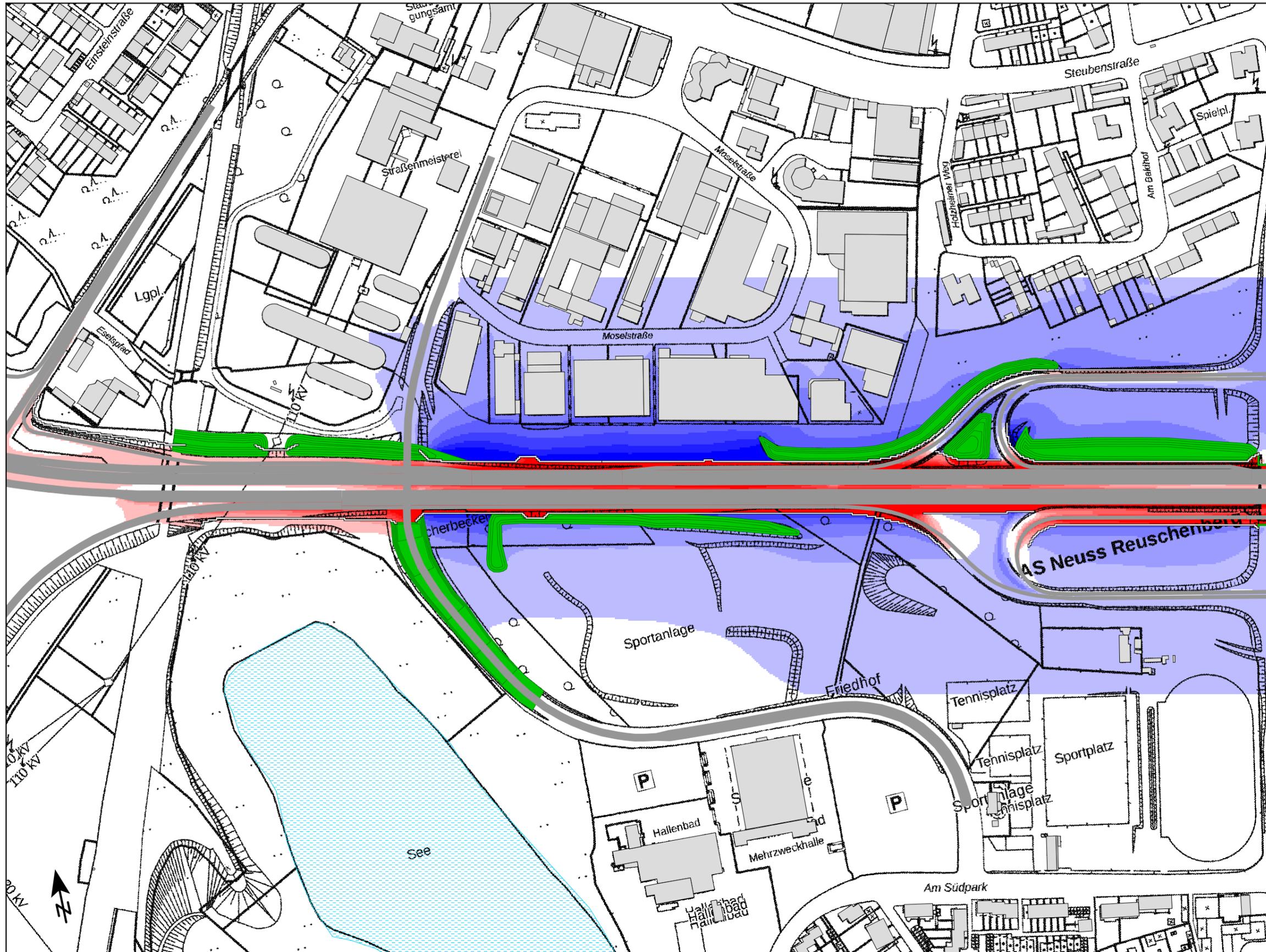
	≤ 26
	26 < ≤ 27
	27 < ≤ 28
	28 < ≤ 30
	30 < ≤ 32
	32 < ≤ 35
	35 < ≤ 38
	38 < ≤ 40
	40 < ≤ 45
	45 <

Maßstab 1:3500
 0 20 40 80 120 m

Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³ - Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
 Situation Planfall 2025 - km 84+500 bis km 85+300

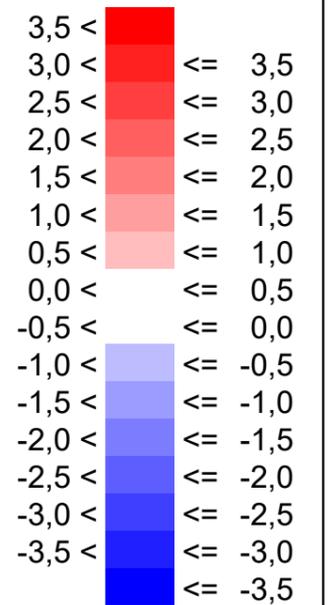


Änderung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen
 (Bodennähe h=1,5m)
 (Planfall 2025 minus Nullfall 2025) km 83+550 bis km 84+500



- Legende**
- See
 - Wall / Topographie
 - Gebäude Bestand
 - Lärmschutzwand

Änderung des Jahresmittelwertes in µg/m³



Maßstab 1:3500
 0 20 40 80 120 m

Änderung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) zum Ausbau der A57 zwischen AK Neuss-West und AS Neuss-Hafen
 (Bodennähe h=1,5m)
 (Planfall 2025 minus Nullfall 2025) km 84+500 bis km 85+300

