

**Luftschadstoffprognose zu den
verkehrsbedingten Immissionen
im Rahmen
des Bebauungsplanverfahrens
zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan
„Styrumer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)“
in Mülheim an der Ruhr, Styrum**

Stand: Juli 2017

**DAS VORLIEGENDE GUTACHTEN DARF OHNE SCHRIFTLICHE ZUSTIMMUNG DES VERFASSERS
WEDER MODIFIZIERT NOCH AUSZUGSWEISE VERVIELFÄLTIGT ODER IM INTERNET ODER
ANDEREN ELEKTRONISCHEN MEDIEN VERÖFFENTLICHT WERDEN.**

iMA cologne GmbH

Am Wassermann 36
D-50829 Köln

Tel (0221) 94528500

**Luftschadstoffprognose zu den
verkehrsbedingten Immissionen
im Rahmen
des Bebauungsplanverfahrens
zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan
„Styrumer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)“
in Mülheim an der Ruhr, Styrum**

Stand: Juli 2017

| | |
|----------------|---|
| Auftraggeber: | ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG Burgstraße 37 D-45476 Mülheim an der Ruhr |
| Auftrags-Nr. : | P1660011 |
| Auftrag vom: | 10.08. 2016 |
| Bearbeiter | Dr. P. Scherer |
| Seitenzahl | 33 (Textteil) + 8 (Anhang) |
| Datum: | 28. Juli 2017 |

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|---|-----------|
| 1 Aufgabenstellung..... | 3 |
| 2 Untersuchungsgebiet | 4 |
| 3 Bewertungsgrundlagen | 6 |
| 3.1 Luftschadstoffe | 6 |
| 3.2 Grenzwerte | 7 |
| 4 Wind- und Ausbreitungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet..... | 9 |
| 4.1 Allgemeines | 9 |
| 4.2 Messungen..... | 9 |
| 5 Emissionen..... | 11 |
| 5.1 Kfz-bedingte Emissionen | 11 |
| 5.2 Emissionen des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn | 19 |
| 5.3 Emissionen der Straßenbahn | 19 |
| 6 Ausbreitungsberechnungen | 21 |
| 6.1 Simulationsverfahren | 21 |
| 6.1 Simulations- und Untersuchungsgebiet | 21 |
| 6.2 Berechnung der Gesamtbelastung | 22 |
| 6.3 Umwandlung NO \Rightarrow NO ₂ | 23 |
| 7 Schadstoffimmissionen | 24 |
| 7.1 Überblick | 24 |
| 7.2 Hintergrundbelastung..... | 24 |
| 7.3 Ergebnisse der Immissionsprognose zum VBB | 26 |
| 7.4 Detaillierte Darstellung der Immissionssituation für das Bezugsjahr 2020..... | 26 |
| 7.5 Zusammenfassung | 30 |
| Literatur..... | 32 |
| Anhang | |

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

IM ANHANG

- A01 :** Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration für den Prognose-Nullfall 2020
- A02 :** Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration für den Prognose-Planfall 2020
- B01 :** Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration für den Prognose-Nullfall 2020
- B02:** Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration für den Prognose-Planfall 2020
- C01 :** Überschreitungshäufigkeiten der 50 µg/m³-Schwelle der Stundenmittelwerte von PM₁₀ für den Prognose-Nullfall 2020
- C02:** Überschreitungshäufigkeiten der 50 µg/m³-Schwelle der Stundenmittelwerte von PM₁₀ für den Prognose-Planfall 2020
- D01 :** Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration für den Prognose-Nullfall 2020
- D02 :** Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration für den Prognose-Planfall 2020

1 Aufgabenstellung

Die *ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG* beabsichtigt in ihrer Funktion als Vorhabenträgerin auf einer Fläche östlich der ALDI-Hauptverwaltung in Mülheim an der Ruhr Gewerbebauten zu errichten sowie eine verkehrliche Anbindung des Plangebiets an die Thyssenbrücke zu realisieren. Das Planvorhaben soll durch einen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan (VBB) „Styrumer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)“ in Mülheim an der Ruhr Styrum planungsrechtlich abgesichert werden.

Im Rahmen des VBB „Styrumer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)“ wurden wir von der *ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG* beauftragt, auf Grundlage des VEP zum VBB (Stand 26.07.2017) eine Immissionssimulation über verkehrsbedingte Luftschadstoffe zu erstellen. In Anlehnung an die 39. BImSchV wird untersucht, wie hoch die Konzentrationen der Luftschadstoff-Komponenten NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} im Bereich der geplanten Bebauung sowie in dessen relevanter Umgebung sind.

Bezugsjahr der Emissionsberechnung für die zu betrachtenden Fälle ist das Jahr 2020.

- **Prognose-Nullfall 2020:** Verkehrsaufkommen zum Prognose-Nullfall gemäß Verkehrsgutachten (Ingenieurbüro ambrosius blanke, 2017) unter Berücksichtigung der allgemeinen Entwicklung innerhalb des bestehenden ALDI-Grundstücks in der Prognose für das Bezugsjahr 2020
- **Prognose-Planfall 2020:** Verkehrsaufkommen zum Prognose-Planfall „Lastfall 2“ des ursprünglich betrachteten Allgemeinen Bebauungsplans, der durch den VBB ersetzt wird, gemäß Verkehrsgutachten (Ingenieurbüro ambrosius blanke, 2017) unter Berücksichtigung der zu erwartenden Zusatzverkehre der gewerblichen Entwicklung im Rahmen der Umsetzung des Allgemeinen Bebauungsplans „Erweiterung ALDI Burgstraße“ in der Prognose für das Bezugsjahr 2020

Für die flächendeckende Berechnung der verkehrsbedingten Luftbelastung wird ein Screening-Ausbreitungsmodell auf der Basis des Gauß'schen Vielquellenmodells auf einem vorgegebenen Raster eingesetzt.

2 Untersuchungsgebiet

Der annähernd dreieckige Geltungsbereich des VBB ist begrenzt von:

- im Westen - Fuß- und Radweg entlang des Styruer Damms
- im Nordosten - Hauskampstraße
- im Südosten - verbleibende Werkshallen auf Thyssen-Krupp Grundstück

Die Lage des Plangebietes in Mülheim an der Ruhr und dessen Umgebung ist der folgenden **Abbildung 2-1** zu entnehmen.

Abbildung 2-2 zeigt den Lageplan (Stand 26.07.2017) zum VEP des VBB “Styruer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)” vom 14.06.2017.

Das Plangebiet liegt innerhalb der **Umweltzone Mülheim an der Ruhr**, die im Rahmen des Luftreinhalteplans Ruhrgebiet 2011 Teilplan West (Bezirksregierung Düsseldorf, 2011) für das Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr festgesetzt wird.

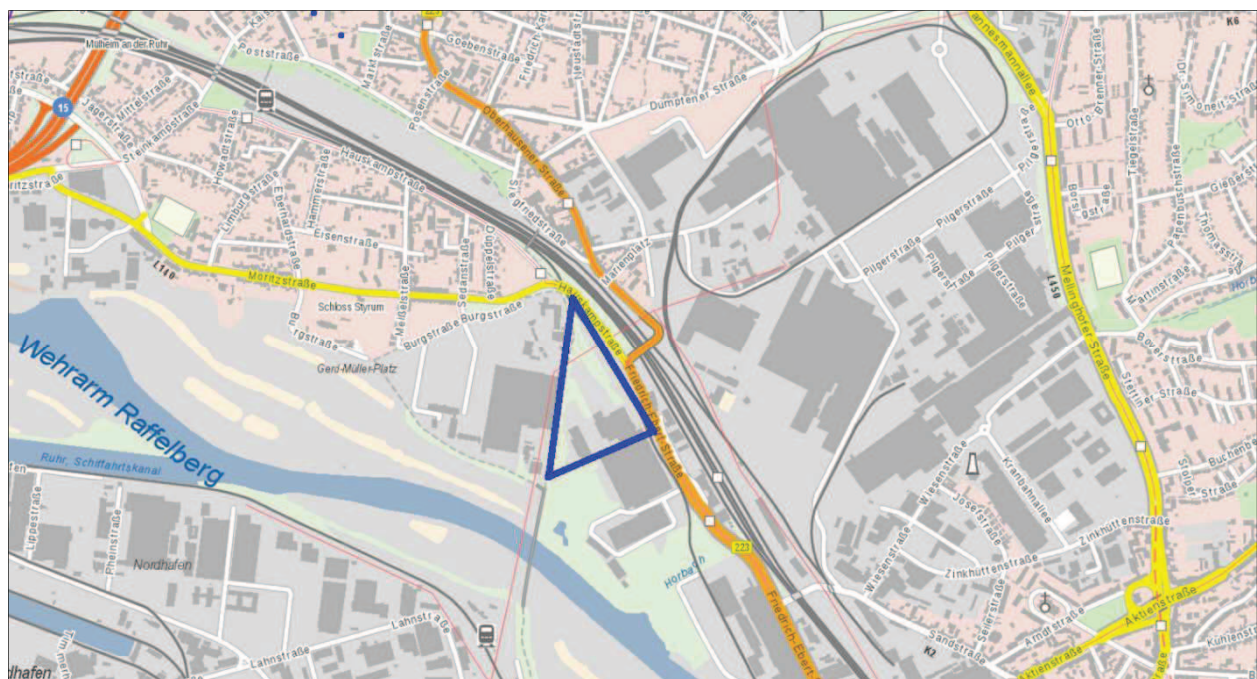


Abbildung 2-1: Lage (blauer Umgriff) des Plangebietes in Mülheim Styrum zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan “Styruer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)” der Stadt Mülheim an der Ruhr [o. M., genordet; Karte: GeoserverNRW]



3 Bewertungsgrundlagen

3.1 Luftschadstoffe

Die Schadstoffimmissionen werden anhand einschlägiger Vorschriften und Richtlinien bewertet. Im Rahmen dieser Untersuchung werden in Anlehnung an die 39. BImSchV folgende Schadstoffe betrachtet:

- NO₂
- Feinstaub-Fraktionen PM₁₀ und PM_{2,5}

NO₂ gilt als typische verkehrsbedingte Luftverunreinigung, bei der vor allem Spitzenwerte als toxisch relevant angesehen werden können. Aus diesem Grund wird zusätzlich zum Jahresmittelwert die Überschreitungshäufigkeit pro Jahr einer Konzentrationsschwelle von 200 µg/m³ der NO₂-Stundenmittelwerte (entsprechend einem 99,8%-Wert) als Kenngröße für die „toxische Relevanz“ herangezogen.

Verkehrsbedingter Schwebstaub enthält lufthygienisch relevante Stoffe, z.B. Rußpartikeln, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle. Eingeatmeter Staub, im wesentlichen Schwebstaub, enthält nicht-lungengängige Anteile (Grobstaub) und lungengängige Anteile (Feinstaub, PM₁₀). **PM₁₀** ist als Staub definiert, der einen Abscheider passiert, welcher Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 µm zu 50% abscheidet. Der aerodynamische Teilchendurchmesser der unmittelbar vom Motor emittierten Partikeln liegt unter 1 µm. Generell kann die Einwirkung von Schwebstaub zu einer Irritation der Bronchialschleimhaut führen. Chronische Staubbelastungen können eine chronische Bronchitis sowie Lungenfunktionsveränderungen verursachen. Für PM₁₀ wird als Kenngröße von Spitzenwerten die Überschreitungshäufigkeit pro Jahr einer Konzentrationsschwelle von 50 µg/m³ der PM₁₀-Tagesmittelwerte (entsprechend einem 90,4%-Wert) herangezogen.

Bei **PM_{2,5}** handelt es sich um die alveolengängige Feinstaubfraktion. Darunter versteht man Feinstaubteilchen, die bis in die Lungenbläschen (Alveolen) vordringen können. PM_{2,5} ist ein Anteil der PM₁₀-Fraktion.

Die Konzentrationen weiterer Luftverunreinigungen aus dem Verkehrsbereich, wie z.B. Benzol, Blei, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid liegen heute aufgrund der bereits ergriffenen Luftreinhaltemaßnahmen deutlich unterhalb gesundheitsbezogener Grenz- und Richtwerte. Sie werden daher nicht weiter betrachtet. Für Ruß sind keine Grenzwerte festgelegt. Die Beurteilung der Partikel geschieht über PM₁₀-Staub, der die Rußfraktion beinhaltet.

3.2 Grenzwerte

Die **Grenzwerte der 39. BImSchV** basieren auf den Luftqualitätsleitlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Europa. Die Absicht der Richtlinien ist u.a. die Festlegung von Zielen im Hinblick auf die Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt sowie die Beurteilung der Luftqualität anhand einheitlicher Methoden und Kriterien. In der 39. BImSchV werden folgende Immissionskenngrößen begrenzt:

- Kalenderjahresmittelwerte
- Überschreitungshäufigkeiten der Konzentrationsschwelle von 200 µg/m³ für die NO₂-Stundenmittelwerte im Kalenderjahr
- Überschreitungshäufigkeiten der Konzentrationsschwelle von 50 µg/m³ für die PM₁₀-Tagesmittelwerte im Kalenderjahr

Tabelle 3-1 enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Immissionsbeurteilungswerte mit entsprechender Definition und Literaturangabe. Falls in der 39. BImSchV andere Werte festgelegt sind als in den EU-Richtlinien, werden jeweils die strengerer Werte herangezogen.

Die anzusetzenden Beurteilungswerte (Grenzwerte) für **NO₂** , **PM₁₀** und **PM_{2,5}** für das **Bezugsjahr 2020** der Emissionsberechnung sind zusätzlich der **Tabelle 7-4** zu entnehmen.

Tabelle 3-1: Zusammenstellung der wichtigsten Immissionsbeurteilungswerte gemäß 39. BImSchV

| Schadstoff | Literaturquelle | Konzentrationswert | Statistische Definition | Bedeutung / Verbindlichkeit / Zweck |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--|---|
| NO₂ | EU-Richtlinie, 39. BImSchV §3 (2) | 40 µg/m ³ | Jahresmittelwert | Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit |
| | EU-Richtlinie, 39. BImSchV §3 (1) | 200 µg/m ³ | 99,8%-Wert; Schwelle, die von maximal 18 Stundenmittelwerten pro Jahr überschritten werden darf | Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit |
| Staub (PM₁₀) | EU-Richtlinie, 39. BImSchV §4 (2) | 40 µg/m ³ | Jahresmittelwert | Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit |
| | EU-Richtlinie, 39. BImSchV §4 (1) | 50 µg/m ³ | 90,4%-Wert; Mittelwert über 24 Stunden, der nicht öfter als 35 mal im Jahr überschritten werden darf | Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit |
| Staub (PM_{2,5}) | EU-Richtlinie, 39. BImSchV §5 (2) | 25 µg/m ³ | Jahresmittelwert | Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit |

4 Wind- und Ausbreitungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet

4.1 Allgemeines

Die Verteilung der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und atmosphärischen Turbulenzzustände ist entscheidend für die Ausbreitung von atmosphärischen Spurenstoffen. Für die Berechnung der statistischen Kenngrößen der Schadstoffbelastung müssen die meteorologischen Eingangsdaten in Form von Häufigkeitsverteilungen der Parameter

- Windrichtung,
- Windgeschwindigkeit,
- Turbulenzklasse

(sog. Ausbreitungsklassen-Statistik) vorliegen, die sowohl örtlich als auch langjährig repräsentativ sind.

4.2 Messungen

Zur Charakterisierung der Strömungsverhältnisse im Plangebiet wird eine mehrjährige Ausbreitungsklassenstatistik (AKS-Datei) der Messstation mm94090 in Duisburg der Meteomedia GmbH (geliefert über die Fa. Argusoft GmbH & Co. KG.) herangezogen, die für die Windverteilung im Bereich des Plangebietes hinreichend charakteristisch ist.

Die Windrichtungsverteilung an der Station 94090 ist in **Abbildung 4-1** dargestellt. Die Länge der Richtungsstrahlen gibt die Häufigkeit in % an, mit der der Wind aus der jeweiligen Richtung weht. Die Richtungen sind in Sektoren von 10° eingeteilt. Der Bezugszeitraum der mehrjährigen Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen sind die Kalenderjahre 2006 – 2011. Die Messstation mit den Lagekoordinaten 6,8083°E 51,4229°N liegt ca. 4,5 km westsüdwestlich des Plangebietes. Am Standort dominieren Winde aus südlichen bis südwestlichen Richtungen. Ein weiteres, schwächer ausgeprägtes Maximum existiert bei Richtungen um Nordost. Winde aus den Nordwest- und Südost-Sektoren sind selten.

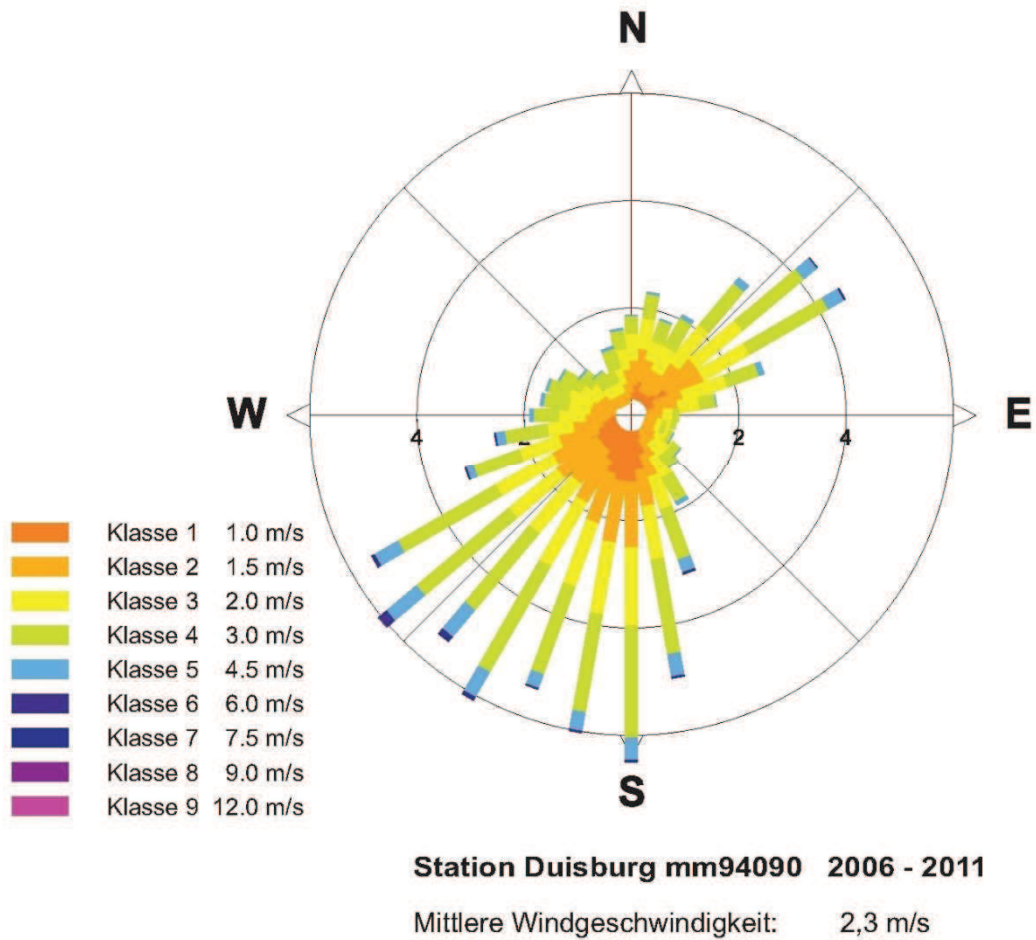


Abbildung 4-1: Häufigkeitsverteilung (rot) der Windrichtungen (in % je 10°-Sektor) an der für das Plangebiet charakteristischen Meteomedia-Bezugswindstation mm94090 in Duisburg (Messzeitraum Kalenderjahre 2006 – 2011) der Ausbreitungssituationen (Ausbreitungsklassenstatistik; mittlere Windgeschwindigkeit ca. 2,3 m/s)

5 Emissionen

5.1 Kfz-bedingte Emissionen

Die Emissionsmodellierung erfolgt auf der Basis des im April 2017 erschienenen Handbuch für Emissionsfaktoren des Kfz-Verkehrs (HBEFA Version 3.3; Umweltbundesamt, 2017). Die Datenbank beinhaltet spezifische Emissionsfaktoren für unterschiedliche Fahrzeugkategorien (Pkw, LNF, SNf, Busse und Krafträder) und unterschiedliche Bezugsjahre (1990 bis 2030).

Prognosejahr

In der Datenbank HBEFA 3.3 ("Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs"; Hrsg. Umweltbundesamt, 2017) sind für unterschiedliche Bezugsjahre zwischen 1990 und 2030 Emissionsfaktoren hinterlegt. Bei Schallprognosen wird in der Regel ein ferner Prognosehorizont gewählt, da der Lärm mit der Anzahl der Fahrten zunimmt und diese in den weiter entfernten Jahren höher sind.

Bei den Luftschadstoffen wird davon ausgegangen, dass durch sukzessiven Ersatz der Altfahrzeuge die spezifischen Fahrzeugemissionen auch zukünftig zurückgehen. Für die **Prognosefälle** wird das **Jahr 2020** für die Emissionsberechnung angesetzt.

Fahrzeugflotte

In die Emissionen geht die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte und deren Fahrleistung ein. Die Zusammensetzung der real im Untersuchungsgebiet fahrenden Diesel- und Benzin-betriebenen Fahrzeuge, aufgeschlüsselt nach Euro-Normen und Fahrleistungen liegt nicht vor. Deshalb wurde die Verteilung gemäß bundesdeutschem Schnitt angesetzt.

Straßentypus

Der Straßentypus wurde aus den im Handbuch aufgeführten Mustern gewählt. Die gewählten Straßentypen können den **Tabellen 5-1 – 5-2** entnommen werden.

Verkehrsqualität

In der Emissionsdatenbank HBEFA 3.3 sind 4 Verkehrsqualitäten (engl.: levels of service) hinterlegt. Diese können wie folgt charakterisiert werden:

a) freier, flüssiger Verkehr (LOS 1)

Frei und stetig fließender Verkehr; konstante, eher hohe Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 90 bis >130 km/h auf Autobahnen, 45-60 km/h auf Straßen mit Tempolimit von 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe A+B.

b) dichter Verkehr (LOS 2)

Flüssiger Verkehrsfluss bei starkem Verkehrsvolumen, vergleichsweise konstante Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 70-90 km/h auf Autobahnen, 30-45 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe C+D.

c) gesättigter Verkehr (LOS 3)

Unstetiger Verkehrsfluss mit starken Geschwindigkeitsschwankungen bei gesättigtem / gebundenem Verkehrsfluss, erzwungene Zwischenstops möglich, Geschwindigkeitsbandbreiten: 30-70 km/h auf Autobahnen, 15-30 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe E.

d) Stop+Go (LOS 4)

Stop+Go, starke Stauerscheinungen bis Verkehrszusammenbruch, Geschwindigkeitsschwankungen bei allgemein niedriger Geschwindigkeit. Geschwindigkeitsbandbreiten: 5-30 km/h auf Autobahnen, 5-15 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h.

Die Verkehrsqualität ändert sich im Lauf eines Tages abhängig vom stündlichen Verkehrsaufkommen und der Grenzkapazität (in Pkw-Einheiten nach HBS) einer Straße. Im vorliegenden Fall wurde zur Ermittlung der Verkehrsqualität der Standardtagesgang „TGw3“ (hoher Anteil Berufsverkehr) gemäß HBS angesetzt.

Kaltstartanteil

Kalte Motoren emittieren erheblich mehr Luftschadstoffe als betriebswarme Motoren. Die Kaltstartanteile hängen vom Straßentypus ab. Die Kaltstartanteile wurden gemäß VDI-Richtlinie angesetzt. Für die berücksichtigten Straßenabschnitte mit Tiefgaragenzufahrten wird ein Kaltstartanteil von 50% berücksichtigt.

Klimaanlagen

In den spezifischen Emissionen ist der steigende Anteil von Klimaanlage berücksichtigt, der insbesondere eine Erhöhung der NO_x-Emissionen bewirkt.

Aufwirbelung und Abrieb bei den Stäuben

Die PM₁₀-Emissionen bestehen nur zum Teil aus den Motoremissionen. Ein Großteil der Feinstaubemissionen entsteht durch Aufwirbelung und Abriebe (Reifenabrieb, Straßenabrieb, Bremsabrieb). An diesen Emissionen sind alle Fahrzeuge – nicht nur Dieselgetriebene – beteiligt. Aufwirbelung und Abrieb hängen vom Fahrmodus ab. Je größer die Störungen im Verkehrsablauf, also je häufiger Brems- und Beschleunigungsvorgänge auftreten, desto größer sind die spezifischen Emissionen. Die spezifischen Emissionen für die Aufwirbelung und den Abrieb werden entsprechend Untersuchungen von Schmidt et al. (2011) für PM₁₀ angesetzt. Für PM_{2,5} erfolgt die Berechnung der Aufwirbelung und des Abriebs nach (EMEP/EEA, 2013). Für PM_{2,5} erfolgt die Berechnung der Aufwirbelung und des Abriebs nach (EMEP/EEA, 2013).

Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011

Das Plangebiet liegt innerhalb der **Umweltzone Mülheim an der Ruhr**, die im Rahmen des Luftreinhalteplans Ruhrgebiet 2011 Teilplan West (Bezirksregierung Düsseldorf, 2011) für das Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr festgesetzt wird und das nördliche Stadtgebiet umfasst. Zusammen mit den Umweltzonen der drei Teilpläne des Luftreinhalteplans ergibt sich eine großräumig zusammenhängende Umweltzone Ruhrgebiet.

Verkehrsaufkommen und Emissionen

In der folgenden **Abbildung 5-1** sind die in den Simulationsberechnungen berücksichtigten Straßenabschnitte im Bereich des Plangebietes mit ihren Identifikationsnummern schematisch dargestellt.

Der **KFZ-Verkehr** (DTV) sowie die **24-LKW-Anteile** wurden gemäß dem Prognose-Nullfall zur Erneuerung der Thyssenbrücke für die Oberhausener Straße und Friedrich-Ebert-Straße (Peutz-Consult, 2013) sowie den Angaben des Verkehrsgutachtens (Ingenieurbüro ambrosius blanke, 2017) zum Analyse-Fall und Lastfall 2 als Planfall angesetzt.

Nach Angaben der Zusatzuntersuchung “Gegenüberstellung der Zusatzverkehre Allgemeiner / Vorhabenbezogener B-Plan“ zum Verkehrsgutachten liegen die Verkehrszusatzbelastungen des sog. Lastfalls 2 zum Allgemeinen B-Plan über den zu erwartenden Zusatzverkehren, die bei Realisierung der Planung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans (VBB) zu erwarten sind. Somit sind die angesetzten

Verkehrszahlen zum Lastfall 2 der Verkehrsuntersuchung ein Worst-Case-Szenario in Bezug auf die Realisierung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans.

Eine Aufteilung des LKW-Verkehrs in leichte (LNF: 2,8 t bis 3,5 t) und schwere Nutzfahrzeuge (SNF: > 3,5 t) wurde ebenfalls dem Verkehrsgutachten entnommen. Der Tagesgang des Verkehrs wurde gemäß Standardtagesgang „TGw3“ des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS, 2015) für Ortsteilverbindungs- und Erschließungsstraßen mit hohem Anteil Berufsverkehr angesetzt. Die gewählten Grundkapazitäten pro Fahrstreifen und Stunde sind entsprechend des jeweiligen Straßentyps nach HBEFA 3.3 mit 1200 für Agglo/FernStr-City/50 und Agglo/AB-City/60 sowie 800 für Agglo/HVS/50 berücksichtigt. Für die einzelnen Straßenabschnitte wurden die Kapazitäten teilweise reduziert, um mögliche Wartezeiten und Rückstaus an Lichtsignalanlagen oder Kreuzungsbereichen angemessen zu berücksichtigen, woraus sich die in den Tabellen 5-1 und 5-2 angegebenen Verteilungen auf die Verkehrsqualitäten (Spalten LOS 1 – 4) in Stunden pro Tag ergeben.

Eine Flächenquelle, die die Gesamt-Emissionen des Zufahrtverkehrs zum bestehenden ALDI-Gelände westlich des Plangebietes mit Zufahrt über die Burgstraße pauschal berücksichtigt, wurde mit dem Produkt aus den spezifischen Emissionen der Burgstraße (in $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{s}$) und einer konservativ angesetzten Fahrweglänge von 1.500 m pro Fahrzeug¹ abgeschätzt. Das ergibt Emissionen von ca. 22 mg/s für NO_x, ca. 3,3 mg/s für PM₁₀ und ca. 0,7 mg/s für PM_{2,5}. Die Verkehrsqualitäten auf der Fläche wurde pessimal mit Stop+Go (LOS 4) an 24 Stunden pro Tag angesetzt.

Im Prognose-Planfall wurde eine Fläche auf dem Plangebiet pauschal mit dem Produkt aus den spezifischen Emissionen (in $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{s}$) der Planstraße mit einer konservativ angesetzten Fahrweglänge von 700 m pro Fahrzeug² abgeschätzt. Das ergibt Emissionen auf der Planfläche von ca. 13 mg/s für NO_x, ca. 3,4 mg/s für PM₁₀ und ca. 0,3 mg/s für PM_{2,5}. Die Verkehrsqualitäten auf der Fläche wurde pessimal mit Stop+Go (LOS 4) an 24 Stunden pro Tag angesetzt.

Die Auswirkungen der nordwestlich vom Plangebiet mehr als 1,4 km entfernten Bundesautobahn 40 wurden im Sinne einer lokalen Zusatzbelastung des urbanen Hintergrunds berücksichtigt, indem die Emissionen der Autobahn mit einem DTV von 76.000,

¹ Angesetzt wurde eine Fahrweglänge, die ca. der dreifachen West-Ost-Ausdehnung (ca. 500 m) des ALDI-Geländes bzw. ca. einer vollständigen Umfahrung der nördlichen zwei Drittel des Geländes mit Ein- und Ausfahrt über die Burgstraße (ca. 1.400 m) entspricht. Insofern bildet dieser Fahrweg von 1.500 m Länge eine obere Schranke für die mittlere Fahrweglänge eines Kfz auf dem Gelände, das über die Burgstraße ein- und wieder ausfährt. Der Ansatz ist in diesem Sinne konservativ.

² Angesetzt wurde eine Fahrweglänge vom 700 m, die mehr als dem dreifachen der West-Ost-Ausdehnung (ca. 210 m) bzw. ca. der Hälfte der Länge der Plangebietsgrenze (ca. 1500 m) des VBB entspricht. Insofern bildet dieser Fahrweg von 700 m Länge eine obere Schranke für die mittlere Fahrweglänge eines Kfz im Plangebiet, das über die Thyssenbrücke ein- und wieder ausfährt. Der Ansatz ist in diesem Sinne konservativ.

einem Anteil leichter Nutzfahrzeuge von 7 % und einem Anteil schwerer Nutzfahrzeuge von 8 % am DTV berechnet wurden. Diese Grunddaten wurden der Bundesverkehrszählung 2010 entnommen, wobei für den DTV zur Extrapolation noch eine jährliche Steigerung von ca. 1,5 % von 2010 auf 2020 angenommen wurde. Diese Werte liegen oberhalb der Zählenden der Bundesverkehrszählung 2015, die uns von der Stadt Mülheim übermittelt wurden, und sind somit auf der sicheren Seite. Für die Ersatzlinienquelle, die die Fahrspuren der BAB 40 repräsentiert, wurden spezifische Emissionen gemäß HBEFA 3.3 von ca. 260 µg/m/s für NO_x, ca. 37 µg/m/s für PM₁₀ und ca. 17 µg/m/s für PM_{2,5} angesetzt.

In den **Tabellen 5-1 – 5-2** sind die Verkehrsdaten für die beiden Prognosefälle 2020 gemäß Verkehrsgutachten zum Lastfall 2 des Allgemeinen Bebauungsplans (Ingenieurbüro ambrosius blanke, 2017) und die daraus berechneten spezifischen Emissionen gemäß Emissionsdatenbank HBEFA 3.3 (Umweltbundesamt, 2017), die den Ausbreitungsrechnungen zugrunde liegen, aufgelistet. Dabei ist zu beachten, dass nach Angaben der Zusatzuntersuchung "Gegenüberstellung der Zusatzverkehre Allgemeiner / Vorhabenbezogener B-Plan" zum Verkehrsgutachten die Verkehrszusatzbelastungen des sog. Lastfalls 2 zum Allgemeinen B-Plan über den zu erwartenden Zusatzverkehr liegen, die bei Realisierung der Planung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans (VBB) zu erwarten sind. Somit sind die angesetzten Emissionen auf der sicheren Seite.



Abbildung 5-1: Schema der berücksichtigten Straßenabschnitte (rotbraun), DB-Schienenstrecken (rötlich) mit deren Identifikationsnummern gemäß Tabellen 5-1 und 5-2, sowie zweiter Flächenquellen (schraffiert) auf dem bestehenden Grundstück von ALDI westlich des Plangebietes sowie auf dem Plangebiet selbst. Die Verkehrsdaten und daraus berechneten Emissionen werden in den Tabellen 5-1 und 5-2 ausgewiesen; die Lage des Plangebietes ist blau umrandet; zusätzlich ist der Verlauf der BAB 40 eingezeichnet.

Tabelle 5-1: Prognose-Nullfall 2020: Eingangsdaten des Verkehrs gemäß Verkehrsgutachten (Ingenieurbüro ambrosius blanke, 2017) ; die Identifikationsnummern der Streckenabschnitte entsprechen denen der Abbildung 4-1; in den letzten drei Spalten sind die gemäß HBEFA 3.3 berechneten spezifischen Emissionen für NOx, PM10 und PM2,5.

| Querschnitt | | Prognose-Nullfall 2020 | | | | | | | | | | | Spez. Emission | | |
|-------------|------------------------|------------------------|------|------|-------|-------|-----------------------|-------|------|------|------|------|----------------|--------|--------|
| | | DTV | pLNF | pSNF | pLBus | pKrad | Typ | Steig | LOS1 | LOS2 | LOS3 | LOS4 | NOx | PM10 | PM2,5 |
| ID | Straße | Fz/d | % | % | % | % | | % | h/d | h/d | h/d | h/d | µg/m/s | µg/m/s | µg/m/s |
| 01 | Oberhausener Straße | 11.700 | 1,6 | 4,7 | 0,0 | 1,9 | Agglo/FernStr-City/50 | ± 3 | 9 | 15 | 0 | 0 | 52 | 7 | 2,4 |
| 02 | Friedrich-Ebert-Straße | 20.700 | 1,6 | 1,6 | 0,6 | 1,9 | Agglo/FernStr-City/50 | 0 | 5 | 15 | 1 | 3 | 97 | 12 | 4,1 |
| 03 | Hauskampstraße | 12.300 | 1,6 | 2,7 | 1,0 | 1,5 | Agglo/FernStr-City/50 | ± 2 | 9 | 15 | 0 | 0 | 52 | 7 | 2,4 |
| 04 | Hauskampstraße | 3.521 | 1,6 | 4,7 | 0,0 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 16 | 8 | 0 | 0 | 15 | 2 | 0,7 |
| 05 | Moritzstraße | 7.975 | 1,3 | 3,0 | 1,5 | 1,6 | Agglo/HVS/50 | ± 3 | 9 | 15 | 0 | 0 | 39 | 5 | 1,6 |
| 06 | Moritzstraße | 9.406 | 1,5 | 4,8 | 0,0 | 1,8 | Agglo/HVS/50 | 0 | 9 | 15 | 0 | 0 | 41 | 6 | 1,9 |
| 07 | Friesenstraße | 13.977 | 1,5 | 4,0 | 0,7 | 1,8 | Agglo/FernStr-City/50 | 0 | 9 | 15 | 0 | 0 | 59 | 8 | 2,8 |
| 09 | Friesenstraße | 10.449 | 1,6 | 3,7 | 1,0 | 1,8 | Agglo/FernStr-City/50 | 0 | 10 | 14 | 0 | 0 | 44 | 6 | 2,1 |
| 11 | Steinkampstraße nord | 10.613 | 1,6 | 2,6 | 2,1 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 8 | 16 | 0 | 0 | 50 | 6 | 2,2 |
| 12 | Steinkampstraße süd | 7.847 | 1,6 | 3,4 | 1,3 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 16 | 8 | 0 | 0 | 34 | 4 | 1,6 |
| 13 | Friesenstraße | 7.589 | 1,6 | 3,3 | 1,4 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 9 | 15 | 0 | 0 | 35 | 4 | 1,6 |
| 14 | Abfahrt BAB 40 | 5.651 | 1,5 | 4,8 | 0,0 | 1,8 | Agglo/AB-City/60 | 0 | 17 | 7 | 0 | 0 | 19 | 2 | 1,1 |
| 15 | Auffahrt BAB 40 | 5.332 | 1,5 | 4,8 | 0,0 | 1,8 | Agglo/AB-City/60 | 0 | 19 | 5 | 0 | 0 | 17 | 2 | 1,0 |
| 17 | Burgstraße | 1.890 | 0,0 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | Agglo/HVS/50 | ± 4 | 0 | 0 | 0 | 24 | 15 | 2 | 0,5 |

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
pLNF: prozentualer Anteil der leichten Nutzfahrzeuge (2,8 t bis 3,5 t)
pSNF: prozentualer Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (> 3,5 t)
pLBus: prozentualer Anteil der Linienbusse
pKrad: prozentualer Anteil der Krafträder
Typ: Kennung der Verkehrssituation gemäß HBEFA
LOS1-4: vier Verkehrszustände ("levels of service") gemäß HBEFA
LOS1: frei; **LOS2:** dicht; **LOS3:** gesättigt; **LOS4:** Stop+Go

Tabelle 5-2: Prognose-Planfall 2020: Eingangsdaten des Verkehrs gemäß Verkehrsgutachten (Ingenieurbüro ambrosius blanke, 2017); die Identifikationsnummern der Streckenabschnitte entsprechen denen der Abbildung 4-1; in den letzten drei Spalten sind die gemäß HBEFA 3.3 berechneten spezifischen Emissionen für NOx, PM10 und PM2,5.

| Querschnitt | | Prognose-Planfall 2020 | | | | | | | | | | | Spez. Emission | | |
|-------------|------------------------|------------------------|------|------|-------|-------|-----------------------|-------|------|------|------|------|----------------|--------|--------|
| | | DTV | pLNF | pSNF | pLBus | pKrad | Typ | Steig | LOS1 | LOS2 | LOS3 | LOS4 | NOx | PM10 | PM2,5 |
| ID | Straße | Fz/d | % | % | % | % | | % | h/d | h/d | h/d | h/d | µg/m/s | µg/m/s | µg/m/s |
| 01 | Oberhausener Straße | 12.215 | 1,5 | 5,7 | 0,0 | 1,8 | Agglo/FernStr-City/50 | ± 3 | 9 | 15 | 0 | 0 | 55 | 8 | 2,6 |
| 02 | Friedrich-Ebert-Straße | 20.782 | 1,6 | 1,7 | 0,6 | 1,9 | Agglo/FernStr-City/50 | 0 | 5 | 15 | 1 | 3 | 98 | 13 | 4,1 |
| 03 | Hauskampstraße | 12.683 | 1,5 | 3,8 | 0,9 | 1,5 | Agglo/FernStr-City/50 | ± 2 | 9 | 15 | 0 | 0 | 55 | 7 | 2,6 |
| 04 | Hauskampstraße | 3.521 | 1,6 | 4,7 | 0,0 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 16 | 8 | 0 | 0 | 15 | 2 | 0,7 |
| 05 | Moritzstraße | 8.358 | 1,3 | 4,6 | 1,4 | 1,5 | Agglo/HVS/50 | ± 3 | 9 | 15 | 0 | 0 | 43 | 5 | 1,8 |
| 06 | Moritzstraße | 9.789 | 1,4 | 6,1 | 0,0 | 1,7 | Agglo/HVS/50 | 0 | 9 | 15 | 0 | 0 | 44 | 6 | 2,1 |
| 07 | Friesenstraße | 14.360 | 1,5 | 4,9 | 0,7 | 1,8 | Agglo/FernStr-City/50 | 0 | 9 | 15 | 0 | 0 | 61 | 9 | 3,0 |
| 09 | Friesenstraße | 10.620 | 1,5 | 4,3 | 1,0 | 1,8 | Agglo/FernStr-City/50 | 0 | 10 | 14 | 0 | 0 | 46 | 6 | 2,2 |
| 11 | Steinkampstraße nord | 10.613 | 1,6 | 2,6 | 2,1 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 8 | 16 | 0 | 0 | 50 | 6 | 2,2 |
| 12 | Steinkampstraße süd | 7.847 | 1,6 | 3,4 | 1,3 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 16 | 8 | 0 | 0 | 34 | 4 | 1,6 |
| 13 | Friesenstraße | 7.589 | 1,6 | 3,3 | 1,4 | 1,9 | Agglo/HVS/50 | 0 | 9 | 15 | 0 | 0 | 35 | 4 | 1,6 |
| 14 | Abfahrt BAB 40 | 5.863 | 1,5 | 5,9 | 0,0 | 1,7 | Agglo/AB-City/60 | 0 | 17 | 7 | 0 | 0 | 20 | 3 | 1,2 |
| 15 | Auffahrt BAB 40 | 5.503 | 1,5 | 5,9 | 0,0 | 1,7 | Agglo/AB-City/60 | 0 | 17 | 7 | 0 | 0 | 19 | 3 | 1,1 |
| 17 | Burgstraße | 1.890 | 0,0 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | Agglo/HVS/50 | ± 4 | 0 | 0 | 0 | 24 | 15 | 2 | 0,5 |
| 18 | Planstraße | 980 | 0,0 | 31,6 | 0,0 | 0,0 | Agglo/HVS/50 | ± 4 | 0 | 0 | 0 | 24 | 19 | 5 | 0,5 |

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
pLNF: prozentualer Anteil der leichten Nutzfahrzeuge (2,8 t bis 3,5 t)
pSNF: prozentualer Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (> 3,5 t)
pLBus: prozentualer Anteil der Linienbusse
pKrad: prozentualer Anteil der Krafträder
Typ: Kennung der Verkehrssituation gemäß HBEFA
LOS1-4: vier Verkehrszustände ("levels of service") gemäß HBEFA
LOS1: frei; **LOS2:** dicht; **LOS3:** gesättigt; **LOS4:** Stop+Go

5.2 Emissionen des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn

Die **Schienen-Emissionen** auf den **Gleisen der Deutschen Bahn** (siehe **Abbildung 5-1**), die nördlich des Plangebietes und nördlich der Hauskampstraße vorbeiführen, werden innerhalb des Simulationsgebietes, das das Untersuchungsgebiet umfasst, explizit durch eine Ersatzlinienquelle repräsentiert. Die Emissionen werden auf der Basis von Schienenverkehrsdaten der Deutschen Bahn berechnet. Detaillierte Angaben dazu wurden der schalltechnischen Untersuchung (DB ProjektBau GmbH, 2012) zum Planfeststellungsabschnitt 4.0 Rhein-Ruhr-Express (RXX), das uns von der Stadt Mülheim zur Verfügung gestellt wurde, entnommen. Zur Berechnung der Schienenemissionen wurden die Verkehre der vorbeiführenden Strecken zu einer Linienquelle zusammengefasst. Im elektrischen Betrieb werden die Feinstaub-Emissionen durch den Schienen-, Rad-, Fahrleitungs- und Bremsabrieb sowie die Aufwirbelung angesetzt (BUWAL, 2002). In Summe fahren auf den elektrifizierten Strecken inkl. S-Bahnen pro Tag 679 Züge, davon 668 Personenzüge und 11 Güterzüge. Die Personenzugfahrten teilen sich in 186 Fahrten des Personenfernverkehr, 252 Fahrten des Personennahverkehrs und 230 S-Bahn-Fahrten auf. Daraus berechnet man in Summe über alle Fahrten pro 24 Stunden mit Hilfe von einschlägigen Emissionsfaktoren der Deutschen Bahn pauschale, spezifische Emissionsfaktoren für die Ersatzlinienquelle von aufgerundet ca. 30 µg/m/s für PM₁₀ und 5 µg/m/s für PM_{2,5}. Der Wert für PM₁₀ liegt ca. um einen Faktor 1,4 über dem Emissionswert, der in der Luftschadstoffuntersuchung (Peutz Consult, 2013) zur Erneuerung der Thyssenbrücke angesetzt wurden.

5.3 Emissionen der Straßenbahn

Auf der Oberhausener Straße verlaufen zwei Gleise der **Straßenbahn-Linie 112 der Mülheimer Verkehrsgesellschaft mbH**. Die Straßenbahn ist elektrifiziert, sodass keine maßgeblichen Abgasemissionen auftreten. Analog zu Feinstaub-Emissionen von elektrifizierten Personenzügen der Deutschen Bahn ist davon auszugehen, dass Feinstaub-Emissionen (PM₁₀ und PM_{2,5}) durch Rad-, Schienen-, Fahrleitungs- und Bremsabrieb sowie Aufwirbelung auftreten können. Für Straßenbahnen lagen hierzu keine validen Emissionsdaten vor.

Eine Grobabschätzung in Analogie zu den Emissionen von DB-Personenzügen unter Berücksichtigung der geringeren mittleren Geschwindigkeit und Zugmasse der Straßenbahn gegenüber einem Personenzug weist allerdings darauf hin, dass die spezifischen Feinstaub-Emissionen der Straßenbahnen pro 24 Stunden auf der Oberhausener Straße in der Größenordnung von höchstens 1 % der Kfz-bedingten Emissionen liegt. Aus diesen

Gründen wurden die Straßenbahn-Emissionen nicht explizit als Linienquelle berücksichtigt. Man kann statt dessen davon ausgehen, dass die Zusatz-Feinstaubimmissionen, die durch die Emissionen der Straßenbahn-Linie 112 lokal verursacht werden, bereits in der urbanen Hintergrundbelastung pauschal enthalten sind.

6 Ausbreitungsberechnungen

6.1 Simulationsverfahren

Um die Auswirkungen der Planung zu quantifizieren, wurden Immissionsberechnungen mit dem von iMA Richter & Röckle, Freiburg, entwickelten **Ausbreitungsmodell GAMOS** (Röckle et. al., 1996) durchgeführt. Dieses Modell berechnet gemäß VDI 3782 Blatt 1 ("Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung") Kfz-bedingte Immissionen auf der Basis eines Gauß'schen Vielquellenmodells auf einem vorgegebenen Raster. Die Linienquellen werden dazu in Streckenabschnitte zerlegt, deren Länge vom Abstand zum Aufpunkt abhängt. Die Streckenabschnitte werden als Punktquellen aufgefasst. Mit dem Gauß-Ansatz und der Berücksichtigung einer sog. Vorverdünnung werden die Konzentrationen für 36 Windrichtungen, 6 Ausbreitungsklassen und 9 Windgeschwindigkeitsklassen berechnet. Diese Konzentrationen werden mit den Häufigkeiten der Ausbreitungsklassenstatistik gewichtet. Es können Jahresmittelwerte und Perzentil-Werte sowie Überschreitungshäufigkeiten von NO₂, Feinstaub-Fraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} und anderen Stoffe berechnet werden.

Eingangsdaten sind u.a. meteorologische Daten (standortrepräsentative Ausbreitungsklassenstatistik oder Zeitreihe der meteorologischen Ausbreitungsbedingungen), Hintergrundbelastung, Verkehrszahlen (DTV, Lkw-Anteil, Anteil schwerer Nutzfahrzeuge, etc.), Emissionsdaten, topographische Daten, Bebauung sowie Lärmschutzmaßnahmen.

6.1 Simulations- und Untersuchungsgebiet

Das **Simulationsgebiet der Screening-Ausbreitungsberechnung** weist eine Größe von ca. 2.000 m · 2.000 m auf und umfasst das Gebiet bis zur Bundesautobahn 40 westlich und nordwestlich des Plangebietes. Die Berechnungen erfolgen für Rasterflächen mit einer konstanten Maschenweite von 2 m auf 2 m. Das **Untersuchungsgebiet**, in dem die Ergebnisse der Simulation dargestellt werden, ist ein Ausschnitt des Simulationsgebietes. Es umfasst das Plangebiet und eine relevante Bestandsumgebung. Die **Abbildungen A – D** des Anhangs zeigen das Untersuchungsgebiet.

6.2 Berechnung der Gesamtbelastung

Die Schadstoff-Konzentration an einem Ort ergibt sich aus der Überlagerung von

1. *Hintergrundbelastung*, die durch den Beitrag weit entfernter Emittenten (Industrie, Gewerbe, Hausbrand, weiter entfernte Straßen) zustande kommt (siehe Kapitel 7.2) und der
2. *Zusatzbelastung* aufgrund der Straßen- und Schienenabschnitte im Untersuchungsgebiet.

Während sich die Jahresmittelwerte der Hintergrund- und Zusatzbelastung additiv überlagern, ist dies bei den Überschreitungshäufigkeiten nicht der Fall. Um die Überschreitungshäufigkeiten (Definition siehe Kapitel 3.2) der Komponente NO₂ zu berechnen, wären Zeitreihen der Emissionen, der meteorologischen Bedingungen und der zeitgleich gemessenen Hintergrundbelastung erforderlich. Diese Zeitreihen liegen in der Regel nicht vor. In der Praxis werden die zu bestimmenden Überschreitungshäufigkeiten aus Korrelationsbetrachtungen vorhandener Messwerte abgeleitet.

Aus Messdaten des Umweltbundesamtes kann konservativ abgeleitet werden, dass ab Jahresmittelwerten von 55 µg/m³ von mehr als 18 **Überschreitungen der 200 µg/m³-Schwelle der Stundenmittelwerte** von NO₂ auszugehen ist (siehe: Leitfaden - Modellierung verkehrsbedingter Immissionen, Hrsg. LUBW, 2010; Kap. 3.8.3 dort). Aus diesen Messwerten kann man nachstehende konservative Beziehung zwischen den **Überschreitungshäufigkeiten *f* und den Jahresmittelwerten von NO₂** ableiten, die für die konservativen quantitativen Angaben der **Tabelle 7-4** herangezogen wurde:

$$f = 0,36 \cdot \exp(0,07 \cdot C(NO_2)) \quad .$$

Zur Ermittlung der **Überschreitungshäufigkeiten der 50 µg/m³-Schwelle der Tagesmittelwerte von PM₁₀** ist von der Bundesanstalt für Straßenwesen auf der Grundlage von Messwerten aller Bundesländer eine nicht-lineare Regressionsbeziehung veröffentlicht worden (Bundesanstalt für Straßenwesen, 2005). Das LANUV NRW geht für die Luftreinhalteplanung in NRW aktuell ab einem PM₁₀-Jahresmittel von 30 µg/m³ von einer wahrscheinlichen Überschreitung des Grenzwertes der PM₁₀-Überschreitungshäufigkeit aus³. Daher wurde die nicht-lineare Regressionsbeziehung der Bundesanstalt für Straßenwesen ("bestfit") ohne Sicherheitszuschlag benutzt.

³ Zitat: "Die Auswertung der PM₁₀-Messungen der letzten Jahre an über 1000 Messstellen im gesamten Bundesgebiet hat gezeigt, dass ab einem Jahresmittelwert von 30 µg/m³ in über 90 % der Fälle davon ausgegangen werden kann, dass mehr als 35 Überschreitungstage erreicht werden und damit der Grenzwert überschritten ist." (Quelle: <http://www.lanuv.nrw.de/luft/ampel.htm>)

6.3 Umwandlung NO \Rightarrow NO₂

Die Stickstoffoxide (NO_x = Summe aus NO und NO₂) werden zu über 70 % in Form von NO emittiert. Der Großteil an NO₂ entsteht erst während der Ausbreitung. Im Nahbereich von Straßen wird die NO \Rightarrow NO₂-Umwandlung hauptsächlich vom Ozon-Angebot bestimmt. An sonnenscheinreichen Tagen steht Ozon, das sich unter anderem aus den Kfz-bedingten Schadstoffen NO_x und Kohlenwasserstoffen bildet, als Reaktionspartner für das NO zur Verfügung und führt zu einer erhöhten Umwandlung von NO in NO₂. Dies hat zum einen zur Folge, dass die NO₂-Konzentrationen an Straßen im Sommer ein höheres Niveau als im Winter haben können und zum anderen, dass die Ozon-Konzentrationen in Straßennähe niedriger sind als in größerer Entfernung.

Die modellmäßige Erfassung der NO \Rightarrow NO₂-Umwandlung ist für Einzelfallbetrachtungen mit vertretbarem Aufwand nicht möglich, da die Eingangsparameter, wie Hintergrundbelastung der Kohlenwasserstoffe, Ozon usw., in der Regel nicht vorliegen.

Für die Kenngröße „Jahresmittelwert“ wurde durch Auswertung langjähriger Messreihen jedoch eine statistisch gesicherte Beziehung zwischen NO_x und NO₂ gefunden. Es zeigt sich, dass hohe NO_x-Konzentrationen meist mit kleinen NO₂/NO_x-Verhältnissen verbunden sind. Dieser Ansatz (Bächlin et al., 2008) stellt die Grundlage für die hier berechneten NO₂-Verhältnisse dar.

7 Schadstoffimmissionen

7.1 Überblick

Die Immissionsbelastung durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet (hier Zusatzbelastung genannt) wurde gemäß Kapitel 7 berechnet. Kapitel 7.2 enthält eine Darstellung der allgemeinen Schadstoff-Hintergrundbelastung, die der Zusatzbelastung überlagert wird, um die Gesamtbelastung zu bestimmen.

Kapitel 7.3 behandelt die Immissionsverhältnisse für die betrachteten Fälle, wobei als **Bezugsjahr der Emissionsberechnungen** für die Prognosefälle das **Jahr 2020** angesetzt wurde.

7.2 Hintergrundbelastung

Als Hintergrundbelastung ist die Immissionsbelastung zu verstehen, die ohne die im Simulationsgebiet berücksichtigten Straßenzüge vorliegen würde. Die Immissionsbeiträge der berücksichtigten Straßen werden in den Ausbreitungsrechnungen als Zusatzbelastung erfasst.

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung wird auf Messdaten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) innerhalb des Stadtgebietes von Mülheim an der Ruhr zurückgegriffen. Berücksichtigt werden Messwerte des LANUV-Stationen Mülheim-Styrum (STYR; EU-Code DENW038) aus den Jahren 2013 – 2016. Diese Station repräsentiert den urbanen Hintergrund in der Umgebung des Plangebietes. Sie liegt innerhalb eines Wohngebietes neben einem Sportplatz; ca. 250 m nördlich verläuft die Bundesautobahn 40 in Ost-West-Richtung und ca. 400 m westlich verläuft die B 223 (Oberhausener Straße) in Nord-Süd-Richtung. In ca. 1 km Entfernung liegen östlich bzw. südöstlich liegen Gewerbegebiet und die Mannesmann Röhrenwerke. Das Plangebiet liegt ca. 1.300 m südlich der Messstation.

Tabelle 7-1: Berücksichtigte Messwerte des LANUV NRW (2013–2016) an der Station Mülheim-Styrum (STYR; DENW038); Jahresmittelwerte und maximale 1h-Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Überschreitungshäufigkeiten in Stunden / Jahr für NO_2 bzw. Tage / Jahr für PM_{10}

| Schadstoff | Messwerte | | | |
|---|-----------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| NO_2 Jahresmittel | 29 | 27 | 26 | 27 |
| # 1h-Werte > $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PM_{10} Jahresmittel | 21 | 20 | 19 | 19 |
| # Tagesmittel > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 14 | 8 | 11 | 4 |
| $\text{PM}_{2,5}$ Jahresmittel | 17 | 16 | 14 | 13 |

In **Tabelle 7-2** sind die für 2017 angenommenen Hintergrundbelastungen - basierend auf gerundeten Mittelwerten der Messwerte des LANUV NRW ab 2013 -, sowie die damit für 2020 prognostizierten Hintergrundbelastungen aufgeführt. Die Extrapolation auf das Bezugsjahr 2020 wurde mit Hilfe der Reduktionsfaktoren für Groß- und Mittelstädte aus den für 2017 abgeleiteten Werten durchgeführt (Richtlinie RLuS 2012, Tabelle A2). Somit liegen die prognostizierten Hintergrund-Immissionswerte im Prognosejahr 2020 auf der sicheren Seite.

Tabelle 7-2: Angenommene Hintergrundbelastungen im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2016 als gerundete Mittelwerte der Messwerte an den betrachteten Messstationen der Jahre 2013 – 2016, sowie die daraus extrapolierte Prognose für das Bezugsjahr 2020 mit Hilfe der Reduktionsfaktoren von RLuS2012.

| Schadstoff | Annahme 2017 | RLuS Reduktionsfaktor | Prognose 2020 |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| NO_2 Jahresmittel | $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,91 | $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM_{10} Jahresmittel | $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,97 | $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| $\text{PM}_{2,5}$ Jahresmittel | $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0,97 | $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |

7.3 Ergebnisse der Immissionsprognose zum VBB

Die **Abbildungen A – D des Anhangs** zeigen jeweils die berechneten Gesamt-Immissionsverhältnisse für das Bezugsjahr 2020. Für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} sind die Jahresmittelwerte und zusätzlich für NO₂ und PM₁₀ die jeweiligen Kurzzeitwerte (Überschreitungshäufigkeiten von Konzentrationsschwellen) dargestellt. Das **Untersuchungsgebiet** ist das in den **Abbildungen A – D** dargestellte Gebiet.

Zu beachten ist, dass die Skaleneinteilung der Konzentrationen in den unteren Konzentrationsbereichen in der Regel gespreizt wurde, um die Zusatzbelastung auch in den straßenfernen Bereichen quantifizieren zu können. Der kleinste dargestellte Wert liegt im Bereich der jeweiligen Hintergrundbelastung, während die Werteklasse unterhalb des roten Bereiches maximal bis zum jeweilig relevanten Grenzwert reicht.

7.4 Detaillierte Darstellung der Immissionssituation für das Bezugsjahr 2020

Um detailliert zu prüfen, inwieweit die Grenzwerte der 39. BImSchV eingehalten werden und wie sich im Bezugsjahr 2020 die Immissionsverhältnisse im Prognose-Planfall 2020 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2020 ändern, werden die höchsten auf dem jeweiligen Immissionsabschnitt berechneten Konzentrationen für 7 repräsentative Immissionsabschnitte betrachtet.

Die Lagen der Immissionsabschnitte S01 – S07 sind in der **Abbildung 7-1** schematisch dargestellt und in **Tabelle 7-3** aufgelistet.

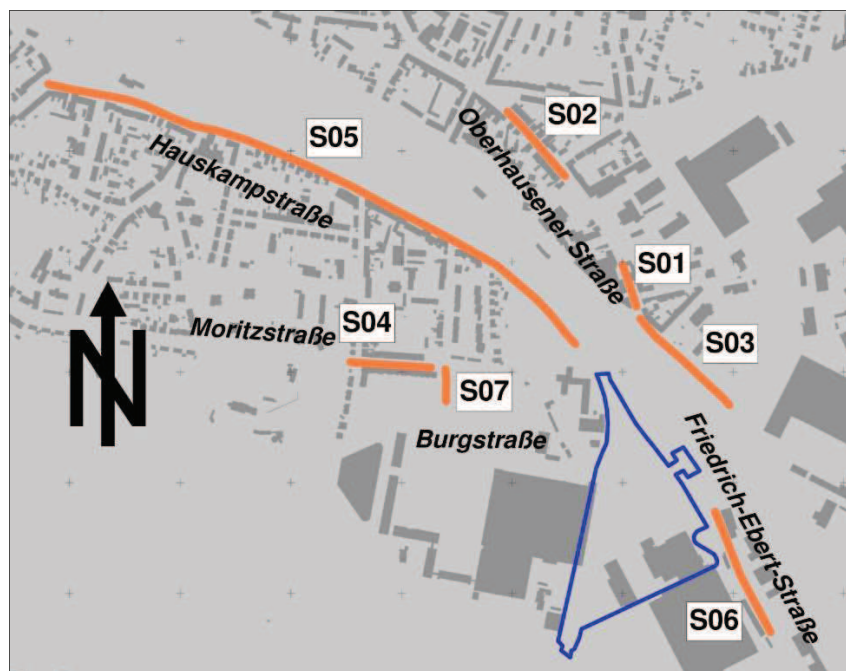


Abbildung 7-1: Immissionsabschnitte S01 – S07 (orange; Grenze des B-Plan-Gebietes: blau)

Tabelle 7-3: Lage der ausgewählten repräsentativen Immissionsabschnitte S01 – S07 im Untersuchungsgebiet

| Abschnitt | Lage in Mülheim Styrum |
|-----------|----------------------------------|
| S01 | Oberhausener Straße 63 - 70 |
| S02 | Oberhausener Straße 105 – 122a |
| S03 | Marienplatz |
| S04 | Moritzstraße 108 - 126 |
| S05 | Hauskampstraße westl. Moritzstr. |
| S06 | Friedrich-Ebertstraße |
| S07 | Burgstraße |

In **Tabelle 7-4** sind die prognostizierten **Immissionswerte** für den Prognose-Nullfall 2020 und den Prognose-Planfall 2020 an den Immissionsabschnitten der **Tabelle 7-3** ausgewiesen. Ergänzend ist der jeweilige Beurteilungswert (Grenzwert) mit roter Schrift angegeben. Die höchsten Immissionswerte im Beurteilungsgebiet werden an Abschnitt S01 der Oberhausener Straße berechnet.

Um zu untersuchen, bis zu welchem Grad die Grenzwerte der 39. BImSchV ausgeschöpft werden, werden die berechneten Kenngrößen zusätzlich ins prozentuale Verhältnis zum jeweiligen Grenzwert gesetzt (**Ausschöpfungsgrad**). Diese Werte sind in **Tabelle 7-5** aufgeführt.

Der Grenzwert des Jahresmittelwertes von NO₂ wird in den Prognosefällen 2020 mit 37,2 µg/m³ (Abschnitt S01 im Prognose-Planfall) berechnet. Der Ausschöpfungsgrad liegt für beide Prognosefälle bei nicht mehr als 93 %. Zu beachten ist, dass die für 2020 prognostizierte Hintergrundbelastung des NO₂-Jahresmittelwertes den ab 2010 gültigen Grenzwert bereits zu 63% ausschöpft.

Ab einem NO₂-Jahresmittelwert von über 55 µg/m³ ist von mehr als 18 Überschreitungen der 200 µg/m³-Schwelle der NO₂-Stundenmittelwerte auszugehen. Da dieser Wert in den untersuchten Prognosefällen an allen Fassadenpunkten innerhalb des Untersuchungsgebietes deutlich unterschritten wird, ist der NO₂-Kurzzeitwert (**Überschreitungshäufigkeit der 200 µg/m³-Schwelle durch die NO₂-Stundenmittelwerte**) somit an allen beurteilungsrelevanten Fassaden des Untersuchungsgebietes sicher eingehalten.

Der Grenzwert des **Jahresmittelwertes der Feinstaub-Fraktion PM₁₀** wird in den Prognosefällen 2020 mit bis zu 66 % Ausschöpfung, entsprechend höchstens 26,2 µg/m³, (Abschnitt S01 im Prognose-Planfall) im gesamten Untersuchungsgebiet

eingehalten. Zu beachten ist, dass die für 2020 prognostizierte Hintergrundbelastung des PM10-Jahresmittelwertes den ab 2010 gültigen Grenzwert bereits zu 50 % ausschöpft.

Der Grenzwert der PM10-Kurzzeitbelastung (**Überschreitungshäufigkeit der 50 µg/m³-Schwelle durch die Tagesmittelwerte**) wird in den Prognosefällen 2020 mit bis zu 57 % Ausschöpfung, entsprechend höchstens 20 d/a, (Abschnitt S01 im Prognose-Planfall) im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Der Grenzwert des **Jahresmittelwertes der Feinstaub-Fraktion PM_{2,5}** wird in den Prognosefällen 2020 mit bis zu 68 % Ausschöpfung entsprechend nicht mehr als 16,9 µg/m³, (Abschnitte S01 im Prognose-Planfall) im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten. Dabei ist zu beachten, dass die für 2020 prognostizierte Hintergrundbelastung des PM_{2,5}-Jahresmittelwertes den ab 2010 gültigen Grenzwert bereits zu 60 % ausschöpft.

Der Vergleich von **Prognose-Nullfall 2020** und **Prognose-Planfall 2020** ergibt, dass die Ausschöpfungsgrade der jeweiligen Immissionsabschnitte für die Jahresmittelwerte der drei betrachteten Schadstoffkomponenten NO₂, PM10 und PM_{2,5} im Prognose-Planfall 2020 verkehrsbedingt jeweils um nicht mehr als 2 % gegenüber dem Prognose-Nullfall 2020 zunehmen.

Tabelle 7-4: Gesamt-Immissionen für den Prognose-Null- und -Planfall 2020 an den Straßenabschnitten S01 – S07 und die Beurteilungswerte (Grenzwerte) gemäß 39. BImSchV (rote Schrift; siehe auch Tabelle 3-1). Jahresmittelwerte (JMW) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Überschreitungshäufigkeiten (ÜH) für NO_2 in Stunden/Jahr und für PM_{10} in Tage/Jahr.

| Straßenabschnitt | Lage | NO_2 JMW | | NO_2 ÜH | | PM_{10} JMW | | PM_{10} ÜH | | $\text{PM}_{2,5}$ JMW | |
|------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|----------|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------|--------------------------|--------------------------|
| | | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 |
| | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | h/a | h/a | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | d/a | d/a | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | | 40,0 | | 18 | | 40,0 | | 35 | | 25,0 | |
| S01 | Oberhausener Straße 63 - 70 | 36,4 | 37,2 | 5 | 5 | 25,7 | 26,2 | 19 | 20 | 16,8 | 16,9 |
| S02 | Oberhausener Straße 105 – 122a | 35,7 | 36,4 | 4 | 5 | 24,8 | 25,3 | 16 | 18 | 16,6 | 16,7 |
| S03 | Marienplatz | 32,8 | 33,4 | 4 | 4 | 24,4 | 24,8 | 15 | 16 | 16,3 | 16,4 |
| S04 | Moritzstraße 108 - 126 | 35,6 | 36,4 | 4 | 5 | 24,0 | 24,5 | 15 | 16 | 16,4 | 16,5 |
| S05 | Hauskampstraße westl. Moritzstr. | 29,8 | 29,9 | 3 | 3 | 23,4 | 23,4 | 13 | 13 | 15,8 | 15,8 |
| S06 | Friedrich-Ebert-Straße | 33,9 | 34,1 | 4 | 4 | 24,3 | 24,5 | 15 | 16 | 16,3 | 16,3 |
| S07 | Burgstraße | 30,2 | 30,6 | 3 | 3 | 22,1 | 22,3 | 11 | 11 | 15,6 | 15,7 |

Tabelle 7-5: Ausschöpfungsgrad des jeweiligen, berechneten Immissionswertes aus Tabelle 7-4 in % des zugehörigen Beurteilungswertes (Grenzwert) für das Bezugsjahr 2020 der beiden Prognosefälle. Bei 100 % Ausschöpfung ist der Grenzwert erreicht, bei mehr als 100 % ist er überschritten.

| Straßenabschnitt | Lage | Ausschöpfung des Grenzwertes in % | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------|------------------|----------|----------------------|----------|---------------------|----------|-----------------------|----------|
| | | NO_2 JMW | | NO_2 ÜH | | PM_{10} JMW | | PM_{10} ÜH | | $\text{PM}_{2,5}$ JMW | |
| | | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 | Null2020 | Plan2020 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| S01 | Oberhausener Straße 63 - 70 | 91 | 93 | 26 | 27 | 64 | 66 | 54 | 57 | 67 | 68 |
| S02 | Oberhausener Straße 105 – 122a | 89 | 91 | 24 | 26 | 62 | 63 | 46 | 51 | 66 | 67 |
| S03 | Marienplatz | 82 | 84 | 20 | 21 | 61 | 62 | 43 | 46 | 65 | 66 |
| S04 | Moritzstraße 108 - 126 | 89 | 91 | 24 | 26 | 60 | 61 | 43 | 46 | 66 | 66 |
| S05 | Hauskampstraße westl. Moritzstr. | 75 | 75 | 16 | 16 | 59 | 59 | 37 | 37 | 63 | 63 |
| S06 | Friedrich-Ebert-Straße | 85 | 85 | 21 | 22 | 61 | 61 | 43 | 46 | 65 | 65 |
| S07 | Burgstraße | 76 | 77 | 17 | 17 | 55 | 56 | 31 | 31 | 62 | 63 |

7.5 Zusammenfassung

Die *ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG* beabsichtigt in ihrer Funktion als Vorhabenträgerin auf einer Fläche östlich der ALDI-Hauptverwaltung in Mülheim an der Ruhr Gewerbebauten zu errichten sowie eine verkehrliche Anbindung des Plangebiets an die Thyssenbrücke zu realisieren. Das Planvorhaben soll durch einen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan (VBB) „Styrumer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)“ in Mülheim an der Ruhr Styrum planungsrechtlich abgesichert werden.

Im Rahmen des VBB „Styrumer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v)“ wurden wir von der *ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG* beauftragt, auf Grundlage des VEP zum VBB (Stand 26.07.2017) eine Immissionssimulation über verkehrsbedingte Luftschadstoffe zu erstellen. In Anlehnung an die 39. BImSchV wird untersucht, wie hoch die Konzentrationen der Luftschadstoff-Komponenten NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} im Bereich der geplanten Bebauung sowie in dessen relevanter Umgebung sind.

Als Bezugsjahr für die Berechnung der Kfz-bedingten Emissionen gemäß „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ HBEFA 3.3 (Umweltbundesamt, INFRAS, 2017) wurde für die beiden Prognosefälle das **Jahr 2020** gewählt.

Zusätzlich wurden die Emissionen des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn nördlich des Plangebietes parallel zur Hauskampstraße und Friedrich-Ebert-Straße berücksichtigt.

Die Immissionsverhältnisse wurden unter Berücksichtigung der standortrepräsentativen meteorologischen Verhältnisse, der Emissionen der Kraftfahrzeuge sowie der aus Messdaten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) abgeschätzten Hintergrundbelastungen mit einem mikroskaligen Screening-Ausbreitungsmodell auf repräsentativen Immissions-Straßenabschnitten ermittelt.

Das Plangebiet liegt innerhalb der Umweltzone Mülheim an der Ruhr, die im Rahmen des Luftreinhalteplans Ruhrgebiet 2011 Teilplan West (Bezirksregierung Düsseldorf, 2011) für das Stadtgebiet Mülheim an der Ruhr festgesetzt wird.

Die Hintergrundbelastungen für die betrachteten Prognose-Fälle 2020 wurden aus aktuellen Messwerten des LANUV NRW unter Berücksichtigung geeigneter Reduktionsfaktoren abgeschätzt.

Insgesamt ergibt sich, dass die Grenzwerte der 39. BImSchV der Jahresmittelwerte von NO₂ sowie den Feinstaub-Fraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} an allen beurteilungsrelevanten Fassaden innerhalb des Untersuchungsgebietes in den beiden Prognosefällen 2020

eingehalten werden; dies gilt ebenso für den Grenzwerte der Überschreitungshäufigkeiten der 200 µg/m³-Schwelle durch die Stundenmittelwerte von NO₂ (Kurzzeitwert für NO₂) sowie der Überschreitungshäufigkeiten der 50 µg/m³-Schwelle durch die Tagesmittelwerte von PM10 (Kurzzeitwert für PM10).

Der Vergleich von Prognose-Nullfall 2020 und Prognose-Planfall 2020 ergibt, dass die Ausschöpfungsgrade der jeweiligen Immissionsabschnitte für die Jahresmittelwerte der drei betrachteten Schadstoffkomponenten NO₂, PM10 und PM2,5 im Prognose-Planfall 2020 verkehrsbedingt jeweils um nicht mehr als 2 % gegenüber dem Prognose-Nullfall 2020 zunehmen.

Nach Angaben der Zusatzuntersuchung "Gegenüberstellung der Zusatzverkehre Allgemeiner / Vorhabenbezogener B-Plan" zum Verkehrsgutachten liegen die Verkehrszusatzbelastungen des sog. Lastfalls 2 zum Allgemeinen B-Plan über den zu erwartenden Zusatzverkehr, die bei Realisierung der Planung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans (VBB) zu erwarten sind. Dies gilt somit auch für die Emissionen und die durch Screening-Ausbreitungsrechnung bestimmten maximalen Immissionen im Bereich beurteilungsrelevanter Fassaden. Daher sind die in der vorliegenden Untersuchung berechneten Immissionen eine obere Schranke für die Immissionen zum Planfall des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans. Da die Grenzwerte der 39. BImSchV für den Lastfall 2 eines Allgemeinen Bebauungsplans eingehalten werden, gilt dies auch für den Fall der Realisierung des VBB.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass in beiden Prognosefällen 2020 und speziell auch nach Realisierung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans die Grenzwerte der 39. BImSchV an allen beurteilungsrelevanten Fassaden des Untersuchungsgebietes eingehalten werden.

iMA cologne GmbH

Köln, 28.Juli 2017

(Dr. W. Pook)

(Dr. P. Scherer)

Literatur

atelier stadt & haus, 2017: Lageplan zum Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP) Styrumer Schlossweg / Oberhausener Straße – P 14 (v), Blatt 2, Version 170726

Bächlin W., R. Bösingher, 2008: Untersuchungen zu Stickstoffdioxid-Konzentrationen, Los 1 Überprüfung der Rombergformel. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe. Projekt 60976-04-01, Stand: Dezember 2008. Gutachten im Auftrag von: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

Bundesanstalt für Straßenwesen BAST, 2005: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Verkehrstechnik Heft V 125. Juni 2005

39. BImSchV: Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), Änderung durch Art. 1 V v. 10.10.2016 I 2244

BUWAL, 2002: PM10-Emissionen des Verkehrs, Statusbericht, Teil Schienenverkehr; BUWAL Umweltmaterialien Bericht Luft Nr. 144, 2002

Bezirksregierung Düsseldorf, 2012: Luftreinhalteplan Ruhrgebiet 2011 – Teilplan West 15.10.2011 i. d. Fassung vom 15.08.2015

DB ProjektBau GmbH, 2012: Schalltechnische Untersuchung – Erläuterungsbericht, Rhein-Ruhr-Express, Anlage 16, Planfeststellungsabschnitt 4.0

Ingenieurbüro amrosius blanke, 2017: Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan "Erweiterung ALDI Burgstraße in Mülheim an der Ruhr, Aufbereitung der Kfz-Frequenzen als Grundlage der Schadstoffuntersuchung, Stand April 2017

Ingenieurbüro amrosius blanke, 2017: Gegenüberstellung der Zusatzverkehre Allgemeiner / Vorhabenbezogener B-Plan , Stand 22.05.2017

EG-Richtlinie 2008/50/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Amtsblatt Nr. L 152 vom 11/06/2008 S. 0001 – 0044)

EG-Richtlinie 1985/203/EWG: Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 7. März 1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid. Amtsblatt d. Eur. Gem. v. 27.3.1985, Abl. EG L 87 S. 1, zuletzt geändert (96/511/EG) 29.7.1996, Abl. EG L 213 S. 16

EG-Richtlinie 2000/69/EG: Richtlinie des Rates vom 16.11.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft vom 16. November 2000 (ABl. EG vom 13.12.2000 Nr. L 313 S. 12, 2001 L 11 S. 31)

EG-Richtlinie 1999/30/EG: Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (ABl. EG Nr. L163/41), zuletzt geändert (2008/50/EG) 11.06.2008 (ABl. EG L 152 S. 12)

EG-Richtlinie 97/68/EG: Richtlinie des Rates vom 16. Dezember 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte (ABl. L59 vom 27.2.1998, S. 1)

EG-Richtlinie 2004/26/EG: Richtlinie zur Änderung der Richtlinie 97/68/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte (21.April 2004)

EMEP/EEA, 2013: Air pollutant emission inventory guidebook – 2013. European Environment Agency, Technical report No 12/2013. [<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>]

GAMOS, Vers. 5.22: Gauß'sches Ausbreitungsmodell, iMA Richter & Röckle Immissionen Meteorologie Akustik, Freiburg, 2016

HBS – Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2015: FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrstechnik e. V., Ausgabe 2015

Land NRW (2017): Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0
3d-gm_lod1_05117000_Mülheim_ad_Ruhr_EPSG5555_CityGML.zip,
abk_stern_05117000_Mülheim_ad_Ruhr_EPSG25832_TIFF.zip;(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Peutz Consult, 2013: Luftschadstoffuntersuchung zur Erneuerung der Thyssenbrücke und Ausbau der Oberhausener Straße in Mülheim an der Ruhr, Stand 13.5.2013

RLuS, 2012: Richtlinien zu Ermittlung der Luftqualität an Straßen, Ausgabe 2012; FGSV Arbeitsgruppe Straßenentwurf

Röckle, R.; Richter, C.-J., 1995: Berechnung Kfz-bedingter Immissionen im innerstädtischen Bereich. Umwelt Kommunal, Nr. 244, 24.10.1995, Umwelt Archiv I – IV

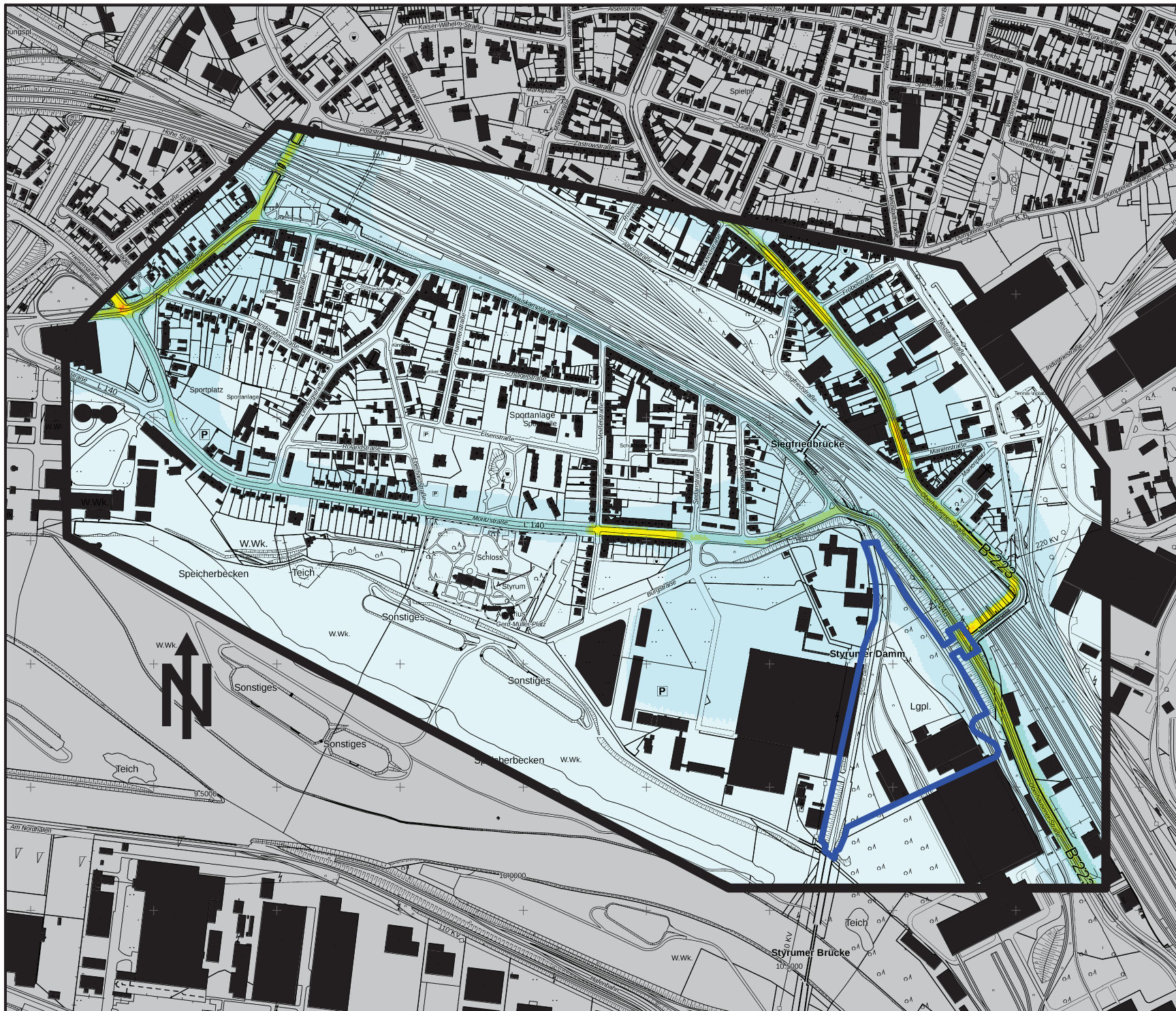
Schmidt, W., Düring, I., Lohmeyer, A., 2011: Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs; 2011

Umweltbundesamt, INFRAS, 2017: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. HBEFA Version 3.3. Im Auftrag des Umweltbundesamt, April 2017

VDI 3782-7, 2003: Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b

VDI 3782-1, 2001: Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung

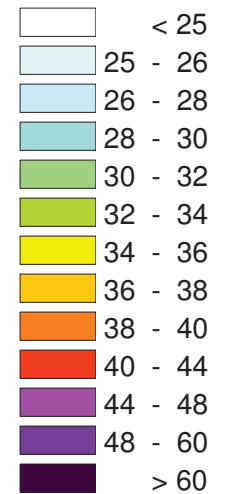
Anhang



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Nullfall 2020

**NO₂
Jahresmittelwert in µg/m³**



Bezugsjahr: **2020**

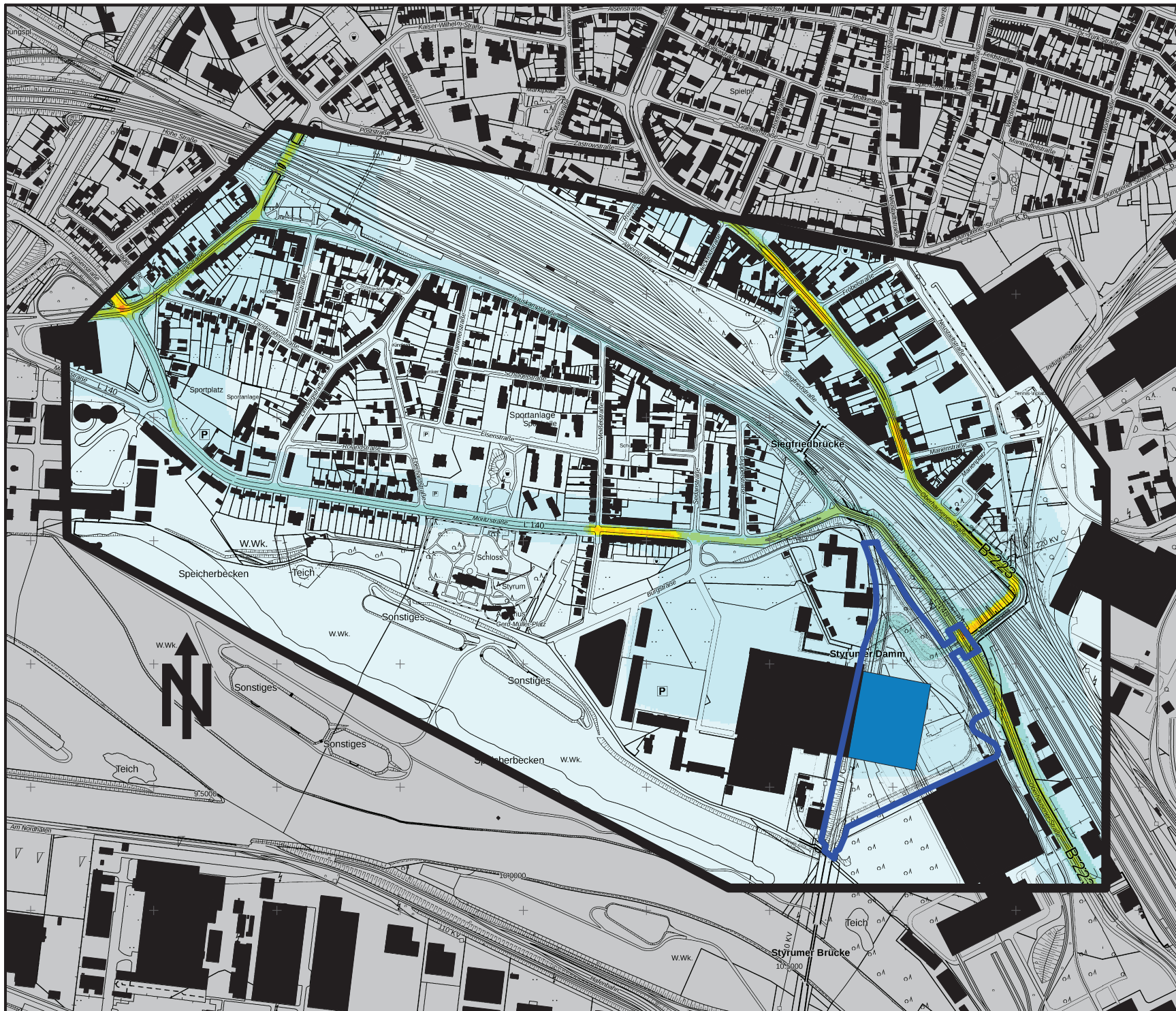
Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

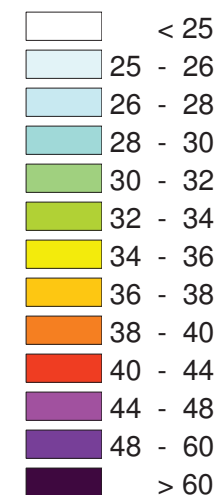
Abb.- Nr.: **A01**



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Planfall 2020

**NO₂
Jahresmittelwert in µg/m³**



Bezugsjahr: **2020**

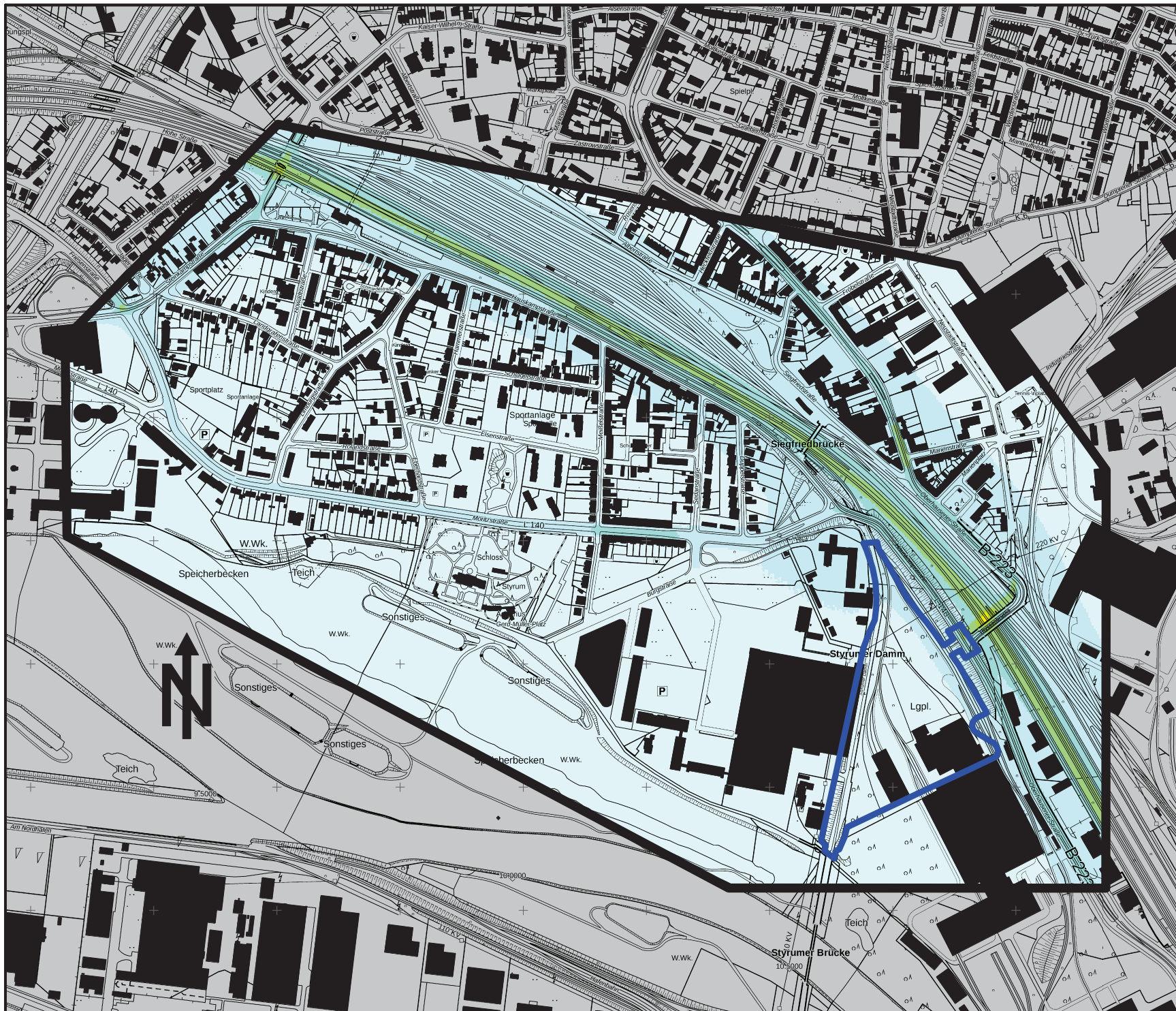
Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

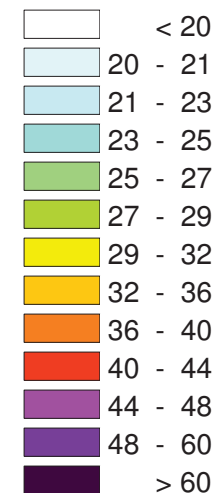
Abb.- Nr.: **A02**



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Nullfall 2020

PM10
Jahresmittelwert in µg/m³



Bezugsjahr: **2020**

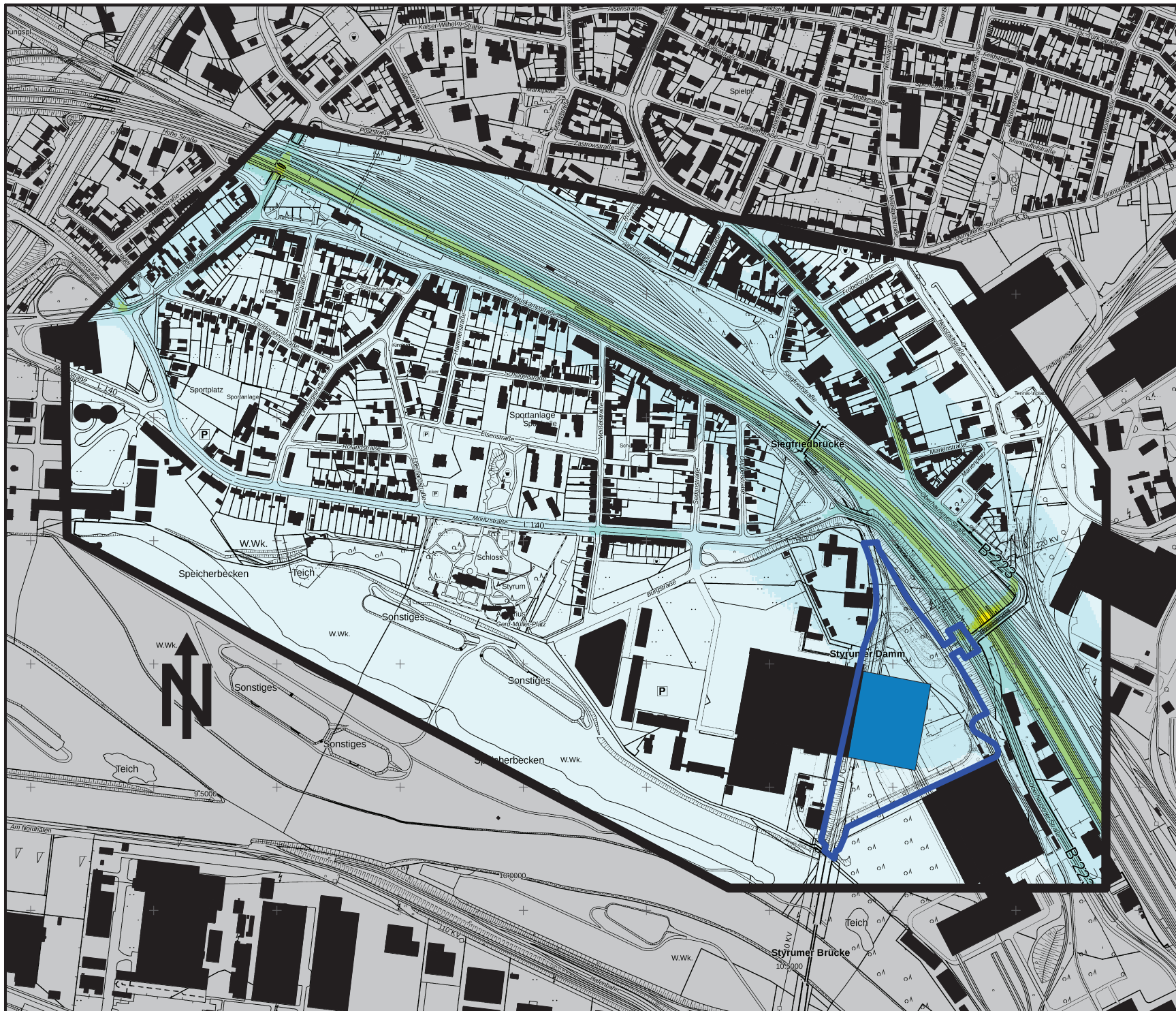
Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

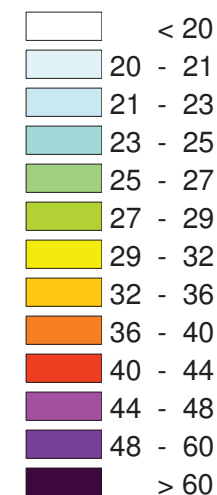
Abb.- Nr.: **B01**



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Planfall 2020

**PM10
Jahresmittelwert in µg/m³**



Bezugsjahr: **2020**

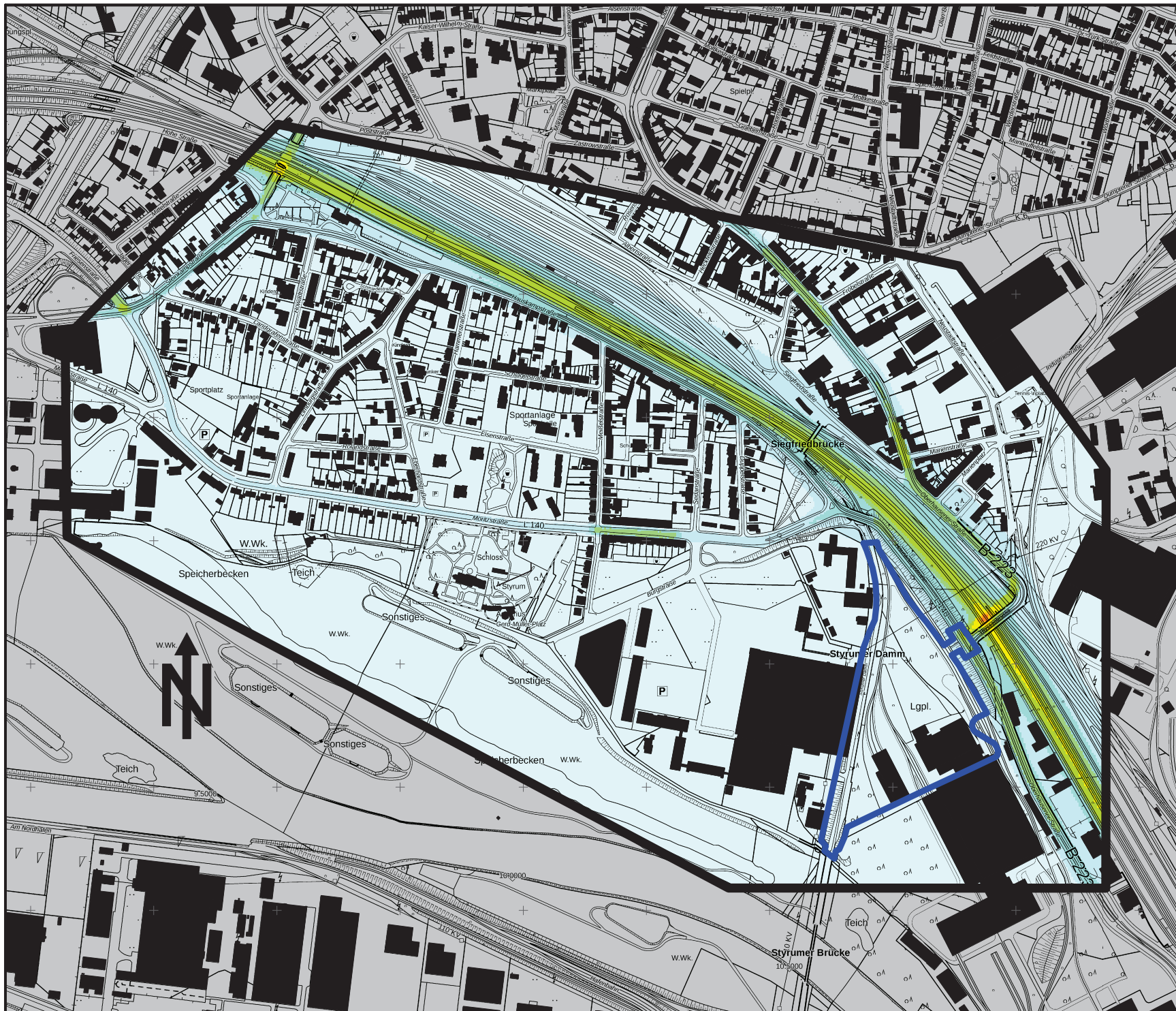
Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

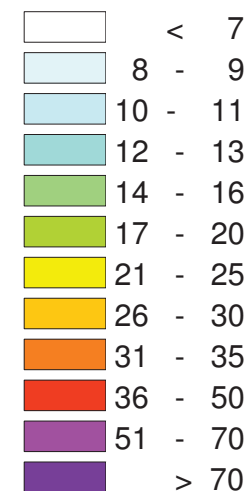
Abb.- Nr.: **B02**



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Nullfall 2020

**PM10
Überschreitungshäufigkeit
in Tage / Jahr**



Bezugsjahr: **2020**

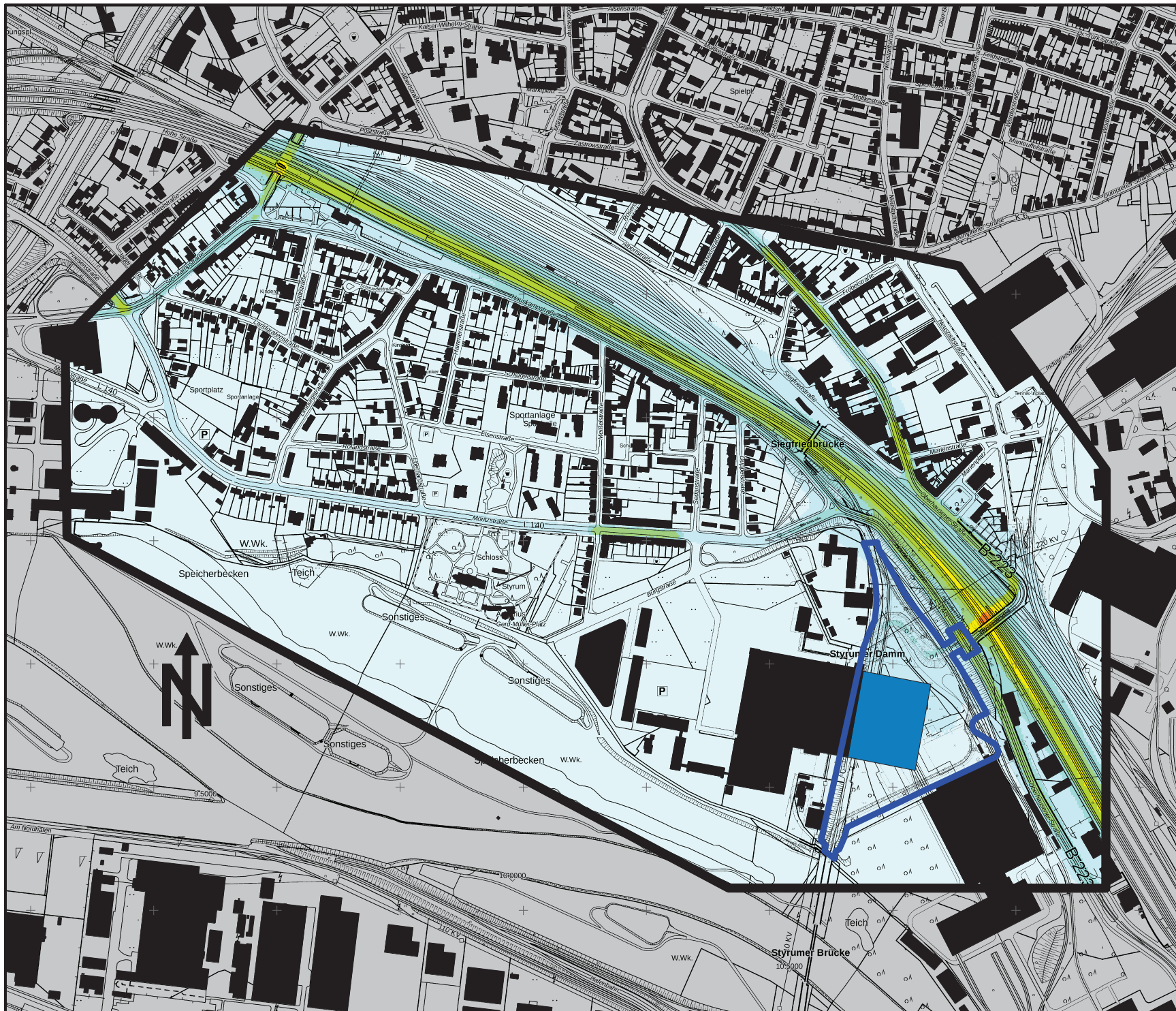
Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

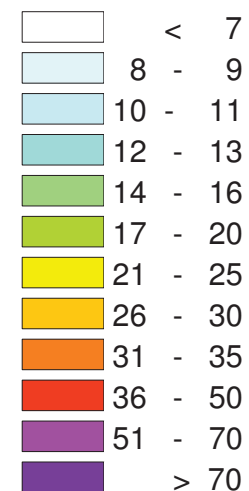
Abb.- Nr.: **C01**



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Planfall 2020

PM10
Überschreitungshäufigkeit
in Tage / Jahr



Bezugsjahr: **2020**

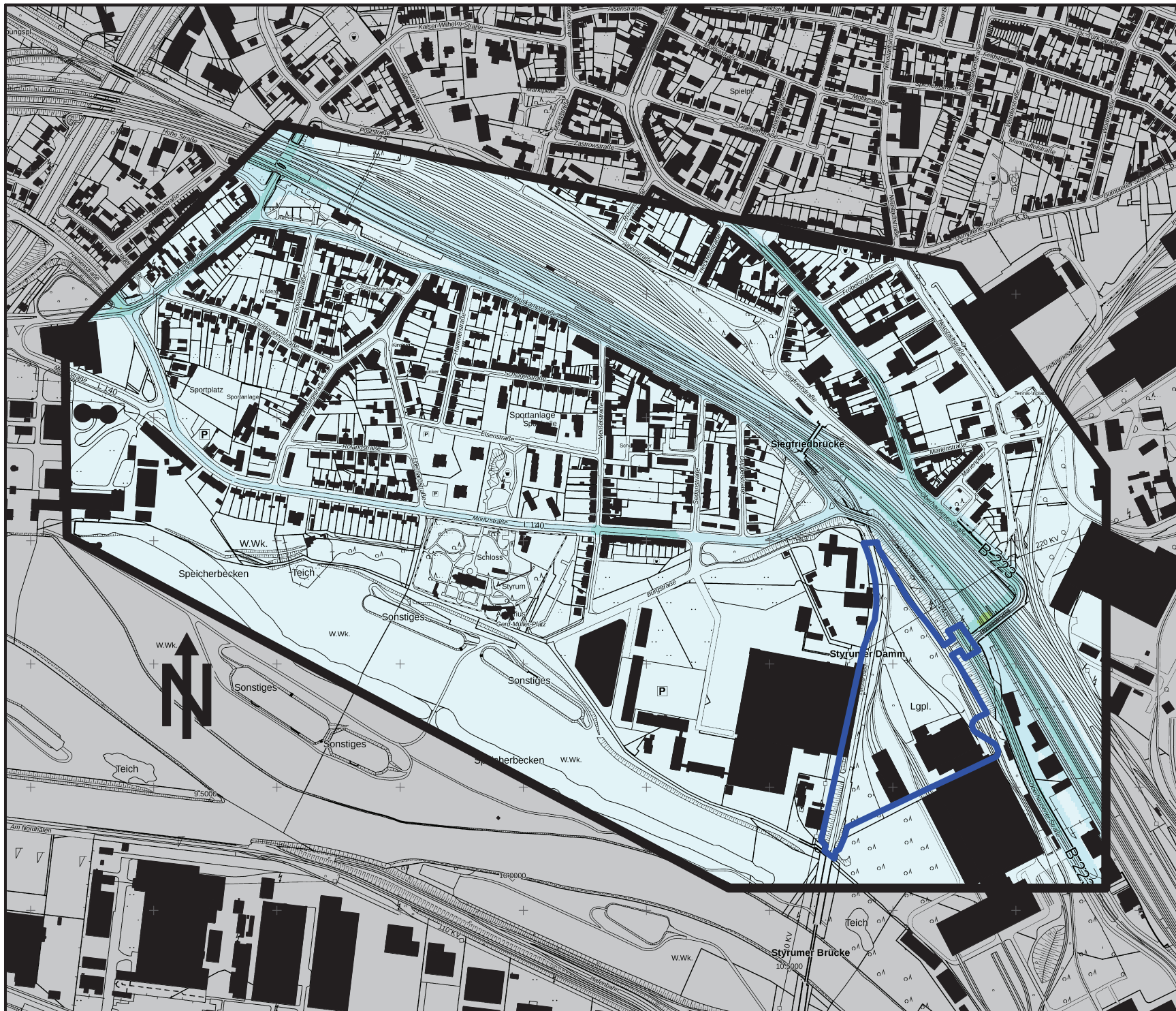
Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

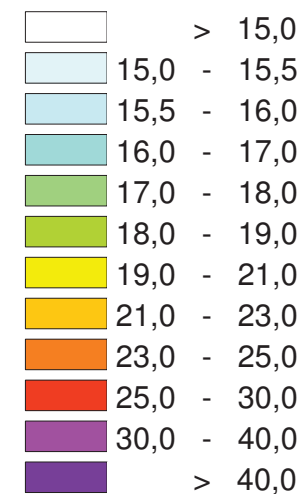
Abb.- Nr.: **C02**



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Nullfall 2020

PM2,5
Jahresmittelwert in µg/m³



Bezugsjahr: **2020**

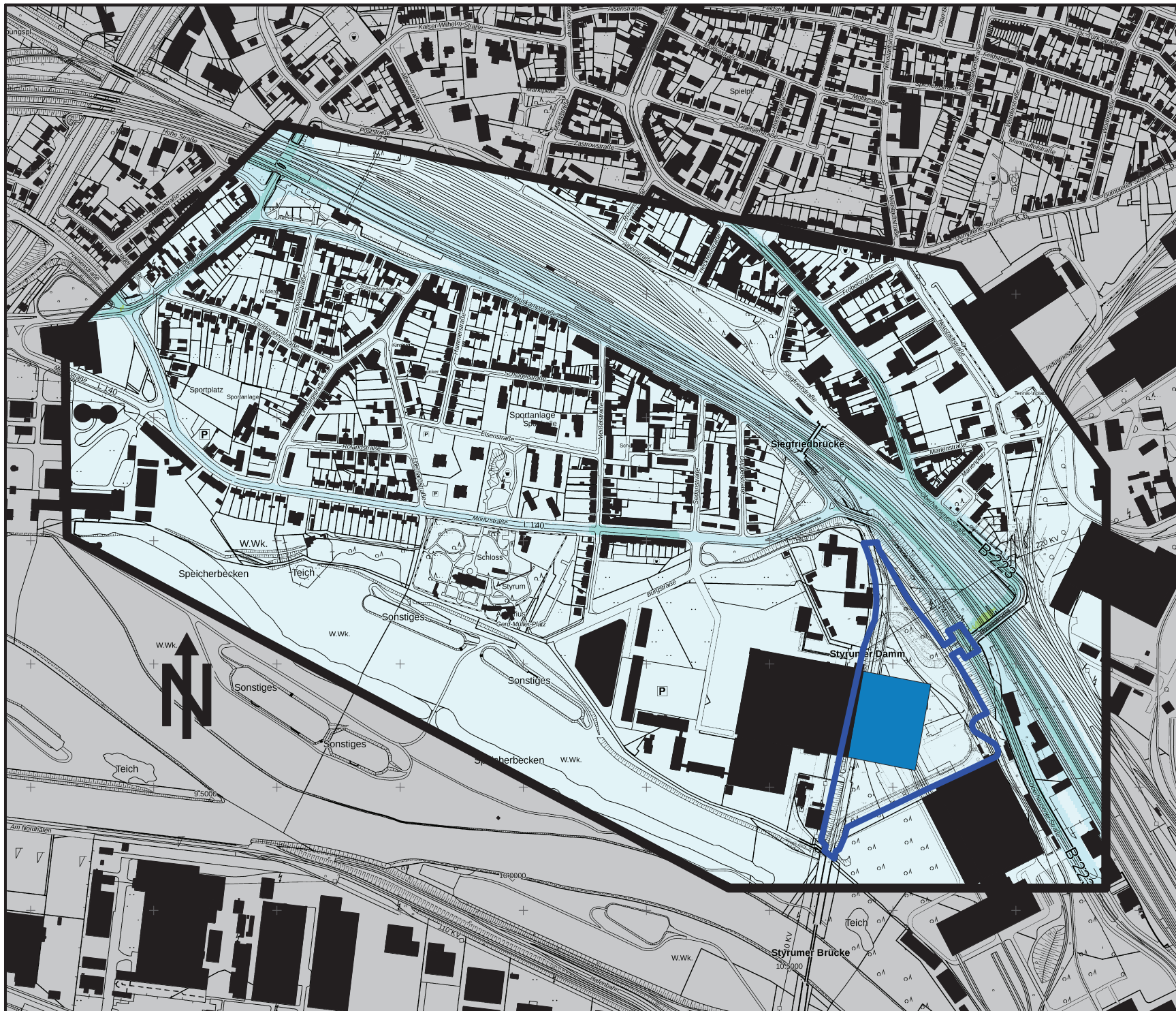
Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

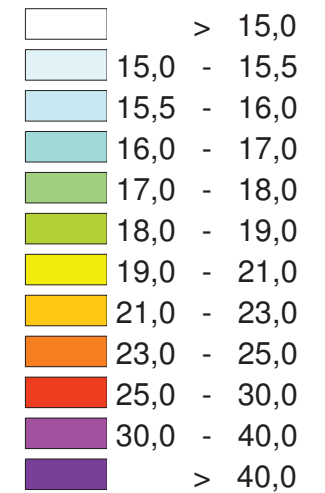
Abb.- Nr.: **D01**



**Luftschadstoffprognose
VBB P 14(v)
Mülheim a. d. Ruhr**

Prognose-Planfall 2020

PM2,5
Jahresmittelwert in µg/m³



Bezugsjahr: **2020**

Auftraggeber:
ALDI Grundstücksgesellschaft mbH & Co. KG
Burgstraße 37
D-45476 Mülheim an der Ruhr

iMA cologne GmbH

Köln, 28.07.2017

Auftrags-Nr.: P1660011

Abb.- Nr.: **D02**