

**Luftschadstoffprognose zu den
Kfz-bedingten Immissionen
im Bereich des
Bebauungsplans Nr. 5342
– Vinzenz-Pallotti-Straße – Teil 1
in Bergisch Gladbach**

Stand: August 2013

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
D-50935 Köln

Tel (0221) 943 95 - 40
Fax (0221) 943 95 - 48
E-Mail iMA_cologne@gmx.de

**Luftschadstoffprognose zu den
Kfz-bedingten Immissionen
im Bereich des
Bebauungsplans Nr. 5342
– Vinzenz-Pallotti-Straße – Teil 1
in Bergisch Gladbach**

Stand: August 2013

Auftraggeber:	Stadt Bergisch Gladbach Fachbereich Umwelt und Technik – Umweltschutz – Rathaus Bensberg Wilhelm-Wagener-Platz 51439 Bergisch Gladbach
Auftrags-Nr. :	P1360007
Auftrag vom:	21.06.2013
Bearbeiter	Dr. P. Scherer
Seitenzahl	33 + Anhang
Datum:	15. August 2013

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Aufgabenstellung	4
2 Untersuchungsgebiet	5
3 Bewertungsgrundlagen	7
3.1 Luftschadstoffe	7
3.2 Grenzwerte.....	7
4 Wind- und Ausbreitungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet.....	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Messungen	10
5 Emissionen	13
6 Ausbreitungsrechnungen.....	19
6.1 Verwendetes Screening-Ausbreitungsmodell	19
6.2 Simulations- und Untersuchungsgebiet.....	19
6.3 Berechnung der Zusatzbelastung	19
6.4 Berechnung der Gesamtbelastung	20
6.5 Umwandlung NO \Rightarrow NO ₂	21
7 Schadstoffimmissionen.....	22
7.1 Überblick.....	22
7.2 Hintergrundbelastung	22
7.3 Ergebnisse der Immissionsprognose.....	25
7.4 Detaillierte Darstellung der Immissionssituation für das Bezugsjahr 2015	26
8 Zusammenfassung.....	30
Literatur	32

Anhang

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

IM ANHANG

- A01 : Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration in 1,5 m Höhe für den Prognose-Nullfall 2015
- A02 : Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration in 1,5 m Höhe für den Prognose-Planfall 2015
- A03 : Differenz von Prognose-Plan- und –Nullfall 2015 der Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration in 1,5 m Höhe
-
- B01 : Überschreitungshäufigkeiten der 200 µg/m³-Schwelle der Stundenmittelwerte von NO₂ in 1,5 m Höhe für den Prognose-Nullfall 2015
- B02 : Überschreitungshäufigkeiten der 200 µg/m³-Schwelle der Stundenmittelwerte von NO₂ in 1,5 m Höhe für den Prognose-Planfall 2015
-
- C01 : Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration in 1,5 m Höhe für den Prognose-Nullfall 2015
- C02 : Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration in 1,5 m Höhe für den Prognose-Planfall 2015
- C03 : Differenz von Prognose-Plan- und –Nullfall 2015 der Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration in 1,5 m Höhe
-
- D01 : Überschreitungshäufigkeiten der 50 µg/m³-Schwelle der Stundenmittelwerte von PM₁₀ in 1,5 m Höhe für den Prognose-Nullfall 2015
- D02 : Überschreitungshäufigkeiten der 50 µg/m³-Schwelle der Stundenmittelwerte von PM₁₀ in 1,5 m Höhe für den Prognose-Planfall 2015
-
- E01 : Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration in 1,5 m Höhe für den Prognose-Nullfall 2015
- E02 : Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration in 1,5 m Höhe für den Prognose-Planfall 2015

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Bergisch Gladbach plant, im Südosten des Stadtgebietes nördlich der BAB 4 und L 136 einen Bereich planungsrechtlich als Gewerbefläche zu sichern. Durch die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 5342 – Vinzenz-Pallotti-Straße – Teil 1 sollen gewerbliche Bauflächen zur Verfügung gestellt werden.

Dazu ist die durch das Vorhaben bedingte Änderung der lufthygienischen Situation zu untersuchen. Wir wurden von der Stadt Bergisch Gladbach über die ADU cologne GmbH beauftragt, eine Abschätzung der Immissionssituation über Kfz-bedingte Luftschadstoffe für das Plangebiet und dessen unmittelbare Umgebung zu erstellen. In Anlehnung an die 39. BImSchV wird untersucht, wie hoch die Konzentrationen der Luftschadstoffe NO₂ sowie Feinstaub PM10 und PM2,5 im Bereich des Plangebietes und dessen Saum im Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall sind.

Das Bezugsjahr der Emissionsberechnung für die beiden betrachteten Prognosefälle ist das Jahr 2015.

- **Prognose-Nullfall 2015:** Bestandssituation unter Ansatz des für den Prognose-Planfall prognostizierten Verkehrsaufkommens gemäß Daten zur Lärmminde-rungsplanung der Stadt Bergisch Gladbach (2011) zuzüglich des prognostizierten Quell- und Zielverkehrs zum Bebauungsplan Bockenberg II unter Zugrundelegung der Kfz-bedingten Luftschadstoffemissionen in der Prognose für das Bezugsjahr 2015
- **Prognose-Planfall 2015:** Plansituation unter Ansatz des für den Prognose-Planfall prognostizierten Verkehrsaufkommens gemäß Daten zur Lärmminde-rungsplanung der Stadt Bergisch Gladbach (2011) zuzüglich des prognostizierten Quell- und Zielverkehrs zum Bebauungsplan Nr. 5342 – Vinzenz-Pallotti-Straße – Teil 1 sowie Bockenberg II unter Zugrundelegung der Kfz-bedingten Luftschadstoffemissionen in der Prognose für das Bezugsjahr 2015

Für die flächendeckende Berechnung der Kfz-bedingten Luftschadstoffbelastung wird ein Screening-Ausbreitungsmodell eingesetzt, das die Immissionen auf der Basis des Gauß'schen Vielquellenmodells auf einem vorgegebenen Raster berechnet. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen werden dargestellt und abschnittsweise mit einschlägigen Immissionswerten verglichen.



Abbildung 2-2: Bebauungsplan BP 5342 – Vinzenz-Pallotti-Str – Teil 1 in Bergisch Gladbach (Stand: Offenlage; Ausschnitt; genordet)

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
- Feinstaubfraktionen PM10 und PM2,5

NO₂ gilt als typische verkehrsbedingte Luftverunreinigung, bei der vor allem Spitzenwerte als toxisch relevant angesehen werden können. Aus diesem Grund wird die Überschreitungshäufigkeit pro Jahr einer Konzentrationsschwelle 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 der PM10-Tagesmittelwerte (entsprechend einem 90,4%-Wert) herangezogen.

Bei **PM2,5** handelt es sich um die alveolengängige Feinstaubfraktion. Darunter versteht man Feinstaubteilchen, die bis in die Lungenbläschen (Alveolen) vordringen können. PM2,5 ist ein Anteil der PM10-Fraktion.

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ von Stundenmittelwerte von NO_2 im Kalenderjahr
- Überschreitungshäufigkeiten der Konzentrationsschwelle von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ von Tagesmittelwerte von PM_{10} im Kalenderjahr

Tabelle 3-1 enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Immissionsbeurteilungswerte mit entsprechender Definition und Literaturangabe.

Für **PM_{2,5}** wird eine „Toleranzmarge“ zugelassen, die innerhalb der kommenden Jahre bis 2015 auf Null reduziert werden muss. Der Grenzwert des Jahresmittelwertes von $\text{PM}_{2,5}$ im Bezugsjahr 2015 beträgt demnach 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Die für das in diesem Gutachten betrachtete Bezugsjahr 2015 anzusetzenden Beurteilungswerte für **NO₂**, **PM₁₀** und **PM_{2,5}** sind zusätzlich der **Tabelle 7-5** 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 (PM2,5)	EU-Richtlinie, 39. BImSchV §5 (2)	25 µg/m ³	Jahresmittelwert ^(a)	Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit

^(a) ab 1. Januar 2015; Toleranzmarge 5 µg/m³, Verringerung ab 1. Januar 2009 jährlich um ein Siebentel

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 AKS) vorliegen, die sowohl örtlich als auch langjährig repräsentativ sind. Die Strömungsverhältnisse im Bereich des Rheintales werden durch dessen Verlauf geprägt, wodurch häufig eine Kanalisierung entlang des Rheintales hervorgerufen werden kann.

4.2 Messungen

Das LANUV NRW (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) hat Abbildungen von simulierten Windrosen (Windrichtungshäufigkeiten) für Nordrhein-Westfalen auf einem 10km-Raster veröffentlicht, die grobe Rückschlüsse auf die lokalen Verhältnisse in Bergisch Gladbach zulassen. Die Simulationen weisen für das Gebiet um Bergisch Gladbach im Wesentlichen die Hauptwindrichtungen um Südost und West (**Abbildung 4-1**) aus. Dies wird durch die gemessenen Windrichtungshäufigkeiten im Jahresmittel bestätigt.



Abbildung 4-1: Schema zu simulierten Jahreswindrosen auf einem 10km-Raster (Windrichtungshäufigkeiten in 10°-Sektoren) für das Gebiet um Bergisch Gladbach (rot markiert). Zur Orientierung ist ein Ausschnitt einer Übersichtskarte von NRW unterlegt. (Quelle: LANUV NRW; www.lanuv.nrw.de/luft/ausbreitung/einfluss_windstat.htm)

Zur Charakterisierung der **Strömungsverhältnisse im Bereich des Plangebietes** wurden in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Bergisch Gladbach aktuelle Messdaten einer Windmessstation auf dem Gelände des Klärwerks Beningsfeld aus dem Kalenderjahr 2012 ca. 5,7 km westlich des Plangebietes herangezogen. Aus den Rohdaten wurde von Meteorologen unseres Hauses eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) erstellt, die für die Screening-Ausbreitungsrechnungen als Eingangsdaten herangezogen werden kann. Die Ausbreitungsklassen wurden auf Empfehlung des Deutschen Wetterdienstes anhand der Bedeckungsdaten der Flurwetterwarte Köln-Wahn, die sich ca. 12 km südsüdöstlich des Klärwerks befindet, gemäß Anhang A der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 1 berechnet. Die Windrichtungs- und -geschwindigkeitsverteilung für das Jahr 2012 an dieser Station ist in **Abbildung 4-2** dargestellt.

Die gemessene Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen weist ein ausgeprägtes Hauptmaximum um Südost auf. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2,4 m/s.

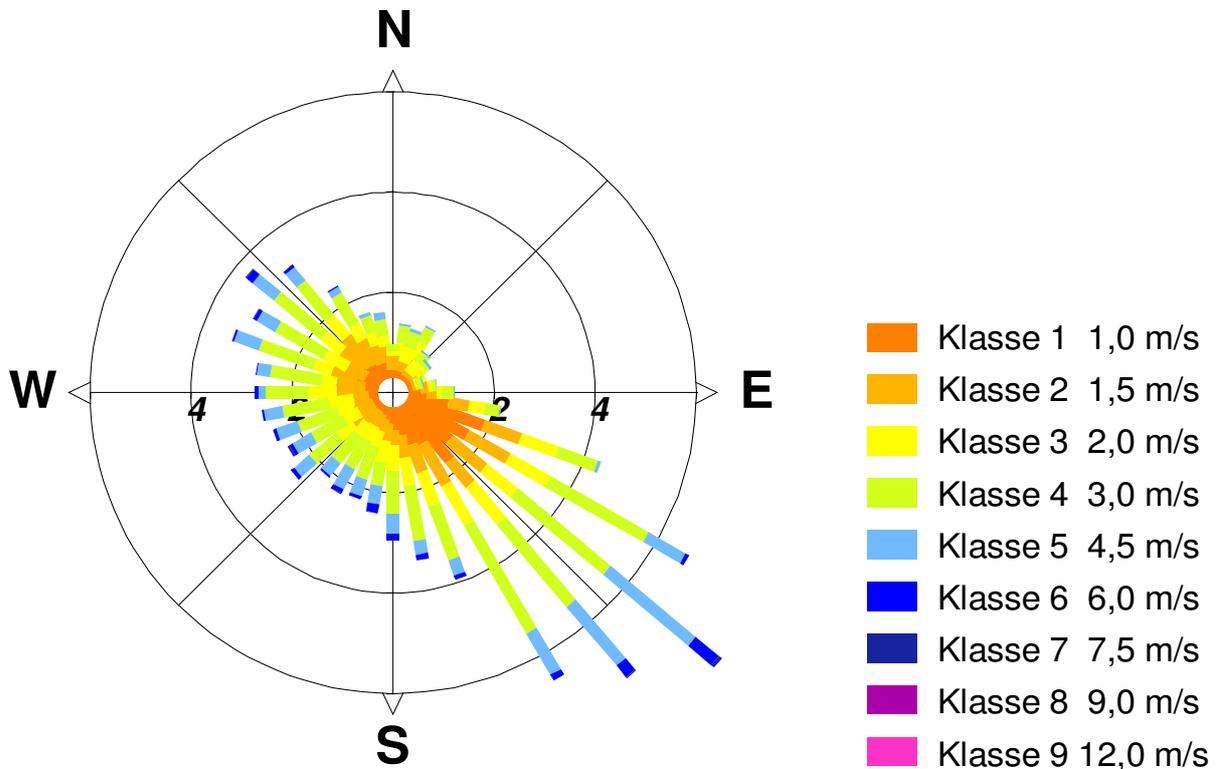


Abbildung 4-2: Häufigkeitsverteilung (in % pro 10°-Richtungssektor) der Windrichtungen und Windgeschwindigkeitsklassen an der Windmessstation des Klärwerks Beningsfeld in 51427 Bergisch Gladbach (Lage: 7,0955° ö.L.; 50,9626° n.B. ; Messzeitraum: Kalenderjahr 2012).

5 Emissionen

Eine wichtige Eingangsgröße zur Berechnung der Kfz-bedingten Schadstoffbelastung sind die Emissionen. Diese wurden anhand von Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes mit Hilfe eines Emissionsmodells berechnet (HBEFA 3.1 "Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs"; Umweltbundesamt, 2010). Eingangsgrößen für das Modell sind u.a.

- die Verteilung der Fahrleistungen verschiedener Fahrzeugtypen
- der Anteil an Nutzfahrzeugen (leichte und schwere Lkw)
- die Straßenklassifikation (Gebiet, Kategorie, Verkehrszustand, Tempolimit)
- Fahrstreifen (Anzahl, Kapazität, Längsneigung)
- Flottenzusammensetzung
- die Tagesganglinien des Verkehrsaufkommens (schematisiert)
- das Bezugsjahr

Im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der spezifischen Emissionen wurden die verbesserten Verbrennungseigenschaften der Motoren, die Fortschritte in der Abgasreinigungstechnik sowie mögliche Veränderungen des Benzolgehaltes im Ottokraftstoff empirisch berücksichtigt. Die Prognosen erfolgten in Anlehnung an Untersuchungen des Umweltbundesamtes.

Aus den spezifischen Emissionen kann die aktuelle, längenbezogene Emission E mit folgendem Ansatz errechnet werden:

$$E = \sum_k (e_k \cdot F_k)$$

mit

E = Quellstärke [g / (m·h)]

e_k = spezifische Emission entsprechend der Datenbank des UBA [g/(Kfz·m)]

F_k = stündliches Fahrzeugaufkommen [Kfz / h]

k = Fahrzeugklassen (mit/ohne Katalysator, Diesel, Leichte Nutzfahrzeuge, Schwere Nutzfahrzeuge, etc.)

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 Düring et al. (Düring et al., 2004) und Schneider et al. (Schneider et al, 2006) für PM10 angesetzt.

Das Verkehrsaufkommen (F_k) sowie die zu berücksichtigenden LKW-Anteile der relevanten Straßenzüge für das Bezugsjahr 2015 basieren auf Angaben des Verkehrsgutachtens zur Lärminderungsplanung (Planungsbüro VIA eG, 2011) und der Stadt Bergisch Gladbach. Die Grunddaten wurden entsprechend den Eingangsdaten der Lärminderungsplanung der Stadt Bergisch Gladbach angesetzt. Darüber hinaus werden spezielle Straßenabschnitte, die in **Abbildung 5-1** rot gekennzeichnet sind, im Prognosejahr 2015 und in beiden Prognosefällen um einen zu erwartenden Zusatzverkehr aus der geplanten Entwicklung des Firmengeländes Miltenyi beaufschlagt. Nach Angaben* der Stadt Bergisch Gladbach wurden die Zahlen aus der städtebaulichen Machbarkeitsstudie (April 2013) und einer zugehörigen Verkehrsuntersuchung der Fa. Blanke (2004) entnommen. Für den Prognose-Planfall 2015 wurde gemäß den Angaben der Stadt Bergisch Gladbach die Umsetzung der Planung zum Bebauungsplan Nr. 5342 – Vinzenz-Pallotti-Straße – Teil 1 durch verkehrliche Zuschläge bei den Abschnitten 4, 5, 3 und 9 berücksichtigt.

Die zusätzlich zu berücksichtigenden LKW-Fahrten für die Entwicklung Miltenyi (120 Fahrten) sowie die Umsetzung der Planung (140 Fahrten) wurden konservativ als Schwere Nutzfahrzeuge angesetzt.

Lichtsignalanlagen im Einmündungsbereich der Friedrich-Ebert-Straße sowie nur im Planfall an der Einmündung der Planstraße in die Overather Straße wurden durch Verringerung der Kapazitäten pro Fahrstreifen und Stunde der Straßenabschnitte berücksichtigt.

* Die von der Stadt Bergisch Gladbach verwendeten Identifikationsnummern dieser Straßenabschnitte sind in Abbildung 5-1 in Klammern angegeben.

In der folgenden **Abbildung 5-1** sind die in den Simulationsrechnungen berücksichtigten Straßenabschnitte innerhalb des Untersuchungsgebietes schematisch dargestellt. Das angesetzte Verkehrsaufkommen ist in der **Tabelle 5-1** aufgelistet.

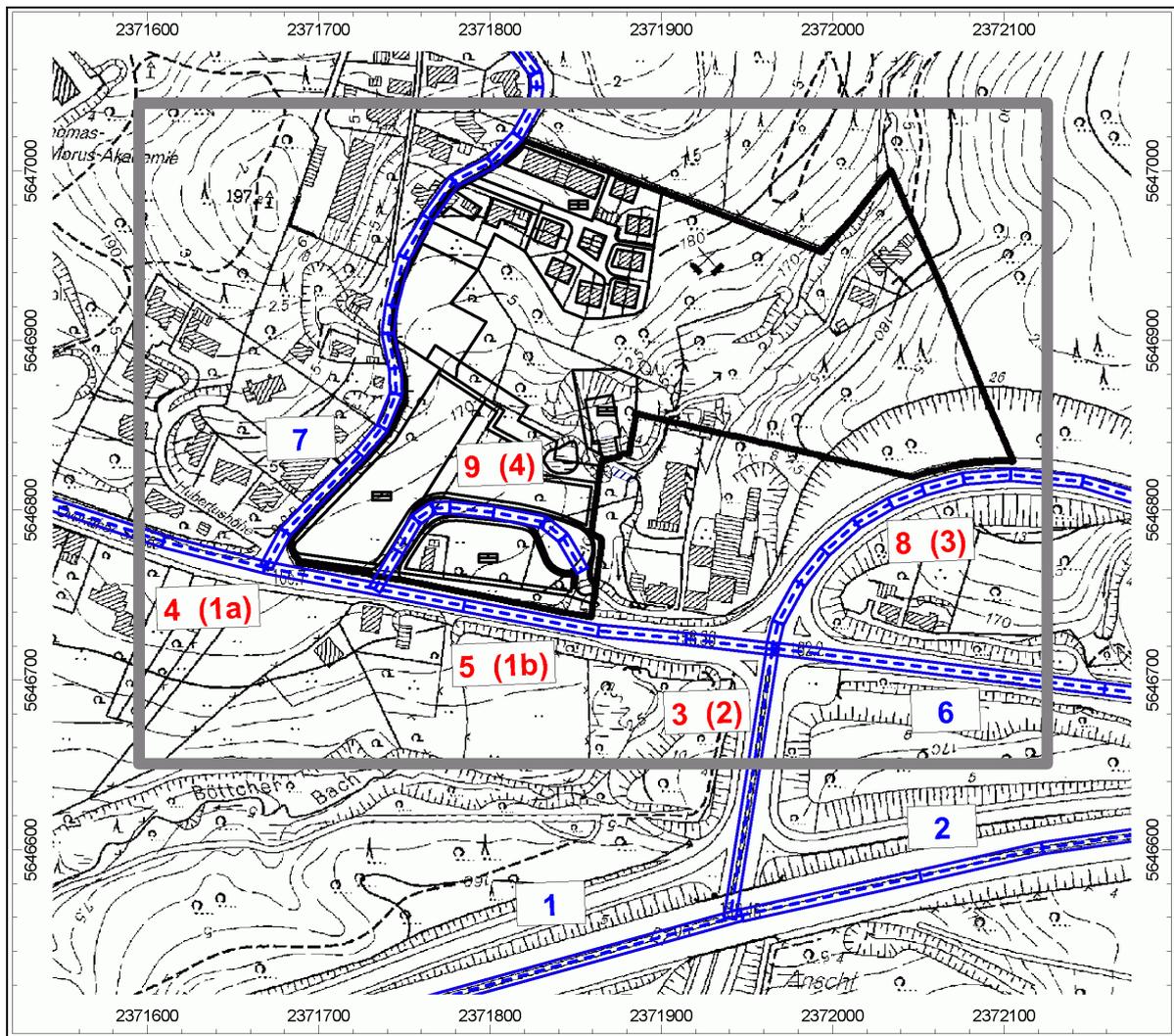


Abbildung 5-1: Lage der berücksichtigten Straßenabschnitte 1 – 9 innerhalb des Untersuchungsgebietes. Das Plangebiet ist schwarz umrandet. Die Abschnitte 1 und 2 der Autobahn A 4 wurden als Quellen hinzugezogen, um ihren Beitrag zur lokalen, urbanen Hintergrundbelastung explizit durch Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen. Das Untersuchungsgebiet, in dem die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung dargestellt werden, ist grau umrandet. Die Identifikationsnummern der Straßenabschnitte entsprechen den Nummern in Spalte 1 der Tabelle 5-1. Die geklammerten Nummern bezeichnen Straßenabschnitte, die gemäß Angaben und Nummerierung der Stadt Bergisch Gladbach im Prognosejahr 2015 zusätzlich beaufschlagt werden. [Beschriftung der Achsen: verkürzte UTM-Koordinaten.]

Tabelle 5-1: Eingangsdaten des Verkehrs (oben: Prognose-Nullfall 2015; unten: Prognose-Planfall 2015) gemäß Angaben des Verkehrsgutachtens zur Lärminderungsplanung sowie der Stadt Bergisch Gladbach und weitere Daten zur Emissionsberechnung gemäß HBEFA 3.1 (Umweltbundesamt, 2010); die Nummern der Streckenabschnitte entsprechen denen der Abbildung 5-1; Legenden zu den Abkürzungen sind nach der Tabelle zusammengestellt.

Prognose-Nullfall 2015																
Querschnitt		DTV	pLNF	pSNF	pBus	pKrad	Typ	nFS	KAP	St	KSA	KTG	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4
Nr.	Straße	Fz/d	%	%	%	%			Fz/h	%	%		h/d	h/d	h/d	h/d
1	A 4 westl. AS B.-Moitzfeld	63.967	3,1	8,4	2,5	0,7	Agglo/AB-Nat./130	4	1850	3	0,8	AB	9	15	0	0
2	A 4 östl. AS B.- Moitzfeld	55.793	3,2	9,5	2,5	0,7	Agglo/AB-Nat./130	4	1850	3	0,8	AB	10	14	0	0
3	A 4 AS Bensberg-Moitzfeld	21.885	2,3	2,9	0,0	0,5	Agglo/AB-City/60	2	900	0	9,0	AB	8	11	5	0
4	Overather Str. West	14.915	2,0	2,2	1,2	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	900	2	25,8	HM	10	14	0	0
5	Overather Str. Mitte	15.670	2,0	2,2	0,7	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	900	0	25,8	HM	10	14	0	0
6	Overather Str. Ost	9.633	2,1	2,1	0,4	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	1100	4	25,8	HM	18	6	0	0
7	Vinzenz-Pallotti-Str.	2.467	1,7	0,8	3,4	0,7	Agglo/Erschliessung/30	2	500	6	44,1	SW	24	0	0	0
8	Friedrich-Ebert-Str.	16.980	1,4	2,7	0,4	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	900	6	25,8	HA	10	12	2	0

Prognose-Planfall 2015																
Querschnitt		DTV	pLNF	pSNF	pBus	pKrad	Typ	nFS	KAP	St	KSA	KTG	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4
Nr.	Straße	Fz/d	%	%	%	%			Fz/h	%	%		h/d	h/d	h/d	h/d
1	A 4 westl. AS B.-Moitzfeld	63.967	3,1	8,4	2,5	0,7	Agglo/AB-Nat./130	4	1850	3	0,8	AB	9	15	0	0
2	A 4 östl. AS B.-Moitzfeld	55.793	3,2	9,5	2,5	0,7	Agglo/AB-Nat./130	4	1850	3	0,8	AB	10	14	0	0
3	A 4 AS Bensberg-Moitzfeld	22.785	2,2	3,3	0,0	0,4	Agglo/AB-City/60	2	900	0	9,0	AB	8	10	6	0
4	Overather Str. West	15.415	1,9	2,2	1,2	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	900	2	25,8	HM	10	14	0	0
5	Overather Str. Mitte	16.570	1,9	2,8	0,6	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	900	0	25,8	HM	10	14	0	0
6	Overather Str. Ost	9.633	2,1	2,1	0,4	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	1100	4	25,8	HM	18	6	0	0
7	Vinzenz-Pallotti-Str.	2.467	1,7	0,8	3,4	0,7	Agglo/Erschliessung/30	2	500	9	44,1	SW	24	0	0	0
8	Friedrich-Ebert-Str.	16.980	1,4	3,4	0,4	0,4	Agglo/FernStr-City/70	2	900	7	25,8	HA	10	12	2	0
9	Planstrasse	1.400	0,0	8,6	0,0	0,0	Agglo/Erschliessung/30	2	60	0	44,1	SG	6	1	3	14

Die Legenden zu den Abkürzungen, die in der obigen **Tabelle 5-1** verwendet werden, sind im Folgenden zusammengestellt:

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)
pBUS:	prozentualer Anteil der Busse
pKRAD:	prozentualer Anteil Krafträder
Typ:	Kennung der Verkehrssituation gemäß HBEFA 3.1
nFS:	Anzahl Fahrstreifen
KAP:	Kapazität pro Fahrstreifen pro Stunde
St:	Steigung (Längsneigung) in %
KSA:	Kaltstartanteil
KTG:	Kennung für die Auswahl eines Standard-Tagesgangs
	"HM": Hauptstraße Mischtyp; "HA": Hauptstraße Stadtrand;
	"SW": Sammelstraße Wohngebiet; "SG": Sammelstraße Gewerbegebiet
	"AB": Autobahn
LOS1-4:	4 Verkehrszustände ("levels of service") gemäß HBEFA 3.1
	LOS1: frei; LOS2: dicht; LOS3: gesättigt; LOS4: Stop+Go

Tabelle 5-2: Spezifische Emissionen in $\mu\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s})$ gemäß HBEFA 3.1 (Umweltbundesamt, 2010) für die Luftschadstoffkomponenten NO_x, PM₁₀ und PM_{2,5} zu den beiden Prognosefällen 2015; die Lage der zugehörigen Straßenabschnitte 1 – 9 ist in Abbildung 5-1 schematisch dargestellt.

Querschnitt		Prognose-Nullfall 2015			Prognose-Planfall 2015		
		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Nr.	Straße	$\mu\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s})$	$\mu\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s})$	$\mu\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s})$	$\mu\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s})$	$\mu\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s})$	$\mu\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s})$
1	A 4 westl. Anschluss Moitzfeld	498,84	34,52	15,77	498,84	34,52	15,77
2	A 4 östl. Anschluss Moitzfeld	449,59	31,37	14,12	449,59	31,37	14,12
3	A 4 AS Bensberg-Moitzfeld	79,97	7,29	3,42	85,31	7,77	3,61
4	Overather Str. West	59,05	5,14	2,39	60,94	5,30	2,47
5	Overather Str. Mitte	56,16	5,18	2,41	61,15	5,63	2,59
6	Overather Str. Ost	40,36	3,24	1,60	40,36	3,24	1,60
7	Vinzenz-Pallotti-Str.	25,02	1,36	0,59	25,02	1,36	0,59
8	Friedrich-Ebert-Str.	90,12	6,10	3,04	93,37	6,35	3,12
9	Planstrasse	-	-	-	19,40	2,26	0,44

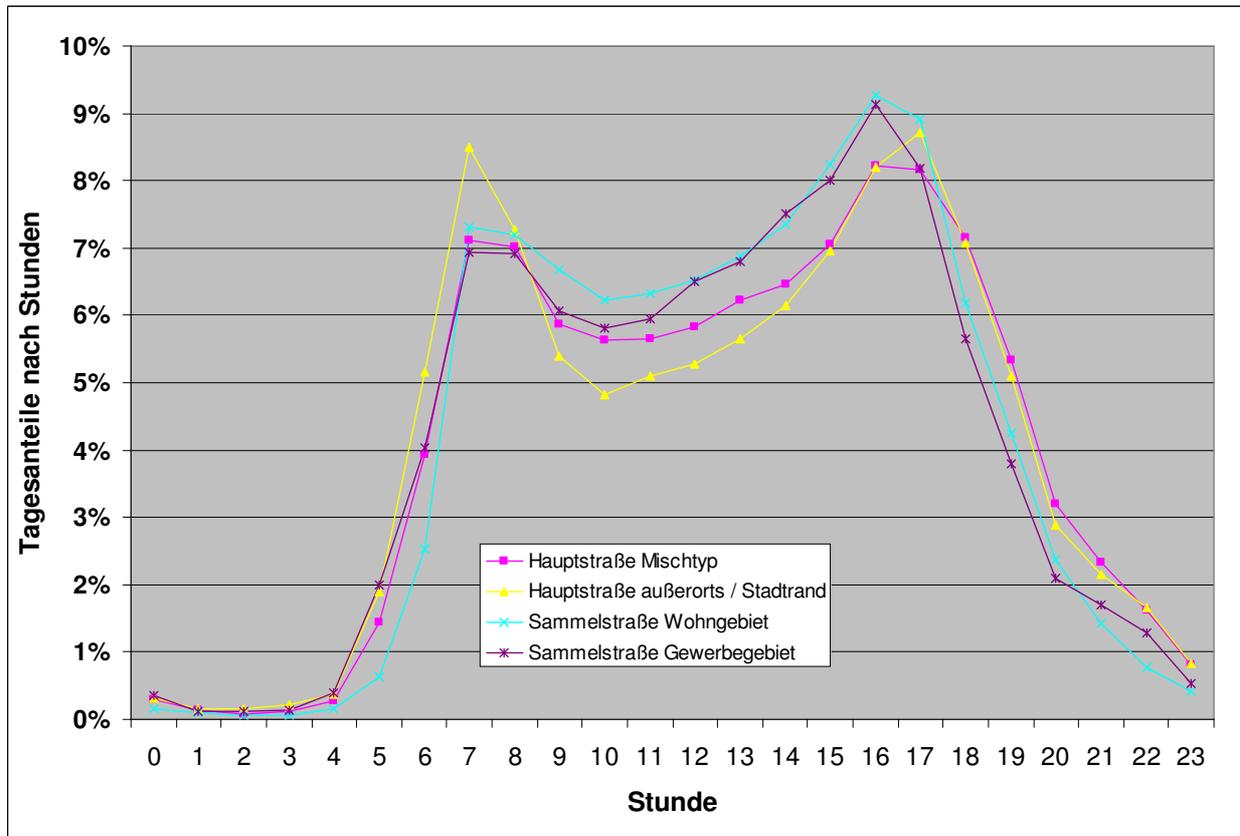


Abbildung 5-2: Standardisierte Tagesganglinien des PKW-Verkehrs für die Straßentypen HM (Hauptstraße Mischtyp), HA (Hauptstraße außerorts/Stadtrand), SW (Sammelstraße Wohngebiet) und SG (Sammelstraße Gewerbegebiet) in Bergisch Gladbach gemäß einer Mitteilung des Verkehrsgutachters aus dem Jahr 2010 (Planungsbüro VIA eG, 2010). Die Ganglinien werden für die Emissionsberechnung gemäß HBEFA 3.1 zusammen mit den Kapazitäten zur Bestimmung der Verteilung der vier Verkehrszustände „flüssig“, „dicht“, „gesättigt“ und „Stau“ (engl.: level of service = LOS; „free flow“, „heavy“, „saturated“, „stop&go“) verwendet.

6 Ausbreitungsrechnungen

6.1 **Verwendetes Screening-Ausbreitungsmodell**

Um die Auswirkungen der Planung zu quantifizieren, wurden Immissionsberechnungen mit dem von iMA Richter & Röckle, Freiburg, entwickelten Screening-Ausbreitungsmodell GAMOS (iMA Richter&Röckle, 2012) 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 Vorverdünnung werden die Konzentrationen für 36 Windrichtungen, 6 Ausbreitungsklassen und 9 Windgeschwindigkeitsklassen berechnet. Diese Konzentrationen werden mit den Häufigkeiten der Ausbreitungsklassen-Statistik (AKS) gewichtet. Es können Jahresmittelwerte und Perzentil-Werte sowie Überschreitungshäufigkeiten von NO_x, Feinstaub PM10 und PM2,5 und anderer Stoffe berechnet werden.

6.2 **Simulations- und Untersuchungsgebiet**

Das **Simulationsgebiet** weist eine Größe von 2100 m in West-Ost-Richtung und 1300 m in Nord-Süd-Richtung auf. Es wurde so groß gewählt, um durch Randeffekte verursachte Berechnungsartefakte insbesondere für die immissionsseitigen Auswirkungen der Autobahnabschnitte zu vermeiden. Um eine hinreichende Detailtreue zu gewährleisten, erfolgen die Berechnungen für Rasterflächen mit einer Maschenweite von 3 m auf 3 m.

Das **Untersuchungsgebiet**, in dem die Ergebnisse der Simulation dargestellt werden, ist ein Ausschnitt des Simulationsgebietes. Es handelt sich um das Plangebiet und dessen Saum (siehe grau umrandetes Gebiet in den **Abbildungen A – E** des Anhangs).

Die Koordinaten in den Ergebnis-Abbildungen des Anhangs sind als verkürzte UTM-Koordinaten angegeben.

6.3 **Berechnung der Zusatzbelastung**

Da die Emissionen der betrachteten Stoffe nicht-linear voneinander abhängig sind, werden für jeden Stoff jeweils 36 Ausbreitungsrechnungen für jede 10°-Windrichtungs-

klasse durchgeführt. Aus den berechneten Konzentrationen in jeder Gitterzelle wird mit Hilfe der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und dem Tagesgang der Emissionen eine Häufigkeitsverteilung der Schadstoffimmissionen bestimmt. Die Summation über diese Verteilung ergibt den Jahresmittelwert der Zusatzbelastung der Zelle.

6.4 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 Straßenzüge 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 Komponenten NO_2 und PM_{10} 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 Messwerten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW, früher UMEG) aus den Jahren 2004 und 2005 wurde nachstehende Beziehung zwischen den **Überschreitungshäufigkeiten f und den Jahresmittelwerten von NO_2** abgeleitet:

$$f = 0,36 \cdot \exp(0,07 \cdot C(\text{NO}_2)) \text{ .}$$

Zur Ermittlung der **Überschreitungshäufigkeiten der $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -Schwelle der Tagesmittelwerte von PM_{10}** 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 Luftreinhaltungsplanung in NRW aktuell ab einem PM_{10} -Jahresmittel von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ von einer wahrscheinlichen Überschreitung des Grenzwertes der PM_{10} -Überschreitungs-

häufigkeit aus^{*}. Daher wurde die nicht-lineare Regressionsbeziehung der BAST ("bestfit") ohne Sicherheitszuschlag benutzt.

6.5 Umwandlung NO \Rightarrow NO₂

Die Stickstoffoxide (NO_x = Summe aus NO + NO₂) werden zu über 90% in Form von NO emittiert. NO₂ entsteht erst während der Ausbreitung. Im Nahbereich von Straßen wird die NO \Rightarrow NO₂-Umwandlung hauptsächlich vom Ozon-Angebot bestimmt. An sonnenreichen 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 sogar 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_x-Konversion für Episodenbetrachtungen ist sehr schwierig, da die Eingangsparameter, wie Hintergrundbelastung der Kohlenwasserstoffe, Ozon usw. in der Regel nicht vorliegen.

Für die Kenngröße *Jahresmittelwert* wurde deshalb durch Auswertung langjähriger Messreihen eine statistisch gesicherte Beziehung zwischen NO_x und NO₂ mit Hilfe eines empirischen Ansatzes abgeleitet (Romberg et. al., 1996; Bächlin et. al., 2008). Es zeigt sich, dass hohe NO_x-Konzentrationen meist mit kleinen NO₂/NO_x-Verhältnissen verbunden sind. Der Ansatz von Bächlin et. al. stellt die Grundlage für die hier berechneten NO₂-Verhältnisse dar.

* 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>)

7 Schadstoffimmissionen

7.1 Überblick

Die Immissionsbelastung durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet (hier Zusatzbelastung genannt) wurde gemäß Kapitel 6 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 den Prognose-Null- und Planfall, wobei als Bezugsjahr der Emissionsberechnung das Jahr 2015 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.

Ausweislich einer Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen TÜV aus dem Jahr 1991 (Rheinisch-Westfälischer TÜV, 1991) im Auftrag der Stadt Bergisch Gladbach zur Ermittlung der „Luftqualität in Bergisch Gladbach mit Flechten als Bioindikatoren“, die dem Gutachter von der Stadt Bergisch Gladbach zur Verfügung gestellt wurde, ist das Spektrum der Luftqualitäts-Indizes für das Stadtgebiet der Stadt Bergisch Gladbach u.a. vergleichbar mit demjenigen der Stadt Schwerte (siehe Tabelle 13 der Untersuchung). Die städtische Hintergrundmessstation Schwerte (SHW2, EU-Code DENW179) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) ist seit Ende 2005 in Betrieb und liegt laut Angaben des LANUV auf einer Grünfläche ca. 300 m südlich eines Ausbesserungswerks der Deutschen Bahn AG. Die Messwerte der Jahresmittelwerte dieser Vergleichsmessstation in Schwerte aus den Jahren 2010 – 2012 werden daher als eine Grundlage für die Prognose der Hintergrundbelastung in Bergisch Gladbach herangezogen. Zusätzlich werden Messwerte zweier weiterer vergleichbarer LANUV-Messstationen herangezogen, deren Gebietstyp als vorstädtisch charakterisiert wird: die Station Hürth (HUE2, EU-Code DENW058) mit industriellem Umfeld sowie die Station Solingen-Wald (SOLI, EU-Code DENW080) als Hintergrundmessstation mit einem Umfeld aus Wohnbebauung und mittelständischen Unternehmen. Aus den Messwerten für die drei Stationen über die Jahre 2010 – 2012

wird pro Schadstoff ein Mittelwert berechnet und konservativ durch Annahme stagnierender Werte bis 2015 mit anschließender Rundung für das Bezugsjahr 2015 übernommen.

Tabelle 7-1: Messdaten des LANUV NRW zur Luftschadstoffbelastung im Bereich der städtischen Hintergrundmessstation Schwerte (SHW2, EU-Code DENW179) und der vorstädtischen Messstationen Hürth (HUE2, EU-Code DENW058) und Solingen-Wald (SOLI, EU-Code DENW080), Mittelwerte sowie die daraus abgeleitete konservative Extrapolation (stagnierende Werte ab 2012 nach Rundung auf ganze Zahlen) für das Bezugsjahr 2015. Die Jahresmittelwerte sind in der Einheit $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und die PM10-Überschreitungshäufigkeit in Tage / Jahr angegeben.

	SHW2			HUE2			SOLI			Mittelwert	Extrapolation 2015
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012		
NO ₂ Jahresmittel	26	24	24	27	24	23	26	25	25	24,9	25
PM10 Jahresmittel	23	22	19	28	25	23	21	20	19	22,2	22
PM10 Überschreitungshäufigkeit	10	17	8	14	19	16	9	12	11	13	13
PM2,5 Jahresmittel	-	17	15	-	-	-	-	-	-	16,0	16

Ein Vergleich mit Angaben des Umweltbundesamtes¹ für das dort zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Gutachtens aktuellste ausgewiesene Bezugsjahr 2011 zeigt eine gute Übereinstimmung. Als Vergleichswerte wurden konservativ die oberen Klassengrenzen des jeweiligen Schadstoffs im Bereich des Plangebietes abgelesen. Für die Jahresmittelwerte von NO₂, PM10 bzw. PM2,5 ergeben sich Werte von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Somit liegen die auf 2015 extrapolierten Jahresmittelwerte aus der **Tabelle 7-1** durchweg oberhalb der UBA-Werte für 2011 und somit auf der sicheren Seite.

Des Weiteren wurden Angaben des LANUV NRW für die zu erwartende Hintergrundbelastung in den Jahren 2008 und 2010 für das Stadtgebiet von Bergisch Gladbach im Bereich des Plangebietes gesichtet (Stadt Bergisch Gladbach, 2013; Mitteilung). Diese Werte basieren laut Angaben des LANUV auf großräumigen Modellrechnungen auf einem 5 km · 5 km – Raster. Extrapolationswerte für das Bezugsjahr 2015 liegen ebenfalls vor. Die Werte sind in der folgenden **Tabelle 7-2** aufgelistet.

¹ GIS-Server des Umweltbundesamtes (UBA) zur Luftschadstoffbelastung in Deutschland (<http://gis.uba.de/Website/luft/index.htm>)

Tabelle 7-2: Angaben des LANUV NRW zur Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet für die Jahre 2008 und 2010 sowie die Prognose für das Bezugsjahr 2015

Schadstoff	Ansatz 2008 (LANUV NRW)	Ansatz 2010 (LANUV NRW)	Annahme 2015 (LANUV NRW)
NO ₂ Jahresmittel	24,7 µg/m ³	22,6 µg/m ³	17,6 µg/m ³
PM10 Jahresmittel	18,2 µg/m ³	18,0 µg/m ³	17,0 µg/m ³

Die Prognosewerte des LANUV NRW für das Bezugsjahr 2015 können u. E. nicht ohne weiteres im Sinne eines konservativen Ansatz, wie er in diesem Gutachten verfolgt wird, übernommen werden. Daher wird - auch unter Beachtung der Angaben des UBA - auf die Extrapolationswerte der **Tabelle 7-1** als konservative Abschätzung für die Hintergrundbelastung im Bereich des Plangebiets zurückgegriffen. Die Werte für die lokale Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet in Bergisch Gladbach liegen somit auf der sicheren Seite.

Tabelle 7-3: Prognose der Hintergrundbelastung 2015 für das Untersuchungsgebiet in Bergisch Gladbach aus den konservativen Extrapolationswerten 2015 der Tabelle 7-1; diese Werte liegen den Ausbreitungsrechnungen zugrunde.

Schadstoff	Hintergrundbelastung Prognose 2015
NO ₂ Jahresmittel	25,0 µg/m ³
PM10 Jahresmittel	22,0 µg/m ³
PM2,5 Jahresmittel	16,0 µg/m ³

Es ist zu beachten, dass die in der obigen **Tabelle 7-3** ausgewiesene Prognose für die lokale Hintergrundbelastung in den Ausbreitungsrechnungen zusätzlich durch die explizit als Linienquelle berücksichtigten Emissionen der nahen Bundesautobahn A 4 beaufschlagt werden (siehe Abbildung 5-1). Ein Vergleich der berechneten Immissionen mit Messwerten der BAST für das Kalenderjahr 2011 (BAST, 2012; Seite 19/20 dort) zeigt eine gute Übereinstimmung. Dem Messwert der BAST aus dem Jahr 2011 von 29,5 µg/m³ für das NO₂-Jahresmittel in ca. 200 m Abstand von der Fahrtrichtung Köln steht ein berechneter Wert von ca. 30 µg/m³ gegenüber. Für PM10 wurde in ca. 10 m Abstand zu den Fahrbahnen ein PM10-Jahresmittel von 23,6 µg/m³ gemessen; der berechnete Wert

liegt bei ca. 25 µg/m³. Somit sind die Auswirkungen der Autobahn im Prognosejahr 2015 im Vergleich zu den Messdaten der BAST aus dem Jahr 2011 (BAST, 2011) mit der Tendenz zur geringfügigen Überschätzung (konservativer Ansatz) ausreichend bemessen und – wegen der expliziten Berücksichtigung der Autobahnabschnitte in den Ausbreitungsrechnungen – auch in der Fläche realitätsnah berücksichtigt.

7.3 Ergebnisse der Immissionsprognose

Die **Abbildungen A bis E** (im Anhang) zeigen jeweils die berechneten Immissionsverhältnisse im Prognose-Null- und -Planfall für das Bezugsjahr 2015. Für NO₂, PM10 und PM2,5 sind die Jahresmittelwerte, für NO₂ und PM10 zusätzlich die jeweiligen Überschreitungshäufigkeiten (Kurzzeitwerte) dargestellt. Die Abbildungen zeigen die Immissionssituation jeweils in 1,5 m über Grund. Für NO₂ und PM10 jeweils im Jahresmittel werden in den **Abbildungen A03 und C03** des Anhangs zusätzlich die Differenzen der Immissionsfelder von Prognose-Plan- und –Nullfall 2015 dargestellt, um die Auswirkungen der Planung immissionsseitig auszuweisen.

Das **Untersuchungsgebiet** ist das in den Abbildungen A – E grau umrandete, rechteckige Gebiet, das das Plangebiet sowie die relevanten, umgebenden Straßenabschnitte umfasst. Die Screening-Ausbreitungsrechnungen berücksichtigen explizit die Emissionen der nahen Autobahnabschnitte der Bundesautobahn A 4.

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

Die höchsten Luftschadstoffbelastungen im Untersuchungsgebiet treten im Bereich der Fahrspuren der Overather Straße (L 136), Friedrich-Ebert-Straße (L 195) sowie der Anschlussstelle Bensberg-Moitzfeld auf. Mit zunehmendem Abstand zu den Fahrspuren gehen die Immissionskonzentrationen zurück.

Als repräsentative Immissionsorte werden drei straßennahe Bereiche an der Einmündung der Vinzenz-Pallotti-Straße in die Overather Straße (IB1), der Kreuzung Friedrich-Ebert-Straße / Overather Straße / Anschlussstelle Bensberg-Moitzfeld (IB3) sowie der Overather Straße auf Höhe der geplanten Zufahrt zum Plangebiet (IB2) betrachtet.

7.4 Detaillierte Darstellung der Immissionssituation für das Bezugsjahr 2015

Um zu prüfen, inwieweit die Grenzwerte der 39. BImSchV eingehalten werden und wie sich die Immissionsverhältnisse im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall ändern, werden die Immissionen für drei Immissionsbereiche, die den Bereichen IB1 – IB3 in der Umgebung des Plangebietes zugeordnet sind, betrachtet. Die Lage dieser Bereiche ist schematisch in **Abbildung 7-1** dargestellt. **Tabelle 7-4** enthält eine kurze Beschreibung der drei Immissionsbereiche.

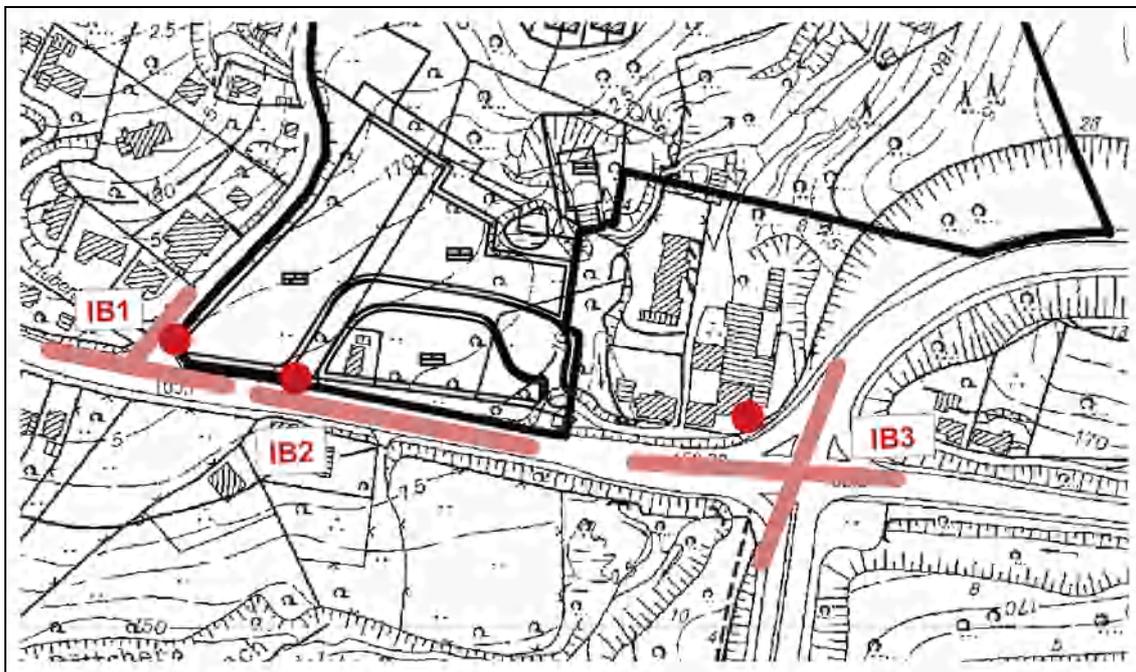


Abbildung 7-1: Lage der drei betrachteten Immissionsbereiche und zugeordnete, ausgewertete Immissionsorte (rot; schematisch) in der Umgebung des Plangebietes mit ihren Bezeichnungen

Tabelle 7-4: Lage der betrachteten repräsentativen Immissionsbereiche IB1 – IB3 im Untersuchungsgebiet

Bereich	Beschreibung/Lage
IB1	Bereich der Einmündung Vinzenz-Pallotti-Str./ Hubertushöhe in Overrather Str.
IB2	Bereich der Overrather Str. zwischen Vinzenz-Pallotti-Str. und Friedrich-Ebert-Str.
IB3	Bereich Kreuzung Overrather Str. mit Friedrich-Ebert-Str. / Anchl. Bensberg-Moitzfeld

In **Tabelle 7-5** sind die Schadstoffkonzentrationen für den Prognose-Null- und -Planfall 2015 sowie deren Differenzen für die drei repräsentativen Immissionsbereiche IB1 – IB3 ausgewiesen. Ergänzend ist die angesetzte, lokale Hintergrundbelastung (ohne Immissionen durch BAB 4, die explizit berücksichtigt wurde) sowie der jeweilige, für 2015 gültige Beurteilungswert (Grenzwert) aufgeführt.

Um zu prüfen, bis zu welchem Grad die Immissionsbeurteilungswerte ausgeschöpft werden, wurden die berechneten Kenngrößen zusätzlich ins Verhältnis zu den jeweiligen Beurteilungswerten gesetzt. Diese Werte sind in **Tabelle 7-6** aufgeführt. Werte knapp unterhalb des Beurteilungswerts ($\geq 90\%$) sind gelb, Überschreitungen des Beurteilungswertes wären orangefarben unterlegt.

Der **Jahresmittelwert von NO₂** hält mit maximal 88% Ausschöpfung im Prognose-Nullfall 2015 und 90% Ausschöpfung im Prognose-Planfall 2015 den Grenzwert von 40 µg/m³ ein.

Die Zahl der **Überschreitungen des Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ bei NO₂** kann mit 4 Stunden pro Jahr im Prognose-Null- und -Planfall 2015 an den am stärksten belasteten relevanten Aufpunkten abgeschätzt werden. Die maximal zulässigen 18 Überschreitungen sind sicher eingehalten.

Der Grenzwert der **PM10-Konzentration im Jahresmittel** ist mit maximal 61% bzw. 62% Ausschöpfung im Prognose-Null- bzw. -Planfall 2015 im Untersuchungsgebiet ebenfalls sicher eingehalten.

Für die Anzahl der **Überschreitungen der 50 µg/m³-Schwelle durch die Tagesmittelwerte von PM10** ergeben sich in den untersuchten Immissionsbereichen im Prognose-Null- bzw. -Planfall 2015 15 bzw. 16 Tage pro Jahr. Gemessen an 35 zulässigen Überschreitungen wird dieser Beurteilungswert daher zu maximal 46% sicher eingehalten.

Die **Auswirkungen der Planung** auf die lufthygienische Situation im Untersuchungsgebiet ergeben sich in Bezug auf den jeweiligen Beurteilungswert aus der Differenz der Immissionen zwischen Prognose-Plan- und -Nullfall. Für die Immissionsbereiche IB1 und IB3 erhält man für die betrachteten Luftschadstoffkomponenten maximale zusätzliche Belastungen durch den prognostizierten zusätzlichen Quell- und Zielverkehr von durchweg weniger als 2%. Im Immissionsbereich IB2 an der Overather Straße auf Höhe der Einfahrt zum Plangebiet ergeben sich maximale Zusatzbelastungen von ca. 4%, 1% bzw. 1% für das Jahresmittel von NO₂, PM10 bzw. PM2,5.

Tabelle 7-5: Prognostizierte Immissionen in den repräsentativen Straßenbereichen IB1 – IB3, die jeweils angesetzten Hintergrundbelastungen sowie die Beurteilungswerte (Grenzwerte) für das Bezugsjahr 2015 gemäß 39. BImSchV (siehe auch Tabelle 3-1). Werte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	IB1	IB2	IB3	Hintergrund	Beurteilungswert
NO₂ - Jahresmittelwert					
Nullfall 2015	34,1	34,5	35,1	25,0	40
Planfall 2015	34,5	36,0	35,4	25,0	40
Differenz P - N	+0,4	+1,5	+0,3		
NO₂ Überschreitungshäufigkeit					
Nullfall 2015	4	4	4	–	18
Planfall 2015	4	4	4	–	18
Differenz P - N	0	0	0		
PM10 Jahresmittelwert					
Nullfall 2015	24,0	24,2	24,3	22,0	40
Planfall 2015	24,1	24,7	24,4	22,0	40
Differenz P - N	+0,1	+0,5	+0,1		
PM10 Überschreitungshäufigkeit					
Nullfall 2015	15	15	15	–	35
Planfall 2015	15	16	15	–	35
Differenz P - N	0	+1	0		
PM2,5 Jahresmittelwert					
Nullfall 2015	16,9	16,9	17,0	16,0	25
Planfall 2015	17,0	17,1	17,1	16,0	25
Differenz P - N	+0,1	+0,2	+0,1		

Tabelle 7-6: Ausschöpfungsgrad (Immissionswert im Verhältnis zum Beurteilungswert) in % für das Bezugsjahr 2015. Gelb unterlegte Werte liegen im Bereich bis zu 10% unterhalb des jeweiligen Grenzwertes, für orange unterlegte Werte wäre der Grenzwert überschritten.

	IB1	IB2	IB3	Hintergrund	Beurteilungswert
NO₂ - Jahresmittelwert					
Nullfall 2015	85%	86%	88%	63%	40
Planfall 2015	86%	90%	89%	63%	40
NO₂ Überschreitungshäufigkeit					
Nullfall 2015	22%	22%	22%	–	18
Planfall 2015	22%	22%	22%	–	18
PM10 Jahresmittelwert					
Nullfall 2015	60%	61%	61%	55%	40
Planfall 2015	60%	62%	61%	55%	40
PM10 Überschreitungshäufigkeit					
Nullfall 2015	43%	43%	43%	–	35
Planfall 2015	43%	46%	43%	–	35
PM2,5 Jahresmittelwert					
Nullfall 2015	68%	68%	68%	64%	25
Planfall 2015	68%	68%	68%	64%	25

8 Zusammenfassung

Die Stadt Bergisch Gladbach plant, im Südosten des Stadtgebietes nördlich der Bundesautobahn 4 und der Overather Straße (L 136) einen Bereich planungsrechtlich als Gewerbefläche zu sichern. Durch die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 5342 – Vinzenz-Pallotti-Straße – Teil 1 sollen gewerbliche Bauflächen zur Verfügung gestellt werden.

Dazu ist die durch das Vorhaben bedingte Änderung der lufthygienischen Situation zu untersuchen. Betrachtet wurde der Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall jeweils im Bezugsjahr 2015. Im Prognose-Nullfall wurde von der derzeitigen Bebauungssituation sowie der Verkehrssituation der Untersuchung zur Lärminderungsplanung (Planungsbüro VIA, 2011) ausgegangen, wobei diese Verkehrsdaten um den Quell- und Zielverkehr der Entwicklung des Firmengeländes der Fa. Miltenyi beaufschlagt wurden (Stadt Bergisch Gladbach, 2013). Im Prognose-Planfall 2015 nimmt nach Realisierung der Planung der Verkehr des Prognose-Nullfalls um den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes gemäß Angaben der Stadt Bergisch Gladbach (Stadt Bergisch Gladbach, 2013) zu.

Die Immissionsverhältnisse wurden unter Berücksichtigung der standortrepräsentativen meteorologischen Verhältnisse, der Emissionen der ebenerdigen Fahrspuren sowie der aus Messdaten und Angaben des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW), des Umweltbundesamtes (UBA) sowie der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) abgeschätzten Hintergrundbelastung mit einem Screening-Ausbreitungsmodell im Sinne einer Abschätzung zum ungünstigen Fall ermittelt.

Das Bezugsjahr für die Berechnung der Kfz-bedingten Emissionen gemäß „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ HBEFA 3.1 (Umweltbundesamt, INFRAS, 2010) ist das Jahr 2015.

Die Grenzwerte der 39. BImSchV werden von den Jahresmittelwerten von NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} in den Prognosefällen 2015 eingehalten. Dies gilt auch für die Zahl der Überschreitungen der 50 µg/m³-Schwelle durch die Tagesmittelwerte von PM₁₀ und die Überschreitungen der 200 µg/m³-Schwelle durch die Stundenmittelwerte von NO₂.

Die Zunahme der Schadstoffbelastung durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebietes an der umliegenden Bebauung im Untersuchungsgebiet ergibt sich in Bezug auf den jeweiligen Beurteilungswert aus der Differenz der Immissionswerte zwischen Prognose-

Null- und -Planfall. Für den Bereich der Einmündung der Vinzenz-Pallotti-Straße in die Overather Straße (IB1) und den Kreuzungsbereich Overather Straße / Friedrich-Ebert-Straße (IB3) erhält man für die betrachteten Luftschadstoffkomponenten maximale zusätzliche Belastungen durch den prognostizierten zusätzlichen Quell- und Zielverkehr von durchweg weniger als 2% des jeweiligen Grenzwertes. Dies gilt bis auf NO₂ auch für den Straßenabschnitt Overather Straße zwischen Vinzenz-Pallotti-Straße und Friedrich-Ebert-Straße im geplanten Zufahrtsbereich zum Plangebiet (IB2). Für das NO₂-Jahresmittel werden dort bei einem Ausgangsniveau von 86% Ausschöpfung für das Jahresmittel im Prognose-Nullfall 2015 Zusatzimmissionen im Planfall von ca. 4% des Grenzwertes prognostiziert.

iMA cologne GmbH

Köln, 15. August 2013

gez. Dr. P. Scherer

gez. Dr. W. Pook

Literatur

Bundesanstalt für Straßenwesen BASt, 2012: Messungen der Luftqualität an BAB – Kalenderjahr 2011 – , April 2012 (korrigierte Fassung: August 2013)

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), BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065, 02.08.2010

Bächlin W., R. Bösing, 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.

Düring, I., Lohmeyer, A., 2004: Modellierung nicht motorbedingter PM10-Emissionen von Straßen; Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL (Hrsg.): KRdL-Expertenforum Staub und Staubinhaltsstoffe, KRdL-Schriftenreihe 33, Düsseldorf, 2004

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)

iMA Richter&Röckle, 2012: GAMOS – Gauß'sches Vielquellenmodell, Version 5.2, Freiburg 2012

Planungsbüro VIA eG, 2010: Mitteilung im Rahmen der Immissionsprognose gemäß 39.BImSchV zum B-Plan Nr. 2433 über Tagesganglinien in Bergisch Gladbach zur Verwendung für die Emissionsberechnung gemäß HBEFA 3.1 (E-Mail vom 13.10.2010 an die iMA)

Planungsbüro VIA eG, 2011: Abschlussbericht - Aktualisierung und Bereitstellung von Verkehrsdaten für die Lärminderungsplanung gemäß BImSchG §47 a-f in Bergisch Gladbach, 4. Januar 2011

Rheinisch-Westfälischer TÜV, 1991: Ermittlung der Luftqualität in Bergisch Gladbach mit Flechten als Bioindikatoren, Untersuchung im Auftrag der Stadt Bergisch Gladbach, Juli 1991

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

Romberg, E., Bösing, R.; Lohmeyer, A.; Ruhnke, R.; Röth, E.-P.: NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, 6/1996, 215 – 218

Schädler, G., Bächlin, W., Lohmeyer, A., van Wees, Tr. 1996: Vergleich und Bewertung derzeit verfügbarer mikroskaliger Strömungs- und Ausbreitungsmodelle. Projekt Europäisches

Forschungszentrum für Maßnahmen der Luftreinhaltung, Forschungsbericht FZKA-PEF 138, Oktober 1996

Schneider, C., Niederau, A., Schulz, T., Brandt, A., 2006: Ermittlung der durch Aufwirbelung und Abrieb im Straßenverkehr verursachten PM10-Emissionen – Ein modifizierter Ansatz; Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr. 10 – Oktober

Stadt Bergisch Gladbach, Fachbereich 7-36, 2013: Datenübermittlung vom 04.07.2013

Umweltbundesamt, INFRAS, 2010: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. HBEFA Version 3.1. Im Auftrag des Umweltbundesamt, Januar 2010

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

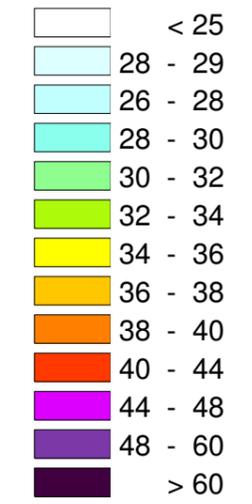
VDI 3782-7, 2003: Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b

Anhang



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Nullfall 2015**

**NO2
Jahresmittelwert in µg/m³**



Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

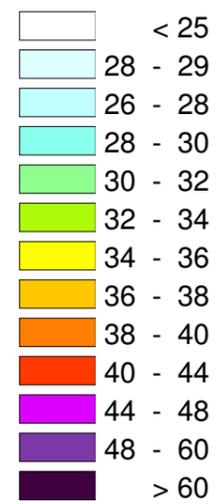
Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013	
Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	A01



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Planfall 2015**

**NO2
Jahresmittelwert in µg/m³**



Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

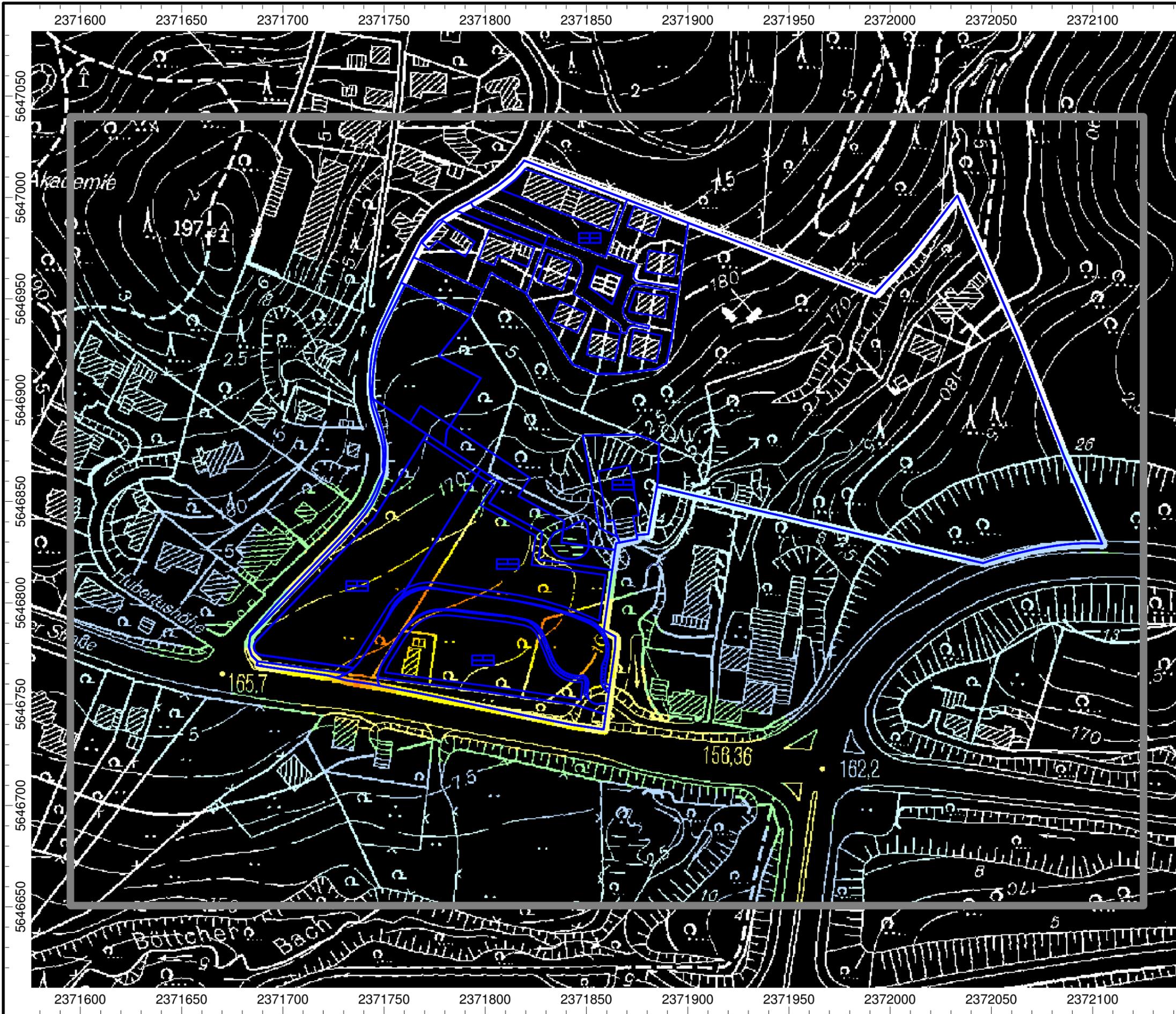
Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013

Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	A02



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Differenz Plan - Null**

NO2 Differenz
Jahresmittelwert in µg/m³

- ≤ 0,1
- > 0,1
- > 0,2
- > 0,3
- > 0,4
- > 0,6
- > 0,8
- > 1,0
- > 1,4
- > 2,0

Bezugsjahr: 2015

Immissionshöhe: 1,5 m

Rechenraster: 3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013

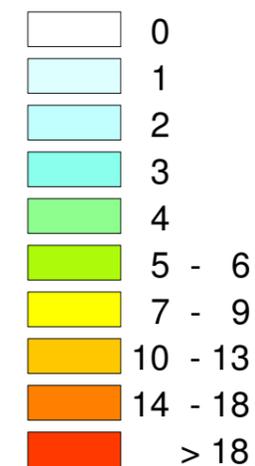
Auftrags-Nr.: P1360007

Abb.- Nr.: A03



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Nullfall 2015**

**NO2
Überschreitungshäufigkeit
in Stunden / Jahr**



Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

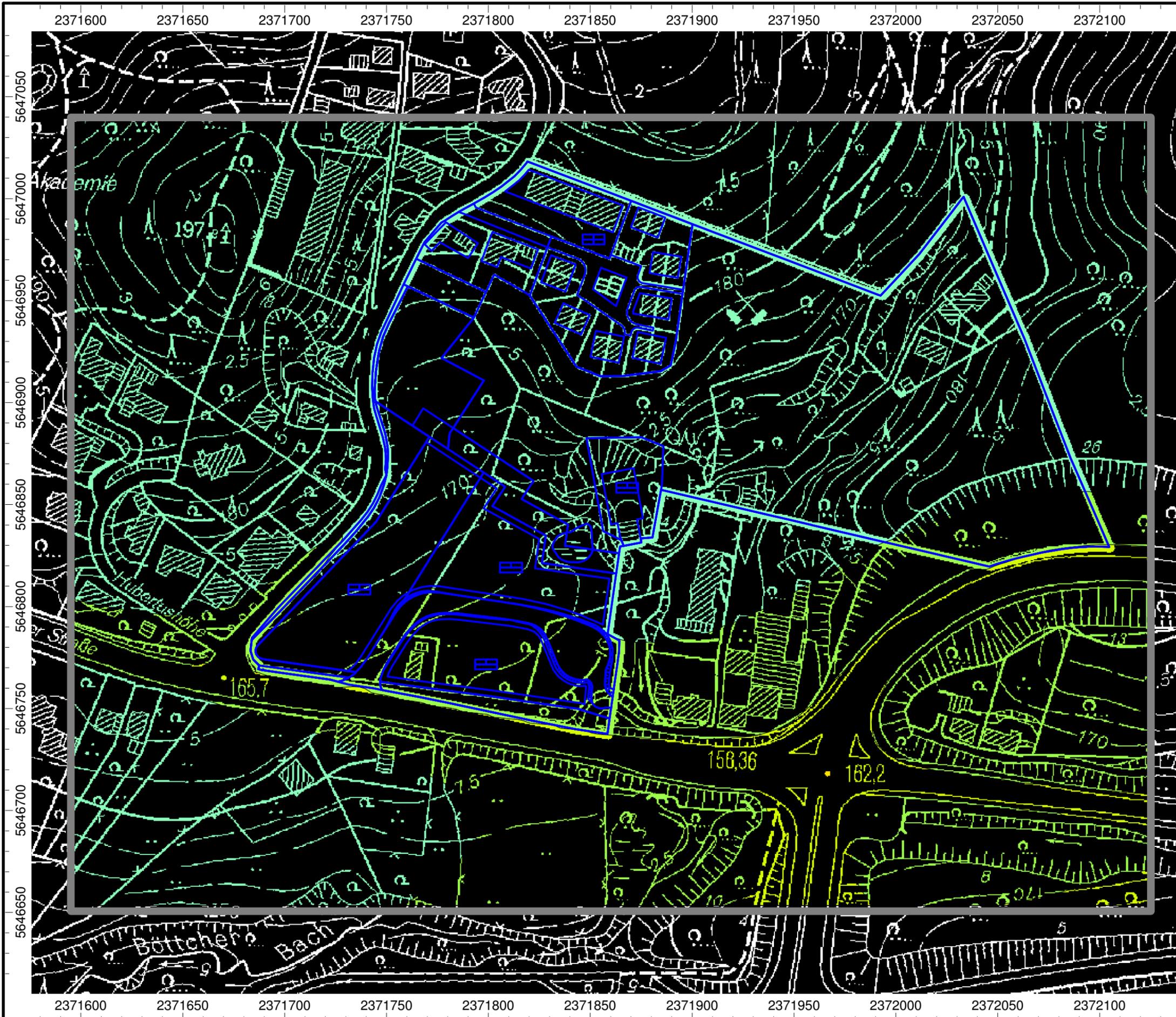
Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

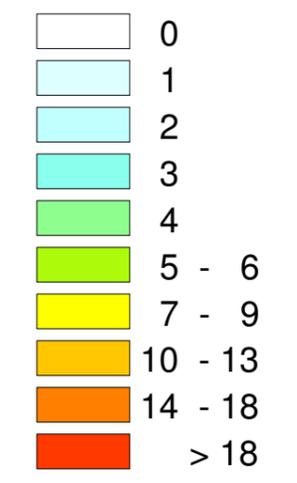
Köln, 08.08.2013

Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	B01



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Planfall 2015**

**NO2
Überschreitungshäufigkeit
in Stunden / Jahr**

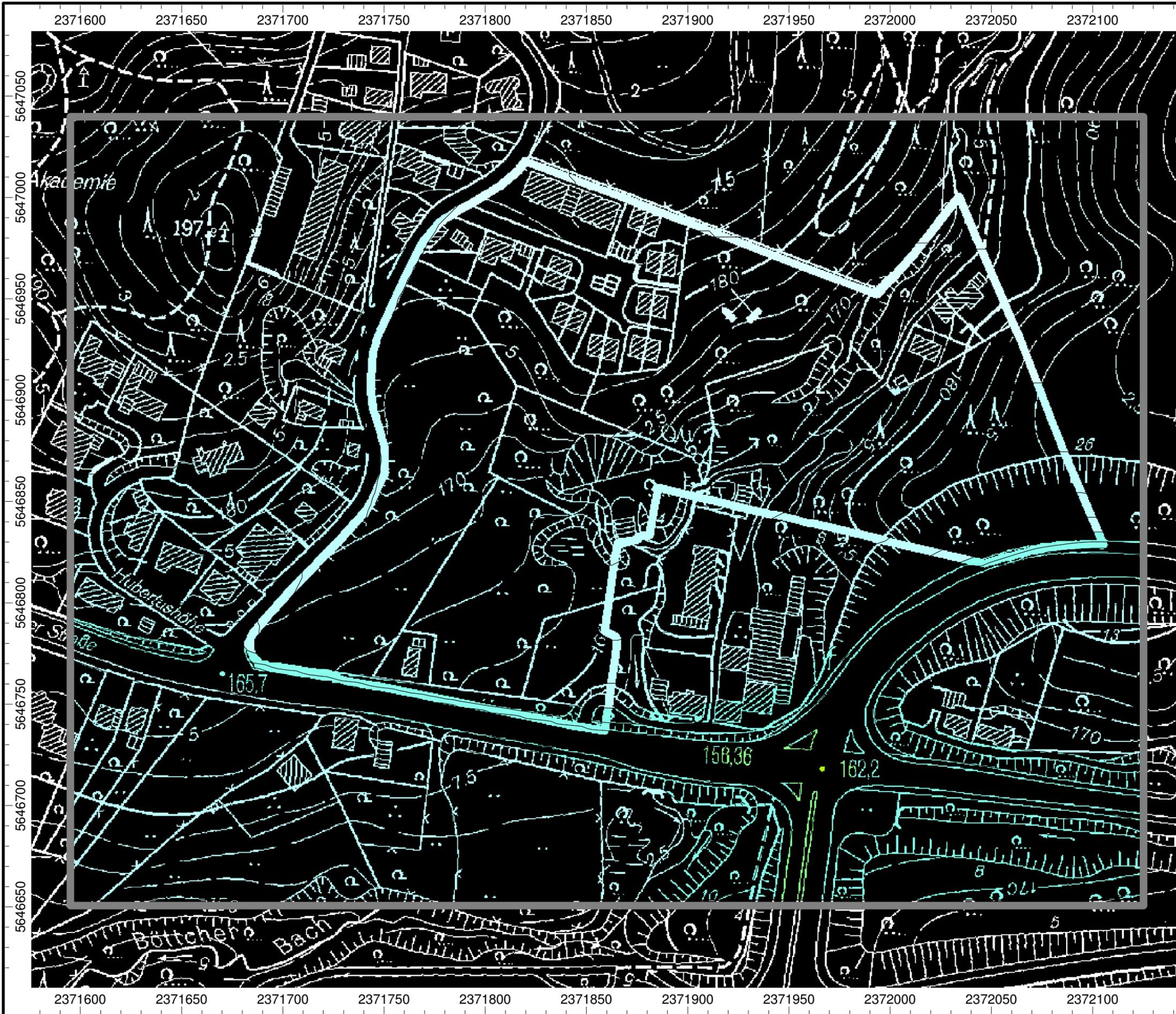


Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

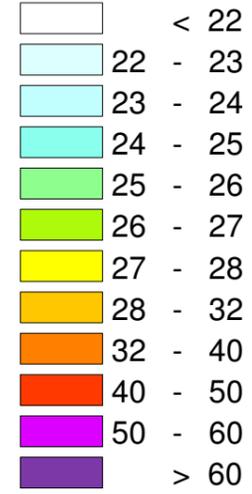
iMA cologne GmbH
Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013	
Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	B02



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Nullfall 2015**

**PM10
Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$**



Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

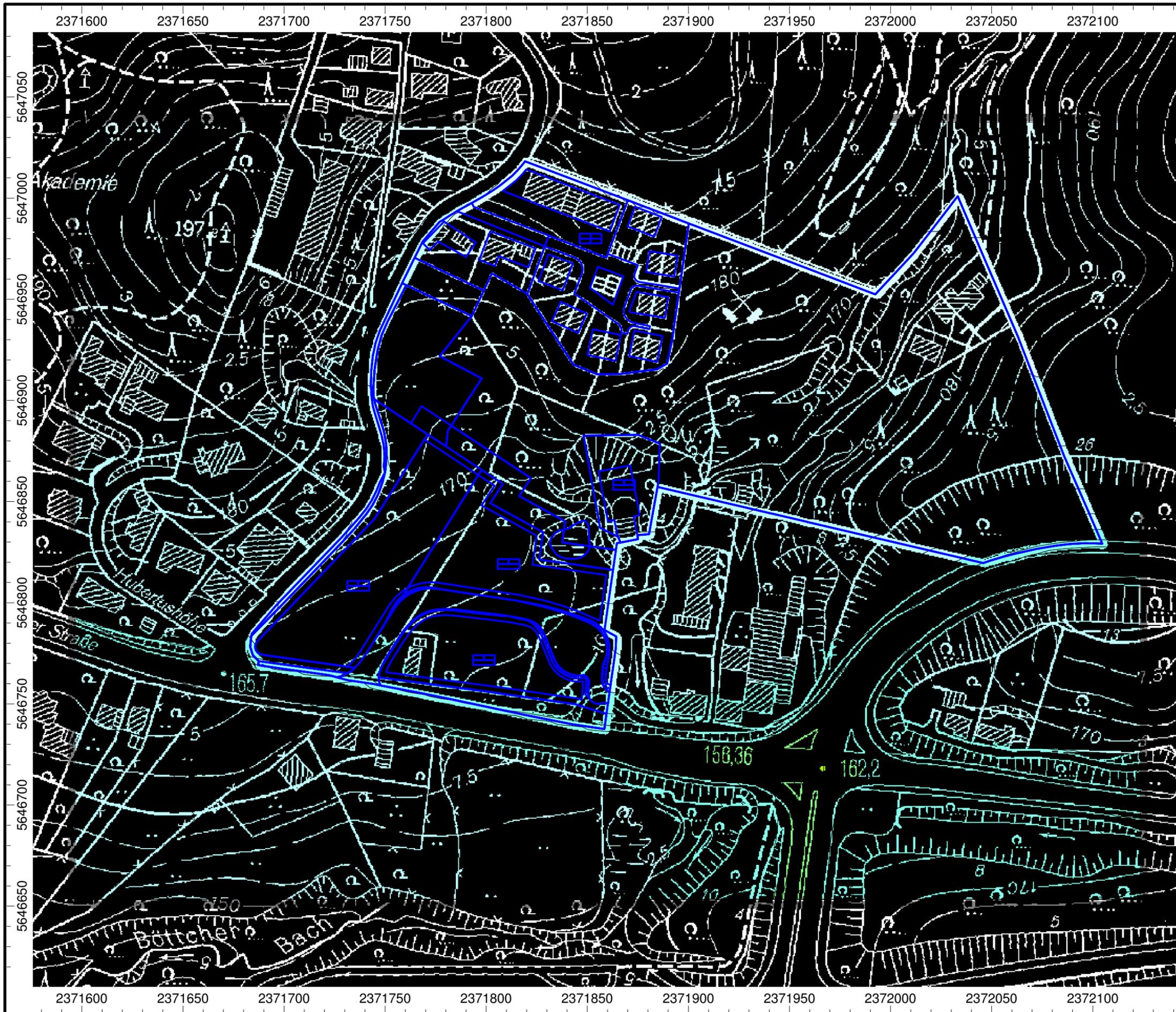
Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

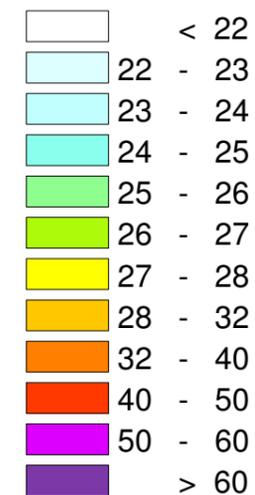
Köln, 08.08.2013

Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	C01



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Planfall 2015**

PM10
Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Bezugsjahr: 2015

Immissionshöhe: 1,5 m

Rechenraster: 3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013

Auftrags-Nr.: P1360007

Abb.- Nr.: C02



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Differenz Plan - Null**

PM10 Differenz
Jahresmittelwert in µg/m³

- ≤ 0,1
- > 0,1
- > 0,2
- > 0,3
- > 0,4
- > 0,6
- > 0,8
- > 1,0
- > 1,4
- > 2,0

Bezugsjahr: 2015

Immissionshöhe: 1,5 m

Rechenraster: 3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

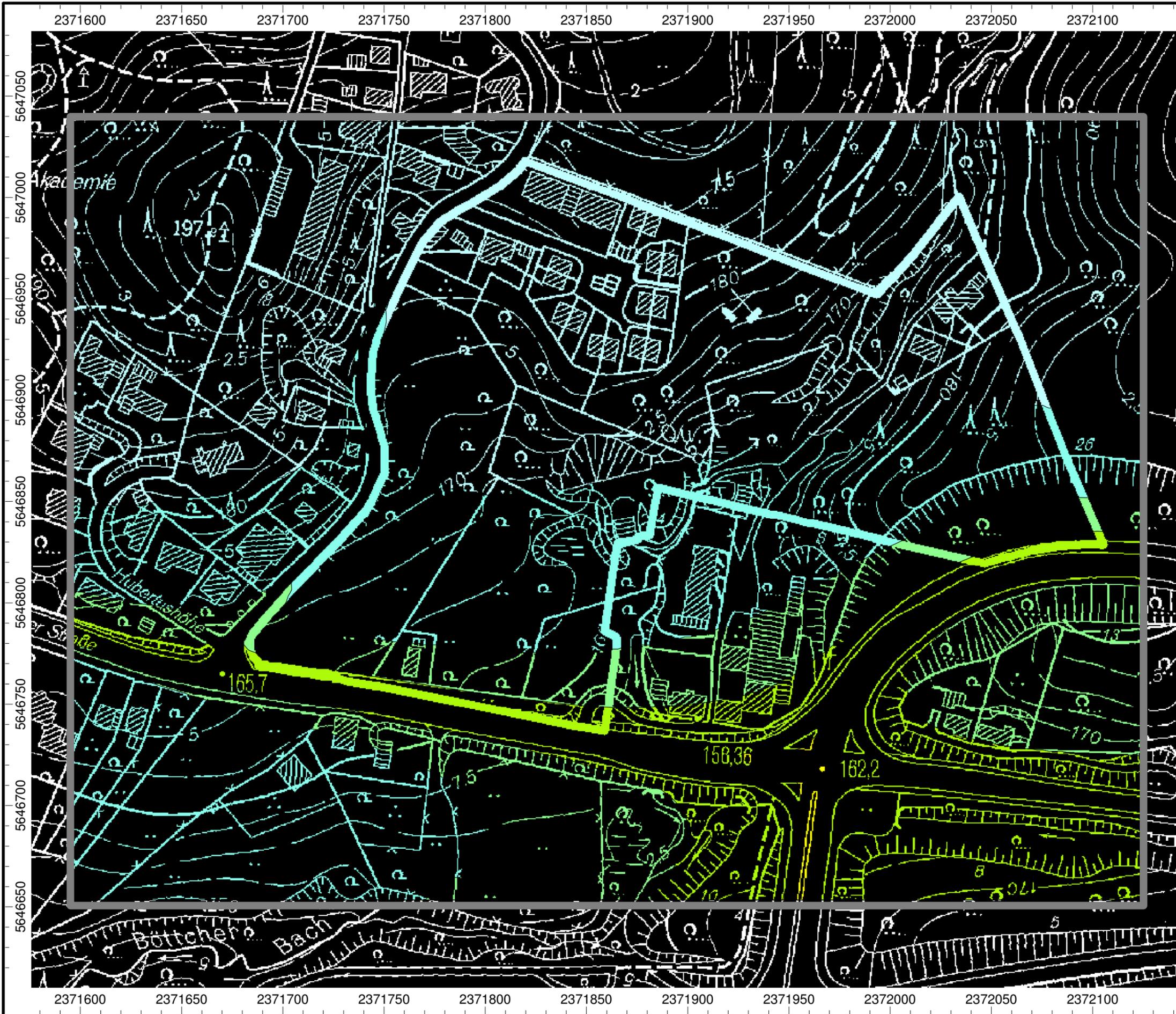
iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013

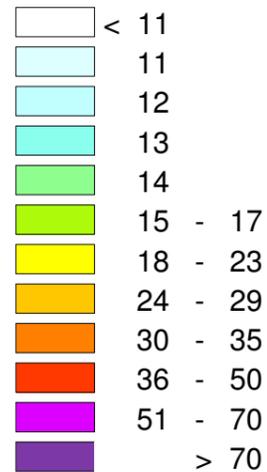
Auftrags-Nr.: P1360007

Abb.- Nr.: C03



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Nullfall 2015**

**PM10
Überschreitungshäufigkeit
in Tage / Jahr**



Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

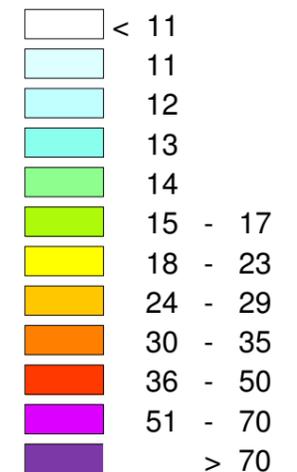
Köln, 08.08.2013

Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	D01



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Planfall 2015**

**PM10
Überschreitungshäufigkeit
in Tage / Jahr**



Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

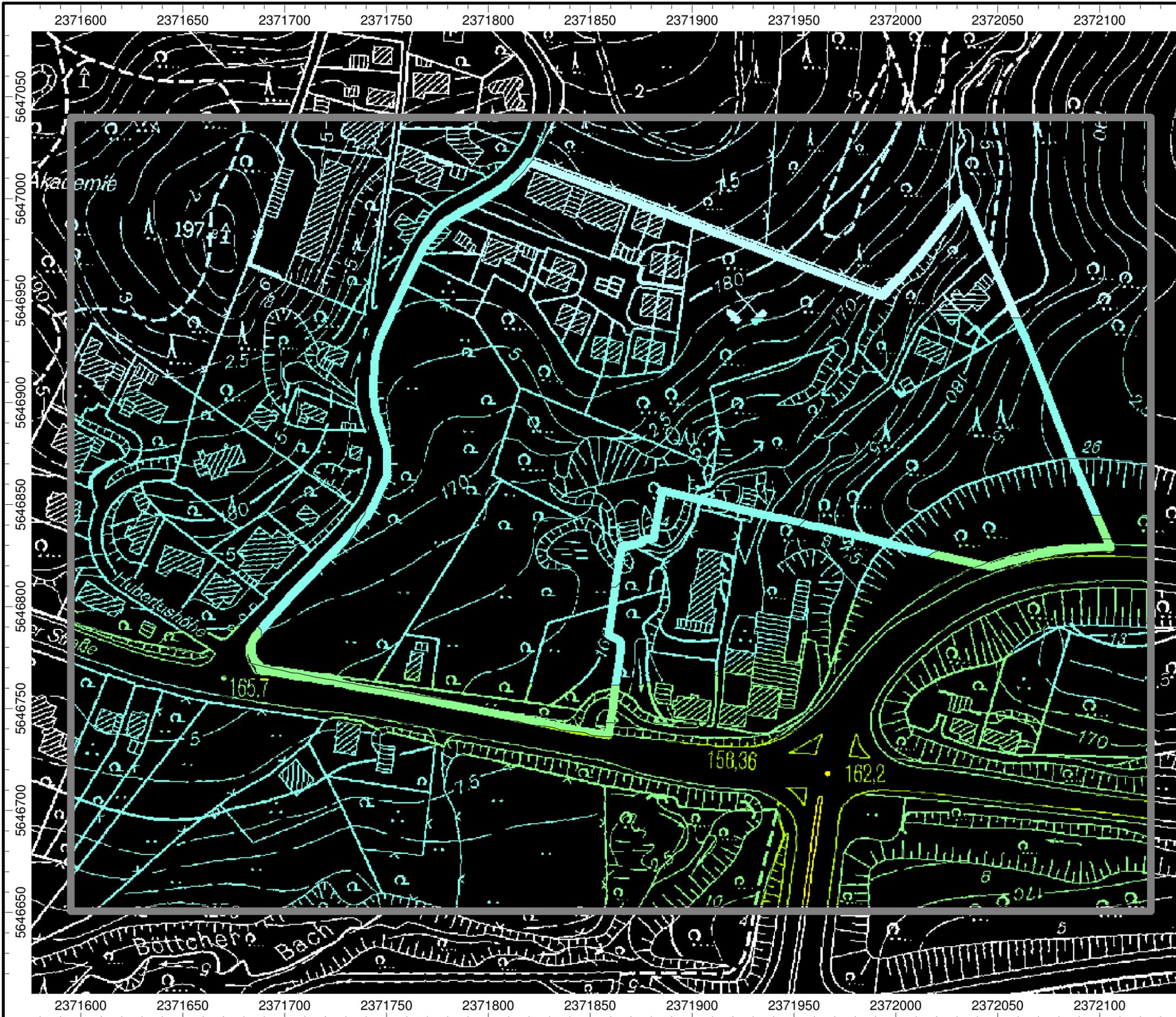
Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

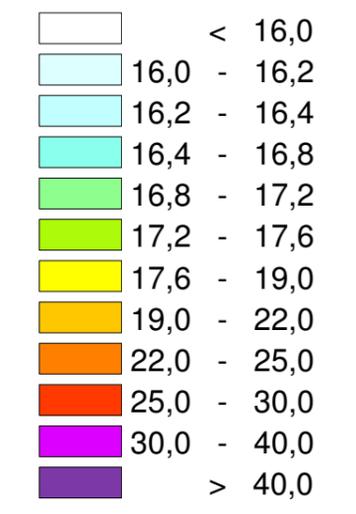
Köln, 08.08.2013

Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	D02



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Nullfall 2015**

PM2,5
Jahresmittelwert in µg/m³



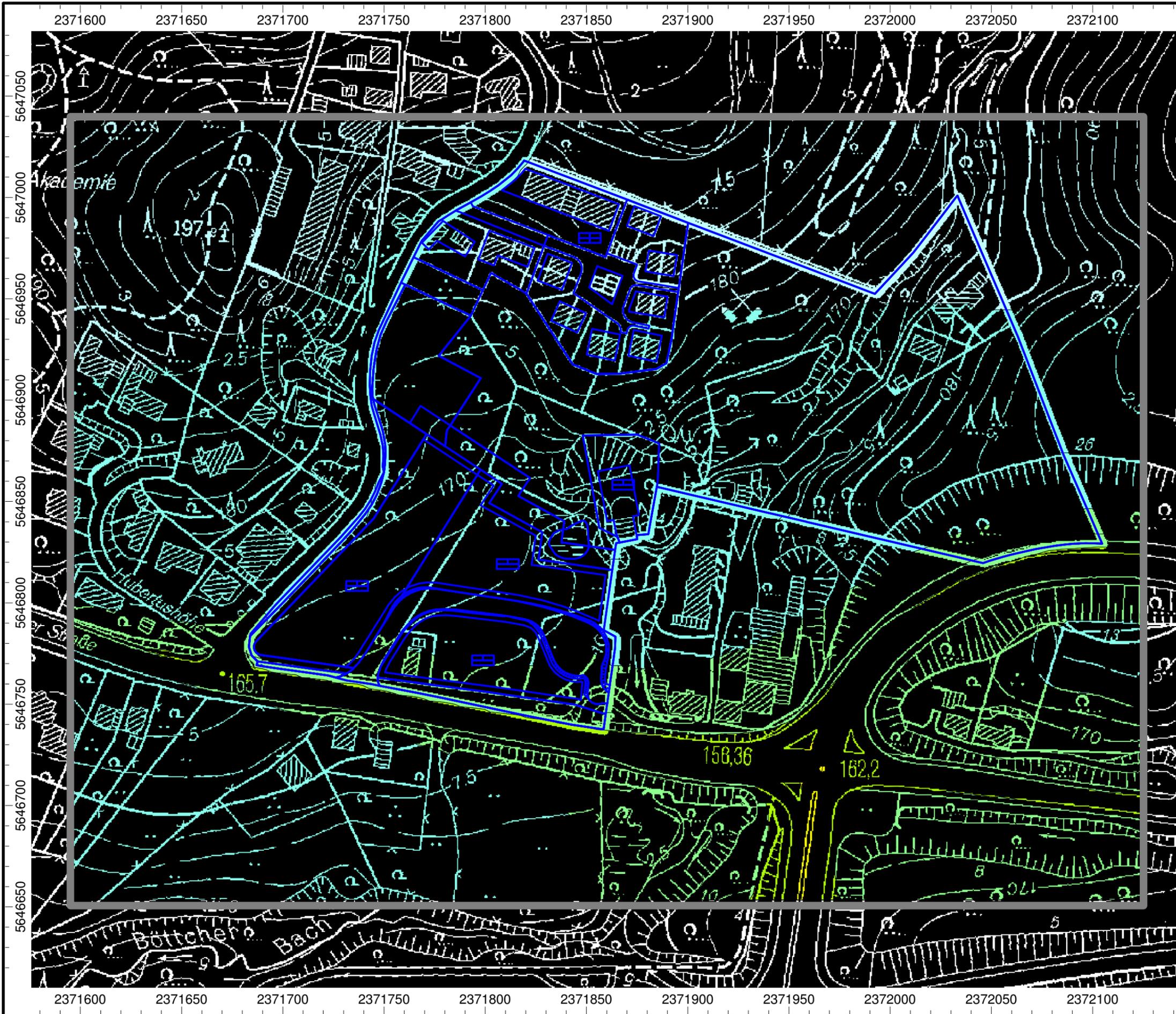
Bezugsjahr:	2015
Immissionshöhe:	1,5 m
Rechenraster:	3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

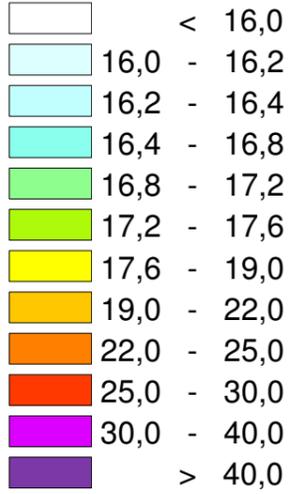
Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013	
Auftrags-Nr.:	P1360007
Abb.- Nr.:	E01



**Luftschadstoffprognose
B-Plan Nr. 5342 - Teil 1
Prognose-Planfall 2015**

PM2,5
Jahresmittelwert in µg/m³



Bezugsjahr: 2015

Immissionshöhe: 1,5 m

Rechenraster: 3 m

Auftraggeber:
Stadt Bergisch Gladbach
Fachbereich Umwelt und Technik
– Umweltschutz –
Rathaus Bensberg
Wilhelm-Wagener-Platz
51439 Bergisch Gladbach

iMA cologne GmbH

Neuenhöfer Allee 49-51
50935 Köln

Köln, 08.08.2013

Auftrags-Nr.: P1360007

Abb.- Nr.: E02