

Bericht

Luftschadstoffgutachten zum B-Plan 10D Freiherr-vom-Stein-Stadion in Werne

Luftschadstoffgutachten zum B-Plan 10D Freiherr-vom-Stein-Stadion in Werne

Schlussbericht

(Werne0111bplan10D)

Bearbeitung:

Dr.-Ing. Christiane Schneider
Dipl.-Ing. Arnold Niederau
Dipl.-Ing. Ning Chen
Michael Nacken

unter Mitarbeit von:
Dipl.-Ing. Matthias Rau
Ingenieurbüro Rau, Heilbronn

Aachen, März 2012

Im Auftrag der Stadt Werne

AVISO GmbH

Am Hasselholz 15
52074 Aachen
Fon: +49 (0) 241 / 470358-0
Fax: +49 (0) 241 / 470358-9

E-Mail: info@avisogmbh.de
<http://www.avisogmbh.de>



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	II
1 Aufgabenstellung, Einleitung.....	1
2 Verkehrliche Grundlagendaten für das Bezugsjahr 2010	1
3 Schadstoffemissionen des Kfz-Verkehrs.....	5
4 Immissionsberechnung	10
4.1 Beschreibung des eingesetzten Modells	10
4.2 Untersuchungsgebiet und Modellvorgaben	10
4.3 Umfang der Berechnungen	12
4.4 Grenzwerte der 39. BImSchV	12
4.5 Bestimmung der Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung für Stickstoffdioxid, PM10 und PM2,5	13
4.5.1 Windstatistik.....	13
4.5.2 Hintergrundbelastung	14
4.5.3 Bestimmung der Gesamtbelastung	15
4.5.4 Bestimmung von Kurzzeitwerten der Gesamtbelastung	16
5 Immissionsgesamtbelastung.....	17
6 Überarbeitung des städtebaulichen Konzeptes.....	20
7 Literaturverzeichnis.....	22

Abbildungsverzeichnis

Bild 2.1:	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken der Kfz (DTV) in Kfz/24h für das Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2010	3
Bild 2.2:	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken der sNfz (DTV) in sNfz/24h für das Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2010 (sNfz = schwere Nutzfahrzeuge = Lkw >3,5t + Last-/Sattelzüge + Busse).....	4
Bild 3.1:	NO _x -Gesamt-Jahresemissionen des Straßenverkehrs für das Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010.....	7
Bild 3.2:	PM ₁₀ -Gesamt-Jahresemissionen des Straßenverkehrs für das Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010.....	8
Bild 3.3:	PM _{2,5} -Gesamt-Jahresemissionen des Straßenverkehrs für das Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010.....	9
Bild 4.1:	Lageplan des Untersuchungsgebietes mit MISKAM-Rechengebiet (rot umrandet); (Auszug aus dem Katasterplan).....	11
Bild 4.2:	Verteilung der Windrichtungen und der Windgeschwindigkeiten der an der LUQS-Station Lünen-Niederaden in den Jahren 2005 bis 2009 gemessenen Winddaten.	14
Bild 5.1:	NO ₂ -Jahresmittelwerte für den Planzustand	18
Bild 5.2:	PM ₁₀ -Jahresmittelwerte für den Planzustand 2010	19
Bild 5.3:	PM _{2,5} -Jahresmittelwerte für den Planzustand 2010	20
Bild 6.1:	Überarbeitete Variante B des städtebaulichen Konzeptes	21

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1:	NO _x - und PM ₁₀ , und PM _{2,5} -Jahresemissionen des Straßenverkehrs im Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010.....	6
Tab. 4.1:	Lufthygienische Grenzwerte der EU-Richtlinie (39. BImSchV) für die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe NO ₂ , PM ₁₀ und PM _{2,5}	13
Tab. 4.2:	Charakteristische Werte für die Hintergrundbelastung für NO ₂ , PM ₁₀ und PM _{2,5} im Bereich des Untersuchungsgebietes	15

1 Aufgabenstellung, Einleitung

Im Rahmen der Aufstellung des B-Plans für ein neues Wohnquartier für das Gebiet Kamener Straße/Freiherr-vom-Stein-Straße in Werne sollen die Luftschadstoffimmissionen ermittelt werden. Es sollen hierbei die Luftschadstoffe der 39. BImSchV betrachtet werden und die ermittelte Gesamtbelastung den entsprechenden Grenzwerten der 39. BImSchV gegenübergestellt werden. Es wird der Zustand der kompletten Bebauung (Endausbau) untersucht.

Die Immissionsermittlungen werden aufgrund der Situation mit uneinheitlicher Randbebauung mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM durchgeführt. Die Emissionen werden mit dem neuesten Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 3.1) bestimmt.

Im Folgenden werden die Datengrundlagen der Emissions- und Immissionsermittlung erläutert. Im Sinne einer pessimistischen Betrachtungsweise wurde für die Emissionsberechnung das Bezugsjahr 2010 gewählt.

2 Verkehrliche Grundlagendaten für das Bezugsjahr 2010

Zur Ermittlung der Emissionen des Straßenverkehrs sind die Informationen zur Verkehrsstärke und Zusammensetzung notwendig. In den vorliegenden Betrachtungen werden die Fahrzeugarten Pkw (Personenkraftwagen), INfz (leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zul. GG), sNfz (schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t zul. GG mit Busse) und Krad (Krafträder) unterschieden.

Zur Festlegung der verkehrlichen Grundlagendaten für die betrachteten Strecken wurden die folgenden streckenabschnittsbezogenen Verkehrsdaten für den Prognosezeitraum 2020 vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt /AFI 2011/:

- Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke, Jahresmittelwert in Kfz/24 (DTV)
- Lkw-Anteil Tag 6-22 Uhr entsprechend SVZ2005, Lkw ab 3,5 t in % (PLT)
- Lkw-Anteil Nacht 22-6 Uhr entsprechend SVZ2005, Lkw ab 3,5 t in % (PLN)
- stündliche Verkehrsstärke 6-22 Uhr in Kfz/h (MT)
- stündliche Verkehrsstärke 22-6 Uhr in Kfz/h (MN)

Zusätzlich wurden auch Angaben zur zulässigen Geschwindigkeit der Lkw und Pkw zur Verfügung gestellt.

Neben den o. g. Daten lagen außerdem die Daten aus der aktuellen Straßenverkehrszählung SVZ 2005 /LANUV 2007/ vor.

Die vorliegenden Kfz-Verkehrsbelastungen stellen bereits die für die Emissionsberechnung benötigten jahresmittleren durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV), die Wochenend- und Urlaubszeiten berücksichtigen, dar. Für das Bezugsjahr 2010 wurden Verkehrsdaten für den Prognosezeitraum 2020 übernommen.

Für die Ermittlung der Verkehrsbelastung der sNfz wurden die aus den vorliegenden PLT- und PLN-Werten abgeleiteten Anteilswerten der sNfz an der Gesamtverkehrsbelastung herangezogen.

Für die Ermittlung der Verkehrsbelastungen der Fahrzeugarten INfz und Krad wurden die Anteilswerte die Daten aus SVZ 2005 herangezogen.

In Bild 2.1 sind die ermittelten durchschnittlichen täglichen Kfz-Verkehrsbelastungen für das Bezugsjahr 2010 dargestellt. Die Verkehrsbelastungen auf der Kamener Straße liegen im Bereich von 7.900 Kfz/24h bis 20.200 Kfz/24h. Auf dem östlichen Teil der Freiherr-vom-Stein-Straße betragen diese ca. 12.000 Kfz/24h. Auf den übrigen umliegenden Strecken liegen die Kfz-Verkehrsbelastungen im Bereich von 600 Kfz/24h bis 7.000 Kfz/24h.

Die Verkehrsbelastung von 920 Kfz/24h für den westlichen Teil der Freiherr-vom-Stein-Straße stellt einen pessimistischen Schätzwert für die Situation mit dem realisierten Plangebiet dar.

Bild 2.2 zeigt analog die ermittelten durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen der schweren Nutzfahrzeuge (DTV_sNfz) für das Bezugsjahr 2010, wobei diese sich aus den Lkw >3,5t, der Last-/Sattelzüge und den Bussen zusammensetzen. Insgesamt zeigt sich hier ein ähnliches Bild wie bei den Kfz-Gesamtbelastungen.

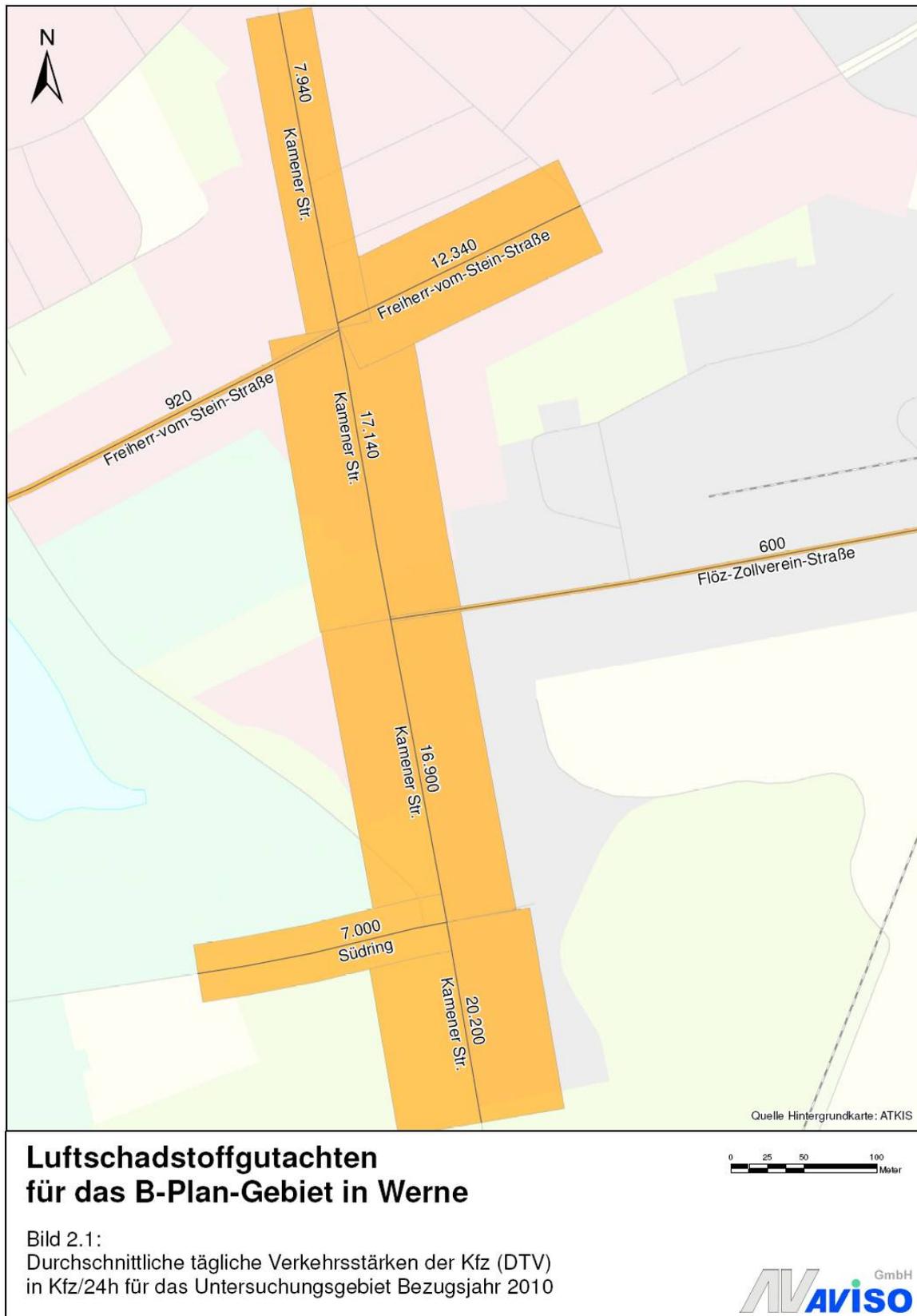


Bild 2.1: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken der Kfz (DTV) in Kfz/24h für das Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2010

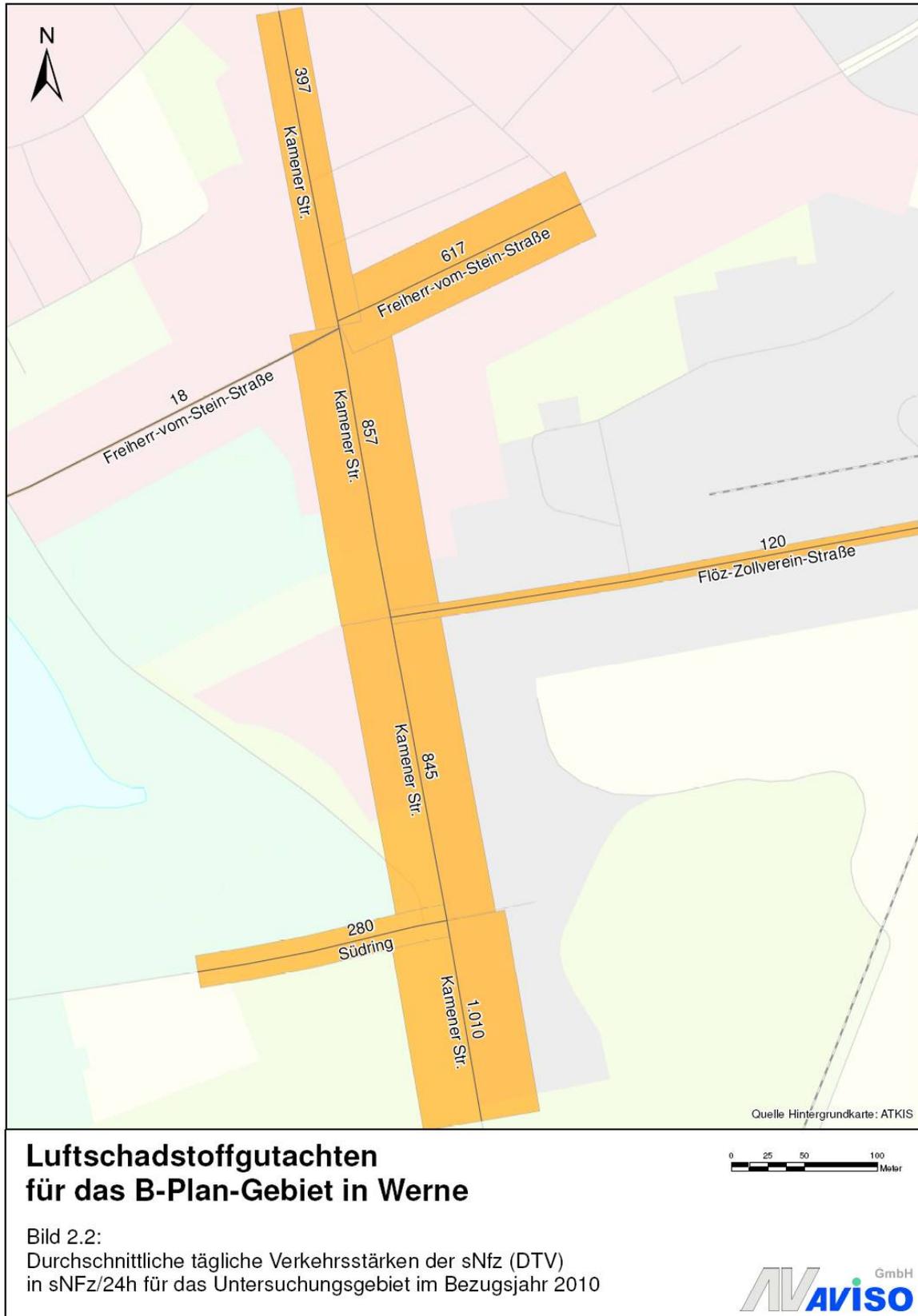


Bild 2.2: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken der sNfz (DTV) in sNfz/24h für das Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2010 (sNfz = schwere Nutzfahrzeuge = Lkw >3,5t + Last-/Sattelzüge + Busse)

3 Schadstoffemissionen des Kfz-Verkehrs

Die Emissionen des Kfz-Verkehrs hängen von verschiedenen Einflussgrößen ab, die sich im Wesentlichen in zwei Gruppen einteilen lassen. Dies sind zum einen die verkehrsspezifischen und zum anderen die kraftfahrzeugspezifischen Kenngrößen.

Zu den **verkehrsspezifischen** Kenngrößen zählen vor allem die streckenabschnittsspezifischen Verkehrsstärken und die Verkehrsablaufbedingungen (z.B. Verkehrssituation, Stauanteil, Tages-/Wochen-Ganglinien).

Die **kraftfahrzeugspezifischen** Kenngrößen (spezifische Emissionsfaktoren in g/Fz*km) hängen vor allem von der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte¹ im Untersuchungsgebiet, dem betrachteten Bezugsjahr und der eingesetzten Kraftstoffqualität ab.

Es wurden die spezifischen Abgas-Emissionsfaktoren für das Bezugsjahr 2010 auf Basis der Daten aus dem aktuellen Handbuch Emissionsfaktoren Version 3.1 /HBEFA 2010/ und unter Berücksichtigung der regionalen Bestandszusammensetzung /AVISO 2011/ ermittelt.

Die Ermittlung der Feinstaub-Emissionen (PM₁₀, PM_{2,5}) durch Aufwirbelung und Abrieb basiert auf den entsprechenden Emissionsfaktoren aus den aktuellen einschlägigen Literaturquellen /AVISO 2011/.

Es wurden die Schadstoffemissionen des fließenden Kfz-Verkehrs für die betrachteten Straßenabschnitte für das Bezugsjahr 2010 berechnet, da dies im Sinne des spezifischen Emissionsverhalten der Fahrzeuge eine pessimistische Annahme darstellt.

In Tab. 3.1 sind die berechneten Jahresemissionen des Straßenverkehrs für das gesamte Untersuchungsgebiet aufgeführt. Bild 2 und Bild 3 zeigen die entsprechenden streckenspezifischen Emissionsdichten für Stickstoffoxide (NO_x) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}). Es handelt sich dabei um die aktuellen Leitkomponenten zur Beurteilung der Luftqualität.

¹ Zusammensetzung der Fahrzeugflotte nach emissionsrelevanten Merkmalen wie Motorkonzept, Kraftstoffart, Hubraumklasse, Größenklasse, Abgasreinigungskonzept etc.

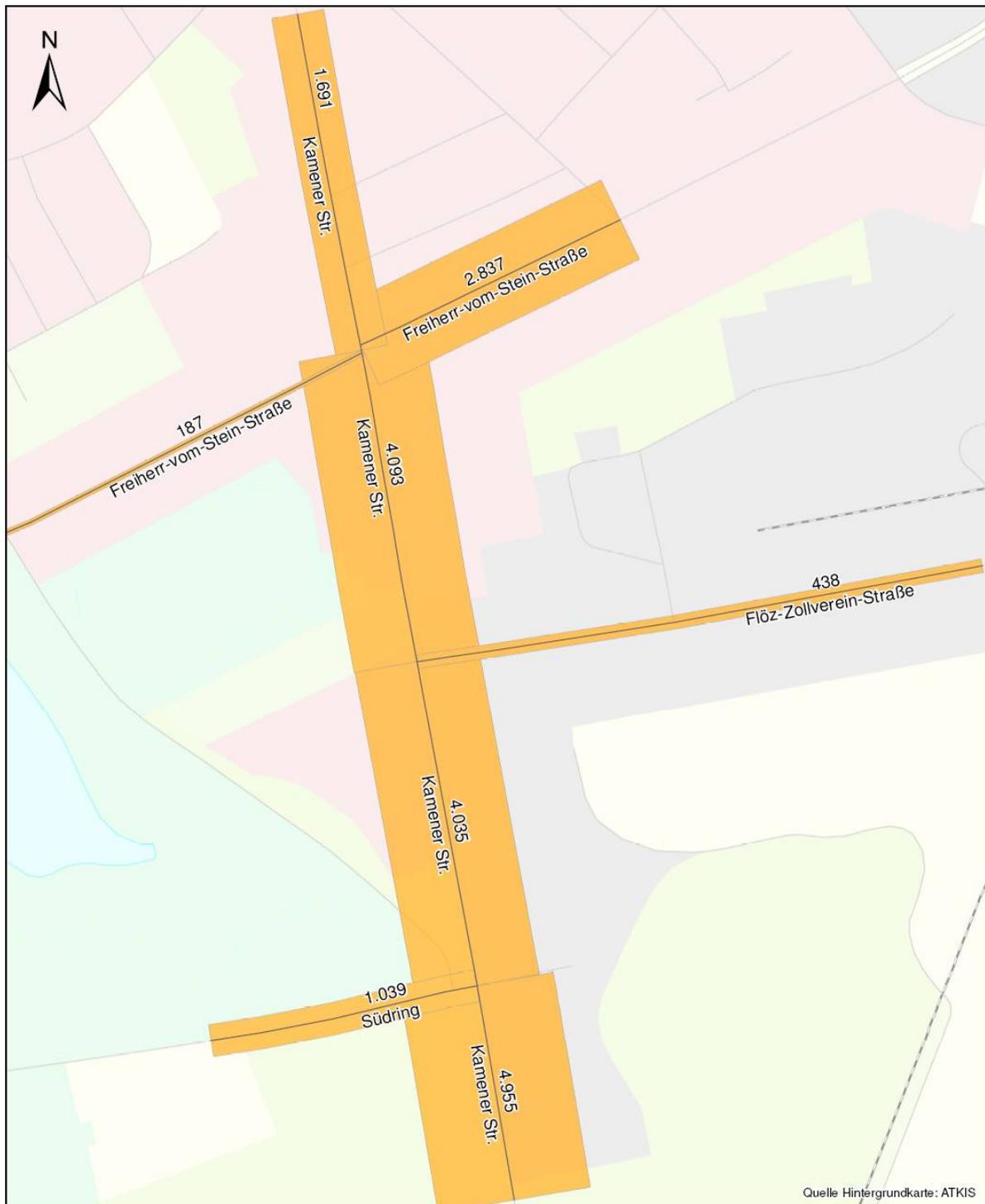
Tab. 3.1: NO_x - und PM_{10} , und $PM_{2,5}$ -Jahresemissionen des Straßenverkehrs im Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010

		Pkw	INfz	sNfz	Krad	Kfz
Fahrleistung	Mio.FZkm/a	5,16	0,11	0,29	0,16	5,72
		90,2%	2,0%	5,1%	2,8%	100,0%
NOX	t/a	1,74	0,10	1,84	0,02	3,69
		47,1%	2,6%	49,8%	0,5%	100,0%
PM10 Abgas	t/a	0,06	0,01	0,03	0,00	0,10
		55,9%	10,0%	34,1%	0,0%	100,0%
PM10 AWA2*	t/a	0,21	0,00	0,11	0,01	0,32
		63,7%	1,4%	32,9%	2,0%	100,0%
PM10 Gesamt	t/a	0,26	0,01	0,14	0,01	0,43
		61,9%	3,4%	33,2%	1,5%	100,0%
PM2,5 Abgas ges.	t/a	0,06	0,01	0,03	0,00	0,10
		55,9%	10,0%	34,1%	0,0%	100,0%
PM2,5 Abrieb ges.	t/a	0,03	0,00	0,01	0,00	0,04
		77,3%	2,4%	19,3%	1,0%	100,0%
PM2,5 Gesamt	t/a	0,09	0,01	0,04	0,00	0,14
		61,8%	7,9%	30,0%	0,3%	100,0%

* Aufw irbelung und Abrieb

Es werden in dem betrachteten Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 3,69 t NO_x , 0,43 t PM_{10} und 0,14 t $PM_{2,5}$ durch den Straßenverkehr an die Atmosphäre freigesetzt. Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (sNfz) an der Jahresfahrleistung im Untersuchungsgebiet liegt bei 5%. Der entsprechende Anteil an den NO_x -, PM_{10} bzw. $PM_{2,5}$ -Emissionen ist mit ca. 50%, ca. 33% bzw. ca. 30% deutlich höher und zeigt den überproportionalen Beitrag der sNfz an den Gesamtemissionen.

In Bild 3.1 bis Bild 3.3 sind die streckenspezifischen Jahresemissionsdichten dargestellt. Bezüglich der hochbelasteten Streckenabschnitte zeigt sich ein ähnliches Bild wie für die Verkehrsbelastung. Die höchsten NO_x -Emissionsdichten treten an der Kamener Straße südlich der Kreuzung mit der Freiherr-vom-Stein-Straße auf (4.093-4.055 kg/(km*a)) und auf dem östlichen Teil der Freiherr-vom-Stein-Straße (2.837 kg/(km*a)). Die entsprechenden PM_{10} -Emissionsdichten liegen bei 480-630 kg/(km*a) auf der Kamener Straße und bei 342 kg/(km*a) auf der Freiherr-vom-Stein-Straße.



Luftschadstoffgutachten für das B-Plan-Gebiet in Werne

Bild 3.1:
NO_x-Gesamt-Jahresemissionen des Straßenverkehrs
in kg/(a*km) für das Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2010

Bild 3.1: NO_x-Gesamt-Jahresemissionen des Straßenverkehrs für das Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010



Bild 3.2: PM10-Gesamt-Jahresemissionen des Straßenverkehrs für das Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010

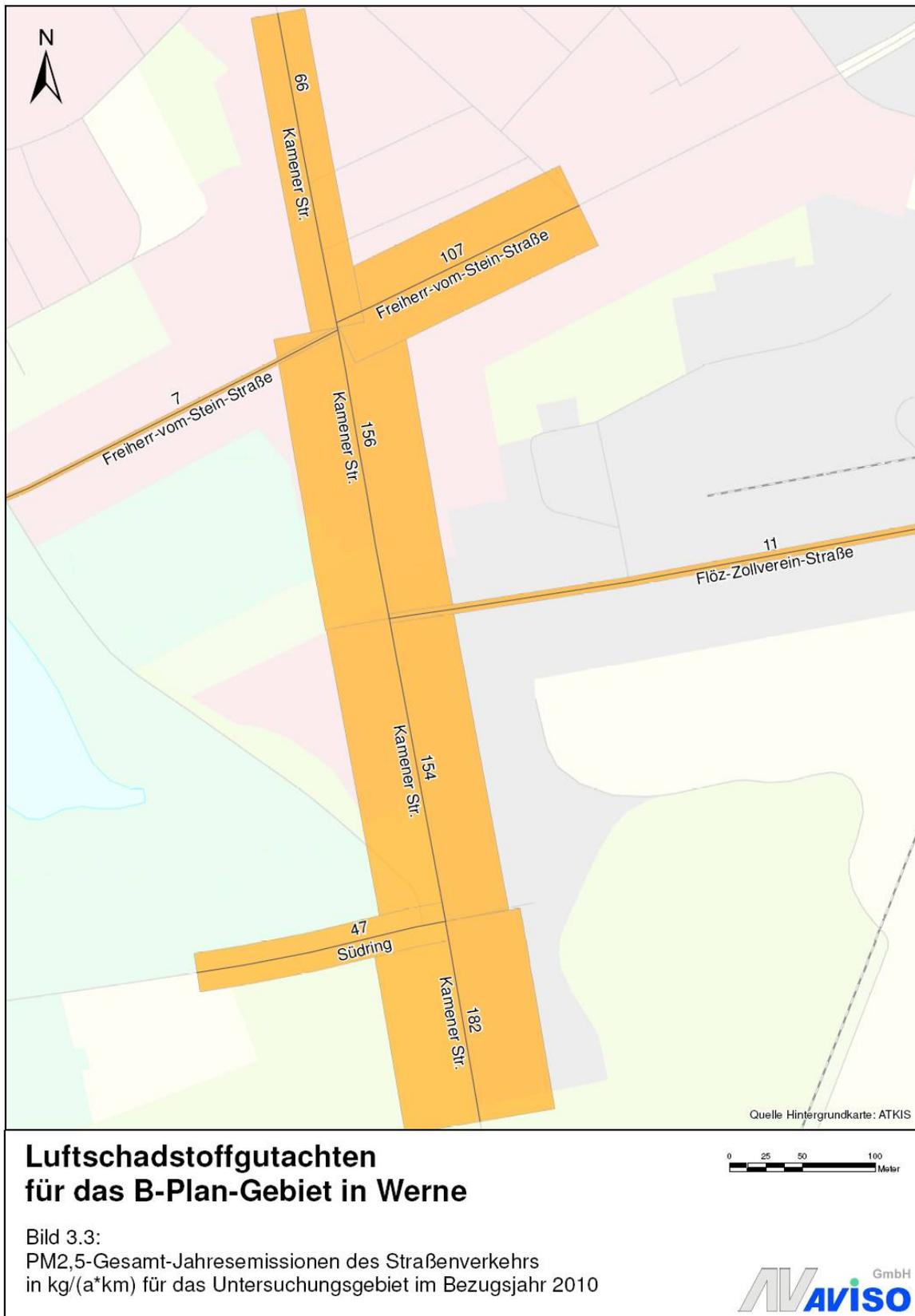


Bild 3.3: PM2,5-Gesamt-Jahresemissionen des Straßenverkehrs für das Untersuchungsgebiet, Bezugsjahr 2010

4 Immissionsberechnung

In diesem Kapitel erfolgt die Darstellung der Vorgehensweise bei der Immissionsberechnung. Des Weiteren werden die der Immissionsberechnung zu Grunde gelegten Eingangsdaten beschrieben.

4.1 Beschreibung des eingesetzten Modells

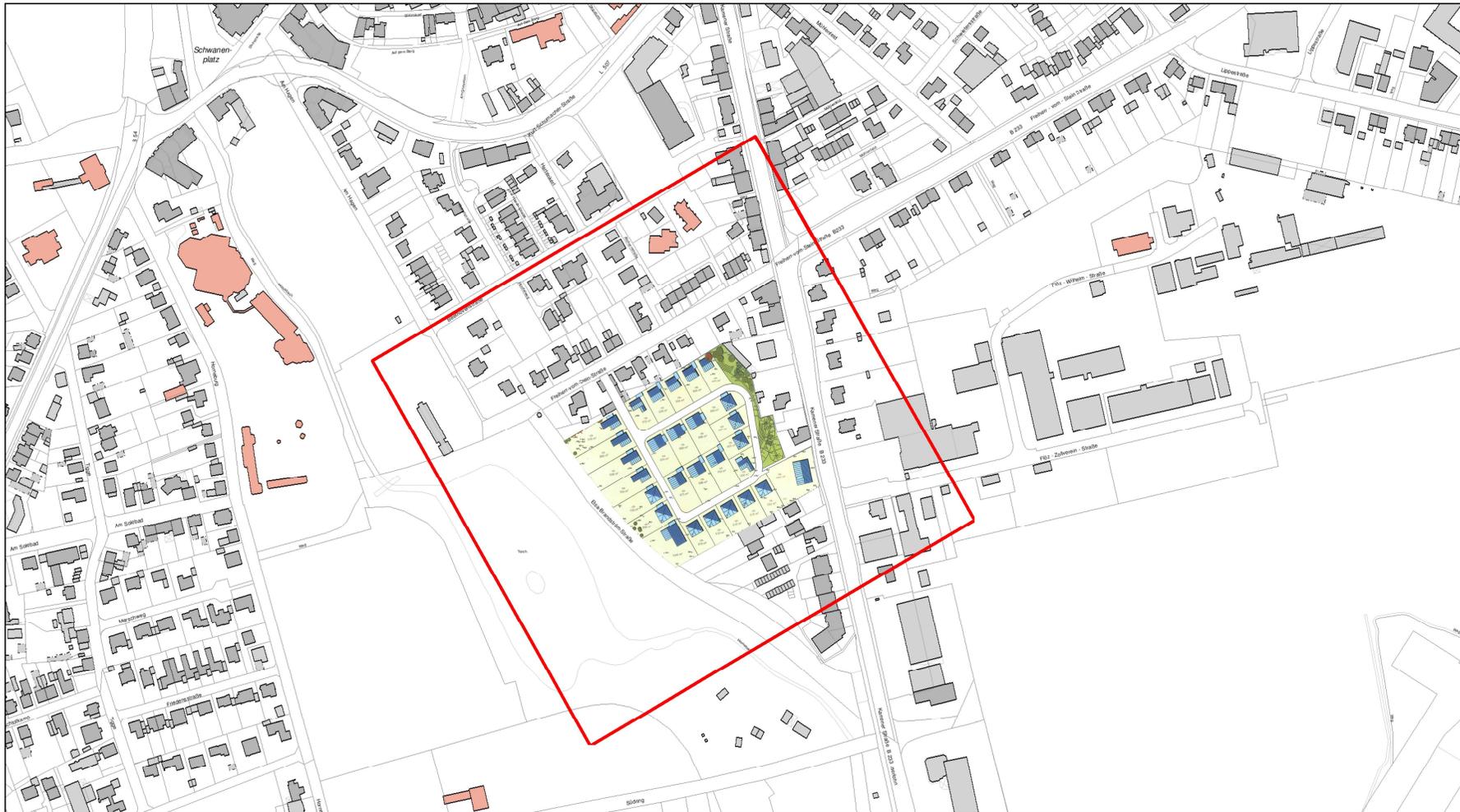
Das städtebauliche Konzept „Freiherr-vom-Stein-Stadion“ sieht eine bis zu 3-geschossige Bebauung mit Dachgeschoss vor. Die das Plangebiet umgebenden Straßenabschnitte (Freiherr-vom-Stein-Straße im Norden bzw. Kamener Straße im Osten) weisen eine lockere beidseitige zwei- bis dreigeschossige Bebauung auf. Im Westen grenzt eine Grünanlage an das Plangebiet. Die ca. 2-3 m hohe Tribüne des ehemaligen Sportplatzes schottet das Plangebiet nach Osten zur Kamener Straße hin ab und soll aus Lärmschutzgründen erhalten bleiben.

Das Strömungs- und Ausbreitungsfeld in dem zu untersuchenden Gebiet wird maßgeblich durch die Gebäude geprägt. Für die flächendeckende Prognostizierung der Luftschadstoffimmissionen bei dieser mikroskaligen Problemstellung wird das prognostische Modell MISKAM /Eichhorn 1989/ verwendet. Es handelt sich hierbei um ein dreidimensionales Strömungsmodell, das, gekoppelt mit einem entsprechenden Ausbreitungsmodell, die Berechnung der Ausbreitung in komplex bebauten Gebieten erlaubt. Einzelne Gebäude werden aufgelöst, die Um- und Überströmung der Gebäude wird realitätsnah abgebildet. Das Modell erlaubt eine detaillierte Darstellung der Bebauung und des Verkehrsraumes.

4.2 Untersuchungsgebiet und Modellvorgaben

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Plangebiet sowie die Umgebung in einem Umkreis von ca. 150 m. Emissionsquellen sind die innerhalb des Gebietes liegenden Abschnitte der Freiherr-vom-Stein-Straße und der Kamener Straße.

Für die Untersuchung wurde das in Bild 4.1 dargestellte MISKAM-Rechengebiet (rot umrandet) mit einer Ausdehnung von ca. 405 m in SW-NO-Richtung und ca. 400 m in SO-NW-Richtung festgelegt.



100 m
1 : 3367

Bild 4.1: Lageplan des Untersuchungsgebietes mit MISKAM-Rechengebiet (rot umrandet); (Auszug aus dem Katasterplan)

Das Rechengebiet hat im Bereich der geplanten Neubebauung eine horizontale Gitterauflösung von 2,0 m x 2,0 m. Im Bereich der Straßen ist die Maschenweite quer zur Straßenachse auf 1,0 m reduziert. Die feine Auflösung des Straßenraumes ist erforderlich, um zum einen die Turbulenzstrukturen abbilden zu können und zum anderen die in dem VDI-Richtlinienentwurf /VDI 3783, Blatt 9/ angegebenen Mindestabstände zwischen Immissionsort, Beurteilungsort und Quelle einhalten zu können. Außerhalb dieser Kernbereiche nehmen die Maschenweiten bis zum Rand des Rechengebietes kontinuierlich bis auf maximal 3 m zu. In der Vertikalen wurde bis in 2 m Höhe eine Gittermaschenweite von 0,4 m angesetzt. Von dieser Höhe an erfolgt bis etwa mittlerer Gebäudehöhe der Bebauung im Untersuchungsgebiet eine kontinuierliche Spreizung der Maschenweite auf 1,0 m. Von da an bis zum oberen Modellrand, der mit etwa der 4-fachen Höhe des höchsten Gebäudes im Modellgebiet festgesetzt wurde, um eine Beeinflussung des Modelloberrandes durch das höchste Gebäude des Untersuchungsgebietes auszuschließen, erfolgt eine weitere kontinuierliche Spreizung des Gitters. Die Gebäudeumrisse der bestehenden Bebauung wurden aus Katasterplänen entnommen. Die dazugehörigen Gebäudehöhen wurden auf der Basis von Luftbild- sowie Fotoaufnahmen festgelegt. Für die geplanten Gebäude wurden Planunterlagen vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Die Kfz-Emissionen der innerhalb des festgelegten Untersuchungsgebietes liegenden Straßenabschnitte mit relevanter Emissionsbelastung wurden als horizontale bodennahe Linienquellen definiert. Die Emissionsfreisetzung erfolgt in einer mittleren Höhe von 0,6 m.

4.3 Umfang der Berechnungen

Die Berechnung der Immissionsbelastung durch die Kfz-Emissionen für den zu betrachtenden Planfall wurde für 12 Windrichtungen bei einer Referenzgeschwindigkeit durchgeführt. Die Konzentrationswerte bei anderen Windgeschwindigkeiten lassen sich unter der Annahme berechnen, dass sie in erster Näherung umgekehrt proportional zur Windgeschwindigkeit sind.

4.4 Grenzwerte der 39. BImSchV

Für die Beurteilung der Immissionskonzentrationen von NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} werden die Grenzwerte der /EU-Richtlinie 2008/50/EG/ herangezogen, die mit der /39. BImSchV/ in deutsches Recht umgesetzt wurde und seit 06.08.2010 in Kraft ist. Die Grenzwerte sind in Tab. 4.1 zusammengestellt. Wie aus Tabelle 4.1 zu entnehmen ist, müssen die Grenzwerte für NO₂ seit Beginn des Jahres 2010 eingehalten werden. Die Grenzwerte für PM₁₀ gelten seit Anfang 2005, die für PM_{2,5} ab 01.01.2015.

Tab. 4.1: Lufthygienische Grenzwerte der EU-Richtlinie (39. BImSchV) für die verkehrsrelevanten Luftschadstoffe NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5}

Luftschadstoffe	Immissionswert	Statistische Definition	gültig ab / seit
Partikel (PM 10)	40 µg/m ³	Grenzwert (Jahresmittel)	gültig seit 01.01.2005
	50 µg/m ³	Grenzwert (24-Stundenmittel) 50 µg/m ³ dürfen bis zu 35-mal im Kalenderjahr überschritten werden	gültig seit 01.01.2005
Partikel (PM 2,5)	25 µg/m ³	Grenzwert (Jahresmittel)	gültig ab 01.01.2015
NO ₂	40 µg/m ³	Grenzwert (Jahresmittel)	gültig seit 01.01.2010
	200 µg/m ³	Grenzwert (Stundenmittel) 200 µg/m ³ dürfen bis zu 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden	gültig seit 01.01.2010

4.5 Bestimmung der Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung für Stickstoffdioxid, PM₁₀ und PM_{2,5}

4.5.1 Windstatistik

Für die Bestimmung der Jahresmittelwerte für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} wird eine für den Untersuchungsort repräsentative Windstatistik mit den Parametern Windrichtung und Windgeschwindigkeit benötigt. Durch Gewichtung der für jede Anströmrichtung und Windgeschwindigkeitsklasse bestimmten Immissionskonzentrationsfelder gemäß der prozentualen Häufigkeit der entsprechenden Ausbreitungssituation, die in der Windstatistik durch Angabe der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit gegeben ist, werden die Jahresmittelwerte bestimmt.

Für den vorliegenden Fall wurde auf eine 5-jährige meteorologische Zeitreihe der Station Lünen-Niederaden (2005-2009) des LANUV Nordrhein-Westfalen zurückgegriffen. Bei dieser Messstation handelt es sich um eine LUQS²-Station, in etwa 8,0 km südwestlich des Untersuchungsgebietes gelegen. Die Station steht in einem Wohngebiet auf einer Grünfläche. Das Gelände zwischen Messstation und Untersuchungsgebiet hat in etwa dasselbe Höhenniveau und ist nur schwach topographisch gegliedert. Die Bebauung in der Umgebung der Messstation entspricht in etwa der Bebauung des Zielgebietes in Werne. Gemessen wird in Lünen-Niederaden in einer Höhe von 20 m über Grund. Eine lokale Beeinflussung der Messung durch Gebäude kann weitgehend ausgeschlossen werden. Aus gutachtlicher Sicht geben die an der Station Lünen-Niederaden gemessenen Winddaten die Windverhältnisse im Untersuchungsgebiet gut wieder.

In Bild 4.2 ist die Häufigkeitsverteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit der Windmessstation Lünen-Niederaden dargestellt.

Die jahresmittlere Windgeschwindigkeit liegt in 20 m Höhe bei etwa 3,1 m/s.

² LUQS = Luftüberwachungssystem des Landes Nordrhein-Westfalen

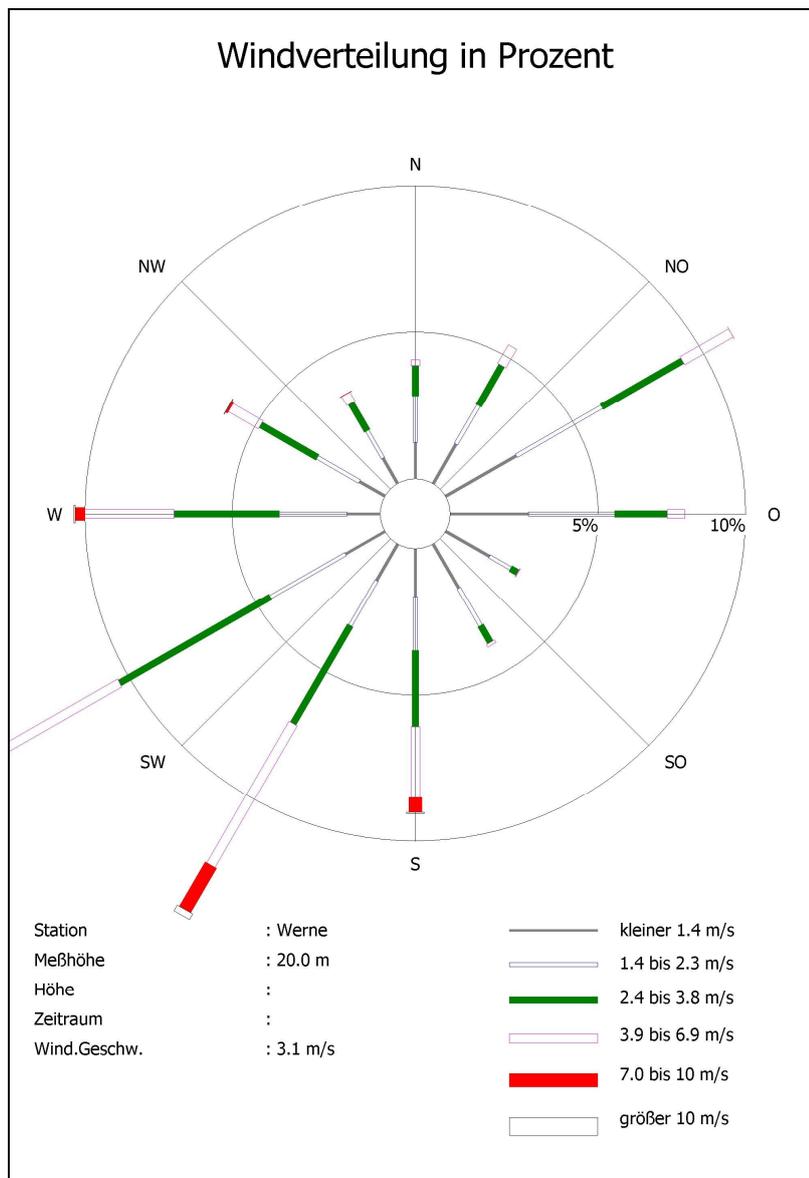


Bild 4.2: Verteilung der Windrichtungen und der Windgeschwindigkeiten der an der LUQS-Station Lünen-Niederaden in den Jahren 2005 bis 2009 gemessenen Winddaten

4.5.2 Hintergrundbelastung

Die Berechnungen mit MISKAM liefern als Ergebnis die durch die Straßenemissionen verursachten Immissionszusatzbelastungen. Die Immissionsgesamtbelastung an einem Ort ergibt sich durch Überlagerung der berechneten Zusatzbelastung mit der Hintergrundbelastung, die sich durch die übrigen lokalen (städtischen) und regionalen Emissionsquellen und den großräumigen Schadstoff-Ferntransport ergibt.

Zur Bestimmung charakteristischer Werte für die Hintergrundbelastung werden Messdaten des LANUV Nordrhein-Westfalen für drei nahe gelegene, als Stationen zur Ermittlung des städtischen Hintergrundniveaus eingestufte Messstationen herangezogen. Es sind die Messstationen Datteln, Unna und Münster-Geist. Diese Stationen liefern für die Jahre 2007 bis 2010 für NO₂ Jahresmittelwerte zwischen 22 und 28 µg/m³. PM10-Messergebnisse liegen von den Stationen Datteln und Münster vor; sie schwanken in den 4 Jahren zwischen 20 und 25 µg/m³. Für PM2,5 wurde im Jahre 2010 sowohl in Münster als auch in Unna ein Jahresmittel von 19 µg/m³ gemessen. Im Rahmen dieses Gutachtens werden für das zu betrachtende Jahr 2010 die in Tab. 4.2 gegebenen Werte für das Jahresmittel der Hintergrundbelastung angesetzt.

Tab. 4.2: Charakteristische Werte für die Hintergrundbelastung für NO₂, PM10 und PM2,5 im Bereich des Untersuchungsgebietes

Schadstoff	NO ₂ [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]	PM2.5 [µg/m ³]
Statistischer Bezug	Jahresmittelwert	Jahresmittelwert	Jahresmittelwert
2010	24,5	22,5	19

4.5.3 Bestimmung der Gesamtbelastung

Mit den charakteristischen Werten für die Hintergrundbelastung werden durch Überlagerung mit den berechneten Zusatzbelastungswerten die statistische Kenngröße (Jahresmittelwert für NO₂, PM10 und PM2,5) der Gesamtbelastung zum Vergleich mit den Grenzwerten berechnet.

Da mit den derzeit verfügbaren mikroskaligen Modellen, so auch mit MISKAM, nur die Ausbreitung inerter Schadstoffe simuliert werden kann, andererseits jedoch die Konzentrationen des reaktiven Schadstoffs NO₂ bestimmt und beurteilt werden muss, muss bei der Berechnung der statistischen Kenngrößen für NO₂ die NO-NO₂-Konversion berücksichtigt werden. Die chemische Umwandlung von NO_x nach NO₂ ist äußerst komplex und von einer Reihe von Parametern wie UV-Strahlung, Ozonwert, Temperatur, um nur einige zu nennen, abhängig. Eine einfache Möglichkeit ist die Abschätzung der Umwandlung mittels des empirischen Modells von Romberg /Romberg 1996/, das den NO-NO₂-Umwandlungsgrad als Funktion der NO_x-Gesamtmission beschreibt und hier zum Einsatz kommt. Diese empirische Beziehung wurde aus Messdaten Mitte der 90er Jahre abgeleitet. Es ist mittlerweile bekannt, dass sich emissionsseitig das NO-NO₂-Verhältnis verändert hat und vermutlich im Zuge weiterer Verbesserungen bei der Abgastechnik weiter verändern wird. Wie sich die Umwandlung zukünftig ändern wird, ist allerdings zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorherzusagen. Untersuchungen zeigen, dass der Romberg-Ansatz für Immissionskonzentrationen im Bereich des

Grenzwertes (dies ist im Vorgriff auf Kapitel 5 hier gegeben) die Umwandlung der NO_x -Jahresmittelwerte zu NO_2 -Jahresmittelwerten befriedigend genau wiedergibt.

4.5.4 Bestimmung von Kurzzeitwerten der Gesamtbelastung

Die 39. BImSchV, deren Grenzwerte für die Immissionsbeurteilung relevant sind, enthält neben den Immissionsgrenzwerten für die Jahresmittelwerte von NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ auch Immissionsgrenzwerte für den Kurzzeitwert (Mittelungszeit 1 Stunde) von NO_2 , der nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden darf (entspricht einem 99,8%-Wert), sowie für den Tagesmittelwert von PM_{10} , der nicht öfter als 35 mal im Kalenderjahr überschritten werden darf (entspricht einem 90,4%-Wert). Die direkte modelltechnische Bestimmung dieser Kurzzeitwerte ist sehr aufwändig.

Messergebnisse an vielen bundesweiten Stationen an stark verkehrsbelasteten Straßen der letzten Jahre zeigen, dass die maximal zulässigen 18 Überschreitungen des 1-h-Wertes für NO_2 in aller Regel dann eingehalten werden kann, wenn der Jahresmittelwert deutlich unter 65 bis 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. Dieses Niveau wird im Untersuchungsgebiet, wie die Berechnungsergebnisse zeigen werden, im Bereich beurteilungsrelevanter Punkte nicht erreicht.

Bei PM_{10} ist es derzeit ebenfalls noch Standard, den 90,4%-Wert auf der Basis des einfach bestimmbaren Jahresmittelwertes abzuschätzen. Das LANUV NRW kommt auf Grund der Auswertung der PM_{10} -Messungen von bundesweit über 1000 Messstellen zu dem Ergebnis, dass ab einem Jahresmittel von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in über 90% der Fälle von mehr als 35 Überschreitungstagen ausgegangen werden kann. Legt man die Ergebnisse der LANUV-Studie zugrunde, dann ist bezogen auf den ab 2005 gültigen Grenzwert für den 24-h-Wert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einem Jahresmittel von bis zu 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Unterschreitung des 90,4%-Wertes gegeben, bei einem Jahresmittel von $> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Überschreitung des 90,4%-Wertes.

5 Immissionsgesamtbelastung

In den folgenden Bildern (Bild 5.1 bis 5.3) sind die flächig berechneten Jahresmittelwerte der NO₂, PM10 und PM2,5-Konzentrationen im Untersuchungsgebiet in einem Horizontalschnitt in 1,4 m Höhe über Geländeniveau für den Prognose-Planfall dargestellt. Die erste rote Farbstufe in der Farbskala markiert bei allen drei untersuchten Stoffen bei der Darstellung der Gesamtbelastung eine Überschreitung des seit 2010 gültigen Grenzwerts für den NO₂-Jahresmittelwert (40 µg/m³) bzw. des seit dem Jahre 2005 einzuhaltenden Grenzwert für den PM10-Jahresmittelwert (40 µg/m³) sowie bei PM2,5 den ab 2015 einzuhaltenden Grenzwert für das Jahresmittel. Die blaue Farbstufe bei PM10 markiert den Schwellenwert, bei dessen Erreichen oder Überschreiten mit hoher Wahrscheinlichkeit die pro Jahr maximal zulässigen 35 Überschreitungen des Kurzzeitwertes für PM10 nicht mehr sichergestellt sind.

Beurteilungsrelevant für die hier gegebene Fragestellung sind vor allem die Immissionskonzentrationen im Bereich der geplanten Wohnbebauung. Bewertet wird dabei nicht ein ggf. auftretendes lokales Maximum, sondern der mittlere Wert der Immissionskonzentrationen über eine einzelne Gebäudelänge im Gehwegbereich. Dies entspricht in etwa den Vorgaben der 39. BImSchV, wonach kein lokaler Wert, sondern ein über eine endliche Strecke repräsentativer Wert für die Beurteilung herangezogen werden sollte.

Bild 5.1 zeigt die NO₂-Jahresmittelwerte in 1,4 m Höhe. Die höchsten Immissionskonzentrationen sind im Bereich der Bebauung entlang der Kamener Straße (B233) zu erwarten. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass im beurteilungsrelevanten, gebäudenahen Bereich der Grenzwert weder erreicht noch überschritten wird. Im Bereich des Plangebietes sind die Konzentrationen bereits stark abgeklungen. Im Bereich der östlichsten Gebäude sind Konzentrationen im Bereich von maximal 27 µg/m³ zu erwarten.

Die Ergebnisse für PM10 und PM2,5 sind in den Bildern 5.2 und 5.3 dargestellt. Bei PM10 werden im Bereich des Plangebietes im Jahresmittel maximal Werte bis 24 µg/m³ erreicht. Bei PM2,5 liegen die berechneten Jahresmittelwerte im Bereich der Hintergrundbelastung von 19 µg/m³. Auf Grund des PM10-Jahresmittels von deutlich unter 30 µg/m³ im Bereich der Bebauung ist auch die Einhaltung des PM10-Kurzzeitwertes sichergestellt.

Die Immissionsbelastung durch die B233 ist im Bereich des Plangebietes somit als gering einzuschätzen.

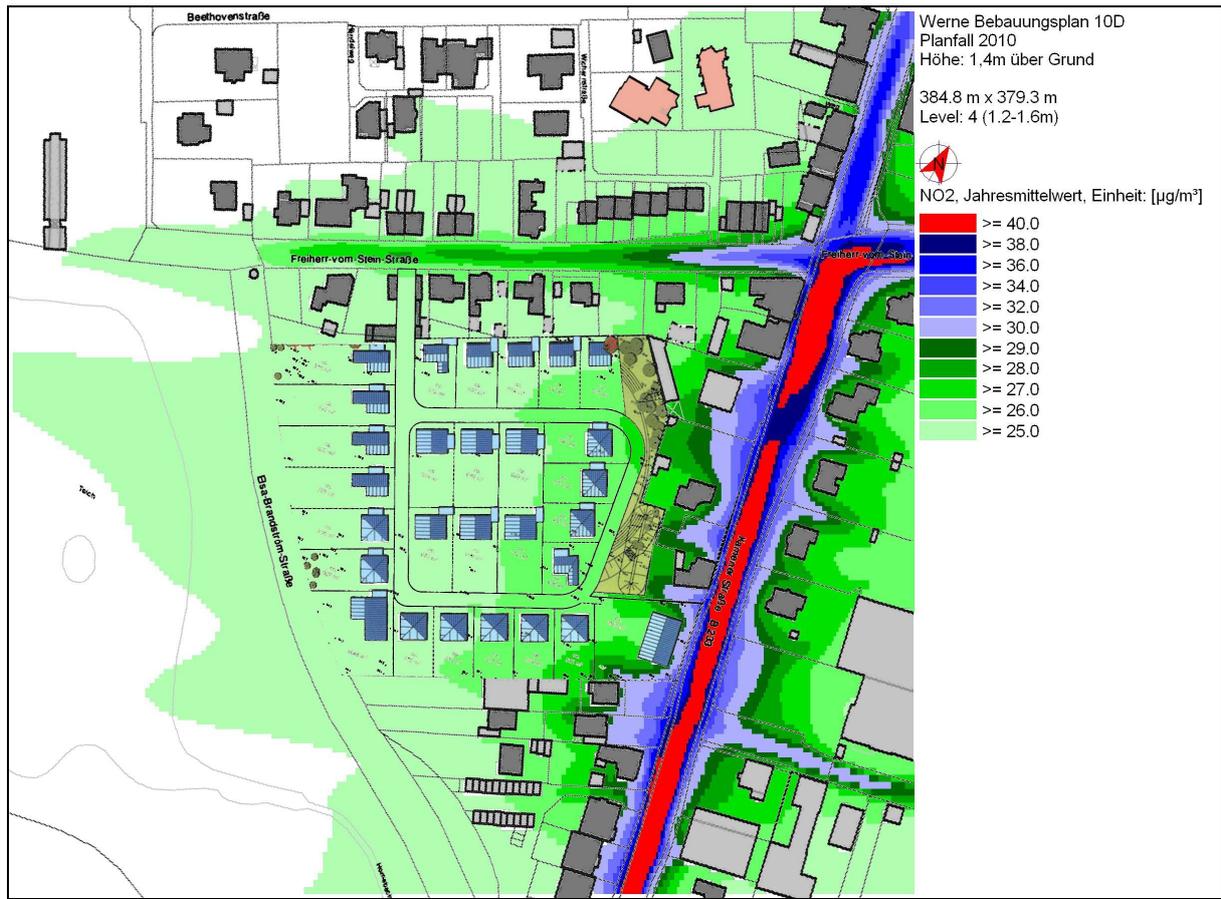


Bild 5.1: NO₂-Jahresmittelwerte für den Planzustand



Bild 5.2: PM10-Jahresmittelwerte für den Planzustand 2010



Bild 5.3: PM2.5-Jahresmittelwerte für den Planzustand 2010

6 Überarbeitung des städtebaulichen Konzeptes

Im Zuge des Planungsprozesses musste das für dieses Gutachten maßgebliche städtebauliche Konzept überarbeitet werden.

Die überarbeitete Variante B (Bild 6.1) sieht am östlichen Rand des Plangebietes gegenüber der Variante, für die eine Immissionsprognose erstellt wurde, nun einen geschlossenen Gebäuderiegel gegenüber vier Einzelgebäuden vor. Im Nahbereich des Gebäuderiegels sind lokal Modifikationen im Wind- und Ausbreitungsfeld möglich. Bis zur Emissionsquelle Kamener Straße sind jedoch diese Einflüsse auf Grund der Entfernung abgeklungen. Änderungen der prognostizierten Immissionsbelastungen im geplanten Wohngebiet sind somit auf Grund dieser Änderung nicht zu erwarten. Im Bereich des Mischgebietes entlang der Kamener Straße treten gegebenenfalls lokal kleine Veränderungen gegenüber der untersuchten Variante auf, die jedoch an der Grundaussage des Gutachtens nichts ändern.



Bild 6.1: Überarbeitete Variante B des städtebaulichen Konzeptes

7 Literaturverzeichnis

39. BIMSCHV 2010

Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen). In: BGBl. I S. 1065 (Nr. 40) vom 02.08.2010

AFI 2011

Verkehrsdaten, erhalten per E-Mail, Aachen, 2011

AVISO 2011

Aktualisierung des landesweiten Emissionskatasters Kfz-Verkehr NRW in Bezug auf HBEFA3.1, Analysejahr 2007 und Prognose 2010 und 2015, Aachen, 2011

HBEFA 2010

Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA Version 3.1, <http://www.hbefa.net/e/index.html>, 2010,

EICHHORN 1989

Entwicklung und Anwendung eines dreidimensionalen mikroskaligen Stadtklima-Modells. Diss. Meteorol. Inst. Univ. Mainz

VDI-Richtlinie 3783, BL. 9

Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung. Entwurfsfassung vom 31.12.2003

EU-RICHTLINIE 2008/50/EG

Richtlinie über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität. Amtsblatt der Europäischen Union

ROMBERG 1996

NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 56, pp. 215-218