



**Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim**



Modellgestützte Voruntersuchungen zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung

Osnabrück

09/2011

**Zentrale Unterstützungsstelle ZUS LLG
Dezernat 41**



Niedersachsen



Herausgeber:



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

Zentrale Unterstützungsstelle – Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe – Dez. 41 –

Goslarsche Straße 3, 31134 Hildesheim

Auftraggeber:

Land Niedersachsen

Vertreten durch



Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz

Referat 34 – Gebiets – und verkehrsbezogene Luftreinhaltung, Schutz vor Lärm
und sonstigen physikalischen Einwirkungen

Archivstraße 2, 30169 Hannover

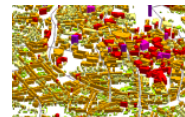
Titelbilder:



*Verkehrsmessstation am Schlosswall,
Osnabrück*



NO₂-Hotspots, Osnabrück



3D-Gebäudemodell, Osnabrück

Karten- und Bildmaterial:

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen
Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 Landesamt für
Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)



INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	5
2	Vorgehensweise der Untersuchung	6
3	Aufbau der Emissionsdatenbasis	7
3.1	Emissionen des Straßenverkehrs	7
3.1.1	Hauptstraßennetz.....	7
3.1.2	Nebenstraßennetz.....	11
3.1.3	Flottenzusammensetzung	11
3.2	Emissionen des Hausbrands	13
3.2.1	Vorgehensweise.....	13
3.2.2	Berechnung der Emissionen	15
3.2.3	Plausibilisierung der Ergebnisse.....	16
3.2.4	Umlegung der Emissionen auf Rasterzellen	18
3.3	Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen	20
3.3.1	Punkt- und Flächenquellen.....	20
3.4	Emissionsbilanz.....	21
4	Meteorologie	22
5	Berechnung der Gesamtbelastung	23
5.1	Bildung von IMMIS ^{luft} -Abschnitten	23
5.2	Abgeleitete Kennwerte für NO ₂ und PM ₁₀	24
6	Analyse der Immissionsbelastung in den IMMIS^{luft}-Abschnitten	26
6.1	Bestimmung der Vorbelastung.....	26
6.1.1	Abschätzung des regionalen Hintergrundes 2010 und 2015.....	26
6.1.2	Berechnung des urbanen Hintergrundes 2010 und 2015.....	26
6.2	Ergebnisse des Screenings - Immissionsbelastung in den IMMIS ^{luft} -Abschnitten	27
6.3	Bewertung der Immissionsbelastung in den IMMIS ^{luft} -Abschnitten	29
6.4	Vergleich mit den Messdaten.....	31
6.5	Verursacheranalyse.....	32
6.6	Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der NO ₂ -Belastung	34
7	Zusammenfassung	35
8	Literatur	36
9	Liste der Belastungsschwerpunkte	39



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Schema der Zusammensetzung der Gesamtbelastung	6
Abbildung 3-1: Haupt-, Nebenstraßennetz und Ausdehnung der Umweltzone in Osnabrück	8
Abbildung 3-2: Tagesganglinien des Verkehrs zur Bestimmung der LOS-Anteile.....	10
Abbildung 3-3: PKW-Flottenzusammensetzung in Osnabrück im Vergleich zur HBEFA- Zusammensetzung in den Bezugsjahren 2010 und 2015.....	12
Abbildung 3-4: Bus-Flottenzusammensetzung in Osnabrück in den Bezugsjahren 2010 und 2015.....	12
Abbildung 3-5: Konzept zur Ermittlung des Emissionsaufkommens durch Hausbrand	13
Abbildung 3-6: Datengrundlage zur Hausbrandberechnung (Beispiel), aufgeschlüsselt nach den Brennstoffen Öl, Gas, Festbrennstoffe, Pellets und Kohle	14
Abbildung 3-7: Anteile von PM ₁₀ und NO _x an den einzelnen Brennstoffarten	16
Abbildung 3-8: Verteilung der NO _x -Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Osnabrück.....	19
Abbildung 3-9: Verteilung der PM ₁₀ -Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Osnabrück.....	19
Abbildung 3-10: Industrielle PM ₁₀ - und NO _x -Quellen in Osnabrück	20
Abbildung 3-11: Emissionsanteile PM ₁₀ 2010.....	21
Abbildung 3-12: Emissionsanteile NO _x 2010.....	21
Abbildung 4-1: Windrichtungsverteilung getrennt nach Windgeschwindigkeiten für die Statistik Osnabrück, 2000 - 2009	22
Abbildung 5-1: IMMIS ^{luft} -Abschnitte in einem Ausschnitt von Osnabrück.....	23
Abbildung 5-2: Darstellung der Umrechnungsdaten für den Jahresmittelwert von NO ₂ aus NO _x nach dem veröffentlichten Ansatz nach Romberg et al., dem unveröffentlichten Ansatz nach Romberg et al. wie er in IMMIS ^{luft} implementiert ist und dem Ansatz der IVU	24
Abbildung 5-3: Statistischer Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert von PM ₁₀ und der Anzahl Tage mit einem PM ₁₀ -Tagesmittelwert über 50 µg/m ³	25
Abbildung 6-1: Jahresmittelwert PM ₁₀ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2010	28
Abbildung 6-2: Jahresmittelwert NO ₂ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2010	28
Abbildung 6-3: Jahresmittelwert NO ₂ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2015	29
Abbildung 6-4: Lage der IMMIS ^{luft} -Abschnitte und der Verkehrsmessstation am Schosswall	31
Abbildung 6-5: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den PM ₁₀ -Immissionen im Schlosswall, 2010.....	33
Abbildung 6-6: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils im Schlosswall nach Verursachern (PM ₁₀), 2010.....	33
Abbildung 6-7: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den NO _x -Immissionen im Schlosswall, 2010.....	33
Abbildung 6-8: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils im Schlosswall nach Verursachern (NO _x), 2010.....	33
Abbildung 6-9: Jahresmittelwert NO ₂ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2015 mit zusätzlichem Maßnahmenzenario	34



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA	9
Tabelle 3-2: Kapazitätsauslastungsgrade.....	9
Tabelle 3-3: Stündliche Kapazitäten pro Fahrspur nach Verkehrssituationen	10
Tabelle 3-4: Gerätebezogener Endenergieverbrauch (gEEV) für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) in Osnabrück [GJ].....	15
Tabelle 3-5: Gerätebezogenes Emissionsaufkommen für NO _x und PM ₁₀ , aufsummiert nach Brennstoffen für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) [kg]	15
Tabelle 3-6: Emissionsaufkommen für NO _x und PM ₁₀ [t/a] und [kg/(Einwohner*a)] für verschiedene Städte und die Bundesrepublik Deutschland	17
Tabelle 3-7: Einwohnerbezogener Endenergieverbrauch des Landes Niedersachsen für die Sektoren Haushalte und Kleinverbraucher in [GigaJoule/Einwohner] im Vergleich zur Stadt Osnabrück.....	18
Tabelle 3-8: Emissionsmengen NO _x und PM ₁₀ in kg/a, Analyse 2010 und Prognose 2015	21
Tabelle 6-1: Abschätzung des regionalen Hintergrundes als Jahresmittelwert in µg/m ³ , Bezugsjahr 2010 und 2015	26
Tabelle 6-2: Übersicht der Legendendarstellung in den Karten für PM ₁₀ und NO ₂	27
Tabelle 6-3: Anzahl und Gesamtlänge der Straßenabschnitte nach Überschreitungs- wahrscheinlichkeit.....	30
Tabelle 6-4: Vergleich der modellierten und gemessenen Konzentrationen im Abschnitt Schlosswall (ID 757) mit Angabe des Grenzwertes für das Bezugsjahr 2010.....	31
Tabelle 6-5: Quellgruppenanteile an den Immissionen im Schlosswall, 2010	32
Tabelle 9-1: Analyse 2010: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO ₂ ab 33 µg/m ³	39
Tabelle 9-2: Prognose 2015: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO ₂ ab 33 µg/m ³	46
Tabelle 9-3: Maßnahmenzenario 2015: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO ₂ ab 33 µg/m ³	49



1 Einleitung

Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 [9] wurde am 11. Juni 2008 im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht. Mit dieser Richtlinie wurden die bisherige Rahmenrichtlinie zur Luftqualität 96/62/EG [7] und die dazugehörigen Tochterrichtlinien 1999/30/EG [8], 2000/69/EG und 2002/3/EG zusammengefasst. Die EU-Richtlinie 2008/50/EG wurde durch in Kraft treten der 39. BImSchV am 06.08.2010 in nationales Recht umgesetzt.

Das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim - Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG) - ist zuständig für die Ermittlung der Luftschadstoffbelastungen nach der EU-Richtlinie 2008/50/EG. Bei Überschreitung der vorgegebenen Grenzwerte fordert die EU die Aufstellung von langfristigen, verursacherbezogenen Maßnahmen zur nachhaltigen Verbesserung der Luftqualität im Rahmen eines Luftreinhalteplanes. Für diese Maßnahmenplanungen ist in Niedersachsen die jeweilige Kommune zuständig. Mit der neuen Luftqualitätsrichtlinie erhalten die betroffenen Kommunen die Möglichkeit, die Fristen zur Einhaltung von Grenzwerten zu verlängern. Die Fristverlängerung für Stickstoffdioxid ist bis Ende des Jahres 2014 möglich (§ 21 Abs. 3 der 39. BImSchV).

Für das Stadtgebiet Osnabrück wurde von der ZUS LLG die Immissionsbelastung untersucht. Die in diesem Rahmen ermittelten Belastungen zu PM₁₀ und NO₂ im innerstädtischen Hauptstraßennetz¹ wurden mit dem Programm IMMIS^{luft} berechnet. Die Ergebnisse dieser Untersuchung stellen eine Grundlage für Minderungsmaßnahmen und für weitere Überlegungen zur Umsetzung entsprechend der Richtlinie zur Luftqualität dar.

Es wurde eine Analyse für das Bezugsjahr 2010 mit der Umweltzone in der 1. Stufe² durchgeführt und mit den Messwerten des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) von 2010 verglichen. Zusätzlich wurde die Untersuchung um eine Berechnung für das Bezugsjahr 2015 mit der Umweltzone in der 3. Stufe³ ergänzt.

1 Das Hauptstraßennetz beinhaltet im Sinne der Modellrechnung Straßen zu denen detaillierte Informationen zum Verkehr und zur Straßensituation vorliegen, sogenannte Hauptstraßen. Alle weiteren Straßen im Stadtgebiet werden in den Berechnungen zum Nebenstraßennetz durch pauschale Ansätze berücksichtigt.

2 2010 wurde in Osnabrück eine Umweltzone eingeführt; Fahrzeuge ohne Plakette durften in der 1. Stufe die Umweltzone nicht befahren. Neben den bundeseinheitlichen Ausnahmeregelungen gelten weitere Ausnahmeregelungen, die für besondere Härtefälle und Situationen das Befahren der Umweltzone auch ohne beziehungsweise nicht mit der jeweils gültigen Plakette erlauben.

3 Ab 2012 ist die Umweltzone Osnabrück nur noch von Fahrzeugen mit einer grünen Plakette (Diesel, Euro 4, Benziner mit geregeltem Katalysator) befahrbar.



2 Vorgehensweise der Untersuchung

Mit Hilfe von Ausbreitungsmodellen wie dem Programmsystem IMMIS können Prognosen der Schadstoffbelastungen in Gebieten erstellt werden, an denen nicht gemessen wird. Dazu ist es notwendig, ein möglichst genaues Abbild der Emissionsstruktur zu haben.

Die Gesamtbelastung in einem Straßenraum setzt sich zusammen aus der lokalen Luftschadstoffbelastung (Zusatzbelastung), dem urbanen und dem regionalen Hintergrund. Der urbane Hintergrund wiederum wird unter anderem bestimmt durch Emissionen des Straßenverkehrs, industrieller und gewerblicher Quellen und des Hausbrands. In einem zweistufigen Prozess wird zunächst mit dem Modell IMMIS^{net} [33] die urbane Hintergrundbelastung als Überdachkonzentration an der Untersuchungsstelle bestimmt (siehe Abbildung 2-1). Mit dem Modell IMMIS^{luft} [2] wird anschließend die Zusatzbelastung im Straßenraum ermittelt. Aus der Summe der beiden Werte und dem regionalen Hintergrund ist dann die Gesamtbelastung im Straßenraum zu bestimmen.

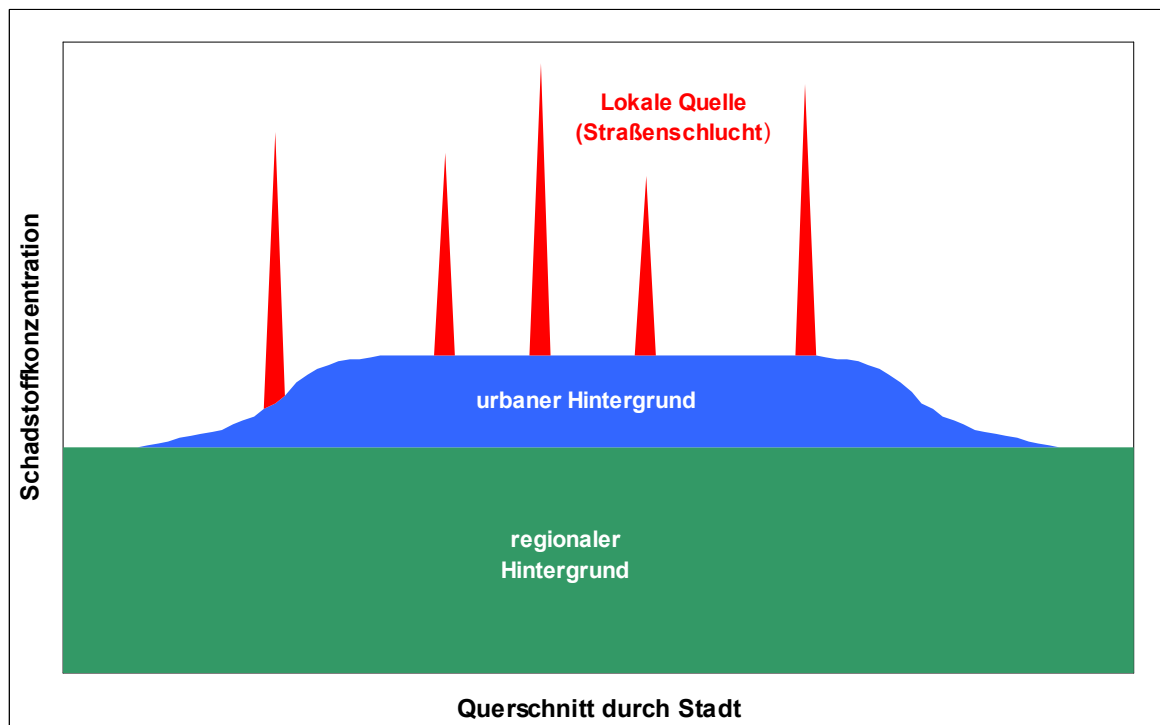


Abbildung 2-1: Schema der Zusammensetzung der Gesamtbelastung

Zur Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs wurde das Modell IMMIS^{em} [2], das auf dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 3.1“ (HBEFA 3.1) des Umweltbundesamts [15] basiert, eingesetzt. Mit diesem Modell wurden die Straßenverkehrsemissionen unter zusätzlicher Berücksichtigung von nicht motorbedingten PM₁₀-Emissionen gemäß DÜRING ET AL. [5] und FRIEDRICH [13] berechnet.

Die für eine Ausbreitungsmodellierung erforderlichen meteorologischen Daten mit Angaben zu Ausbreitungsklassen wurden einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) für Osnabrück entnommen (Deutscher Wetterdienst, DWD).



3 Aufbau der Emissionsdatenbasis

Die Emissionsdatenbasis als Grundlage der Ausbreitungsrechnungen wurde nach Quellarten getrennt wie folgt aufgebaut:

- Straßenverkehr getrennt nach Hauptstraßen- und Nebenstraßennetz auf der Basis von Aktivitätsdaten und dem Emissionsmodell IMMIS^{em} (siehe Kapitel 2)
- Hausbrand auf der Basis gebäudescharfer Feuerstätteninformationen des Landesinnungsverbandes der Schornsteinfeger (LIV) in Verbindung mit Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes (UBA)
- Genehmigungsbedürftige Anlagen als Auszug der entsprechenden Datenbank des Landes Niedersachsen (BUBE⁴)

3.1 Emissionen des Straßenverkehrs

3.1.1 Hauptstraßennetz

Die Berechnung der Emissionen im Hauptstraßennetz (s. Abbildung 3-1) für das Bezugsjahr 2010 basiert u.a. auf Informationen zur Verkehrsbelastung als durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV⁵), mit dem jeweiligem Anteil der schweren LKW⁶, dem Anteil der leichten LKW⁷ und der Busse am DTV. Der Anteil der Krafträder wurde netzweit auf 1 % gesetzt. Für das Bezugsjahr 2015 wurden die DTV-Werte des Bezugsjahres 2010 um 4 % erhöht⁸.

Die Berechnungen im Bezugsjahr 2010 und 2015 berücksichtigen die Umweltzone im Stadtgebiet Osnabrück (Abbildung 3-1). Im Jahr 2010 wurde in Osnabrück die Umweltzone eingeführt; Fahrzeuge ohne Plakette durften in der 1. Stufe die Umweltzone nicht befahren. Ab 2012 ist die Umweltzone Osnabrück nur noch von Fahrzeugen mit einer grünen Plakette (Diesel, Euro 4, Benziner mit geregelter Katalysator) befahrbar.

Es wird berücksichtigt, dass die Busflotte des öffentlichen Nahverkehrs im Raum Osnabrück von dieser Regelung nicht betroffen ist. Die Zusammensetzung der verwendeten Busflotte ist in Abschnitt 3.1.3 beschrieben. Weitere Ausnahmen zum Befahren der Umweltzone werden in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt.

⁴ Betriebliche Umweltdatenberichterstattung

⁵ Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/d]

⁶ Schwere LKW > 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht

⁷ Leichte Nutzfahrzeuge ≤ 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht

⁸ Die Erhöhung wurde aus den Prognoseberechnungen des Masterplanes Mobilität (2010) der Stadt Osnabrück abgeleitet.

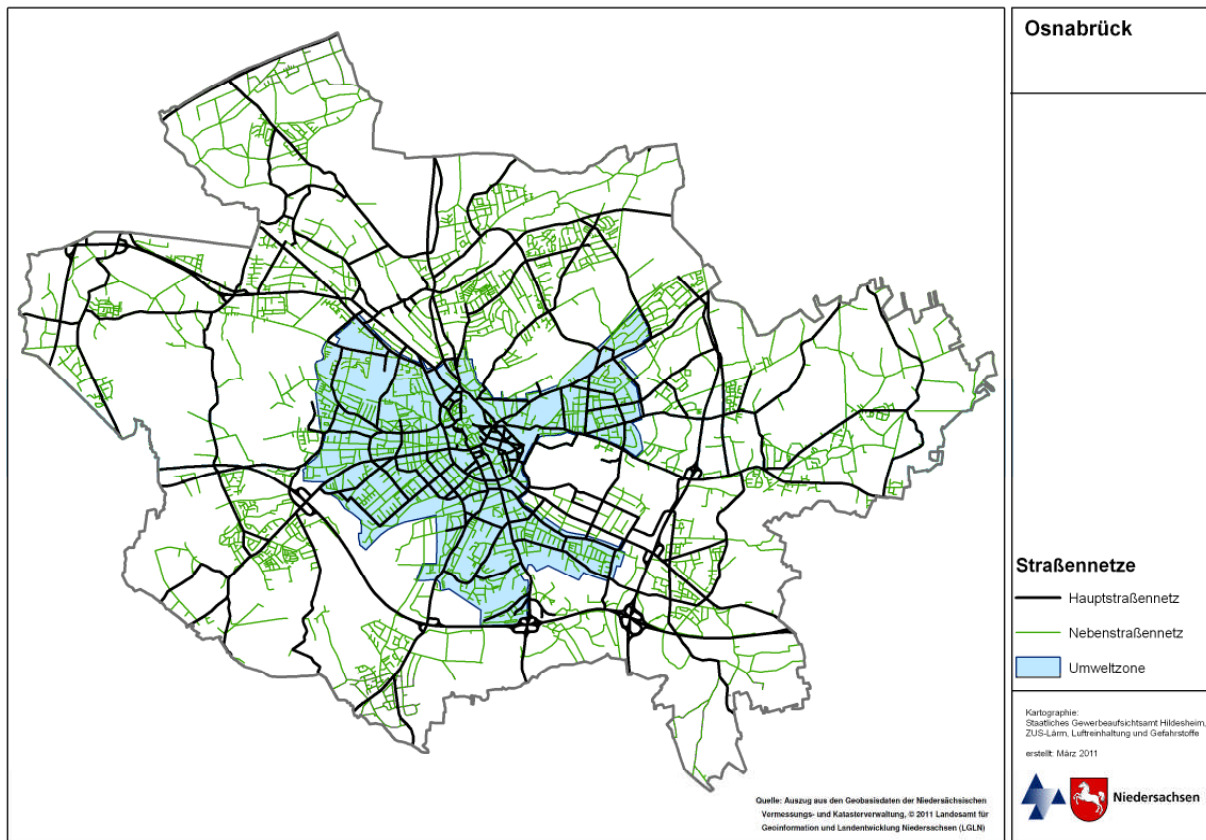


Abbildung 3-1: Haupt-, Nebenstraßennetz und Ausdehnung der Umweltzone in Osnabrück

Zur Ermittlung der Emissionen wurden die einzelnen Straßenabschnitte folgendermaßen klassifiziert:

- Verkehrssituation zur Beschreibung der Verkehrsdynamik gemäß Tabelle 3-1
- Kaltstartverhalten⁹ getrennt nach der Funktion der Straße (TYP_LAGE)
 - commercial
 - residential
 - radial
 - none
- Steigung der Straße (lt. IMMIS^{em/luft}-Handbuch, Werte bis maximal 6 %)
- Einbahnstraßen

⁹ Der Start eines kalten Motors verursacht höhere Emissionen als der Start eines bereits warmen Motors. Auf den genannten Straßen ist der Anteil der kalt gestarteten Fahrzeuge unterschiedlich hoch.



– Level of Service (LOS-Anteile)

- berechnet über
 - DTV
 - Anzahl der Fahrspuren
 - Kapazitätsauslastungsgrade (TYP_KAP) gemäß Tabelle 3-2
 - Kapazitäten nach Verkehrssituation gemäß Tabelle 3-3
 - Ganglinien (TYP_GANG) nach Abbildung 3-2
- oder von der Stadt Osnabrück auf Grund von Erhebungen festgelegt (16 % der Straßenobjekte)

Tabelle 3-1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA [2]

AREA Engl.	AREA deutsch	TS_AREA	Straßentyp Englisch	Straßentyp Deutsch	TS_RT	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	> 130
Rural	ländlich	0	Motorway-Nat	Autobahn	6						3	3	3	3	3	3	3
Rural	ländlich	0	Semi-Motorway	Semi-Autobahn	7							3		3			
Rural	ländlich	0	TrunkRoad/Primary-Nat	Fern-, Bundesstr.	9				1	2	2	2	2	2			
Rural	ländlich	0	Distributor /Secondary	Hauptverkehrsstr.	1				1	1	2	2	2	2			
Rural	ländlich	0	Distributor / Secondary (sin.)	Hauptverkehrsstr., kurvig	2				1	1	2	2	2	2			
Rural	ländlich	0	Local/Collector	Sammelstr.	3				1	1	2	2					
Rural	ländlich	0	Local/Collector (sin.)	Sammelstr., kurvig	4				1	1	2	2					
Rural	ländlich	0	Access-residential	Erschließungsstr.	0	1	1	1									
Urban	Agglomeration	1	Motorway-Nat	Autobahn	6						3	3	3	3	3	3	
Urban	Agglomeration	1	Motorway-City	Stadtautobahn	5				1	1	1	1	1	1			
Urban	Agglomeration	1	TrunkRoad/Primary-Nat	Fern-, Bundesstr.	9					1	2	2	2	2			
Urban	Agglomeration	1	TrunkRoad/Primary-City	Magistrale / Ringstr.	8				1	1	1	2	2				
Urban	Agglomeration	1	Distributor / secondary	Hauptverkehrsstr.	1				1	1	1	2					
Urban	Agglomeration	1	Local/Collector	Sammelstr.	3				1	1							
Urban	Agglomeration	1	Access-residential	Erschließungsstr.	0	1	1	1									

Tabelle 3-2: Kapazitätsauslastungsgrade [2]

Variante	LOS2	LOS3	LOS4
AB	0,55	0,9	1
IO	0,15	0,8	1
AO	0,4	0,8	1



Tabelle 3-3: Stündliche Kapazitäten pro Fahrspur nach Verkehrssituationen [2]

Gebiet	Straßentyp	Kapazitäten
Ländlich	Autobahn	1800
Ländlich	Semi-Autobahn	1100
Ländlich	Fern-, Bundesstraße	1200
Ländlich	Hauptverkehrsstraße kurvig	1000
Ländlich	Hauptverkehrsstraße	1200
Ländlich	Sammelstraße kurvig	650
Ländlich	Sammelstraße	700
Ländlich	Erschließungsstraße	600
Agglomeration	Autobahn	1900
Agglomeration	Stadtautobahn	1600
Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	1200
Agglomeration	Städt. Magistrale/Ringstraße	800
Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	800
Agglomeration	Sammelstraße	700
Agglomeration	Erschließungsstraße	600

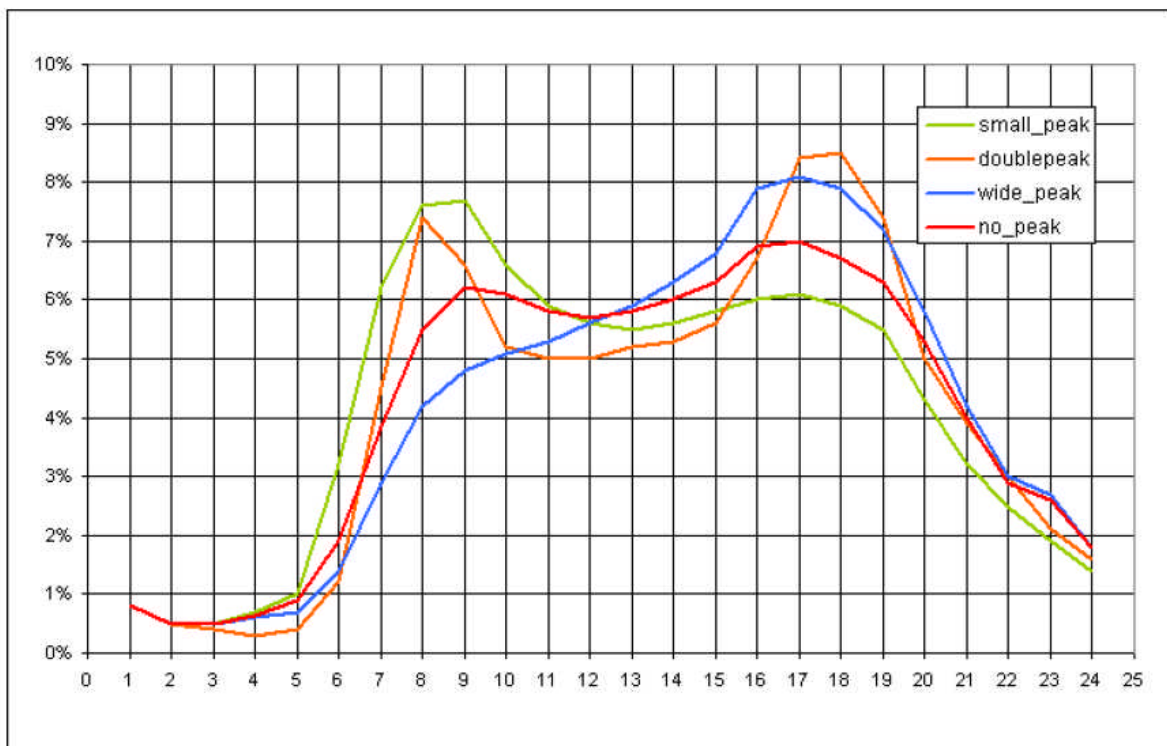


Abbildung 3-2: Tagesganglinien des Verkehrs zur Bestimmung der LOS-Anteile [2]

Die resultierende Gesamtfahrleistung für das Hauptstraßennetz beträgt im Bezugsjahr 2010 rund 5,27 Mio. km/Tag. Aus der Fahrleistung und den spezifischen Emissionen ergeben sich für das Stadtgebiet im Bezugsjahr 2010 absolute Emissionen des Hauptstraßennetzes für NO_x von ca. 1.375 t/a und für PM₁₀ von ca. 123 t/a.

Im Bezugsjahr 2015 erhöht sich die Fahrleistung im Hauptstraßennetz auf 5,48 Mio. km/Tag und es ergeben sich Emissionen von 934 t/a NO_x und 103 t/a PM₁₀.



3.1.2 Nebenstraßennetz

Die Berechnung der Emissionen im Nebenstraßennetz basieren entsprechend des Hauptstraßennetzes auf Informationen zur Verkehrsbelastung als durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV). Die Nebenstraßen im Stadtgebiet von Osnabrück wurden mit DTV-Werten von 0 – 3.500 Kfz/Tag (Ø 580 Kfz/Tag) berücksichtigt. Damit ergibt sich eine Fahrleistung im Nebenstraßennetz von ca. 250.000 km/Tag, was rund 5 % der Fahrleistung des gesamten Straßennetzes entspricht.

Den Straßen des Nebennetzes wurde als Verkehrssituation „Erschließungsstraße mit Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h im Ballungsraum“ mit der Lage „residential“ zugewiesen. Als Ganglinie wurde für die Straßen des Nebennetzes „wide_peak“ festgelegt und die Auslastungsgrade für innerörtliche Straßen (IO) ausgewählt. Die unbekannte Zusammensetzung der Kfz-Flotte wurde aus vergleichbaren Studien mit den folgenden Werten angesetzt:

- Anteil schwere LKW am DTV: 1,0 %
- Anteil Krafträder am DTV: 2,6 %
- Anteil Busse am DTV: 0,0 %
- Anteil leichte Nutzfahrzeuge am PKW-Verkehr: 2,4 %

Diese Parametrisierung liefert im Bezugsjahr 2010 im Nebenstraßennetz Emissionen in Höhe von 58 t/a für NO_x und ca. 6 t/a für PM₁₀. Im Bezugsjahr 2015 vermindern sich die Emissionen im Nebenstraßennetz bei NO_x auf ca. 44 t/a und bei PM₁₀ auf ca. 5 t/a.

3.1.3 Flottenzusammensetzung

Für das Bezugsjahr 2009 lag die PKW-Flottenzusammensetzung von Osnabrück des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) vor. Auf Basis dieser Flottenzusammensetzung wurden die PKW-Flottenzusammensetzungen für die Bezugsjahre 2010 und 2015 mit der nach HBEFA 3.1 zu erwartenden Entwicklung abgeschätzt (Abbildung 3-3).

Die Bus-Flottenzusammensetzungen für die Bezugsjahre 2010 und 2015 wurden von den Osnabrücker Verkehrsbetrieben (VOS) abgefragt und in die Flottendateien eingearbeitet (Abbildung 3-4).

Die Zusammensetzung der anderen Fahrzeugkategorien wurde nach HBEFA 3.1 verwendet.

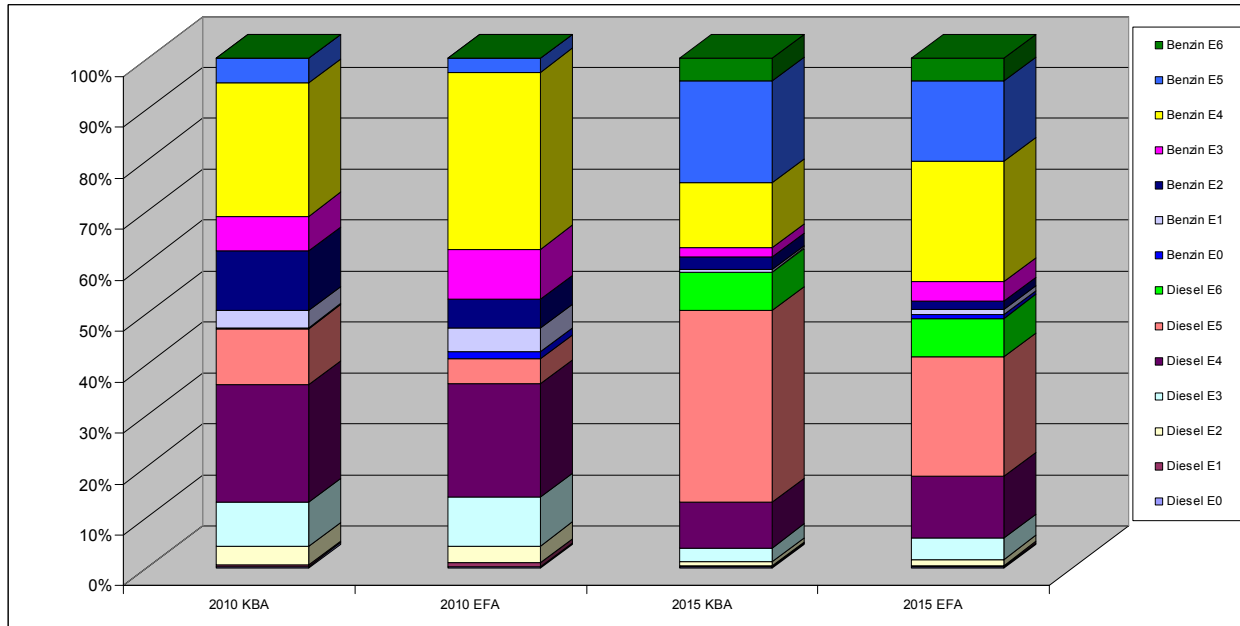


Abbildung 3-3: PKW-Flottenzusammensetzung in Osnabrück im Vergleich zur HBEFA-Zusammensetzung in den Bezugsjahren 2010 und 2015

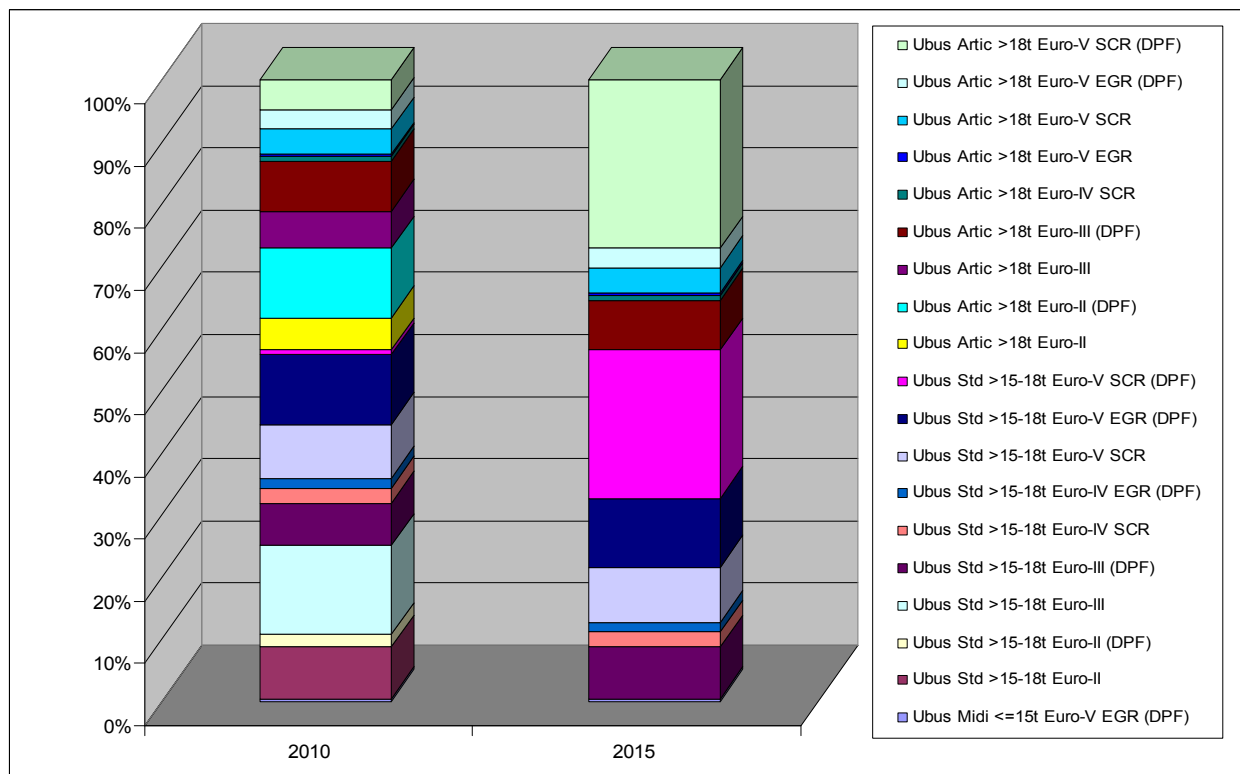


Abbildung 3-4: Bus-Flottenzusammensetzung in Osnabrück in den Bezugsjahren 2010 und 2015¹⁰

¹⁰ 10 Bezeichnungen lt. HBEFA 3.1



3.2 Emissionen des Hausbrands

3.2.1 Vorgehensweise

Hausbrand bezeichnet die Quellengruppe der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen und umfasst die emissionsrelevanten Anlagen der öffentlichen und privaten Haushalte (Heizung und Warmwasserbereitung) und die nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen im gewerblichen Bereich (Heizung und Prozesswärme). Die emissionsrelevanten Anlagen der öffentlichen und privaten Haushalte werden als Sektor Haushalte (HH) und die nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen im gewerblichen Bereich als Sektor Kleinverbraucher (KV) zusammengefasst.

Zur Bestimmung der Emissionen des Hausbrands existieren bereits verschiedene Ansätze, z.B. [12], [22], [23], [24], [36]. Die hier gewählte Methodik beruht auf den Arbeiten von STRUSCHKA ET. AL. [35]. Dabei wurde das Emissionsaufkommen ausgehend von gebäudebezogenen Eckdaten des Landesinnungsverbandes der Schornsteinfeger (LIV) in Verbindung mit statistisch ermittelten Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes (UBA) [35] berechnet.

Für Osnabrück lagen gebäudescharfe Informationen aufgeschlüsselt nach Feuerstättenart, Brennstoff und Nennwärmeleistung der Feuerstätte vor. Darüber hinaus konnte auf Informationen zur Fernwärmeversorgung zurückgegriffen werden. Die Vorgehensweise bei der Bestimmung des Emissionsaufkommens durch Hausbrand ist in Abbildung 3-5 zusammengefasst.

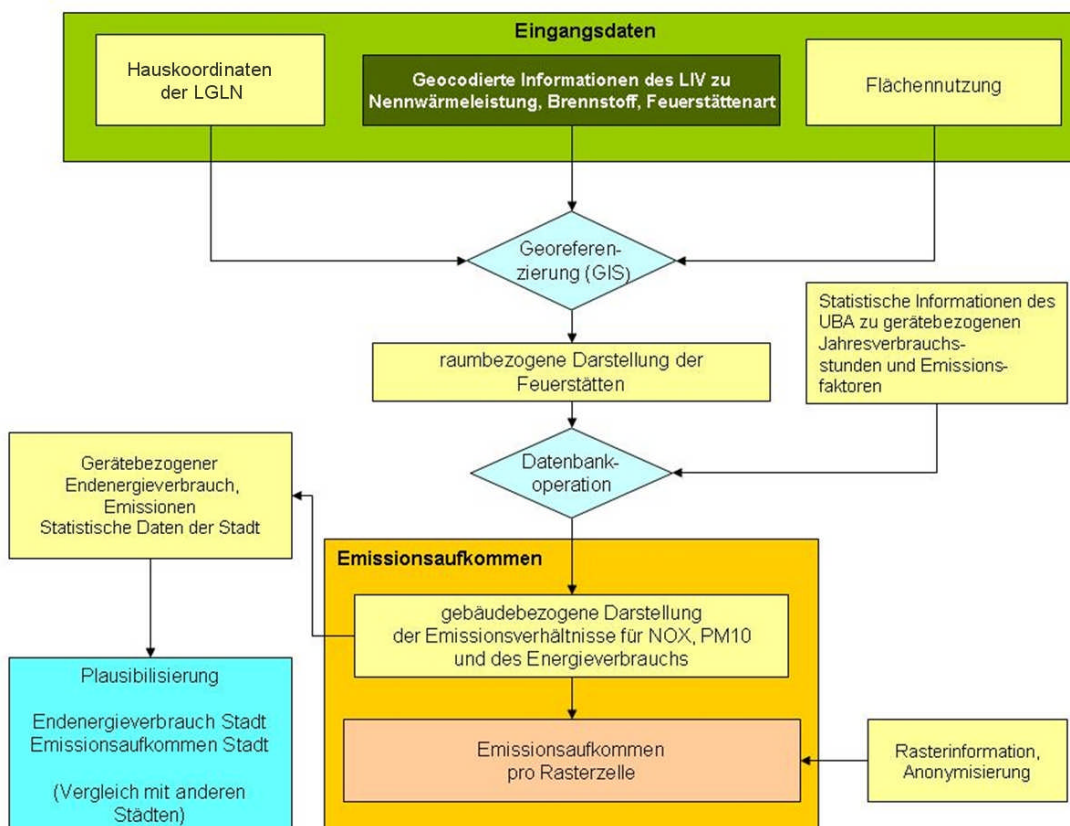


Abbildung 3-5: Konzept zur Ermittlung des Emissionsaufkommens durch Hausbrand



Als Eingangsdaten zur Berechnung des Hausbrands für die Stadt Osnabrück wurden folgende Daten des LIV verwendet:

- Informationen zu den Feuerstätten pro Gebäude für das Bezugsjahr 2010, differenziert nach Feuerstättenart, Nennwärmeleistung und verwendetem Brennstoff (Öl, Gas, Festbrennstoffe, Pellets; s. Abbildung 3-6)
- Gebäudedaten, u. a. Gebäudemodell und ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte, klassifiziert nach Haushalten, Gewerbe und Mischgebieten)
- Hauskoordinatendatei des Landesamtes für Geoinformation und Landesentwicklung Niedersachsen (LGLN)
- Flächennutzungsplan

Für jedes Gebäude waren somit folgende Informationen vorhanden bzw. konnten berechnet werden: Lage, Nutzung, mittlere Gebäudehöhe, Grundfläche und Volumen.



Abbildung 3-6: Datengrundlage zur Hausbrandberechnung (Beispiel), aufgeschlüsselt nach den Brennstoffen Öl, Gas, Festbrennstoffe, Pellets und Kohle



3.2.2 Berechnung der Emissionen

Die Basis der Emissionsberechnung sind die Daten des Landesinnungsverbandes der Schornsteinfeger. Von den in den ‚Kehrbüchern‘ aufgezeichneten Daten wurden Informationen zu den Feuerstättenarten, zum verwendeten Brennstoff und zur Nennwärmeleistung verwendet. Diese Informationen wurden georeferenziert und lagebezogen im GIS¹¹ dargestellt.

Für Teilbereiche der Stadt lagen keine LIV-Daten vor. An diesen Fehlstellen ist das mittlere zu beheizende Gebäudevolumen bekannt. Aus den vorhandenen Emissionen wurde pro Schadstoffkomponente ein Emissionsfaktor (Emission/m³) ermittelt und auf die fehlenden Gebäude übertragen.

Die Feuerstätteninformationen der LIV wurden mit vom UBA für Deutschland ermittelten mittleren Emissionsfaktoren und Jahresverbrauchsstunden kombiniert.

Zur Bestimmung des Emissionsaufkommens wurden die gerätebezogenen Endenergieverbräuche (Tabelle 3-4) mit den gerätebezogenen Emissionsfaktoren für NO_x und PM₁₀ [35] multipliziert. Tabelle 3-5 zeigt eine Übersicht des gerätebezogenen Emissionsaufkommens in [kg], aufgegliedert nach Haushalten (HH) und Kleinverbrauchern (KV; alle Angaben gerundet).

Tabelle 3-4: Gerätebezogener Endenergieverbrauch (gEEV) für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) in Osnabrück [GJ], Darstellung von gerundeten Angaben¹²

gEEV		Gas	Fest- brennstoff	Oel	Pellets	Summe
	Haushalte	4.020	140	1.140	2	5.300
	Kleinverbraucher	780	4	323	<1	1110

Tabelle 3-5: Gerätebezogenes Emissionsaufkommen für NO_x und PM₁₀, aufsummiert nach Brennstoffen für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) [kg], Darstellung von gerundeten Angaben¹²

PM ₁₀		Gas	Fest- brennstoff	Oel	Pellets	Summe
	Haushalte	121	16.657	948	53	17.779
	Kleinverbraucher	23	243	439	4	709
NO _x		Gas	Fest- brennstoff	Oel	Pellets	Summe
	Haushalte	90.692	10.977	47.377	192	149.238
	Kleinverbraucher	19.917	174	14.126	13	34.231

¹¹ Geo-Informationssystem

¹² Die Berechnungen erfolgten nicht mit gerundeten Zahlen, weshalb sich bei Addition von in der Tabelle aufgerundet dargestellten Angaben geringe Abweichungen ergeben können.



Eine sektorale Betrachtung der Anteile der einzelnen Brennstoffe an den Emissionskomponenten PM₁₀ und NO_x stellt Abbildung 3-7 dar. Die unterschiedliche Herkunft der Komponenten ist auffällig. Während die NO_x-Emissionen des Hausbrands zu etwas mehr als 60 % aus dem Verbrennen von Gasen und zu 33 % vom Öl herrühren, stammen über 90 % der PM₁₀-Emission (knapp 17 t) des Feinstaubs aus der Festbrennstoffeuerung. Es wurde angenommen, dass diese vollständig aus Holzbrand besteht, da eine Differenzierung nach Holz und Kohle aufgrund der nicht ausreichenden Datenlage nicht möglich war und der Kohleanteil i. A. nur einen verschwindend kleinen Anteil am Hausbrand hat.

Auffällig ist auch der vergleichsweise hohe Anteil von Öl an der NO_x-Emission (vergl. Abbildung 3-7).

Es ist zu beachten, dass beim Screening ausschließlich Jahresmittelwerte verwendet werden. Das bedeutet, dass im Hausbrandbereich eine temporäre Unterschätzung der wirklichen Situation in Zeiten hoher Heizaktivität akzeptiert werden muss.

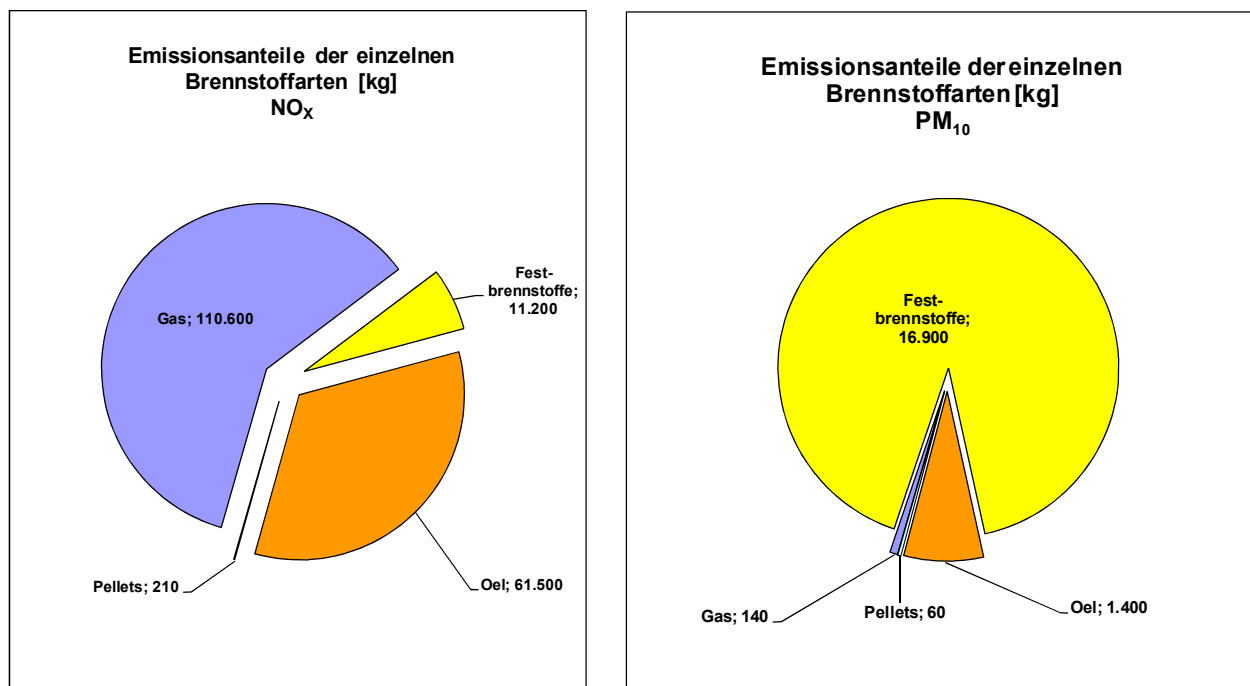


Abbildung 3-7: Anteile von PM₁₀ und NO_x an den einzelnen Brennstoffarten

3.2.3 Plausibilisierung der Ergebnisse

Um die in Kapitel 3.2.2 dargestellten Endenergieverbräuche und Emissionsmengen einordnen und absichern zu können, wurden Vergleichswerte anderer Städte, des Landes Niedersachsen und der Bundesrepublik Deutschland aus der Literatur und Emissionskatastern im Internet herangezogen [1], [19], [20], [21]. Grundlage des Vergleichs bilden die einwohnerbezogenen Größen.



Tabelle 3-6: Emissionsaufkommen für NO_x und PM₁₀ [t/a] und [kg/(Einwohner·a)] für verschiedene Städte und die Bundesrepublik Deutschland¹³

Bezugs-jahr	Stadt	Einwohner	PM ₁₀ [t/a]	NO _x [t/a]	PM ₁₀ /E ^[1] [kg/(E·a)]	NO _x /E ^[2] [kg/(E·a)]	Quelle
2003	Aschersleben	25.932	2,6	-	0,1003	-	IVU (2005) [16]
2003	Wittenberg	46.384	4,3	-	0,0927	-	IVU (2005) [16]
2007	Hameln	58.696	10,1	108,3	0,1718	1,8449	GAA-Hi (2009) [27]*
2000	Marburg	77.390	6,6	139,5	0,0856	1,8027	Feier (2003) [12]
2000	Hanau	88.294	18,8	172,5	0,2128	1,9534	Feier (2003) [12]
2002	Esslingen a.N.	92.091	6,0	76,0	0,0652	0,8253	Ekat_BW [10]
2010	Hildesheim	102.903	10,5	154,6	0,1023	1,5025	GAA-Hi (2011) [30]*
1999	Siegen	104.717	6,8	163,8	0,0649	1,5642	Ekat_NRW [11]
1999	Berg.-Gladb.	110.016	5,1	164,8	0,0464	1,4980	Ekat_NRW [11]
2000	Offenbach	117.535	14,2	150,1	0,1209	1,2770	Feier (2003) [12]
2010	Göttingen	121.457	14,0	162,7	0,1150	1,3394	GAA-Hi (2011) [31]*
2002	Heilbronn	121.613	9,0	180,0	0,0740	1,4801	Ekat_BW [10]
2000	Darmstadt	138.242	16,8	273,4	0,1212	1,9777	Feier (2003) [12]
2007	Oldenburg	159.060	16,2	165,2	0,1016	1,0384	GAA-Hi (2009) [26]*
2010	Osnabrück	163.514	18,5	183,5	0,1131	1,1220	GAA-Hi (2011) [28]*
2000	Kassel	194.766	27,9	333,3	0,1430	1,7115	Feier (2003) [12]
2002	Freiburg	215.966	16,0	278,0	0,0741	1,2872	Ekat_BW [10]
2003	Magdeburg	229.980	23,7	-	0,1031	-	IVU (2005) [16]
2003	Halle	233.874	29,2	-	0,1249	-	IVU (2005) [16]
2008	Braunschweig	240.513	29,4	245,0	0,1221	1,0185	GAA-Hi (2011) [32]*
2000	Wiesbaden	270.109	35,7	531,3	0,1321	1,9669	Feier (2003) [12]
2002	Karlsruhe	285.812	20,0	392,0	0,0700	1,3715	Ekat_BW [10]
2010	Hannover	520966	72,4	740,4	0,1392	1,4238	GAA-Hi (2011) [29]*
2002	Stuttgart	593.639	39,0	721,0	0,0657	1,2145	Ekat_BW [10]
2000	Frankfurt	646.550	76,6	1.183,0	0,1185	1,8297	Feier (2003) [12]
2000	München	1.326.206	294,0	2.330,0	0,2217	1,7569	IVU (2006) [17]
1995/ 2000	Deutschland	82.310.000	18.627	108.076	0,2263	1,3130	Pfeiffer et al. (2000) [22] Struschka et al. (2003) [34]

*Berechnungsgrundlage LIV-Daten

¹ PM₁₀/E: PM₁₀/Einwohner; ² NO_x/E: NO_x/Einwohner

Tabelle 3-6 zeigt das Emissionsaufkommen des Hausbrands insgesamt und pro Einwohner für NO_x und PM₁₀ für Osnabrück, verschiedene deutsche Städte und die Bundesrepublik Deutschland, sortiert nach der Anzahl der Einwohner.

¹³ Die Berechnungen erfolgten nicht mit gerundeten Zahlen, weshalb sich bei Addition von in der Tabelle aufgerundet dargestellten Angaben geringe Abweichungen ergeben können.



Darüber hinaus wurden einwohnerbezogene Energieverbrauchsdaten zur Plausibilisierung herangezogen und in Tabelle 3-7 dargestellt. Die Rangfolge der Brennstoffanteile am Endenergieverbrauch weicht für Osnabrück etwas vom Verhalten der niedersächsischen Durchschnittswerte ab. Insbesondere ist der Erdgasanteil höher als der Durchschnittsverbrauch, der Heizölverbrauch ist annähernd gleich, während der Feststoffanteil niedriger ist als der Landesdurchschnitt. Dieses erklärt sich z.T. aus den unterschiedlichen Datenquellen: die Niedersachsen-Statistik des Pestel-Instituts beruht auf niedersachsenweiten Verbrauchsangaben aus Handel und Dienstleistung, während die hier verwendeten Ergebnisse auf Feuerstätten-Bestandszahlen und deren technischen Eckdaten beruhen.

Tabelle 3-7: Einwohnerbezogener Endenergieverbrauch des Landes Niedersachsen für die Sektoren Haushalte und Kleinverbraucher in [GigaJoule/Einwohner] im Vergleich zur Stadt Osnabrück

	Einwohner		Erdgas	leichtes Heizöl	Festbrennstoff	Pellets	Summe
Niedersachsen 1990	7.387.000	HH	14,3180	10,4990	1,0130		25,8290
		KV	6,5410	5,4140	1,1670		13,1220
		Summe	20,8580	15,9130	2,1800		38,9510
Nds. Energie/CO₂-Bilanzen 2002	7.980.000	Summe	24,3990	11,9880	1,0150		37,4020
Nds. Energie/CO₂-Bilanzen 2004	8.001.000	Summe	23,9310	9,4590	2,0940		35,4840
Nds. Energie/CO₂-Bilanzen 2006	7.982.685	Summe	23,3695	10,6602	2,5375		36,5671
Osnabrück 2009	163514	HH	24,5787	6,9691	0,8840	0,0103	32,4422
		KV	4,7669	1,9731	0,0257	0,0007	6,7664
		Summe	29,3457	8,9422	0,9097	0,0110	39,2086

3.2.4 Umlegung der Emissionen auf Rasterzellen

Damit die in Kapitel 3.2.2 bestimmten Emissionen als Eingangsgrößen für IMMIS^{net} verwendet werden konnten, mussten die Hausbrandquellen als Flächenquellen dargestellt werden. Dazu wurden die Emissionen auf ein Raster verteilt. Die Emissionen lagen georeferenziert als Punktquellen vor. Um der Anforderung einer Flächenquelle zu genügen, wurde ein 100 m-Raster über die Stadt gelegt. Es wurden die in Kapitel 3.2.2 lagegenau ermittelten Emissionen innerhalb einer Rasterzelle aufsummiert und klassifiziert dargestellt. Die Aufsummierung der Emissionen und die Zuweisung zu Rasterzellen haben weiterhin den Zweck, die Daten zu anonymisieren und einen detaillierten Rückschluss auf individuelle Verhältnisse nicht zuzulassen.

Das Ergebnis ist in Abbildung 3-8 für NO_x und in Abbildung 3-9 für PM₁₀ dargestellt.

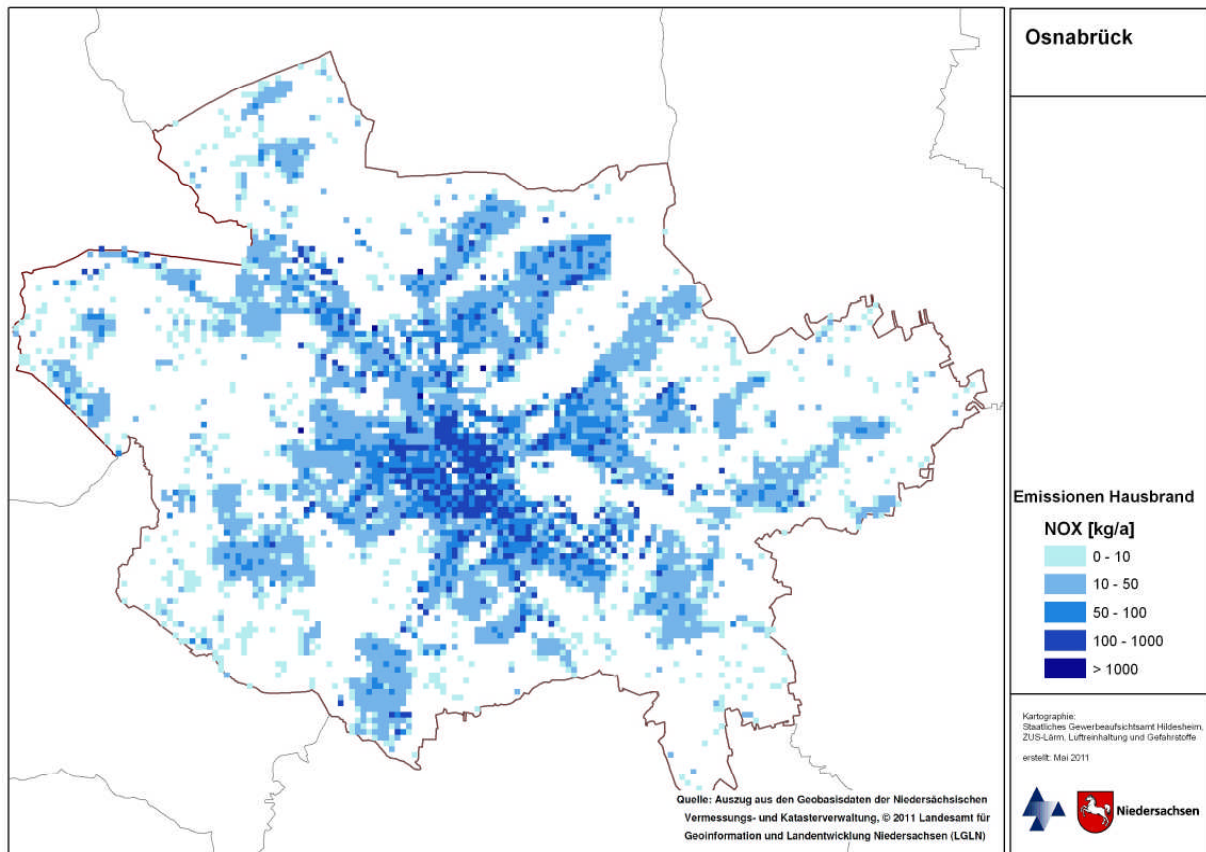


Abbildung 3-8: Verteilung der NO_x-Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Osnabrück

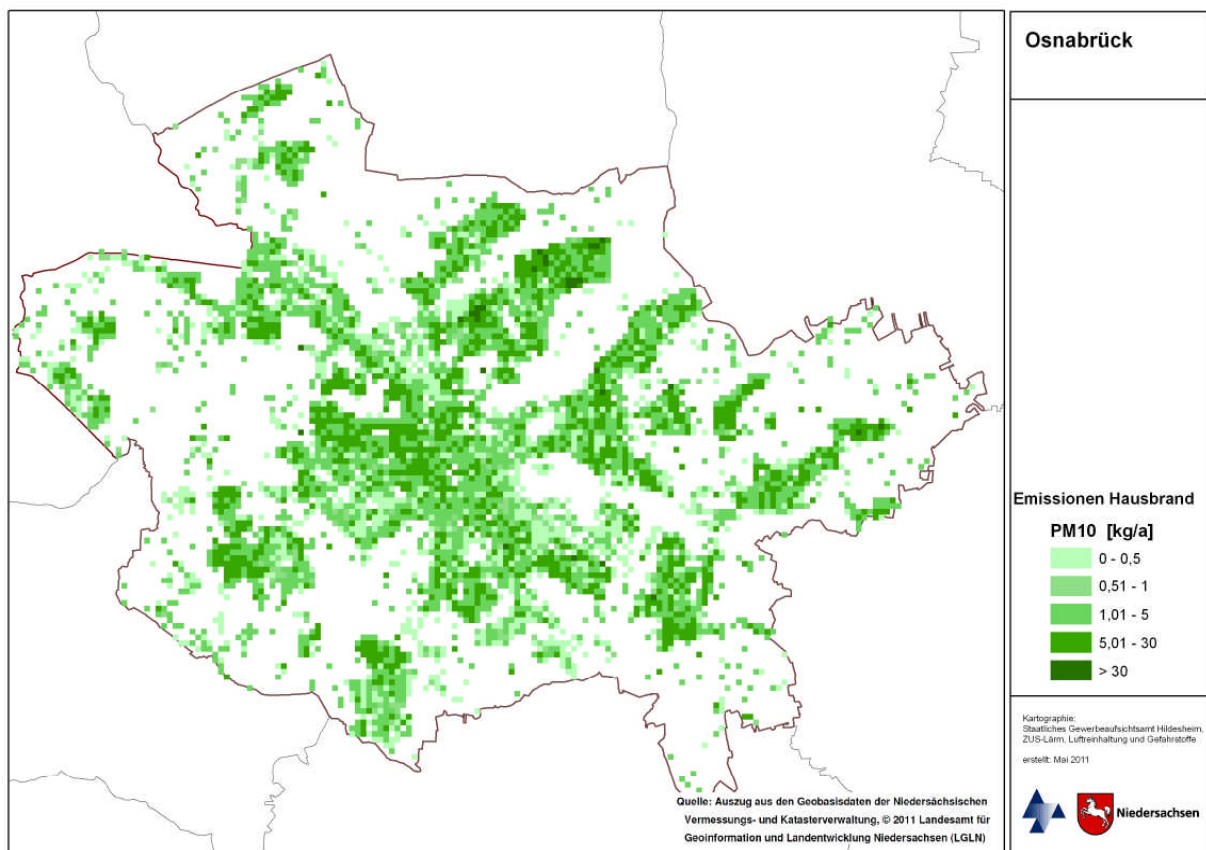


Abbildung 3-9: Verteilung der PM₁₀-Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Osnabrück



3.3 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen

Diverse Emissionen bestimmter genehmigungsbedürftiger Anlagen sind von Betreibern u.a. gem. der Verordnung über Emissionserklärungen (11. BImSchV; alle 4 Jahre) und Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen (13. BImSchV, jährlich) an die Behörden zu berichten. Die gem. 11. und 13. BImSchV berichtspflichtigen Emissionsdaten sind seit 2007 über das Internet-Portal BUBE-Online abzugeben. Dieser BUBE-Datenbank wurden die ausgewerteten Emissionsdaten sowie Informationen zu Rechts- und Hochwert, Austrittshöhe, Abgastemperatur, Volumenstrom, Gesamtemission und Austrittsfläche entnommen. Die Industriequellen im Stadtgebiet von Osnabrück emittieren rund 424 t NO_x und 18 t PM₁₀ pro Jahr.

3.3.1 Punkt- und Flächenquellen

Als Punktquellen konnten alle Quellen der Emissionserklärung der genehmigungsbedürftigen Anlagen berücksichtigt werden, die vollständige Angaben zur Emittentenhöhe, zur Abgastemperatur und zum Volumenstrom aufweisen. Das traf auf 40 NO_x-Quellen und auf 124 PM₁₀-Quellen zu. Weitere 17 NO_x-Quellen und 67 PM₁₀-Quellen wurden als Flächenquellen berücksichtigt. Jede Flächenquelle wurde als Quadrat mit der in den Ursprungsdaten angegebenen Ausdehnungsfläche abgebildet. Eine Darstellung der verwendeten Quellen ist in Abbildung 3-10 gegeben. Eine Arbeitsstätte kann aus mehreren Anlagen und diese wiederum aus mehreren Quellen bestehen. Deshalb liegen die Quellen zum Teil übereinander und können in der Darstellung nicht weiter differenziert werden.

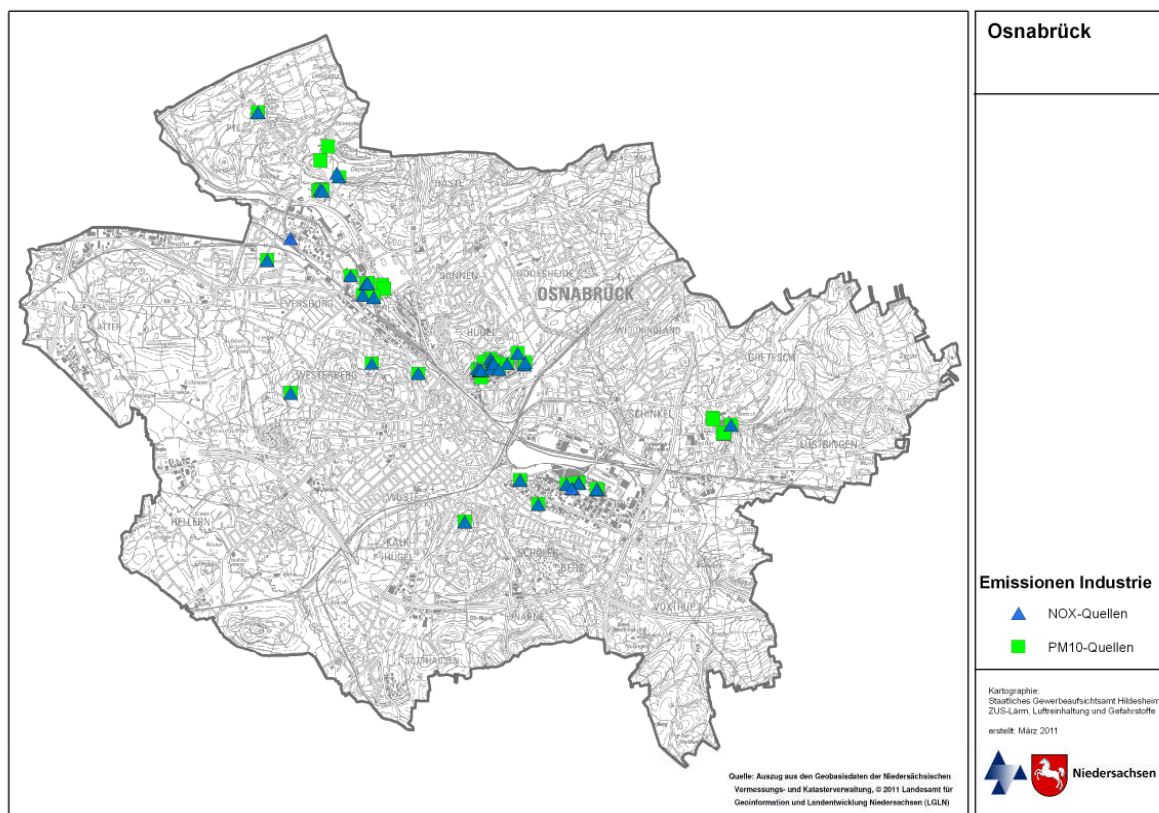


Abbildung 3-10: Industrielle PM₁₀- und NO_x-Quellen in Osnabrück



3.4 Emissionsbilanz

In Tabelle 3-8 ist für die Analyse im Bezugsjahr 2010 und die Prognose 2015 eine Auflistung der Emissionsdatenbasis und ihrer geometrischen Abbildung im Modell IMMIS^{net} gegeben.

Tabelle 3-8: Emissionsmengen NO_x und PM₁₀ in kg/a, Analyse 2010 und Prognose 2015

Quellgruppe	Geometrie	PM ₁₀	NO _x
Industrie	Punkte	13.333	158.811
Industrie	Flächen nach Angabe	4.226	264.831
Hausbrand	Flächen 100m x 100m	18.488	183.475
Hauptstraßennetz	Linien	123.353	1.375.212
Nebenstraßennetz	Linien	6.180	58.330
alle Quellgruppen		165.580	2.040.659
<i>Hauptstraßennetz 2015</i>	<i>Linien</i>	<i>103.441</i>	<i>934.417</i>
<i>Nebenstraßennetz 2015</i>	<i>Linien</i>	<i>4.777</i>	<i>44.392</i>

Mit 78 % ist der Straßenverkehr (Hauptstraßen- und Nebenstraßennetz) die stärkste PM₁₀-Emissionsquelle im Stadtgebiet Osnabrück. Industriell erzeugte Emissionen und Emissionen aus Hausbrand tragen mit einem Anteil von jeweils 11 % erheblich zu den PM₁₀-Emissionen im Stadtgebiet bei.

Bei NO_x ist der Straßenverkehr (Hauptstraßen- und Nebenstraßennetz) mit 70 % die größte Emissionsquelle im Stadtgebiet Osnabrück. Industriell erzeugte Emission tragen im NO_x-Bereich mit 21 % erheblich zu den Emissionen im Stadtgebiet bei. Durch Hausbrand verursachte NO_x-Emissionen haben in Osnabrück einen Anteil von ca. 9 %.

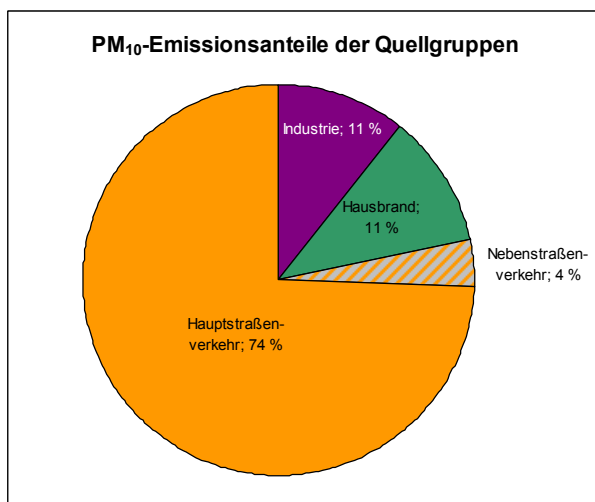


Abbildung 3-11: Emissionsanteile PM₁₀, 2010

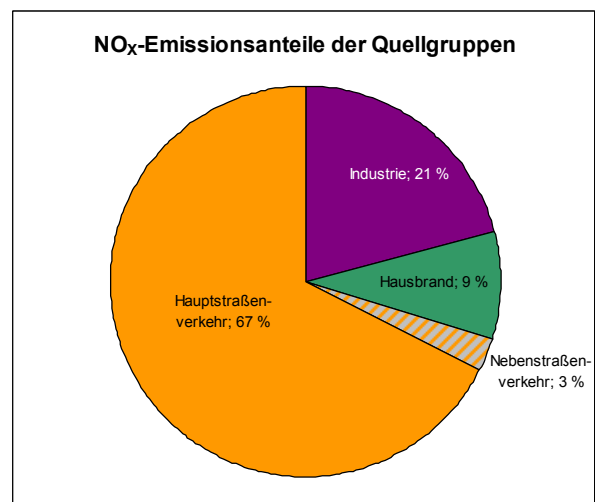


Abbildung 3-12: Emissionsanteile NO_x, 2010



4 Meteorologie

Für die Ausbreitungsrechnungen mit IMMIS^{net} sowie zur Bestimmung der Kopplungskoeffizienten, die die Strömungssituationen in den Straßenschluchten für IMMIS^{luft} parametrisieren, wird eine meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) verwendet. Verfügbar für das Stadtgebiet von Osnabrück war eine AKS des DWD für die Station Osnabrück für die Jahre 2000 bis 2009. Die mittlere Windgeschwindigkeit in diesem Datensatz beträgt 3,35 m/s. Die Verteilung der Windrichtungen getrennt nach Windgeschwindigkeiten ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

Die Station Osnabrück des DWD befindet sich im südlichen Stadtrandgebiet und damit im Vergleich zum Rechengebiet (Rauigkeitsklasse 4) in einem aerodynamisch glatten Gelände der Rauigkeitsklasse 3. Es ist zu berücksichtigen, dass die Stadtrauigkeit die Windgeschwindigkeit reduziert. Hierzu wurde bei dem aus der AKS erstellten Kopplungsdatensatz über einen entsprechenden Profilansatz in IMMIS^{luft} die Windgeschwindigkeit im Überdachniveau auf einen Wert von 2,45 m/s vermindert.

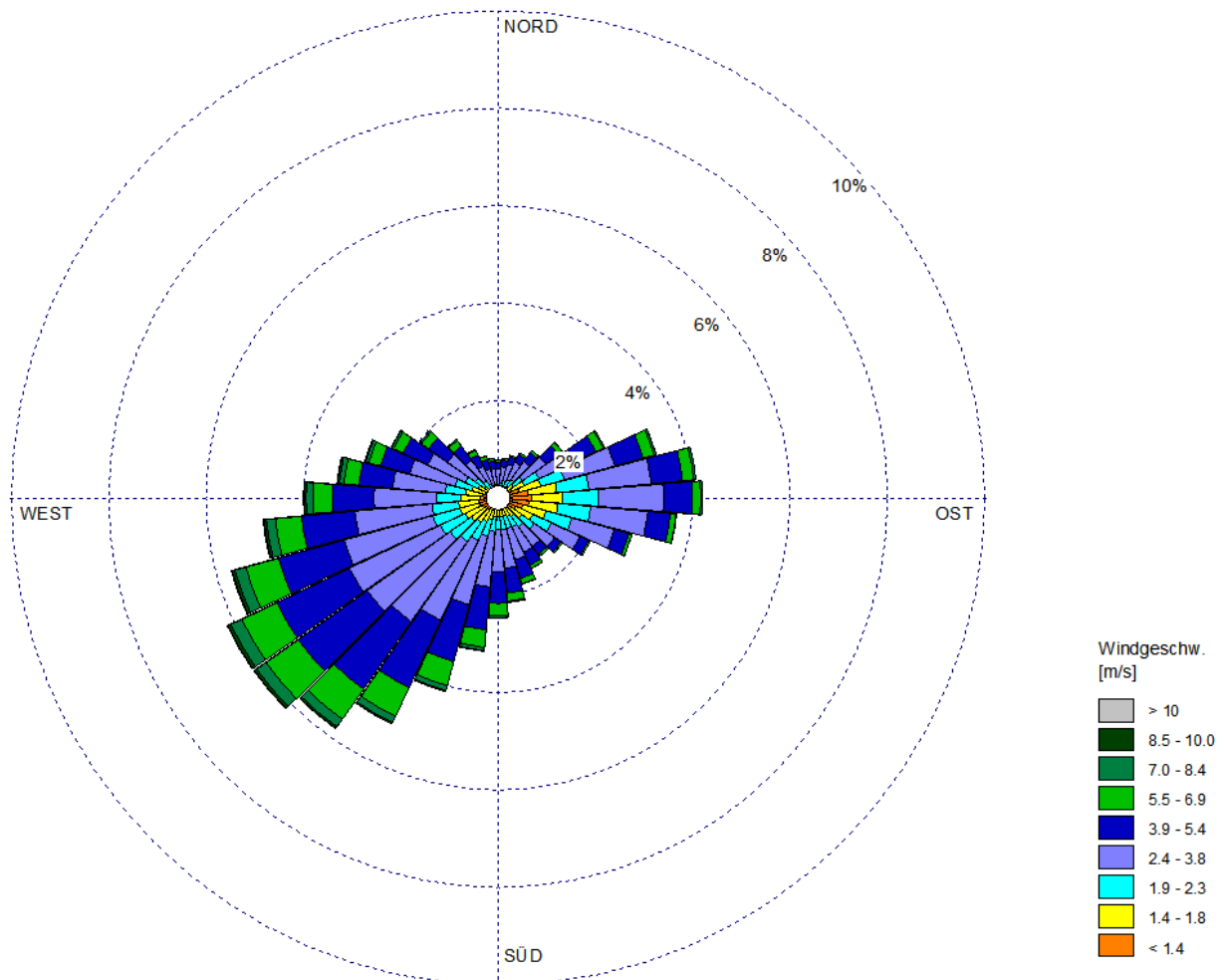


Abbildung 4-1: Windrichtungsverteilung getrennt nach Windgeschwindigkeiten für die Statistik Osnabrück, 2000 - 2009



5 Berechnung der Gesamtbelastung

Für die Screeningberechnungen wurde das Modell IMMIS^{luft} Version 5.2 (siehe Kapitel 2) eingesetzt, das die Ausbreitung der durch Kraftfahrzeuge erzeugten Schadstoffbelastung im Straßenraum modelliert. Es beruht auf einem Emissionsmodell, dem Canyon-Plume-Box-Modell (CPB) für Straßenschluchten und einem Box-Modell für offene Bebauung.

5.1 Bildung von IMMIS^{luft}-Abschnitten

Das Screening wurde für Strecken des Hauptstraßennetzes, die eine Randbebauung aufweisen, durchgeführt. Die Geometriedaten für IMMIS^{luft} wurden aus Daten zur Lage der Straßen des Hauptstraßennetzes und den Gebäudedaten der Stadt Osnabrück abgeleitet.

Basierend auf diesen Eingangsdaten wurde das Hauptstraßennetz für das Screening in homogene IMMIS^{luft}-Abschnitte eingeteilt und mit den folgenden Attributen versehen:

- Bebauungsabstand (Abstand von einander gegenüberliegenden Gebäuden)
- Bebauungshöhe
- Baulückenanteil (Porosität in %)

In Abbildung 5-1 ist für einen Teilbereich von Osnabrück exemplarisch dargestellt, wie auf der Basis der Eingangsdaten IMMIS^{luft}-Abschnitte gebildet und vor Luftbildern auf Plausibilität geprüft wurden.



Abbildung 5-1: IMMIS^{luft}-Abschnitte in einem Ausschnitt von Osnabrück



5.2 Abgeleitete Kennwerte für NO₂ und PM₁₀

Da es sich bei NO₂ und NO um chemisch aktive Substanzen handelt, und die Emissionen nur für die Summe NO_x bestimmt werden können, müssen die nach der 39. BImSchV erforderlichen Kennwerte für NO₂ mittels statistischer Verfahren oder photochemischer Modellierung bestimmt werden.

Die photochemische Modellierung berücksichtigt, dass bei der Umwandlung von NO_x zu NO₂ ein Gleichgewicht zwischen den Komponenten NO_x, NO₂ und Ozon zu Grunde liegt. Verwendet wurde der in IMMIS^{em/luft} implementierte Ansatz von DÜRING (2009) [6] mit den Parametern Reaktionsgeschwindigkeit ($k = 0,00039 \text{ (ppb}\cdot\text{s)}^{-1}$), Photolysefrequenz ($J = 0,0045 \text{ (s)}^{-1}$) und Mischungszeit ($\tau = 100 \text{ s}$).

Weiterhin sind die Vorbelastungswerte für Ozon und NO₂ erforderlich. Die Vorbelastung für NO₂ wird mit dem unten beschriebenen Romberg-Ansatz statistisch aus dem NO_x-Vorbelastungswert ermittelt. Im gewählten Verfahren wird die Umwandlungsformel „Romberg-Lohmeyer in IMMIS^{luft}“ für verkehrsbezogene Messungen nach ROMBERG E. ET AL.¹⁴ [25] verwendet (Abbildung 5-2):

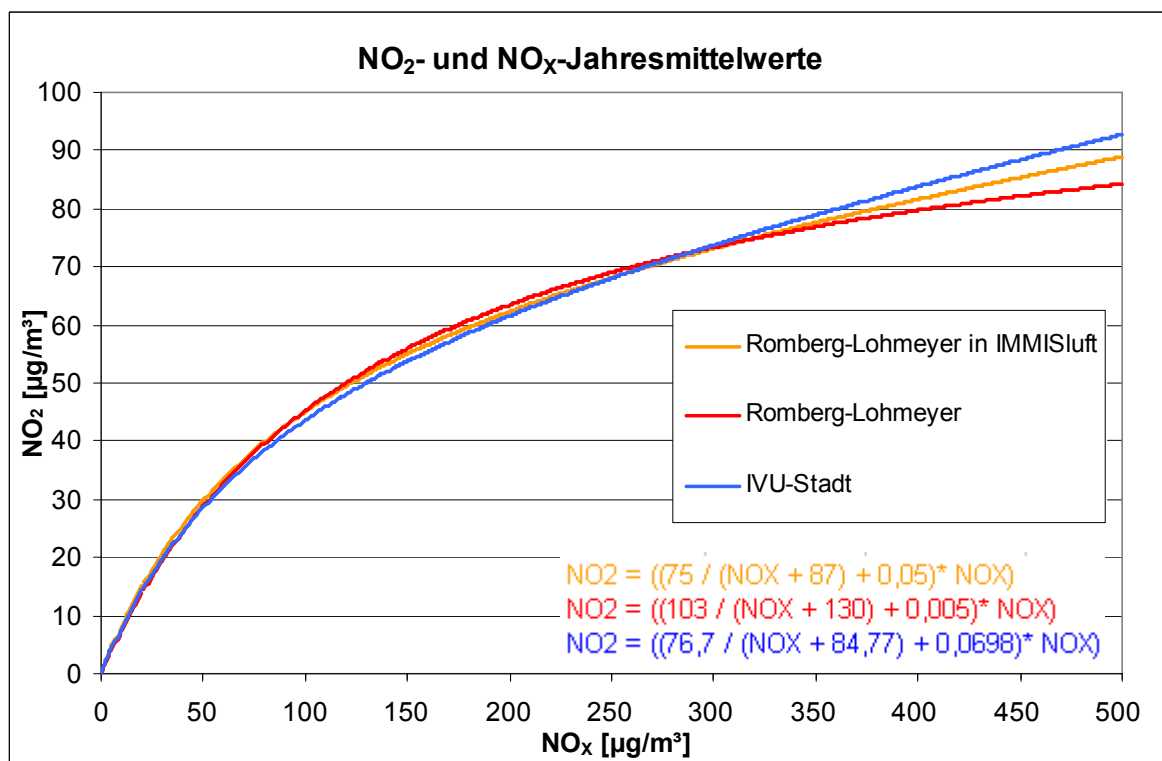


Abbildung 5-2: Darstellung der Umrechnungsdaten für den Jahresmittelwert von NO₂ aus NO_x nach dem veröffentlichten Ansatz nach Romberg et al., dem unveröffentlichten Ansatz nach Romberg et al. wie er in IMMIS^{luft} implementiert ist und dem Ansatz der IVU [2]

¹⁴ Die angegebenen Parameter für die Umrechnung nach Romberg et al. stammen aus Arbeitspapieren vor Veröffentlichung dieser Methodik im Jahre 1996. Der Unterschied zu den veröffentlichten Parametern ist aber gering und aus Kontinuitätsgründen wurden die unveröffentlichten Parameter beibehalten [2].



Für die Anzahl an Tagen mit Überschreitungen des seit 2005 gültigen Tagesgrenzwertes von PM₁₀ gibt es in DIEGMANN V. ET AL [3] eine entsprechende Abschätzung auf der Basis des Jahresmittelwertes von PM₁₀. Eine Darstellung dieses Zusammenhanges findet sich in Abbildung 5-3 und wird durch landesweite Messungen des LÜN bestätigt.

Bei einem Jahresmittelwert von 30 µg/m³ wird der Grenzwert von 35 Überschreitungen im Jahr erreicht. Eine Minderung des Jahresmittelwerts im Bereich von 30 µg/m³ um 1 µg/m³ führt zu einer Reduktion von drei bis vier Überschreitungstagen. Eine Reduktion von 30 µg/m³ auf 28 µg/m³ führt zu einer Reduzierung der Überschreitungstage um ca. 7 Tage.

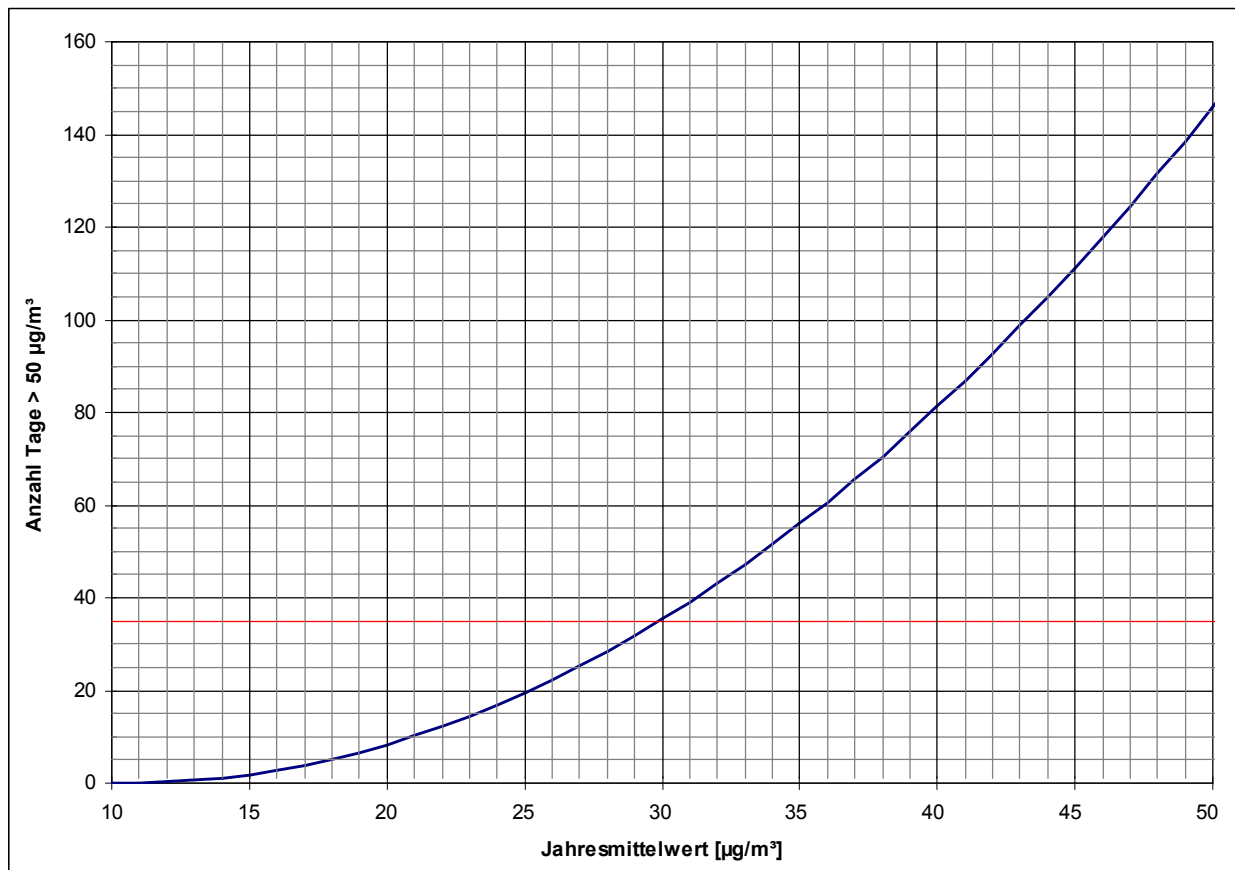


Abbildung 5-3: Statistischer Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert von PM₁₀ und der Anzahl Tage mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert über 50 µg/m³



6 Analyse der Immissionsbelastung in den IMMIS^{luft}-Abschnitten

Die Screeningberechnungen wurden mit den in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Eingangsdaten für das Bezugsjahr 2010 und 2015 durchgeführt. Nach Abbildung 2-1 setzt sich die Gesamtbelastung im Straßenraum aus der Zusatzbelastung und den Komponenten regionaler und urbaner Hintergrund, die gemeinsam die Vorbelastung bilden, zusammen.

6.1 Bestimmung der Vorbelastung

6.1.1 Abschätzung des regionalen Hintergrundes 2010 und 2015

Zur Abschätzung der regionalen Hintergrundbelastung wurden die UBA-Karten¹⁵ und die Messdaten ausgewählter ländlicher und vorstädtischer Messstation des LÜN-Messnetzes ausgewertet. In den UBA-Karten weist die südwestlich von Osnabrück gelegene Gitterzelle für 2010 bzw. 2011 und 2015 eine regionale NO₂- und PM₁₀-Vorbelastung gemäß Tabelle 6-1 auf.

An den LÜN-Stationen Allertal, Altes Land, Braunschweig, Eichsfeld, Elbmündung, Emsland, Göttingen, Jadebusen, Lüneburger Heide, Oker/Harlingerode, Ostfriesland, Wendland, Weserbergland und Wolfsburg wurde für die Jahre 2008 bis 2010 ein Faktor für das Verhältnis von NO₂/NO_x ermittelt. Dieser Faktor (NO₂/NO_x = 0,77) wurde verwendet, um die NO₂-Vorbelastungswerte der UBA-Karten in NO_x-Vorbelastungswerte umzurechnen.

Tabelle 6-1: Abschätzung des regionalen Hintergrundes als Jahresmittelwert in µg/m³, Bezugsjahr 2010 und 2015

Osnabrück	NO ₂	NO _x	PM ₁₀
UBA-Karte 2010/2011	17	22	19
UBA-Karte 2015	15	19	19

Die städtische Hintergrundstation des LÜN in Osnabrück (Bomblattstraße) liefert einen Ozon-Vorbelastungswert von 45 µg/m³.

Der regionale Hintergrund schließt außerhalb des Stadtgebietes emittierende Quellen wie Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, Hausbrand und Verkehr ein.

6.1.2 Berechnung des urbanen Hintergrundes 2010 und 2015

Basierend auf den Emissionsdaten aus Kapitel 3 (Quellgruppen: Industrie, Hausbrand und Verkehr) und den meteorologischen Daten gemäß Kapitel 4 wurde mit IMMIS^{net} der urbane Hintergrund für jeden IMMIS^{luft}-Abschnitt berechnet. Für die IMMIS^{luft}-Abschnitte wurden für jeden Abschnitt getrennt Vorbelastungswerte ermittelt, bei denen der betreffende Straßenabschnitt nicht einbezogen wurde, um Emissionen nicht doppelt zu berücksichtigen.

¹⁵ Modellrechnungen zur Unterstützung der Berichterstattung hinsichtlich Fristverlängerung gemäß Richtlinie 2008/50/EG des Umweltbundesamtes (UBA)



6.2 Ergebnisse des Screenings - Immissionsbelastung in den IMMIS^{luft}-Abschnitten

Die folgenden Karten präsentieren die Immissionsbelastungen der Screeningberechnung als Übersicht der Jahresmittelwerte für NO₂ und PM₁₀ im bebauten Hauptstraßennetz von Osnabrück für die Bezugsjahre 2010 und 2015¹⁶.

Bei PM₁₀ (Abbildung 6-1) ist die Farblegende so gewählt, dass Abschnitte mit Jahresmittelwerten bis 28 µg/m³, bei denen nicht von einer Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums (35 Tage > 50 µg/m³) auszugehen ist, grün dargestellt sind. Eine prognostizierte Überschreitung des Grenzwertes von 40 µg/m³ wird mit der Farbe Lila angezeigt. Die weitere farbliche Abstufung orientiert sich an der Wahrscheinlichkeit der Verletzung des Tagesgrenzwertkriteriums. Bei Jahresmittelwerten ab 29 µg/m³ (gelb) ist davon auszugehen, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Verletzung des Tagesgrenzwertkriteriums gering ist, ab 31 µg/m³ (orange) ist die Wahrscheinlichkeit für eine Verletzung des Tagesgrenzwertkriteriums hoch und bei einem Jahresmittelwert ab 33 µg/m³ (rot) wird das Tagesgrenzwertkriterium mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit verletzt.

Die Farblegende ist bei NO₂ so gewählt, dass die Abschnitte farblich abgestuft prognostizierte Überschreitungen der Jahresmittelwerte aufzeigen (Abbildung 6-2 und Abbildung 6-3). Eine Überschreitung des Grenzwertes von 40 µg/m³ wird mit der Farbe Rot angezeigt. Werte ab 33 µg/m³ (gelb und orange) liegen bis 20 % unter dem Grenzwert und damit innerhalb einer Fehlerbreite von ± 20 %, mit der beim gewählten Verfahren gerechnet werden muss [4], [14]. Abschnitte, bei denen nicht von einer Überschreitung des Grenzwertkriteriums auszugehen ist, sind grün dargestellt.

Tabelle 6-2: Übersicht der Legendarstellung in den Karten für PM₁₀ und NO₂

Grenzwert		Kriterium	JMW [µg/m ³]
PM10	40 µg/m ³ Jahresmittelwert 35 Tage > 50 µg/m ³ Anzahl der Überschreitungen Tagesmittelwert	Grenzwert-Überschreitung Jahresmittelwert (JMW)	> 40
		Sehr hohe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums	33 - 40
		Hohe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums	31 - 32
		Geringe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums	29 - 30
		Keine Überschreitung	≤ 28
NO2	40 µg/m ³ Jahresmittelwert	Grenzwert-Überschreitung Jahresmittelwert (JMW)	> 40
		Hohe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung JMW aufgrund Fehlerbreite	37 - 40
		Geringe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung JMW aufgrund Fehlerbreite	33 - 36
		Keine Überschreitung	≤ 32

Eine Liste der Straßenabschnitte mit prognostiziertem NO₂-Jahresmittelwert ab 33 µg/m³ ist in Kapitel 9 "Liste der Belastungsschwerpunkte" beigefügt. Bei Abschnitten mit einem NO₂-Jahresmittelwert größer 40 µg/m³ wird dieser Wert fett dargestellt.

¹⁶ Liegen alle Abschnitte außerhalb des Überschreibungsbereichs wird auf die Darstellung einer Karte verzichtet.

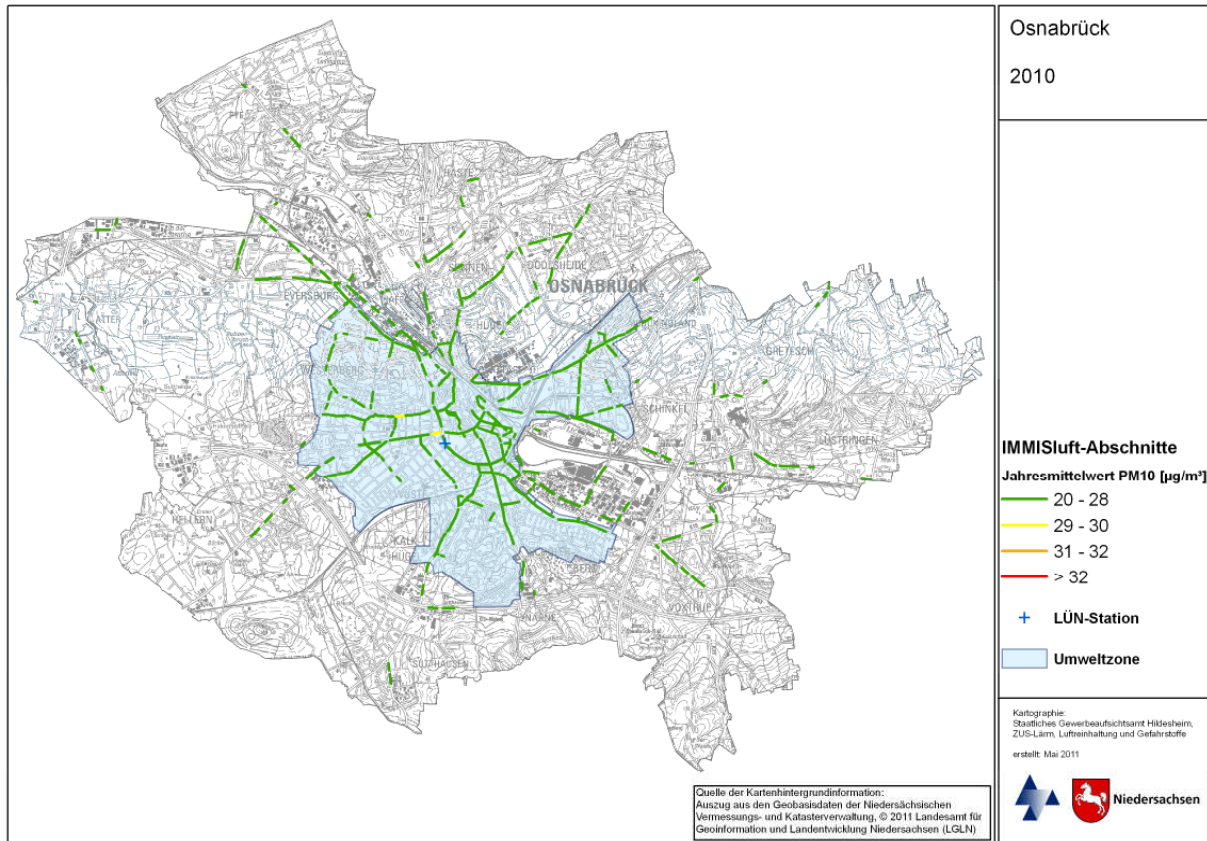


Abbildung 6-1: Jahresmittelwert PM₁₀ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2010

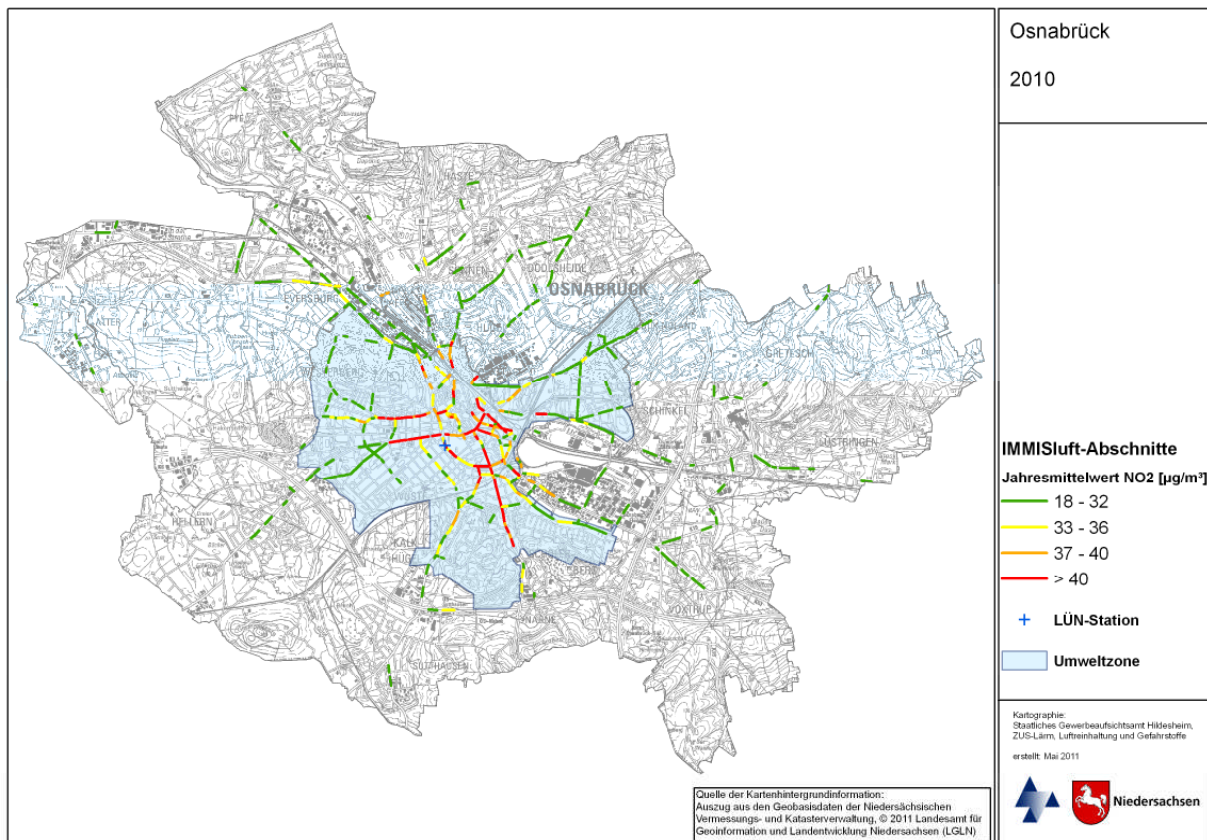


Abbildung 6-2: Jahresmittelwert NO₂ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2010

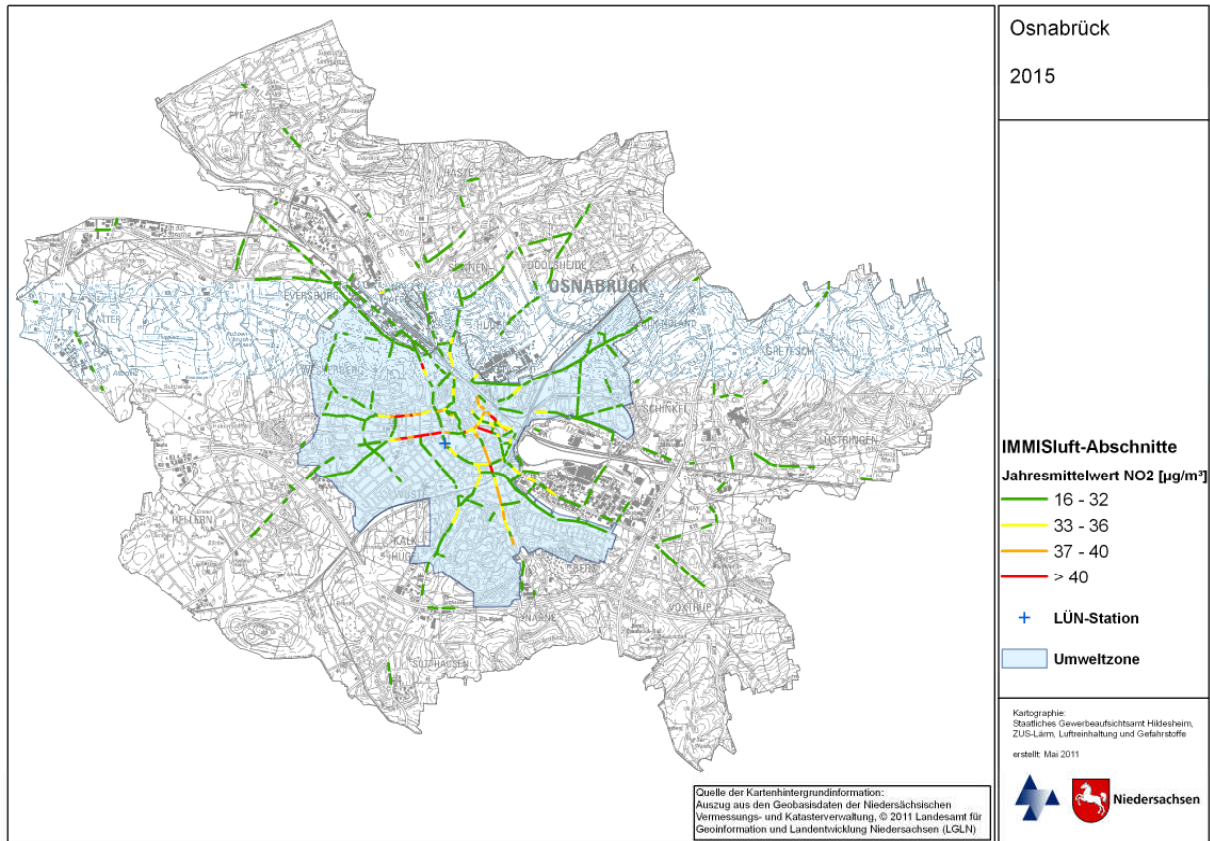


Abbildung 6-3: Jahresmittelwert NO₂ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2015

6.3 Bewertung der Immissionsbelastung in den IMMIS^{luft}-Abschnitten

Für den im Jahr 2010 geltenden Grenzwert für PM₁₀ von 40 µg/m³ wird im Stadtgebiet Osnabrück mit PM₁₀-Jahresmittelwerten bis zu 29 µg/m³ keine Überschreitung ermittelt. Zwei Abschnitte in der Lotter Straße und der Martinistraße mit PM₁₀-Jahresmittelwerten von 29 µg/m³ weisen mit einer geringen Wahrscheinlichkeit auf die Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums hin.

Im Bezugsjahr 2015 liegen alle Abschnitte im Stadtgebiet Osnabrück bei PM₁₀ außerhalb einer Überschreitung des Grenzwertes von 40 µg/m³ bzw. des Tagesgrenzwertkriteriums (35 Tage > 50 µg/m³).

Der im Jahr 2010 für NO₂ anzusetzende Grenzwert in Höhe von 40 µg/m³ wird in 68 Abschnitten in Osnabrück überschritten. Die höchste Belastung wird für einen Abschnitt in der Johannisstraße mit einem NO₂-Jahresmittelwert von 55 µg/m³ ermittelt. Neben der Johannisstraße sind Abschnitte An der Petersburg, Buersche Straße, Dielingerstraße, E.-M.-Remarque-Ring, Goethering, Hasestraße, Iburger Straße, Johannistorwall, Kollegienwall, Kommenderiestraße, Lotter Straße, Martinistraße, Moeser Straße, Neuer Graben, Neumarkt, Nonnenpfad, Petersburger Wall, Schlosswall, Suentelstraße, Sutthausen Straße und Wittekindstraße von der Überschreitung des NO₂-Grenzwertes betroffen. Für weitere 144 Abschnitte (insgesamt 212 Abschnitte ≥ 33 µg/m³) werden NO₂-Jahresmittelwerte von 33 µg/m³ und größer ermittelt. Diese Abschnitte liegen innerhalb der modelltypischen „Unschärfe“ von ± 20 %, d.h. bei diesen Abschnitten ist eine Überschreitung des NO₂-Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ möglich.



Im Bezugsjahr 2015 sind in Osnabrück noch 11 Abschnitte von der Überschreitung des NO₂-Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ betroffen; Goethering, Johannisstraße, Kollegienwall, Lotter Straße, Martinstraße, Natruper Straße und Neuer Graben . Für weitere 77 Abschnitte werden NO₂-Jahresmittelwerte von 33 µg/m³ und größer ermittelt. Diese Abschnitte liegen innerhalb der modelltypischen „Unschärfe“ von ± 20 %, d.h. bei diesen Abschnitten ist eine Überschreitung des NO₂-Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ möglich. Diese Abschnitte liegen größtenteils innerhalb der Umweltzone oder in unmittelbarer Nähe zur Umweltzone.

**Tabelle 6-3: Anzahl und Gesamtlänge der Straßenabschnitte nach Überschreitungs-
wahrscheinlichkeit**

Kriterium		2010		2015	
		Anzahl	km	Anzahl	km
PM10	Grenzwert-Überschreitung Jahresmittelwert (JMW) (> 40 µg/m ³)	-	-		
	Mind. sehr hohe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums (≥ 33 µg/m ³)	-	-	-	-
	Mind. hohe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums (≥ 31 µg/m ³)	-	-	-	-
	Mind. geringe Wahrscheinlichkeit für Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums (≥ 29 µg/m ³)	2	0,3	-	-
NO2	Grenzwert-Überschreitung Jahresmittelwert (JMW) (> 40 µg/m ³)	68	6,3	11	1,3
	Mind. hohe Wahrscheinlichkeit Überschreitung JMW aufgrund Fehlerbreite (≥ 37 µg/m ³)	130	10,7	34	3,3
	Mind. geringe Wahrscheinlichkeit Überschreitung JMW aufgrund Fehlerbreite (≥ 33 µg/m ³)	212	18,1	88	7,8



6.4 Vergleich mit den Messdaten

In Osnabrück wird durch das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) in einem Abschnitt im Schlosswall (siehe Abbildung 6-4) seit 2005 kontinuierlich die Luftschadstoffbelastung gemessen. Eine Gegenüberstellung der im Schlosswall mit IMMIS^{luft} ermittelten und der gemessenen Konzentrationen für das Jahr 2010 findet sich in Tabelle 6-4.

Tabelle 6-4: Vergleich der modellierten und gemessenen Konzentrationen im Abschnitt Schlosswall (ID 757) mit Angabe des Grenzwertes für das Bezugsjahr 2010

	Jahresmittelwert			Anzahl der TMW ¹⁷ - Überschreitungen
	NO ₂ in µg/m ³	NO _x in µg/m ³	PM ₁₀ in µg/m ³	
Screening 2010	47	97	28	(27) ¹⁸
Messung 2010	50	114	28	25
Grenzwert 2010	40	-	40	35



Abbildung 6-4: Lage der IMMIS^{luft}-Abschnitte und der Verkehrsmessstation am Schoßwall

¹⁷ Tagesmittelwert

¹⁸ Statistischer Zusammenhang zwischen Jahresmittelwert PM₁₀ und der Anzahl der Tage mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert > 50 µg/m³ (Abbildung 5-3)



Der Vergleich der modellierten und der gemessenen Konzentrationen im Abschnitt des Schlosswalls zeigt bei NO₂ und PM₁₀ eine gute Übereinstimmung. Sowohl die Messung als auch die Modellrechnung ermitteln NO₂-Jahresmittelwerte, die den Grenzwert überschreiten. Bei PM₁₀ liegen die Ergebnisse der Modellrechnung und der Messung deutlich unterhalb des Grenzwertes. Auch beim Tagesgrenzwertkriterium (35 Tage > 50 µg/m³) unterscheiden sich die Ergebnisse beider Verfahren nur geringfügig. Durch die Messung wurden 25 Überschreitungen festgestellt, während die Modellrechnung 27 Überschreitungstage prognostiziert. Bei Aussagen zu Grenzwertüberschreitung bzw. -einhaltung muss berücksichtigt werden, dass Modellrechnungen mit Unschärfen von bis zu +/- 20 % behaftet sein können.

Sowohl bei PM₁₀ als auch bei NO₂ liegt die Abweichung des berechneten Jahresmittelwertes zum Messwert in Bezug zum Immissionsgrenzwert innerhalb des in der 39. BImSchV für Modellrechnungen geforderten Datenqualitätszieles von 50 % bei PM₁₀ und von 30 % bei NO₂.

6.5 Verursacheranalyse

Für den IMMIS^{luft}-Abschnitt des Schlosswalls, an dem die Verkehrsmessstation des LÜN aufgestellt ist, wurde eine Quellanalyse durchgeführt. Sie ergibt ein detailliertes Bild über die Zusammensetzung der Schadstoffanteile nach ihrer Herkunft. In Tabelle 6-5 und Abbildung 6-5 bis Abbildung 6-8 sind die Ergebnisse der Quellanalyse dargestellt.

Tabelle 6-5: Quellgruppenanteile an den Immissionen im Schlosswall, 2010, gerundete Angaben¹⁹

Quellgruppe		PM ₁₀ [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	PM ₁₀ [%]	NO _x [%]
regionaler Hintergrund		19,0	22,0	69,0	22,7
urbaner Hintergrund	Industrie	0,0	0,5	0,1	0,6
urbaner Hintergrund	Hausbrand	0,2	4,2	0,8	4,3
urbaner Hintergrund	Nebenstraßennetz	0,1	1,2	0,4	1,2
urbaner Hintergrund	Hauptstraßennetz	1,3	12,3	4,6	12,7
Zusatzbelastung in der Schlucht		6,9	56,6	25,1	58,4
alle Quellgruppen		27,5	96,8	100,0	100,0

Bei PM₁₀ ist der lokal in der Straßenschlucht anfallende Anteil der Immission mit 25 % deutlich geringer als der Anteil des regionalen Hintergrundes mit 69 %. Zusammen mit den 5 %, die der Straßenverkehr im urbanen Hintergrund bewirkt, beträgt der straßenverkehrliche Anteil bei PM₁₀ circa 30 %. Die Quellen Hausbrand und Industrie spielen mit Anteilen von unter 1 % nur eine untergeordnete Rolle.

Bei NO_x dominiert die in der Straßenschlucht durch den lokalen Verkehr verursachte Zusatzbelastung mit 58 %, gefolgt vom regionalen Hintergrund mit rund 23 %. Der Straßenverkehr im urbanen Hintergrund trägt mit 14 % erheblich zur NO_x-Immission bei. Fast $\frac{3}{4}$ der NO_x-Immission wird somit vom Straßenverkehr verursacht. Der Hausbrand hat mit 4 % einen stärkeren Einfluss auf die NO_x-Immission als die Industrie mit unter 1 %.

¹⁹ Die Berechnungen erfolgten nicht mit gerundeten Zahlen, weshalb sich bei Addition von in der Tabelle aufgerundet aufgeführten Angaben geringe Abweichungen ergeben können.

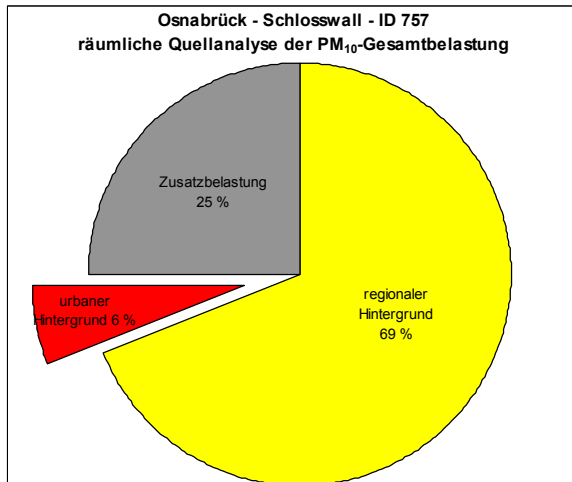


Abbildung 6-5: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den PM₁₀-Immissionen im Schlosswall, 2010

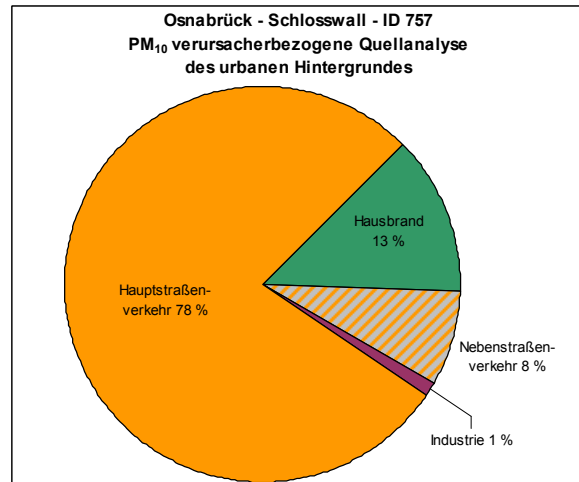


Abbildung 6-6: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils im Schlosswall nach Verursachern (PM₁₀), 2010

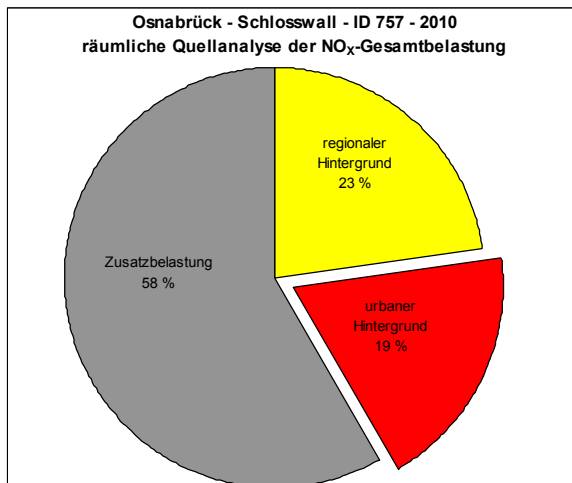


Abbildung 6-7: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den NO_x-Immissionen im Schlosswall, 2010

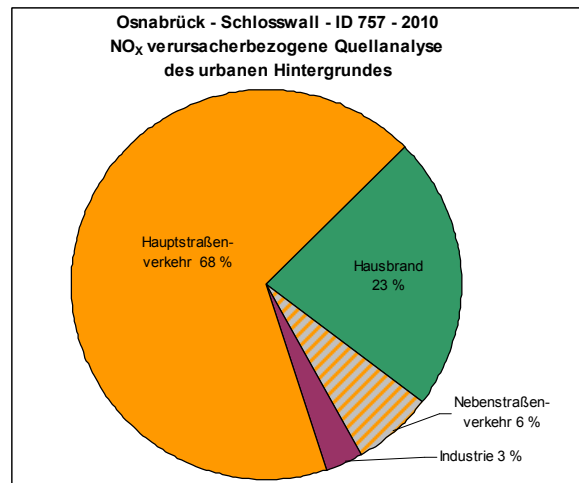


Abbildung 6-8: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils im Schlosswall nach Verursachern (NO_x), 2010

Eine Übertragung der verursacherbezogenen NO_x-Immissionsanteile in NO₂-Anteile ist nur eingeschränkt möglich, da vor allem der Anteil der NO_x-Emissionen in der Straßenschlucht noch größtenteils als NO vorliegt.



6.6 Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der NO₂-Belastung

Für die Bereiche, die auch 2015 noch rechnerische Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes aufweisen, ist die Planung von zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung zwingend erforderlich.

Dieses weitergehende Maßnahmenzenario der Stadt Osnabrück [18] umfasst die Verkehrsentlastung und Verkehrsverstetigung in den von der Überschreitung betroffenen Bereichen, die Umgestaltung im Bereich des Neumarktes nach dem „Masterplan Mobilität (2010)“, die Entlastung der Verkehre in dem Bereich Johannisstraße, Neuer Graben, Martinistraße und Natruper Straße durch ein LKW-Führungskonzept und die weitere Verbesserung der im Stadtgebiet Osnabrück eingesetzten Busflotte (Euro V und besser).

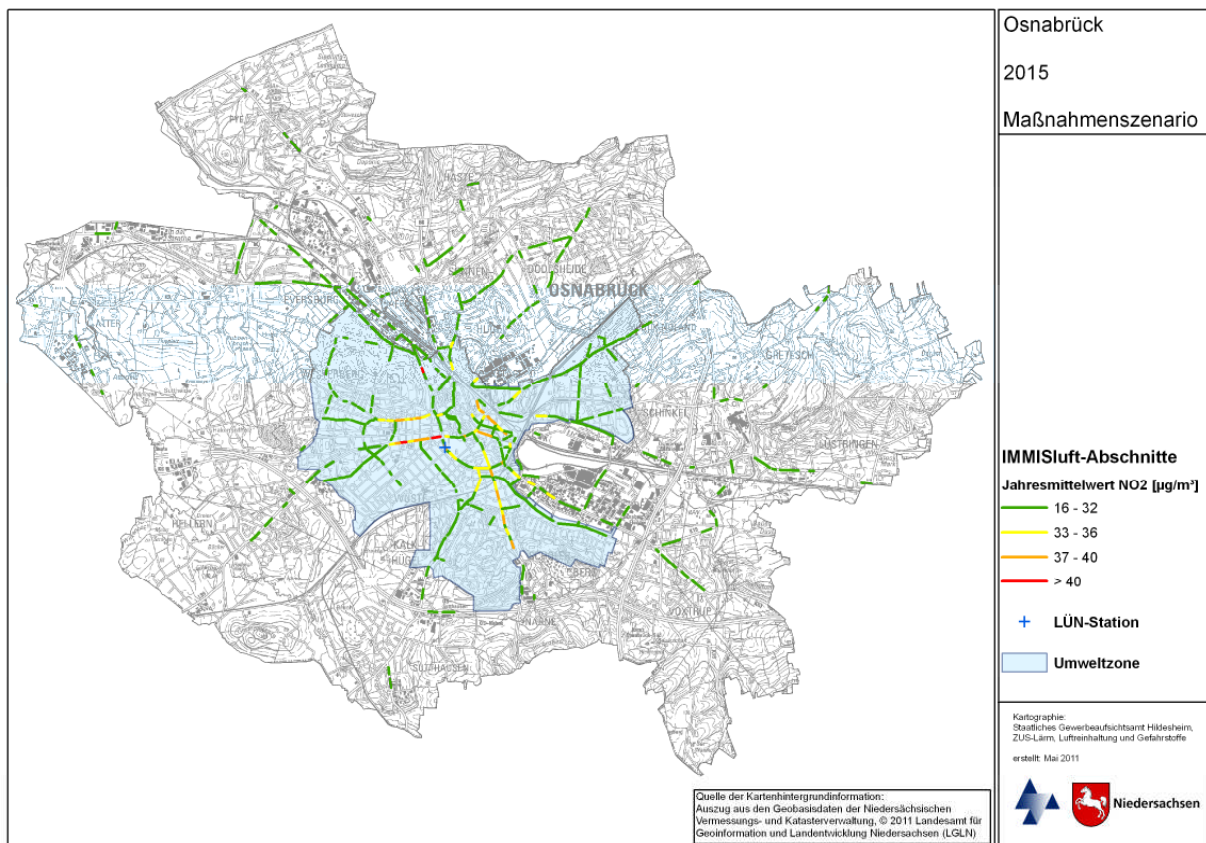


Abbildung 6-9: Jahresmittelwert NO₂ im bebauten Hauptstraßennetz Osnabrück, 2015 mit zusätzlichem Maßnahmenzenario

Die Minderungswirkung der NO₂-Belastung dieses Maßnahmenzenarios beträgt in den von der Überschreitung betroffenen Bereichen rechnerisch 1,1 bis 7,8 µg/m³.

An dem im Bezugsjahr 2015 höchstbelasteten Abschnitt im Neuer Graben sinkt die NO₂-Belastung von 47 µg/m³ auf 39 µg/m³. Die höchste Minderungswirkung ist im Abschnitt Johannisstraße zu beobachten, dort sinkt die NO₂-Belastung um rechnerisch 7,8 µg/m³ auf 40 µg/m³.

In zwei Abschnitten in der Martinistraße und in einem Abschnitt in der Natruper Straße kann der Grenzwert mit dem Maßnahmenzenario 2015 nicht eingehalten werden. Hierzu erfolgt mit dem Ziel der Grenzwerteinhaltung eine weitere Detailanalyse auf deren Basis zusätzliche Maßnahmen entwickelt werden [18].



7 Zusammenfassung

Für das Stadtgebiet von Osnabrück wurde modellgestützt ein Screening zur Ermittlung der Luftschadstoffbelastungen im Hauptstraßennetz für das Bezugsjahr 2010 unter Berücksichtigung der 1. Stufe der Umweltzone durchgeführt. Zusätzlich wurde eine Prognose für das Bezugsjahr 2015 mit der Umweltzone in der 3. Stufe erstellt.

Zur Bestimmung der urbanen Hintergrundbelastung wurde ein Emissionskataster für die Quellgruppen Industrie, Hausbrand und Straßenverkehr aufgebaut. Die Zusatzbelastung im Straßenraum wurde mit dem Screening-Modell IMMIS^{luft} bestimmt. Dazu wurden die erforderlichen Geometriedaten des Straßenraums auf der Basis des digital vorliegenden 3D-Gebäudemodells der Stadt ermittelt.

Das Screening im Bezugsjahr 2010 zeigt, dass bei NO₂ für 68 Straßenabschnitte die Überschreitung des im Jahr 2010 geltenden Grenzwertes von 40 µg/m³ ermittelt wird.

Die Prognose zeigt, dass die Immissionen bis 2015 zurückgehen, jedoch der ab 2010 geltende Grenzwert für NO₂ von 40 µg/m³ auch 2015 in elf Abschnitten nicht eingehalten wird.

Für die Bereiche, die auch 2015 noch Überschreitungen aufweisen, wurde die Aufstellung von zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung erforderlich. Durch ein Bündel von Maßnahmen verringern sich die Immissionen, so dass im Bezugsjahr 2015 nur noch drei Abschnitte von einer geringen Überschreitung des NO₂-Grenzwertes betroffen sind.

Der Rückgang der Immissionen in der Prognose 2015 ist durch die Verbesserung der Emissionsfaktoren, bedingt durch die angenommene Erneuerung der Fahrzeugflotte und die abgeschätzte Minderung des regionalen Hintergrundes begründet. Die Erneuerung der Fahrzeugflotten ist auf die allgemeine Entwicklung und die geplante Erneuerung der Osnabrücker Busflotte zurück zu führen, aber auch auf das auf der Umweltzone basierende Fahrverbot für Fahrzeuge ohne bzw. mit roter oder gelber Plakette.

Bei den Aussagen zu Grenzwertüberschreitung bzw. –einholung müssen jedoch folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Modellrechnungen sind allein aufgrund der Unsicherheiten bei den Eingangsdaten „unscharf“. Mit einer Unschärfe von bis zu +/- 20 % ist bei dem gewählten Verfahren zu rechnen.
- In der Modellrechnung wird eine meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik über 10 Jahre verwendet. Die Höhe der PM₁₀-Immission wird stark durch Witterungsbedingungen beeinflusst. So kann in Jahren mit extremer meteorologischer Situation (z.B. wenig Niederschläge und lange Trockenperioden mit eingeschränktem Luftaustausch) die PM₁₀-Immission von der in der Modellrechnung mit dem meteorologischen Mittel bestimmten PM₁₀-Immission abweichen.
- Vor allem die Prognose ist insgesamt mit Unsicherheiten behaftet, da sie auf Annahmen zum Rückgang der regionalen Vorbelastung und einer sich erneuernden Fahrzeugflotte mit geringeren Emissionen beruht. Treffen beide Annahmen nicht im erwarteten Umfang ein, hat dies entscheidenden Einfluss auf die errechneten Ergebnisse.



8 Literatur

- [1] BLANK, P., WICKERT, B., OBERMEIER, A., FRIEDRICH, R., DREISEIDLER, A., PFEIFFER, F., BAUMBACH, G., 1999: Erstellung eines Emissionskatasters für Feuerungsanlagen in Haushalt und Kleinverbrauch, Forschungsbericht Ufo 104 02 830. Im Auftrag des Umweltbundesamts, September 1999
- [2] DIEGMANN, 2011: IMMIS^{em/luft}-Handbuch zur Version 5.2; IVU Umwelt GmbH; Freiburg, 2011
- [3] DIEGMANN, V. ET AL., 2006: Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid, UFOPLAN 204 42 222
- [4] DIEGMANN, V., MAHLAU, A., 1999: Vergleich von Messungen der Luftschadstoffbelastungen im Straßenraum mit Berechnungen des Screening-Modells IMMIS^{luft}, Immissionsschutz 3, pp 76-83
- [5] DÜRING, I. UND LOHMEYER, A., 2004: Modellierung nicht motorbedingter PM₁₀-Emissionen von Straßen. KRdL-Experten-Forum „Staub und Staubinhaltsstoffe“, 10./11. November 2004, Düsseldorf. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL, KRdL-Schriftenreihe Band 33
- [6] DÜRING, I.; BÄCHLIN, W. 2009: Tendenzen der NO₂-Belastung im Land Brandenburg. Auftraggeber: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. Unter Mitarbeit von IFEU GmbH, Heidelberg, Planungsbüro Dr. Hunger, Dresden und National Environmental Research Institute (NERI), Roskilde, Dänemark. 2009.
- [7] EU, 1996: Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27.9.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 296/55 vom 21.11.1996
- [8] EU, 1999: Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22.4.1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 163/41 vom 29.6.1999
- [9] EU, 2008: Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 152/1 vom 11.06.2008
- [10] EKAT_BW: <http://www.ekat.baden-wuerttemberg.de/>
- [11] EKAT_NRW: <http://www.gis.nrw.de/ims/ekatsmall2004/smallclient.htm>
- [12] FEIER, H., 2003: Emissionskataster Hessen für das Bezugsjahr 2000, Quellengruppe nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen. Im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 2003
- [13] FRIEDRICH, U. 2010: Vergleich von Emissionsberechnungen der Handbücher für Emissionsfaktoren HBEFA 3.1 bzw. 2.1 anhand einer Beispielstraße. 3. Freiburger Workshop "Luftreinhaltung und Modelle", 29.-30.6.2010, IVU Umwelt GmbH, Freiburg. 2010
- [14] HARTMANN, U., DIEGMANN, V., 2006: Vergleich von berechneten Luftschadstoffbelastungen mit gemessenen Luftqualitätsdaten im Straßenraum, Immissionsschutz 2, pp 73-77
- [15] INFRAS AG, 2010: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 3.1; Bern, Februar 2010



- [16] IVU UMWELT GMBH, 2005: Grundsatzuntersuchungen für die Aufstellung von Luftreinhalteplänen nach der 22. BImSchV. Im Auftrag des Landesamts für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Februar 2005
- [17] IVU UMWELT GMBH, 2006: Immissionsbelastung im Hauptstraßennetz von München, 2005. Im Auftrag des Referats für Umwelt und Gesundheit der Landeshauptstadt München, August 2006
- [18] LK Argus, 2011: Luftreinhalte- und Aktionsplan Stadt Osnabrück 2008 – Ergänzung 2011, Mai 2011
- [19] PESTEL INSTITUT, 2005: Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanzen 2002. Im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums, März 2005
- [20] PESTEL INSTITUT, 2007: Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanzen 2004. Im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums, Januar 2007
- [21] PESTEL INSTITUT, 2008: Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanzen 2006. Im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums, November 2008
- [22] PFEIFFER, F., STRUSCHKA, M., BAUMBACH, G., 2000: Ermittlung der mittleren Emissionsfaktoren zur Darstellung der Emissionsentwicklung aus Feuerungsanlagen im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher. Forschungsbericht 295 46 364, UBA-FB 000048, im Auftrag des Umweltbundesamts, Texte 14/00, ISSN 0722-186X, Mai 2000
- [23] PREGGER, T., BLANK, P., WICKERT, B., KRÜGER, R., THELOKE, J., FRIEDRICH, R., 2001: Emissionskataster für Bayern (Endbericht). Im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, Januar 2001
- [24] PREGGER, T. ET AL., 2005: Fortschreibung des Emissionskataster Bayern für das Jahr 2000 (Schlussbericht). Im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, August 2005
- [25] ROMBERG, E. ET AL., 1996: NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 56, Springer-Verlag, 215-218
- [26] STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM, 2009: Modellgestützte Abschätzung der Luftschadstoffkonzentrationen, Voruntersuchungen zum Luftreinhalte- und Aktionsplan Oldenburg, Mai 2009
- [27] STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM, 2009: Modellgestützte Abschätzung der Luftschadstoffkonzentrationen in Hameln, Voruntersuchungen zum Luftreinhalte- und Aktionsplan, August 2009
- [28] STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Osnabrück, August 2011
- [29] STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Hannover, August 2011
- [30] STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Hildesheim, August 2011
- [31] STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Göttingen, August 2011
- [32] STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Braunschweig, August 2011



- [33] STERN, R., 1997: Das Modellinstrumentarium IMMIS-NET/CPB zur immissionsseitigen Bewertung von Kfz-Emissionen im Rahmen der 23. BImSchV.; 465. Seminar des Fortbildungszentrum Gesundheits- und Umweltschutz Berlin e. V.: Verkehrsbedingte Belastungen durch Benzol, Dieselruß und Stickoxide in städtischen Straßenräumen. 23. BImSchV seit 1. März 1997 in Kraft - was nun ?; Berlin, April 1997
- [34] STRUSCHKA, M ET AL., 2003: Ermittlung und Evaluierung der Feinstaubemissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher sowie Ableitung von geeigneten Maßnahmen zur Emissionsminderung. Forschungsbericht 299 44 140, UBA-FB 000477, im Auftrag des Umweltbundesamts, Texte 41/03, ISSN 0722-186X, Juli 2003
- [35] STRUSCHKA, M ET AL., 2008: Effiziente Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung. Forschungsbericht 205 42 322, UBA-FB 001217, im Auftrag des Umweltbundesamts, Texte 44/08, ISSN 1862-4804, November Juli 2008
- [36] UHLENHUT, F., 2002 : Emissionskataster (Stand :2000) für die Stadt Emden. Hausbrand/Kleingewerbe, Verkehr, Industrie. Fachhochschule Hameln/Ostfriesland/Wilhelmshaven, Institut für Umwelttechnik, Constantiaplatz 4, 26723 Emden



9 Liste der Belastungsschwerpunkte

Tabelle 9-1: Analyse 2010: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO₂ ab 33 µg/m³, sortiert nach NO₂-Gesamtbelastung

Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
913	Johannisstr. 382	18	17	13	17700	2.3	4.7	4.0	0.0	1	8	50	21	43	28	125	55
550	Neuer Graben 231	27	20	16	23000	0.1	5.2	0.0	0.0	1	8	50	21	48	27	114	54
538	Martinistr. 223	18	21	15	23000	2.2	1.8	16.0	0.0	1	8	50	21	46	29	111	53
224	Natruper Str. 73	24	20	13	16500	6.2	1.2	10.0	0.0	1	8	50	20	59	26	107	52
2366	Martinistr. 862	18	19	15	23000	2.2	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	42	28	110	52
533	Martinistr. 221	24	18	12	23000	2.2	1.8	0.0	0.0	1	8	50	21	44	27	103	50
580	Goethering 242	28	22	14	29000	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	44	28	104	50
525	Martinistr. 220	30	17	13	23000	2.2	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	44	27	101	49
369	Lotter Str. 796	25	12	11	16000	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	43	29	97	48
371	E.-M. Remarque Ring	38	25	16	32000	4.0	1.2	0.0	0.0	1	8	50	21	46	27	99	48
5584	Iburger Str. 2467	20	22	12	26600	3.3	1.4	0.0	0.0	1	8	50	20	35	28	104	48
579	Goethering 241	38	22	14	29000	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	47	27	99	48
935	Iburger Str. 388	19	25	12	26600	3.3	1.8	0.0	0.0	1	8	50	20	38	27	102	48
1331	Lotter Str. 547	30	12	13	16000	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	42	28	94	48
2365	Martinistr. 861	29	18	14	23000	2.2	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	42	27	97	47
909	Johannisstr. 381	11	14	14	4400	0.3	15.3	0.0	0.0	1	3	50	21	42	25	97	47
757 ²⁰	Schlosswall 318	25	25	14	31200	4.4	0.0	16.9	0.0	1	8	50	21	40	28	97	47
928	Iburger Str. 385	22	21	14	22000	3.3	2.1	0.0	0.0	1	8	50	20	39	26	95	46
360	E.-M. Remarque Ring	33	27	13	32000	4.0	1.2	16.9	0.0	1	8	50	21	41	27	94	46
591	Goethering 246	46	21	14	29000	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	45	26	92	46
541	Neuer Graben 226	40	22	16	27000	0.2	1.7	0.0	0.0	1	8	50	21	48	26	87	46
524	Martinistr. 219	38	18	13	23000	2.2	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	42	26	90	45
1313	Dielingerstr. 545	19	23	12	5400	0.3	13.5	0.0	0.0	1	3	50	22	48	25	88	45
8015	Neumarkt 233	42	28	18	23000	0.1	5.1	0.0	0.0	1	8	50	21	49	25	86	45
929	Iburger Str. 386	21	23	14	22000	3.3	2.1	0.0	0.0	1	8	50	20	39	26	91	45

²⁰ Gelb hinterlegt ist der Abschnitt an dem die Verkehrsmessstation des LÜN steht.



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
648	Kollegienwall 277	23	17	18	7600	2.0	6.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	25	88	45
8003	Lotter Str. 547	28	14	13	16000	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	41	27	87	45
8024	Dielingerstr. 523	18	8	13	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	23	89	44
8040	An der Petersburg 484	18	19	13	17000	4.4	0.6	0.0	0.0	1	8	50	21	40	26	90	44
896	Johannisstr. 375	19	14	13	1000	0.5	77.1	0.0	0.0	1	3	50	21	43	23	89	44
2118	Lotter Str. 808	33	17	12	17100	1.9	1.9	0.0	0.0	1	1	50	21	40	26	87	44
723	Petersburger Wall 306	33	23	14	22100	4.7	0.4	4.0	0.0	1	8	50	21	46	26	86	44
9002	Wittekindstr. 238	50	23	14	24000	2.3	2.7	0.0	0.0	1	8	50	21	49	25	83	44
471	Nonnenpfad 190	26	11	13	8100	1.7	2.4	0.0	0.0	1	1	50	21	41	25	84	43
907	Johannisstr. 380	22	14	12	4400	0.3	15.3	0.0	0.0	1	3	50	21	40	24	87	43
2089	Lotter Str. 796	42	13	14	16000	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	42	27	83	43
924	Iburger Str. 384	36	20	13	22000	3.3	2.1	0.0	0.0	1	8	50	20	39	25	87	43
8002	Lotter Str. 796	32	14	11	16000	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	41	27	83	43
8014	E.-M. Remarque Ring	53	25	16	32000	4.0	1.2	16.9	0.0	1	8	50	21	43	26	85	43
5576	Iburger Str. 2464	28	23	11	26600	3.3	1.4	0.0	0.0	1	8	50	20	36	26	87	43
733	Johannistorwall 309	22	22	12	18700	3.5	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	46	25	81	43
750	Schlosswall 317	42	22	14	28600	4.4	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	40	26	84	42
1298	Moeser Str. 534	19	11	15	6400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	21	43	26	81	42
586	Goethering 245	64	24	15	29000	4.3	0.3	0.0	0.0	1	8	50	21	52	24	79	42
268	Hasestr. 92	20	11	12	4200	0.7	9.3	0.0	0.0	1	3	50	21	41	24	83	42
85	Suentelstr. 19	48	22	14	5400	0.7	10.4	0.0	0.0	1	1	50	23	58	24	76	42
2127	Lotter Str. 810	34	19	14	17100	1.9	1.8	0.0	0.0	1	1	50	21	39	26	82	42
737	Johannistorwall 311	48	20	14	26500	3.5	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	43	25	81	42
299	Dielingerstr. 109	19	26	13	5400	0.3	13.5	0.0	0.0	1	3	50	21	45	24	80	42
564	Wittekindstr. 237	38	31	18	24000	2.3	2.7	0.0	0.0	1	8	50	21	46	24	79	42
1186	An der Petersburg 483	38	17	13	17000	4.4	0.6	0.0	0.0	1	8	50	21	43	25	81	42
584	Goethering 243	62	22	17	29000	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	46	25	79	42
15	Suentelstr. 15	38	8	14	5400	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	21	42	24	80	42
836	Sutthäuser Str. 349	23	15	15	14800	2.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	21	40	25	80	41
1731	Buersche Str. 665	17	18	13	14800	2.1	1.4	0.0	0.0	1	8	50	20	38	25	81	41
2119	Lotter Str. 809	65	12	15	17100	1.9	1.9	0.0	0.0	1	1	50	21	40	25	79	41
644	Moeser Str. 273	16	15	16	3000	0.8	14.0	0.0	0.0	1	3	50	21	45	23	78	41
734	Johannistorwall 310	30	22	14	18700	3.5	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	45	25	78	41
2363	Martinistr. 861	52	18	14	23000	2.2	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	41	25	78	41



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
561	Wittekindstr. 236	40	36	18	24000	2.3	4.4	0.0	0.0	1	8	50	21	46	24	77	41
551	Neumarkt 232	34	38	19	23000	0.1	5.2	0.0	0.0	1	8	50	21	44	24	77	41
852	Kommenderiestr. 354	34	18	13	15000	5.0	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	44	25	78	41
72	Suentelstr. 16	39	8	12	5400	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	21	43	24	78	41
604	Moeser Str. 256	32	21	14	2000	0.0	40.4	0.0	0.0	1	3	50	22	49	23	76	41
930	Iburger Str. 387	41	26	13	26600	3.3	1.8	0.0	0.0	1	8	50	20	39	25	79	41
1317	Lotter Str. 546	26	21	13	17000	1.9	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	41	26	77	41
849	Kommenderiestr. 353	34	16	11	15000	5.0	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	41	25	78	41
271	Hasestr. 92	21	11	13	4200	0.7	9.3	0.0	0.0	1	3	50	21	41	23	78	41
833	Sutthausen Str. 348	28	14	12	14800	2.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	39	25	78	40
8001	Lotter Str. 547	49	14	14	16000	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	42	26	75	40
435	Bohmter Str. 181	16	21	13	16700	2.2	1.1	0.0	0.0	1	8	50	21	39	25	77	40
70	Suentelstr. 15	38	8	12	5400	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	21	41	24	77	40
895	Johannisstr. 374	33	15	12	1000	0.5	77.1	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	76	40
7	Konrad- Adenauer- Ri249	64	20	17	28000	4.0	1.4	0.0	0.0	1	8	50	21	42	25	77	40
1830	Hannoversche Str. 703	38	30	10	30000	5.3	0.3	23.9	0.0	1	8	50	21	40	25	78	40
1315	Lotter Str. 546	39	20	16	17000	1.9	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	42	25	74	40
8025	Dielingerstr. 524	41	8	12	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	43	22	76	40
944	Iburger Str. 389	47	22	10	26600	3.3	1.8	0.0	0.0	1	8	50	20	38	25	77	40
416	Buersche Str. 176	46	12	12	13000	2.1	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	41	24	75	40
638	Moeser Str. 272	42	16	19	3000	0.8	14.0	0.0	0.0	1	3	50	22	51	23	72	40
470	Nonnenpfad 189	23	14	15	8100	1.7	2.4	0.0	0.0	1	1	50	21	43	24	73	40
84	Suentelstr. 19	26	18	13	5400	0.7	10.4	0.0	0.0	1	1	50	21	44	23	74	40
651	Kollegienwall 280	33	12	15	6600	2.0	2.9	0.0	0.0	1	3	50	21	42	24	73	39
1812	Hannoversche Str. 701	44	26	6	33600	5.3	0.3	0.0	0.0	1	8	50	20	38	25	76	39
250	Hasetorwall 78	41	29	14	25200	3.5	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	46	24	72	39
565	Roemereschstr. 1362	65	21	12	19000	6.0	0.0	37.9	0.0	1	8	50	21	49	24	71	39
1109	Sutthausen Str. 448	21	21	14	18000	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	40	24	73	39
430	Bohmter Str. 181	30	19	13	16700	2.2	1.1	0.0	0.0	1	8	50	21	41	24	73	39
259	Hasestr. 84	28	12	11	4200	0.7	9.3	0.0	0.0	1	3	50	21	43	23	72	39
721	Konrad- Adenauer -Ri304	40	23	13	19000	4.0	1.0	0.0	0.0	1	8	50	21	43	24	72	39
209	Natrupe Str. 73	61	20	12	16500	6.2	1.2	10.0	0.0	1	8	50	20	47	23	71	39
724	Petersburger Wall 307	35	30	11	22100	4.7	0.4	0.0	0.0	1	8	50	21	43	24	72	39
1110	Sutthausen Str. 449	21	22	13	18000	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	39	24	72	39



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
413	Buersche Str. 176	39	16	11	13000	2.1	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	42	24	71	39
81	Suentelstr. 17	43	8	9	5400	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	21	46	23	70	39
918	Iburger Str. 383	46	26	12	22000	3.3	2.1	0.0	0.0	1	8	50	21	41	24	72	39
1007	Meller Str. 412	38	12	14	11200	0.6	1.7	0.0	0.0	1	1	50	21	41	24	71	38
1299	Moeser Str. 535	34	12	17	6400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	21	44	24	70	38
230	Natrupe Str. 73	41	22	11	16500	6.2	1.2	10.0	0.0	1	8	50	20	40	24	73	38
6775	Rheiner Landstr. 3218	28	20	14	14100	1.9	1.4	0.0	0.0	1	1	50	21	37	25	72	38
4	Hasestr. 88	17	13	11	4200	0.7	9.3	0.0	0.0	1	3	50	21	41	23	71	38
5582	Iburger Str. 2466	39	26	12	26600	3.3	1.4	0.0	0.0	1	8	50	20	35	24	74	38
8021	Dielingerstr. 516	27	11	13	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	70	38
8026	Dielingerstr. 525	45	9	12	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	70	38
309	Heger-Tor-Wall 116	36	46	13	40000	3.2	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	41	24	70	38
729	Petersburger Wall 308	42	35	13	22100	4.7	0.4	4.0	0.0	1	8	50	21	46	24	69	38
3663	Hansastr. 1508	37	31	7	34100	6.2	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	36	25	74	38
6	Neuer Graben 228	58	26	16	27000	0.2	1.7	0.0	0.0	1	8	50	21	44	24	68	38
630	Schlagvorderstr. 270	38	15	15	1600	1.9	18.3	0.0	0.0	1	0	30	21	47	22	68	38
635	Moeser Str. 271	60	17	16	3000	0.6	23.7	0.0	0.0	1	3	50	21	48	22	68	38
558	Roemerschstr. 1360	50	19	9	19000	6.0	0.0	37.9	0.0	1	8	50	21	39	25	72	38
639	Moeser Str. 273	29	18	17	3000	0.8	14.0	0.0	0.0	1	3	50	21	46	22	68	38
1311	Heger-Tor-Wall 544	30	47	13	40000	3.2	0.0	16.9	0.0	1	8	50	21	40	24	70	38
546	Neuer Graben 230	59	28	14	27000	0.2	1.7	0.0	0.0	1	8	50	21	46	24	66	38
203	Natrupe Str. 69	36	23	9	16500	6.2	1.2	10.0	0.0	1	8	50	21	39	24	71	38
95	Hansastr. 23	48	41	12	35900	6.2	0.0	23.9	0.0	1	8	50	20	41	24	70	38
1159	Frankenstr. 469	66	10	13	14100	6.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	39	24	71	37
1301	Moeser Str. 537	52	14	22	6400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	21	47	23	66	37
1010	Meller Str. 413	35	16	11	12500	0.6	1.5	0.0	0.0	1	1	50	21	42	24	67	37
8016	Neuer Graben 227	66	23	14	27000	0.2	1.7	0.0	0.0	1	8	50	21	45	23	66	37
985	Meller Str. 408	18	17	12	10500	0.6	1.8	0.0	0.0	1	1	50	20	38	24	68	37
73	Suentelstr. 17	38	9	10	5400	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	21	42	23	67	37
8027	Kamp 514	46	15	12	2000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	42	22	68	37
260	Hasestr. 85	33	13	11	4200	0.7	9.3	0.0	0.0	1	3	50	21	42	23	67	37
1195	An der Petersburg 489	54	21	13	17000	4.4	0.6	0.0	0.0	1	8	50	21	44	24	67	37
1300	Moeser Str. 536	36	13	15	6400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	21	45	24	65	37
1241	Lyrastr. 506	40	11	14	7400	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	21	44	24	64	37



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
1163	Frankenstr. 471	39	18	9	14100	6.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	39	24	68	37
650	Kollegienwall 279	21	19	15	6600	2.0	2.9	0.0	0.0	1	3	50	21	42	23	66	37
8023	Dielingerstr. 522	24	12	11	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	66	37
995	Meller Str. 409	21	15	11	10500	0.6	1.8	0.0	0.0	1	1	50	20	38	24	67	36
1920	Meller Str. 729	18	18	13	10800	0.6	1.8	0.0	0.0	1	1	50	20	37	24	67	36
765	Parkstr. 321	46	14	11	9000	0.9	1.1	0.0	0.0	1	1	50	21	46	23	64	36
8022	Dielingerstr. 521	59	9	14	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	45	22	65	36
8020	Dielingerstr. 519	26	14	13	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	45	22	65	36
696	Pottgraben 296	64	13	15	6600	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	22	51	23	62	36
846	Rosenplatz 352	22	32	14	14600	4.2	1.3	0.0	0.0	1	8	50	21	42	23	66	36
1462	Bohmter Str. 597	23	21	15	13700	2.2	1.4	0.0	0.0	1	8	50	20	37	24	67	36
8017	Schlosswall 317	51	31	14	28600	4.4	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	39	24	66	36
5834	Iburger Str. 2611	43	28	10	26600	3.3	1.2	0.0	0.0	1	8	50	20	36	24	67	36
1000	Meller Str. 411	30	16	12	11200	0.6	1.7	0.0	0.0	1	1	50	21	39	23	65	36
831	Sutthauer Str. 347	39	18	14	14800	2.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	39	23	65	36
8036	Johannistorwall 315	47	30	14	26500	3.5	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	40	24	65	36
5481	Sutthauer Str. 2418	33	19	10	18000	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	35	24	66	36
811	Sutthauer Str. 339	36	18	11	14800	2.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	39	23	65	36
1310	Heger-Tor-Wall 543	41	51	15	40000	3.2	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	40	23	64	35
431	Bohmter Str. 181	51	19	12	16700	2.2	1.1	0.0	0.0	1	8	50	21	41	23	63	35
999	Meller Str. 410	37	16	13	11200	0.6	1.7	0.0	0.0	1	1	50	21	40	23	63	35
8037	Johannistorwall 311	44	34	14	26500	3.5	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	40	23	63	35
1260	Kamp 515	37	12	12	1000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	62	35
5466	Sutthauer Str. 2409	36	22	11	18000	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	38	23	64	35
6751	Lieneschweg 3208	55	21	12	8000	0.7	0.0	0.0	0.0	1	3	50	22	50	23	59	35
694	Pottgraben 295	38	12	12	6600	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	43	24	62	35
8	Alte Poststr. 178	38	26	12	14500	2.3	1.3	0.0	0.0	1	8	50	21	42	23	62	35
8019	Dielingerstr. 110	45	24	13	2000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	61	35
3264	Pagenstecherstr. 1320	47	31	8	28700	3.8	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	39	24	63	35
640	Moeser Str. 273	41	20	16	3000	0.8	14.0	0.0	0.0	1	3	50	21	45	22	61	35
3171	Natruper Str. 1309	16	23	13	10200	1.1	3.0	0.0	0.0	1	1	50	20	35	23	65	35
6776	Rheiner Landstr. 3219	31	24	13	14100	1.9	1.4	0.0	0.0	1	1	50	20	36	24	63	35
5482	Sutthauer Str. 2419	40	19	10	18000	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	36	24	63	35
5	Lortzingstr. 105	28	19	14	3400	1.1	11.4	0.0	0.0	1	3	50	21	42	22	61	35



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
115	Hansastr. 29	53	36	11	34100	6.2	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	36	24	64	35
771	Parkstr. 322	32	14	14	9000	0.9	1.1	0.0	0.0	1	1	50	20	38	23	62	35
5467	Sutthausen Str. 2410	45	19	12	18000	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	37	23	62	35
813	Sutthausen Str. 341	53	17	12	14800	2.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	40	23	61	35
719	Konrad- Adenauer -Ri303	42	35	15	19000	4.0	1.0	0.0	0.0	1	8	50	21	42	23	61	34
176	Kamp 513	57	17	15	2000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	42	22	61	34
8030	Alte Muenze 509	53	22	14	2000	0.1	36.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	60	34
5479	Sutthausen Str. 2416	31	22	12	18000	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	34	24	63	34
193	Hasetorwall 64	28	45	13	25200	3.5	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	41	23	60	34
760	Schlosswall 319	46	44	12	31200	4.4	0.0	16.9	0.0	1	8	50	21	40	23	61	34
899	Johannisstr. 378	50	17	13	1000	0.5	77.1	0.0	0.0	1	3	50	20	40	22	61	34
6787	Rheiner Landstr. 3224	29	26	12	14100	1.9	1.4	0.0	0.0	1	1	50	20	36	24	62	34
3486	Bramscher Str. 1435	45	40	8	35100	6.2	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	36	24	63	34
766	Parkstr. 321	40	14	10	9000	0.9	1.1	0.0	0.0	1	1	50	21	40	23	60	34
1820	Hannoversche Str. 702	63	28	7	33600	5.3	0.3	0.0	0.0	1	8	50	20	38	23	62	34
1430	Bremer Str. 590	44	21	12	18000	2.3	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	35	24	62	34
772	Parkstr. 323	21	17	14	9000	0.9	1.1	0.0	0.0	1	1	50	20	37	23	61	34
634	Schlagvorderstr. 270	33	26	14	1600	1.9	18.3	0.0	0.0	1	0	30	21	45	22	58	34
327	Neulandstr. 705	45	18	10	6200	7.4	0.0	0.0	0.0	1	0	30	21	41	23	60	34
2049	Natrupe Str. 781	25	19	11	8600	1.1	3.5	0.0	0.0	1	1	50	20	36	22	61	34
180	Stuevestr. 61	40	25	9	10000	0.1	0.0	0.0	0.0	1	1	50	21	46	22	56	34
1323	Heinrich-Heine-Str. 3730	30	20	17	5300	0.6	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	48	22	56	34
316	Natrupe-Tor- Wall 119	27	64	11	40000	4.0	0.6	0.0	0.0	1	8	50	20	38	23	60	34
776	Parkstr. 327	18	16	15	9000	0.9	0.0	0.0	0.0	1	1	50	20	36	23	60	34
116	Miquelstr. 404	27	22	13	9300	1.2	0.0	0.0	0.0	1	1	50	21	43	23	58	34
298	Dielingerstr. 108	30	25	13	3400	1.1	11.4	0.0	0.0	1	3	50	21	44	22	58	34
692	Pottgraben 294	35	14	14	6600	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	40	23	58	33
1099	Rheiner Landstr. 3227	45	22	12	14100	1.9	1.4	0.0	0.0	1	1	50	20	36	23	59	33
1927	Meller Str. 730	40	17	12	10500	0.6	1.8	0.0	0.0	1	1	50	21	39	23	58	33
187	Stuevestr. 62	65	12	14	10000	0.1	0.0	0.0	0.0	1	1	50	21	43	23	56	33
8018	Schlosswall 316	66	35	15	28600	7.7	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	39	23	59	33
2100	Am Kirchenkamp 799	24	15	10	7000	2.0	1.5	0.0	0.0	1	3	50	21	39	23	58	33
1707	Buersche Str. 657	43	23	9	15000	2.1	2.7	8.0	0.0	1	8	50	20	36	23	59	33
3227	Wersener Str. 1317	38	31	9	22000	8.0	0.6	0.0	0.0	1	8	50	20	34	23	62	33



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
790	Parkstr. 331	33	14	12	9000	0.9	1.1	0.0	0.0	1	1	50	20	36	23	59	33
161	Wachsbleiche 53	42	25	9	5300	0.4	0.0	0.0	0.0	1	1	50	22	49	22	54	33
399	Karlstr. 169	57	10	12	5600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	21	45	22	55	33
2028	Natruper Str. 774	28	23	11	10200	1.1	3.0	0.0	0.0	1	1	50	20	36	23	59	33
8041	Wersener Str. 1319	44	33	11	22000	8.0	0.6	0.0	0.0	1	8	50	20	35	23	60	33
5622	Iburger Str. 2489	41	46	11	26600	3.3	0.9	0.0	0.0	1	8	50	20	39	23	57	33
393	Karlstr. 169	53	10	10	5600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	21	45	22	55	33
6767	Rheiner Landstr. 3215	49	20	10	14100	2.2	0.0	0.0	0.0	1	1	50	21	39	23	57	33
1170	Stahlwerksweg 476	47	15	13	5900	1.2	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	46	22	54	33
232	Natruper Str. 74	44	33	11	16500	6.2	1.2	10.0	0.0	1	8	50	20	38	23	58	33
325	Neulandstr. 705	59	17	9	6200	7.4	0.0	0.0	0.0	1	0	30	21	42	22	56	33
1452	Bremer Str. 592	39	19	11	12000	2.3	1.6	0.0	0.0	1	8	50	20	36	23	58	33
1098	Rheiner Landstr. 3223	42	25	12	14100	1.9	1.4	0.0	0.0	1	1	50	20	36	23	58	33
783	Parkstr. 329	24	18	14	9000	0.9	1.1	0.0	0.0	1	1	50	20	36	23	58	33
7056	A 30 3384	63	63	7	67000	20.2	0.0	0.0	0.0	1	6	100	20	36	22	59	33
8010	Mindener Str. 653	34	28	13	15600	4.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	34	23	59	33
1896	Meller Str. 718	14	22	11	10000	0.6	1.9	0.0	0.0	1	1	50	20	35	23	58	33



Tabelle 9-2: Prognose 2015: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO₂ ab 33 µg/m³, sortiert nach NO₂-Gesamtbelastung

Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
913	Johannisstr. 382	18	17	13	18408	2.3	4.5	4.0	0.0	1	8	50	21	35	26	97	48
550	Neuer Graben 231	27	20	16	23920	0.1	5.0	0.0	0.0	1	8	50	21	39	26	91	47
224	Natruper Str. 73	24	20	13	17160	6.2	1.1	10.0	0.0	1	8	50	20	53	24	86	46
538	Martinistr. 223	18	21	15	23920	2.2	1.7	16.0	0.0	1	8	50	21	37	27	86	44
2366	Martinistr. 862	18	19	15	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	34	26	84	43
533	Martinistr. 221	24	18	12	23920	2.2	1.7	0.0	0.0	1	8	50	21	36	26	79	42
369	Lotter Str. 796	25	12	11	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	35	27	77	41
580	Goethering 242	28	22	14	30160	4.3	0.7	8.5	0.0	1	8	50	21	36	26	79	41
648	Kollegienwall 277	23	17	18	7904	2.0	6.1	0.0	0.0	1	3	50	20	36	25	77	41
525	Martinistr. 220	30	17	13	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	36	26	77	41
1331	Lotter Str. 547	30	12	13	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	27	76	41
371	E.-M. Remarque Ring 154	38	25	16	33280	4.0	1.2	0.0	0.0	1	8	50	21	37	25	76	40
935	Iburger Str. 388	19	25	12	27664	3.3	1.7	0.0	0.0	1	8	50	20	32	25	78	40
579	Goethering 241	38	22	14	30160	4.3	0.7	8.5	0.0	1	8	50	21	38	26	76	40
5584	Iburger Str. 2467	20	22	12	27664	3.3	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	29	26	79	40
909	Johannisstr. 381	11	14	14	4576	0.3	14.7	0.0	0.0	1	3	50	20	34	24	75	40
2365	Martinistr. 861	29	18	14	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	34	25	74	39
8015	Neumarkt 233	42	28	18	23920	0.1	4.9	0.0	0.0	1	8	50	21	41	24	70	39
928	Iburger Str. 385	22	21	14	22880	3.3	2.0	0.0	0.0	1	8	50	20	32	25	73	38
8003	Lotter Str. 547	28	14	13	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	26	70	38
541	Neuer Graben 226	40	22	16	28080	0.2	1.6	0.0	0.0	1	8	50	21	39	24	69	38
9002	Wittekindstr. 238	50	23	14	24960	2.3	2.6	0.0	0.0	1	8	50	21	43	24	68	38
75721	Schlosswall 318	25	25	14	32448	4.4	0.0	16.9	0.0	1	8	50	20	33	26	73	38
360	E.-M. Remarque Ring 151	33	27	13	33280	4.0	1.2	16.9	0.0	1	8	50	20	34	25	72	38
1313	Dielingerstr. 545	19	23	12	5616	0.3	13.0	0.0	0.0	1	3	50	21	39	24	69	38
591	Goethering 246	46	21	14	30160	4.3	0.7	8.5	0.0	1	8	50	21	37	25	70	38
929	Iburger Str. 386	21	23	14	22880	3.3	2.0	0.0	0.0	1	8	50	20	33	25	71	38
524	Martinistr. 219	38	18	13	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	35	25	69	38

21 Gelb hinterlegt ist der Abschnitt an dem die Verkehrsmessstation des LÜN steht.



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
2118	Lotter Str. 808	33	17	12	17784	1.9	1.8	0.0	0.0	1	1	50	20	33	25	69	37
8024	Dielingerstr. 523	18	8	13	1040	0.1	35.0	0.0	0.0	1	3	50	21	36	22	68	37
896	Johannisstr. 375	19	14	13	1040	0.5	74.1	0.0	0.0	1	3	50	20	35	22	69	37
2089	Lotter Str. 796	42	13	14	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	35	25	67	37
8002	Lotter Str. 796	32	14	11	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	25	67	37
907	Johannisstr. 380	22	14	12	4576	0.3	14.7	0.0	0.0	1	3	50	20	33	23	68	37
8040	An der Petersburg 484	18	19	13	17680	4.4	0.6	0.0	0.0	1	8	50	20	33	25	68	36
924	Iburger Str. 384	36	20	13	22880	3.3	2.0	0.0	0.0	1	8	50	20	33	24	67	36
723	Petersburger Wall 306	33	23	14	22984	4.7	0.4	4.0	0.0	1	8	50	21	37	25	65	36
8014	E.-M. Remarque Ring 152	53	25	16	33280	4.0	1.2	16.9	0.0	1	8	50	21	35	24	66	36
1298	Moeser Str. 534	19	11	15	6656	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	36	24	64	36
2127	Lotter Str. 810	34	19	14	17784	1.9	1.7	0.0	0.0	1	1	50	20	32	25	65	36
471	Nonnenpfad 190	26	11	13	8424	1.7	2.3	0.0	0.0	1	1	50	20	34	24	63	35
5576	Iburger Str. 2464	28	23	11	27664	3.3	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	30	24	66	35
268	Hasestr. 92	20	11	12	4368	0.7	9.0	0.0	0.0	1	3	50	20	34	23	64	35
551	Neumarkt 232	34	38	19	23920	0.1	5.0	0.0	0.0	1	8	50	21	37	23	63	35
299	Dielingerstr. 109	19	26	13	5616	0.3	13.0	0.0	0.0	1	3	50	21	37	23	63	35
564	Wittekindstr. 237	38	31	18	24960	2.3	2.6	0.0	0.0	1	8	50	21	38	23	62	35
15	Suentelstr. 15	38	8	14	5616	0.4	3.2	0.0	0.0	1	1	50	21	35	23	63	35
2119	Lotter Str. 809	65	12	15	17784	1.9	1.8	0.0	0.0	1	1	50	21	33	24	63	35
561	Wittekindstr. 236	40	36	18	24960	2.3	4.2	0.0	0.0	1	8	50	21	38	23	62	35
586	Goethering 245	64	24	15	30160	4.3	0.3	8.5	0.0	1	8	50	21	42	23	61	35
733	Johannistorwall 309	22	22	12	19448	3.5	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	37	24	62	35
644	Moeser Str. 273	16	15	16	3120	0.8	13.5	0.0	0.0	1	3	50	21	37	22	61	35
1317	Lotter Str. 546	26	21	13	17680	1.9	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	25	62	35
85	Suentelstr. 19	48	22	14	5616	0.7	10.0	0.0	0.0	1	1	50	22	46	23	58	35
72	Suentelstr. 16	39	8	12	5616	0.4	3.2	0.0	0.0	1	1	50	21	35	23	62	35
750	Schlosswall 317	42	22	14	29744	4.4	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	33	24	63	35
1731	Buersche Str. 665	17	18	13	15392	2.1	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	31	24	63	34
836	Sutthausen Str. 349	23	15	15	15392	2.0	1.2	0.0	0.0	1	8	50	20	33	24	62	34
737	Johannistorwall 311	48	20	14	27560	3.5	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	36	24	61	34
1186	An der Petersburg 483	38	17	13	17680	4.4	0.6	0.0	0.0	1	8	50	21	35	24	62	34
584	Goethering 243	62	22	17	30160	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	37	24	61	34
8001	Lotter Str. 547	49	14	14	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	35	24	60	34



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
930	Iburger Str. 387	41	26	13	27664	3.3	1.7	0.0	0.0	1	8	50	20	33	24	62	34
2363	Martinistr. 861	52	18	14	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	34	24	61	34
70	Suentelstr. 15	38	8	12	5616	0.4	3.2	0.0	0.0	1	1	50	20	34	23	61	34
271	Hasestr. 92	21	11	13	4368	0.7	9.0	0.0	0.0	1	3	50	20	34	22	61	34
604	Moeser Str. 256	32	21	14	2080	0.0	38.8	0.0	0.0	1	3	50	21	39	22	59	34
1315	Lotter Str. 546	39	20	16	17680	1.9	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	35	24	59	34
895	Johannisstr. 374	33	15	12	1040	0.5	74.1	0.0	0.0	1	3	50	21	37	22	60	34
734	Johannistorwall 310	30	22	14	19448	3.5	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	37	24	59	34
833	Sutthäuser Str. 348	28	14	12	15392	2.0	1.2	0.0	0.0	1	8	50	20	32	24	61	34
1830	Hannoversche Str. 703	38	30	10	31200	5.3	0.3	23.9	0.0	1	8	50	20	33	24	62	34
435	Bohmter Str. 181	16	21	13	17368	2.2	1.1	0.0	0.0	1	8	50	20	32	24	60	34
638	Moeser Str. 272	42	16	19	3120	0.8	13.5	0.0	0.0	1	3	50	21	42	22	57	33
8025	Dielingerstr. 524	41	8	12	1040	0.1	35.0	0.0	0.0	1	3	50	20	36	22	59	33
852	Kommenderiestr. 354	34	18	13	15600	5.0	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	36	24	59	33
651	Kollegienwall 280	33	12	15	6864	2.0	2.8	0.0	0.0	1	3	50	20	35	23	59	33
944	Iburger Str. 389	47	22	10	27664	3.3	1.7	0.0	0.0	1	8	50	20	31	23	60	33
209	Natruper Str. 73	61	20	12	17160	6.2	1.1	10.0	0.0	1	8	50	20	41	22	57	33
1109	Sutthäuser Str. 448	21	21	14	18720	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	34	23	59	33
7	Konrad- Adenauer- Ri249	64	20	17	29120	4.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	21	34	24	59	33
849	Kommenderiestr. 353	34	16	11	15600	5.0	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	34	24	59	33
84	Suentelstr. 19	26	18	13	5616	0.7	10.0	0.0	0.0	1	1	50	21	36	22	58	33
1110	Sutthäuser Str. 449	21	22	13	18720	1.5	1.0	31.1	0.0	1	8	50	20	34	23	58	33
1812	Hannoversche Str. 701	44	26	6	34944	5.3	0.3	0.0	0.0	1	8	50	20	32	24	60	33
630	Schlagvorderstr. 270	38	15	15	1664	1.9	17.6	0.0	0.0	1	0	30	21	38	21	56	33
558	Roemereschstr. 1360	50	19	9	19760	6.0	0.0	29.8	8.1	1	8	50	21	33	24	59	33
259	Hasestr. 84	28	12	11	4368	0.7	9.0	0.0	0.0	1	3	50	21	35	22	57	33



Tabelle 9-3: Maßnahmenzenario 2015: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO₂ ab 33 µg/m³, sortiert nach NO₂-Gesamtbelastung

Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
224	Natruper Str. 73	24	20	13	17160	2.0	1.1	0.0	0.0	1	8	50	20	53	23	76	42
538	Martinistr. 223	18	21	15	23920	2.2	1.7	0.0	0.0	1	8	50	21	36	26	78	41
2366	Martinistr. 862	18	19	15	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	20	33	26	79	41
369	Lotter Str. 796	25	12	11	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	27	75	40
580	Goethering 242	28	22	14	31465	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	35	26	77	40
913	Johannisstr. 382	18	17	13	17486	2.3	2.4	0.0	0.0	1	8	50	21	35	25	76	40
648	Kollegienwall 277	23	17	18	7904	2.0	6.2	0.0	0.0	1	3	50	20	35	25	75	40
533	Martinistr. 221	24	18	12	23920	2.2	1.7	0.0	0.0	1	8	50	21	35	26	74	40
550	Neuer Graben 231	27	20	16	16314	0.1	7.5	0.0	0.0	1	8	50	21	37	24	73	39
525	Martinistr. 220	30	17	13	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	35	25	73	39
1331	Lotter Str. 547	30	12	13	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	33	26	72	39
579	Goethering 241	38	22	14	31465	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	37	25	73	39
935	Iburger Str. 388	19	25	12	27664	3.3	1.7	0.0	0.0	1	8	50	20	31	25	75	39
5584	Iburger Str. 2467	20	22	12	27664	3.3	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	29	26	76	39
75722	Schlosswall 318	25	25	14	34463	4.4	0.0	16.9	0.0	1	8	50	20	33	26	74	39
371	E.-M. Remarque Ring	38	25	16	33596	4.0	1.2	0.0	0.0	1	8	50	21	36	25	72	39
2365	Martinistr. 861	29	18	14	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	33	25	71	38
591	Goethering 246	46	21	14	31669	4.3	0.7	16.9	0.0	1	8	50	21	35	25	70	37
723	Petersburger Wall 306	33	23	14	26102	4.7	0.4	4.0	0.0	1	8	50	21	37	25	68	37
928	Iburger Str. 385	22	21	14	22880	3.3	2.0	0.0	0.0	1	8	50	20	32	25	70	37
360	E.-M. Remarque Ring	33	27	13	33280	4.0	1.2	16.9	0.0	1	8	50	20	33	25	69	37
8003	Lötter Str. 547	28	14	13	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	33	26	67	37
524	Martinistr. 219	38	18	13	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	34	25	66	36
929	Iburger Str. 386	21	23	14	22880	3.3	2.0	0.0	0.0	1	8	50	20	32	24	68	36
733	Johannistorwall 309	22	22	12	22075	3.5	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	37	25	65	36
8040	An der Petersburg 484	18	19	13	17680	4.4	0.6	0.0	0.0	1	8	50	20	32	25	67	36
2118	Lotter Str. 808	33	17	12	17784	1.9	1.8	0.0	0.0	1	1	50	20	32	25	65	36

22 Gelb hinterlegt ist der Abschnitt an dem die Verkehrsmessstation des LÜN steht.



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
737	Johannistorwall 311	48	20	14	30027	4.1	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	35	25	65	36
2089	Lotter Str. 796	42	13	14	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	25	64	36
8002	Lotter Str. 796	32	14	11	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	33	25	64	36
909	Johannisstr. 381	11	14	14	4576	0.3	15.0	0.0	0.0	1	3	50	20	34	24	65	36
750	Schlosswall 317	42	22	14	31751	4.4	0.0	16.9	0.0	1	8	50	20	32	25	66	35
734	Johannistorwall 310	30	22	14	22248	4.0	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	37	25	63	35
541	Neuer Graben 226	40	22	16	23451	0.2	2.0	0.0	0.0	1	8	50	21	38	24	62	35
1298	Moeser Str. 534	19	11	15	6656	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	35	24	63	35
924	Iburger Str. 384	36	20	13	22880	3.3	2.0	0.0	0.0	1	8	50	20	32	24	64	35
9002	Wittekindstr. 238	50	23	14	19373	2.3	3.4	0.0	0.0	1	8	50	21	42	23	61	35
852	Kommenderiestr. 354	34	18	13	17282	6.1	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	36	24	63	35
8014	E.-M. Remarque Ring	53	25	16	33280	4.0	1.2	16.9	0.0	1	8	50	21	35	24	63	35
849	Kommenderiestr. 353	34	16	11	17282	6.1	0.0	4.0	0.0	1	8	50	21	34	25	64	35
15	Suentelstr. 15	38	8	14	5616	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	21	34	23	63	35
5576	Iburger Str. 2464	28	23	11	27664	3.3	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	30	24	64	34
1313	Dielingerstr. 545	19	23	12	5616	0.3	13.3	0.0	0.0	1	3	50	21	38	24	60	34
8015	Neumarkt 233	42	28	18	17252	0.1	6.9	0.0	0.0	1	8	50	21	38	23	60	34
2127	Lotter Str. 810	34	19	14	17784	1.9	1.7	0.0	0.0	1	1	50	20	32	25	61	34
72	Suentelstr. 16	39	8	12	5616	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	21	35	23	61	34
471	Nonnenpfad 190	26	11	13	8424	1.7	2.3	0.0	0.0	1	1	50	20	33	24	60	34
1317	Lotter Str. 546	26	21	13	17680	1.9	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	33	25	60	34
1186	An der Petersburg 483	38	17	13	17680	4.4	0.6	0.0	0.0	1	8	50	21	35	24	61	34
70	Suentelstr. 15	38	8	12	5616	0.4	3.3	0.0	0.0	1	1	50	20	34	23	60	34
836	Sutthausen Str. 349	23	15	15	15392	2.0	1.2	0.0	0.0	1	8	50	20	33	24	60	34
586	Goethering 245	64	24	15	31465	4.3	0.3	16.9	0.0	1	8	50	21	39	24	58	34
584	Goethering 243	62	22	17	31465	4.3	0.7	0.0	0.0	1	8	50	21	36	24	59	33
1731	Buersche Str. 665	17	18	13	15392	2.1	1.3	0.0	0.0	1	8	50	20	31	24	61	33
2119	Lotter Str. 809	65	12	15	17784	1.9	1.8	0.0	0.0	1	1	50	21	33	24	59	33
1830	Hannoversche Str. 703	38	30	10	31200	5.3	0.3	23.9	0.0	1	8	50	20	33	24	61	33
930	Iburger Str. 387	41	26	13	27664	3.3	1.7	0.0	0.0	1	8	50	20	33	24	60	33
1315	Lotter Str. 546	39	20	16	17680	1.9	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	24	58	33
2363	Martinistr. 861	52	18	14	23920	2.2	1.5	0.0	0.0	1	8	50	21	33	24	59	33



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HOEHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
8001	Lotter Str. 547	49	14	14	16640	1.2	0.6	0.0	0.0	1	1	50	21	34	24	58	33
907	Johannisstr. 380	22	14	12	4576	0.3	15.0	0.0	0.0	1	3	50	20	33	23	59	33
85	Suentelstr. 19	48	22	14	5616	0.7	10.2	0.0	0.0	1	1	50	22	45	23	55	33
833	Sutthausen Str. 348	28	14	12	15392	2.0	1.2	0.0	0.0	1	8	50	20	32	24	59	33
7	Konrad- Adenauer- Ri249	64	20	17	30405	4.0	1.3	0.0	0.0	1	8	50	21	34	24	58	33
435	Bohmter Str. 181	16	21	13	17368	2.2	1.1	0.0	0.0	1	8	50	20	31	24	58	33
1812	Hannoversche Str. 701	44	26	6	34944	5.3	0.3	0.0	0.0	1	8	50	20	32	24	59	33