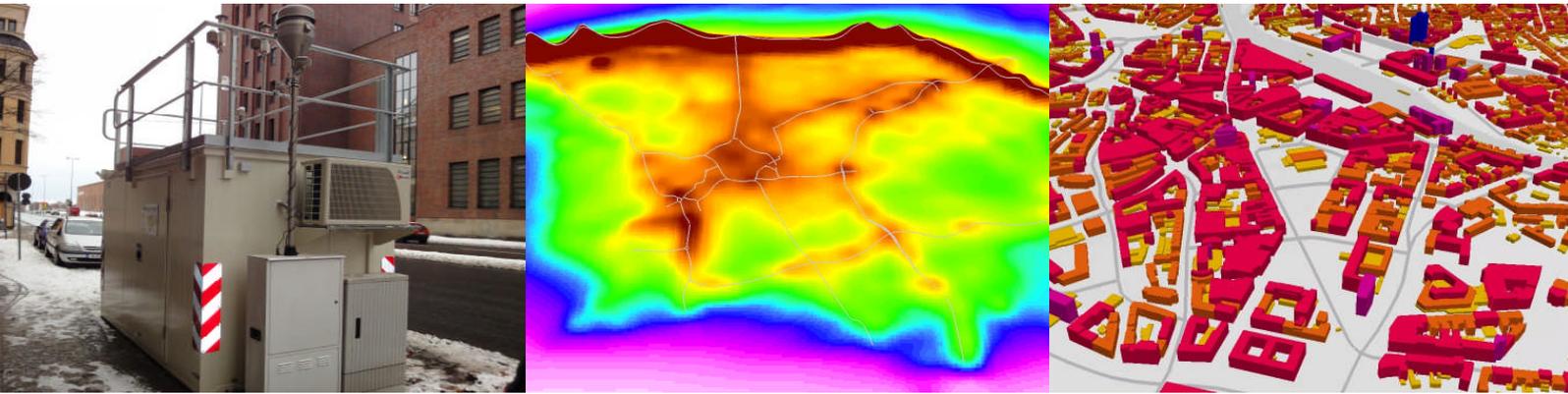




Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim



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

Hannover

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

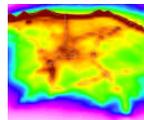
Referat 34 – Gebiets – und verkehrsbezogene Luftreinhaltung, Schutz vor Lärm
und sonstigen physikalischen Einwirkungen

Archivstraße 2, 30169 Hannover

Titelbilder:



*Verkehrsmessstation in der Göttinger
Straße, Hannover*



NO₂-Hotspots, Hannover



3D-Gebäudemodell, Hannover

Karten- und Bildmaterial:

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



INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	6
2	Vorgehensweise der Untersuchung	7
3	Aufbau der Emissionsdatenbasis	8
3.1	Emissionen des Straßenverkehrs	8
3.1.1	Hauptstraßennetz.....	8
3.1.2	Nebenstraßennetz.....	12
3.1.3	Flottenzusammensetzung	12
3.2	Emissionen sonstiger Verkehre	14
3.2.1	Bahnverkehr.....	14
3.2.2	Binnenschifffahrt.....	14
3.3	Emissionen des Hausbrands	16
3.3.1	Vorgehensweise.....	16
3.3.2	Berechnung der Emissionen	18
3.3.3	Plausibilisierung der Ergebnisse.....	19
3.3.4	Umlegung der Emissionen auf Rasterzellen	21
3.4	Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen	23
3.4.1	Punkt- und Flächenquellen.....	23
3.5	Emissionsbilanz.....	24
4	Meteorologie	26
5	Berechnung der Gesamtbelastung	27
5.1	Bildung von IMMIS ^{luft} -Abschnitten	27
5.2	Abgeleitete Kennwerte für NO ₂ und PM ₁₀	28
6	Analyse der Immissionsbelastung in den IMMIS^{luft}-Abschnitten	30
6.1	Bestimmung der Vorbelastung.....	30
6.1.1	Abschätzung des regionalen Hintergrundes 2010 und 2015.....	30
6.1.2	Berechnung des urbanen Hintergrundes 2010 und 2015.....	30
6.2	Ergebnisse des Screenings - Immissionsbelastung in den IMMIS ^{luft} -Abschnitten	31
6.3	Bewertung der Immissionsbelastung in den IMMIS ^{luft} -Abschnitten	34
6.4	Vergleich mit den Messdaten.....	35
6.5	Verursacheranalyse.....	36
6.6	Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der NO ₂ -Belastung	38
7	Zusammenfassung	39
8	Literatur	40
9	Liste der Belastungsschwerpunkte	43



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Schema der Zusammensetzung der Gesamtbelastung	7
Abbildung 3-1: Haupt- und Nebenstraßennetz mit Ausdehnung der Umweltzone in Hannover.....	9
Abbildung 3-2: Tagesganglinien des Verkehrs zur Bestimmung der LOS-Anteile.....	11
Abbildung 3-3: PKW-Flottenzusammensetzung in Hannover im Vergleich zur HBEFA-Zusammensetzung in den Bezugsjahren 2010 und 2015	13
Abbildung 3-4: Bus-Flottenzusammensetzung in Hannover in den Bezugsjahren 2010 und 2015	13
Abbildung 3-5: Lagebezogene Darstellung der Bahn- und Binnenschifffahrtsemissionen NO _x	15
Abbildung 3-6: Lagebezogene Darstellung der Bahn- und Binnenschifffahrtsemissionen PM ₁₀	15
Abbildung 3-7: Konzept zur Ermittlung des Emissionsaufkommens durch Hausbrand	16
Abbildung 3-8: Datengrundlage zur Hausbrandberechnung (Beispiel), aufgeschlüsselt nach den Brennstoffen Öl, Gas, Festbrennstoffe, Pellets und Kohle.....	17
Abbildung 3-9: Anteile von PM ₁₀ und NO _x an den einzelnen Brennstoffarten	19
Abbildung 3-10: Verteilung der NO _x -Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Hannover.....	22
Abbildung 3-11: Verteilung der PM ₁₀ -Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Hannover.....	22
Abbildung 3-12: Industrielle PM ₁₀ - und NO _x -Quellen in Hannover.....	23
Abbildung 3-13: Emissionsanteile NO _x , 2010.....	25
Abbildung 3-14: Emissionsanteile PM ₁₀ , 2010.....	25
Abbildung 4-1: Windrichtungsverteilung getrennt nach Ausbreitungsklassen für die Statistik Hannover, 2000 - 2009	26
Abbildung 5-1: IMMIS ^{luft} -Abschnitte in einem Ausschnitt von Hannover	27
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.....	28
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	29
Abbildung 6-1: Jahresmittelwert NO ₂ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2010	32
Abbildung 6-2: Jahresmittelwert NO ₂ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2015	32
Abbildung 6-3: Jahresmittelwert PM ₁₀ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2010.....	33
Abbildung 6-4: Jahresmittelwert PM ₁₀ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2015.....	33
Abbildung 6-5: Lage des IMMIS ^{luft} -Abschnitts und der Verkehrsmessstation in der Göttinger Straße.....	35
Abbildung 6-6: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den PM ₁₀ -Immissionen in der Göttinger Straße (ID 1691), 2010	37
Abbildung 6-7: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils in der Göttinger Straße (ID 1691) nach Verursachern (PM ₁₀), 2010.....	37
Abbildung 6-8: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den NO _x -Immissionen in der Göttinger Straße (ID 1691), 2010	37



<i>Abbildung 6-9: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils in der Göttinger Straße (ID 1691) nach Verursachern (NO_x), 2010.....</i>	<i>37</i>
<i>Abbildung 6-10: Jahresmittelwert NO₂ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2015 mit zusätzlichem Maßnahmenzenario M10.....</i>	<i>38</i>



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Kapazitätsauslastungsgrade.....	9
Tabelle 3-2: Verkehrssituationen gemäß HBEFA.....	10
Tabelle 3-3: Stündliche Kapazitäten pro Fahrspur nach Verkehrssituationen.....	10
Tabelle 3-4: Gerätebezogener Endenergieverbrauch (gEEV) für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) in Hannover [GJ]	18
Tabelle 3-5: Gerätebezogenes Emissionsaufkommen für NO _x und PM ₁₀ , aufsummiert nach Brennstoffen für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) [kg]	18
Tabelle 3-6: Emissionsaufkommen für NO _x und PM ₁₀ [t/a] und [kg/(Einwohner*a)] für verschiedene Städte und die Bundesrepublik Deutschland.....	20
Tabelle 3-7: Einwohnerbezogener Endenergieverbrauch des Landes Niedersachsen für die Sektoren Haushalte und Kleinverbraucher [GigaJoule/Einwohner] im Vergleich zur Stadt Hannover	21
Tabelle 3-8: Emissionsmengen NO _x und PM ₁₀ in kg/a, Analyse 2010 und Prognose 2015	24
Tabelle 6-1: Abschätzung des regionalen Hintergrundes als Jahresmittelwert in µg/m ³ , Bezugsjahr 2010 und 2015	30
Tabelle 6-2: Übersicht der Legendendarstellung in den Karten für PM ₁₀ und NO ₂	31
Tabelle 6-3: Anzahl und Gesamtlänge der Abschnitte nach Überschreitungs- wahrscheinlichkeit.....	34
Tabelle 6-4: Vergleich der modellierten und gemessenen Konzentrationen im Abschnitt Göttinger Straße (ID 1691) mit Angabe des Grenzwertes für das Bezugsjahr 2010.....	35
Tabelle 6-5: Quellgruppenanteile an den Immissionen in der Göttinger Straße, 2010	36
Tabelle 9-1: Analyse 2010: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO ₂ ab 33 µg/m ³	43
Tabelle 9-2: Prognose 2015: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO ₂ ab 33 µg/m ³	54
Tabelle 9-3: Maßnahmenzenario 2015: Liste der Straßen mit prognostizierten Jahresmittelwerten NO ₂ ab 33 µg/m ³	57



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 Hannover 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 3. 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. Stufe 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 2008 wurde in Hannover eine Umweltzone eingeführt; seit 2010 dürfen nur Fahrzeuge mit grüner Plakette die Umweltzone befahren.



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 Verkehrs, industrieller und gewerblicher Quellen und des Hausbrands. In einem zweistufigen Prozess wird zunächst mit dem Modell IMMIS^{net} [34] 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.

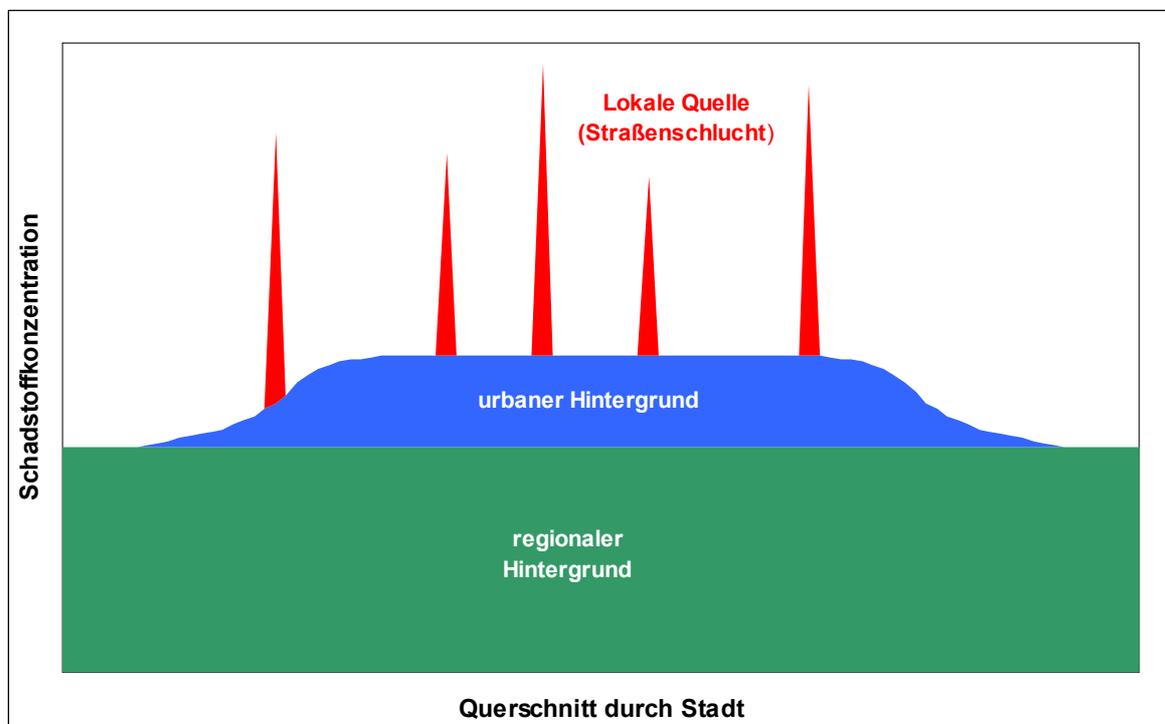


Abbildung 2-1: Schema der Zusammensetzung der Gesamtbelastung

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 Hannover entnommen (Deutscher Wetterdienst, DWD).



3 Aufbau der Emissionsdatenbasis

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

- Straßenverkehr getrennt nach Haupt- und Nebenstraßennetz auf der Basis von Aktivitätsdaten und dem Emissionsmodell IMMIS^{em} (siehe Kapitel 2)
- Sonstiger Verkehr wie Schienenverkehr auf der Basis des Bahn-Emissionskataster-Schienenverkehr der Deutschen Bahn AG und Binnenschifffahrt abgeschätzt über die jährlich transportierte Ladung
- 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 (BUBE³)

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 (DTV⁴), mit dem jeweiligem Anteil der schweren LKW⁵ und der Busse am DTV. Der netzweite Anteil der Krafträder wurde auf 0,5 % und der Anteil der leichten LKW⁶ wurde netzweit auf 5 % gesetzt. Für das Bezugsjahr 2015 wurden die Verkehrsbelastungen des Jahres 2010 verwendet.

In beiden Bezugsjahren wird die seit 2008 in Hannover bestehende Umweltzone (Abbildung 3-1) in der jeweils aktuellen Stufe berücksichtigt. Seit dem 01.01.2010 sind nur Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 4 (grüne Plakette – Diesel Euro 4 und besser, Benziner mit geregelter Katalysator) von dem Fahrverbot in der Umweltzone Hannover ausgenommen. Es wird berücksichtigt, dass die Busflotte des öffentlichen Nahverkehrs im Raum Hannover 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. Die Zusammensetzung der verwendeten PKW-Flotten ist in Abschnitt 3.1.3 beschrieben.

Zur Ermittlung der Emissionen wurden die einzelnen Straßenabschnitte folgendermaßen klassifiziert:

- Verkehrssituation zur Beschreibung der Verkehrsdynamik gemäß Tabelle 3-2
- Steigung der Straße (lt. IMMIS^{em/luft}-Handbuch, Werte bis maximal 6 %)
- Einbahnstraßen

³ Betriebliche Umweltdatenberichterstattung

⁴ Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/d]

⁵ Schwere LKW > 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht

⁶ Leichte Nutzfahrzeuge ≤ 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht



- Kaltstartverhalten⁷ getrennt nach der Funktion der Straße (TYP_LAGE)
 - o commercial
 - o residential
 - o radial
 - o none

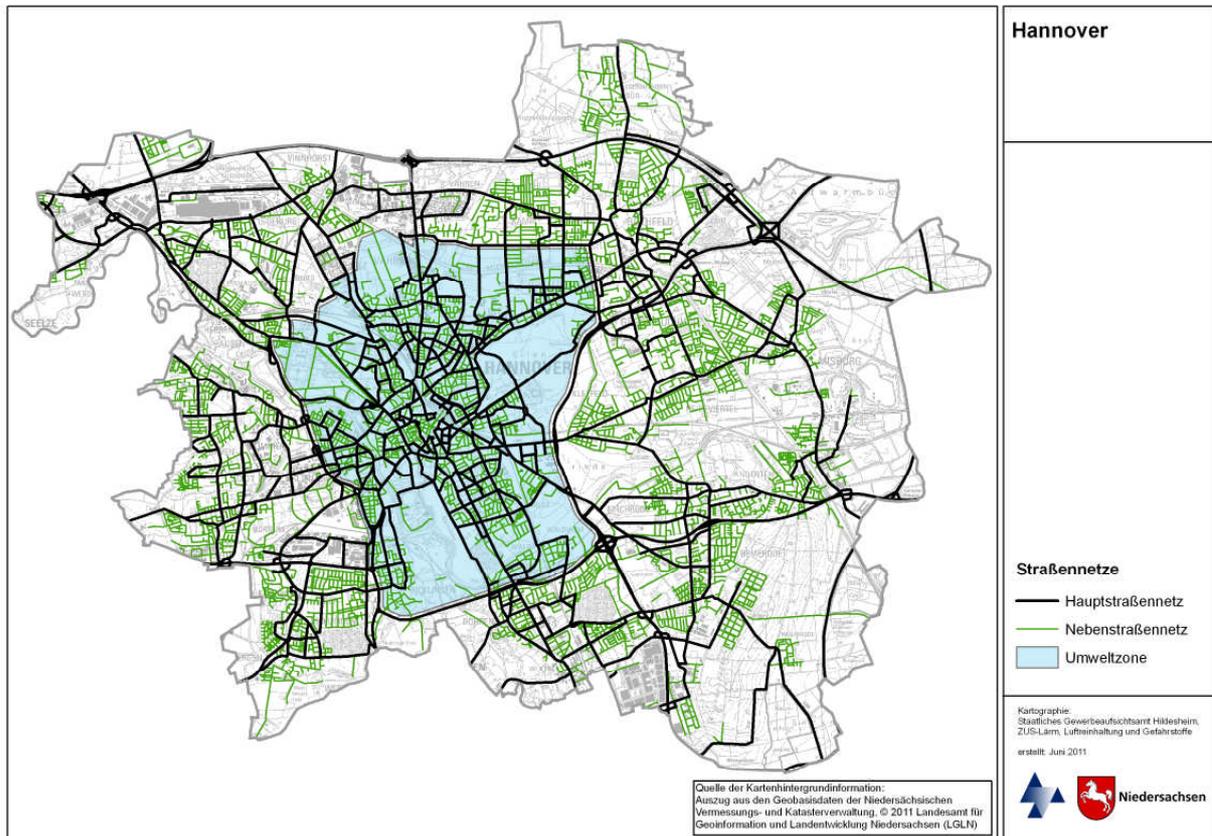


Abbildung 3-1: Haupt- und Nebenstraßennetz mit Ausdehnung der Umweltzone in Hannover

Tabelle 3-1: Kapazitätsauslastungsgrade [2]

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

Level of Service (LOS-Anteile)

- o berechnet über
 - DTV
 - Anzahl der Fahrspuren
 - Kapazitätsauslastungsgrade (TYP_KAP) gemäß Tabelle 3-1

⁷ 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.



- Kapazitäten nach Verkehrssituation gemäß Tabelle 3-3
- Ganglinien (TYP_GANG) nach Abbildung 3-2
- oder von der Stadt Hannover aufgrund von Erhebungen festgelegt (< 1 % der Straßenobjekte)

Tabelle 3-2: 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 3-3: 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

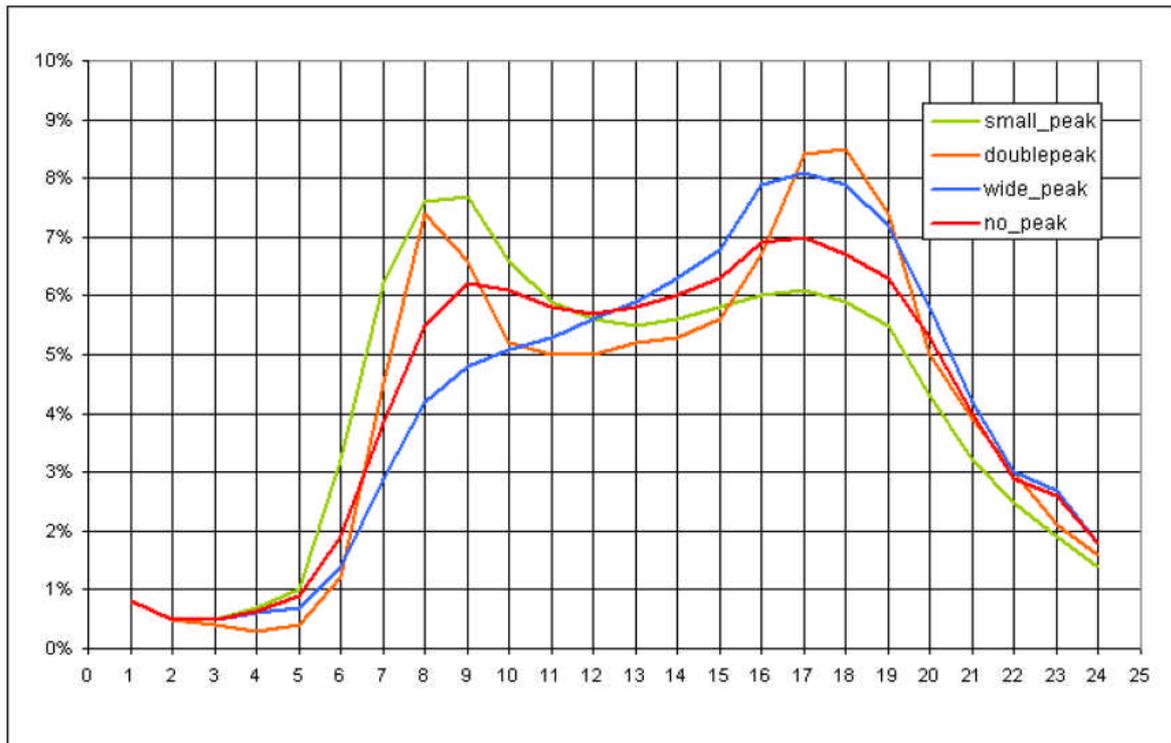


Abbildung 3-2: Tagesganglinien des Verkehrs zur Bestimmung der LOS-Anteile [2]

Die resultierende Gesamtfahrleistung für das Hauptstraßennetz beträgt im Bezugsjahr 2010 rund 8,95 Mio. km/Tag. Aus der Fahrleistung und den spezifischen Emissionen ergeben sich für das Stadtgebiet Hannover im Bezugsjahr 2010 absolute Emissionen des Hauptstraßennetzes für NO_x von ca. 2.355 t/a und für PM₁₀ von ca. 230 t/a.

Im Bezugsjahr 2015 ergeben sich im Hauptstraßennetz Emissionen von 1.617 t/a NO_x und 193 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 Hannover wurden mit einem DTV-Wert von 500 Kfz/Tag berücksichtigt. Damit ergibt sich eine Fahrleistung im Nebenstraßennetz von ca. 376.000 km/Tag, was rund 4 % 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 LOS-Anteile wurden gemäß Kapitel 3.1.1 berechnet. Die unbekannte Zusammensetzung der Kfz-Flotte wurde mit den folgenden Werten angesetzt:

- Anteil schwere LKW am DTV: 0,5 %
- Anteil Krafträder am DTV: 1,0 %
- Anteil Busse am DTV: 0,0 %
- Anteil leichte Nutzfahrzeuge am PKW-Verkehr: 1,0 %

Diese Parametrisierung liefert im Bezugsjahr 2010 im Nebenstraßennetz Emissionen in Höhe von 82 t/a für NO_x und ca. 8 t/a für PM₁₀. Im Bezugsjahr 2015 vermindern sich die Emissionen im Nebenstraßennetz bei NO_x auf ca. 62 t/a und bei PM₁₀ auf ca. 7 t/a.

3.1.3 Flottenzusammensetzung

Für das Bezugsjahr 2009 lag die PKW-Flottenzusammensetzung von Hannover des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) vor. Auf Basis dieser Flottenzusammensetzung wurden die PKW-Flotte 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 Verkehrsbetrieben abgefragt und in die Flottendateien eingearbeitet (Abbildung 3-4).

Die Zusammensetzung der anderen Fahrzeugkategorien wurde nach HBEFA 3.1 verwendet.

In der Umweltzone werden die Flottenzusammensetzungen (ausgenommen die Busflotte) an die bestehenden Fahrverbote angepasst. Außerhalb der Umweltzone werden die Flotten gemäß HBEFA 3.1 und der Abbildung 3-3 verwendet.

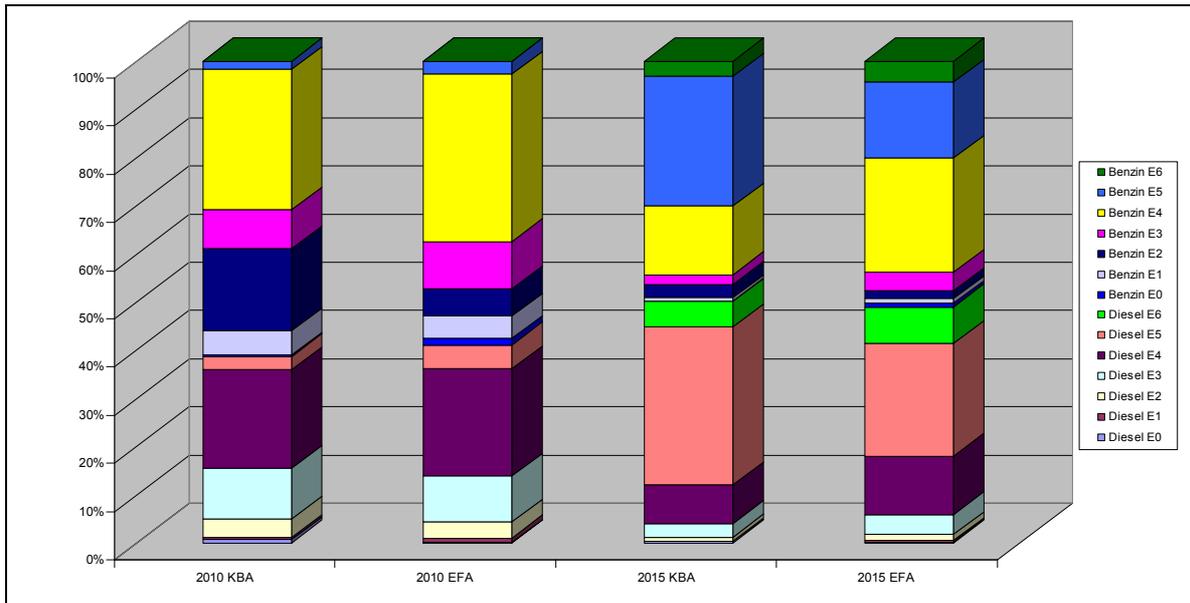


Abbildung 3-3: PKW-Flottenzusammensetzung in Hannover im Vergleich zur HBEFA-Zusammensetzung in den Bezugsjahren 2010 und 2015

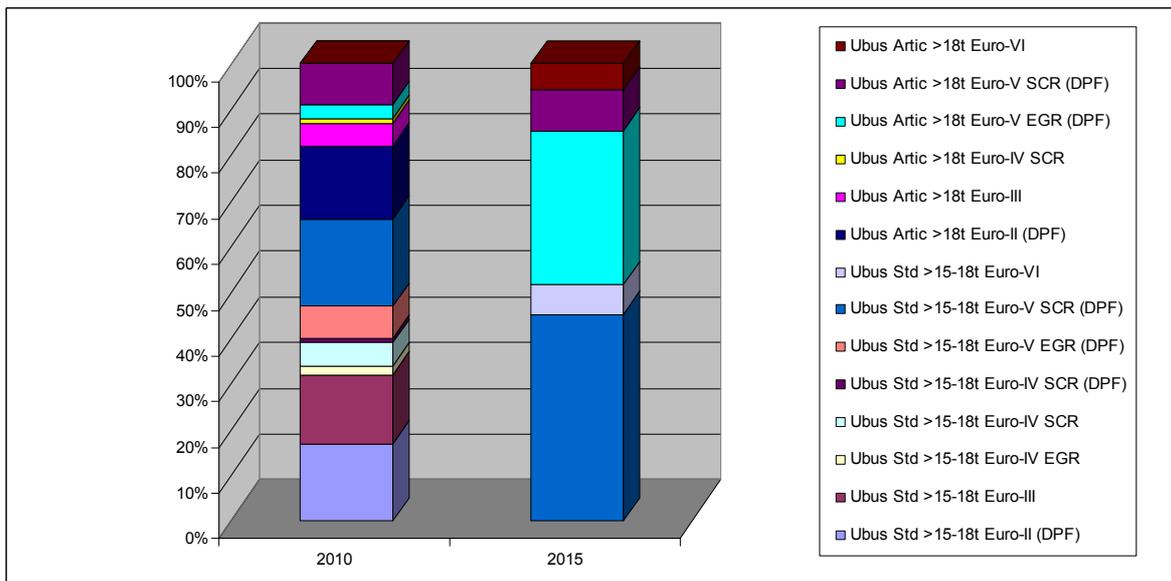


Abbildung 3-4: Bus-Flottenzusammensetzung in Hannover in den Bezugsjahren 2010 und 2015⁸

⁸ 8 Bezeichnungen lt. HBEFA 3.1



3.2 Emissionen sonstiger Verkehre

3.2.1 Bahnverkehr

Der Hauptbahnhof in Hannover ist ein bedeutender Bahnknotenpunkt für den Personennah- und Personenfernverkehr. Hannover wird täglich durch ca. 200 Verbindungen an das Fernverkehrsnetz der Deutschen Bahn AG (DB AG) angebunden. Durch ebenso viele Nahverkehrsverbindungen sind die Region Hannover und das weitere Umland erreichbar. Die DB AG betreibt westlich von Hannover in Seelze und in Hannover Linden Rangierbahnhöfe. Der Rangierbahnhof Seelze ist ein zentrales Drehkreuz für den Schienengüterverkehr.

Die vier Standorte des Hafens Hannover - Lindener Hafen, Nordhafen, Misburger Hafen und Brinker Hafen - sind bedeutende Umschlagplätze zwischen dem Schienennetz und den Wasserstraßen.

Das Bahn-Emissionskataster-Schienenverkehr [19] des Bahn-Umwelt-Zentrums der DB AG liefert die Emissionen des Schienenverkehrs für das Untersuchungsgebiet Hannover. Die Emissionen, die durch nicht-bundeseigene Eisenbahnverkehrsunternehmen (z.B. Metronom) auf den Trassen der DB Netz AG verursacht werden, sind nicht in diese Untersuchung eingeschlossen

Die Strecken bezogenen Emissionsdaten basieren auf Fahrplandaten des Bezugsjahres 2008. Neben den verbrennungsbedingten Emissionen der Schadstoffe NO_x und PM₁₀ liegen auch Emissionen aus Brems-, Rad-, Schienen- und Fahrdrabtrieb für den Schadstoff PM₁₀ vor.

Das Streckennetz und die spezifischen Emissionen der Streckenabschnitte im Stadtgebiet Hannover ist in Abbildung 3-5 und Abbildung 3-6 dargestellt.

Das Schienennetz im Stadtgebiet Hannover emittiert rund 54 t/a NO_x und 65 t/a PM₁₀. Der Rangierbahnhof in Linden emittiert ca. 19 t/a NO_x und 600 kg/a PM₁₀. Der Rangierbahnhof in Seelze erzeugt Emissionen in vergleichbarer Höhe. Da die Emissionen außerhalb des Stadtgebietes erzeugt werden, sind sie nicht in der Emissionsbilanz (Abschnitt 3.5) wieder zu finden, werden jedoch bei der Berechnung berücksichtigt.

3.2.2 Binnenschifffahrt

Der Mittellandkanal ist eine wichtige, viel befahrene Wasserstraße und führt direkt durch das nördliche Stadtgebiet von Hannover. In Seelze bei Hannover zweigt der Stichkanal Hannover-Linden vom Mittellandkanal ab und verbindet den Mittellandkanal mit dem Hafen in Hannover-Linden. Im weiteren Verlauf durchquert der Mittellandkanal die nördlichen Stadtteile von Hannover; der Nordhafen und der Brinker Hafen liegen unmittelbar am Mittellandkanal. In Hannover Misburg zweigt der Stichkanal Hannover-Misburg zum Hafen Hannover-Misburg ab. Weiter östlich folgt die Schleuse Anderten, an der jährlich ca. 20.000 Binnenschiffe mit rund 12 Mio. Gütertonnen Ladung geschleust werden. Auf den Hannoverschen Stichkanälen werden jeweils ca. 0,5 Mio. Gütertonnen transportiert.

Als Emissionsfaktoren wurden für NO_x 0,61 und für PM₁₀ 0,017 Gramm pro transportierter Tonne Ladung und Schiffskilometer nach SCHMIDT M. UND FRINGS E. [27] verwendet. Auf den Güter transportierenden Schifffahrtsstraßen im Stadtgebiet Hannover ergeben sich aus den Emissionsfaktoren und der transportierten Ladung NO_x-Emissionen in Höhe von 171 t/a und PM₁₀-Emissionen in Höhe von 5 t/a.

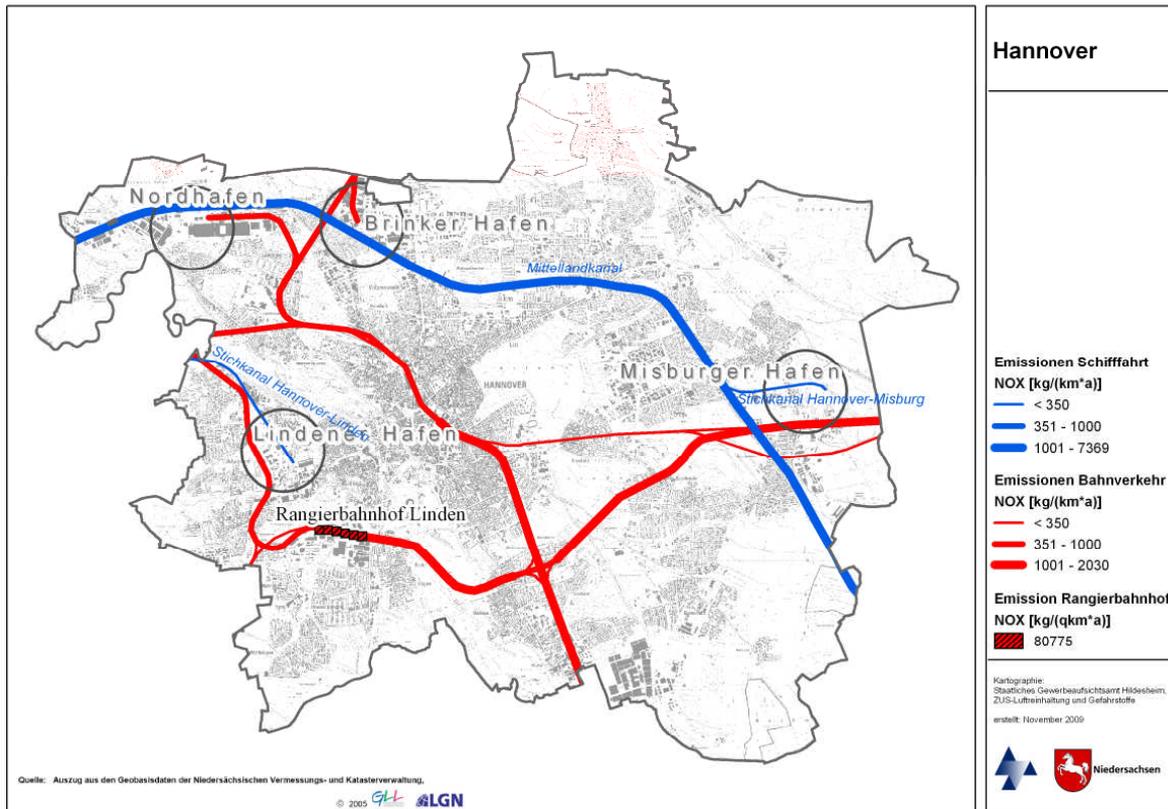


Abbildung 3-5: Lagebezogene Darstellung der Bahn- und Binnenschifffahrtsemissionen NO_x

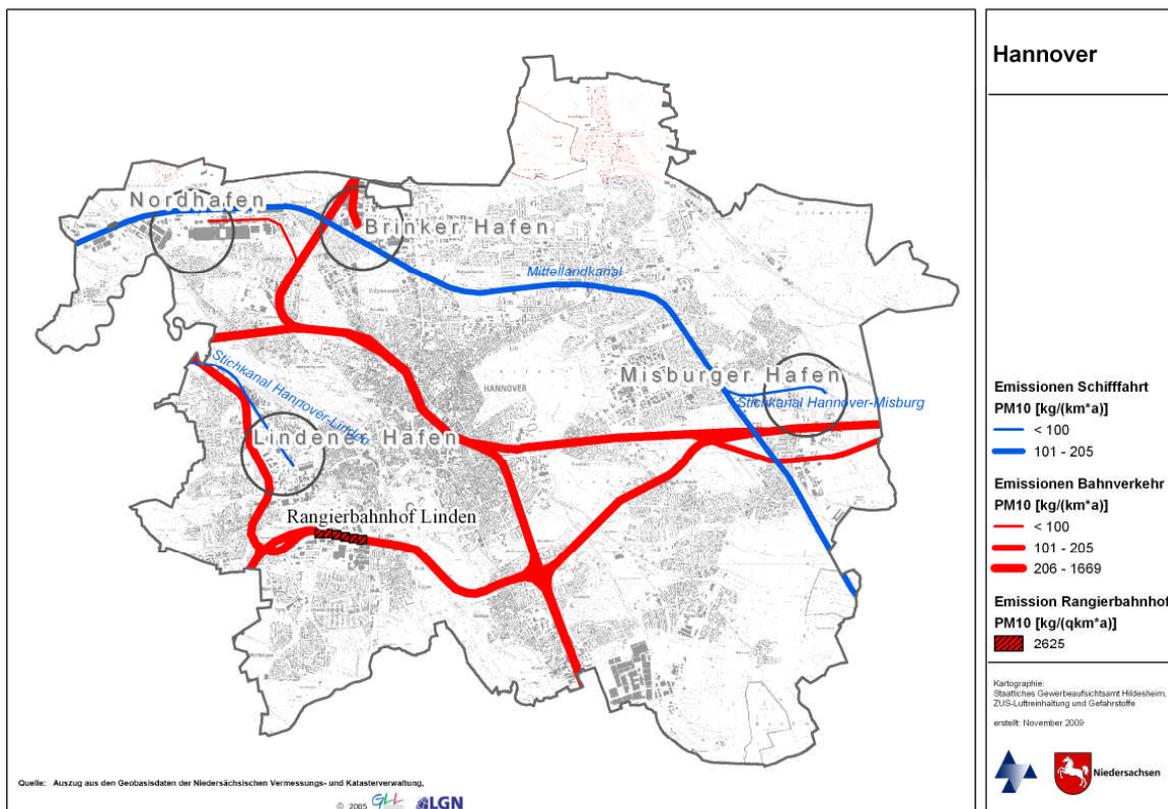


Abbildung 3-6: Lagebezogene Darstellung der Bahn- und Binnenschifffahrtsemissionen PM₁₀



3.3 Emissionen des Hausbrands

3.3.1 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], [23], [24], [25], [37]. Die hier gewählte Methodik beruht auf den Arbeiten von STRUSCHKA ET. AL. [36]. Dabei wurde das Emissionsaufkommen ausgehend von gebäudebezogenen Eckdaten des Landesinnungsverbandes der Schornsteinfeger in Verbindung mit statistisch ermittelten Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes (UBA) [36] berechnet.

Für Hannover 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 3-7 zusammengefasst.

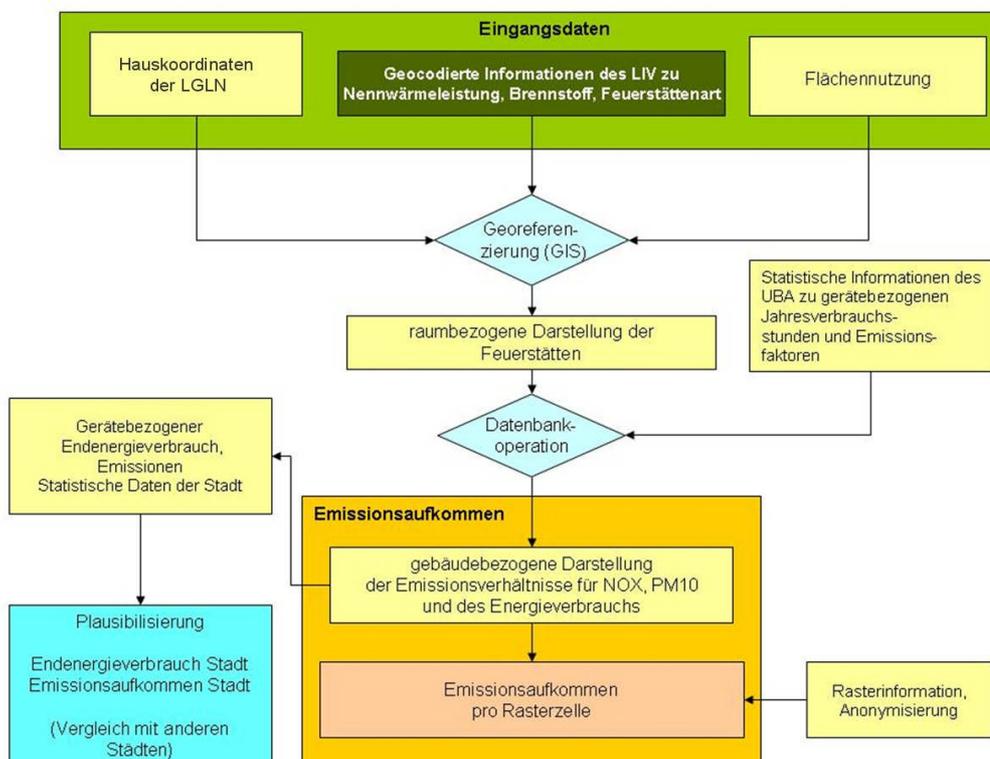


Abbildung 3-7: Konzept zur Ermittlung des Emissionsaufkommens durch Hausbrand



Als Eingangsdaten zur Berechnung des Hausbrands für die Stadt Hannover 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 3-8)
- 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 3-8: Datengrundlage zur Hausbrandberechnung (Beispiel), aufgeschlüsselt nach den Brennstoffen Öl, Gas, Festbrennstoffe, Pellets und Kohle



3.3.2 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 GIS⁹ 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 [36] multipliziert. Tabelle 3-5 zeigt eine Übersicht des gerätebezogenen Emissionsaufkommens in [kg], aufgliedert nach Haushalten (HH) und Kleinverbrauchern (KV; alle Angaben gerundet).

Tabelle 3-4: Gerätebezogener Endenergieverbrauch (gEEV) für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) in Hannover [GJ], Darstellung von gerundeten Angaben¹⁰

gEEV		Gas	Fest- brennstoff	Oel	Pellets	Summe
	Haushalte	20.920	650	1.340	2	22.920
	Kleinverbraucher	4.950	65	1.721	5	6.740

Tabelle 3-5: Gerätebezogenes Emissionsaufkommen für NO_x und PM₁₀, aufsummiert nach Brennstoffen für Haushalte (HH) und Kleinverbraucher (KV) [kg], Darstellung von gerundeten Angaben¹⁰

PM ₁₀		Gas	Festbrennstoff	Oel	Pellets	Summe
	Haushalte	628	62.784	1.108	53	64.573
	Kleinverbraucher	148	5.254	2.278	150	7.830
NO _x		Gas	Festbrennstoff	Oel	Pellets	Summe
	Haushalte	431.222	54.177	56.214	196	541.809
	Kleinverbraucher	117.208	5.501	75.360	483	198.552

⁹ Geo-Informationssystem

¹⁰ Die Berechnungen erfolgten nicht mit gerundeten Zahlen, weshalb sich bei Addition von in der Tabelle aufgerundet aufgeführten Angaben geringe Abweichungen ergeben können.



Eine sektorale Betrachtung der Anteile der einzelnen Brennstoffe an den Emissionskomponenten PM₁₀ und NO_x stellt Abbildung 3-9 dar. Die unterschiedliche Herkunft der Komponenten ist auffällig. Während die NO_x-Emissionen des Hausbrands zu drei Vierteln aus dem Verbrennen von Gasen und nur zu 18 % vom Öl herrühren, stammen über 90 % der PM₁₀-Emission (68 t) des Feinstaubes 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.

Öl besitzt mit unter 20 % einen vergleichsweise geringen Anteil an der NO_x-Emission (vergl. Abbildung 3-9).

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.

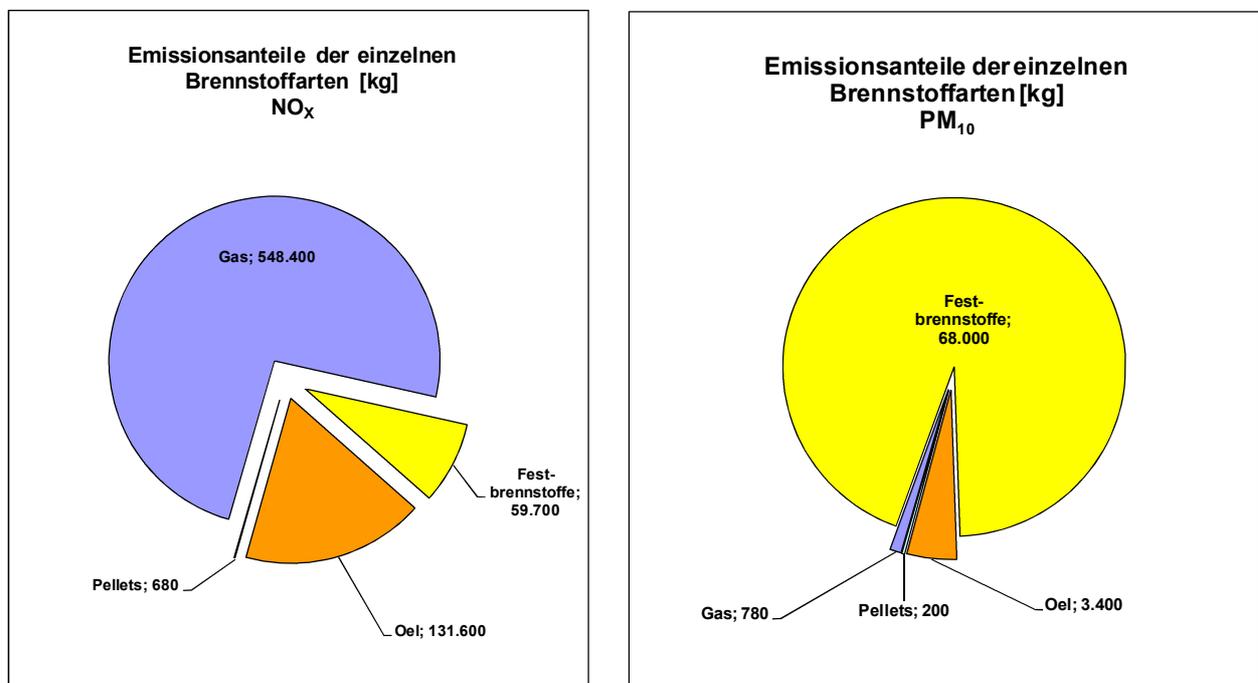


Abbildung 3-9: Anteile von PM₁₀ und NO_x an den einzelnen Brennstoffarten

3.3.3 Plausibilisierung der Ergebnisse

Um die in Kapitel 3.3.2 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], [20], [21], [22]. 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 Deutschland¹¹

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) [29]*
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) [31]*
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) [32]*
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) [28]*
2010	Osnabrück	163.514	18,5	183,5	0,1131	1,1220	GAA-Hi (2011) [29]*
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) [33]*
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) [30]*
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) [23] Struschka et al. (2003) [35]

*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 Hannover, verschiedene deutsche Städte und die Bundesrepublik Deutschland, sortiert nach der Anzahl der Einwohner.

¹¹ Die Berechnungen erfolgten nicht mit gerundeten Zahlen, weshalb sich bei Addition von in der Tabelle aufgerundet aufgeführten Angaben geringe Abweichungen ergeben können.



Darüber hinaus wurden Einwohner bezogene Energieverbrauchsdaten zur Plausibilisierung herangezogen und in Tabelle 3-7 dargestellt. Der Anteil der verschiedenen Brennstoffe am Endenergieverbrauch weicht für Hannover deutlich vom Verhalten der niedersächsischen Durchschnittswerte ab. Insbesondere ist der Erdgasanteil mehr als doppelt so hoch wie der Durchschnittsverbrauch, Heizöl- und Festbrennstoffverbrauch betragen nur ca. die Hälfte des Landesdurchschnitts. 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. Darüber hinaus ist zu beachten, dass sich Hannover in Struktur und Bevölkerungszusammensetzung deutlich vom Flächenland Niedersachsen unterscheidet.

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

	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
Hannover 2010	520966	HH	40,1629	2,5638	1,2566	0,0037	43,9869
		KV	9,4962	3,3029	0,1251	0,0095	12,9336
		Summe	49,6591	5,8666	1,3816	0,0132	56,9205

3.3.4 Umlegung der Emissionen auf Rasterzellen

Damit die in Kapitel 3.3.2 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 3.3.2 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 3-10 für NO_x und in Abbildung 3-11 für PM₁₀ dargestellt.

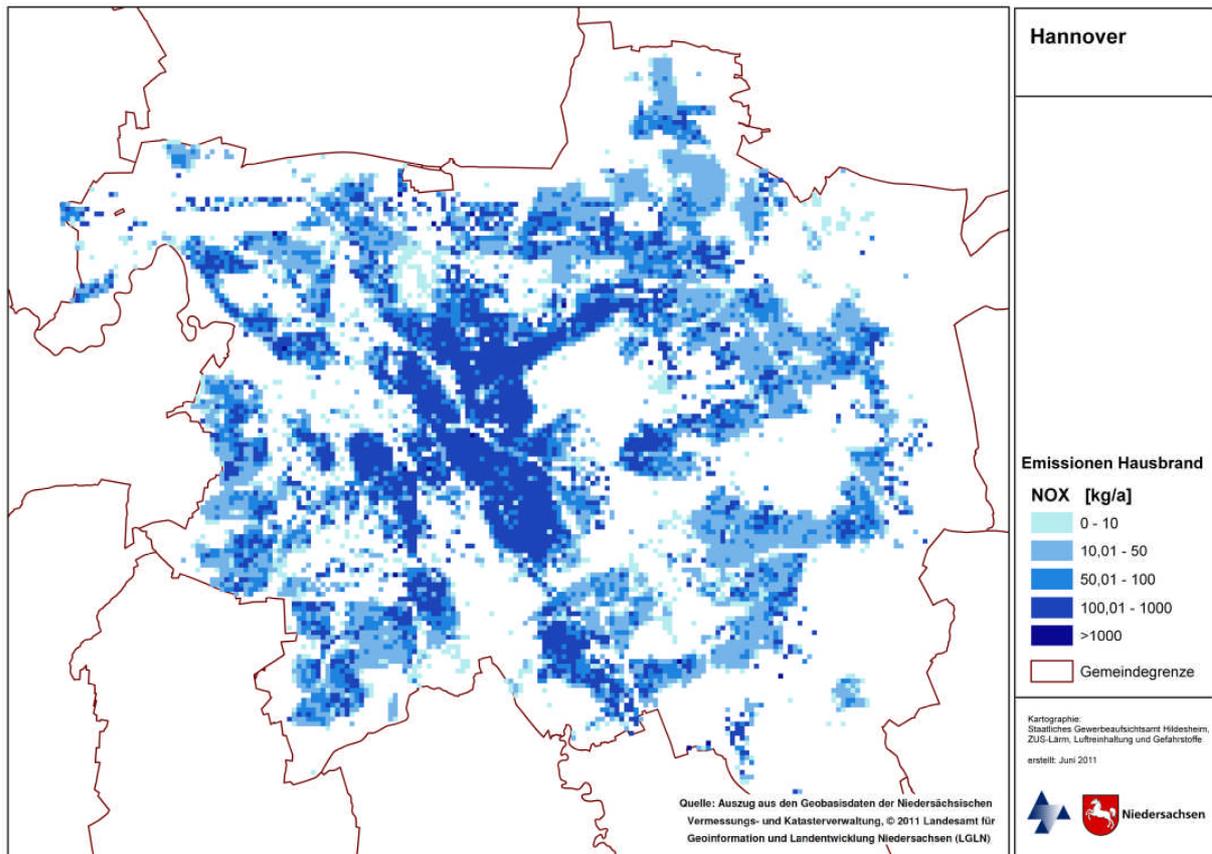


Abbildung 3-10: Verteilung der NO_x-Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Hannover

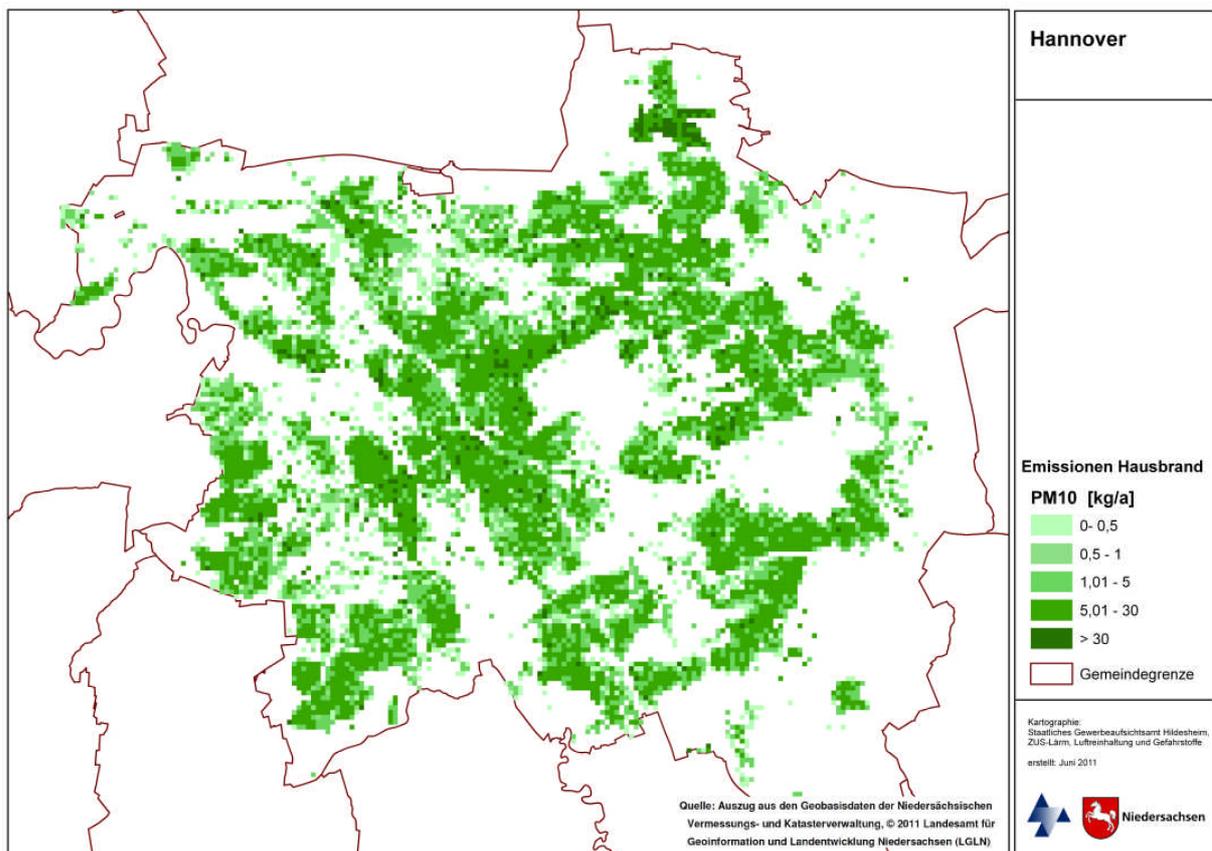


Abbildung 3-11: Verteilung der PM₁₀-Hausbrand-Emissionen auf Rasterzellen, Hannover



3.4 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 Hannover emittieren rund 2.455 t NO_x und 53 t PM₁₀ pro Jahr.

3.4.1 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 68 von 79 NO_x-Quellen und auf 185 der 209 PM₁₀-Quellen zu. Eine Darstellung der verwendeten Quellen ist in Abbildung 3-12 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.

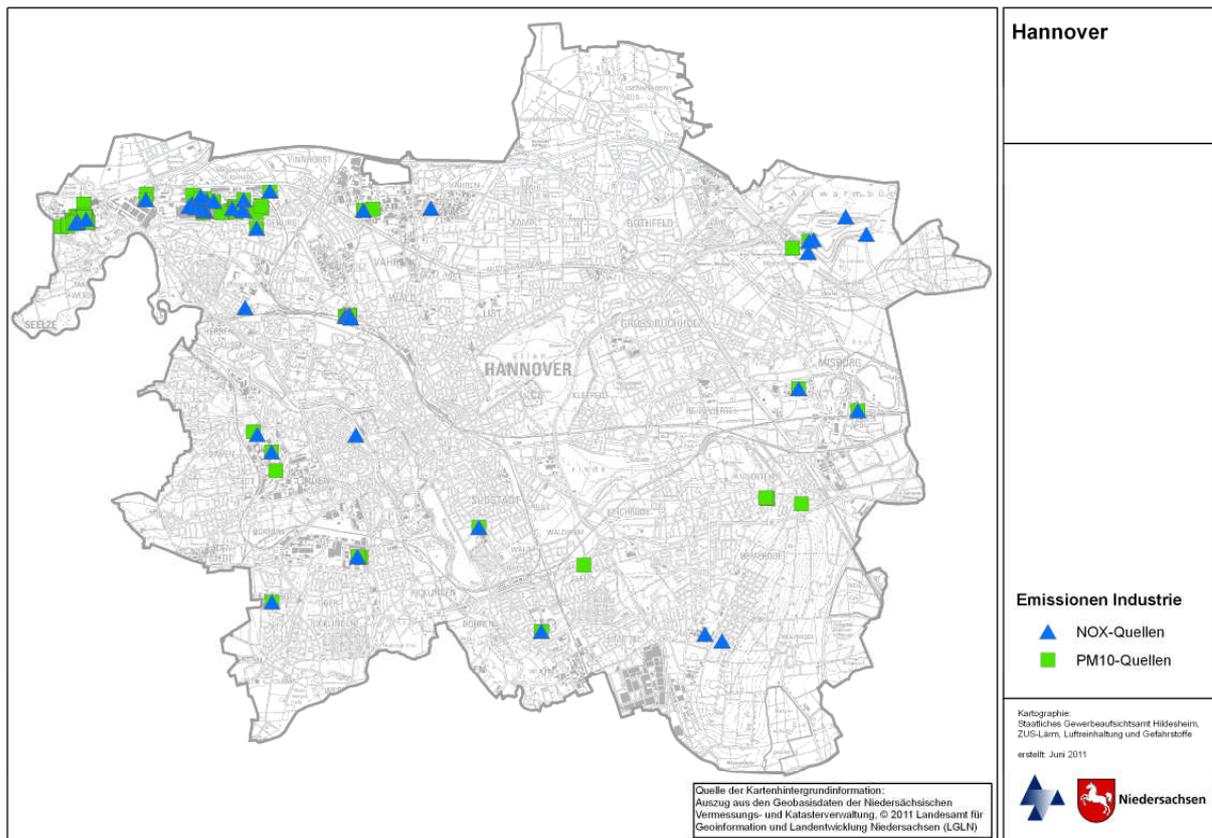


Abbildung 3-12: Industrielle PM₁₀- und NO_x-Quellen in Hannover



3.5 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	43.335	2.434.584
Industrie	Flächen	9.358	20.758
Hausbrand	Flächen	73.186	740.004
Bahn	Linien	69.263	56.836
Rangierbahnhöfe	Flächen	1.419	43.592
Schiff	Linien	4.763	170.916
Hauptstraßennetz	Linien	230.407	2.355.116
Nebenstraßennetz	Linien	8.383	84.203
alle Quellgruppen		439.326	5.881.801
<i>Hauptstraßennetz 2015</i>	<i>Linien</i>	<i>193.022</i>	<i>1.616.969</i>
<i>Nebenstraßennetz 2015</i>	<i>Linien</i>	<i>6.871</i>	<i>62.351</i>

Bei NO_x sind industriell erzeugte Emissionen mit 42 % die größte Emissionsquelle im Stadtgebiet Hannover (Abbildung 3-13). Der Straßenverkehr (Hauptstraßen- und Nebenstraßennetz) trägt im NO_x-Bereich mit über 40 % ebenfalls erheblich zu den Emissionen im Stadtgebiet bei. Durch Hausbrand verursachte NO_x-Emissionen haben in Hannover einen Anteil von ca. 13 %, während die Quellen Bahn und Schifffahrt bei NO_x mit 2 bzw. 3 % nur in geringem Umfang zu den Emissionen beitragen.

Mit 54 % ist der Straßenverkehr (Hauptstraßen- und Nebenstraßennetz) die stärkste PM₁₀-Emissionsquelle im Stadtgebiet Hannover (Abbildung 3-14). Industriell erzeugte Emissionen mit 12 %, Emissionen aus Hausbrand mit einem Anteil von 17 % und Emissionen der Bahn (incl. Rangierbahnhof) mit 16 % tragen erheblich zu den PM₁₀-Emissionen im Stadtgebiet bei. Die PM₁₀-Emissionen aus der Schifffahrt spielen mit 1 % Anteil nur eine untergeordnete Rolle.

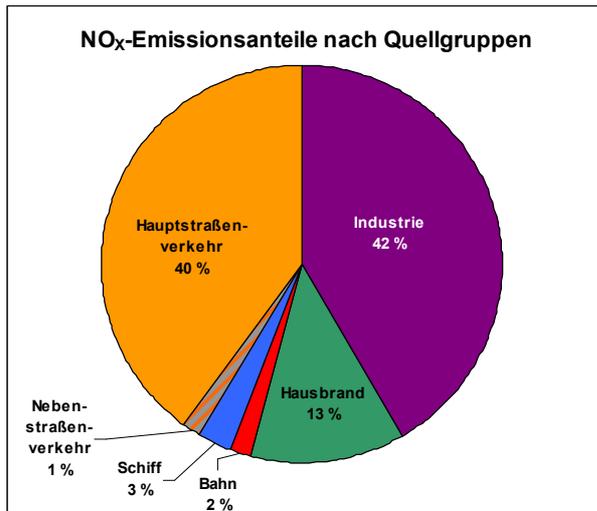


Abbildung 3-13: Emissionsanteile NO_x, 2010

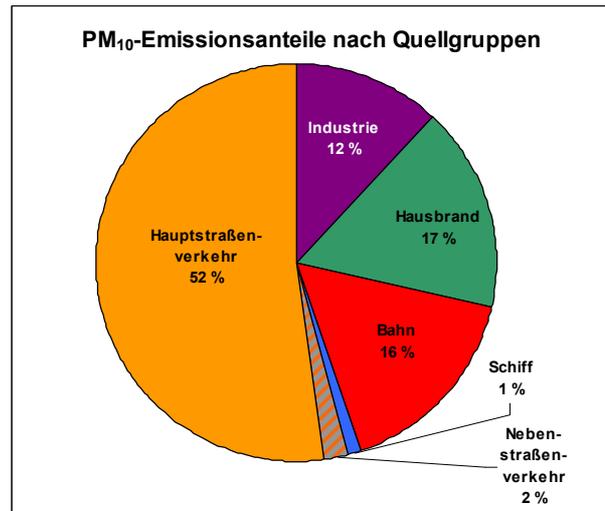


Abbildung 3-14: Emissionsanteile PM₁₀, 2010



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 Hannover war eine AKS des DWD der Station Hannover-Flughafen für die Jahre 2000 bis 2009. Die mittlere Windgeschwindigkeit in diesem Datensatz beträgt 3,86 m/s. Die Verteilung der Windrichtungen getrennt nach Windgeschwindigkeiten ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

Die Station Hannover des DWD befindet sich auf dem Gelände des Flughafens Hannover-Langenhagen im locker besiedelten Nordgebiet der Stadt und damit auf einem aerodynamisch eher glatten Gelände der Rauigkeitsklasse 1. Da das zu rechnende Gebiet in der Stadt (Rauigkeitsklasse 4) liegt, 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 3,04 m/s vermindert.

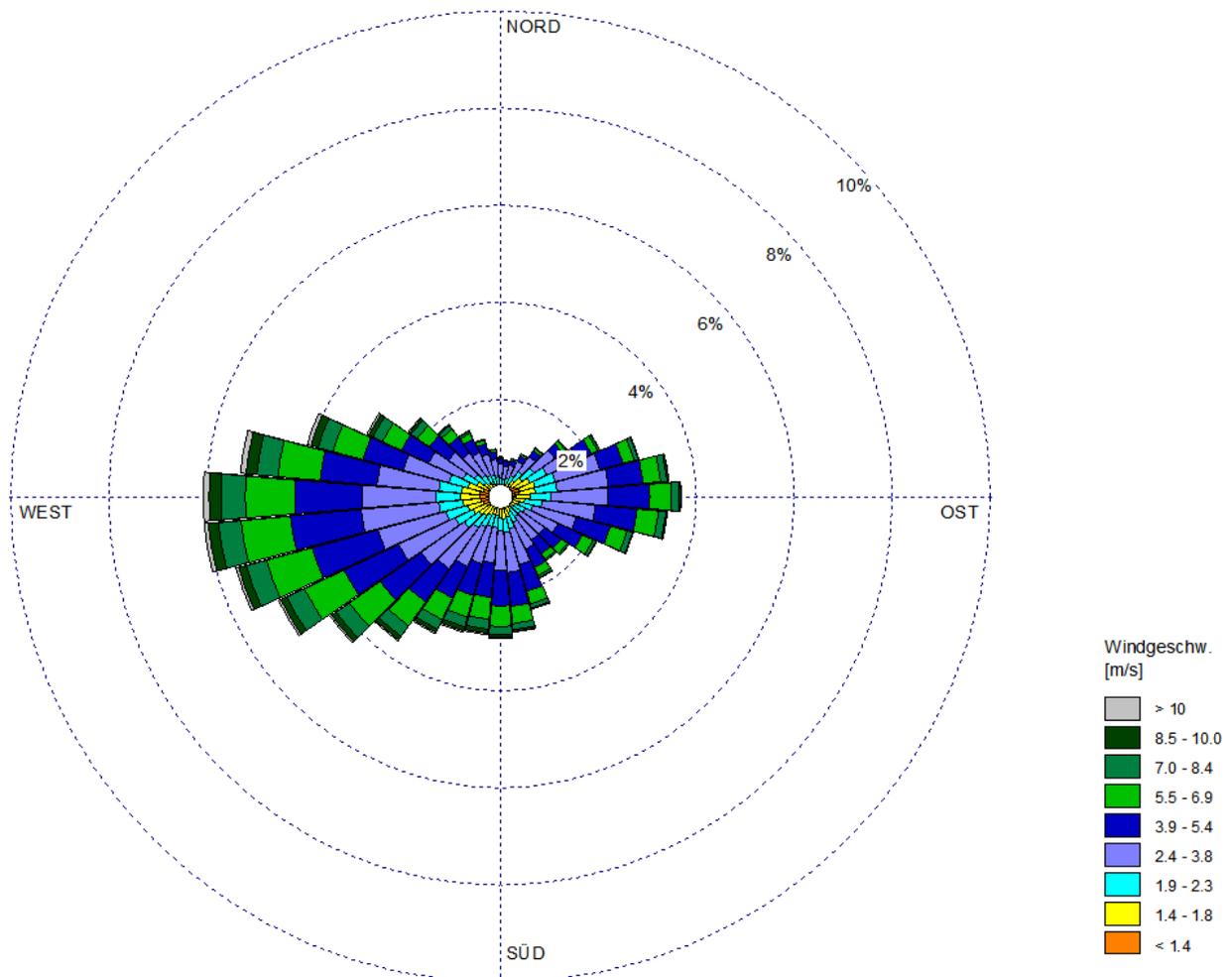


Abbildung 4-1: Windrichtungsverteilung getrennt nach Ausbreitungsklassen für die Statistik Hannover, 2000 - 2009



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 Hannover 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 Hannover 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 Hannover



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.¹² [26] verwendet (Abbildung 5-2):

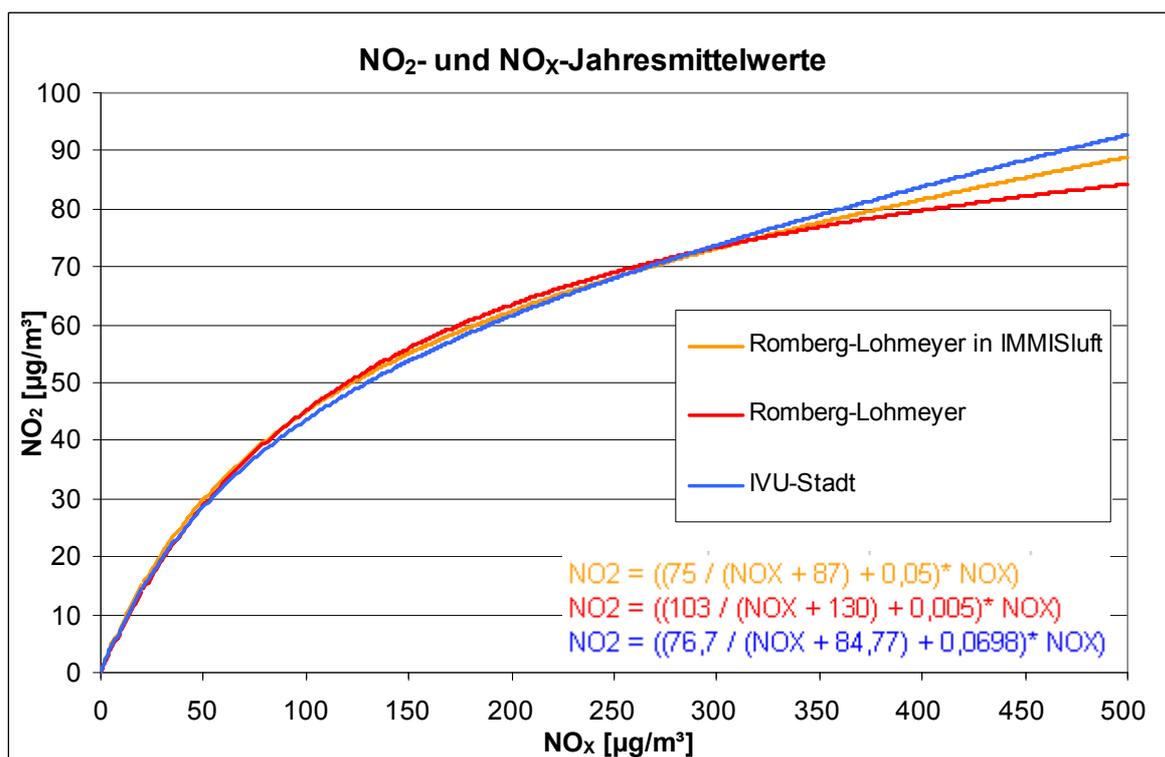


Abbildung 5-2: Darstellung der Umrechnungsdaten für den Jahresmittelwert von NO₂ aus NO_x nach dem veröffentlichten Ansatz nach Romberg et al., dem unveröffentlichten Ansatz nach Romberg et al. wie er in IMMIS^{luft} implementiert ist und dem Ansatz der IVU [2]

¹² 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 Jahresmittelwertes 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.

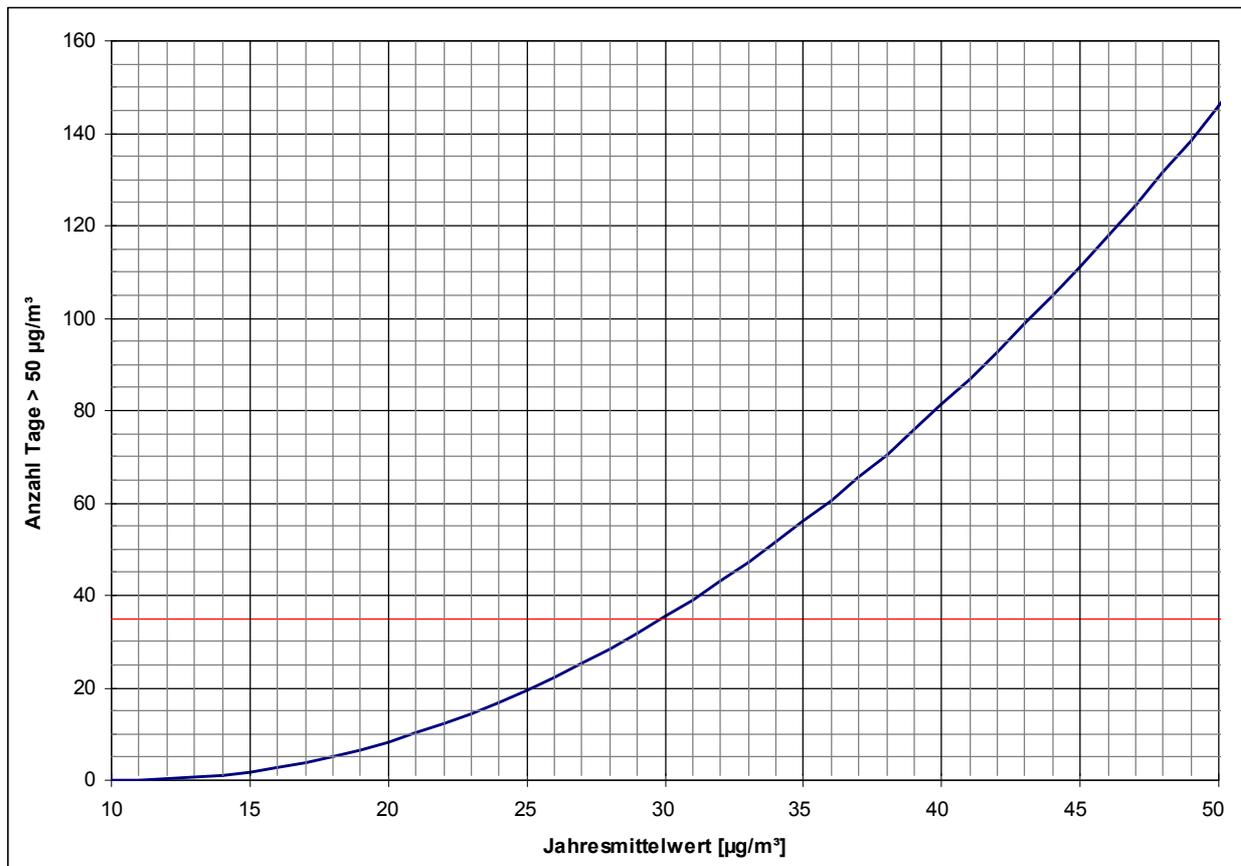


Abbildung 5-3: Statistischer Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert von PM₁₀ und der Anzahl Tage mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert über 50 µg/m³



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-Karten¹³ und die Messdaten ausgewählter ländlicher und vorstädtischer Messstation des LÜN-Messnetzes ausgewertet. In den UBA-Karten weist die südwestlich von Hannover 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 umzu-rechnen.

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

Hannover	NO ₂	NO _x	PM ₁₀
UBA-Karte 2010/2011	14	18	16
UBA-Karte 2015	12	16	15

Die städtische Hintergrundstation des LÜN in Hannover liefert einen Ozon-Vorbelastungswert von 47 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.

¹³ 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 Hannover für die Bezugsjahre 2010 und 2015¹⁴.

In der Abbildung 6-3 und der Abbildung 6-4 sind die Immissionsbelastungen für PM₁₀ dargestellt. Dabei 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 farblich abgestuften Abschnitte prognostizierte Überschreitungen der Jahresmittelwerte aufzeigen (Abbildung 6-1 und Abbildung 6-2). 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 Jahresmittelwertes (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.

¹⁴ Wenn alle Abschnitte außerhalb des Überschreibungsbereichs liegen wird auf die Darstellung einer Karte verzichtet.

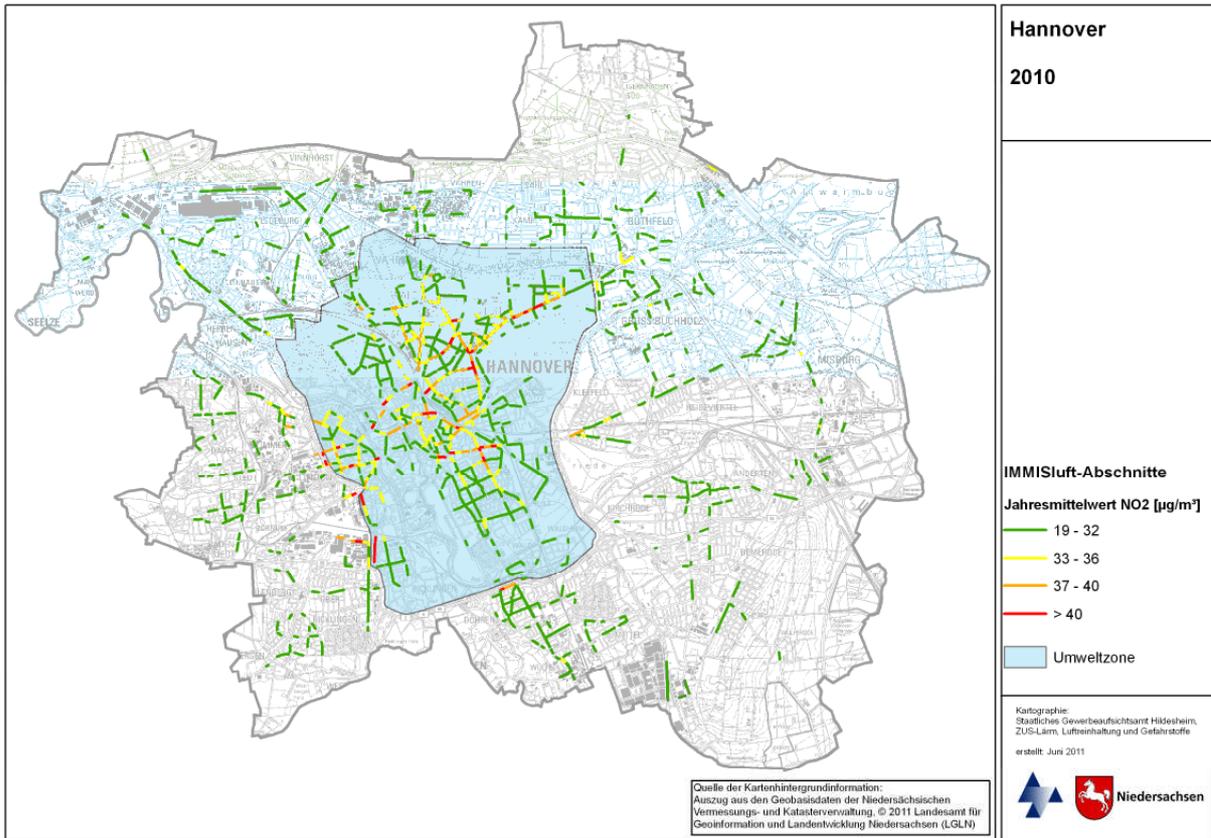


Abbildung 6-1: Jahresmittelwert NO₂ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2010

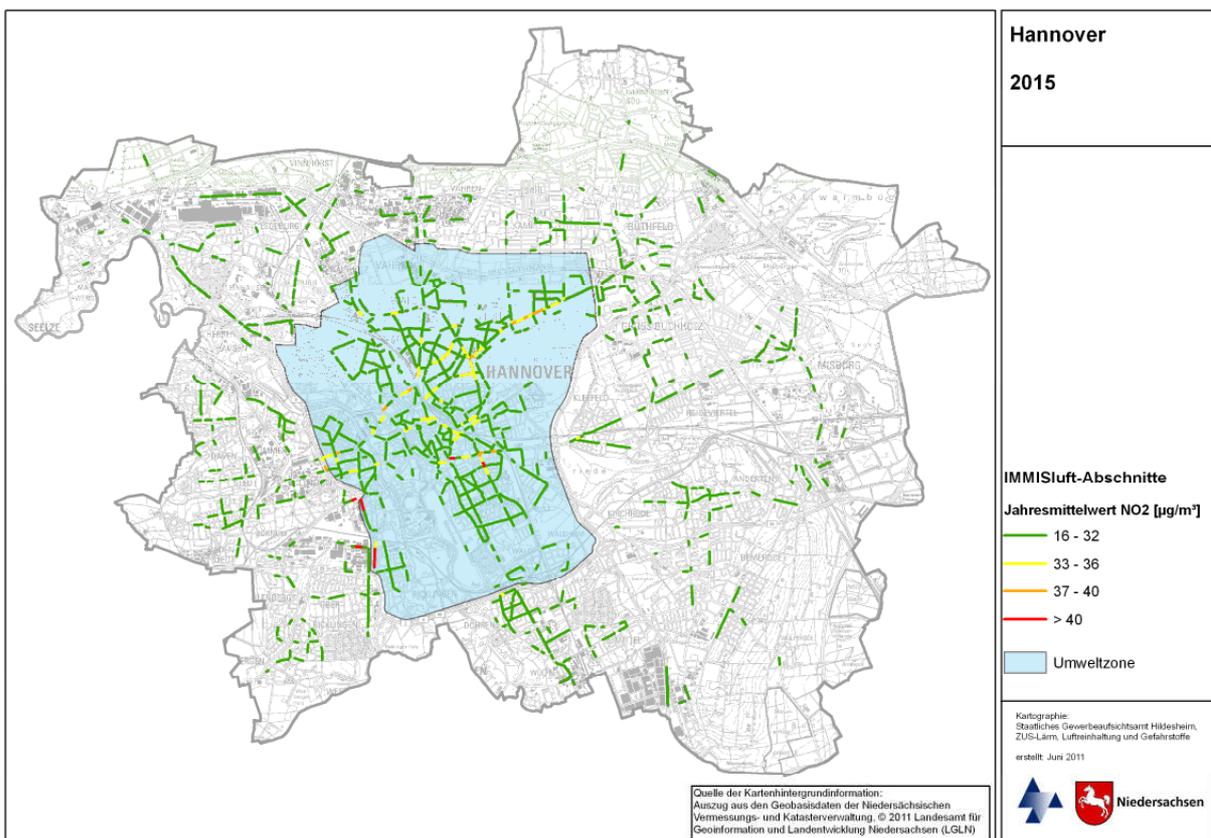


Abbildung 6-2: Jahresmittelwert NO₂ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2015

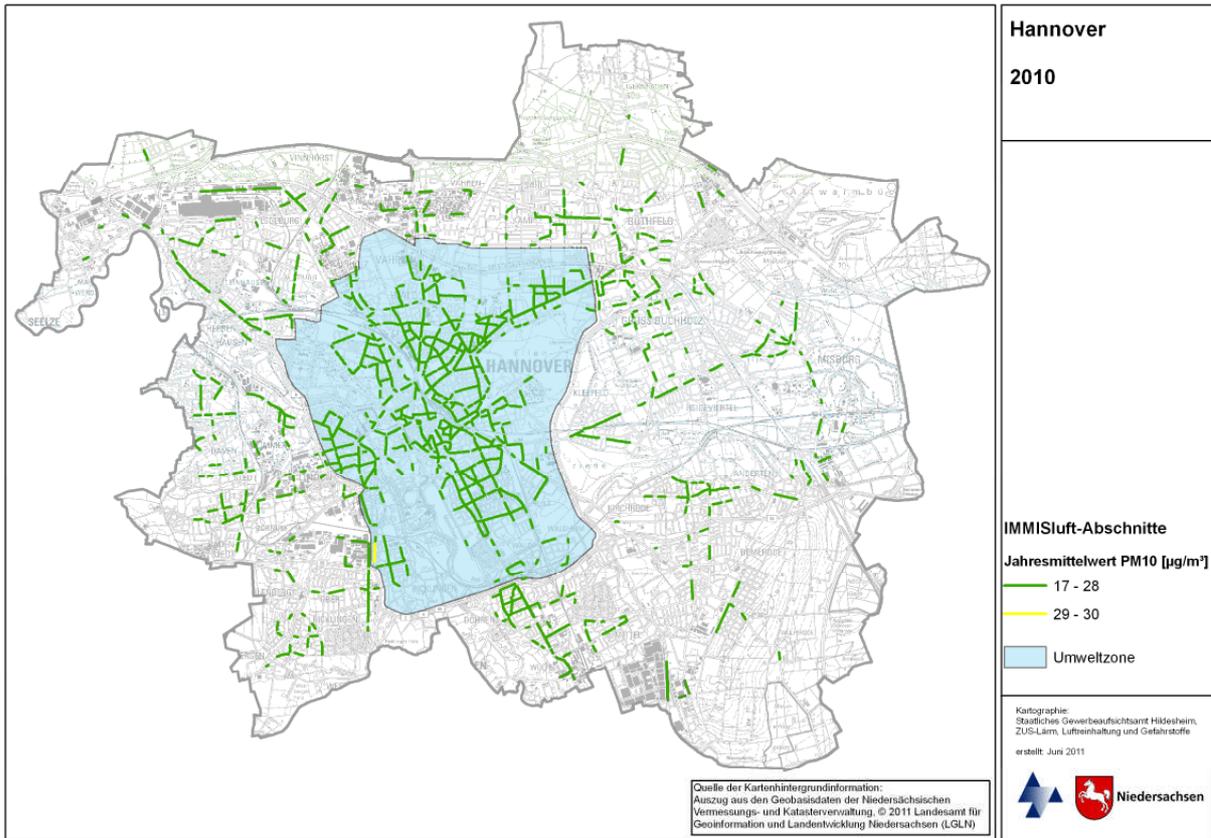


Abbildung 6-3: Jahresmittelwert PM₁₀ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2010

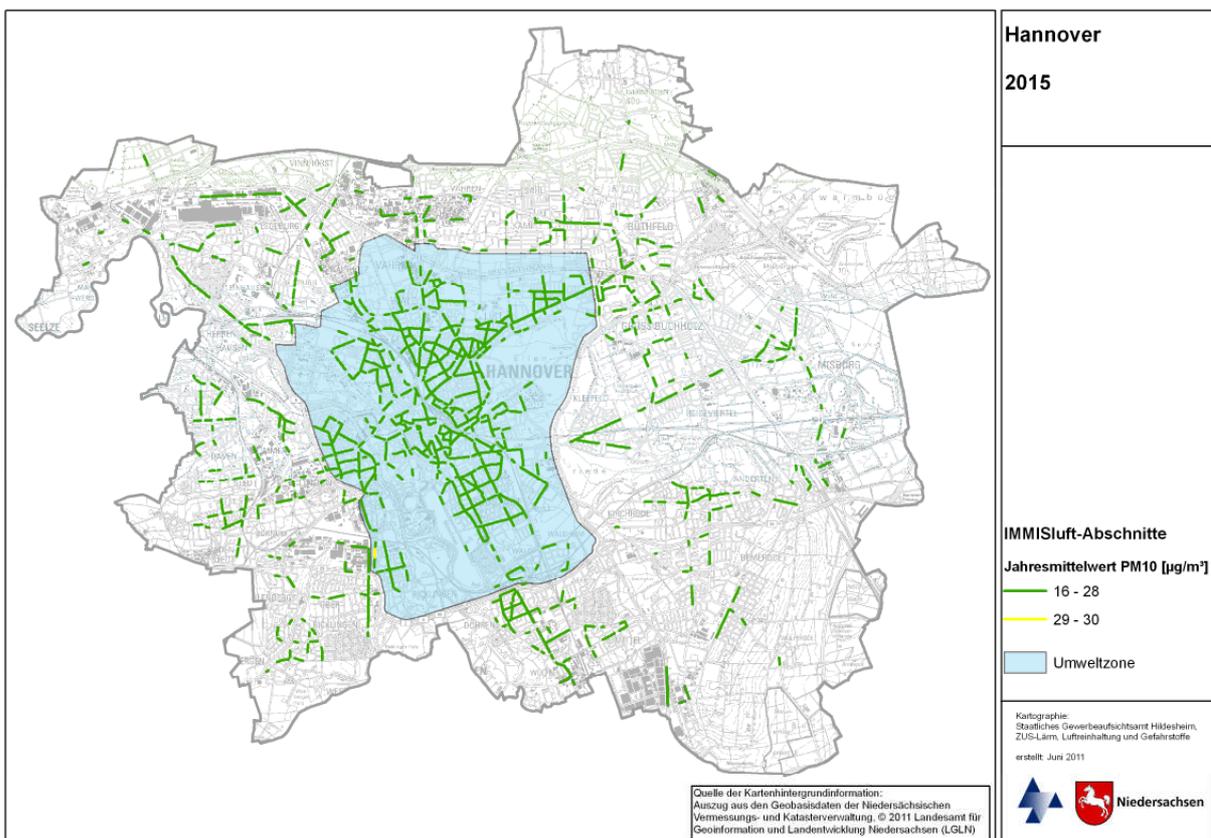


Abbildung 6-4: Jahresmittelwert PM₁₀ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2015



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 Hannover mit PM₁₀-Jahresmittelwerten bis zu 30 µg/m³ keine Überschreitung ermittelt. Zwei Abschnitte in der Friedrich-Ebert-Straße mit PM₁₀-Jahresmittelwerten von 29 bzw. 30 µg/m³ weisen mit einer geringen Wahrscheinlichkeit auf die Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums (35 Tage > 50 µg/m³) hin.

Im Bezugsjahr 2015 liegt nur noch ein Abschnitt in der Friedrich-Ebert-Straße mit einem PM₁₀-Jahresmittelwert von 29 µg/m³ innerhalb einer Überschreitung des Tagesgrenzwertkriteriums.

Der im Jahr 2010 für NO₂ anzusetzende Grenzwert in Höhe von 40 µg/m³ wird in 40 Abschnitten in Hannover überschritten. Die höchste Belastung wird für einen Abschnitt in der Friedrich-Ebert-Straße mit einem NO₂-Jahresmittelwert von 59 µg/m³ ermittelt. Neben der Friedrich-Ebert-Straße sind größtenteils Abschnitte innerhalb der Umweltzone (Arndtstraße, Badenstedter Straße, Bardowicker Straße, Benno-Ohnesorg-Brücke, Bödekerstraße, Bornumer Straße, Celler Straße, Ferdinand-Wallbrecht-Straße, Fössestraße, Friedrichswall, Göttinger Straße, Königsworther Straße, Kurt-Schumacher-Straße, Lavesstraße, Lister Kirchweg, Marienstraße, Podbielskistraße, Rosenstraße, Sallstraße, Schlorumpfweg, Schloßwender Straße, Voßstraße, Wedekindstraße und Willmerstraße) von der Überschreitung des NO₂-Grenzwertes betroffen. Für weitere 295 Abschnitte (insgesamt 335 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 Hannover noch 7 Abschnitte von der Überschreitung des NO₂-Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ betroffen - Bornumer Straße, Friedrich-Ebert-Straße, Göttinger Straße, Marienstraße, Sallstraße und Schlorumpfweg. Für weitere 84 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; sie liegen größtenteils innerhalb der Umweltzone.

Tabelle 6-3: Anzahl und Gesamtlänge der Abschnitte nach Überschreitungswahrscheinlichkeit

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	0,4	1	0,2
NO2	Grenzwert-Überschreitung Jahresmittelwert (JMW) (> 40 µg/m ³)	40	4,3	7	1,1
	Mind. hohe Wahrscheinlichkeit Überschreitung JMW aufgrund Fehlerbreite (≥ 37 µg/m ³)	133	13,0	19	2,3
	Mind. geringe Wahrscheinlichkeit Überschreitung JMW aufgrund Fehlerbreite (≥ 33 µg/m ³)	335	31,5	91	8,8



6.4 Vergleich mit den Messdaten

In Hannover wird durch das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) in einem Abschnitt in der Göttinger Straße (siehe Abbildung 6-5) seit 1989 kontinuierlich die Luftschadstoffbelastung gemessen. Eine Gegenüberstellung der in der Göttinger Straße 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 Göttinger Straße (ID 1691) mit Angabe des Grenzwertes für das Bezugsjahr 2010

	Jahresmittelwert			Anzahl der TMW ¹⁵ -Überschreitungen
	NO ₂ in µg/m ³	NO _x in µg/m ³	PM ₁₀ in µg/m ³	
Screening 2010	48	101	25	(20) ¹⁶
Messung 2010	51	114	29	32
Grenzwert 2010	40	-	40	35



Abbildung 6-5: Lage des IMMIS^{luft}-Abschnitts und der Verkehrsmessstation in der Göttinger Straße¹⁷

¹⁵ Tagesmittelwert

¹⁶ Statistischer Zusammenhang zwischen Jahresmittelwert PM₁₀ und der Anzahl der Tage mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert > 50 µg/m³ (Abbildung 5-3)

¹⁷ Im Frühjahr 2010 wurde die Verkehrsmessstation auf die gegenüberliegende Straßenseite umgesetzt.



Der Vergleich der modellierten und der gemessenen Konzentrationen im Abschnitt der Göttinger Straße 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. Beim Tagesgrenzwertkriterium (35 Tage > 50 µg/m³) unterscheiden sich die Ergebnisse beider Verfahren etwas voneinander obwohl durch beide Verfahren die Einhaltung des Tagesgrenzwertkriteriums festgestellt wird. Durch die Messung wurden 32 Überschreitungen festgestellt, während die Modellrechnung 20 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 der Göttinger Straße, 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 6-6 bis Abbildung 6-9 sind die Ergebnisse der Quellanalyse dargestellt.

Tabelle 6-5: Quellgruppenanteile an den Immissionen in der Göttinger Straße, 2010, gerundete Angaben¹⁸

Quellgruppe		PM ₁₀ [µg/m ³]	NO _x [µg/m ³]	PM ₁₀ [%]	NO _x [%]
regionaler Hintergrund		16,0	18,0	63,4	17,9
urbaner Hintergrund	Industrie	0,0	0,3	0,1	0,3
urbaner Hintergrund	Hausbrand	0,3	4,4	1,3	4,4
urbaner Hintergrund	Bahn	0,6	1,6	2,4	1,6
urbaner Hintergrund	Schiff	0,0	0,2	0,0	0,2
urbaner Hintergrund	Nebenstraßennetz	0,1	0,7	0,3	0,7
urbaner Hintergrund	Hauptstraßennetz	1,7	15,3	6,6	15,2
Zusatzbelastung in der Schlucht		6,5	60,2	25,8	59,7
alle Quellgruppen		25,2	100,8	100	100

Bei PM₁₀ ist der lokal in der Straßenschlucht anfallende Anteil der Immission mit ca. 26 % deutlich geringer als der Anteil des regionalen Hintergrundes mit 63 %. Zusammen mit den fast 7 %, die der Straßenverkehr im urbanen Hintergrund bewirkt, beträgt der straßenverkehrliche Anteil bei PM₁₀ rund 1/3. Der Hausbrand und die Bahn haben mit Anteilen von 1 bzw. 2 % einen höheren Einfluss, als die industriellen Quellen und die Schiffsimmissionen, die mit Anteilen von deutlich unter 1 % nur eine untergeordnete Rolle spielen.

¹⁸ Die Berechnungen erfolgten nicht mit gerundeten Zahlen, weshalb sich bei Addition von in der Tabelle aufgerundet aufgeführten Angaben geringe Abweichungen ergeben können.



Bei NO_x dominiert die lokal in der Schlucht durch den Verkehr verursachte Zusatzbelastung mit 60 %, gefolgt vom urbanen Hintergrund mit 22 % und dem regionalen Hintergrund mit rund 18 %. Der Straßenverkehr im urbanen Hintergrund trägt mit fast 16 % erheblich zur NO_x-Immission bei - über ¾ der NO_x-Immission wird somit vom Straßenverkehr verursacht. Der Hausbrand hat mit über 4 % einen stärkeren Einfluss auf die NO_x-Immission als die Bahn mit 2 %. Die industriellen Quellen und die Quelle Schiff spielen mit Anteilen von unter 1 % nur eine untergeordnete Rolle.

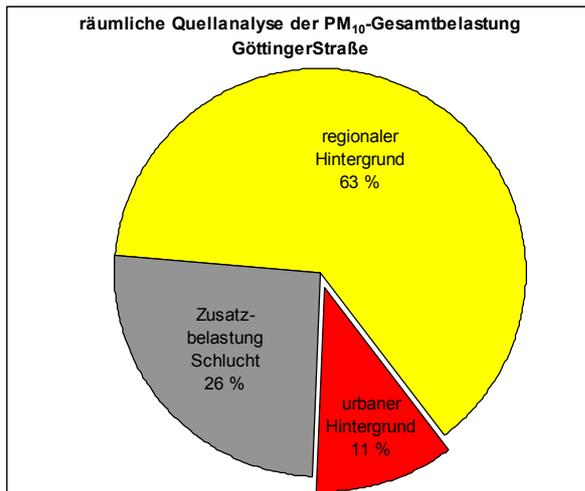


Abbildung 6-6: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den PM₁₀-Immissionen in der Göttinger Straße (ID 1691), 2010

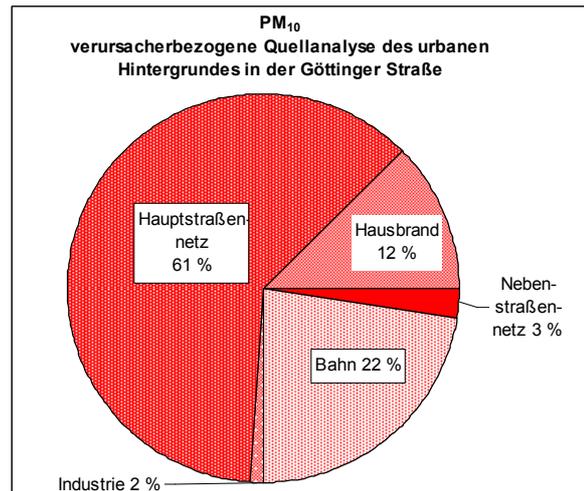


Abbildung 6-7: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils in der Göttinger Straße (ID 1691) nach Verursachern (PM₁₀), 2010

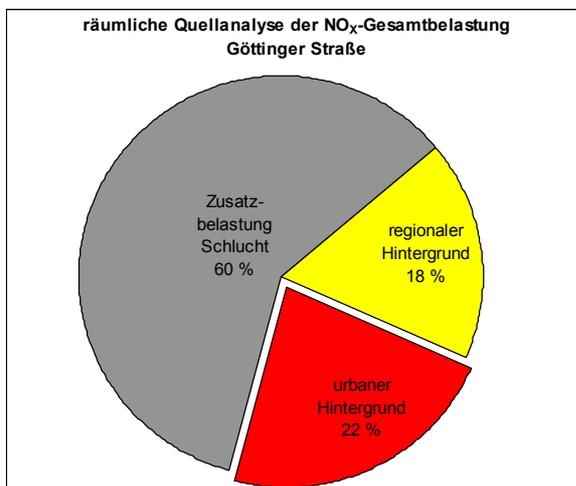


Abbildung 6-8: Prozentuale Aufteilung nach räumlichen Quellgruppe an den NO_x-Immissionen in der Göttinger Straße (ID 1691), 2010

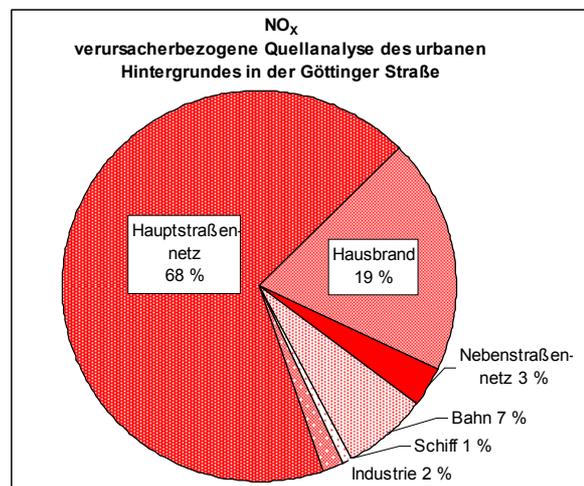


Abbildung 6-9: Prozentuale Aufteilung des urbanen Hintergrundanteils in der Göttinger Straße (ID 1691) nach Verursachern (NO_x), 2010

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.

Es wurden zwei Maßnahmenzenarien untersucht. Das Maßnahmenzenario M6 umfasst die Reduzierung des PKW-Verkehrs im gesamten Stadtgebiet bis 2015 um 6 % und das Maßnahmenzenario M10 geht bis 2015 von einer 10 %igen Reduzierung des gesamten Straßenverkehrs aus. Die Auswirkung des Maßnahmenzenarios M10 ist in Abbildung 6-10 dargestellt.

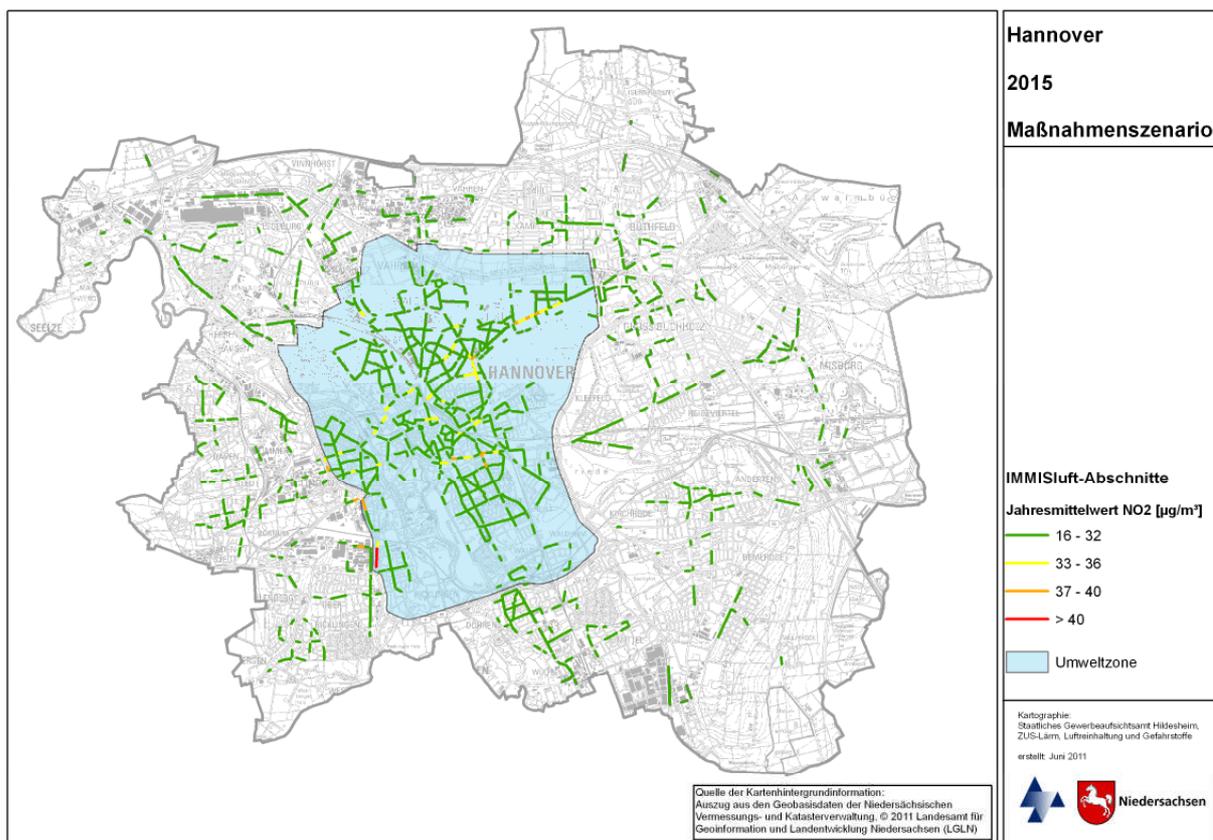


Abbildung 6-10: Jahresmittelwert NO₂ im bebauten Hauptstraßennetz Hannover, 2015 mit zusätzlichem Maßnahmenzenario M10

Die Minderungswirkung der NO₂-Belastung dieses Maßnahmenzenarios M10 beträgt in den von der Überschreitung betroffenen Bereichen rechnerisch 1,7 bis 3,0 µg/m³.

Die höchste Minderungswirkung ist in dem höchst belasteten Abschnitt in der Friedrich-Ebert-Straße zu beobachten, dort sinkt die NO₂-Belastung um rechnerisch 3,0 µg/m³ von 51 µg/m³ auf 48 µg/m³.

In zwei Abschnitten (Friedrich-Ebert-Straße) kann der NO₂-Grenzwert von 40 µg/m³ auch mit dem Maßnahmenzenario 2015 nicht eingehalten werden.



7 Zusammenfassung

Für das Stadtgebiet von Hannover wurde modellgestützt ein Screening zur Ermittlung der Luftschadstoffbelastungen im Hauptstraßennetz für das Bezugsjahr 2010 unter Berücksichtigung der 3. 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, Schifffahrt, Bahn- 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 40 Straßenabschnitte die Überschreitung des im Jahr 2010 geltenden Grenzwertes von 40 µg/m³ ermittelt wird.

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

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

Der Rückgang der Immissionen in der Prognose 2015 ist durch die Verbesserung der Emissionsfaktoren, bedingt durch die angenommene Entwicklung und Erneuerung der Fahrzeugflotte und die abgeschätzte Minderung des regionalen Hintergrundes begründet.

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] LOHMEYER GMBH, 2007: Verteilung der Luftschadstoffbelastungen in der Stadt Hannover auf der Basis der neuen Emissionsfaktoren für Straßenverkehr, Juni 2007
- [19] LÖCHTER, A., SEIFERT A., 2007: Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs, Immissionsschutz 4, pp169-175, Dezember 2007
- [20] PESTEL INSTITUT, 2005: Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanzen 2002. Im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums, März 2005
- [21] PESTEL INSTITUT, 2007: Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanzen 2004. Im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums, Januar 2007
- [22] PESTEL INSTITUT, 2008: Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanzen 2006. Im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums, November 2008
- [23] 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
- [24] 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
- [25] PREGGER, T. ET AL., 2005: Fortschreibung des Emissionskataster Bayern für das Jahr 2000 (Schlussbericht). Im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, August 2005
- [26] 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
- [27] SCHMIDT M., FRINGS E., 1999: Verkehr im Umweltmanagement – Anleitung zur betrieblichen Erfassung verkehrsbedingter Umwelteinwirkungen – Leitfaden erstellt im Rahmen des F+E-Vorhabens 205 06 089, Umweltbundesamt, Berlin, September 1999
- [28] STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM, 2009: Modellgestützte Abschätzung der Luftschadstoffkonzentrationen, Voruntersuchungen zum Luftreinhalte- und Aktionsplan Oldenburg, Mai 2009
- [29] STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM, 2009: Modellgestützte Abschätzung der Luftschadstoffkonzentrationen in Hameln, Voruntersuchungen zum Luftreinhalte- und Aktionsplan, August 2009
- [29] STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Osnabrück, August 2011
- [30] STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Hannover, August 2011



- [31] STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Hildesheim, August 2011
- [32] STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Göttingen, August 2011
- [33] STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM, 2011: Modellgestützte Voruntersuchung zur Fortschreibung des Luftreinhalteplanes im Rahmen der NO₂-Notifizierung – Braunschweig, August 2011
- [34] 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
- [35] 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
- [36] 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
- [37] 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				
2289	Friedrich-Ebert-Straße	17	39	14	52400	13.0	0.2	65.0	0.0	1	8	50	19	40	30	139	59
1665	Friedrich-Ebert-Straße	19	41	11	52400	13.0	0.2	65.0	10.0	1	8	50	19	39	29	138	58
7329	Bornumer Straße	31	21	13	26200	4.0	1.1	0.0	0.0	1	1	50	19	48	26	104	51
2924	Sallstraße	19	21	16	20600	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	19	42	27	104	50
10470	Bardowicker Straße	59	18	15	5000	16.0	2.7	0.0	0.0	1	0	30	21	73	23	93	49
1691 ¹⁹	Göttinger Straße	23	23	15	33600	7.1	0.3	0.0	0.0	1	8	50	19	41	25	101	48
5510	Schlörumpfweg	13	13	8	9400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	52	25	97	48
1193	Marienstraße	19	20	20	20500	5.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	49	25	95	48
2559	Podbielskistraße	26	28	12	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	19	45	25	90	46
2917	Sallstraße	39	21	16	20600	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	20	49	25	88	46
3631	Friedrich-Ebert-Straße	58	16	14	12700	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	22	67	24	83	46
2582	Podbielskistraße	34	28	15	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	20	47	25	89	46
3187	Podbielskistraße	18	20	15	19000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	20	48	25	86	46
1289	Podbielskistraße	27	28	13	29900	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	46	25	86	45
1070	Marienstraße	23	33	15	40800	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	47	24	83	44
1131	Kurt-Schumacher-Straße	36	19	17	9600	3.0	5.7	0.0	0.0	1	0	50	20	49	23	82	44
463	Fössestraße	30	19	13	19200	3.0	0.7	60.0	0.0	1	3	50	19	44	25	82	43
18	Schloßwender Straße	27	32	11	43200	3.0	0.5	0.0	0.0	1	8	50	19	45	23	80	43
2707	Voßstraße	14	18	15	9500	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	19	43	22	83	43
2926	Marienstraße	33	30	18	40900	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	45	24	80	43
3680	Benno-Ohnesorg-Brücke	43	32	19	19200	2.0	1.6	0.0	0.0	1	1	50	20	56	23	76	43
1291	Podbielskistraße	28	31	13	29900	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	45	24	80	43
3274	Voßstraße	32	19	13	10600	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	19	43	22	82	43
7496	Bardowicker Straße	67	21	28	5000	16.0	2.7	0.0	0.0	1	0	30	20	60	22	76	42
3275	Voßstraße	31	20	15	10600	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	19	44	22	81	42
3273	Voßstraße	31	20	14	10600	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	19	44	22	81	42
1790	Badenstedter Straße	23	15	14	9000	6.0	2.2	0.0	0.0	1	0	50	19	43	23	81	42

¹⁹ 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				
297	Arndtstraße	27	29	15	38500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	44	23	79	42
1126	Rosenstraße	25	25	18	9600	2.0	5.7	0.0	0.0	1	0	50	20	48	22	77	42
871	Bödekerstraße	19	29	15	17200	2.0	2.3	0.0	0.0	1	1	50	19	41	23	78	42
1086	Lavesstraße	17	16	16	5700	4.0	3.8	0.0	0.0	1	0	50	20	47	23	77	41
3220	Bödekerstraße	21	30	16	21200	2.0	1.9	40.0	0.0	1	1	50	19	43	23	77	41
354	Königsworther Straße	26	20	15	16600	4.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	19	41	23	78	41
672	Lister Kirchweg	20	26	13	15200	5.0	1.0	0.0	0.0	1	1	50	19	45	23	76	41
887	Celler Straße	35	24	16	23400	1.0	0.9	0.0	0.0	1	1	50	20	45	24	74	41
7899	Willmerstraße	61	19	11	10700	5.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	59	23	72	41
341	Kurt-Schumacher-Straße	28	25	17	10000	3.0	5.5	0.0	0.0	1	0	50	19	46	22	75	41
786	Ferdinand-Wallbrecht-	24	28	14	14600	2.0	3.5	0.0	0.0	1	1	50	19	45	22	74	41
869	Wedekindstraße	17	23	15	14100	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	19	44	23	74	41
1199	Friedrichswall	33	54	18	49300	4.0	0.6	0.0	0.0	1	8	50	19	45	22	75	41
86	Königsworther Straße	22	23	16	16300	3.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	19	43	23	75	40
2906	Marienstraße	18	25	15	20400	4.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	43	23	75	40
860	Wedekindstraße	23	18	14	14100	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	19	44	23	74	40
3217	Bödekerstraße	24	30	15	21200	2.0	1.9	40.0	0.0	1	1	50	19	42	23	75	40
2711	Voßstraße	28	18	16	9500	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	19	44	22	76	40
2618	Podbielskistraße	38	35	16	29300	6.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	44	23	74	40
3053	Königstraße	44	22	15	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	20	52	22	71	40
1786	Egestorffstraße	20	16	14	7700	5.0	2.6	0.0	0.0	1	0	50	19	43	22	75	40
5873	Scheidestraße	37	21	17	14000	4.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	20	43	23	75	40
311	Arndtstraße	36	32	16	40200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	43	23	73	40
7898	Willmerstraße	61	20	11	10700	5.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	57	23	69	40
1114	Joachimstraße	25	18	15	6700	3.0	6.0	0.0	0.0	1	0	50	20	44	22	73	40
2575	Podbielskistraße	54	29	11	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	19	46	23	72	40
2619	Podbielskistraße	38	36	15	29300	6.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	44	23	73	40
528	Fössestraße	22	20	12	12100	3.0	1.1	0.0	0.0	1	3	50	19	45	22	72	40
2567	Podbielskistraße	56	28	13	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	19	45	23	72	40
736	Lister Kirchweg	39	23	12	17200	5.0	0.3	0.0	0.0	1	1	50	19	45	23	72	40
3434	Engelbosteler Damm	26	25	13	17900	8.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	38	24	76	40
525	Nieschlagstraße	16	13	11	6400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	41	22	75	40
990	Schiffgraben	38	44	17	38600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	20	48	23	69	39
1296	Podbielskistraße	49	29	12	29400	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	45	23	71	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				
2658	Spannhagenstraße	31	23	15	13400	4.0	0.8	0.0	0.0	1	3	50	20	47	22	71	39
1098	Lavesstraße	31	15	18	5700	4.0	3.8	0.0	0.0	1	0	50	20	46	22	71	39
796	Ferdinand-Wallbrecht-	28	27	14	13600	2.0	3.7	0.0	0.0	1	1	50	19	43	22	71	39
2706	Voßstraße	36	18	16	9500	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	19	44	22	72	39
2048	Andreaestraße	23	12	19	5700	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	47	22	71	39
2342	Königstraße	28	23	15	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	20	46	22	70	39
699	Voßstraße	24	22	14	10600	5.0	0.9	0.0	0.0	1	0	30	19	43	22	73	39
904	Hamburger Allee	66	16	18	5100	1.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	22	61	22	66	39
2555	Podbielskistraße	50	31	11	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	19	44	23	71	39
3439	Melanchthonstraße	28	26	14	14100	8.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	19	41	22	73	39
988	Schiffgraben	40	37	10	38600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	20	47	23	68	39
1059	Sallstraße	21	20	16	11700	3.0	1.9	0.0	0.0	1	3	50	19	40	22	71	39
2439	Lister Straße	33	10	13	3700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	54	22	67	39
339	Kurt-Schumacher-Straße	43	26	21	10000	3.0	5.5	0.0	0.0	1	0	50	19	46	21	69	39
1822	Limmerstraße	26	22	15	9800	8.0	1.4	0.0	0.0	1	0	50	19	43	22	72	39
819	Vahrenwalder Straße	33	45	18	52400	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	41	23	70	39
6796	Davenstedter Straße	60	20	14	3100	12.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	20	60	21	65	39
3190	Podbielskistraße	26	27	13	19000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	46	22	68	39
7162	Willmerstraße	61	20	11	10300	5.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	55	22	67	39
3105	Arndtstraße	39	34	16	40200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	43	22	69	39
3056	Königstraße	23	29	12	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	20	48	22	67	38
3462	Vahrenwalder Straße	24	39	15	41400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	42	22	69	38
114	Grabbestraße	22	18	14	6900	3.0	2.9	0.0	0.0	1	0	50	19	46	22	69	38
3610	Schiffgraben	63	19	18	25500	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	20	47	23	67	38
1284	Matthiasstraße	54	18	16	7300	2.0	3.1	0.0	0.0	1	3	50	20	53	22	66	38
375	Goethestraße	45	29	17	17500	3.0	2.0	0.0	0.0	1	3	50	19	46	22	68	38
798	Voßstraße	18	21	15	6400	5.0	1.6	0.0	0.0	1	0	30	19	43	21	70	38
2920	Sallstraße	47	25	11	20600	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	19	42	23	69	38
759	Podbielskistraße	31	27	13	19100	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	46	22	67	38
1763	Deisterstraße	19	19	11	7900	2.0	2.5	0.0	0.0	1	1	50	19	44	22	67	38
2699	Ferdinand-Wallbrecht-	29	32	14	13200	2.0	3.8	0.0	0.0	1	1	50	19	44	21	67	38
2682	Podbielskistraße	27	31	16	23700	3.0	0.0	30.0	0.0	1	1	50	19	43	23	67	38
365	Goethestraße	37	32	13	17500	3.0	2.0	15.3	0.0	1	3	50	19	45	22	67	38
1087	Schiffgraben	26	35	15	26000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	44	22	67	38



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				
3396	Celler Straße	31	31	18	23100	1.0	0.5	60.0	0.0	1	1	50	19	44	23	66	38
2660	Spannhagenstraße	32	23	13	13400	4.0	0.8	0.0	0.0	1	3	50	19	44	22	67	38
3394	Celler Straße	38	33	15	23100	1.0	0.5	60.0	0.0	1	1	50	20	47	23	65	38
7897	Willmerstraße	62	21	11	10700	5.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	53	22	64	38
9835	Scheidestraße	33	33	12	25100	3.0	0.8	0.0	0.0	1	1	50	19	41	23	68	37
738	Lister Kirchweg	38	31	12	17200	5.0	0.3	0.0	0.0	1	1	50	19	46	22	66	37
5509	Schlörumpfweg	56	13	11	9400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	22	68	37
967	Königstraße	28	26	15	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	20	45	23	66	37
2520	Goethestraße	21	33	16	13600	4.0	2.5	0.0	0.0	1	3	50	19	42	21	67	37
7524	Wunstorfer Straße	19	21	13	9700	5.0	1.5	0.0	0.0	1	3	50	18	37	22	70	37
1840	Steintorstraße	20	14	17	5800	5.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	46	22	66	37
861	Wedekindstraße	39	19	14	14100	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	19	43	22	66	37
2481	Stephanusstraße	29	16	15	3200	4.0	10.4	0.0	0.0	1	0	30	19	41	20	67	37
3344	Lutherstraße	25	15	15	8500	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	22	66	37
1072	Marienstraße	22	31	17	20400	4.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	45	22	65	37
3177	Celler Straße	27	23	14	14100	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	19	43	22	66	37
5521	Schlörumpfweg	33	16	7	8700	11.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	40	22	70	37
5878	Scheidestraße	35	23	12	14000	4.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	20	40	23	68	37
7498	Zimmermannstraße	17	27	14	14000	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	38	23	69	37
3584	Baringstraße	32	15	18	9100	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	22	65	37
2267	Gretchenstraße	31	30	15	17200	2.0	2.3	0.0	0.0	1	1	50	19	40	22	66	37
1112	Joachimstraße	33	25	19	6700	3.0	6.0	0.0	0.0	1	0	50	20	45	22	65	37
1805	Am Lindener Berge	47	16	14	4400	9.0	4.5	0.0	0.0	1	0	30	19	45	21	65	37
1841	Steintorstraße	39	14	11	5800	5.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	20	49	21	64	37
572	Jathostraße	42	12	10	8400	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	43	21	66	37
1	Osterstraße	27	22	17	9100	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	48	21	63	37
2700	Ferdinand-Wallbrecht-Straße	31	33	14	13200	2.0	3.8	0.0	0.0	1	1	50	19	43	21	64	37
2590	Podbielskistraße	22	30	11	18700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	44	22	64	37
1134	Herschelstraße	15	20	17	9000	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	22	64	37
108	Philipsbornstraße	21	25	17	9700	6.0	2.1	0.0	0.0	1	3	50	19	40	22	66	37
9640	Fössestraße	65	19	17	16500	6.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	44	22	65	37
1467	Marienstraße	43	41	15	40200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	44	22	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/m ³				
965	Berliner Allee	36	50	15	41000	2.0	0.5	0.0	0.0	1	8	50	19	45	22	64	37
1793	Badenstedter Straße	44	19	11	9000	6.0	2.2	0.0	0.0	1	0	50	19	45	21	65	37
800	Voßstraße	26	20	17	6400	5.0	1.6	0.0	0.0	1	0	30	19	43	21	65	37
810	Vahrenwalder Straße	28	41	18	37900	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	41	22	65	37
2343	Königstraße	34	33	17	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	20	47	22	63	37
701	Waldstraße	22	23	15	10600	4.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	44	22	64	37
619	Allerweg	44	21	13	9900	7.0	2.0	0.0	0.0	1	1	50	19	44	21	65	36
2482	Stephanusstraße	25	19	16	3200	4.0	10.4	0.0	0.0	1	0	30	19	40	20	65	36
2683	Podbielskistraße	31	36	16	23700	3.0	0.0	30.0	0.0	1	1	50	19	44	22	64	36
75	Lavesstraße	18	18	16	3900	2.0	5.6	0.0	0.0	1	1	50	20	46	22	63	36
2491	Nieschlagstraße	31	13	11	6000	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	43	21	66	36
882	Hamburger Allee	31	44	14	37300	1.0	0.3	0.0	0.0	1	8	50	20	44	22	63	36
996	Schiffgraben	27	40	14	25500	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	21	45	23	62	36
2271	Bütersworthstraße	34	31	15	17200	2.0	2.3	0.0	0.0	1	1	50	19	41	21	64	36
712	Lister Kirchweg	67	20	11	20400	5.0	0.3	0.0	0.0	1	1	50	19	44	22	64	36
3107	Weidendamm	61	15	14	15200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	43	22	63	36
7886	Davenstedter Straße	48	22	14	7100	16.0	1.9	0.0	0.0	1	3	50	19	44	21	65	36
1792	Badenstedter Straße	42	20	15	9000	6.0	2.2	0.0	0.0	1	0	50	19	43	21	64	36
3581	Hamburger Allee	46	47	19	42600	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	44	22	62	36
204	Weidendamm	42	17	7	15200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	41	22	63	36
3114	Schloßwender Straße	45	41	16	43200	3.0	0.5	0.0	0.0	1	8	50	19	41	21	63	36
353	Königsworther Straße	52	21	14	16600	4.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	19	41	21	64	36
2902	Marienstraße	48	24	16	20400	4.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	44	21	63	36
5512	Schlörumpfweg	57	15	11	9400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	22	64	36
2615	Podbielskistraße	66	32	13	29300	6.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	45	22	62	36
1723	Ritter-Brüning-Straße	41	35	13	26600	3.0	0.8	0.0	0.0	1	1	50	19	39	22	64	36
7856	Wunstorfer Straße	33	18	11	11900	5.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	18	35	22	66	36
5652	Anderter Straße	43	18	9	18000	5.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	18	32	22	68	36
2470	Falkenstraße	21	21	16	7100	5.0	1.9	0.0	0.0	1	0	50	19	42	21	63	36
493	Elisenstraße	19	13	13	5500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	40	21	64	36
2246	Ungerstraße	23	15	14	4200	10.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	43	21	63	35
658	Dragonerstraße	43	20	16	9200	5.0	0.6	0.0	0.0	1	1	50	19	45	21	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/m ³				
3381	Otto-Brenner-Straße	35	28	14	19200	0.0	0.0	60.0	0.0	1	3	50	19	44	22	60	35
603	Vahrenwalder Straße	48	48	14	57700	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	40	21	62	35
628	Allerweg	66	24	11	7400	9.0	2.7	0.0	0.0	1	1	50	20	50	21	60	35
980	Emmichplatz	70	25	8	14700	2.0	1.3	0.0	0.0	1	1	50	20	50	21	59	35
1270	Hebbelstraße	22	22	13	7500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	47	21	60	35
5841	Klingerstraße	39	31	9	20000	4.0	0.2	0.0	0.0	1	1	50	19	42	21	62	35
509	Kötnerholzweg	19	18	15	6800	5.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	41	21	63	35
5516	Göttinger Hof	64	21	11	9400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	20	49	21	60	35
665	Lister Kirchweg	23	26	17	10500	5.0	0.6	0.0	0.0	1	1	50	19	42	21	61	35
6137	Groß-Buchholzer-Straße	35	19	7	11100	2.0	0.9	0.0	0.0	1	3	50	19	42	21	61	35
2489	Nieschlagstraße	41	12	10	6000	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	42	21	63	35
188	Weidendamm	39	17	10	14200	2.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	40	22	61	35
983	Fritz-Behrens-Allee	62	30	12	27100	1.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	19	45	21	60	35
2486	Brauhofstraße	29	20	14	7200	8.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	43	21	62	35
675	Lister Kirchweg	45	33	14	15200	5.0	1.0	0.0	0.0	1	1	50	19	44	21	61	35
338	Kurt-Schumacher-Straße	42	44	17	10000	3.0	5.5	0.0	0.0	1	0	50	19	47	21	59	35
946	Berliner Allee	61	21	14	5100	2.0	2.0	0.0	0.0	1	3	50	21	53	21	58	35
937	Berliner Allee	65	26	21	6400	1.0	1.6	0.0	0.0	1	3	50	20	52	21	58	35
1154	Schmiedestraße	27	23	16	11900	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	44	21	60	35
3326	Hildesheimer Straße	38	43	21	29000	4.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	42	21	61	35
3270	Moltkeplatz	60	23	14	10600	5.0	2.8	0.0	0.0	1	3	50	19	45	21	60	35
1018	Marienstraße	66	32	15	41200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	44	22	60	35
3578	Hamburger Allee	42	48	18	40300	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	43	22	60	35
2456	Grabbestraße	36	17	14	2400	7.0	8.3	0.0	0.0	1	0	30	19	43	20	60	35
2237	Struckmeyerstraße	28	18	15	8200	5.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	40	21	63	35
618	Allerweg	64	18	13	9900	7.0	2.0	0.0	0.0	1	1	50	19	44	21	60	35
673	Ferdinand-Wallbrecht-Straße	35	42	15	15400	3.0	2.6	0.0	0.0	1	1	50	19	43	21	60	35
2688	Waldstraße	36	21	14	4800	6.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	49	21	58	35
3589	Baringstraße	27	15	18	5600	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	21	60	35
1151	Schmiedestraße	23	23	16	11900	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	43	21	60	35
2240	Wilhelm-Bluhm-Straße	17	17	15	4200	10.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	18	39	21	63	35
494	Elisenstraße	17	15	14	5500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	40	21	62	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/m ³				
1079	Berliner Allee	46	53	25	33900	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	20	45	22	59	35
2145	Wittekamp	34	23	12	5300	7.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	47	21	59	35
6030	Sutelstraße	56	17	9	13000	4.0	0.9	0.0	0.0	1	3	50	18	41	21	61	35
3296	Sallstraße	22	28	15	12600	3.0	1.7	0.0	0.0	1	3	50	18	38	21	61	35
2723	Kleiststraße	20	24	17	2700	3.0	7.4	0.0	0.0	1	0	30	19	46	20	59	35
2588	Podbielskistraße	35	30	13	18700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	43	21	59	35
1092	Schiffgraben	69	28	18	25700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	45	21	58	35
2764	Voltastraße	25	24	15	9000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	44	21	59	35
2584	Podbielskistraße	27	34	14	18700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	42	21	59	35
3347	Lutherstraße	26	16	14	8500	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	42	21	60	35
192	Weidendamm	31	21	11	14200	2.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	39	21	60	35
3096	Willy-Brandt-Allee	61	26	18	14800	4.0	1.1	0.0	0.0	1	3	50	19	44	21	59	35
1681	Göttinger Straße	25	54	12	33600	7.1	0.3	0.0	0.0	1	8	50	19	39	21	61	35
3151	Jordanstraße	31	21	16	8900	3.0	2.5	0.0	0.0	1	3	50	19	39	21	60	34
621	Allerweg	42	29	15	9900	7.0	2.0	0.0	0.0	1	1	50	19	43	21	59	34
2338	Deisterstraße	26	19	12	7900	2.0	2.5	0.0	0.0	1	1	50	19	41	21	59	34
765	Rühmkorffstraße	25	23	14	6200	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	47	21	58	34
3070	Friesenstraße	21	17	15	7800	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	43	21	59	34
3456	Vahrenwalder Straße	50	48	16	57700	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	38	21	60	34
523	Nieschlagstraße	36	22	14	6400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	45	21	59	34
380	Goseriede	67	41	23	22500	3.0	1.5	0.0	0.0	1	3	50	19	46	21	58	34
952	Hamburger Allee	63	29	42	4800	1.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	21	53	21	56	34
3263	Werderstraße	50	24	15	8500	6.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	46	21	58	34
2461	Falkenstraße	27	24	19	7100	5.0	1.9	0.0	0.0	1	0	50	19	42	21	60	34
3465	Engelbosteler Damm	25	35	14	13900	4.0	1.4	0.0	0.0	1	1	50	19	40	21	60	34
2781	Deichmannstraße	28	44	15	17600	3.0	1.7	0.0	0.0	1	1	50	19	41	21	59	34
449	Stephanusstraße	37	20	13	3200	4.0	10.4	0.0	0.0	1	0	30	19	41	20	60	34
2975	Hildesheimer Straße	22	39	14	24000	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	21	41	23	59	34
3568	Ricklinger Stadtweg	46	26	13	9500	4.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	20	42	22	59	34
117	Große Düwelstraße	24	18	13	8800	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	40	21	61	34
3446	Melanchthonstraße	66	20	7	16100	7.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	19	42	21	59	34
514	Kötnerholzweg	26	19	14	6800	5.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	43	21	59	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				
745	Walderseestraße	66	22	9	22100	3.0	0.0	30.0	0.0	1	3	50	19	44	21	58	34
1061	Berliner Allee	30	62	18	35900	3.0	0.6	0.0	0.0	1	8	50	19	42	21	59	34
1916	Georgstraße	60	15	19	4200	7.0	0.0	0.0	0.0	1	0	40	19	48	20	58	34
723	Lister Kirchweg	43	41	14	20400	5.0	0.3	0.0	0.0	1	1	50	19	42	21	59	34
3175	Celler Straße	46	25	12	15200	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	19	43	21	58	34
2766	Voltastraße	37	20	14	9000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	44	21	58	34
8505	Wunstorfer Straße	37	18	12	11900	5.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	18	33	22	63	34
1139	Schmiedestraße	39	25	13	11900	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	21	57	34
752	Walderseestraße	58	28	9	20400	2.0	0.0	40.0	0.0	1	3	50	19	46	21	57	34
10265	Berckhusenstraße	28	29	11	14000	4.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	19	37	22	61	34
2376	Bödekerstraße	36	32	13	13800	2.0	2.9	0.0	0.0	1	1	50	19	40	21	59	34
1149	Schmiedestraße	31	26	16	11900	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	44	21	57	34
664	Lister Kirchweg	32	30	15	10500	5.0	0.6	0.0	0.0	1	1	50	19	44	21	58	34
534	Otto-Brenner-Straße	37	39	18	20600	1.0	0.0	60.0	0.0	1	3	50	19	44	21	57	34
1282	Am Listholze	21	31	14	7300	2.0	3.1	0.0	0.0	1	3	50	19	44	20	57	34
357	Spinnereistraße	46	48	34	21800	4.0	1.6	0.0	0.0	1	3	50	19	41	21	59	34
652	Vahrenwalder Straße	49	43	16	40500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	41	21	58	34
2785	Ferdinand-Wallbrecht-Straße	28	41	14	17600	3.0	1.7	0.0	0.0	1	1	50	18	39	21	59	34
5255	Schierholzstraße	66	21	12	6200	5.0	1.7	0.0	0.0	1	0	50	19	49	20	56	34
1479	Jordanstraße	17	28	13	9700	3.0	2.3	0.0	0.0	1	3	50	19	37	21	60	34
615	Linsingenstraße	33	28	13	8800	4.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	19	42	20	59	34
9221	Varrelheide	58	28	14	1100	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	53	19	55	34
1804	Am Lindener Berge	59	16	14	4400	9.0	4.5	0.0	0.0	1	0	30	19	43	20	58	34
69	Lavesstraße	17	20	15	2600	4.0	8.4	0.0	0.0	1	1	50	20	44	21	57	34
73	Lavesstraße	27	18	16	3900	2.0	5.6	0.0	0.0	1	1	50	20	44	21	57	34
2265	Niedersachsenring	43	41	14	16200	6.0	1.2	0.0	0.0	1	1	50	19	42	21	58	34
6023	Sutelstraße	45	35	16	13000	4.0	0.9	0.0	0.0	1	3	50	19	44	20	58	34
2178	Klopstockstraße	32	33	16	5900	4.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	48	21	56	34
1109	Theaterstraße	19	34	21	8200	1.0	1.2	0.0	0.0	1	0	50	19	44	21	57	34
2040	Schillerstraße	31	19	20	5000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	46	20	56	34
470	Fössestraße	63	22	7	19200	3.0	0.7	60.0	0.0	1	3	50	19	42	21	57	34
3353	Lutherstraße	19	20	14	8500	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	40	21	58	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				
1778	Deisterstraße	35	27	21	11100	3.0	1.8	0.0	0.0	1	1	50	19	41	21	58	34
3335	Hildesheimer Straße	16	32	15	21300	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	37	21	59	34
301	Herschelstraße	63	21	20	12800	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	44	22	56	34
1158	Karmarschstraße	19	28	17	7600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	21	56	34
492	Elisenstraße	24	13	12	5500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	40	21	59	34
2434	Lister Straße	61	12	21	3700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	47	20	56	34
813	Kriegerstraße	13	17	15	3400	7.0	0.0	0.0	0.0	1	0	40	19	44	21	57	34
1176	Osterstraße	23	21	16	6400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	21	56	34
3182	Wedekindstraße	38	30	16	10200	2.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	46	21	56	34
760	Rühmkorffstraße	24	22	14	6200	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	45	20	56	33
250	Niedersachsenring	36	40	14	14900	5.0	1.3	0.0	0.0	1	1	50	19	41	20	57	33
2647	Constantinstraße	42	23	11	7200	4.0	0.5	0.0	0.0	1	0	30	19	44	20	57	33
2175	Klopstockstraße	23	25	14	5900	4.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	44	20	56	33
10266	Berckhusenstraße	26	30	11	14000	4.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	19	36	21	60	33
9622	Wohlenbergstraße	64	20	11	7100	9.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	46	20	56	33
2473	Lindener Marktplatz	57	18	16	3200	4.0	10.4	0.0	0.0	1	0	30	19	42	20	57	33
2760	Kopernikusstraße	40	21	15	9600	2.0	2.1	0.0	0.0	1	3	50	19	41	21	57	33
2247	Ungerstraße	35	15	14	4200	10.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	41	20	58	33
118	Krausenstraße	40	20	14	8800	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	42	20	57	33
2053	Andreaestraße	60	14	18	5700	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	46	20	55	33
2330	Königsworther Straße	66	21	16	16300	3.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	19	41	21	56	33
1797	Davenstedter Straße	30	16	14	3100	12.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	20	56	33
1102	Prinzenstraße	48	16	9	2100	9.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	20	50	20	54	33
1179	Schiffgraben	55	55	18	29200	4.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	43	21	56	33
2779	Ferdinand-Wallbrecht-Straße	35	43	15	12300	3.0	3.3	0.0	0.0	1	1	50	19	42	20	56	33
3463	Vahrenwalder Straße	44	48	14	41400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	41	21	56	33
2819	Fenskestraße	45	29	16	10400	6.0	1.9	0.0	0.0	1	3	50	20	42	21	57	33
2021	Escherstraße	54	19	18	2700	4.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	49	20	54	33
7331	Bornumer Straße	61	39	11	26200	4.0	1.1	0.0	0.0	1	1	50	19	41	21	57	33
2024	Escherstraße	38	19	16	2700	4.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	48	20	54	33
805	Isernhagener Straße	33	33	15	7100	5.0	1.4	0.0	0.0	1	0	30	19	43	20	56	33
1831	Limmerstraße	14	20	14	4100	4.0	3.5	0.0	0.0	1	0	50	18	40	20	57	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				
822	Vahrenwalder Straße	54	41	15	37900	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	42	21	56	33
2345	Hohenzollernstraße	71	33	14	20300	2.0	2.0	40.0	0.0	1	1	50	19	45	21	55	33
489	Elisenstraße	30	13	11	5500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	40	20	57	33
639	Ackerstraße	51	23	15	11800	4.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	42	21	56	33
2176	Klopstockstraße	35	25	14	5900	4.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	45	20	55	33
1389	Sallstraße	36	31	17	11700	3.0	1.9	0.0	0.0	1	3	50	19	40	20	56	33
2750	Philipsbornstraße	63	24	21	9700	5.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	45	21	55	33
2045	Schillerstraße	26	22	18	5000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	46	20	55	33
3044	Altenbekener Damm	31	33	17	8200	5.0	3.4	0.0	0.0	1	1	50	20	41	21	56	33
1775	Von-Alten-Allee	23	22	13	7900	2.0	2.5	0.0	0.0	1	1	50	19	39	20	56	33
2146	Wittekamp	28	26	14	5300	7.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	43	20	56	33
1141	Schmiedestraße	49	23	14	11900	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	44	20	55	33
2457	Grabbestraße	45	18	15	2400	7.0	8.3	0.0	0.0	1	0	30	19	42	20	56	33
60	Guts-Muths-Straße	19	27	14	8000	6.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	39	21	57	33
5407	Hildesheimer Straße	36	29	16	21900	3.0	0.5	0.0	0.0	1	1	50	18	31	22	61	33
880	Hamburger Allee	42	53	14	37300	1.0	0.3	0.0	0.0	1	8	50	19	42	21	55	33
3388	Celler Straße	57	25	14	18000	1.0	0.6	0.0	0.0	1	1	50	19	42	21	55	33
2239	Leinaustraße	34	20	14	8200	5.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	18	39	20	58	33
2143	Liebigstraße	19	18	12	3000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	46	20	54	33
2273	Bödekerstraße	56	32	13	13800	2.0	2.9	0.0	0.0	1	1	50	19	42	20	55	33
2435	Lister Straße	64	17	11	3700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	49	20	53	33
1055	Stadtstraße	28	18	18	2700	4.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	20	47	20	54	33
924	Friesenstraße	24	19	15	7800	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	42	21	56	33
3294	Sallstraße	31	32	16	11700	3.0	1.9	0.0	0.0	1	3	50	18	39	20	56	33
2203	Edenstraße	35	10	16	1100	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	48	20	53	33
5726	Anderter Straße	48	19	10	13300	10.0	0.9	0.0	0.0	1	1	50	18	31	22	62	33
2026	Bergmannstraße	22	20	18	2900	5.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	46	20	54	33
28	Engelbosteler Damm	47	29	14	17900	8.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	35	21	59	33
7322	Göttinger Chaussee	31	40	12	8000	4.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	46	20	54	33
3297	Sallstraße	34	29	15	12600	3.0	1.7	0.0	0.0	1	3	50	18	38	20	57	33
7686	Hildesheimer Straße	39	27	11	23800	3.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	32	22	60	33
6544	Stöckener Straße	57	25	15	14500	8.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	58	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				
2299	Braunstraße	19	31	15	6100	6.0	2.3	0.0	0.0	1	3	50	19	41	20	56	33
2433	Lister Straße	25	17	17	3700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	45	20	54	33
1269	Hebbelstraße	27	25	15	7500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	43	20	55	33
559	Großer Kolonnenweg	56	40	10	12600	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	47	20	53	33
66	Philipsbornstraße	33	26	15	7500	6.0	2.7	0.0	0.0	1	3	50	19	40	20	56	33
6541	Stöckener Straße	39	31	11	14500	8.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	37	21	58	33
3441	Melanchthonstraße	47	36	14	14100	8.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	19	39	20	56	33
7853	Wunstorfer Straße	54	16	8	11900	5.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	18	35	21	58	33
3385	Celler Straße	61	25	15	18000	1.0	0.6	0.0	0.0	1	1	50	19	42	21	54	33
3334	Hildesheimer Straße	22	34	19	21300	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	38	21	56	33
1227	Osterstraße	36	29	19	7600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	45	20	54	33
2249	Ungerstraße	21	19	16	4200	10.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	18	40	20	57	33
6035	Podbielskistraße	32	51	13	22000	5.0	0.9	0.0	0.0	1	8	50	18	41	20	55	33
6441	Herrenhäuser Straße	39	20	11	11300	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	36	22	57	33
1135	Karmarschstraße	35	32	13	12200	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	19	44	20	54	33
5882	Kirchröder Straße	27	27	12	11800	3.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	40	21	55	33



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

ID	NAME	Eingangsdaten											Vorbelastung		Gesamtbelastung		
		POROSITY	BREITE	HÖHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS\$	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³				
1665	Friedrich-Ebert-Straße	17	39	14	52400	13.0	0.2	65.0	0	1	8	50	18	36	29	108	51
1665	Friedrich-Ebert-Straße	19	41	11	52400	13.0	0.2	65.0	10.0	1	8	50	18	36	28	109	51
2924	Sallstraße	19	21	16	20600	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	18	36	26	82	43
7329	Bornumer Straße	31	21	13	26200	4.0	1.1	0.0	0.0	1	1	50	18	40	24	81	43
1691 ²⁰	Göttinger Straße	23	23	15	33600	7.1	0.3	0.0	0.0	1	8	50	18	38	24	81	42
5510	Schlörumpfweg	13	13	8	9400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	18	47	23	78	42
1193	Marienstraße	19	20	20	20500	5.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	42	23	75	41
2559	Podbielskistraße	26	28	12	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	40	24	75	40
10470	Bardowicker Straße	59	18	15	5000	16.0	2.7	0.0	0.0	1	0	30	19	57	21	71	40
2582	Podbielskistraße	34	28	15	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	19	41	24	74	40
3187	Podbielskistraße	18	20	15	19000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	41	23	71	40
2917	Sallstraße	39	21	16	20600	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	19	42	24	71	40
1289	Podbielskistraße	27	28	13	29900	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	23	71	39
1070	Marienstraße	23	33	15	40800	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	42	23	69	39
1291	Podbielskistraße	28	31	13	29900	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	22	67	37
2926	Marienstraße	33	30	18	40900	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	19	40	22	66	37
18	Schloßwender Straße	27	32	11	43200	3.0	0.5	0.0	0.0	1	8	50	18	40	22	66	37
463	Fössestraße	30	19	13	19200	3.0	0.7	60.0	0.0	1	3	50	18	38	23	66	37
297	Arndtstraße	27	29	15	38500	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	39	22	65	37
2707	Voßstraße	14	18	15	9500	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	18	38	21	66	36
1131	Kurt-Schumacher-Straße	36	19	17	9600	3.0	5.7	0.0	0.0	1	0	50	19	42	21	64	36
3274	Voßstraße	32	19	13	10600	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	18	38	21	65	36
3273	Voßstraße	31	20	14	10600	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	18	38	21	64	36
3275	Voßstraße	31	20	15	10600	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	18	38	20	64	36
3631	Friedrich-Ebert-Straße	58	16	14	12700	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	48	22	60	36
2618	Podbielskistraße	38	35	16	29300	6.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	22	63	36
1126	Rosenstraße	25	25	18	9600	2.0	5.7	0.0	0.0	1	0	50	19	42	21	61	35
672	Lister Kirchweg	20	26	13	15200	5.0	1.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	21	62	35
3680	Benno-Ohnesorg-Brücke	43	32	19	19200	2.0	1.6	0.0	0.0	1	1	50	19	45	21	60	35

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



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSITY	BREITE	HÖHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS\$	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³				
2575	Podbielskistraße	54	29	11	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	19	41	22	61	35
871	Bödekerstraße	19	29	15	17200	2.0	2.3	0.0	0.0	1	1	50	18	36	21	63	35
1199	Friedrichswall	33	54	18	49300	4.0	0.6	0.0	0.0	1	8	50	18	41	21	62	35
354	Königsworther Straße	26	20	15	16600	4.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	18	36	22	63	35
3220	Bödekerstraße	21	30	16	21200	2.0	1.9	40.0	0.0	1	1	50	18	37	22	62	35
7496	Bardowicker Straße	67	21	28	5000	16.0	2.7	0.0	0.0	1	0	30	19	49	20	60	35
2567	Podbielskistraße	56	28	13	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	40	22	61	35
887	Celler Straße	35	24	16	23400	1.0	0.9	0.0	0.0	1	1	50	19	38	22	61	35
869	Wedekindstraße	17	23	15	14100	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	61	35
2619	Podbielskistraße	38	36	15	29300	6.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	39	22	61	35
311	Arndtstraße	36	32	16	40200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	39	21	61	35
1296	Podbielskistraße	49	29	12	29400	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	22	60	35
1790	Badenstedter Straße	23	15	14	9000	6.0	2.2	0.0	0.0	1	0	50	18	36	21	63	35
860	Wedekindstraße	23	18	14	14100	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	61	35
341	Kurt-Schumacher-Straße	28	25	17	10000	3.0	5.5	0.0	0.0	1	0	50	18	41	21	60	35
2906	Marienstraße	18	25	15	20400	4.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	38	21	61	35
786	Ferdinand-Wallbrecht-	24	28	14	14600	2.0	3.5	0.0	0.0	1	1	50	18	39	21	60	35
1086	Lavesstraße	17	16	16	5700	4.0	3.8	0.0	0.0	1	0	50	19	40	22	60	35
990	Schiffgraben	38	44	17	38600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	42	22	59	35
904	Hamburger Allee	66	16	18	5100	1.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	53	21	56	35
736	Lister Kirchweg	39	23	12	17200	5.0	0.3	0.0	0.0	1	1	50	18	40	21	60	35
86	Königsworther Straße	22	23	16	16300	3.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	18	37	21	60	35
2555	Podbielskistraße	50	31	11	32800	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	40	21	60	34
3217	Bödekerstraße	24	30	15	21200	2.0	1.9	40.0	0.0	1	1	50	18	37	22	60	34
2711	Voßstraße	28	18	16	9500	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	18	38	20	61	34
3053	Königstraße	44	22	15	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	19	44	21	58	34
3434	Engelbosteler Damm	26	25	13	17900	8.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	34	22	62	34
988	Schiffgraben	40	37	10	38600	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	41	21	58	34
5873	Scheidestraße	37	21	17	14000	4.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	19	38	22	60	34
3105	Arndtstraße	39	34	16	40200	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	39	21	58	34
2658	Spannhagenstraße	31	23	15	13400	4.0	0.8	0.0	0.0	1	3	50	18	40	21	58	34
2706	Voßstraße	36	18	16	9500	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	18	39	20	59	34
3190	Podbielskistraße	26	27	13	19000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	21	57	34



ID	NAME	Eingangsdaten											Vorbelastung		Gesamtbelastung		
		POROSITY	BREITE	HÖHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS\$	TS_AREA	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³				
3610	Schiffgraben	63	19	18	25500	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	41	22	56	34
3439	Melanchthonstraße	28	26	14	14100	8.0	1.4	0.0	0.0	1	3	50	18	36	21	59	33
528	Fössestraße	22	20	12	12100	3.0	1.1	0.0	0.0	1	3	50	18	38	21	57	33
796	Ferdinand-Wallbrecht-	28	27	14	13600	2.0	3.7	0.0	0.0	1	1	50	18	38	20	57	33
2048	Andreaestraße	23	12	19	5700	3.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	18	40	21	57	33
699	Voßstraße	24	22	14	10600	5.0	0.9	0.0	0.0	1	0	30	18	37	20	58	33
2682	Podbielskistraße	27	31	16	23700	3.0	0.0	30.0	0.0	1	1	50	18	38	22	57	33
2342	Königstraße	28	23	15	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	19	40	21	56	33
1059	Sallstraße	21	20	16	11700	3.0	1.9	0.0	0.0	1	3	50	18	35	21	58	33
1114	Joachimstraße	25	18	15	6700	3.0	6.0	0.0	0.0	1	0	50	18	38	21	57	33
819	Vahrenwalder Straße	33	45	18	52400	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	36	22	58	33
1087	Schiffgraben	26	35	15	26000	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	56	33
3462	Vahrenwalder Straße	24	39	15	41400	2.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	37	21	57	33
375	Goethestraße	45	29	17	17500	3.0	2.0	0.0	0.0	1	3	50	18	40	20	56	33
759	Podbielskistraße	31	27	13	19100	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	21	56	33
1786	Egestorffstraße	20	16	14	7700	5.0	2.6	0.0	0.0	1	0	50	18	36	21	58	33
7899	Willmerstraße	61	19	11	10700	5.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	19	45	21	55	33
339	Kurt-Schumacher-Straße	43	26	21	10000	3.0	5.5	0.0	0.0	1	0	50	18	41	20	56	33
525	Nieschlagstraße	16	13	11	6400	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	17	35	21	59	33
1098	Lavesstraße	31	15	18	5700	4.0	3.8	0.0	0.0	1	0	50	19	40	21	56	33
2439	Lister Straße	33	10	13	3700	2.0	0.0	0.0	0.0	1	0	30	19	45	20	55	33
2920	Sallstraße	47	25	11	20600	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	18	37	21	57	33
3396	Celler Straße	31	31	18	23100	1.0	0.5	60.0	0.0	1	1	50	18	39	22	56	33
3056	Königstraße	23	29	12	9900	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	19	41	20	55	33
3394	Celler Straße	38	33	15	23100	1.0	0.5	60.0	0.0	1	1	50	19	41	21	55	33
365	Goethestraße	37	32	13	17500	3.0	2.0	15.3	0.0	1	3	50	18	40	20	55	33
1284	Matthiasstraße	54	18	16	7300	2.0	3.1	0.0	0.0	1	3	50	19	44	20	54	33
798	Voßstraße	18	21	15	6400	5.0	1.6	0.0	0.0	1	0	30	18	38	20	57	33
861	Wedekindstraße	39	19	14	14100	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	18	38	20	55	33



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

ID	NAME	Eingangsdaten											Vorbelastung		Gesamtbelastung		
		POROSIT %	BREIT m	HÖHE m	DTV Kfz/d	SLKW %	BUS %	CALCLOS3 %	CALCLOS4 %	TS_ARE	TS_RT	TS_SL	VPM10 µg/m ³	VNOX µg/m ³	GPM10 µg/m ³	GNOX µg/m ³	GNO2 µg/m ³
2289	Friedrich-Ebert-Straße	17	39	14	47160	13.0	0.2	65.0	0.0	1	8	50	18	35	27	100	48
1665	Friedrich-Ebert-Straße	19	41	11	47160	13.0	0.2	65.0	10.0	1	8	50	18	35	26	100	48
2924	Sallstraße	19	21	16	18540	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	18	35	25	76	40
5510	Schlörumpfweg	13	13	8	8460	6.0	0.0	0.0	0.0	1	0	50	18	46	22	74	40
7329	Bornumer Straße	31	21	13	23580	4.0	1.1	0.0	0.0	1	1	50	18	38	23	75	40
1691 ²¹	Göttinger Straße	23	23	15	30240	7.1	0.3	0.0	0.0	1	8	50	18	36	23	75	39
1193	Marienstraße	19	20	20	18450	5.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	40	22	70	38
10470	Bardowicker Straße	59	18	15	4500	16.0	2.7	0.0	0.0	1	0	30	19	53	20	66	38
2559	Podbielskistraße	26	28	12	29520	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	39	23	69	38
2582	Podbielskistraße	34	28	15	29520	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	40	23	68	38
3187	Podbielskistraße	18	20	15	17100	2.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	40	22	67	38
2917	Sallstraße	39	21	16	18540	3.0	1.1	65.0	10.0	1	3	50	18	41	23	67	37
1289	Podbielskistraße	27	28	13	26910	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	39	22	66	37
1070	Marienstraße	23	33	15	36720	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	40	22	65	37
1291	Podbielskistraße	28	31	13	26910	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	38	22	63	35
2926	Marienstraße	33	30	18	36810	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	38	22	62	35
18	Schloßwender Straße	27	32	11	38880	3.0	0.5	0.0	0.0	1	8	50	18	38	21	61	35
463	Füssestraße	30	19	13	17280	3.0	0.7	60.0	0.0	1	3	50	18	36	23	62	35
297	Arndtstraße	27	29	15	34650	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	38	21	61	35
1131	Kurt-Schumacher-Straße	36	19	17	8640	3.0	5.7	0.0	0.0	1	0	50	19	40	21	60	35
2707	Voßstraße	14	18	15	8550	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	18	37	20	62	35
3274	Voßstraße	32	19	13	9540	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	18	37	20	61	34
3273	Voßstraße	31	20	14	9540	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	18	37	20	60	34
3275	Voßstraße	31	20	15	9540	5.0	2.8	0.0	0.0	1	0	30	18	37	20	60	34
1126	Rosenstraße	25	25	18	8640	2.0	5.7	0.0	0.0	1	0	50	18	41	21	58	34
3631	Friedrich-Ebert-Straße	58	16	14	11430	3.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	45	21	56	34
2618	Podbielskistraße	38	35	16	26370	6.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	59	34
672	Lister Kirchweg	20	26	13	13680	5.0	1.0	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	58	34
2575	Podbielskistraße	54	29	11	29520	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	40	21	58	34

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



Eingangsdaten													Vorbelastung		Gesamtbelastung		
ID	NAME	POROSIT	BREIT	HÖHE	DTV	SLKW	BUS	CALCLOS3	CALCLOS4	TS_ARE	TS_RT	TS_SL	VPM10	VNOX	GPM10	GNOX	GNO2
		%	m	m	Kfz/d	%	%	%	%				µg/m ³				
1199	Friedrichswall	33	54	18	44370	4.0	0.6	0.0	0.0	1	8	50	18	39	21	58	34
871	Bödekerstraße	19	29	15	15480	2.0	2.3	0.0	0.0	1	1	50	18	35	21	59	34
3680	Benno-Ohnesorg-Brücke	43	32	19	17280	2.0	1.6	0.0	0.0	1	1	50	19	43	21	56	34
3220	Bödekerstraße	21	30	16	19080	2.0	1.9	40.0	0.0	1	1	50	18	36	21	58	34
354	Königsworther Straße	26	20	15	14940	4.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	18	34	21	59	34
7496	Bardowicker Straße	67	21	28	4500	16.0	2.7	0.0	0.0	1	0	30	19	46	20	56	33
887	Celler Straße	35	24	16	21060	1.0	0.9	0.0	0.0	1	1	50	19	37	22	57	33
869	Wedekindstraße	17	23	15	12690	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	18	37	21	57	33
2567	Podbielskistraße	56	28	13	29520	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	57	33
341	Kurt-Schumacher-Straße	28	25	17	9000	3.0	5.5	0.0	0.0	1	0	50	18	39	20	56	33
2619	Podbielskistraße	38	36	15	26370	6.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	57	33
860	Wedekindstraße	23	18	14	12690	2.0	0.7	0.0	0.0	1	1	50	18	36	21	57	33
311	Arndtstraße	36	32	16	36180	3.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	37	21	57	33
1296	Podbielskistraße	49	29	12	26460	5.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	39	21	57	33
786	Ferdinand-Wallbrecht-	24	28	14	13140	2.0	3.5	0.0	0.0	1	1	50	18	37	20	57	33
1790	Badenstedter Straße	23	15	14	8100	6.0	2.2	0.0	0.0	1	0	50	18	35	21	59	33
2906	Marienstraße	18	25	15	18360	4.0	0.0	0.0	0.0	1	8	50	18	36	21	57	33
1086	Lavesstraße	17	16	16	5130	4.0	3.8	0.0	0.0	1	0	50	19	38	21	57	33
904	Hamburger Allee	66	16	18	4590	1.0	0.0	0.0	0.0	1	3	50	20	50	20	53	33
990	Schiffgraben	38	44	17	34740	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	40	21	55	33
2711	Voßstraße	28	18	16	8550	5.0	1.1	0.0	0.0	1	0	30	18	37	20	57	33
736	Lister Kirchweg	39	23	12	15480	5.0	0.3	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	56	33
86	Königsworther Straße	22	23	16	14670	3.0	1.2	0.0	0.0	1	3	50	18	35	21	57	33
3217	Bödekerstraße	24	30	15	19080	2.0	1.9	40.0	0.0	1	1	50	18	36	21	57	33
3053	Königstraße	44	22	15	8910	2.0	3.9	0.0	0.0	1	3	50	19	42	20	54	33
2555	Podbielskistraße	50	31	11	29520	5.0	0.1	0.0	0.0	1	1	50	18	38	21	56	33
3434	Engelbosteler Damm	26	25	13	16110	8.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	18	33	22	58	33
988	Schiffgraben	40	37	10	34740	1.0	0.0	0.0	0.0	1	1	50	19	39	21	54	33