



# **Anlage zur Mitteilung der Fristverlängerung für Stickstoffdioxid**

**Kiel**

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt  
und ländliche Räume  
des Landes Schleswig-Holstein  
Mercatorstraße 3  
24106 Kiel

Juni 2011

# Inhalt

Inhalt.....	3
1 Einleitung.....	4
2 Grundlagen der Messungen und Modellrechnungen .....	5
2.1 Verordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz .....	5
2.2 Beschreibung der Mess- und Prognoseverfahren.....	6
2.2.1 Kontinuierliche Messungen von Stickstoffoxiden .....	6
2.2.2 Verkehrszählungen .....	6
2.2.3 Modellrechnungen.....	6
2.2.4 Qualitätssicherung.....	6
2.3 Beschreibung der Standorte.....	7
3 Ergebnisse der Messungen 2009 und 2010.....	8
3.1 Darstellungen .....	8
3.1.1 Verläufe der Tagesmittelwerte für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid .....	8
3.1.2 Verläufe der Wochengänge für Stickstoffoxide und Verkehrsaufkommen.....	9
3.2 Bewertung .....	10
3.2.1 Berechnung der Konzentrationswerte .....	10
3.2.2 Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten und Beurteilungsschwellen .....	10
3.3 Zusammenfassung der Messergebnisse .....	11
4 Prognose der Entwicklung.....	12
4.1 Berechnungsverfahren .....	12
4.2 Eingangsdaten für die Bahnhofstraße in Kiel .....	13
4.2.1 Einleitung.....	13
4.2.2 Hintergrundbelastung .....	14
4.2.3 Meteorologie.....	14
4.2.4 Verkehrsbelastung .....	14
4.2.5 Verkehrssituation.....	15
4.3 Ergebnisse der Modellrechnungen.....	16
4.3.1 Überschreitungssituation im Referenzjahr 2009 .....	16
4.3.2 Überschreitungssituation in den Jahren 2011 bis 2014 .....	17
4.3.3 Überschreitungssituation im Jahr der maximalen Fristverlängerung 2015 .....	18
5 Überlegungen zur Nichteinhaltung der ursprünglichen Frist .....	19
5.1 Umsetzung der Maßnahmen.....	19
5.2 Begründungen.....	20
6 Überlegungen zur Einhaltung der verlängerten Frist.....	21

## Hinweis:

Die verwendeten Geobasisdaten entstammen Produkten des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein.

© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
([www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de](http://www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de))

# 1 Einleitung

Im Rahmen der Untersuchung der Luftqualität in Schleswig-Holstein wurden seit 1995 mit einer Messstation kontinuierliche Luftschadstoffmessungen für Stickstoffoxide, Staub, Schwefeldioxid, Benzol und Kohlenmonoxid am Westring in Kiel als besonders verkehrsbelastetem Standort durchgeführt. Seit der Öffnung der so genannten Mühlenwegtrasse nahm dort die Zahl der Kraftfahrzeuge als Verursacher hoher Luftschadstoffkonzentrationen von über 50.000 auf etwa 20.000 Kfz pro Tag ab. Die Stickstoffdioxidkonzentrationen gingen von 61 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) im Jahr 1997 bis auf  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2004 zurück. Orientierende Messungen von Feinstaub, Stickstoffdioxid und Benzol an anderen Verkehrsschwerpunkten in Kiel ergaben, dass die Belastung in der Bahnhofstraße zwischen Schwedendamm und Joachimplatz höher als die am Westring einzustufen war, so dass die Messstation im Mai 2005 vom Westring in den betreffenden Abschnitt der Bahnhofstraße umgesetzt wurde. Die Messergebnisse für das Jahr 2006 ( $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) zeigten, dass für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid der ab dem 1. Januar 2010 geltende Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert) über die im Jahr 2006 anzuwendende Toleranzmarge hinaus überschritten wurde. Der Kurzzeitgrenzwert für Stickstoffdioxid<sup>1</sup> und die Grenzwerte für Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Schwefeldioxid und Benzol wurden sicher eingehalten.

Für den Bereich Bahnhofstraße zwischen Schwedendamm und Joachimplatz in der Stadt Kiel wurde daraufhin im Einvernehmen mit den zuständigen Straßenverkehrsbehörden ein Luftreinhalteplan aufgestellt und in Kraft gesetzt, der unter der Durchführung von darin festgelegten Maßnahmen aus dem Bereich der Verkehrslenkung und unter der Voraussetzung der Abnahme der Emissionsfaktoren der Fahrzeugflotte gemäß Stand der Technik die Einhaltung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert im Jahr 2010 prognostizierte. Der Luftreinhalteplan wurde im Oktober 2008 an das Umweltbundesamt für die fristgemäße Berichterstattung an die Kommission der Europäischen Gemeinschaften übermittelt. Der Code der ersten gemeldeten Überschreitung lautet DESH\_E\_02<sup>2</sup>. Er wird im Rahmen dieser Anlage zur Beschreibung des Überschreitungsfalls verwendet. Der Luftreinhalteplan ist unter <http://www.luft.schleswig-holstein.de> → Luftreinhaltepläne → Luftreinhalteplan Kiel im Internet abrufbar<sup>3</sup>.

Gemäß Artikel 22 der EU-Richtlinie 2008/50/EG vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa kann die Frist für die Erfüllung der Vorschriften und Ausnahmen von der vorgeschriebenen Anwendung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid um bis zu fünf Jahre verlängert werden, wenn

- aufgezeigt wird, wie der Grenzwert vor Ablauf der neuen Frist eingehalten werden soll
- in den Jahren der Fristverlängerung der Grenzwert um nicht mehr als die in der Richtlinie festgelegte maximale Toleranzmarge überschritten wird.

Erforderlich ist dazu eine Mitteilung der Mitgliedstaaten an die Kommission. Erhebt die Kommission innerhalb von neun Monaten nach Eingang dieser Mitteilung keine Einwände, gelten die Bedingungen als erfüllt. Werden Einwände erhoben, kann die Kommission die Mitgliedstaaten auffordern, Anpassungen vorzunehmen oder neue Luftqualitätspläne vorzulegen.

---

<sup>1</sup> Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der über eine volle Stunde gemittelte Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr.

<sup>2</sup> In den Fragebögen für Pläne und Programme bis zur fristgerechten Meldung im Jahr 2010 für das Jahr 2008 wurden weitere Codes verwendet, die immer den gleichen Überschreitungsart in verschiedenen Jahren beschreiben. Diese sind für Kiel: DESH\_E\_05 und DESH\_E\_08.

<sup>3</sup> direkter link zur pdf-Datei: [http://www.schleswig-holstein.de/cae/servlet/contentblob/846368/publicationFile/LRP\\_Kiel\\_Juli\\_2009.pdf](http://www.schleswig-holstein.de/cae/servlet/contentblob/846368/publicationFile/LRP_Kiel_Juli_2009.pdf)

Die Mitteilung an die Kommission erfolgt im Wesentlichen durch Anwendung eines dafür empfohlenen Formularsatzes. Da darin nicht alle Informationen in ausführlicher Form gegeben werden können und die Möglichkeit auf Verweise zu anliegenden Dokumenten besteht, fasst dieser Bericht für das Gebiet Kiel (DEZLX0001A), bezogen auf den Überschreitungsfall DESH\_E\_02 und die Komponente Stickstoffdioxid, folgende Inhalte u. a. in Form der Darstellung von Messergebnissen an der Messstation Kiel - Bahnhofstraße und von Modellrechnungen der Konzentrationsverteilungen und prognostizierten Entwicklungen zusammen:

- Ergebnisse der Luftschadstoffmessungen in der Bahnhofstraße in den Jahren 2009 und 2010
- Prognosen der Luftschadstoffbelastung in der Bahnhofstraße in den Jahren 2011 - 2015
- Überlegungen zur Nichteinhaltung der ursprünglichen Frist
- Überlegungen zur Einhaltung der verlängerten Frist

## 2 Grundlagen der Messungen und Modellrechnungen

### 2.1 Verordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz

Die Grundlage der durchgeführten Messungen bildete die 22. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, die unter anderem eine Beurteilung der Luftbelastung an Orten mit den mutmaßlich höchsten Luftschadstoffkonzentrationen erfordert, denen in erster Linie die Wohnbevölkerung ausgesetzt sein kann. Diese Verordnung trat am 18. September 2002 in Kraft und setzt die Rahmenrichtlinie 96/62/EG der Europäischen Union zur Luftqualität und drei ihrer Tochtrichtlinien<sup>4</sup> in nationales Recht um (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft, zuletzt geändert durch Verordnung vom 27. Februar 2007 – 22. BImSchV). In der 22. BImSchV wurde die Einhaltung von Grenzwerten zu jeweils vorgegebenen Zeitpunkten festgelegt. Bei Überschreiten der Grenzwerte bzw. bei Überschreitung der Summe aus Grenzwert und so genannter Toleranzmarge während einer Übergangszeit waren Maßnahmenpläne aufzustellen. Diese legten dar, wie die Einhaltung der Grenzwerte zum vorgegebenen Zeitpunkt sichergestellt werden soll. Unter Toleranzmarge ist dabei ein bestimmter jährlich abnehmender Prozentsatz des Grenzwertes zu verstehen.

Mit Wirkung vom 11. Juni 2008 wurden die EU-Richtlinien 96/62/EG, 1999/30/EG, 2000/69/EG und 2002/3/EG<sup>5</sup> durch Artikel 31 der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa aufgehoben. Die Verpflichtungen der Mitgliedstaaten in Bezug auf Fristen für die Umsetzung oder Anwendung der Richtlinien bleiben davon unberührt. Die Richtlinie 2008/50/EG hat wie die Vorgängerrichtlinie für die Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) folgende Zielsetzungen (Artikel 1):

1. Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen zur Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt
2. Beurteilung der Luftqualität ... anhand einheitlicher Methoden und Kriterien
3. Gewinnung von Informationen über die Luftqualität zur Bekämpfung von Luftverschmutzungen ... und zur Überwachung langfristiger Tendenzen und der Verbesserung....

---

<sup>4</sup> Richtlinie 1999/30/EG des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (Juli 1999)

Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (November 2000)

Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (Dezember 2004)

<sup>5</sup> Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über den Ozongehalt der Luft (Februar 2002)

4. Gewährleistung des Zugangs der Öffentlichkeit zu solchen Informationen über die Luftqualität
5. Erhaltung der Luftqualität, sofern sie gut ist, und Verbesserung der Luftqualität, wenn dies nicht der Fall ist
6. Förderung der verstärkten Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten bei der Verringerung der Luftverschmutzung

Die Notwendigkeit, laufend die Luftqualität unter Einsatz repräsentativer Mess- und Untersuchungskampagnen zu beurteilen, wird durch die neue Richtlinie auf zusätzliche Komponenten erweitert. Die Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht erfolgte durch Änderungen im Bundes-Immissionsschutzgesetz und durch die dazu neu erlassene Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV), die die 22. und 33. Verordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz ersetzt. Die für die nachfolgenden Betrachtungen maßgeblichen Immissionswerte für Stickstoffdioxid wurden beibehalten. Weitere Informationen stehen im Internet unter der Adresse <http://www.luft.schleswig-holstein.de> zur Verfügung.

## 2.2 Beschreibung der Mess- und Prognoseverfahren

### 2.2.1 Kontinuierliche Messungen von Stickstoffoxiden

Mit automatisch arbeitenden Messstationen werden die Konzentrationen der Komponenten Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) kontinuierlich als Halbstundenmittelwerte erfasst. Die Messungen werden nach Anlage 5 der 22. BImSchV /Anlage 6 der 39. BImSchV durchgeführt. Die Messung von Stickstoffoxiden erfolgt demgemäß nach DIN EN 14211 2005-06 (Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz; Deutsche Fassung EN 14211:2005). Die Messwerte werden stündlich in die Messnetzzentrale der Lufthygienischen Überwachung Schleswig-Holstein in Itzehoe übertragen und dort archiviert und ausgewertet.

### 2.2.2 Verkehrszählungen

Seit März 2006 ist auf dem Dach der Messstation in der Bahnhofstraße ein Seitenradarmesssystem installiert, mit dem Fahrtrichtung, Länge und Geschwindigkeit der vorbeifahrenden Kraftfahrzeuge kontinuierlich erfasst werden können. Die Einteilung der Fahrzeuge in PKW und LKW erfolgt über die gemessene Länge (Grenze: 8 m).

### 2.2.3 Modellrechnungen

Für die Durchführung von Modellrechnungen sind keine bestimmten Verfahren vorgeschrieben. Gemäß Anlage 1 der 39. BImSchV ist lediglich eine Anforderung an die Unsicherheit der Rechnung als Datenqualitätsziel festgelegt, die für den Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid 30 % beträgt. Zur landesweiten Vereinheitlichung der Berechnungen in Schleswig-Holstein wurden auf der Basis des Tabellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel so genannte Emissions-Immissions-Matrizes entwickelt, die für jeden betrachteten Straßenabschnitt unter Variation der Eingangsparameter die Berechnung der Zusatz- und Gesamtbelastungen in horizontaler und vertikaler Verteilung (an ausgewählten Punkten) ermöglichen. Das Verfahren ist in Kapitel 4 näher erläutert.

### 2.2.4 Qualitätssicherung

Die Vorgehensweise für die Auswahl und Dokumentation der Probenahmestandorte, die Durchführung von Wartungen und Probenahmen durch die jeweiligen Mitarbeiter und der Transport der Proben werden durch Arbeitsanweisungen eindeutig definiert. Dadurch wird sichergestellt, dass die Messungen stets unter vergleichbaren Bedingungen durchgeführt werden. Für die Modellrechnungen wurden zur Plausibilitätsprüfung und Prüfung der Genauigkeitsanforderungen gemäß 39. BImSchV die Ergebnisse der Immissionsprognose für das Analysejahr (2009) mit den Ergebnissen der kontinuierlichen Messungen verglichen. Die Zustandsgrößen für die Berechnung der Schadstoffkonzentrationen sind gemäß der EU-Richtlinien und ihrer nationalen Umsetzung seit dem 1. Januar 1999 auf eine Temperatur von 20°C und einen Luftdruck von 1013 hPa festgelegt. Die Konzentrationswerte sind in Mikrogramm (Millionstel Gramm) pro Kubikmeter Außenluft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) angegeben.

## 2.3 Beschreibung der Standorte

Die folgende Tabelle und die Abbildungen geben eine kurze Beschreibung des Standortes der automatischen Luftmessstation Kiel-Bahnhofstraße (DESH027).

Standort Straße	Probenahme		Straßenbeschreibung (Angaben geschätzt)					Bemerkungen
	Höhe der Probenahme	Probenahme	Höhe der Bebauung auf Seite der Probenahme	Höhe der Bebauung gegenüber der Probenahme	Art der Bebauung (offen, geschlossen etc.)	Gesamtbreite der Straße / Fahrbahnbreite	Anzahl der Fahrspuren	
Messstation Bahnhofstraße	ca 1,60 m	seit Mai 2005	12 - 15 m	12 - 15 m	geschlossen	9 m	2 + "Parkstreifen"	zusätzlich sind an beiden Enden des Straßenabschnittes Passivsammler zur orientierenden Messung von Stickstoffdioxid installiert

Tabelle 1: Beschreibung des Standortes der automatischen Luftmessstation Kiel-Bahnhofstraße



Abbildung 1: Fotos und Karte der automatischen Luftmessstation Kiel – Bahnhofstraße (DESH027)

## 3 Ergebnisse der Messungen 2009 und 2010

### 3.1 Darstellungen

#### 3.1.1 Verläufe der Tagesmittelwerte für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid

Die folgende Abbildung zeigt die Konzentrationsverläufe für Stickstoffoxide an der Messstation Kiel – Bahnhofstraße DESH027 für die Jahre 2009 und 2010.

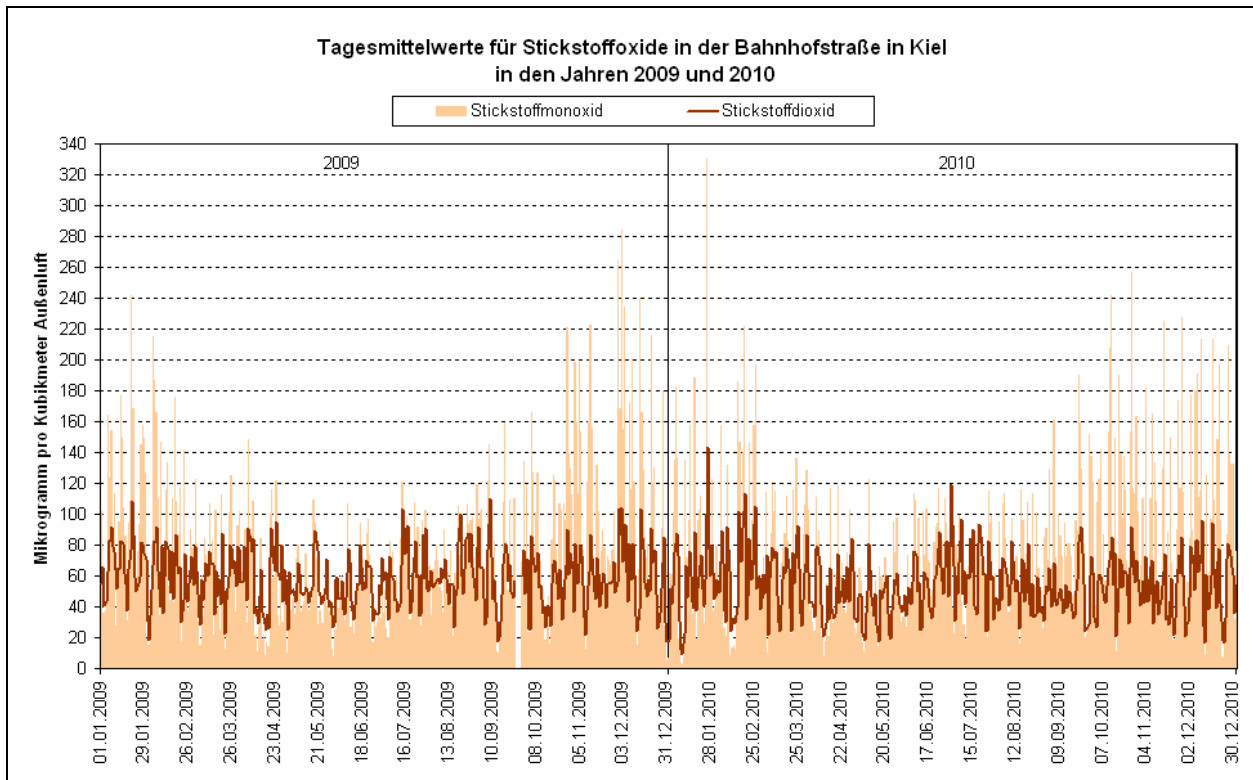


Abbildung 2: Verlauf der Tagesmittelwerte für Stickstoffoxide in der Bahnhofstraße in Kiel in den Jahren 2009 und 2010



### 3.1.2 Verläufe der Wochengänge für Stickstoffoxide und Verkehrsaufkommen

Die folgenden Abbildungen zeigen die Konzentrationsverläufe der Stickstoffoxide und das durchschnittliche Verkehrsaufkommen anhand der Wochengänge an der Messstation DESH027 in der Bahnhofstraße für die Jahre 2009 und 2010.

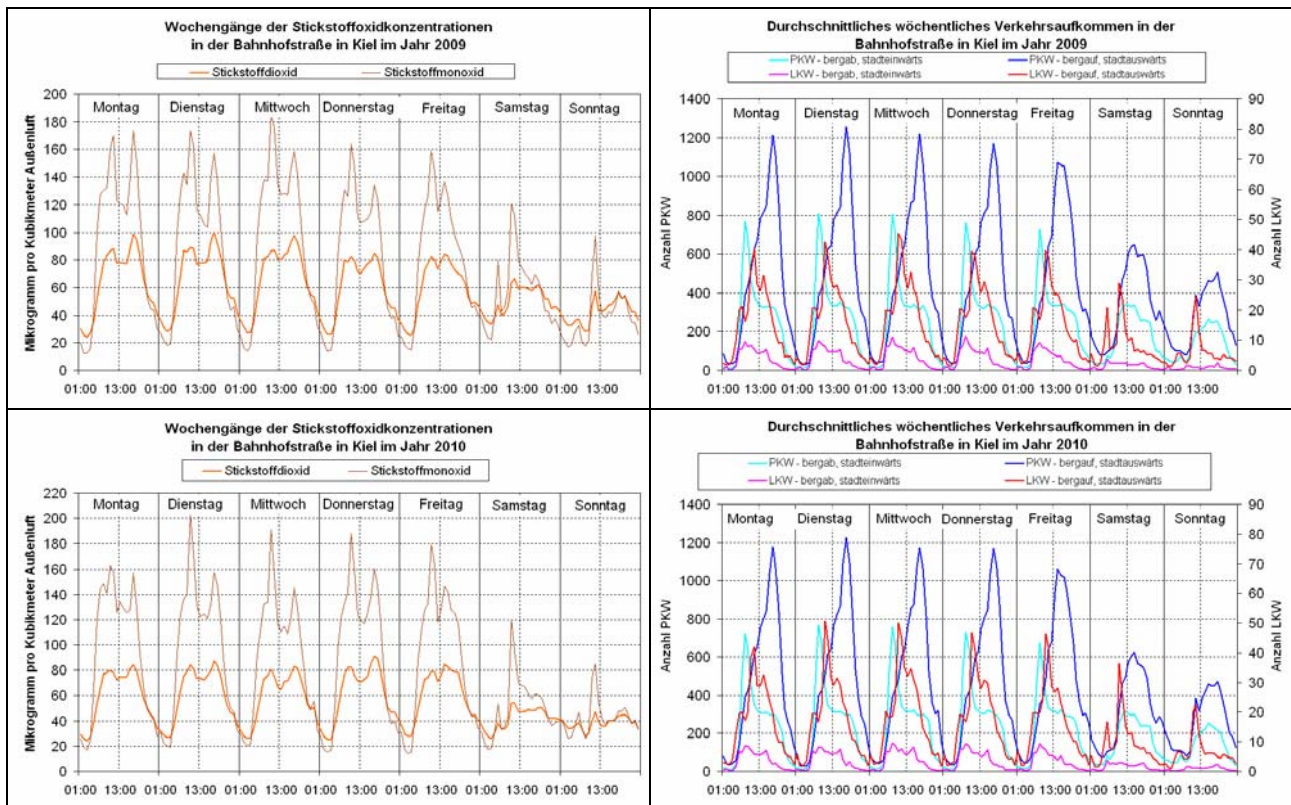


Abbildung 3: Durchschnittliche Wochengänge für Stickstoffoxide und durchschnittliches wöchentliches Verkehrsaufkommen an der Messstation in Kiel in den Jahren 2009 und 2010

Die Luftschadstoffsituation wird bei den Stickstoffoxiden hauptsächlich durch lokale Gegebenheiten beeinflusst. In Kiel zeigten Untersuchungen im Rahmen der Erstellung des Luftreinhalteplans, dass der Straßenverkehr in der Bahnhofstraße die Ursache der Luftschadstoffbelastung ist. An verkehrsbelasteten Standorten treten Konzentrationsspitzen bei Stickstoffmonoxid an den Werktagen vormittags und nachmittags (mit Ausnahme des Samstags) bedingt durch den Berufsverkehr auf, was entsprechend in der linken Spalte in Abbildung 3 gut zu erkennen ist.

Eine Besonderheit der Stadt Kiel ist die Lage um die Kieler Förde, die an der Hörn im Kieler Stadtzentrum endet und einen natürlichen Tiefwasserhafen bildet. Der Hafenbetrieb ist gekennzeichnet durch tägliche Passagier- und Frachtfährverbindungen nach Skandinavien und ins Baltikum. Seit einigen Jahren kommen zunehmend Kreuzfahrtschiffe hinzu. Die Bahnhofstraße in Kiel ist keine Bundesstraße, leitet aber durch die Kieler Verkehrsführung (Ausschilderung) den Fernverkehr insbesondere von den Fähren aus der Stadt über die Bundesstraße 76 ins Umland ab. Eine Auffälligkeit in der Kieler Bahnhofstraße ist, dass stadtauswärts ein deutlich höheres Verkehrsaufkommen zu verzeichnen ist als stadteinwärts. Da die stadtauswärts führende Spur ansteigt, liegen hier zusätzlich erhöhte Emissionen vor.

Fahrzeuge mit den höchsten Stickstoffmonoxidemissionen sind dabei Dieselfahrzeuge, besonders LKW. Stickstoffmonoxid wird direkt emittiert. Die Belastung wird durch den Verlauf der Verkehrsdichte geprägt, wobei unterschiedliche luftchemische Verhältnisse morgens und abends auch zu unterschiedlichen Konzentrationen führen. Am Wochenende gehen die Konzentrationen aufgrund des geringeren Verkehrsaufkommens deutlich zurück. Stickstoffdioxid wird vorwiegend durch chemische Umwandlungsprozesse gebildet, so dass die Verläufe grundsätzlich zeitlich (und räumlich) homogener ausfallen.

In den letzten Jahren gibt es Hinweise darauf, dass der Anteil der Direktemissionen von Stickstoffdioxid erheblich zunimmt. Diesel-Pkw der Stufen Euro 3 und Euro 4 emittieren durch den serienmäßig eingebauten Oxidationskatalysator einen erheblichen Anteil der Stickstoffdioxid-Emissionen (NOx) direkt als Stickstoffdioxid (in Einzelfällen bis zu 80 %) <sup>6</sup>. Auch die beispielsweise in Bussen zur Partikelminderung eingesetzten CRT-Filter <sup>7</sup> führen zu einer deutlich erhöhten Direktemission von Stickstoffdioxid <sup>8</sup>. Daher nehmen die Stickstoffdioxidkonzentrationen an verkehrsbelasteten Standorten trotz insgesamt zurückgehender Stickstoffdioxid-Emissionen nicht ab.

## 3.2 Bewertung

### 3.2.1 Berechnung der Konzentrationswerte

Eine Einschätzung der Langzeitbelastungen anhand der Beurteilungswerte der 39. BImSchV erfordert die Berechnung von Jahresmittelwerten als arithmetische Mittelwerte aus den Einstundenmittelwerten der kontinuierlichen Stickstoffdioxidmessungen. Zusätzlich werden Überschreitungshäufigkeiten aus den Einstundenmittelwerten festgestellt.

### 3.2.2 Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten und Beurteilungsschwellen

Die folgenden Tabellen enthalten Vergleiche mit dem Langzeitwert (Jahresmittelwert) und dem Kurzzeitwert (Überschreitungshäufigkeit) für den Schadstoff Stickstoffdioxide für die beiden Auswertungsjahre 2009 und 2010.

#### Stickstoffdioxid - Jahresmittelwert

Jahresmittelwert (Ziel: Schutz der menschlichen Gesundheit)	Erläuterung	Standort	Stickstoffdioxid Jahresmittelwert µg/m <sup>3</sup>
> Grenzwert (40 µg/m <sup>3</sup> )	Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist seit dem 1. Januar 2010 einzuhalten.	Kiel - Messstation Bahnhofstraße (DESH027)	2009: 58 2010: 54
Die Beurteilungsschwellen (OBS und UBS) definieren Art und Umfang der Ermittlung der Luftqualität innerhalb eines Gebietes.			
> Obere Beurteilungsschwelle (32 µg/m <sup>3</sup> )	Wenn der ermittelte Konzentrationswert über der OBS liegt, besteht innerhalb eines Gebietes eine Messverpflichtung		
> Untere Beurteilungsschwelle (26 µg/m <sup>3</sup> )	Unterhalb der OBS und über der UBS können Messungen und Modellrechnungen kombiniert werden.		
<= Untere Beurteilungsschwelle (26 µg/m <sup>3</sup> )	Unterhalb der UBS sind zur Abschätzung der Luftbelastungssituation Modellrechnungen oder Techniken der objektiven Schätzung ausreichend.		

Tabelle 2: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Stickstoffdioxid, Jahresmittelwert

Die Konzentrationen für Stickstoffdioxid liegen in beiden Jahren über dem seit Januar 2010 geltenden Grenzwert.

<sup>6</sup> Zukünftige Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs und deren Auswirkung auf die NO<sub>2</sub>-Luftbelastung in Städten in Baden-Württemberg (IFEU, Oktober 2007)

<sup>7</sup> Continuous Regeneration Trap, Variante eines Partikelfilters

<sup>8</sup> <http://www.umweltbundesamt.de/verkehr/techemismm/crt.htm>

### Stickstoffdioxid – Überschreitungshäufigkeit des Einstundenmittelwertes

Beurteilungsmaßstäbe	DESH027 gemessene Anzahl der Überschreitungen	
	2009	2010
Grenzwert seit 1. Januar 2010 (200 µg/m <sup>3</sup> ... dürfen nicht mehr als 18mal im Jahr überschritten werden)	1	7
Obere Beurteilungsschwelle (140 µg/m <sup>3</sup> ... dürfen nicht mehr als 18mal im Jahr überschritten werden)	134	140
Untere Beurteilungsschwelle (100 µg/m <sup>3</sup> ... dürfen nicht mehr als 18mal im Jahr überschritten werden)	946	778

Tabelle 3: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Stickstoffdioxid, Einstundenmittelwert

Die Überschreitungshäufigkeit für den Einstundenmittelwert liegt an der Bahnhofstraße in Kiel über der oberen Beurteilungsschwelle. Der Grenzwert wird sicher eingehalten.

### 3.3 Zusammenfassung der Messergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen für Stickstoffdioxid an der Messstation Kiel-Bahnhofstraße (DESH027) in den Jahren 2009 und 2010 zeigen, dass die Jahresmittelwerte in beiden Jahren den seit 1. Januar 2010 geltenden Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> deutlich überschreiten. Im Jahr 2010 ist gegenüber 2009 eine Abnahme von 4 µg zu verzeichnen.

Der Kurzzeitgrenzwert mit 18 zulässigen Überschreitungen des Einstundenmittelwertes von 200 µg/m<sup>3</sup> wird in beiden Jahren sicher eingehalten.

Aufgrund der durch Messungen festgestellten Nichteinhaltung des Grenzwertes von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2010 wird von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, die Frist zu dessen Einhaltung nach Art. 22 der EU-Richtlinie 2008/50/EG um 5 Jahre zu verlängern.

Als Referenzjahr wäre gemäß „Mitteilung der Kommission über die Mitteilung einer Verlängerung der Fristen für die Erfüllung der Vorschriften und Ausnahmen von der vorgeschriebenen Anwendung bestimmter Grenzwerte gemäß Artikel 22 der Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ das Jahr 2010 anzusetzen. Da für die innerstaatliche Abgabe der Mitteilungen zur Fristverlängerung in Bezug auf Stickstoffdioxid der 30. Juni 2011 vereinbart wurde, wird als Referenzjahr das Jahr 2009 für die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Überlegungen und die für das Formblatt benötigten Angaben verwendet. Aus den Ergebnissen der vorliegenden Messungen lässt sich ableiten, dass die Luftschadstoffsituation in den Jahren 2009 und 2010 vergleichbar ist.

## 4 Prognose der Entwicklung

### 4.1 Berechnungsverfahren

Als Ursache von Grenzwertüberschreitungen für Stickstoffdioxid wurde in allen Untersuchungen zur Erstellung von Luftreinhalteplänen in Schleswig-Holstein der Verkehr in der jeweiligen Straße festgestellt. Daher wurde in den Prognosen, zu welchem Zeitpunkt eine Grenzwerteinhaltung unter welchen Bedingungen möglich ist, der Schwerpunkt auf die Betrachtung dieser Emissionsquelle gelegt.

Aufgrund der Kleinräumigkeit der hohen Konzentrationen waren bzw. sind Maßnahmen, die über Veränderungen der lokalen Situation in dem betroffenen Straßenabschnitt hinausgehen, nicht sinnvoll.

Zur einheitlichen Vorgehensweise der Modellierung der Luftschadstoffbelastung an Verkehrsschwerpunkten in Schleswig-Holstein wurden auf der Basis des Tabellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel so genannte Emissions-Immissions-Matrizes spezifisch für jeden Straßenabschnitt entwickelt<sup>9</sup>. Mit ihnen können die zu erwartenden Zusatz- und Gesamtbelastungen in den betreffenden Bereichen ohne erneute umfangreiche und zeitaufwändige Ausbreitungsrechnungen abgeschätzt werden, wobei die Eingangsparameter, die für die Schadstoffemissionen relevant sind, variiert werden können (zum Beispiel Verkehrsaufkommen). Dargestellt werden flächendeckend die horizontale Ebene in einer Empfängerhöhe von 1,5 m und die vertikale Verteilung an ausgewählten Punkten in der Straße.

Zur Berechnung der Luftschadstoffausbreitung im jeweiligen Straßenabschnitt als eigentlichem Untersuchungsgebiet („Straßenabschnitt“) wird das Modell AUSTAL2000 verwendet, wobei die Zeitreihenberechnung unter Berücksichtigung einer Jahres-Emissionsganglinie für jede Einzelquelle mit einer Auflösung von einer Stunde durchgeführt wird. Berücksichtigt werden als stundenfeine Jahresganglinien standortspezifische meteorologische Daten für das so genannte Analysejahr 2009 und für ein für jeden Standort gesondert ermitteltes repräsentatives Jahr, das als Grundlage der Prognoseberechnungen verwendet wird. Ebenfalls in die Berechnung einbezogen wird die Straßenrandbebauung. Die Berechnung der Windfelder erfolgt mit dem prognostischen Modell MISKAM.

Im Untersuchungsgebiet wird für jede Fahrspur innerhalb der Straßenschluchten ein eigener Rechenlauf mit einer normierten NO<sub>x</sub>-Gesamtjahremission von jeweils 2.000 kg/a (Summe über die gesamte Straßenlänge im Rechengebiet) durchgeführt. Die Verwendung einer normierten Emission für jede Fahrspur ermöglicht, mit einer Tabellenkalkulation die Zusatzbelastungen innerhalb der Straßenschlucht fahrspurfür verschiedene Verkehrssituationen, unterschiedliches Verkehrsaufkommen und –zusammensetzung ohne neue Ausbreitungsrechnungen zu ermitteln. In die Untersuchungen einbezogen werden auch die Auswirkungen des unmittelbar angrenzenden Straßennetzes. Dessen im Untersuchungsgebiet wirksame Immissionen werden ebenfalls mit dem Modell AUSTAL2000 berechnet.

Die Emissionsfaktoren aus dem Straßenverkehr werden anhand der aktuellen Fassung des HBEFA (Handbuch Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr) des Umweltbundesamtes in der Version 3.1 von Januar 2010 ermittelt. Alle Berechnungen werden für die Komponente Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) durchgeführt.

---

<sup>9</sup> Luftschadstoffuntersuchung zur Luftreinhalteplanung der Stadt Kiel - Erstellung von Emissions-Immissions-Matrizes als Excel-Tabellenkalkulation für die Prognose der Stickstoffdioxidkonzentrationen an verschiedenen verkehrsexponierten Standorten, LAIRM CONSULT GmbH, Dezember 2010

Die Abschätzung der hinsichtlich der Grenzwerteinhaltung zu betrachtenden Stickstoffdioxidkonzentrationen erfolgt am Ende der Berechnungen durch den empirisch abgeleiteten statistischen Zusammenhang nach Romberg (1996) gemäß der Formel:

$$\text{Jahresmittelwert } NO_2 = [NO_x] \times \left( \frac{103}{[NO_x] + 130} + 0,005 \right)$$

Wie in Kapitel 3.1 bereits erwähnt, zeigen aktuelle Messungen an innerstädtischen verkehrsexponierten Standorten trotz eines Rückgangs der Stickstoffoxidemissionen keine Abnahme der Stickstoffdioxidkonzentrationen. Aktuelle Messungen der Abgasemissionen von Fahrzeugen mit Dieselantrieb und Oxidationskatalysator zeigen ein deutlich anderes NO-NO<sub>2</sub>-Verhältnis im primären Abgas als das bisherige von etwa 90:10 bis 95:5. Die Stickstoffdioxidanteile an den Emissionen wurden für Diesel-PKW auf etwa 22 % bis 75 %, für LKW auf etwa 13 % bis 66 % bestimmt<sup>10</sup>.

Teilweise wurde in Straßenschluchten der Anteil des durch Direktmissionen verursachten Stickstoffdioxids an den gesamten Immissionen bis zu etwa 25 bis 30 % angenommen. Das aktuelle Handbuch für Emissionsfaktoren berücksichtigt den geänderten Direktmissionsanteil bereits für die einzelnen Fahrzeugkategorien PKW, LKW und leichte Nutzfahrzeuge. Für die Modellrechnungen wird der Anteil der Direktmissionen aus den Angaben des HBEFA in Kombination mit der prozentualen Zusammensetzung der Fahrzeugflotte in dem jeweiligen Straßenabschnitt fahrspurfein abgeschätzt.

Im Rombergmodell zur NO-NO<sub>2</sub>-Konversion sind die neuen Erkenntnisse zur geänderten Abgaszusammensetzung nicht enthalten. Trotzdem entspricht die Anwendung dem Stand der Technik, da bundeseinheitlich noch keine neuen Modelle zur Verfügung stehen.

Zur Angabe der Hintergrundbelastung werden vorwiegend die Ergebnisse ortsfester oder orientierender Messungen herangezogen, die im städtischen Hintergrund der betroffenen Städte bzw. im ländlichen Bereich durchgeführt wurden. Eine Abnahme der Hintergrundbelastung im städtischen Bereich ist nicht belastbar zu prognostizieren. Der Rückgang des regionalen Hintergrundes kann anhand von im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellten Modellrechnungen abgeschätzt werden und wirkt sich auf die städtische Situation entsprechend aus.<sup>11</sup>

## 4.2 Eingangsdaten für die Bahnhofstraße in Kiel

### 4.2.1 Einleitung

Da die bundesweite Abgabe der Mitteilungen zur Fristverlängerung in Bezug auf Stickstoffdioxid auf Juni 2011 festgelegt wurde, wurden die notwendigen Untersuchungen zur Überschreitungssituation im Verlauf des Jahres 2010 auf der Basis der Daten des abgeschlossenen Jahres 2009 durchgeführt. Die in Kapitel 3 vorgestellten Messergebnisse zeigen, dass das Jahr 2010 sich nicht wesentlich vom Jahr 2009 unterscheidet. Nach der Analyse des Referenzjahres wurde die Situation in den Folgejahren von 2011 bis zum Jahr 2015 rechnerisch überprüft, um den Zeitpunkt der Grenzwerteinhaltung zu bestimmen und auszuschließen, dass in der Zwischenzeit Jahresmittelwerte über 60 µg/m<sup>3</sup> erreicht werden. Für das Jahr 2010 wurden keine zusätzlichen Modellrechnungen durchgeführt, da die Situation in diesem Jahr durch die Messergebnisse beschrieben wird.

---

<sup>10</sup> ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg, Dezember 2004

<sup>11</sup> <http://qis.uba.de/website/lai/index.php>

#### 4.2.2 Hintergrundbelastung

Die Hintergrundbelastung setzt sich aus einem regionalen Anteil, den die Luftschadstoffkonzentrationen in ländlichen emittentenerfernen Bereichen widerspiegeln, und einem städtischen Anteil zusammen. Maßstab für die ländliche Hintergrundbelastung ist die Luftmessstation Bornhöved, an der im Jahr 2009 ein Jahresmittelwert von 13 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> (16 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>) ermittelt wurde. Maßstab für die städtische Hintergrundbelastung in der Umgebung der Bahnhofstraße in Kiel, die den ländlichen Anteil beinhaltet, sind die Messwerte, die an der Station Bahnhofstraße in Zeiten niedriger Emissionen, also z. B. nachts, ermittelt wurden. Der Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> liegt bei 26,7 µg/m<sup>3</sup> (NO<sub>x</sub>: 45 µg/m<sup>3</sup>).

Die quantitative Quellenzuordnung für das Referenzjahr 2009 und die Komponente NO<sub>x</sub> leitet sich daher folgendermaßen ab:

Quelle	DESH_E_02	
	NO <sub>x</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Anteil
regionaler Hintergrund	16	
gesamt		9%
davon aus dem Mitgliedstaat		9%
grenzüberschreitend		0%
städtischer Hintergrund	35	
gesamt		26%
örtliche Komponente	125	
gesamt		65%
Verkehr		65%

Tabelle 4: Quantitative Quellenzuordnung für das Referenzjahr 2009

Die prognostizierte Abnahme der Hintergrundbelastung bis zum Jahr 2015 beträgt gemäß den Modellierungen des Umweltbundesamtes 1,0 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub><sup>11</sup>, so dass für das Jahr 2015 für die gesamte Hintergrundbelastung ein Wert von 25,7 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> (42,8 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>) vorhergesagt wird.

#### 4.2.3 Meteorologie

Zur Untersuchung des Jahres 2009 wurden meteorologische Zeitreihen des Jahres 2009 verwendet, die an der Station Kiel des Deutschen Wetterdienstes ermittelt wurden. Als repräsentatives Jahr, dessen meteorologische Zeitreihen für alle Prognosejahre von 2011 bis 2015 eingesetzt wurden, wurde durch den Deutschen Wetterdienst das Jahr 2001 bestimmt.

#### 4.2.4 Verkehrsbelastung

Die Begründung der Wahl der Angaben der Eingangsparameter zur Verkehrsbelastung befindet sich in Kapitel 5.1. Zur Untersuchung des Referenzjahres 2009 werden die Verkehrszahlen verwendet, die am Standort der Luftmessstation Bahnhofstraße im Jahr 2009 mit dem Seitenradarmesssystem ermittelt wurden. Die Anzahl der leichten Nutzfahrzeuge (INFZ), die mit dem Seitenradarmesssystem nicht direkt erfasst wird, wird anteilig aus der gemessenen PKW-Anzahl abgeschätzt. Die Zahl der PKW wird dementsprechend um diesen Anteil vermindert. Zur Untersuchung der Jahre 2011 bis einschließlich 2015 werden die von der Stadt Kiel angegebenen Verkehrszahlen verwendet, die nach der Durchführung der im Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen prognostiziert werden. Da die von der Stadt Kiel angegebenen Verkehrszahlen immer etwas höher liegen als die mit dem Seitenradarmesssystem ermittelten Zahlen, wurden die Angaben um etwa 20% vermindert<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Luftreinhalteplan Kiel, S. 54 – Tabelle 19 und Kapitel 4.4.1.2

Jahr	PKW		INFZ		LKW	
	stadt- einwärts	stadt- auswärts	stadt- einwärts	stadt- auswärts	stadt- einwärts	stadt- auswärts
<b>2009</b>	5.199	9.763	274	514	72	317
<b>2011-2015</b>	5.220	8.893	420	630	0	275

Tabelle 5: Eingangsparameter zur Modellrechnung: Verkehrszahlen

#### 4.2.5 Verkehrssituation

Die Verkehrssituation in der Bahnhofstraße in Kiel wird gemäß HBEFA 3.1 folgendermaßen eingestuft:

- Straßentyp: Hauptverkehrsstraße
- Verkehrszustand 2009: dicht
- Verkehrszustand 2011-2015: flüssig
- Geschwindigkeit: 50 km/h
- Steigung/Gefälle: ± 4%
- Stauanteil für 2009: 0% stadteinwärts, 15% stadtauswärts
- Stauanteil für 2011 - 2015: 0%
- Anteil NO<sub>2</sub>-  
Direktemission (berechnet für 2009): 25% (stadteinwärts) / 21% (stadtauswärts)
- Anteil NO<sub>2</sub>-  
Direktemission (berechnet für 2011-2015): 27% (stadteinwärts) / 23% (stadtauswärts)

## 4.3 Ergebnisse der Modellrechnungen

### 4.3.1 Überschreitungssituation im Referenzjahr 2009

Die Überschreitungssituation im Straßenabschnitt Bahnhofstraße in Kiel zwischen den Straßen Zum Brook und Asmusstraße ist in den folgenden Abbildungen anhand der horizontalen und vertikalen Luftschadstoffverteilung in Form der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid dargestellt. Die Maschenweiten des Netzes betragen 1,5 m für die horizontale und 3 m für die vertikale Verteilung.

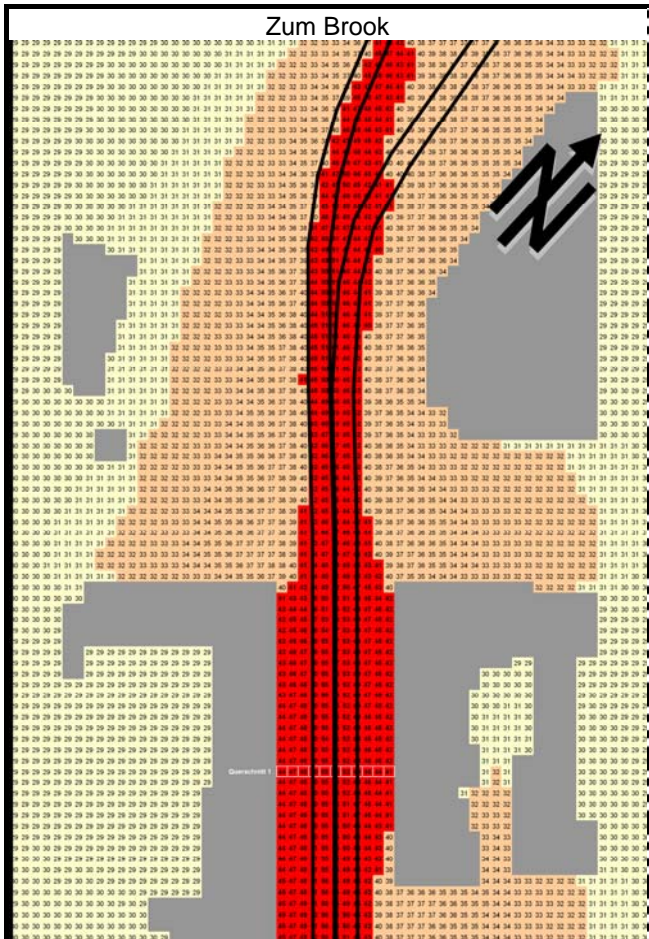


Abbildung 4: Verteilung der Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Bahnhofstraße, Jahr 2009, – horizontal I (rot: über Grenzwert)

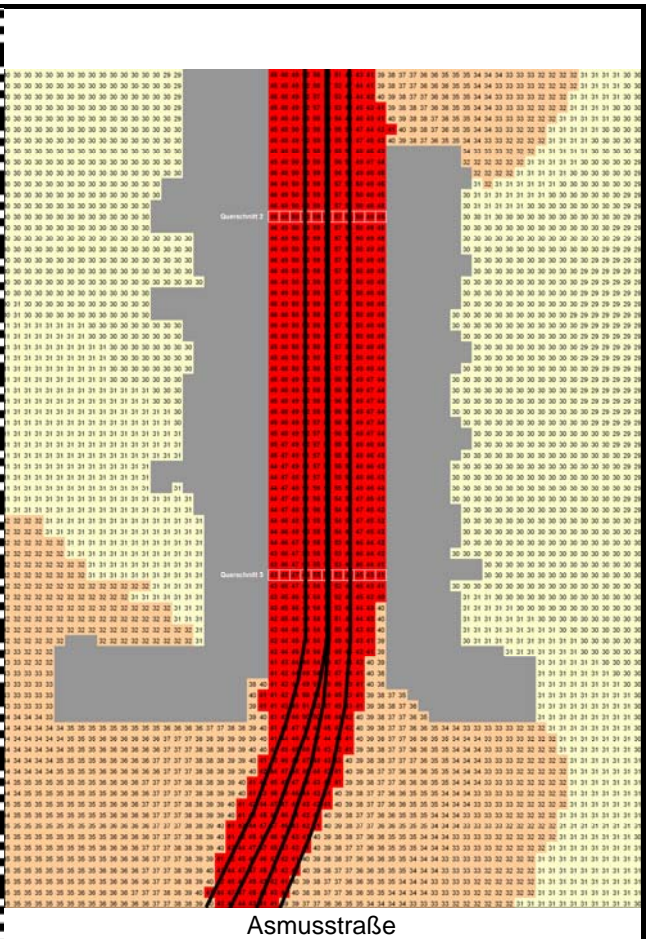


Abbildung 5: Verteilung der Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Bahnhofstraße, Jahr 2009, – horizontal II (rot: über Grenzwert)

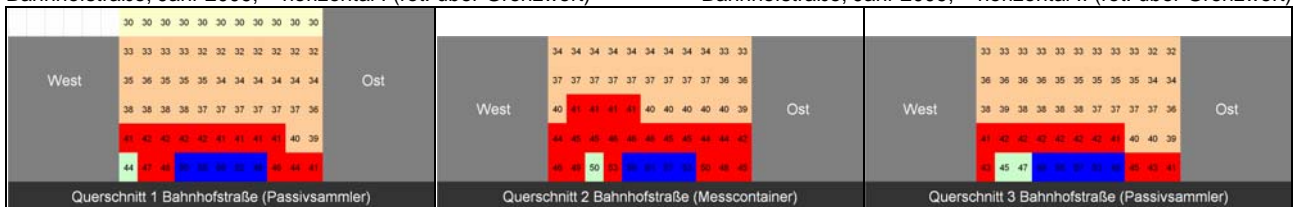


Abbildung 6: Vertikale Verteilung der Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Bahnhofstraße an drei Querschnitten, an denen in der Bahnhofstraße mit der Messstation bzw. Passivsammlern gemessen wird, Jahr 2009 (rot: über Grenzwert, blau: Emissionsquelle Fahrbahn, grün: Standorte Luftmessstation bzw. Passivsammler)

Als relevant zur Beurteilung der Überschreitung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid als Jahresmittelwert sind die Konzentrationen entlang der Baufuchtlinie anzusehen, da diese die Exposition der Wohnbevölkerung wiedergeben und dort die Anforderungen der Anlage 3 der 39. BImSchV erfüllt werden, „Daten über Bereiche innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen zu gewinnen, in denen die höchsten Werte auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Immissionsgrenzwerte signifikant ist“.



An den Abbildungen ist zu erkennen, dass die Konzentrationen im Jahr 2009 sowohl auf der nördlichen als auch auf der südlichen Straßenseite über dem Grenzwert liegen. Auf der nördlichen Seite werden an der Baufluchtlinie Jahresmittelwerte bis zu  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , auf der südlichen Seite bis zu  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  errechnet. Für die vertikale Verteilung werden Überschreitungen bis zu etwa 6 m Höhe abgeschätzt, was in etwa der ersten Etage der Häuser entspricht. An der Abbildung der vertikalen Verteilung an den drei Querschnitten zeigt sich, dass die tatsächlich gemessene Konzentrationswerte im Jahr 2009 von dem Rechenmodell gemäß den Qualitätsanforderungen der 39. BImSchV reproduziert werden können:

$$\text{Unsicherheit Querschnitt 1} = \left( \frac{47 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Passiv}) - 44 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Rechnung})}{40 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Grenzwert})} \right) = 7,5\%$$

$$\text{Unsicherheit Querschnitt 2} = \left( \frac{58 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Messstation}) - 50 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Rechnung})}{40 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Grenzwert})} \right) = 20\%$$

$$\text{Unsicherheit Querschnitt 3} = \left( \frac{47 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Passiv}) - 45/47 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Rechnung})}{40 \mu\text{g}/\text{m}^3(\text{Grenzwert})} \right) = 0 - 5\%$$

#### 4.3.2 Überschreitungssituation in den Jahren 2011 bis 2014

Mit den in Kapitel 4.2 erläuterten Eingangsdaten und den in Kapitel 5.1 begründeten Angaben zum Straßenverkehr werden für die Jahre 2011 bis 2014 für die Bahnhofstraße in Kiel die in der folgenden Tabelle angegebenen Luftschadstoffkonzentrationen errechnet. Angegeben sind der jeweils höchste Wert der Gitternetzmaschen an der Baufluchtlinie und die Konzentration am Standort der Luftmessstation. Insgesamt nimmt auf beiden Straßenseiten die Zahl der Gitternetzmaschen mit prognostizierten Überschreitungen von Jahr zu Jahr ab.

Jahr	Stickstoffdioxid Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Baufluchtlinie	Stickstoffdioxid Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Messstation
2011	43	47
2012	42	46
2013	42	45
2014	41	44

Tabelle 6: Prognose der maximalen Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid an der Baufluchtlinie in der Bahnhofstraße in Kiel und am Standort der Luftmessstation

Die prognostizierten Jahresmittelwerte liegen in allen Jahren sicher unter  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Art. 22 Abs. 3 der EU-RL 2008/50/EG). Eine Einhaltung des Grenzwertes kann allerdings bis zum Jahr 2014 nicht abgeschätzt werden.

### 4.3.3 Überschreitungssituation im Jahr der maximalen Fristverlängerung 2015

Mit den in Kapitel 4.2 erläuterten Eingangsdaten und den in Kapitel 5.1 begründeten Angaben zum Straßenverkehr stellt sich die Luftschadstoffsituation im Straßenabschnitt Bahnhofstraße in Kiel zwischen Asmusstraße und Zum Brook gemäß den folgenden Abbildungen dar. Die Maschenweiten des Netzes betragen 1,5 m für die horizontale und 3 m für die vertikale Verteilung.

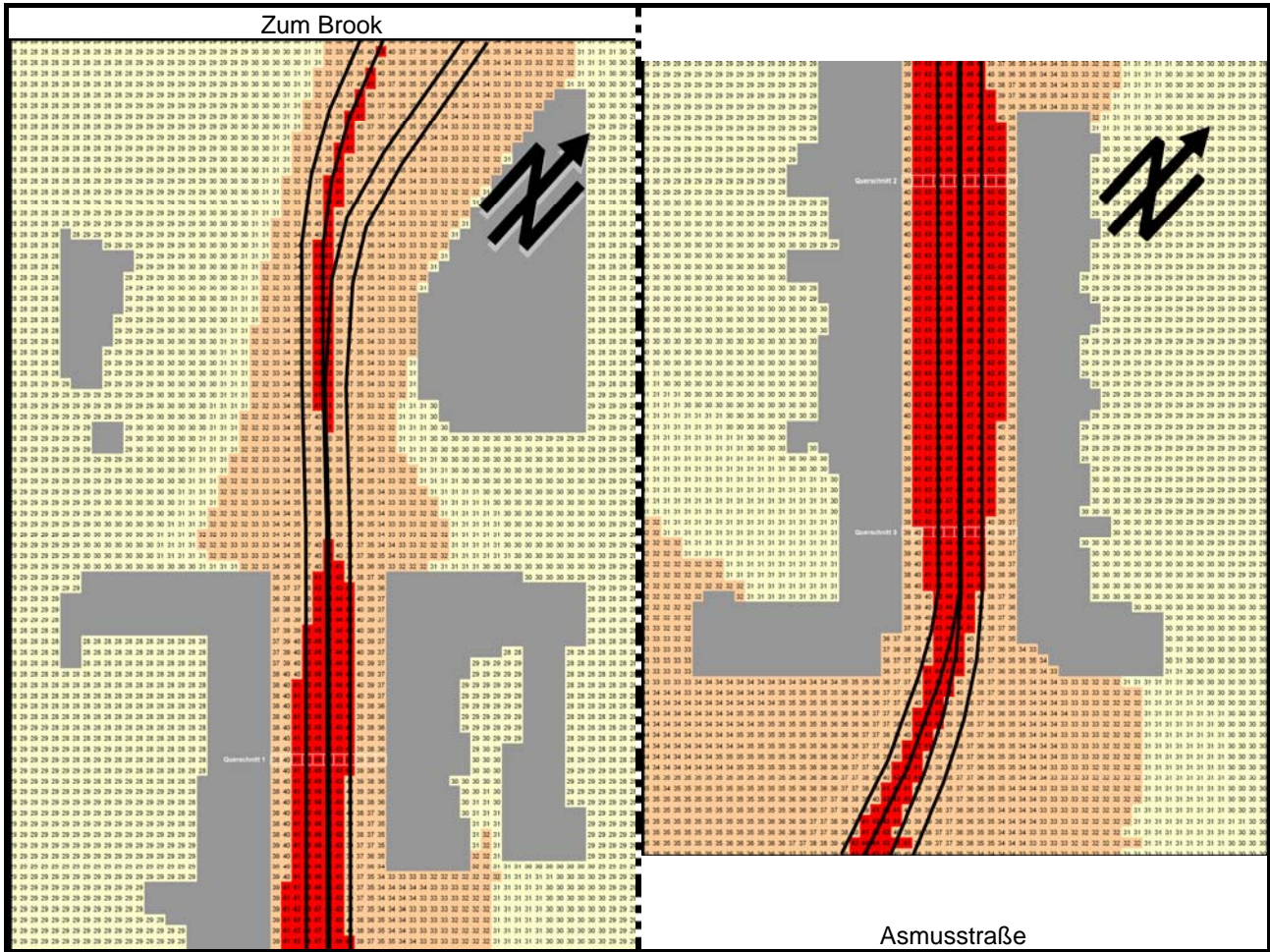


Abbildung 7: Verteilung der Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Bahnhofstraße, Jahr 2015, – horizontal I (rot: über Grenzwert)

Abbildung 8: Verteilung der Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Bahnhofstraße, Jahr 2015, – horizontal II (rot: über Grenzwert)

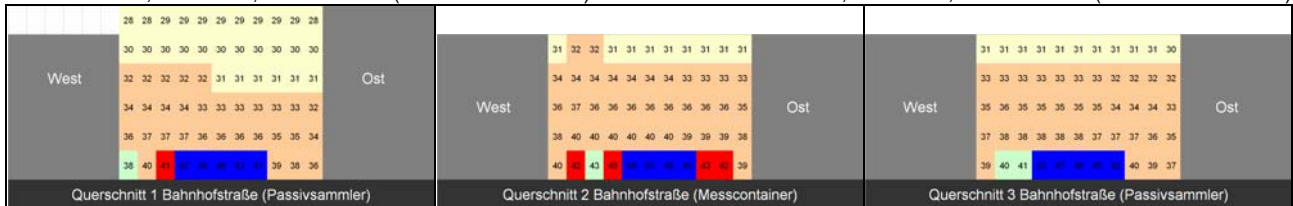


Abbildung 9: Vertikale Verteilung der Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Bahnhofstraße an drei Querschnitten, an denen in der Bahnhofstraße mit der Messstation bzw. Passivsammlern gemessen wird, Jahr 2015 (rot: über Grenzwert, blau: Emissionsquelle Fahrbahn, grün: Standorte Luftmessstation bzw. Passivsammler)

Im Jahr 2015 liegen die prognostizierten Jahresmittelwerte an der Baufuchtlinie sowohl auf der nördlichen als auch auf der südlichen Straßenseite unter dem Grenzwert. Vertikal sind dementsprechend an den betrachteten Querschnitten an den Gebäudefronten ebenfalls keine Überschreitungen zu erwarten. Konzentrationen über  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sind noch auf und nahe der Fahrbahn wahrscheinlich. Auch am Standort der Luftmessstation wird ein Jahresmittelwert von  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  errechnet. Dort ist aber kein dauerhafter Aufenthalt von Personen zu erwarten und nur eine Bewertung anhand des Grenzwertes für das Stundenmittel sinnvoll. Damit kann 2015 als erstes Jahr der verlängerten Frist zur Einhaltung des Grenzwertes festgelegt werden.

## 5 Überlegungen zur Nichteinhaltung der ursprünglichen Frist

### 5.1 Umsetzung der Maßnahmen

Da der Straßenverkehr in der Bahnhofstraße die Ursache der Grenzwertüberschreitungen darstellt, wurde im Luftreinhalteplan Kiel festgelegt, einen Teil des Verkehrs durch geeignete Lenkungsmaßnahmen vom Straßenzug Bahnhofstraße auf Alternativstrecken umzuleiten. Zusätzlich sollte stadteinwärts ein LKW-Durchfahrtsverbot verhängt werden. Entsprechend der Durchführung der Maßnahmen sollte sich das Verkehrsaufkommen in der Bahnhofstraße entwickeln, das in Tabelle 4 als Eingangsparameter für die Modellrechnungen in Abschnitt 4.2.4 zusammengefasst ist.

Mit Schreiben vom 12.11.2010 teilte das Tiefbauamt der Stadt Kiel mit, dass die Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen mehr Zeit in Anspruch genommen hat, als ursprünglich vorgesehen war.

	Ort	Vorschlag	Umsetzung
1	Kaistraße/ Ziegelteich	Verkehrslenkung von Teilverkehren aus Hafenstandorten und Innenstadt auf die Route Ziegelteich – Schwedendamm – A215	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung im Bereich des Stresemannplatzes mit verbesserter Verkehrsführung stand in Abhängigkeit zu umfangreichen Maßnahmen zur Sanierung des Kanalnetzes</li> <li>• Arbeiten im November 2010 abgeschlossen</li> <li>• Optimierungen können nach Winter 2010/2011 durchgeführt werden</li> <li>• Maßnahmenbeschlüsse und Anerkennung der Förderfähigkeit nach GVFG<sup>13</sup> und FAG<sup>14</sup> liegen vor</li> </ul>
2	Werftstraße/ Werftbahnkreisel/ Gablenzstraße	Mit Fertigstellung der neuen Gablenzbrücke Verlagerung von Teilverkehren Richtung A21/A215/ B76 Nord auf die Route Gablenzbrücke – Alte Lübecker/ Hamburger Chaussee - Waldwiesen Kreuz/ Barkauer Kreuz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschluss von Baumaßnahmen im Bereich Gablenzstraße und – brücke erforderlich</li> <li>• Maßnahmenförderung für Bereich Hummelwiese/Königsweg noch zu beantragen</li> <li>• Bau für 2011/2012 vorgesehen, so dass Verlagerung von Teilverkehren ab 2013 erfolgen kann</li> </ul>
3	Werftstraße/ Preetzer Straße	Verlagerung von Teilverkehren Richtung A21/A215 auf die Sörensenstraße	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung mit Betroffenen und örtlichen Gremien erforderlich und zeitaufwendiger als geplant</li> <li>• Maßnahmenförderung muss beantragt werden</li> <li>• Beginn der notwendigen Arbeiten ab Frühjahr 2011</li> </ul>
4	Bahnhofstraße	Lenkung des von Osten stadteinwärts führenden Lkw-Verkehrs über Sörensenstraße und Alte Lübecker Chaussee	
5	Joachimplatz	Erleichterung des Abflusses aus der Bahnhofstraße Richtung Westen - A 215	

Tabelle 7: Stand der Umsetzung der Maßnahmen, Schreiben der Stadt Kiel vom 12.11.2010

<sup>13</sup> Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden

<sup>14</sup> Gesetz über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern

## 5.2 Begründungen

Der an der Luftmessstation Kiel-Bahnhofstraße im Jahr 2010 festgestellte Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid zeigt, dass das mit der Durchführung der im Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen angestrebte Ziel der Einhaltung des Grenzwertes verfehlt wurde. Das ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen.

Eine wesentliche Ursache dafür, dass die Grenzwerteinhaltung bis zum Jahr 2010 nicht erreicht wurde, liegt in der zeitlichen Umsetzung der im Luftreinhalteplan festgelegten Maßnahmen. Die geplante Änderung der Verkehrsführung erfordert Baumaßnahmen, für die zunächst die rechtlichen Grundlagen durch Beteiligung der Gremien geschaffen werden und die Finanzierung und die Vergabe und Durchführung der entsprechenden Aufträge geregelt werden mussten. Zudem mussten zum Teil bereits laufende Baumaßnahmen erst abgeschlossen werden. Trotz frühzeitigen Planungsbeginns waren die Maßnahmen von der Feststellung der Überschreitung der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge im Jahr 2006 bis zum Inkrafttreten des Grenzwertes im Jahr 2010 nicht durchführbar.

Ein weiterer Grund für die Höhe der Grenzwertüberschreitung im Jahr 2010 liegt darin, dass sich die Emissionen der Fahrzeugflotte nicht den Erwartungen gemäß entwickelt haben. Die im Luftreinhalteplan als Eingangsparameter zur Modellrechnung verwendeten Emissionsfaktoren des HBEFA 2.1 wurden mittlerweile gemäß den neuen Erkenntnissen überarbeitet. Laut einer im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg durchgeführten Kurzstudie des Instituts für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu)<sup>15</sup> ergeben sich für das neue HBEFA 3.1 folgende Änderungen, die gravierende Auswirkungen auf die Abschätzung der Luftschadstoffsituation für Stickstoffdioxid haben:

- höhere Emissionsfaktoren für Stickoxide der Diesel- und Benzin-Pkw für alle vergleichbaren Grenzwertstufen:
  - Diesel-PKW der Stufen Euro 1 und 2: 12% höher
  - Diesel-PKW der Stufen Euro 3 und 4: 53 – 73% höher
  - Anstieg der Emissionen von Euro 1 bis Euro 3
  - Benzin-PKW der Stufe Euro 2: 144% höher
  - Benzin-PKW der Stufe Euro 4: 124% höher
- NOx-Kaltstartzuschläge bei Diesel-PKW zwar niedriger, aber bei Benzin-PKW mit 330-1500% deutlich höher (Ausnahme Euro 0)
- steigende Fahrleistung von Diesel-PKW aufgrund Anstieg der Zulassung von Dieselfahrzeugen („Diesel-Boom“)
- Niveau der spezifischen Stickoxidemissionen liegt bei durchschnittlicher LKW-Flotte niedriger als vorher angenommen
- Emissionsfaktoren der leichten Nutzfahrzeuge höher als vorher angenommen

Insgesamt ergibt sich nach ifeu damit die Situation, dass das Emissionsniveau des gesamten innerörtlichen Verkehrs für das Jahr 2010 deutlich über dem liegt, was in früheren Berechnungen ermittelt wurde. Durchgreifende Veränderungen sind erst ab etwa 2015 zu erwarten, wenn ausreichend Fahrzeuge der Abgasklassen EURO VI und EURO 6 in der Flotte vorhanden sind. Da die Stickstoffdioxidemissionen des Straßenverkehrs außerdem auch einen Beitrag zur Hintergrundbelastung leisten, ist diese nicht in dem Maß zurückgegangen, wie ursprünglich angenommen wurde.

---

<sup>15</sup> Auswirkungen der neuen Erkenntnisse des Handbuch Emissionsfaktoren 3.1 auf die Höhe der berechneten Partikel- und NOx-Emissionen des Straßenverkehrs, Juli 2010

## 6 Überlegungen zur Einhaltung der verlängerten Frist

Die geplanten Baumaßnahmen werden ab 2011 einige Zeit in Anspruch nehmen und voraussichtlich erst 2013 abgeschlossen werden. Nach der Durchführung aller Maßnahmen, der Akzeptanz der neuen Verkehrsführungen durch die Verkehrsteilnehmer und dem weiteren Rückgang der Emissionsfaktoren vom Jahr 2014 auf 2015 durch Einführung der EURO6 (PKW) und EURO VI (LKW) -Abgasnormen ist von einer Einhaltung des Grenzwertes im Jahr 2015 auszugehen.