

**Luftreinhalteplan  
Norderstedt**

**Entwurf**

**Stand:  
Auslegung September 2013**

**Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft,  
Umwelt und ländliche Räume  
Mercatorstr 3  
24106 Kiel**

Ansprechperson:  
Dr. Dirk Jürgens

Stand: Entwurf zur Auslegung im September 2013

Informationen im Internet:  
<http://www.luft.schleswig-holstein.de>

Informationen über aktuelle Luftschadstoffkonzentrationen:  
Videotext: Nordtext N3, Tafel 676/1-3

Information über aktuelle Ozonkonzentrationen:  
Tel.: 04821 – 95106

<b>1. Einleitung und allgemeine Informationen .....</b>	<b>5</b>
1.1 Einleitung.....	5
1.2 Gesetzliche Grundlagen .....	5
1.2.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG.....	5
1.2.2 Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV .....	6
1.3 Beschreibung des Gebietes .....	8
1.3.1 Angaben zum Ort .....	8
1.3.2 Angaben zur Topographie .....	10
1.3.3 Schätzung der betroffenen Bevölkerung .....	10
1.3.4 Angaben zum Klima .....	11
1.4 Gesundheitliche Wirkungen der Luftschadstoffe .....	11
1.4.1 Stickstoffdioxid.....	12
1.4.2 Feinstaub (PM10) .....	12
1.5 Beteiligung an der Planaufstellung .....	13
<b>2. Art und Beurteilung der Verschmutzung .....</b>	<b>14</b>
2.1 Beschreibung der Standorte.....	14
2.2 Beschreibung der Mess- und Analyseverfahren.....	15
2.2.1 Kontinuierliche Messungen .....	15
2.2.2 Messungen mit Passivsammlern.....	16
2.3 Ergebnisse der Messungen.....	17
2.3.1 Tagesmittelwerte für Feinstaub PM(10) 2006 - 2007 .....	17
2.3.2 Tagesmittelwerte für Stickstoffoxide 2011 .....	18
2.3.3 Tages- und Wochengänge für Stickstoffoxide 2011 .....	19
2.3.4 Monatsmittelwerte für Stickstoffdioxid 2011/2012 .....	20
2.4 Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten und Beurteilungsschwellen .....	21
2.5 Zusammenfassung der Messergebnisse.....	23
<b>3. Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung .....</b>	<b>24</b>
3.1 Vorbemerkung .....	24
3.2 Verkehrssituation in Norderstedt .....	24
3.3 Vorgehensweise .....	25
3.4 Ursprung der Luftschadstoffe .....	26
3.4.1 Allgemeine Überlegungen .....	26
3.4.2 Emittentengruppe Straßenverkehr - Hauptstraßennetz.....	26
3.4.2.1 Datenbasis 1: Verkehrszahlen.....	27
3.4.2.2 Datenbasis 2: Emissionsfaktoren .....	27
3.4.3 Emittentengruppe Straßenverkehr - Hintergrund .....	30
3.5 Methodik der Immissionsermittlung .....	31
3.5.1 Rechenmodell.....	31
3.5.2 Hintergrundbelastung .....	31
3.5.3 Zusammenhang Stickstoffdioxid-Stickstoffoxide .....	32
3.6 Ergebnisse der Analyse für das Jahr 2011 .....	34
3.7 Ergebnisse der Prognose für das Jahr 2015.....	36
3.8 Zusammenfassung der Ursachenanalyse .....	38

<b>4. Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität .....</b>	<b>40</b>
4.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz und Straßenverkehrsordnung .....	40
4.2 Maßnahmen in Luftreinhalteplänen .....	40
4.3 Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie.....	41
4.4 Planunabhängiges Vorhaben „Knoten Ochsenzoll“ .....	43
4.4.1 Beschreibung.....	43
4.4.2 Fachliche Prüfung.....	43
4.4.3 Überprüfung der Wirksamkeit.....	43
4.5 Sonstige Maßnahmen .....	43
<b>5. Zusammenfassung.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>45</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>46</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>47</b>

## 1. Einleitung und allgemeine Informationen

### 1.1 Einleitung

Im Rahmen der Untersuchung der Luftqualität in Schleswig-Holstein wurden seit 1992 wiederholt kontinuierliche Luftschadstoffmessungen unter anderem für Stickstoffoxide, (Fein)Staub und Benzol an der Ohechaussee in Norderstedt als besonders verkehrsbelastetem Standort durchgeführt. Die Basis der Beurteilung der Luftschadstoffkonzentrationen bildeten in den 90er Jahren die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) und die Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten (23. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz). 1998 wurde eine leichte Überschreitung des damals geltenden Prüfwertes für Benzol festgestellt, die zu einer so genannten „auslösenden Information“ des Staatlichen Umweltamtes Itzehoe an die Straßenverkehrsbehörden des Kreises Segeberg und der Stadt Norderstedt führte. Da die Überschreitung des Konzentrationswertes für Benzol aber nur sehr gering ausfiel und allgemein eine abnehmende Tendenz der Benzolbelastung zu beobachten war, waren Maßnahmen seinerzeit nicht geboten. Es wurde allerdings empfohlen, im fraglichen Straßenabschnitt auf einen möglichst kontinuierlichen Verkehrsfluss zu achten, um erhöhte Luftschadstoffkonzentrationen aufgrund von Verkehrsstaus zu vermeiden. Die Benzolkonzentrationen in der Außenluft sanken aufgrund der seit dem Jahr 2000 geltenden strengeren Anforderungen hinsichtlich des erlaubten Benzolanteils im Benzin drastisch ab.

Vom 30. Juni 2006 bis 13. August 2008 und, nach einer Unterbrechung aufgrund von umfangreichen Bauarbeiten, seit dem 04. Dezember 2010 wurden bzw. werden erneut kontinuierliche Luftschadstoffmessungen an der Ohechaussee durchgeführt. Die Messergebnisse für das Jahr 2011 zeigen mit 44 Mikrogramm pro Kubikmeter Außenluft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dass für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid der Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert) der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV, Ausfertigungsdatum: 02.08.2010) überschritten ist. Der Immissionsgrenzwert ist seit dem 1. Januar 2010 einzuhalten.

Daher wird für die Ohechaussee im Bereich zwischen Ochsenzoller Straße und Ulzburger Straße ein Luftreinhalteplan aufgestellt, der geeignete Maßnahmen festlegen oder planunabhängige Vorhaben beschreiben muss, mit denen der Zeitraum einer Nichteinhaltung so kurz wie möglich gehalten werden kann.

Zur Schadstoffbelastung und zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte tragen die verschiedenen Emittentengruppen wie Verkehr, Industrie, Gewerbe und Hausbrand in unterschiedlichem Maß bei. Die Untersuchungen zu diesem Luftreinhalteplan zeigen, dass der Kfz-Verkehr in der Ohechaussee die wesentliche Ursache für die Belastung durch Stickstoffdioxid ist.

Der Luftreinhalteplan ist bis zum 31. Oktober 2013 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für die Berichterstattung an die Kommission der Europäischen Gemeinschaften zu übermitteln.

### 1.2 Gesetzliche Grundlagen

#### 1.2.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG

Die Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid und weitere Luftschadstoffe gehen auf das europäische Luftqualitätsrecht zurück (Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa). Dieses wurde durch den fünften Teil des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) "Überwachung und Verbesserung der Luftqualität, Luftreinhalteplanung, Lärminderungspläne" und die 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz in nationales Recht umgesetzt.

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Einleitung und allgemeine Informationen

---

Danach ergeben sich folgende Verpflichtungen:

- Regelmäßige Untersuchungen zur Überwachung der Luftqualität
- Ergreifen von Maßnahmen, um die Einhaltung gesetzlich festgelegter Immissionsgrenzwerte sicherzustellen
- Information der Öffentlichkeit über die Luftqualität
- Aufstellung von Luftreinhalteplänen mit geeigneten Maßnahmen, um den Zeitraum einer Überschreitung möglichst kurz zu halten, wenn gesetzlich festgelegte Immissionsgrenzwerte überschritten werden

In Schleswig-Holstein ist das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) für die Aufstellung des Luftreinhalteplans zuständig. Untersuchungen zur Luftqualität (Messungen und Prognosen) werden durch das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Dezernat 74 - Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein (LÜSH) oder in dessen Auftrag durchgeführt. Werden im Rahmen der Luftreinhalteplanung Maßnahmen im Straßenverkehr erforderlich, sind diese im Einvernehmen mit den zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden festzulegen. Die Öffentlichkeit ist bei der Aufstellung des Plans zu beteiligen.

### 1.2.2 Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV

Für die Beurteilung der Luftbelastung sind einheitliche Methoden und Kriterien vorgeschrieben. Insbesondere ist an Orten mit den mutmaßlich höchsten Luftschadstoffkonzentrationen zu messen, denen in erster Linie die Wohnbevölkerung ausgesetzt sein kann.

Es sind Immissionsgrenzwerte festgelegt worden, die zu einem jeweils vorgegebenen Zeitpunkt eingehalten werden müssen. Bei Überschreiten der Grenzwerte sind Maßnahmenpläne aufzustellen. Diese legen dar, wie der Zeitraum der Nicht-Einhaltung der Grenzwerte so kurz wie möglich gehalten werden kann.

Anlage 13 der 39. BImSchV legt fest, welche Informationen unter anderem in den Plänen zur Verbesserung der Luftqualität zu berücksichtigen sind:

- Schätzung des verschmutzten Gebietes (km<sup>2</sup>) und der der Verschmutzung ausgesetzten Bevölkerung,
- festgestellte bzw. gemessene Konzentrationen, angewandte Beurteilungstechniken,
- Liste der wichtigsten Emissionsquellen, die für die Verschmutzung verantwortlich sind, Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen,
- Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben (Verfrachtung, einschließlich grenzüberschreitende Verfrachtung, Entstehung),
- Einzelheiten über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität,
- Angaben zu den bereits (vor dem Inkrafttreten der RL 2008/50/EG) durchgeführten (örtlichen, regionalen, nationalen, internationalen) Maßnahmen oder bestehende Verbesserungsvorhaben,
- Angaben zu den (nach Inkrafttreten der RL 2008/50/EG) zur Verminderung der Verschmutzung beschlossenen Maßnahmen (Beschreibung der Maßnahmen, Zeitplan, Schätzung der zu erwartenden Verbesserung).

## Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Einleitung und allgemeine Informationen

In Tabelle 1 sind die im Allgemeinen für Luftreinhaltepläne relevanten Beurteilungsmaßstäbe der 39. BImSchV aufgelistet:

Beurteilungs- maßstab der 39. BImSchV	Stickstoffdioxid		Feinstaub(PM10)	
	Jahresmittelwert	1-Stunden- Mittelwert zugelassene Anzahl der Überschreitungen im Kalenderjahr: 18	Jahresmittelwert	24-Stunden- Mittelwert zugelassene Anzahl der Überschreitungen im Kalenderjahr: 35
Grenzwert zum Schutz der mensch- lichen Gesundheit	40 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
einzuhalten seit:	1. Januar 2010		1. Januar 2005	

µg/m<sup>3</sup>: Mikrogramm (Millionstel Gramm) pro Kubikmeter Luft

Tabelle 1: Zusammenstellung der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM10)

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Einleitung und allgemeine Informationen

---

### 1.3 Beschreibung des Gebietes

#### 1.3.1 Angaben zum Ort

Im Jahr 2011 wurde an der Messstation Norderstedt-Ohechaussee eine Überschreitung des Immissionsgrenzwerts als Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid gemessen und rechnerisch für den gesamten Straßenabschnitt zwischen Ochsenzoller Straße und Ulzburger Straße bestätigt (siehe Kapitel 3.6). Diese Überschreitung löst die Verpflichtung zur Aufstellung eines Luftreinhalteplans aus.

Die Stadt Norderstedt liegt im Kreis Segeberg und ist mit 72.788 Einwohnern die fünftgrößte Stadt in Schleswig-Holstein (Stand: 30.09.2012, Quelle: Statistikamt Nord, <http://www.statistik-nord.de>). Strukturell ist die Stadt dem Ballungsraum Hamburg zuzuordnen und grenzt unmittelbar an die Hamburger Stadtteile Niendorf, Langenhorn, Hummelsbüttel, Poppenbüttel, Lemsahl-Mellingstedt und Duvenstedt. Abbildung 1 zeigt eine Karte des Stadtgebietes.

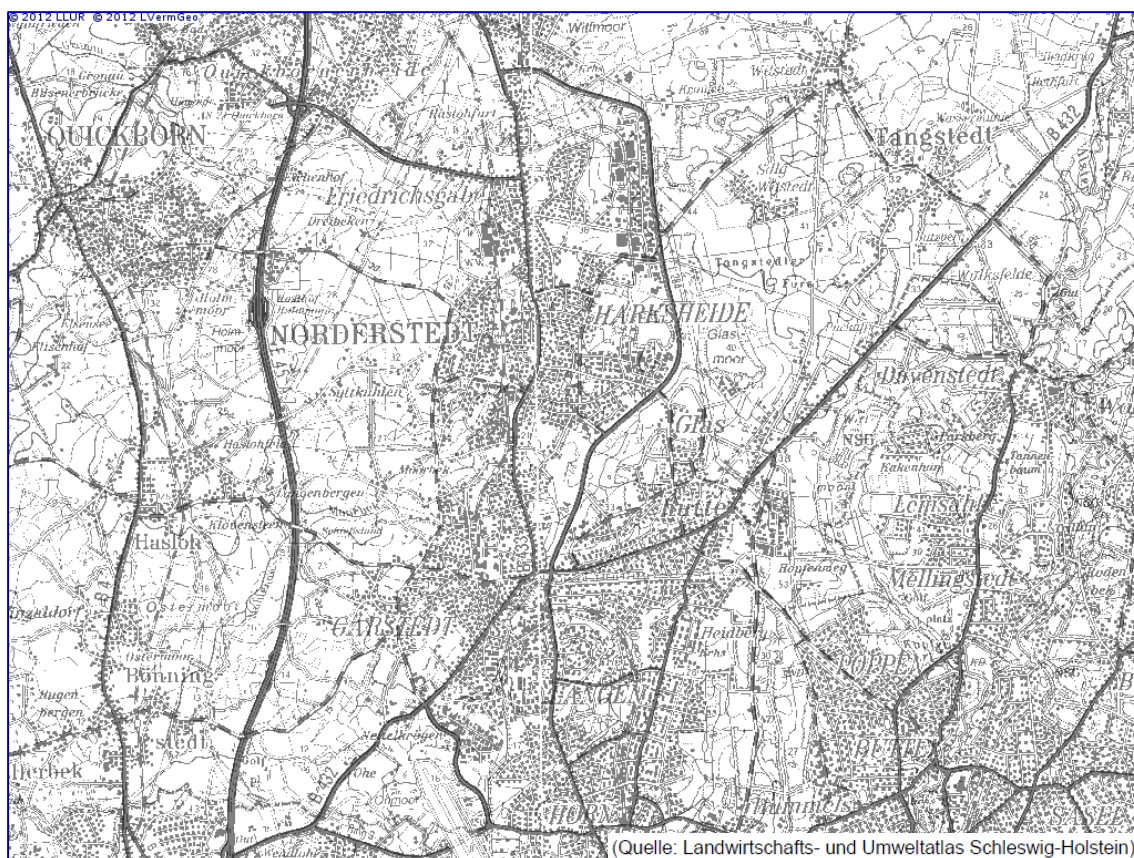


Abbildung 1: Übersichtskarte von Norderstedt (Quelle: Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein)

Die Stadt Norderstedt wurde 1970 durch einen Zusammenschluss der Gemeinden Friedrichsgabe, Garstedt, Harksheide und Glashütte gegründet. Im Mittelpunkt dieser Gemeinden entstand in den 80er und 90er Jahren ein neues Stadtzentrum, in dem außer Wohnraum auch Verwaltungseinrichtungen (Norderstedter Rathaus), Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten angesiedelt sind.



## Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Einleitung und allgemeine Informationen

Im Westen führt die Bundesautobahn 7 (Nord-Süd-Achse Dänemark-Österreich) am Stadtgebiet vorbei. Norderstedt ist über die Anschlussstellen Quickborn im Norden und Hamburg-Schnelsen-Nord im Süden erreichbar. Quer durch das Stadtzentrum (Nordwest-Südost-Richtung) führt die Bundesstraße 432, die die Autobahn 7 von der Autobahnanschlussstelle Schnelsen-Nord über die Kreisstadt Bad Segeberg mit der Gemeinde Scharbeutz an der Ostsee verbindet. Die Ohechaussee ist ein Teil der B432. Der Flughafen Hamburg-Fuhlsbüttel liegt etwa drei bis sechs Kilometer Luftlinie vom Norderstedter Stadtzentrum entfernt. Norderstedt ist über die U-Bahn-Stationen Norderstedt-Mitte, Richtweg und Garstedt in den Hamburger Verkehrsverbund eingebunden. Das Stadtgebiet ist durch zahlreiche Busverbindungen erschlossen<sup>1</sup>.

Das durchschnittliche Verkehrsaufkommen auf der Ohechaussee betrug im Jahr 2011 mehr als 20.000 Kfz/Tag. Im Abschnitt zwischen der Kreuzung zur Ochsenzoller Straße und der Kreuzung zur Ulzburger Straße ist die Ohechaussee beidseitig geschlossen mit etwa 9 bis 18m hohen Häusern bebaut.

Die automatische Messstation Norderstedt-Ohechaussee wurde am 30. Juni 2006 installiert und erfasste kontinuierlich die Komponenten Stickstoffdioxid, Stickstoffmonoxid und Feinstaub (PM10). Die Feinstaubmessungen wurden mit Ablauf des Jahres 2007 beendet. Am 13. August 2008 musste die Messstation abgebaut werden, da mit umfangreichen Bauarbeiten in dem betroffenen Straßenabschnitt begonnen wurde. Am 4. Dezember 2010 wurde die Station erneut aufgestellt und misst seitdem wieder kontinuierlich die Stickstoffdioxidkonzentrationen.

Die Station befindet sich etwa auf 9°59'51" östlicher Länge und 53°40'56" nördlicher Breite. Abbildung 2 zeigt den Standort der Messstation als Luftbild.



Abbildung 2: Luftbild des Standorts der Messstation Ohechaussee  
(Quelle: Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein)

<sup>1</sup> [http://www.norderstedt.de/PDF/Liniennetz\\_Norderstedt.PDF?ObjSvrlID=1087&ObjID=7689&ObjLa=1&Ext=PDF&WTR=1&ts=1300206744](http://www.norderstedt.de/PDF/Liniennetz_Norderstedt.PDF?ObjSvrlID=1087&ObjID=7689&ObjLa=1&Ext=PDF&WTR=1&ts=1300206744)

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Einleitung und allgemeine Informationen

### 1.3.2 Angaben zur Topographie

Abbildung 3 zeigt die Höhengschichten im Stadtgebiet von Norderstedt. Topographische Besonderheiten sind nicht zu erkennen. Insbesondere im Bereich der Ohechaussee sind keine Steigungen vorhanden, die die Emissionen des Straßenverkehrs beeinflussen könnten.

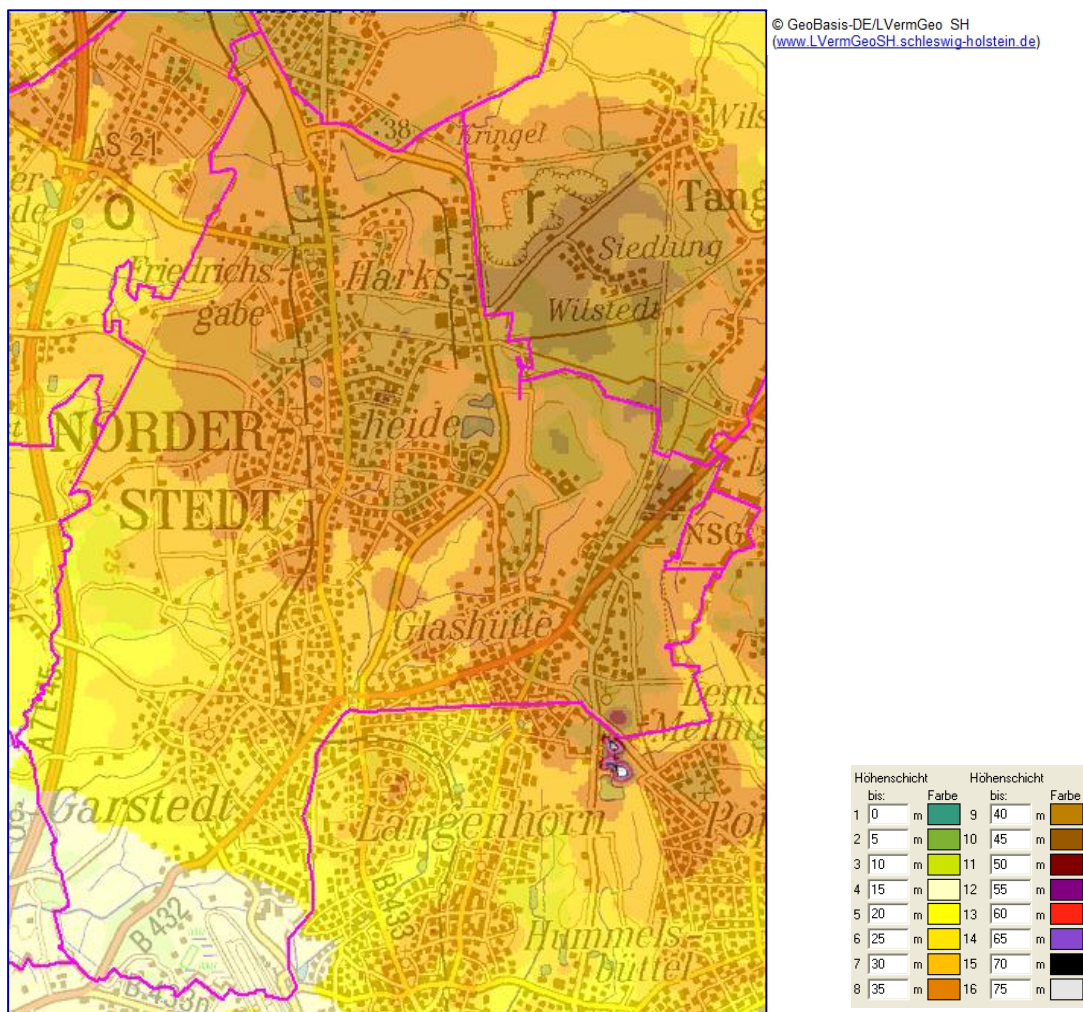


Abbildung 3: Höhengschichten des Geländes der Stadt Norderstedt (Quelle: Top50 Schleswig-Holstein/Hamburg)

### 1.3.3 Schätzung der betroffenen Bevölkerung

Nach Schätzung der Stadt Norderstedt aufgrund der vorhandenen Gebäudenutzung können in der Ohechaussee im Bereich zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße 14 Personen als Anwohner betroffen sein. Die meisten Gebäude werden gewerblich genutzt (Schreiben der Stadt Norderstedt vom 25.06.2013). Aufgrund der Verkehrs- und Bebauungssituation in der Ohechaussee (Schluchtcharakter mit abschirmender Wirkung für die benachbarten Bereiche) ist anzunehmen, dass sich der Bereich mit Überschreitung der zulässigen Schadstoffbelastung auf den Straßenbereich selbst beschränkt, sich aber in Richtung Osten in den Anfangsbereich der Segeberger Chaussee fortsetzt. Berechnungen der vertikalen Verteilung der Schadstoffbelastung zeigen, dass hauptsächlich die unteren Stockwerke potenziell Konzentrationen oberhalb der Grenzwerte nach 39. BImSchV ausgesetzt sind. Die Wohnungen an der Ohechaussee liegen ausschließlich im ersten Stock (siehe auch Kapitel 3.6).

### 1.3.4 Angaben zum Klima

Schleswig-Holstein befindet sich in einer gemäßigt warmen Temperaturzone zwischen subtropischen Gebieten im Süden und den kalten Bereichen Nordeuropas. Diese so genannte Westwindzone ist von überwiegend westlichen Winden und dem häufigen Durchzug von Tiefdruckgebieten gekennzeichnet. Gleichzeitig liegt Schleswig-Holstein als europäisches Küstenland in einer Grenzregion zwischen dem europäischen Kontinent im Süden und Osten und dem Atlantischen Ozean mit dem warmen Golfstrom im Westen. Diese geographische Lage verleiht bei meist westlichen Winden dem Wetter den typisch maritimen Einfluss mit einer das gesamte Jahr über recht milden und verhältnismäßig feuchten Witterung. Das Wetter wird im Laufe eines Jahres durch die Zugbahn der Tiefdruckgebiete bestimmt. Während der Frühlings- und Sommermonate ziehen die Tiefs häufig auf einer nördlichen Bahn über das mittlere und nördliche Skandinavien hinweg. Ihre Schlechtwetterzonen können Schleswig-Holstein nur gelegentlich streifen und es herrschen öfter freundliche Witterungsperioden vor. Im Herbst und im Winter verlagern sich die Tiefdruckgebiete dagegen auf einer südlicheren Zugbahn von der Nordsee her nach Osten und das Wetter erhält einen unbeständigen und niederschlagsreichen Charakter. Gelegentlich macht sich in allen Jahreszeiten in Schleswig-Holstein auch der Einfluss des typischen Festlandsklimas bemerkbar und zwar, wenn über dem nordöstlichen Europa oder Skandinavien ein kräftiges, ortsfestes Hochdruckgebiet entsteht. Ein solches Hoch leitet die vom Atlantik herankommenden Tiefdruckgebiete zum Nordmeer ab. So kommt es auch in Schleswig-Holstein zu sehr trockenen und heißen Sommern oder zu sehr kalten Wintern, in denen Seen und manchmal auch die Ostsee und ihre Förden gefrieren. [Wagner, Michael 2002]

In einer Pressemitteilung vom 29.12.2011 des Deutschen Wetterdienstes wird das Jahr 2011 folgendermaßen charakterisiert: „2011 begann in Deutschland mit starkem Tauwetter und die Schneemassen, die im Dezember 2010 gefallen waren, schmolzen rasch dahin. Dies führte an zahlreichen Flüssen zu Hochwasser. Im Frühjahr brachte eine außergewöhnliche Häufung von Hochdruckgebieten über Mitteleuropa einen eindrucksvollen Sonnenscheinrekord, den zweithöchsten Temperaturdurchschnitt seit dem Beginn der flächendeckenden Messungen 1881 sowie den geringsten Niederschlag seit 2003. Viele Flüsse, an denen im Januar noch Hochwasser geherrscht hatte, führten jetzt extremes Niedrigwasser. Zu Beginn des Sommers stellte sich die Witterung um und Tiefdruckgebiete übernahmen die Regie. Sie beendeten die Trockenheit und führten besonders im Norden und Osten gebietsweise zu sintflutartigen Regenfällen. Das wechselhafte Wetter hielt bis in den September an. Danach folgten ein ungewöhnlich ausgeprägter Altweibersommer und der trockenste November seit Aufzeichnungsbeginn. Der Dezember verlief dagegen sehr nass, stürmisch und nur wenig winterlich. ....

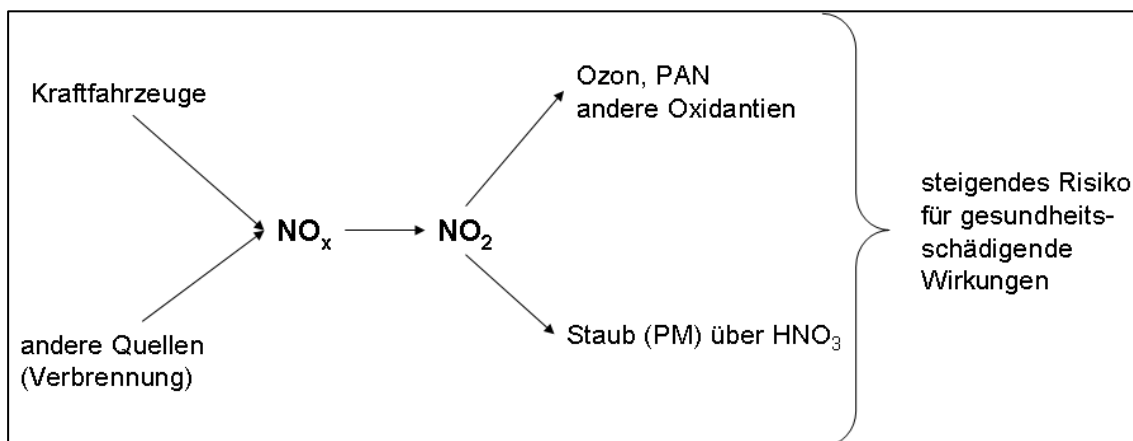
Schleswig-Holstein und Hamburg (in Klammern sind jeweils die langjährigen Mittel aufgeführt): Schleswig-Holstein war 2011 mit durchschnittlich 856 l/m<sup>2</sup> (750 l/m<sup>2</sup>) das nasseste Bundesland. Außerdem gehörte es mit 9,4°C (8,3°C) zu den kälteren und mit 1.648 Stunden (1.567 Stunden) zu den vergleichsweise sonnenarmen Regionen Deutschlands. Hamburg erhielt mit 1.584 Stunden (1.507 Stunden) von allen Bundesländern den wenigsten Sonnenschein. Die Temperatur betrug 10,1°C (8,8°C) und die Niederschlagsmenge 749 l/m<sup>2</sup> (750 l/m<sup>2</sup>).“<sup>2</sup>

### 1.4 Gesundheitliche Wirkungen der Luftschadstoffe

Die Lunge des Menschen hat über eine Fläche von etwa 140 Quadratmetern unmittelbar Kontakt mit der Umgebungsluft. Viele Untersuchungen innerhalb der Bevölkerung belegen, dass Erkrankungen der Atemwege und weiterer Organe im Zusammenhang mit Luftschadstoffen stehen können. Eine erhebliche Rolle spielt dabei die individuelle angeborene oder im Lauf des Lebens erworbene Empfindlichkeit.

### 1.4.1 Stickstoffdioxid

Die Auswirkungen der Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Außenluft auf die menschliche Gesundheit sind grundsätzlich schwierig abzuschätzen, da sich Stickstoffoxide insbesondere in städtischen Bereichen mit dem Kraftfahrzeugverkehr als Hauptquelle der Emissionen in einem sehr komplexen Gemisch von Luftschadstoffen befinden und photochemischen Reaktionen unterliegen (Abbildung 4).



aus: Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide, Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany, 13–15 January 2003

Abbildung 4: Gesundheitliches Risiko durch Stickstoffdioxid als Vorläufersubstanz

Klinische Kurzzeitstudien haben ergeben, dass die Stickstoffdioxidkonzentrationen, die üblicherweise in der Außenluft gemessen werden, keine bzw. nur minimale Auswirkungen auf die Lunge oder andere Systeme haben. Allerdings kann Stickstoffdioxid in der Atemluft bei Allergikern die Effekte der Allergie auslösenden Substanzen verstärken. Deutlich höhere als üblicherweise vorhandene Konzentrationen lösen leichte entzündliche Reaktionen der Atemwege aus und zeigen Auswirkungen auf die Bronchien.

Zeitreihenstudien und epidemiologische Untersuchungen zeigen einen Anstieg von Atemwegserkrankungen (Bronchitis, Asthma) und Lungenfunktionsstörungen im Zusammenhang mit steigenden Stickstoffdioxidkonzentrationen in der Umgebungsluft. Betroffen sind besonders Kinder und Jugendliche. Da Stickstoffdioxid sich in belasteten Bereichen immer in einem Luftschadstoffgemisch befindet, ist die Wirkung zwar nicht direkt auf diese Verbindung allein zurückzuführen, Stickstoffdioxid kann aber als mess- und beurteilbare Schlüsselkomponente angesehen werden.

### 1.4.2 Feinstaub (PM10)

Feinstaub in der Umgebungsluft ist eine Mischung aus festen und/oder flüssigen Schwebeteilchen unterschiedlicher Herkunft, Größe und Zusammensetzung (Boden, Sand, Vulkanasche, Meersalz, Nitrat, Sulfat, Ruß, Schwermetalle, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, ...). Je feiner diese Teilchen sind, desto tiefer werden sie in die Atemwege bis zur Lunge eingeatmet. Sie können Atemwegserkrankungen auslösen oder verstärken, zu Entzündungen und zu Störungen des Gasaustauschs in den Lungenbläschen führen. So genannte Nanopartikel können über die Lunge ins Blut gelangen. Dort können sie zu den anderen Organen weitertransportiert werden oder Pfropfen (Thrombosen) bilden, die zu Schlaganfällen oder Herzinfarkten führen können.

Epidemiologische und Laboruntersuchungen, Fallstudien und statistische Betrachtungen in Europa und in Nordamerika zu den Auswirkungen der Feinstaubbelastung in der Außenluft auf die menschliche Gesundheit zeigen insgesamt sehr unterschiedliche Ergebnisse. Es scheint jedoch keine Schwelle zu geben, unterhalb der gesundheits-schädigende Wirkungen grundsätzlich ausgeschlossen werden können. Insbesondere in Bereichen, in denen der Feinstaub wesentlich durch Straßenverkehr verursacht wird, sind die beschriebenen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu beobachten.

### 1.5 Beteiligung an der Planaufstellung

Die Zuständigkeit für die Aufstellung von Luftreinhalteplänen gemäß § 47 BImSchG liegt in Schleswig-Holstein beim Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, und ländliche Räume (MELUR). Die Stadt Norderstedt wurde über die Ergebnisse der Messungen in der Ohechaussee regelmäßig informiert. Zur Ausarbeitung des Plans wurden mehrfach Besprechungen mit folgenden Beteiligten durchgeführt:

- Stadtverwaltung Norderstedt
- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume,  
Dezernat 74 - Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein

Die Öffentlichkeit wird bei der Aufstellung des Luftreinhalteplans beteiligt.

Dieser Entwurf des Luftreinhalteplans wird vom 03. September bis zum 02. Oktober 2013 bei der Stadt Norderstedt und beim Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Kiel zur Einsichtnahme ausgelegt. Ergänzend wird er im Internet zur Verfügung gestellt.

Die Auslegung wurde im Amtsblatt Schleswig-Holstein und in der Norderstedter Zeitung bekannt gemacht.

Schriftliche Stellungnahmen und Äußerungen zu dem Entwurf können bis zum 16. Oktober 2013 abgegeben werden. Die fristgerecht eingegangenen Anregungen/Anmerkungen werden bei der Überarbeitung des Luftreinhalteplans berücksichtigt.

## 2. Art und Beurteilung der Verschmutzung

Dieses Kapitel fasst die Ergebnisse der Luftschadstoffmessungen zusammen, die seit dem Jahr 2006 in der Ohechaussee durchgeführt werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Messungen des Jahres 2011. Ergänzt werden die Darstellungen durch Ergebnisse der weiteren in der Stadt Norderstedt in dieser Zeit durchgeführten Messungen in der Segeberger Chaussee (verkehrsorientierte Messungen mit Passivsammlern seit dem Jahr 2004).

### 2.1 Beschreibung der Standorte

Die folgende Tabelle 2 beschreibt die Norderstedter Standorte, an denen verkehrsorientierte Messungen durchgeführt werden. Abbildung 5 zeigt die Fotos der Standorte.

Standort Straße	Probenahme		Straßenbeschreibung (Angaben geschätzt)				
	Höhe der Probe- nahme	Probe- nahme	Höhe der Be- bauung Südseite	Höhe der Be- bauung Nordseite	Art der Bebauung (offen, geschlossen etc.)	Gesamt- breite der Straße / Fahr- bahn- breite	Anzahl der Fahr- spuren
Messstation Ohechaussee	1,50 – 3,40 m	Juni 2006 – August 2008 seit Dezember 2010	9 – 18 m	9 – 12 m	geschlossen	23 m / 13 m	4
Passivsammler Ohechaussee	2,30 m	seit September 2011					
Passivsammler Segeberger Chaussee	2,20 m	seit November 2004	9 m	6 – 9 m	offen	23 m / 8 m	2 - 3

Tabelle 2: Beschreibung der Messstandorte in der Ohechaussee und der Segeberger Chaussee

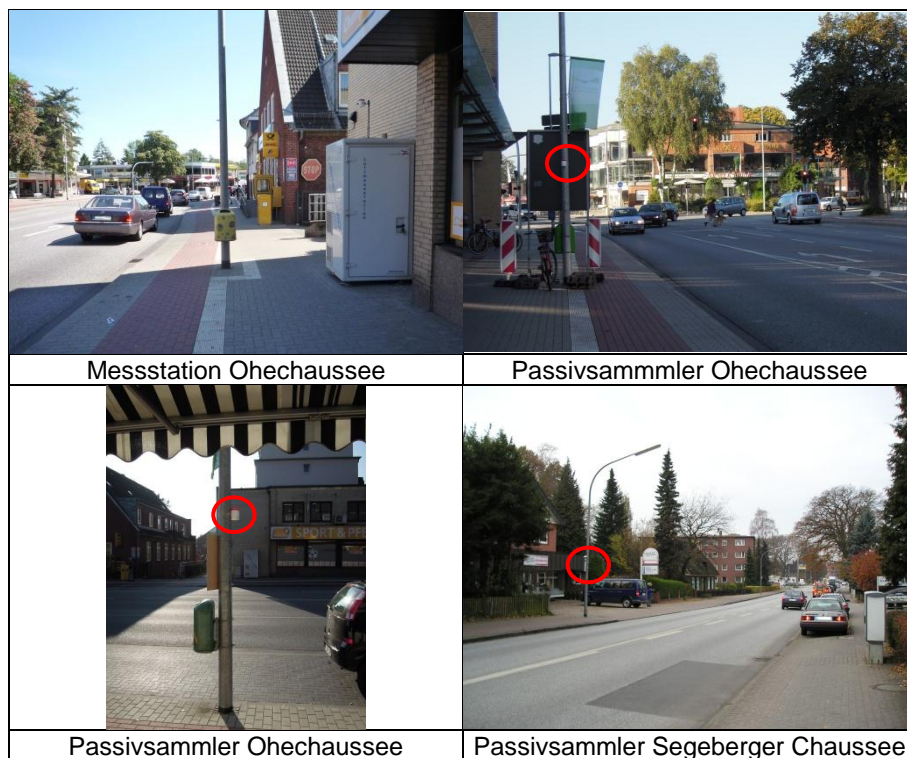


Abbildung 5: Fotos der Messstandorte in der Ohechaussee und der Segeberger Chaussee

## 2.2 Beschreibung der Mess- und Analyseverfahren

### 2.2.1 Kontinuierliche Messungen

Mit der Messtation werden die Konzentrationen der Komponenten Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) kontinuierlich als Halbstundenmittelwerte erfasst. Die Messungen werden nach 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)<sup>3</sup>. Die Messwerte werden über ISDN-Leitungen in die Messnetzzentrale der LÜSH in Itzehoe übertragen und dort archiviert, ausgewertet und im Internet veröffentlicht.

Die EU-Richtlinie (1999/30/EG) definiert Grenzwerte für den Gehalt der Luft an Feinstaub (PM<sub>10</sub>). Im Sinn der Richtlinie bezeichnet der Ausdruck "Feinstaub (PM<sub>10</sub>)" die Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm (Mikrometer) eine Abscheidewirksamkeit von 50% aufweist. Die Messung der Belastung durch Feinstaub in der Ohechaussee im Jahr 2007 erfolgte mit so genannten Sammlern. Hierbei werden Filter über 24 Stunden von der Probenahmeluft durchströmt. Die Staubbelastung der Filter wird anschließend manuell ausgewogen. Die Probenahme erfolgt täglich. Das Verfahren erfüllt die strengen Anforderungen der Norm EN 12341 "Luftqualität – Felduntersuchungen zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Probenahmeverfahren für die Feinstaub(PM<sub>10</sub>)-Fraktion von Partikeln".

<sup>3</sup> ersetzt durch DIN EN 14211:2012-11 von November 2012

## 2.2.2 Messungen mit Passivsammlern

Für ergänzende Messungen für Stickstoffdioxid, die seit Herbst 2004 in der Segeberger Chaussee und seit September 2011 an zwei weiteren Punkten in dem von der Überschreitung betroffenen Abschnitt der Ohechaussee durchgeführt werden, werden so genannte Passivsammler eingesetzt. Sie sind jeweils über einen Monat exponiert und reichern dabei Stickstoffdioxid aus der Umgebungsluft an. Der Probenahme mit Passivsammlern liegt die DIN EN 13528-3<sup>4</sup> zugrunde. Jeweils zwei Sammler für Stickstoffdioxid (Typ Palmes) werden zum Schutz vor Niederschlag und Wind in einem Kunststoffbehälter so montiert, dass sich die Röhrchen in etwa 1,5 m - 3,5 m Höhe befinden.

Die Sammler werden jeweils nach einem Monat durch Mitarbeiter der LÜSH ausgetauscht und im Labor der LÜSH in Itzehoe fotometrisch (in Anlehnung an die Methode nach VDI 2453 Bl. 1<sup>5</sup>) analysiert. Es ergeben sich dabei Monatsmittelwerte, d.h. die durchschnittliche Konzentration des jeweiligen Schadstoffes im Expositionsmonat.

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für Stickstoffdioxid, Stickstoffmonoxid, Feinstaub (PM10), Schwefeldioxid und Benzol angegeben. Die Angabe für Kohlenmonoxid erfolgt in Milligramm pro Kubikmeter Außenluft ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

---

<sup>4</sup> Außenluftqualität - Passivsammler zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und Dämpfen - Teil 3: Anleitung zur Auswahl, Anwendung und Handhabung; Deutsche Fassung EN 13528-3:2003

<sup>5</sup> Messen gasförmiger Immissionen; Messen der Stickstoffdioxid-Konzentration; Manuelles photometrisches Basis-Verfahren (Saltzman)



## 2.3 Ergebnisse der Messungen

Die folgenden Abschnitte beschreiben die zeitlichen Verläufe der Konzentrationen der Komponenten Feinstaub (PM10) (informativ) und Stickstoffoxide (relevant für Luftreinhalteplan) im Jahr 2011.

### 2.3.1 Tagesmittelwerte für Feinstaub PM(10) 2006 - 2007

Die folgende Abbildung zeigt die im Verlauf der Jahre 2006 und 2007 gemessenen Tagesmittelwerte für Feinstaub (PM10) in der Ohechaussee. Eingefügt sind Karten mit Darstellungen des Umweltbundesamtes, auf denen die deutschlandweite Verteilung der Staubkonzentrationen an ausgewählten Tagen erkennbar ist.

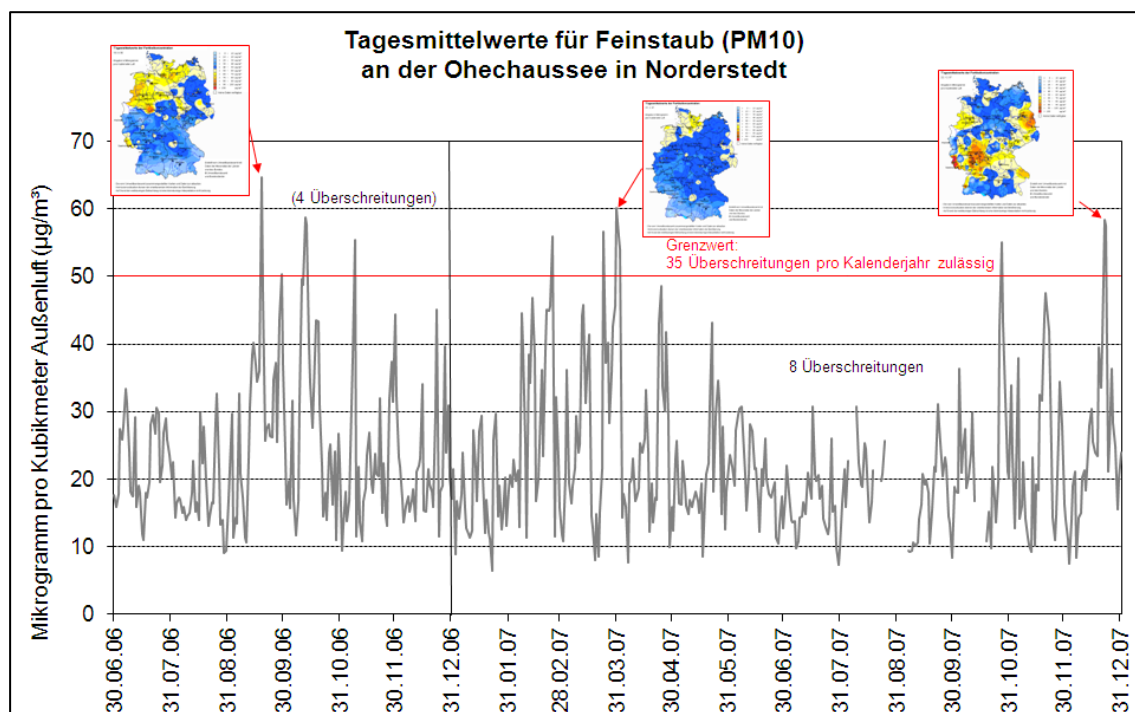


Abbildung 6: Tagesmittelwerte für Feinstaub (PM10)

Höhere Feinstaub (PM10)-Belastungen sind im wesentlichen in den Monaten Januar bis März 2007 aufgetreten. Zu weiteren vereinzelt Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kam es im September 2006, im Oktober 2007 und im November 2006 und 2007. Insgesamt wurden in Schleswig-Holstein im Jahr 2006 an den verkehrsexponierten Standorten maximal 25 – 29, im Jahr 2007 maximal 10 – 12 Überschreitungen festgestellt.

Die Karten des Umweltbundesamtes lassen erkennen, dass hohe Feinstaubwerte großflächig auftreten und in der Regel nicht durch lokale Quellen verursacht werden.

### 2.3.2 Tagesmittelwerte für Stickstoffoxide 2011

Die folgende Abbildung zeigt die im Verlauf des Jahres 2011 gemessenen Tagesmittelwerte für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid in der Ohechaussee.

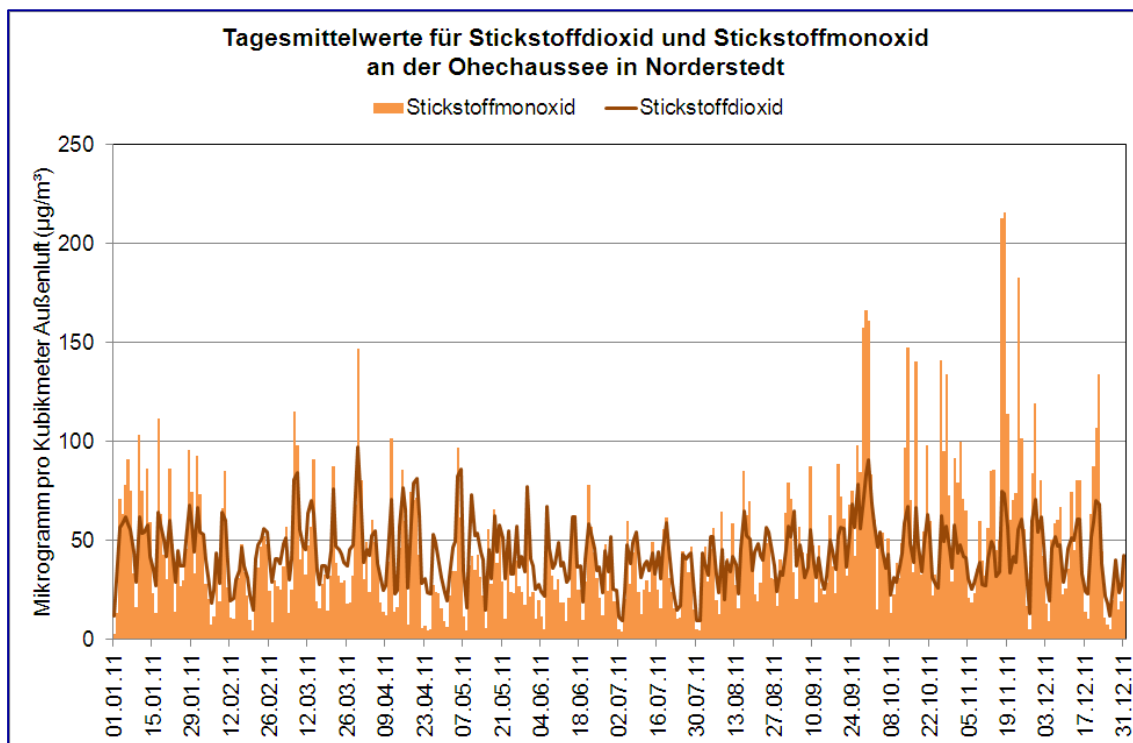


Abbildung 7: Tagesmittelwerte für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid an der Ohechaussee in Norderstedt im Jahr 2011

Die Konzentrationen der Stickstoffoxide weisen starke, zeitliche Schwankungen auf, was sowohl durch meteorologische Bedingungen als auch durch unterschiedliche Verkehrsbelastungen verursacht wird. Wie auch an anderen verkehrsexponierten Standorten beobachtet, sind die Konzentrationsunterschiede besonders stark bei dem primär emittierten Stickstoffmonoxid ausgeprägt, geringer bei Stickstoffdioxid, das eigentlich ein Sekundärprodukt darstellt, das sich überwiegend erst durch Reaktion von Stickstoffmonoxid mit dem Luftsauerstoff bildet.

Die Messungen der letzten Jahre zeigen, dass die Stickstoffdioxidkonzentrationen trotz abnehmender Stickstoffmonoxidkonzentrationen aufgrund verbesserter Abgasreinigungstechniken konstant bleiben oder sogar ansteigen. Eine mögliche Erklärung hierfür ist der zunehmende Anteil von Direktmissionen von Stickstoffdioxid bei Dieselfahrzeugen. Diesel-Pkw der Stufen Euro 3 und Euro 4 emittieren durch den serienmäßig eingebauten Oxidationskatalysator einen erheblichen Anteil der Stickstoffoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>) direkt als Stickstoffdioxid (bis zu über 50 Prozent der gesamten NO<sub>x</sub>-Emission).

Auch die in Bussen zur Partikelminderung eingesetzten CRT-Filter<sup>6</sup> führen zu einer deutlich erhöhten Direktmission von Stickstoffdioxid, ebenso katalytisch beschichtete Partikelfilter in PKW.

<sup>6</sup> Continuous Regeneration Trap, Variante eines Partikelfilters

### 2.3.3 Tages- und Wochengänge für Stickstoffoxide 2011

Abbildung 8 zeigt die mittleren Tages- und Wochengänge der Stickstoffoxidkonzentrationen an der Messstation Ohechaussee im Jahr 2011.

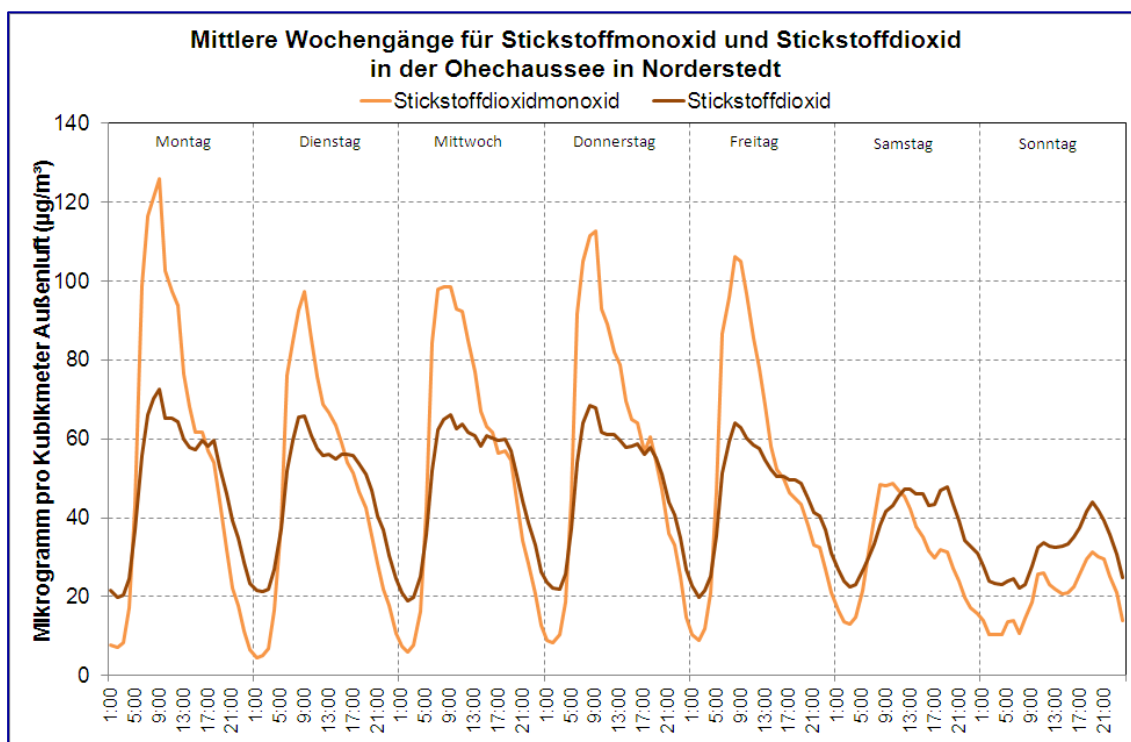


Abbildung 8: Mittlere Wochengänge der Stickstoffoxidkonzentrationen im Jahr 2011

Konzentrationspitzen treten bei Stickstoffmonoxid an den Werktagen vormittags und nachmittags (mit Ausnahme des Samstags) bedingt durch den Berufsverkehr auf. Hauptverursacher der Stickstoffoxidbelastung sind Dieselfahrzeuge (LKW). Stickstoffmonoxid wird direkt emittiert. Die Belastung wird durch den Verlauf der Verkehrsdichte geprägt, wobei luftchemische Verhältnisse morgens und abends zu unterschiedlich hohen Konzentrationen führen. Am Wochenende gehen die Konzentrationen deutlich zurück, was durch die starke Reduktion des LKW-Verkehr als Hauptemittent von Stickstoffmonoxid verursacht wird. Das durch chemische Umwandlungsprozesse gebildete Stickstoffdioxid ist dagegen zeitlich (und räumlich) sehr viel homogener. Die Konzentrationen liegen von Montag bis Freitag zwischen 40 – 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Tagesmittel. Am Wochenende gehen die Konzentrationen auf Tagesmittelwerte von 38 bzw. 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  zurück.

Wochentag	Stickstoffmonoxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Montag	56	48
Dienstag	48	46
Mittwoch	55	49
Donnerstag	58	49
Freitag	53	45
Samstag	31	38
Sonntag	20	31

Tabelle 3: Durchschnittliche Tagesmittelwerte 2011 für Stickstoffoxide in der Ohechaussee

### 2.3.4 Monatsmittelwerte für Stickstoffdioxid 2011/2012

Im Oktober 2011 wurden die Messungen in der Ohechaussee um Passivsammler auf der westlichen und nördlichen Seite der Straße ergänzt. Abbildung 8 zeigt für den Zeitraum Oktober 2011 bis Dezember 2012 die Monatsmittelwerte, die mit Passivsammlern an den Messtandorten in der Segeberger Chaussee und in der Ohechaussee ermittelt wurden. Parallele Messungen beider Verfahren finden zusätzlich am Standort der Messtation selbst statt, um die Ergebnisse der Passivsammler an die Ergebnisse des automatischen Referenzverfahrens anpassen zu können.

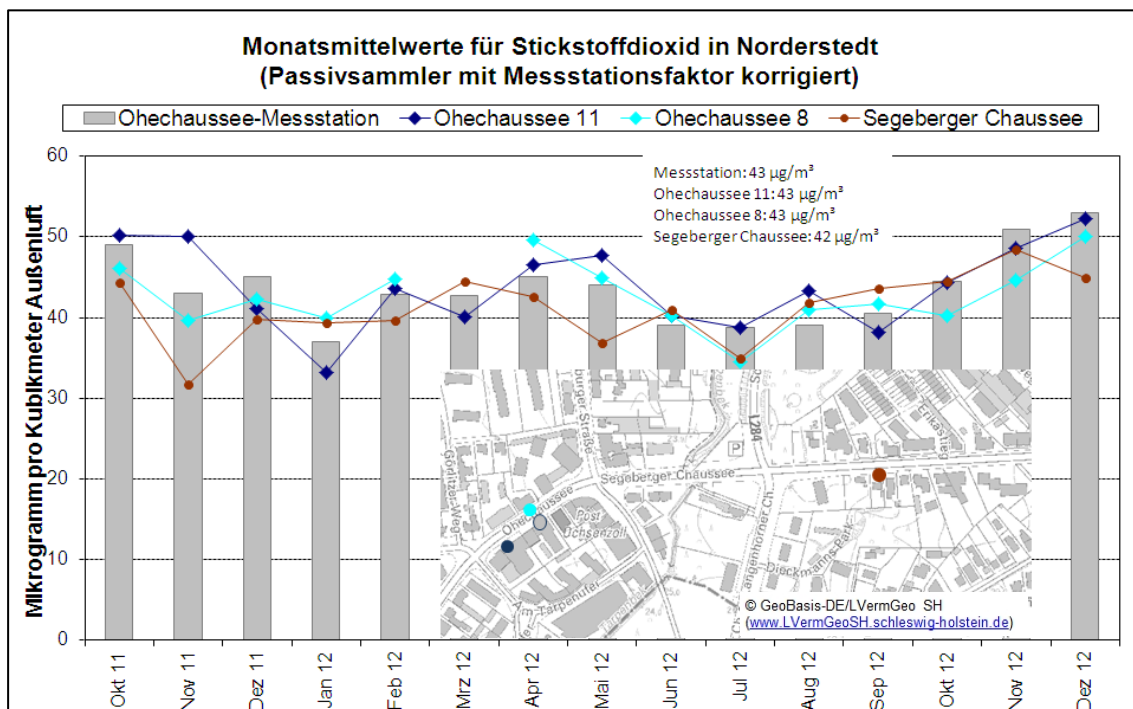


Abbildung 9: Monatsmittelwerte für Stickstoffdioxid, Oktober 2011 – Dezember 2012

Die Jahresmittelwerte 2012 für Stickstoffdioxid in der Ohechaussee liegen an allen Standorten bei  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , was auf eine gleichmäßige Konzentrationsverteilung hinweist. Die Segeberger Chaussee ist am straßennahen Messpunkt (Laternenmast am Radweg) ebenfalls von erhöhten Konzentrationen betroffen. Die Bebauung in der Segeberger Chaussee liegt jedoch weiter entfernt von der Straße als in der Ohechaussee, so dass von einer stärkeren Konzentrationsabnahme bis zu den Gebäudefronten auszugehen ist.

## Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Art und Beurteilung der Verschmutzung

### 2.4 Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten und Beurteilungsschwellen

Die folgenden Tabellen 4 - 11 enthalten die Messergebnisse an der Messstation Ohechaussee für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM10). Sie werden den Grenzwerten und Beurteilungsschwellen der Europäischen Union /der 39. BImSchV gegenübergestellt. Neben Langzeitwerten (Jahresmittelwerte) sind ergänzend Immissionsgrenzwerte für Kurzzeitbelastungen (Tages- bzw. Stundenmittelwerte) festgelegt. Die Überschreitung der oberen bzw. unteren Beurteilungsschwelle bestimmt den Umfang der Messverpflichtung im Ballungsraum Hamburg.

#### Stickstoffdioxid - Jahresmittelwert

Jahres- mittelwert (Ziel: Schutz der menschlichen Gesundheit)	Erläuterung	Standort	Stickstoffdioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$
> Grenzwert (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Ist seit dem 1. Januar 2010 einzuhalten.	Bei Überschreitung ist die Aufstellung eines Luftreinhalteplans mit Maßnahmen erforderlich, um die Dauer der Überschreitung so kurz wie möglich zu halten.	Norderstedt-Ohechaussee	<b>2011: 44</b>  <b>2012: 43</b>
Die Beurteilungsschwellen (OBS und UBS) definieren Art und Umfang der Ermittlung der Luftqualität innerhalb eines Gebietes.			
> Obere Beurteilungsschwelle (32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Wenn der ermittelte Konzentrationswert über der OBS liegt, besteht innerhalb eines Gebietes eine Messverpflichtung.		
> Untere Beurteilungsschwelle (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Unterhalb der OBS und über der UBS können Messungen und Modellrechnungen kombiniert werden.		
< Untere Beurteilungsschwelle (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Unterhalb der UBS sind zur Abschätzung der Luftbelastungssituation Modellrechnungen oder Techniken der objektiven Schätzung ausreichend.		

Tabelle 4: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Stickstoffdioxid, Jahresmittelwerte 2011 und 2012

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Art und Beurteilung der Verschmutzung

## Stickstoffdioxid – Überschreitungshäufigkeit des Einstundenmittelwertes

Beurteilungsmaßstäbe	Standort	gemessene Anzahl der Überschreitungen	
		2011	2012
Grenzwert (2010: 200 µg/m <sup>3</sup> ... dürfen nicht mehr als 18mal im Jahr überschritten werden)	Norderstedt-Ohechaussee	<b>0</b>	<b>0</b>
Obere Beurteilungsschwelle (140 µg/m <sup>3</sup> ... dürfen nicht mehr als 18mal im Jahr überschritten werden)		3	0
Untere Beurteilungsschwelle (100 µg/m <sup>3</sup> ... dürfen nicht mehr als 18mal im Jahr überschritten werden)		187	128

Tabelle 5: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Stickstoffdioxid, Einstundenmittelwert

## Feinstaub (PM10) - Jahresmittelwert

Jahresmittelwert (Ziel: Schutz der menschlichen Gesundheit)	Erläuterung	Standort	Feinstaub (PM10) 2007 µg/m <sup>3</sup>
> Grenzwert (40 µg/m <sup>3</sup> )	Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist seit dem 1. Januar 2005 einzuhalten.		
Die Beurteilungsschwellen (OBS und UBS) definieren Art und Umfang der Ermittlung der Luftqualität innerhalb eines Gebietes.			
> Obere Beurteilungsschwelle (28 µg/m <sup>3</sup> )	Wenn der ermittelte Konzentrationswert über der OBS liegt, besteht innerhalb eines Gebietes eine Messverpflichtung.		
> Untere Beurteilungsschwelle (20 µg/m <sup>3</sup> )	Unterhalb der OBS und über der UBS können Messungen und Modellrechnungen kombiniert werden.	Norderstedt - Ohechaussee	<b>22</b>
< Untere Beurteilungsschwelle (10 µg/m <sup>3</sup> )	Unterhalb der UBS sind zur Abschätzung der Luftbelastungssituation Modellrechnungen oder Techniken der objektiven Schätzung ausreichend.		

Tabelle 6: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Feinstaub (PM10), Jahresmittelwert

**Feinstaub(PM10)- Tagesmittelwert**

Beurteilungsmaßstäbe	Standort	gemessene Anzahl der Überschreitungen 2007
Grenzwert (50 µg/m³ ... dürfen nicht mehr als 35mal im Jahr überschritten werden)	Norderstedt-Ohechaussee	<b>8</b>
Obere Beurteilungsschwelle (35 µg/m³ ... dürfen nicht mehr als 35 mal im Jahr überschritten werden)		42
Untere Beurteilungsschwelle (25 µg/m³ ... dürfen nicht mehr als 35 mal im Jahr überschritten werden)		92

Tabelle 7: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Feinstaub (PM10), Tagesmittelwert

## 2.5 Zusammenfassung der Messergebnisse

Zusammengefasst stellt sich die Luftbelastungssituation anhand der Messdaten in der Norderstedter Ohechaussee folgendermaßen dar:

### a) Stickstoffdioxid

In der Ohechaussee überschreitet der Mittelwert des Jahres 2011 den seit 1.1.2010 geltenden Grenzwert. Das erfordert die Aufstellung dieses Luftreinhalteplans, in dem planunabhängige Vorhaben hinsichtlich ihrer Auswirkungen geprüft und/oder Maßnahmen festgelegt werden, die geeignet sind, den Zeitraum der Überschreitung so kurz wie möglich zu halten.

Im Jahr 2012 liegt der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid erneut über dem Grenzwert.

Als Ursache der Stickstoffdioxidbelastung deuten die Messergebnisse auf den Straßenverkehr hin, insbesondere auf den Verkehr in der Ohechaussee:

- die Verläufe der Stickstoffdioxidkonzentrationen entsprechen qualitativ den Verläufen, die an anderen verkehrsexponierten Standorten in Schleswig-Holstein beobachtet werden

### b) Feinstaub(PM10)

Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM10 wurden in der Ohechaussee eingehalten. Mit acht Tagen wurde im Jahr 2007 die Anzahl der ab 1.1.2005 maximal zulässigen 35 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ deutlich unterschritten. Auch der Jahresmittelwert wurde sicher eingehalten. Die Höhe der Konzentrationen wird durch die stark schwankende überregionale Verteilung dominiert, wobei durch den Straßenverkehr an der Messstation lokale Spitzen verursacht werden können.

### 3. Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

#### 3.1 Vorbemerkung

Die Feinstaub(PM10)-Konzentrationen sind nicht Gegenstand der Prüfung, da die ab dem 1. Januar 2005 geltenden Grenzwerte nicht überschritten wurden. Relevant ist die Analyse der in der Ohechaussee festgestellten Stickstoffdioxidbelastung hinsichtlich ihrer Ursachen, der maßgeblichen Emittenten und der zukünftigen Entwicklung. Analyse und Prognose der Entwicklung bilden die Grundlage der Entscheidung über die Notwendigkeit der Planung von Maßnahmen oder die Betrachtung planunabhängiger Vorhaben, die zur Verbesserung der Luftqualität beitragen können.

#### 3.2 Verkehrssituation in Norderstedt

Der Bereich der B 432 in Norderstedt zwischen Ochsenzoller Straße und der Kreuzung zur Langenhorner Chaussee ist seit Anfang März 2009 von umfangreichen Straßenbaumaßnahmen betroffen. Ziel der Ausbaumaßnahmen ist, den Verkehr im Straßenverlauf insgesamt zu verstetigen. Der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt dabei auf dem Ausbau des sogenannten „Knoten Ochsenzolls“, an dem die Langenhorner Chaussee nach Fertigstellung des Projektes durch einen Tunnel unter der Segeberger Chaussee hindurchgeführt wird. Darüber wird ein Kreisverkehr errichtet, ergänzt durch einen Fußgängertunnel. Im Bereich der Ohechaussee wurde die Fahrbahn aufgeweitet bzw. eine zusätzliche Fahrspur angelegt. Alle Lichtsignalanlagen sollen ertüchtigt werden.



Abbildung 10: Ausbau der B432 zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße (Quelle: Stadt Norderstedt)



## Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

---

Alle Baumaßnahmen fanden bzw. finden unter voller Verkehrsbelastung statt. Die Verkehrslenkung während der Bauphase erfolgt über (einspurige) Verkehrsführungen und Baustellenampeln. Die Bauarbeiten sind im Juli 2013 noch nicht abgeschlossen, es wird jedoch von einer vollen Funktionsfähigkeit ab Mitte November 2013 ausgegangen.

Der Zustand nach der Fertigstellung des planunabhängigen Vorhabens „Ausbau der B 432 (Knoten Ochsenzoll)“ wird im folgenden Text als „Prognose 2015“ bezeichnet.

### 3.3 Vorgehensweise

Die an einem Ort vorhandene Schadstoffbelastung der Luft setzt sich aus verschiedenen Anteilen zusammen. Der so genannte regionale Hintergrund ist gleichmäßig verteilt und entsteht durch den weiträumigen Transport von Luftverunreinigungen, die aus einer Vielzahl von Quellen stammen, die im Einzelnen nicht bestimmbar sind. Diesem regionalen Hintergrund ist der städtische Hintergrund überlagert, der im Wesentlichen aus Emissionen des innerörtlichen Verkehrs, des Hausbrands und von Gewerbe- und Industrieanlagen der verschiedensten Art im Stadtgebiet resultiert. Schließlich kommt in stark verkehrsbelasteten Straßen der kleinräumig verursachte lokale Anteil als dritter Beitrag hinzu.

Grundsätzlich ist es im Rahmen der Luftreinhalteplanung erforderlich, diese drei Beiträge für das Jahr der Überschreitung getrennt zu quantifizieren. Hierzu werden für das Jahr der Überschreitung eine Analyse und für die darauffolgenden Jahre Prognosen der zukünftigen Entwicklung erstellt. Dabei werden soweit möglich alle zu erwartenden und bereits beschlossenen Emissionsminderungen berücksichtigt. Die Prognose zeigt, ab wann der Grenzwert unter diesen Randbedingungen eingehalten werden kann. Anschließend ist zu prüfen, ob durch zusätzliche Maßnahmen der Zeitraum der Überschreitungen verkürzt werden kann.

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

### 3.4 Ursprung der Luftschadstoffe

#### 3.4.1 Allgemeine Überlegungen

Grundsätzlich sind in die Überlegungen alle Emittentengruppen einzubeziehen, die einen relevanten Beitrag zur Luftschadstoffbelastung, in diesem Fall durch Stickstoffoxide, liefern. In der Regel kommen dazu folgende Emittentengruppen in Frage:

- gewerbliche Anlagen,
- Gebäudeheizungen (nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen),
- Schienenverkehr
- Schiffsverkehr
- Straßenverkehr

Für die Norderstedter Ohechaussee ergeben sich keine Hinweise darauf, dass diese Emittenten einen signifikanten Beitrag zu den erhöhten Stickstoffoxidimmissionen leisten. Die Beeinflussung durch die Emissionen von Heizungsanlagen ist im Winter während des Tages zwar nicht generell auszuschließen, weist aber wahrscheinlich ebenfalls keinen erheblichen Beitrag auf. Die Emissionen von städtischen Heizungsanlagen sind im Übrigen in der in die Berechnung eingehende Größe "städtische Hintergrundbelastung" enthalten.

Die üblicherweise geringe Relevanz der übrigen Quellgruppen wurde auch durch umfangreiche Untersuchungen bestätigt, die im Rahmen der Erstellung des Luftreinhalteplans Itzehoe durchgeführt wurden.

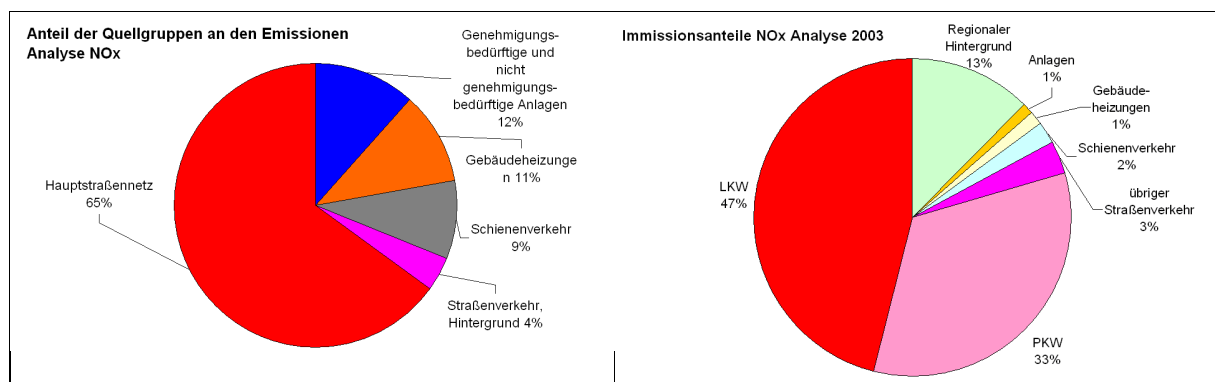


Abbildung 11: Analyse (2003) der Emissions- und Immissionsbeiträge an der Gesamtemissionen und -immissionen im Rahmen der Untersuchungen zum Luftreinhalteplan Itzehoe

Die Immissionsanteile des an den Abschnitt Ohechaussee zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße angrenzenden Straßennetzes an der Immissionssituation in der Ohechaussee wurden durch eine ergänzende Ausbreitungsrechnung ermittelt.

#### 3.4.2 Emittentengruppe Straßenverkehr - Hauptstraßennetz

In diesem Abschnitt werden nähere Erläuterungen zur Ermittlung der Eingangsgrößen (Verkehrszahlen, Emissionsfaktoren) für die Emissionen des Straßenverkehrs gegeben. Diese bilden die Grundlage für die Analyse und Prognose der Schadstoffbelastung in der Ohechaussee.

## Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

### 3.4.2.1 Datenbasis 1: Verkehrszahlen

Grundsätzlich werden die Verkehrszahlen im Straßennetz von Norderstedt in regelmäßigen Abständen im Rahmen der Verkehrsentwicklungs- und der Lärmaktionsplanung durch mehrstündige Zählungen und anschließende Hochrechnung auf Tagesdurchschnittswerte nach üblichen Verfahren abgeschätzt. Diese Daten wurden von der Stadt Norderstedt für die Jahre 2011 und 2015 zur Verfügung gestellt und in der Ausbreitungsrechnung für die Ohechaussee und das die Ohechaussee umgebende Straßennetz verwendet. Angaben liegen dabei zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), zum LKW-Anteil > 3,5 t und zum Anteil der leichten Nutzfahrzeuge vor.

Für die Analyse 2011 wurden folgende Daten eingesetzt:

Ohechaussee zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße	Analyse 2011			Mittelwert über alle Tage Anzahl/24h
	Mo - Fr Anzahl/24h	Sa Anzahl/24h	So Anzahl/24h	
DTV <sup>7</sup>	24.000	17.406	12.971	21.482
PKW	20.356	16.285	12.214	18.611
INFZ	1.964	786	589	1.599
sNFZ	1.680	336	168	1.272

Tabelle 8: Verkehrszahlen für den Analysefall 2011<sup>8</sup>

Für die Prognose 2015 wurde mit konservativem Ansatz von einer leichten Verkehrszunahme ausgegangen:

Ohechaussee zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße	Prognose 2015			Mittelwert über alle Tage Anzahl/24h
	Mo - Fr Anzahl/24h	Sa Anzahl/24h	So Anzahl/24h	
DTV <sup>7</sup>	24.972	19.184	14.600	22.665
PKW	20.863	17.733	13.561	19.373
INFZ	2.114	951	740	1.751
sNFZ	1.998	499	300	1.541

Tabelle 9: Verwendete Verkehrszahlen für den Prognosefall 2015<sup>8</sup>

### 3.4.2.2 Datenbasis 2: Emissionsfaktoren

Die motorbedingten Emissionsfaktoren für Stickstoffoxide werden mithilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 3.1 berechnet.

Die Höhe der Faktoren für die verschiedenen Fahrzeugarten wird bestimmt durch:

- Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit und Dauer von Standzeiten (vier Verkehrszustände: flüssig, dicht, gesättigt, stop+go),
- Zusammensetzung der Fahrzeugflotte (Anteile der Fahrzeuge mit unterschiedlichen Abgasreinigungstechniken EURO 2, 3, ..., Anteil Diesel etc.),

<sup>7</sup> DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

<sup>8</sup> Schreiben der Stadt Norderstedt, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, vom 25.06.2013

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

- Längsneigung der Fahrbahn (aus Höhenplänen und Lageplänen des Untersuchungsgebiets bekannt),
- Anteil der Fahrzeuge, die mit nicht betriebswarmem Motor betrieben werden und deswegen teilweise erhöhte Emissionen (Kaltstarteinfluss) haben.

Emissionsfaktoren liegen für verschiedene Verkehrssituationen vor.

Gebiet	Strassentyp	Verkehrszustand	Tempo-Limit [km/h]													
			30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	>130		
laendlich gepraegt	Autobahn	4 VZustaende														
	Semi-Autobahn	4 VZustaende														
	Fern-, Bundesstrasse	4 VZustaende														
	Hauptverkehrsstrasse	4 VZustaende														
	Hauptverkehrsstrasse, kurvig	4 VZustaende														
	Sammelstrasse	4 VZustaende														
	Sammelstrasse, kurvig	4 VZustaende														
	Erschliessungsstrasse	4 VZustaende														
Agglo- meration	Autobahn	4 VZustaende														
	Stadt-Autobahn	4 VZustaende														
	Fern-, Bundesstrasse	4 VZustaende														
	Stadt, Marstrale / Ringstr.	4 VZustaende														
	Hauptverkehrsstrasse	4 VZustaende														
	Sammelstrasse	4 VZustaende														
	Erschliessungsstrasse	4 VZustaende														

Zugeordneter Flottenmix-Typ:

- Autobahn
- Land
- Agglo.

Abbildung 12: Definition der Verkehrssituationen laut Handbuch für Emissionsfaktoren 3.1  
(Quelle: INFRAS AG, Schweiz)

Das EDV-Programm „Handbuch Emissionsfaktoren“ berechnet die Emissionen für unterschiedliche Straßentypen und Verkehrssituationen. Darin sind je nach Bezugsjahr entsprechende Verteilungen der Fahrleistungsgewichte (Zusammensetzung der Fahrzeugflotte) sowie typische Temperaturganglinien und Kaltstarthäufigkeiten angegeben, die bei Fehlen exakter Zählzeiten verwendet werden können.

In einer Hauptverkehrsstraße liegen über den ganzen Tag abhängig vom tatsächlichen Verkehrsaufkommen unterschiedliche Verkehrszustände vor. Beispielsweise sind in den Stunden des Berufsverkehrs stop+go-Situationen häufig, während in den Nachtstunden von flüssigem Verkehr ausgegangen werden kann. Für die Modellrechnungen kommen damit hohe Verkehrszahlen staubedingt mit hohen Emissionsfaktoren, geringere Verkehrszahlen mit niedrigeren Emissionsfaktoren zum Einsatz.

Für den Bereich Ohechaussee zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße wurde zur Berechnung der Stickstoffoxidemissionen durch die Stadt Norderstedt abgeschätzt, wie sich die Verkehrsströme zeitlich über den Tag verteilen und von welchen Verkehrszuständen im Verlauf der durchschnittlichen Werk- und Wochenendtage ausgegangen werden kann. Diese Vorgehensweise wurde sowohl für die Analyse der Daten des Jahres 2011 verwendet als auch für die Prognose im Jahr 2015.

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

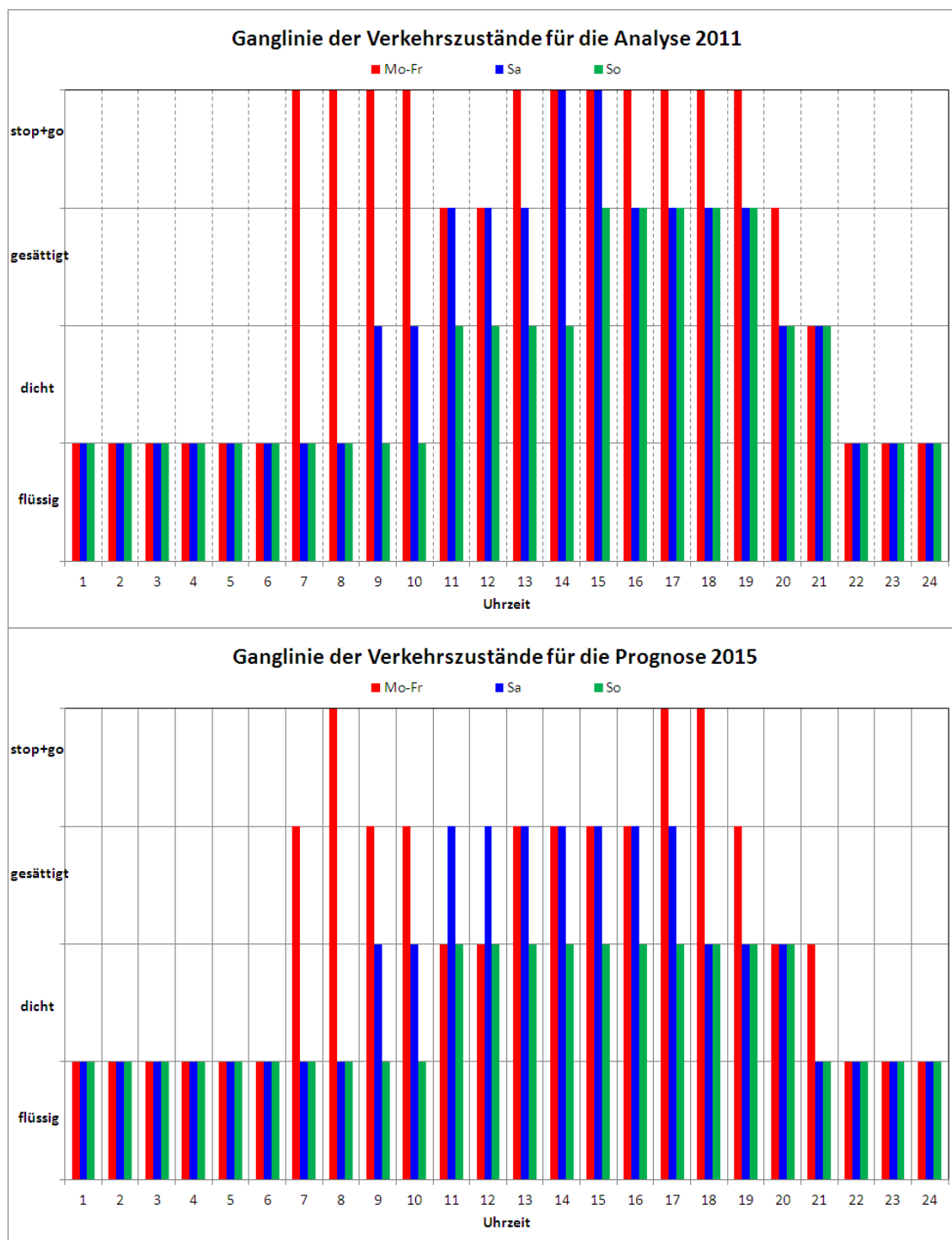


Abbildung 13: Ganglinien der Verkehrszustände für die Analyse 2011 und die Prognose 2015

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

### 3.4.3 Emittentengruppe Straßenverkehr - Hintergrund

Bei der Abschätzung der Emissionen aus den umliegenden Straßen wurden die an den von der Grenzwertüberschreitung betroffenen Abschnitt der Ohechaussee angrenzenden Bereiche berücksichtigt.

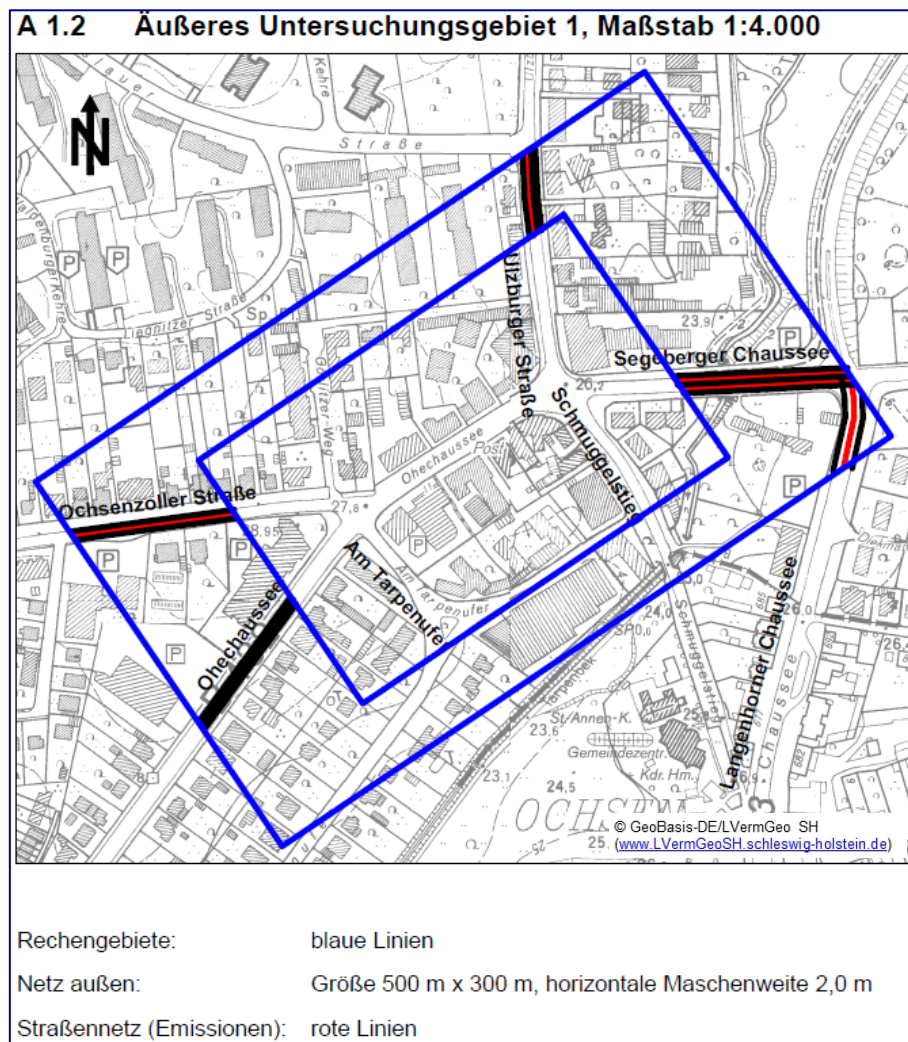


Abbildung 14: Übersichtsplan Rechengebiet Norderstedt-Ohechaussee (Quelle: LAIRM Consult GmbH)

### 3.5 Methodik der Immissionsermittlung

#### 3.5.1 Rechenmodell

Für die Ohechaussee in Norderstedt wurde eine durch das Ingenieurbüro LAIRM Consult GmbH bereits in vorherigen Untersuchungen in Schleswig-Holstein entwickelte Anwendung auf der Basis einer Excel-Tabellenkalkulation verwendet, die variable Eingangsparameter ermöglicht und die Ergebnisse gut visualisiert darstellt. Der Ablauf der Berechnungen ist nachfolgend skizziert:

- Berechnung der Wind- und Turbulenzfelder mit dem prognostischen Strömungsmodell MISKAM unter Berücksichtigung der maßgeblichen Straßenrandbebauung
- Verwendung stundenfeiner Jahreganglinien ("AKTerm") des Jahres 2011 vom Deutschen Wetterdienst (DWD) vom Standort Hamburg-Fuhlsbüttel
- Berechnung der Luftschadstoffausbreitung im Straßenabschnitt mit dem Modell AUSTAL2000
- Verwendung der Verkehrszahlen mit stundenfeiner Auflösung unter Berücksichtigung des Verkehrsmodus und der INFZ- und sNFZ-Anteile (s. Kapitel 3.4)
- Vorgabe einer Hintergrundbelastung
- Kalibrierung der Modellergebnisse auf der Grundlage der Berechnungen für die Komponente Stickstoffoxide am Ort der Messstation, um besondere Effekte zu berücksichtigen, die durch die Emissionsfaktoren oder andere Randbedingungen nicht hinreichend wiedergegeben werden
- Ableitung der Stickstoffdioxidbelastung aus den Stickstoffoxidkonzentrationen mittels einer für Schleswig-Holstein typischen aus Daten abgeleiteten Beziehung (s. Kapitel 3.5.3)

#### 3.5.2 Hintergrundbelastung

Für die Ermittlung der Immissionskonzentrationen des Schadstoffs Stickstoffdioxid an einem konkreten Ort, also z. B. in einem Straßenabschnitt, sind Ermittlungen der so genannten Hintergrundbelastung erforderlich.

Die Hintergrundbelastung setzt sich dabei grundsätzlich aus einem regionalen Anteil (ableitbar aus Messungen oder Simulationen im ländlichen Bereich) und einem städtischen Anteil (aus den Schadstoffemissionen der gewerblichen Anlagen, des Hausbrands, des Schienenverkehrs, des nicht detailliert betrachteten Straßenverkehrs) zusammen. Die Hintergrundbelastung wurde nicht berechnet, sondern anhand aktueller Messwerte von Messstationen der Lufthygienischen Überwachung Schleswig-Holstein abgeschätzt. Prognosen, inwieweit sich die Stickstoffdioxidbelastung im Hintergrund in den kommenden Jahren ändern könnte, wurden nicht berücksichtigt.

Dementsprechend wurde in der Analyse und Prognose von folgender Hintergrundbelastung ausgegangen:

- Stickstoffoxide - NO<sub>x</sub> (Jahresmittelwert): 35,3 µg/m<sup>3</sup>
- Stickstoffdioxid - NO<sub>2</sub> (Jahresmittelwert): 22 µg/m<sup>3</sup>

Die berechneten Schadstoff-Konzentrationen, die sich durch die im Modell berücksichtigten Straßenabschnitte durch den Straßenverkehr ergeben, werden „Zusatzbelastungen“ genannt. Die Summe aus "Hintergrundbelastung" und "Zusatzbelastung" ergibt die zur Beurteilung relevante „Gesamtbelastung“.

#### 3.5.3 Zusammenhang Stickstoffdioxid-Stickstoffoxide

Die bei Verbrennungsprozessen entstehenden Stickstoffoxide  $NO_x$  bestehen in der Regel zu etwa 90 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und 10 % aus Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ). Die Umwandlung des Stickstoffmonoxids in Stickstoffdioxid erfolgt erst auf dem Ausbreitungsweg durch komplexe chemische Wechselwirkungen, deren explizite Berücksichtigung im Rahmen einer solchen Untersuchung nicht möglich ist. Aufgrund dieser Problematik werden zunächst die Stickstoffoxid( $NO_x$ )-Gesamtbelastungen als Summe aus Zusatz- und Hintergrundbelastung berechnet.

Die Ermittlung der Stickstoffdioxid-Belastungen erfolgt anschließend gemäß einer Funktion, die den Zusammenhang zwischen den Stickstoffdioxid- und den Stickstoffoxidkonzentrationen wiedergibt. Diese wurde aus einer Vielzahl von Messungen der Stickstoffoxide und Stickstoffdioxid an Messstationen der Bundesrepublik Deutschland ermittelt (Romberg et.al.).

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

Eine Überprüfung des Zusammenhangs zwischen den Stickstoffdioxid- und den Stickstoffoxidkonzentrationen für die Messungen in Schleswig-Holstein hat ergeben, dass die Romberg-Funktion nicht zutreffend ist. Stattdessen wurde folgende Funktion ermittelt und zur Berechnung der Stickstoffdioxidkonzentrationen verwendet:

$$[NO_2] = 2,7239 \cdot [NO_x]^{0,5856}$$

Die Beziehungen sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Sie zeigt, dass die herkömmlich verwendete Formel gerade im wichtigen Bereich um die  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $NO_2$  deutlich höhere Werte ergibt als es den in Schleswig-Holstein tatsächlich gemessenen Werten entspricht.



# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

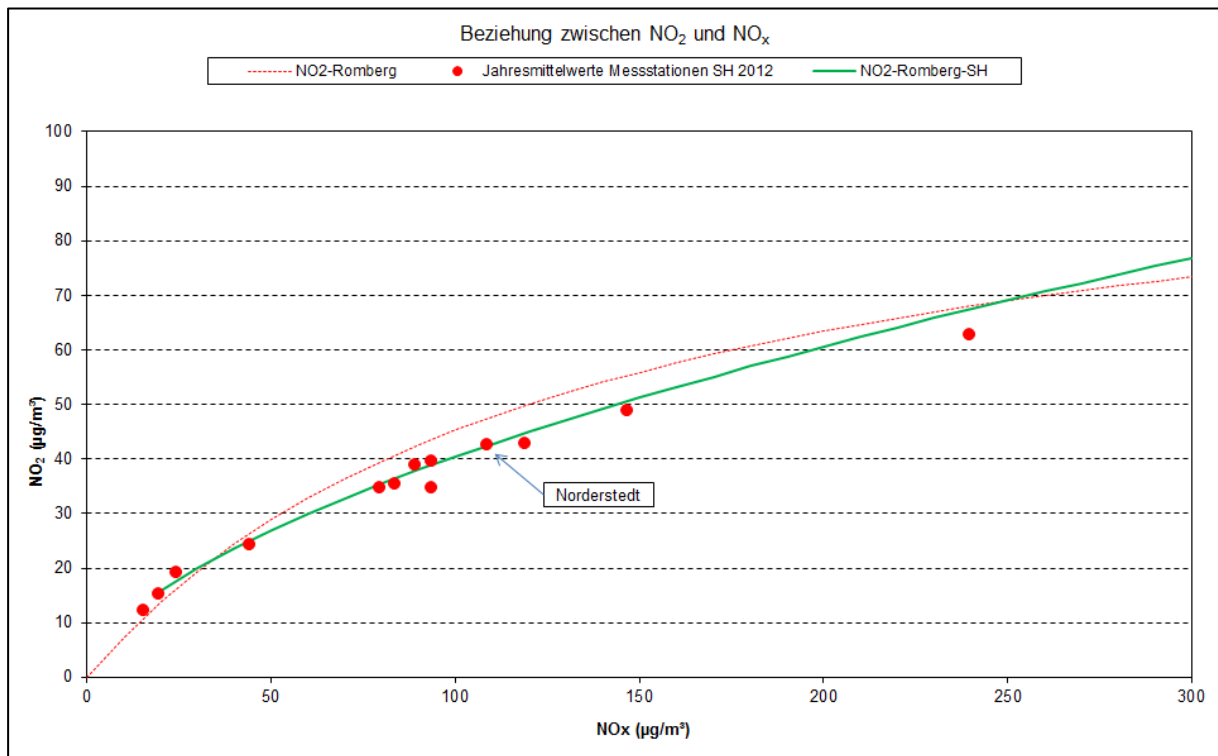


Abbildung 15: Zusammenhang zwischen  $\text{NO}_2$  und  $\text{NO}_x$  nach Romberg et al. und auf der Grundlage von Messdaten in Schleswig-Holstein









# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

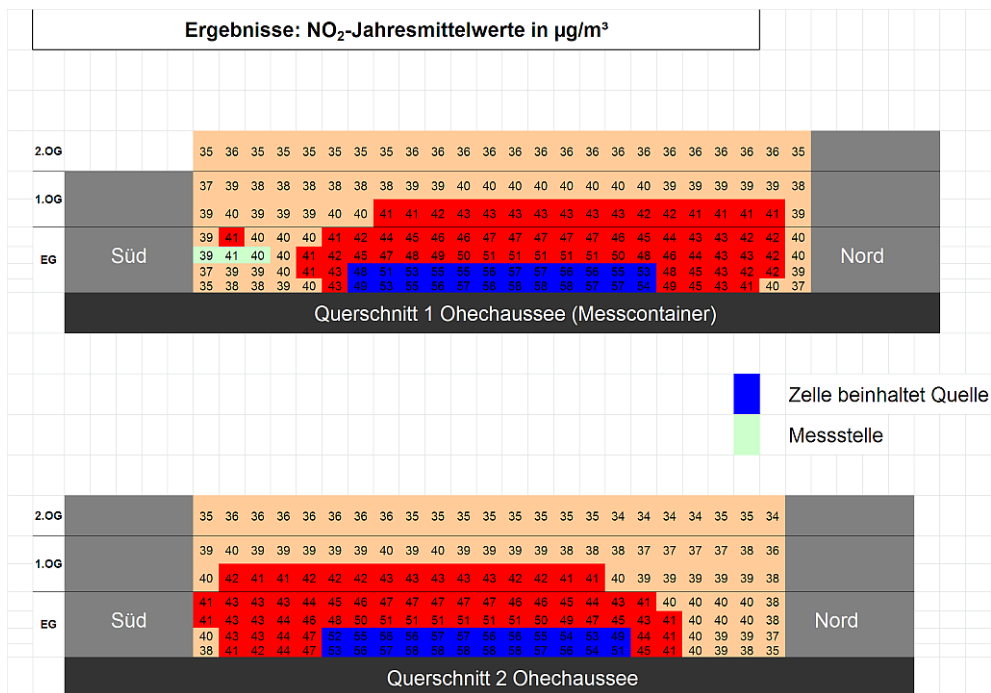


Abbildung 20: Vertikale Verteilung der Stickstoffdioxidimmissionen in der Ohechaussee an zwei Querschnitten, Emissionsfaktoren Bezugsjahr 2015 und Meteorologie Bezugsjahr 2011

Die Berechnung für das Jahr 2015 zeigt in der horizontalen Betrachtung der Schichthöhe 1,1-1,9 m (Erdgeschoss), dass der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid von 40 µg/m<sup>3</sup> noch an einer Stelle der Bebauung auf der Nordseite, auf der südlichen Seite des Querschnitts 2 und an dem östlichen Eckgebäude auf der südlichen Straßenseite überschritten wird (Abbildung 18). Es handelt sich dabei um wenige Meter. Die vertikale Betrachtung zeigt, dass im ersten Stock der Bebauung keine Überschreitungen mehr festgestellt werden.

Es ist daher davon auszugehen, dass nach Fertigstellung des planunabhängigen Vorhabens „Knoten Ochsenzoll“ im Jahr 2015 der Grenzwert für Stickstoffdioxid eingehalten wird

### 3.8 Zusammenfassung der Ursachenanalyse

Als Ergebnis der Ursachenanalyse ergeben sich folgende Konsequenzen und Schlussfolgerungen:

- Die Messungen der Lufthygienischen Überwachung Schleswig-Holstein und die in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro LAIRM Consult GmbH durchgeführte Untersuchung zur Abschätzung der Luftschadstoffbelastung durch Stickstoffdioxid in der Ohechaussee in Norderstedt zeigen, dass der Grenzwert für Stickstoffdioxid von 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert, einzuhalten ab 2010, in der Ohechaussee zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße im Jahr 2011 und auch aktuell nicht eingehalten wurde bzw. wird.

## Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Prüfung der Ursachen und Entwicklung der Belastung

---

- Als wesentliche Ursache für die Belastung in der Ohechaussee zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße wurde der Kraftfahrzeugverkehr identifiziert. Es ist davon auszugehen, dass andere Quellgruppen nur unwesentlich zur Belastung beitragen.
- Wird das planunabhängige Vorhaben „Ausbau der B 432 (Knoten Ochsenzoll)“ im Verlauf der Jahre 2013 und 2014 abgeschlossen und erreicht die volle Funktionsfähigkeit, ist trotz einer prognostizierten Verkehrszunahme bei abnehmenden Emissionsfaktoren durch Verbesserung der Fahrzeugflotte davon auszugehen, dass der Grenzwert für Stickstoffdioxid ab dem Jahr 2015 eingehalten wird.

Generell sind die Prognosen mit Unsicherheiten behaftet. Dazu gehören:

- Entwicklung der Hintergrundbelastung
- Entwicklung des Verkehrsaufkommens insbesondere im Bereich des Güterverkehrs
- Zusammensetzung und damit Emissionen der Fahrzeugflotte
- Meteorologie

Die Belastung in der Ohechaussee wird daher auch weiterhin messtechnisch überwacht.

## 4. Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

### 4.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz und Straßenverkehrsordnung

Die Ursachenanalyse ergab, dass der Kraftfahrzeugverkehr in der Ohechaussee den für die Überschreitung des ab 2010 geltenden Grenzwertes für Stickstoffdioxid maßgeblichen Beitrag liefert. Minderungsmaßnahmen müssen daher in erster Linie auf eine Minderung der Kfz-bedingten Emissionen ausgerichtet sein. Gleichzeitig ist zu gewährleisten, dass die ergriffenen Maßnahmen nicht zu Grenzwertüberschreitungen in anderen Gebieten führen.

Gemäß § 45 BImSchG ergreifen die zuständigen Behörden die erforderlichen Maßnahmen, um die Einhaltung der Immissionswerte sicherzustellen. Hierzu gehört insbesondere der hier vorliegende Luftreinhalteplan.

Darüber hinaus sind auch planunabhängige Maßnahmen z. B. durch straßenverkehrsrechtliche Vorschriften möglich. Gemäß § 45 (1) StVO können die Straßenverkehrsbehörden die Benutzung bestimmter Straßen oder Straßenstrecken aus Gründen der Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs beschränken oder verbieten und den Verkehr umleiten.

Das gleiche Recht haben sie ... 3. zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen ...

### 4.2 Maßnahmen in Luftreinhalteplänen

In einem Luftreinhalteplan sind gemäß §47 (4) BImSchG die Maßnahmen darzustellen, die zur dauerhaften Verminderung der Luftverunreinigungen führen. Die Maßnahmen sind entsprechend des Verursacheranteils gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten des Immissionswertes beitragen. Dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ist dabei Rechnung zu tragen.

Nachfolgend ist eine Reihe von Maßnahmen aufgeführt, die im Rahmen von Luftreinhalteplänen in anderen Städten Berücksichtigung fanden:

Verkehrslenkung:

- Ausdünnung und Lenkung des Verkehrs z. B. durch Verkehrsleitsysteme,
- Bau/Ausweisung von (neuen) Umgehungsstraßen (Verkehrsverlagerung in weniger sensible Bereiche),
- Verbesserung des Verkehrsflusses: Optimierung der Lichtsignalanlagen, schaltungen,
- Modifikation der Abbiegespuren

Verkehrsbeschränkung:

- Selektive Verkehrsverbote für bestimmte Fahrzeuggruppen (z. B. vor EURO 3),
- Reduktion des LKW-Anteils,
- Zufahrt nur für Einwohner, Zeitfenster u. s. w.

Verkehrstechnik:

- Einsatz emissionsärmerer Fahrzeuge im ÖPNV, Förderung schadstoffarmer Fahrzeuge



# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

---

Verkehrsvermeidung:

- Verbesserung des ÖPNV-Angebotes (Kapazität, Attraktivität) und günstige Tarifangebote für Familien und Gruppen im Vergleich zum Pkw und Verschiebung des modalen Splits zugunsten des ÖPNV
- Förderung des Fahrradverkehrs durch Ausbau des Radwegenetzes, "bike and ride", Erhöhung der Verkehrssicherheit

Die Auswahl konkreter Maßnahmen müssen standortbezogen unter Beachtung der spezifischen verkehrlichen, baulichen Bedingungen und des finanziellen Aufwandes ausgewählt werden.

Insbesondere ist vor der Durchführung von Verkehrsbeschränkungen detailliert zu prüfen, in welchem Umfang diese erforderlich sind. Dabei wird zu berücksichtigen sein, inwieweit Ausnahmen oder Freistellungen hiervon gewährt werden müssen wie z.B. für Lieferverkehre und seltene Verkehre wie „landwirtschaftliche Ernteverkehre“. Dies ist dann im Einzelnen mit den Betroffenen zu erörtern.

Die "Entscheidung der Kommission vom 20. Februar 2004 zur Festlegung von Modalitäten für die Übermittlung von Informationen über die gemäß der Richtlinie 96/62/EG des Rates erforderlichen Pläne oder Programme in Bezug auf Grenzwerte für bestimmte Luftschadstoffe" unterscheidet grundsätzlich zwischen Maßnahmen, die

**"zusätzlich zu den aufgrund bestehender Rechtsvorschriften erforderlichen Maßnahmen getroffen werden"**

und

**"möglichen Maßnahmen, die noch nicht ergriffen wurden, und langfristige Maßnahmen (optional)".**

Maßnahmen aufgrund bestehender Rechtsvorschriften ergeben sich z.B. aus strengeren Abgasvorschriften für Kraftfahrzeuge oder durch strengere Anforderungen an Industrieanlagen o. ä. und sind durch entsprechende Gesetzgebung bereits festgeschrieben. Soweit möglich, sind diese in der in Kapitel 3 beschriebenen Prognose der Immissionssituation für das Jahr 2015 bereits enthalten. Sie reichen im vorliegenden Fall zusammen mit dem Abschluss des planunabhängigen Vorhabens „Knoten Ochsenzoll“ aus, um die Einhaltung des Grenzwertes ab dem Jahr 2015 sicherzustellen.

## 4.3 Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie

Auf Basis einer Lärmkartierung und unter Mitwirkung der Öffentlichkeit wurde im Jahr 2008 der Lärmaktionsplan "Norderstedt Lebenswert leise" aufgestellt und am 15.07.2008 einstimmig von der Stadtvertretung beschlossen. Im Jahr 2013 ist dieser Plan zu überprüfen und für die nächsten fünf Jahre fortzuschreiben. Maßnahmen, die sich auf den Straßenabschnitt in der Ohechaussee beziehen und dort konkret zu einer Verminderung der Verkehrszahlen führen, sind im Lärmaktionsplan zwar nicht enthalten, es ist aber anzunehmen, dass sich die nachfolgend von der Stadt Norderstedt formulierten Maßnahmen insgesamt auch positiv auf die Luftbelastung im Stadtgebiet und damit auch in der Ohechaussee auswirken. Eine Quantifizierung im Einzelnen ist nicht möglich.

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität

---

Email der Stadt Norderstedt, Amt Nachhaltiges Norderstedt, vom 05.07.2013:

Mit dem 2008 beschlossenen Lärmaktionsplan 2013 und der nun folgenden Fortschreibung wird die Förderung des Umweltverbundes zur Vermeidung eines Teils der Kfz-Fahrten stadtwert intensiv unterstützt.

Ziel ist unter anderem die Umsetzung und Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes im Sinne einer fahrradfreundlichen Stadt. Der Ausbau, die Sanierung und der Lückenschluss wichtiger Hauptrouten wurde in den letzten Jahren massiv vorangetrieben und soll in den nächsten Jahren noch verstärkt werden. Alle Haupt- und Nebenrouten wurden mit Wegweisern versehen und alle öffentlichen Radabstellanlagen überprüft. Eine Verbesserung und Erweiterung wird sukzessive umgesetzt. Seit 2011 wird ein Fahrradverleihsystem an mittlerweile 7 Stationen stadtwert angeboten, eine Ausweitung wird vorbereitet. Zur Zeit plant die Stadt die Errichtung eines Fahrradparkhauses in Norderstedt-Mitte am ZOB. Unterstützende Öffentlichkeitsarbeit durch Aktionen (Führungen etc.), Faltblätter und die Herausgabe des „mobiltalters“ mit sämtlichen umweltfreundlichen Mobilitätsangeboten, autofreien Schleichwegen und wichtigen Informationen zu allen umweltverträglichen Mobilitätsthemen ist im kostenlosen Angebot enthalten.

Seit 2012 erarbeitet die Stadt Norderstedt im Rahmen der Lärminderungsplanung ein stadtwertes Fußverkehrskonzept zur Identifizierung wichtiger Routen im Alltagsverkehr und deren Verbesserung. Die Umsetzung erster Maßnahmen wird 2014 erfolgen.

Die Taktverdichtung des U- und AKN-Angebotes hat zu einem weiteren Anstieg der Nutzer im Schienenverkehr geführt. Die Verbesserung der Busversorgung durch zusätzliche Linienführungen und Taktverdichtung wird sukzessive umgesetzt. Das Car-Sharing-Angebot an drei Standorten unterstützt dabei die verminderte Nutzung des eigenen Pkw.

Ziel und Aufgabe des Mobilitätsmarketings im Rahmen der Lärminderungsplanung ist es, das bestehende Mobilitätsangebot in so attraktiver Form an potenzielle und bestehende Kunden/innen heranzutragen, dass sie umweltfreundliche Verkehrsmittel stärker und in besser geeigneter Form als bisher zur Organisation ihrer persönlichen Mobilität nutzen können. Die Ausschreibung für die Umsetzung des Dialogmarketings wird ebenfalls vorbereitet.

Eine der wesentlichen lärmindernden Maßnahmen des beschlossenen Lärmaktionsplanes 2013 ist auch die geplante Lkw- Führung in drei Stufen:

1. Bündelung der Lkw über eine Optimierung der Beschilderung auf einer bevorzugten Route, um den Lkw-Verkehr weitestgehend aus den Wohngebieten herauszuhalten (Positivbeschilderung)
2. Ausweitung der Beschilderung in zwei Schritten nach Fertigstellung der Straßenneubauten (Verlängerung der Oadby-and-Wigston-Straße nach Nordosten und Norden).
3. Überprüfung der Positivbeschilderung und ggf. ergänzende Zufahrtsbeschränkungen in sensiblen Bereichen (Durchfahrtsverbote).

Die Festlegung der Vorrangrouten für den Lkw-Verkehr ist abgeschlossen. In dem Konzept fanden die Vorschläge der relevanten Akteure und Akteurinnen aus dem Workshop vom 11.4.2013 mit Vertretern der regionalen Logistikbranche Berücksichtigung. Hier zeigte sich auch, wie notwendig die Integration der verfolgten Lkw-Führung in die Kartensysteme der auf dem Markt befindlichen Navigationsgeräte ist. Dies ist bisher Neuland für die betroffenen Städte und Gemeinden und soll erstmalig im norddeutschen Raum für die Stadt Norderstedt entwickelt werden.

Das erarbeitete Konzept ermöglicht, alle Gewerbegebiete Norderstedts von außen über eine Route hauptsächlich über die B 432 und die Schleswig-Holstein-Straße zu erschließen. Ortsfremde werden neben einer Beschilderung auch über die Implementierung der Vorrangrouten in (spezielle Lkw-)Navigationssysteme geführt. Die Routenintegration sowie das Aufstellen der Wegweiser befinden sich in der Vorbereitung.

## 4.4 Planunabhängiges Vorhaben „Knoten Ochsenzoll“

### 4.4.1 Beschreibung

Die Auswirkungen des Ausbaus der B 432 (Knoten Ochsenzoll) wurden bei der Beschreibung der Verkehrssituation in Norderstedt (Kapitel 3.2) und in der Erstellung der Prognose der Luftschadstoffbelastung für das Jahr 2015 (Kapitel 3.7) bereits betrachtet und berücksichtigt, so dass keine weiteren Ausführungen stattfinden.

### 4.4.2 Fachliche Prüfung

Die Untersuchung der Luftschadstoffsituation führte zu dem Ergebnis, dass unter der Voraussetzung der vollen Funktionsfähigkeit des Knotens Ochsenzoll soweit eine Verflüssigung des Verkehrs erreicht werden kann, dass die Einhaltung des Grenzwertes im Wohnbereich der Straßenrandbebauung (erste Etage) im Jahr 2015 sichergestellt werden kann.

### 4.4.3 Überprüfung der Wirksamkeit

Die Auswirkungen des Ausbaus der B 432 wird durch fortgesetzte, messtechnische Überwachung der Luftqualität in der Ohechaussee durch die Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein kontrolliert. Der Luftreinhalteplan ist gegebenenfalls fortzuschreiben.

## 4.5 Sonstige Maßnahmen

Ziel des Luftreinhalteplans ist es, zu überprüfen und darzustellen, mit welchen Maßnahmen der Zeitraum einer Nichteinhaltung eines Grenzwerts, in diesem Fall der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid, so kurz wie möglich gehalten werden kann. Wie in Kapitel 3 dargestellt, ist die Verkehrssituation auf der B432 im Stadtbereich von Norderstedt erheblich von den Bauarbeiten des planunabhängigen Vorhabens „Ausbau Knoten Ochsenzoll“ beeinflusst. Diese Bauarbeiten sollen im Verlauf der Jahre 2013/2014 abgeschlossen werden, so dass sich danach ein uneingeschränkter Verkehrsfluss einstellen kann. Die Prognosen in Kapitel 3 zeigen, dass die Einhaltung des Grenzwerts dann ab dem Jahr 2015 erreicht werden kann.

Maßnahmen, die zu einem früheren Zeitpunkt die Einhaltung des Grenzwerts ermöglichen, konnten in den Gesprächen mit den Verkehrsexperten der Stadt Norderstedt nicht ermittelt werden, zudem die Baustelle eine zeitlich befristete Ausnahmesituation darstellt.

## 5. Zusammenfassung

Es ist davon auszugehen, dass der Kraftfahrzeugverkehr die wesentliche Ursache für die hohen Luftschadstoffbelastungen in der Norderstedter Ohechaussee im Abschnitt zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße ist. Die Analyse der Luftschadstoffsituation des Jahres 2011 ergibt eine flächendeckende Belastung des Abschnitts mit Stickstoffdioxidkonzentrationen über dem Grenzwert als Jahresmittelwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Unter der Voraussetzung der Fertigstellung des „Knotens Ochsenzoll“ und der damit prognostizierten Verstärkung des Verkehrs ist mindestens für die Wohnbereiche (erste Etage der Straßenrandbebauung) von einer Einhaltung des Grenzwertes im Jahr 2015 auszugehen. Im Bereich des Erdgeschosses können punktuell noch Überschreitungen auftreten. Zurzeit sind keine weiteren Maßnahmen ersichtlich, die über den Ausbau der B432 hinausgehen und die zur früheren Einhaltung des Grenzwertes führen können. Die weitere Entwicklung der Schadstoffbelastung und die Wirksamkeit der Maßnahme werden sowohl in der Ohechaussee weiterhin messtechnisch überprüft.

Die Prognose für das Jahr 2015 ist insgesamt mit Unsicherheiten behaftet, da für eine Reihe von Eingangsparametern Annahmen über deren zukünftige Entwicklung getroffen werden müssen. Sollte sich aufgrund der Messungen herausstellen, dass sie sich nicht bestätigt, ist über weitergehende Maßnahmen zu beraten und zu entscheiden. Dies ist grundsätzlich auch unabhängig von einer Fortschreibung dieses Luftreinhalteplans möglich bzw. geboten.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenstellung der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid und .....	7
Tabelle 2: Beschreibung der Messstandorte in der Ohechaussee und der Segeberger Chaussee.....	14
Tabelle 3: Durchschnittliche Tagesmittelwerte 2011 für Stickstoffoxide in der Ohechaussee .....	19
Tabelle 4: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Stickstoffdioxid, Jahresmittelwerte 2011 und 2012 .....	21
Tabelle 5: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Stickstoffdioxid, Einstundenmittelwert .....	22
Tabelle 6: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Feinstaub (PM10), Jahresmittelwert .....	22
Tabelle 7: Einstufung der ermittelten Konzentrationswerte nach 39. BImSchV für Feinstaub (PM10), Tagesmittelwert .....	23
Tabelle 8: Verkehrszahlen für den Analysefall 2011 .....	27
Tabelle 9: Verwendete Verkehrszahlen für den Prognosefall 2015 .....	27

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte von Norderstedt (Quelle: Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein) .....	8
Abbildung 2: Luftbild des Standorts der Messstation Ohechaussee .....	9
Abbildung 3: Höhenschichten des Geländes der Stadt Norderstedt (Quelle: Top50 Schleswig-Holstein/Hamburg).....	10
Abbildung 4: Gesundheitliches Risiko durch Stickstoffdioxid als Vorläufersubstanz.....	12
Abbildung 5: Fotos der Messstandorte in der Ohechaussee und der Segeberger Chaussee .....	15
Abbildung 6: Tagesmittelwerte für Feinstaub (PM10) .....	17
Abbildung 7: Tagesmittelwerte für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid an der Ohechaussee in Norderstedt im Jahr 2011 .....	18
Abbildung 8: Mittlere Wochengänge der Stickstoffdioxidkonzentrationen im Jahr 2011 .....	19
Abbildung 9: Monatsmittelwerte für Stickstoffdioxid, Oktober 2011 – Dezember 2012.....	20
Abbildung 10: Ausbau der B432 zwischen Ochsenzoller und Ulzburger Straße (Quelle: Stadt Norderstedt).....	24
Abbildung 11: Analyse (2003) der Emissions- und Immissionsbeiträge an der Gesamtemissionen und -immissionen im Rahmen der Untersuchungen zum Luftreinhalteplan Itzehoe .....	26
Abbildung 12: Definition der Verkehrssituationen laut Handbuch für Emissionsfaktoren 3.1 (Quelle: INFRAS AG, Schweiz) .....	28
Abbildung 13: Ganglinien der Verkehrszustände für die Analyse 2011 und die Prognose 2015 .....	29
Abbildung 14: Übersichtsplan Rechengebiet Norderstedt-Ohechaussee (Quelle: LAIRM Consult GmbH) ..	30
Abbildung 15: Zusammenhang zwischen NO <sub>2</sub> und NO <sub>x</sub> nach Romberg et al. und auf der Grundlage von Messdaten in Schleswig-Holstein .....	33
Abbildung 16: Horizontale (Schichthöhe 1,1 – 1,9 m) Verteilung der Stickstoffdioxidimmissionen in der Ohechaussee, Emissionsfaktoren und Meteorologie Bezugsjahr 2011 .....	34
Abbildung 17: Vertikale Verteilung der Stickstoffdioxidimmissionen in der Ohechaussee an zwei Querschnitten, Emissionsfaktoren und Meteorologie Bezugsjahr 2011 .....	35
Abbildung 18: Horizontale Verteilung (Schichthöhe 1,1 – 1,9 m) der Stickstoffdioxidimmissionen in der Ohechaussee, Emissionsfaktoren Bezugsjahr 2015 und Meteorologie Bezugsjahr 2011.....	36
Abbildung 19: Horizontale Verteilung (Schichthöhe 3,0 – 4,5 m) der Stickstoffdioxidimmissionen in der Ohechaussee, Emissionsfaktoren Bezugsjahr 2015 und Meteorologie Bezugsjahr 2011.....	37
Abbildung 20: Vertikale Verteilung der Stickstoffdioxidimmissionen in der Ohechaussee an zwei Querschnitten, Emissionsfaktoren Bezugsjahr 2015 und Meteorologie Bezugsjahr 2011 .....	38

## Literaturverzeichnis

### **Gesetzliche Grundlagen:**

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2012 (BGBl. I S. 1421) geändert worden ist

Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)"

Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008

Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367); Neufassung gem. V v. 6.3.2013 I 367, in Kraft getreten am 1.4. 2013

# Luftreinhalteplan Norderstedt – Entwurf – Auslegung

## Literaturverzeichnis

---

### **Berichte, Gutachten und Veröffentlichungen:**

LAIRM CONSULT GmbH, Hammoor:

Untersuchung zur Anpassung vorhandener Emissions-Immissions-Matrizes als Excel-Tabellenkalkulation für die Prognose der Stickstoffdioxidkonzentrationen an den Stand der Technik Standort Norderstedt Ohechaussee  
Projektnummer: 10094.04 13. Mai 2013

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe:

"Emissions- und Immissionskataster als Grundlage für die Erstellung eines Luftreinhalteplanes in Itzehoe",  
Februar 2005

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, An der Roßweid 3, 76229 Karlsruhe:

"Auswirkungen verkehrslenkender Maßnahmen auf die Luftschadstoffbelastung in der Umgebung der Lindenstraße in Itzehoe", April 2005

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein  
Luftreinhalteplan Itzehoe, Juli 2006

Romberg, E.; Böisinger, R., Lohmeyer, A., Ruhnke, R., Röth, E.: NO-NO<sub>2</sub>-

Umwandlung für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase, Gefahrstoffe  
– Reinhaltung der Luft 56, 215/218, 1996

Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany:

Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide,  
13–15 January 2003

Umweltbundesamt:

„Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 3.1, Januar 2010

Wagner, Michael:

"Schleswig-Holstein - Klima und Wetter" in Schleswig-Holsteinischer Zeitungsverlag (Hg.): Schleswig-Holstein Topographie, Band 2. Flensburg 2002. S.XXV - XXVI f

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))