



**Ingenieurbüro Lohmeyer  
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,  
Aerodynamik, Umweltsoftware**

An der Roßweid 3, D-76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0

E-Mail: [info.ka@lohmeyer.de](mailto:info.ka@lohmeyer.de)

URL: [www.lohmeyer.de](http://www.lohmeyer.de)

**Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG**

**AUSWERTUNG DER  
LUFTSCHADSTOFFMESSUNGEN  
CHERBOURGER STRASSE  
BREMERHAVEN  
UND VERGLEICH MIT  
MODELLBERECHNUNGEN**

Auftraggeber: BIS Bremerhavener Gesellschaft für  
Investitionsförderung und  
Stadtentwicklung mbH  
27568 Bremerhaven

Dr.rer.nat. R. Bösing  
Dipl.-Geoökol. H. Lauerbach

Dipl.-Met. A. Rühling

August 2008  
Projekt 61200-08-01  
Berichtsumfang 16 Seiten

## INHALTSVERZEICHNIS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN .....</b>                  | <b>1</b>  |
| <b>1 ZUSAMMENFASSUNG .....</b>                               | <b>3</b>  |
| <b>2 AUFGABENSTELLUNG .....</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>3 VORGEHENSWEISE.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>4 EINGANGSDATEN.....</b>                                  | <b>8</b>  |
| 4.1 Verkehrsdaten.....                                       | 8         |
| 4.2 Hintergrundbelastung.....                                | 9         |
| <b>5 IMMISSIONEN.....</b>                                    | <b>10</b> |
| 5.1 Messungen Station Cherbourger Straße.....                | 10        |
| 5.2 Immissionsberechnungen .....                             | 10        |
| 5.3 Vergleich der Modellberechnungen mit den Messwerten..... | 11        |
| <b>6 LITERATUR.....</b>                                      | <b>14</b> |
| <b>A1 STATIONSBSCHREIBUNG BREMERHAVEN-VERKEHR 4 .....</b>    | <b>16</b> |

Hinweise:

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas.

## ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Als Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug oder anderen Emittenten ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff pro Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Luftschadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar, die sich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und andere Schutzgüter überwiegend nachteilig auswirken. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist  $\mu\text{g}$  (oder  $\text{mg}$ ) Schadstoff pro  $\text{m}^3$  Luft ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oder  $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

### **Hintergrundbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung**

Als Hintergrundbelastung werden im Folgenden die Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die Emissionen des Straßenverkehrs auf den betrachteten Straßen an den Untersuchungspunkten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich vom Verkehr auf dem zu untersuchenden Straßennetz oder der zu untersuchenden Straße hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung und wird in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  oder  $\text{mg}/\text{m}^3$  angegeben.

### **Grenzwerte / Vorsorgewerte**

Grenzwerte sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit vom Gesetzgeber vorgeschriebene Beurteilungswerte für Luftschadstoffkonzentrationen, die nicht überschritten werden dürfen, siehe z.B. Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Vorsorgewerte stellen zusätzliche Beurteilungsmaßstäbe dar, die zahlenmäßig niedriger als Grenzwerte sind und somit im Konzentrationsbereich unterhalb der Grenzwerte eine differenzierte Beurteilung der Luftqualität ermöglichen.

### **Jahresmittelwert / 98-Perzentilwert / Kurzzeitwert (Äquivalentwert)**

An den betrachteten Untersuchungspunkten unterliegen die Konzentrationen der Luftschadstoffe in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Verkehrsaufkommen etc. ständigen Schwankungen. Die Immissionskenngrößen Jahresmittelwert, 98-Perzentilwert und weitere Kurzzeitwerte charakterisieren diese Konzentrationen. Der Jahresmittelwert stellt den über das Jahr gemittelten Konzentrationswert dar. Eine Einschränkung hinsichtlich Beurteilung der Luftqualität mit Hilfe des Jahresmittelwertes besteht darin, dass er nichts über Zeiträume mit hohen Konzentrationen aussagt. Eine das ganze Jahr über konstante Konzentration kann zum gleichen Jahresmittelwert führen wie eine zum Beispiel tagsüber sehr hohe und nachts sehr niedrige Konzentration. Der Gesetzgeber hat deshalb zusätzlich zum Jahresmittelwert z.B. den so genannten 98-Perzentilwert (oder 98-Prozent-

Wert) der Konzentrationen eingeführt. Das ist derjenige Konzentrationswert, der in 98 % der Zeit des Jahres unterschritten wird.

Die Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (22. BImSchV) fordert die Einhaltung weiterer Kurzzeitwerte in Form des Stundenmittelwertes der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 200 µg/m<sup>3</sup>, der nicht mehr als 18 Stunden pro Jahr überschritten werden darf, und des Tagesmittelwertes der PM10-Konzentration von 50 µg/m<sup>3</sup>, der maximal an 35 Tagen überschritten werden darf. Da diese Werte derzeit nicht direkt berechnet werden können, erfolgt die Beurteilung hilfsweise anhand von abgeleiteten Äquivalentwerten auf Basis der 98-Perzentil- bzw. Jahresmittelwerte. Diese Äquivalentwerte sind aus Messungen abgeleitete Kennwerte, bei deren Unterschreitung auch eine Unterschreitung der Kurzzeitwerte erwartet wird.

### **Verkehrssituation**

Emissionen und Kraftstoffverbrauch der Kraftfahrzeuge (Kfz) hängen in hohem Maße vom Fahrverhalten ab, das durch unterschiedliche Betriebszustände wie Leerlauf im Stand, Beschleunigung, Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit, Bremsverzögerung etc. charakterisiert ist. Das typische Fahrverhalten kann zu so genannten Verkehrssituationen zusammengefasst werden. Verkehrssituationen sind durch die Merkmale eines Straßenabschnitts wie Geschwindigkeitsbeschränkung, Ausbaugrad, Vorfahrtregelung etc. charakterisiert. In der vom Umweltbundesamt herausgegebenen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ sind für verschiedene Verkehrssituationen Angaben über Schadstoffemissionen angegeben.

### **Feinstaub / PM10**

Mit Feinstaub bzw. PM10 werden alle Partikel bezeichnet, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Es liegen Messdaten der Stickoxid- und Feinstaubkonzentrationen von der Station Cherbourger Straße in Bremerhaven für den Zeitraum April 2007 bis März 2008 vor (SUBVE, 2008). Die Station liegt innerhalb des Untersuchungsgebiets, das dem Gutachten „Anbindung des Überseehafens an die Autobahn A 27 in Bremerhaven - Luftschadstoffgutachten“ (Lohmeyer, 2007), zugrunde lag. Im Gutachten „Grobscreening der Luftschadstoffbelastung an stark belasteten Hauptverkehrsstraßen der Stadt Bremerhaven“ (Lohmeyer, 2005) wurde ein unmittelbar benachbarter Straßenabschnitt betrachtet.

Die vom Betreiber validierten Schadstoffmessdaten von der Station Cherbourger Straße wurden entsprechend den Definitionen der Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV statistisch ausgewertet. Die Daten zeigen am Wochenende geringere Schadstoffkonzentrationen als an sonstigen Wochentagen. Hohe NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte werden zwischen Montag und Freitag tagsüber zwischen 6 und 18 Uhr gemessen. Der aus den o.g. Messungen abgeleitete NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert liegt bei 55 µg/m<sup>3</sup>, der PM10-Jahresmittelwert erreicht 32 µg/m<sup>3</sup>. Die Kurzzeitbelastungen am Messpunkt betragen bei den NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte 119 µg/m<sup>3</sup> als 98-Perzentilwert und 25 PM10-Tagesmittelwerte größer als 50 µg/m<sup>3</sup>. Der Vergleich mit den Grenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach 22. BImSchV zeigt, dass die PM10-Immissionen unterhalb der zulässigen Werte liegen. Die NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte unterschreiten den bis 2010 geltenden Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> als 98-Perzentilwert. Der an der Station gemessene NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert ist höher als der Grenzwert plus Toleranzmarke von 46 µg/m<sup>3</sup>.

Der Standort der Messstation lässt keinen unmittelbaren Vergleich der Messwerte mit den in den o.g. Gutachten (Lohmeyer, 2005 und 2007) ausgewiesenen Immissionen zu. Die Lage der Untersuchungspunkte für die Cherbourger Straße wurde für die o.g. Gutachten entsprechend den Standortkriterien der 22. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit nahe an den nächstgelegenen Gebäudefassaden gewählt.

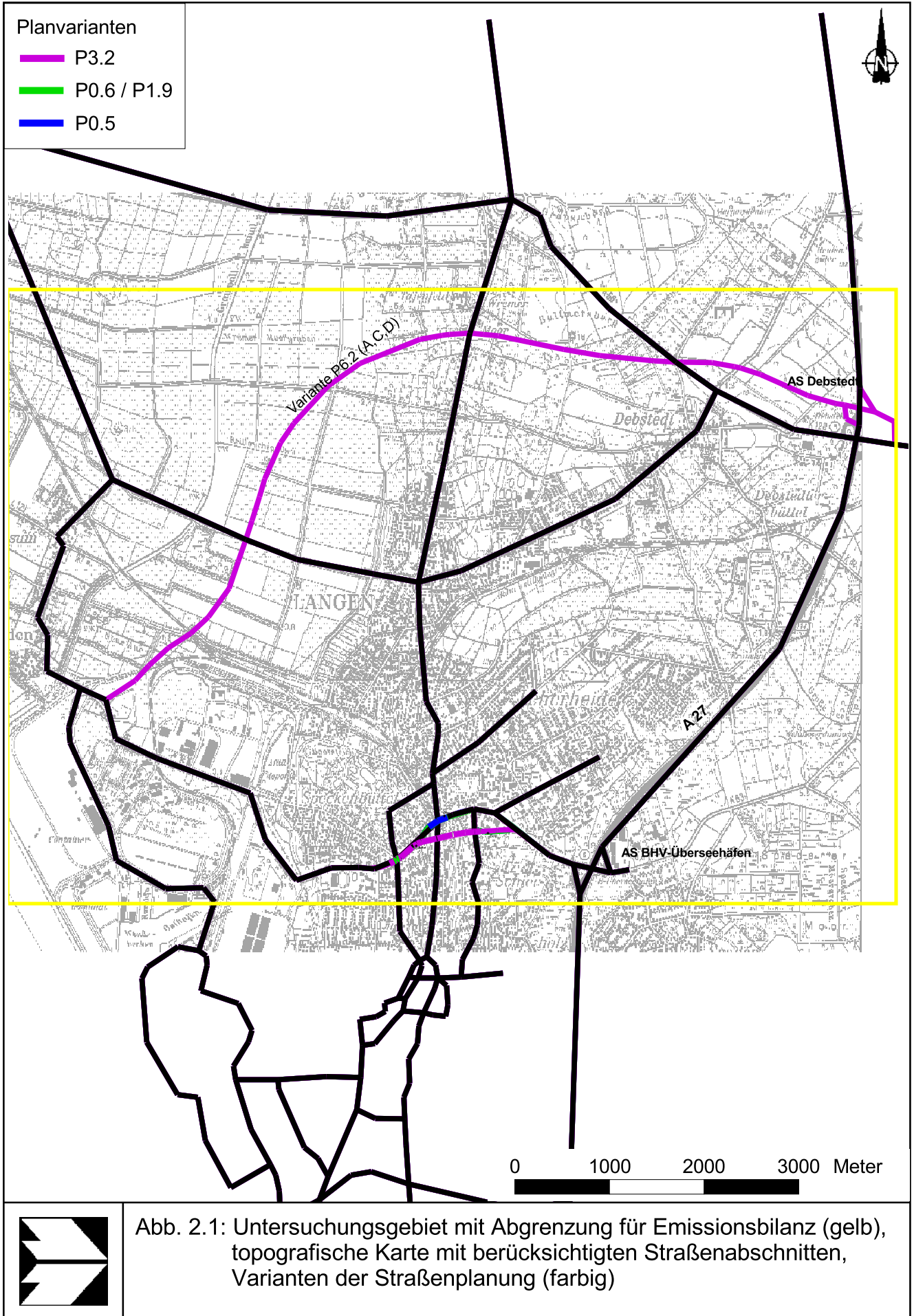
Zum Vergleich der Modellberechnungen mit den Messdaten wurden daher zusätzlichen Berechnungen mit aktuellen Verkehrsdaten aus dem Messzeitraum für die Position der Messstelle durchgeführt. Die Modellergebnisse zeigen zufriedenstellende Übereinstimmung nach den Qualitätskriterien der 22. BImSchV. Allerdings werden die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte unterschätzt. Das eingesetzte Screeningmodell PROKAS ist für die Immissionsberechnung eines Standortes direkt am Straßenrand nicht optimal geeignet. Für eine bessere NO<sub>2</sub>-Prognose wären detaillierte Berechnungen z.B. mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM sinnvoll.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Es liegen Messdaten der Stickoxid- und Feinstaubkonzentrationen von der Station Cherbourger Straße in Bremerhaven für den Zeitraum April 2007 bis März 2008 vor (SUBVE, 2008). Die Station liegt innerhalb des Untersuchungsgebiets, das dem Gutachten „Anbindung des Überseehafens an die Autobahn A 27 in Bremerhaven - Luftschadstoffgutachten“ (Lohmeyer, 2007), zugrunde lag. Im Gutachten „Grobscreening der Luftschadstoffbelastung an stark belasteten Hauptverkehrsstraßen der Stadt Bremerhaven“ (Lohmeyer, 2005) wurde ein unmittelbar benachbarter Straßenabschnitt betrachtet.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist die statistische Auswertung der Messdaten und ein Vergleich mit den Ergebnissen der genannten Studien.

In der o.g. Studie zur Hafenanbindung der A 27 waren Immissionsberechnungen für diverse Planvarianten und für den Nullfall in der Prognose durchzuführen. Zusätzlich war der Analysefall 2006 zu betrachten. Die **Abb. 2.1** zeigt das zugrundeliegende Untersuchungsgebiet mit dem berücksichtigten Straßennetz und den Planvarianten. Die **Abb. 2.2** zeigt den Ausschnitt des Untersuchungsgebietes im Bereich des Verkehrsknotens Cherbourger Straße/ Langener Landstraße mit dem Messpunkt und den Untersuchungspunkten aus den o.g. Studien.



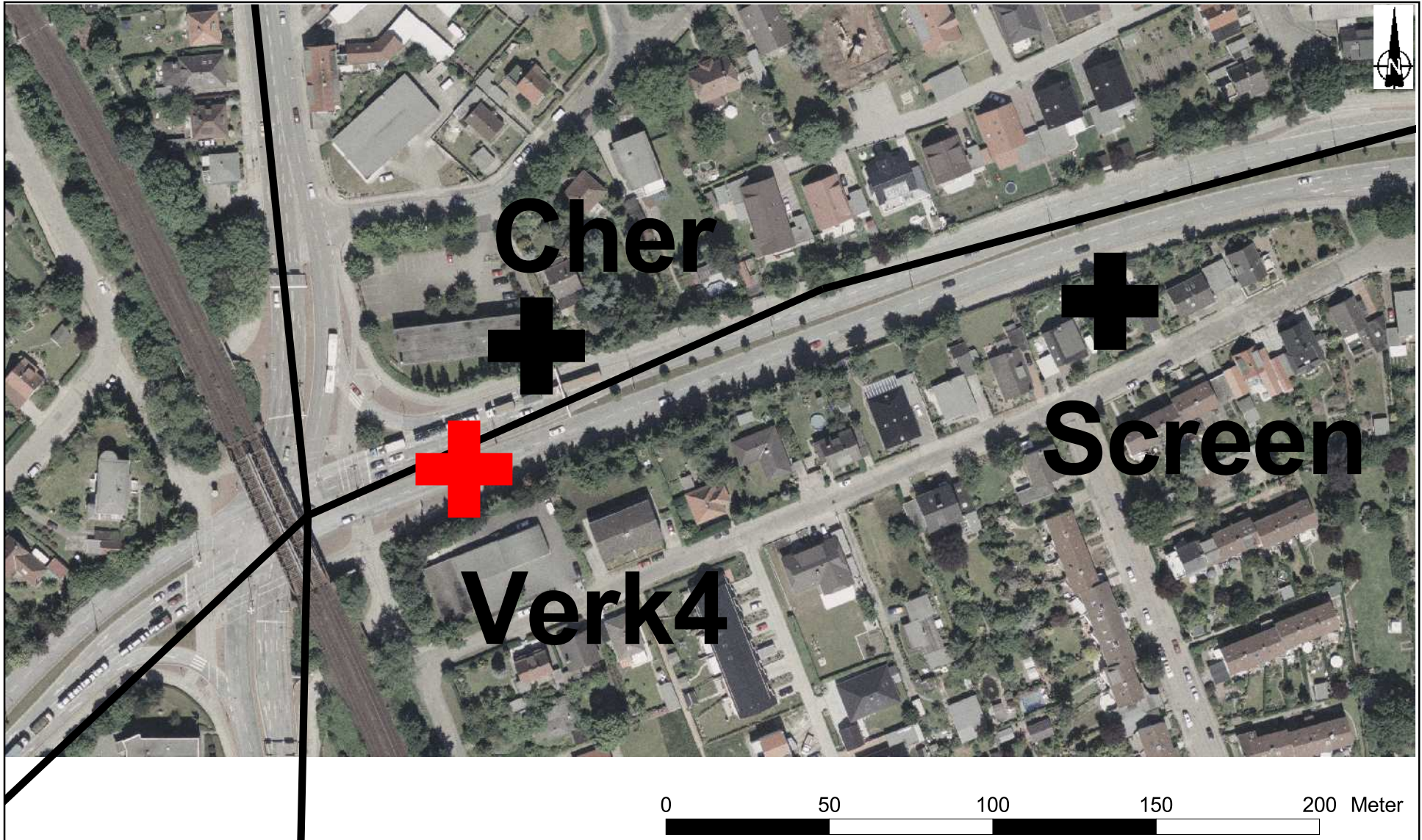


Abb. 2.2: Luftbild Cherbourger Straße mit berücksichtigten Straßenabschnitten und Lage der BLUES-Messstation "Verk4" sowie den Untersuchungspunkten "Cher" und "Screen"



### 3 VORGEHENSWEISE

Die Schadstoffmessdaten werden übernommen und statistisch ausgewertet. Da die Messdaten bereits vom Betreiber (Referat Immissionsschutz, c/o Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa) validiert wurden, können die Daten ohne weitere Prüfung ausgewertet werden. Es werden die statistischen Kenngrößen entsprechend den Definitionen der Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV ermittelt.

Der Standort der Messstation ist nicht identisch mit den in den o.g. Studien betrachteten Untersuchungspunkten. Die in den o.g. Studien verwendeten Verkehrszahlen entstammen aus Verkehrsumlegungsrechnungen, die an einzelnen Streckenabschnitten u.U. von den tatsächlichen Verkehrsbelastungen abweichen können. Am Verkehrsknoten Cherbourger Straße/ Langener Landstraße wurden im März 2006 und im Mai 2008 Verkehrszählungen durchgeführt.

Zunächst werden die aktuellen Verkehrszählungen übernommen, vergleichend gegenübergestellt und es werden die Emissions- und Immissionsberechnungen für die Untersuchungspunkte in der Nähe dieses Verkehrsknotens analog zu den Berechnungen in den o.g. Untersuchungen aktualisiert. Die Ergebnisse der Ausbreitungsmodellrechnungen werden zusätzlich an einem am Messstandort gelegenen Untersuchungspunkt ausgewertet. Die Eingangsdaten, die gegenüber den in den bisherigen Untersuchungen verwendeten abweichen, werden im folgenden Kapitel 3 beschrieben.

Die Berechnungen werden mit den ermittelten statistischen Kenngrößen der Messungen unter Beachtung der in der 22. BImSchV genannten Datenqualitätsziele verglichen.

## 4 EINGANGSDATEN

### 4.1 Verkehrsdaten

Für die Emissions- und Immissionsberechnungen werden, abgesehen von den aktuellen Verkehrszählungen, die in o.g. Gutachten beschriebenen Eingangsgrößen übernommen. Am Verkehrsknoten Cherbourger Straße / Langener Landstraße wurden am Dienstag, den 28.03.2006, von 5:00 bis 19:00 Uhr, und am Donnerstag, den 29.05.2008, ebenfalls von 5:00 bis 19:00 Uhr, Verkehrserhebungen durchgeführt. Die Verkehrszählungen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Aus den Zählungen wurden von der Planungsgemeinschaft Dr.-Ing. W. Theine, Hannover, die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) bezogen auf ein Jahr, durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsstärken (DTV\_w) und die Schwerverkehrsanteile ermittelt (**Tab. 4.1 bis Tab. 4.3**).

| <b>Straßenabschnitt</b>  | <b>DTV [Kfz/24]</b> | <b>DTV_w [Kfz/24]</b> | <b>SV-Anteil</b> |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Cherbourger Str. - Ost   | --                  | 25700                 | 14.0%            |
| Cherbourger Str. - West  | --                  | 17500                 | 16.0%            |
| Langener Landstr. - Nord | --                  | 26300                 | 3.0%             |
| Langener Landstr. - Süd  | --                  | 26500                 | 4.0%             |

Tab. 4.1: Für das Groscreening verwendete Verkehrsdaten (Lohmeyer, 2005)

| <b>Straßenabschnitt</b>  | <b>DTV [Kfz/24]</b> | <b>DTV_w [Kfz/24]</b> | <b>SV-Anteil</b> |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Cherbourger Str. - Ost   | 22270               | 25830                 | 13.9%            |
| Cherbourger Str. - West  | 12600               | 14010                 | 23.6%            |
| Langener Landstr. - Nord | --                  | 23090                 | 2.0%             |
| Langener Landstr. - Süd  | --                  | 24300                 | 2.0%             |

Tab. 4.2: Im Gutachten zur Hafenanbindung A 27 verwendete Verkehrsdaten (Lohmeyer, 2007) ermittelt aus den Verkehrszählungen im März 2006

| <b>Straßenabschnitt</b>  | <b>DTV [Kfz/24]</b> | <b>DTV_w [Kfz/24]</b> | <b>SV-Anteil</b> |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Cherbourger Str. - Ost   | 21730               | 25200                 | 18.7%            |
| Cherbourger Str. - West  | 14900               | 16570                 | 26.5%            |
| Langener Landstr. - Nord | --                  | 21520                 | 12.7%            |
| Langener Landstr. - Süd  | --                  | 22930                 | 4.0%             |

Tab. 4.3: Verkehrsdaten 2008 ermittelt aus den Verkehrszählungen im Mai 2008

## 4.2 Hintergrundbelastung

Die im Untersuchungsgebiet liegenden kontinuierlich betriebenen Messstationen des Bremer Luftüberwachungssystems (BLUES) sind Bremerhaven-Hansastraße (BHV-Hansastr) und Bremerhaven-Stresemannstraße (BHV-Verkehr). Die Station Hansastraße wird vom Betreiber als städtische Hintergrundstation typisiert. Die NO<sub>2</sub>- und PM10-Jahresmittelwerte der letzten 5 Jahre für diese Stationen sind in der **Tab. 4.4** aufgeführt. Die Hintergrundbelastung für das Untersuchungsgebiet wird auf dieser Grundlage abgeschätzt (**Tab. 4.5**). Dabei wird berücksichtigt, dass auch die Station Hansastraße von Straßenverkehrsemissionen beaufschlagt ist.

Der Ansatz für die Hintergrundbelastung unterscheidet sich nicht von dem in den bisherigen Gutachten, da die Messwerte der städtischen Hintergrundstation Hansastraße keine signifikanten Änderungen im Vergleich zu den Vorjahren aufweisen.

| Komponente  | Zeitraum | BHV-Hansastr | BHV-Verkehr     |
|---|----------|--------------|-----------------|
| NO <sub>2</sub><br>Jahresmittel<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | 2003     | 24           | --              |
|   | 2004     | 24           | --              |
|   | 2005     | 25           | 34 <sup>#</sup> |
|   | 2006     | 24           | 34 <sup>#</sup> |
|   | 2007     | 23*          | --              |
| PM10<br>Jahresmittel<br>[µg/m <sup>3</sup> ]            | 2003     | 25           | --              |
|   | 2004     | 21           | --              |
|   | 2005     | 22           | 27 <sup>#</sup> |
|   | 2006     | 23           | 27 <sup>#</sup> |
|   | 2007     | 20*          | --              |

Tab. 4.4: Jahreskenngrößen der Luftschadstoff-Messwerte an den BLUES-Stationen (# Messzeitraum 01.09.2005-31.10.2006, \* Quelle: BLUES-Monatsbericht 12/2007: gleitendes 12-Monatsmittel)

| Schadstoff      | Jahresmittelwert<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | 98-Perzentilwert<br>[µg/m <sup>3</sup> ] |
|-----------------|--|--|
| NO <sub>2</sub> | 22                                       | 60                                       |
| PM10            | 22                                       | --                                       |

Tab. 4.5: Angesetzte Hintergrundbelastungswerte im Untersuchungsgebiet

## 5 IMMISSIONEN

### 5.1 Messungen Station Cherbourger Straße

Seit Januar 2007 wird im Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES) am Verkehrsknoten Cherbourger Straße/ Langener Landstraße die Luftmessstation „Verkehr 4“ betrieben. Im Anhang A1 ist eine Stationsbeschreibung des Betreibers (SUBVE, 2008) zu finden. Die Messdaten aus dem Zeitraum vom 1. April 2007 bis 30. März 2008 wurden vom Betreiber zur Verfügung gestellt. Die Auswertungen dieser Messdaten ergibt die in **Tab. 5.1** angegebenen statistischen Kenngrößen gemäß 22. BImSchV. Die Daten zeigen am Wochenende geringere Schadstoffkonzentrationen als sonst. NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte größer als 120 µg/m<sup>3</sup> treten ausschließlich zwischen Montag und Freitag auf; mehr als 90% dieser hohen Werte werden tagsüber zwischen 6 und 18 Uhr gemessen.

| NO <sub>2</sub> -Jahresmittel<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | NO <sub>2</sub> -98-Perzentil<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | PM10-Jahresmittel<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Anzahl PM10-<br>Tagesmittel > 50 µg/m <sup>3</sup> |
|---|---|---|--|
| 55  | 119   | 32  | 25   |
| <b>Grenzwert plus Toleranzmarge</b>                   |   |   |  |
| 46  | 200   | 40  | 35   |

Tab. 5.1: Statistische Kenngrößen der Messdaten von der BLUES-Station Verkehr 4 aus dem Zeitraum 01.04.2007 bis 30.03.2008

Zum Vergleich sind in der **Tab. 5.1** auch die Grenzwerte nach 22. BImSchV angegeben (für NO<sub>2</sub> inklusive der Toleranzmarge). Die Messdaten zeigen hohe NO<sub>2</sub>-Immissionen an. Der an der Station gemessene NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert ist höher als der Grenzwert plus Toleranzmarge von 46 µg/m<sup>3</sup>. Die anderen Schadstoffkomponenten weisen geringere Werte als die Grenzwerte aus.

### 5.2 Immissionsberechnungen

Der Standort der Messstation (**Abb. 2.2** und Anhang A1, SUBVE, 2008) lässt keinen unmittelbaren Vergleich der Messwerte mit den in den o.g. Gutachten (Lohmeyer, 2005 und 2007) ausgewiesenen Immissionen (**Tab. 5.2**) für die Cherbourger Straße zu. Die Lage der Untersuchungspunkte Cher und Screen wurde für die o.g. Gutachten entsprechend den Standortkriterien der 22. BImSchV nahe an den nächstgelegenen Gebäudefassaden gewählt. „... Die

Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, sollten so gelegt werden, dass Daten zu den Bereichen innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen gewonnen werden, in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der der Mittelungszeit des betreffenden Immissionsgrenzwertes Rechnung trägt; ...“

| Untersuchungs-<br>punkt | Immissionen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |                     |         |  |
|-------------------------|--|---------------------|---------|--|
|                         | NO <sub>2</sub> -I1                      | NO <sub>2</sub> -I2 | PM10-I1 | Anzahl PM10-Tagesmittel<br>> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| <b>Analyse</b>          |  |                     |         |  |
| Screen                  | 36                                       | 82                  | 23      | 18   |
| Cher                    | 34                                       | 86                  | 24      | 20   |

Tab. 5.2: In den Gutachten (Lohmeyer, 2005 und 2007) ermittelte Immissionen an den Untersuchungspunkten nach **Abb. 2.2** (I1=Jahresmittel, I2=98-Perzentil)

Zur Veranschaulichung der Immissionssituation sind in der **Abb. 5.1** die in einem feineren Raster für den Bereich um die Messstelle ermittelten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte dargestellt. Die Ergebnisse für den Untersuchungspunkt Cher sind geringer als die für den Messstandort Verk4 ermittelten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte.

### 5.3 Vergleich der Modellberechnungen mit den Messwerten

In der 22. BImSchV sind Ziele für die Datenqualität hinsichtlich der erforderlichen Genauigkeit der Beurteilungsmethoden definiert. Danach wird für Modellberechnungen der Jahresmittelwerte von NO<sub>2</sub> eine Genauigkeit von 30 % im o.a. Sinn gefordert; für die Modellierung der Jahresmittelwerte von PM10 sind 50 % Genauigkeit gefordert. Nach der 22. BImSchV ermittelt sich die Modellgenauigkeit als die Abweichung der gemessenen zur berechneten Konzentration in Bezug auf den Immissionsgrenzwert. Die Grenzwerte für die Jahresmittel von NO<sub>2</sub> und von PM10 betragen jeweils 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Für die Prognose der Tagesmittelwerte von PM10 gibt es in der 22. BImSchV keine Angabe der erforderlichen Genauigkeit.

Zur Qualitätssicherung werden die für den Untersuchungspunkt Verk4 berechneten Schadstoffkonzentrationen mit den vorliegenden Messdaten für die Station Verkehr 4 verglichen. Der Vergleich der PROKAS-Berechnungen mit den Messdaten (**Tab. 5.3**) zeigt Abweichungen von -20% und -10% für die NO<sub>2</sub>- bzw. PM10-Jahresmittelwerte bezogen auf den Grenzwert. Die Datenqualitätsziele nach der 22. BImSchV werden somit eingehalten. Allerdings werden die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte unterschätzt.

| Standort  | Zeit-<br>raum | Messwert<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] bzw. Anzahl |         |         | PROKAS-Berechnung<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] bzw. Anzahl |         |         |
|---|---------------|--|---------|---------|---|---------|---------|
|   |               | NO <sub>2</sub> -I1                                  | PM10-I1 | PM10-ÜB | NO <sub>2</sub> -I1   | PM10-I1 | PM10-ÜB |
|   |               | Verkehr 4  | 2007-08 | 55      | 32  | 25      | 47      |
| Abweichung vom Messwert bezogen auf den Grenzwert |               |  |         |         | -20%  | -10%    | +20%    |

Tab. 5.3: Vergleich PROKAS-Immissionsberechnungen mit Messwerten, I1 = Jahresmittelwert, PM10-ÜB = Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwerts von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Das hier und in den o.g. Gutachten (Lohmeyer, 2005 und 2007) eingesetzte Screeningmodell PROKAS ist für die Immissionsberechnung eines Standortes direkt am Straßenrand nicht optimal geeignet. PROKAS ist konzipiert für die Ermittlung der Immissionen an den straßennahen Gebäudefassaden. Für eine bessere NO<sub>2</sub>-Prognose wären detaillierte Berechnungen z.B. mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM sinnvoll. Neben der detaillierten Berücksichtigung der Bebauung und der Geländestruktur werden dabei die verkehrsbedingten Emissionen fahstreifenfein aufgelöst. Die Schadstoffausbreitung nahe am Straßenrand kann damit besser modelliert werden.

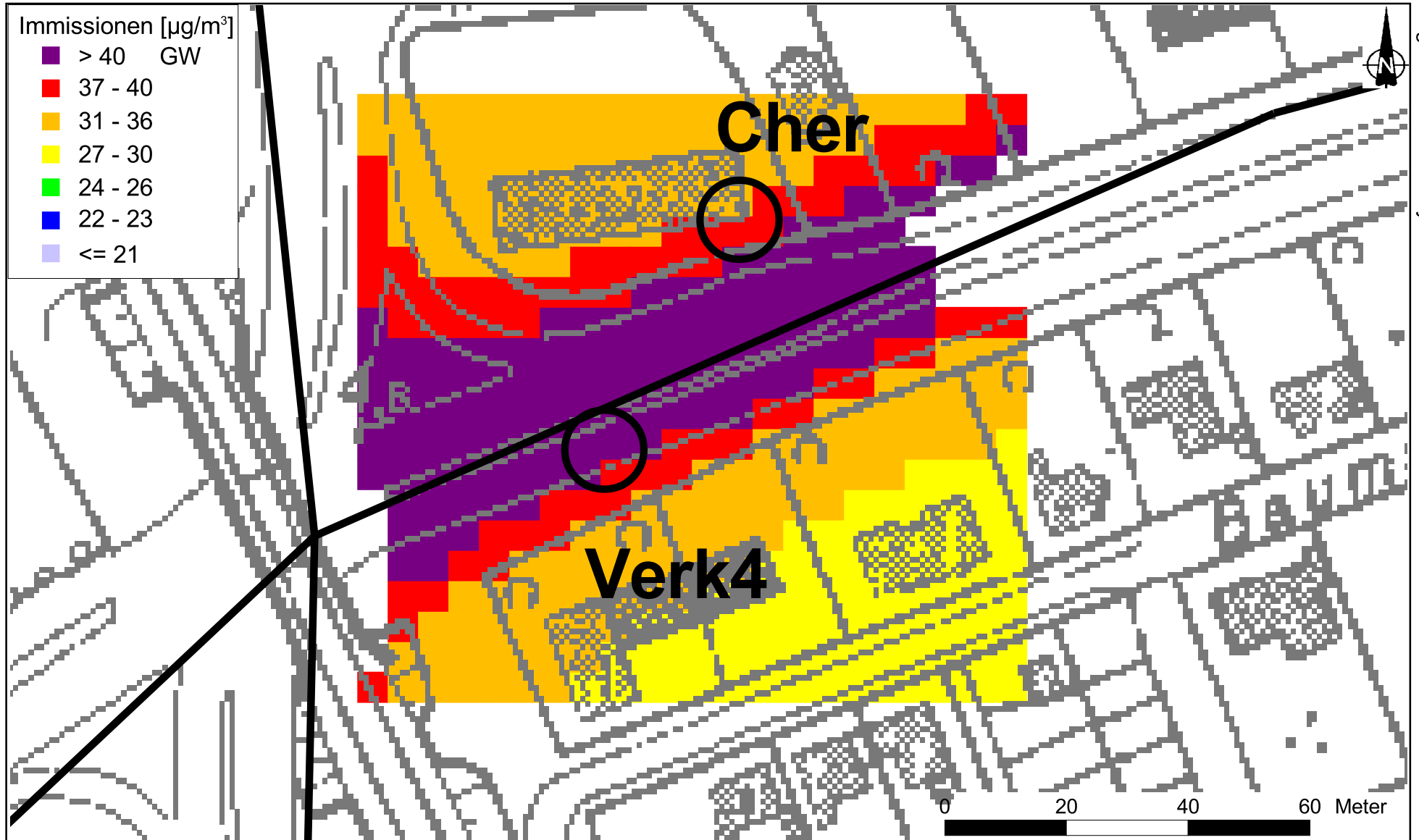


Abb. 5.1: NO<sub>2</sub>-Immissionen (Jahresmittel) in der Analyse 2006 aktualisiert mit Verkehrszählungen aus 2008  
Ausschnitt Cherbourger Straße / Langener Landstraße

GW = Immission größer als Grenzwert für Jahresmittel

## 6 LITERATUR

22. BImSchV (2002): Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV), Neufassung vom 4. Juni 2007. In: BGBl Jahrgang 2007 Teil I Nr. 25, ausgegeben zu Bonn am 12.06.2007.

Lohmeyer (2005): Grobscreening der Luftschadstoffbelastung an stark belasteten Hauptverkehrsstraßen der Stadt Bremerhaven. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Projekt 60406-05-01, November 2005.

Lohmeyer (2007): Anbindung des Überseehafens an die Autobahn A 27 in Bremerhaven – Luftschadstoffgutachten. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Projekt 60863-07-01, Juni 2007.

SUBVE (2008): Messdaten und Standortbeschreibung für die Luftmessstation in Bremerhaven, Cherbourger Straße. Referat 22 - Immissionsschutz, Umweltchemikalien, Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen, pers. Mitteilung, Mai 2008.

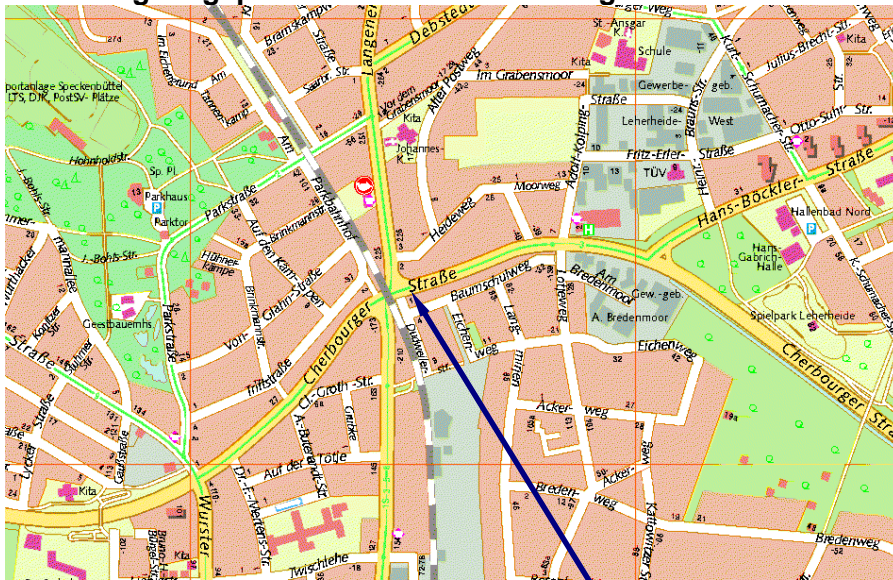


**A N H A N G A 1**  
**STATIONSBSCHREIBUNG BREMERHAVEN-VERKEHR 4**

## Messortbeschreibung der Station Bremerhaven Cherbourger Straße

|                            |         |                                 |            |
|----------------------------|---------|---------------------------------|------------|
| <b>Name der Messstelle</b> |         | Cherbourger Straße              |            |
| <b>Kurzbezeichnung:</b>    |         | Verkehr 4                       |            |
| <b>Land:</b>               |         | Bremen                          |            |
| <b>Adresse:</b>            |         | Bremerhaven, Cherbourger Straße |            |
| <b>Messbeginn:</b>         |         | Januar 2007                     |            |
| <b>Rechtswert:</b>         | 3473498 | <b>östliche Länge:</b>          | 08° 35'55" |
| <b>Hochwert:</b>           | 5939389 | <b>nördliche Breite:</b>        | 53° 35'6"  |
| <b>Höhe über NN:</b>       | 4 m     |                                 |            |
| <b>Messhöhe:</b>           | 2,5 m   |                                 |            |

Abbildung: Lageplan der Station Cherbourger Straße



### Stationstyp: Stadt, Verkehr

Die Station liegt im Umfeld des Kreuzungsbereichs Cherbourger Straße – Langener Landstraße. Der genaue Standort ist südöstlich der vorgenannten Kreuzung auf der Verkehrsnebenfläche zwischen Fahrbahn und Radweg.

In der Cherbourger Straße ist der Verkehr im Bestand von einem überdurchschnittlich hohen Lkw-Anteil von 14% geprägt, bei einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von 25700 Kfz/24h.