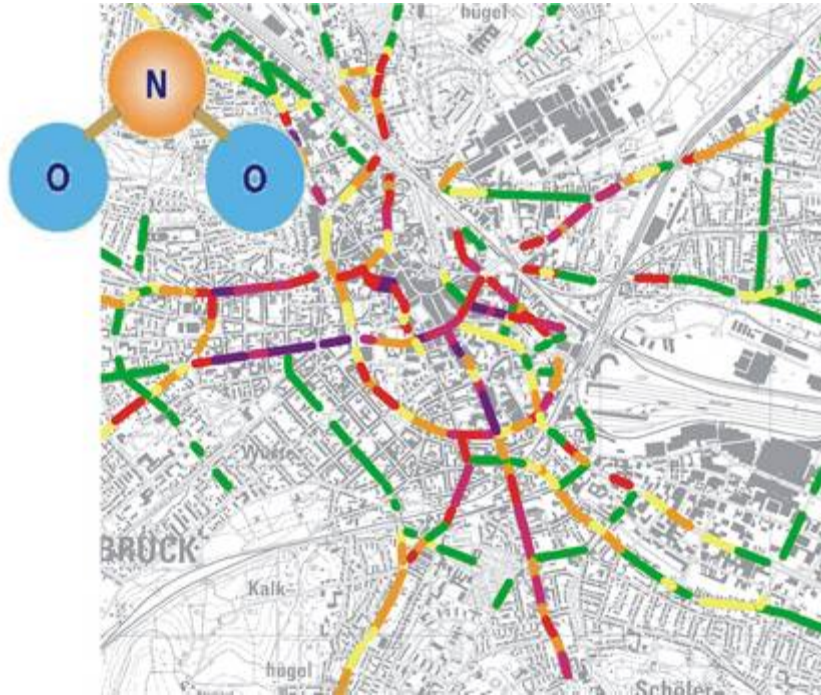


# Stickoxide



**Stadt Osnabrück**

Fachbereich Umwelt

Stadthaus 1

Natruper Tor-Wall 2, 49076 Osnabrück

## Was sind Stickoxide?

Stickoxide, Nitrose, Gase oder Stickstoffoxide ist eine Sammelbezeichnung für die gasförmigen Oxide des Stickstoffs. Sie werden auch mit  $\text{NO}_x$  abgekürzt, da es aufgrund der vielen Oxidationsstufen des Stickstoffs verschiedene Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen gibt. Manchmal wird die Abkürzung  $\text{NO}_x$  auch für die so genannten Nitrosen Gase (siehe unten) verwendet.

Entsprechend der Summenformel sind zu unterscheiden:

Summenformel	Bezeichnung
$\text{N}_2\text{O}$	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
$\text{NO}$	Stickstoffmonoxid
$\text{N}_2\text{O}_3$	Distickstofftrioxid
$\text{NO}_2$	Stickstoffdioxid
$\text{N}_2\text{O}_4$	Distickstofftetroxid
$\text{N}_2\text{O}_5$	Distickstoffpentoxid

Stickoxide bilden sich aus Stickstoff (N) und Sauerstoff (O) durch Energiezufuhr. Aufgrund ihres Sauerstoffgehaltes verhalten sich Stickoxide (außer Lachgas) gegenüber Wasser als Säurebildner (auch in der Luft). Wegen dieser Eigenschaft wirken sie reizend und giftig, u.a. auf die Schleimhäute.

Besonderes Augenmerk gilt dem Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ), da ihm in der Atmosphäre eine erhebliche lufthygienische Bedeutung zukommt.

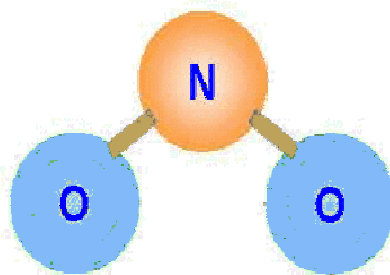


Abb. Stickstoffdioxid

Stickstoffdioxid (chemische Formel  $\text{NO}_2$ ) gehört zu den Luftschadstoffen und ist ein nicht brennbares Gas, das sich in seiner Molekülstruktur aus einem Stickstoffatom und zwei Sauerstoffatomen zusammensetzt (siehe Abbildung).

Mit Wasser reagiert Stickstoffdioxid langsam zu Salpetersäure ( $\text{HNO}_3$ ). Schädigungen an Ökosystemen werden beispielsweise am Blattwerk von Pflanzen verursacht. Stickstoffdioxid trägt zur Versauerungen und Eutrophierungen (übermäßigen Nährstoffanreicherungen) von Böden und Gewässern bei.

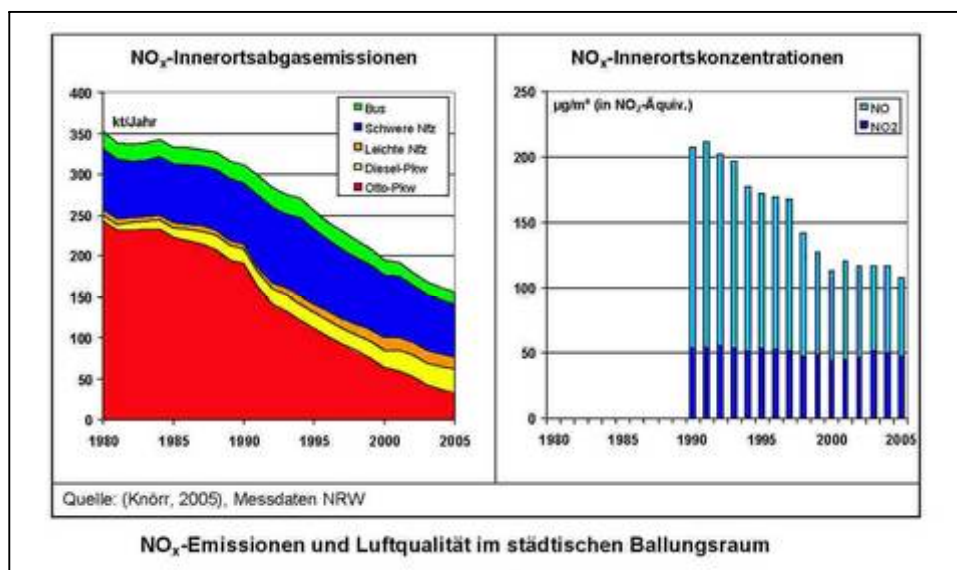
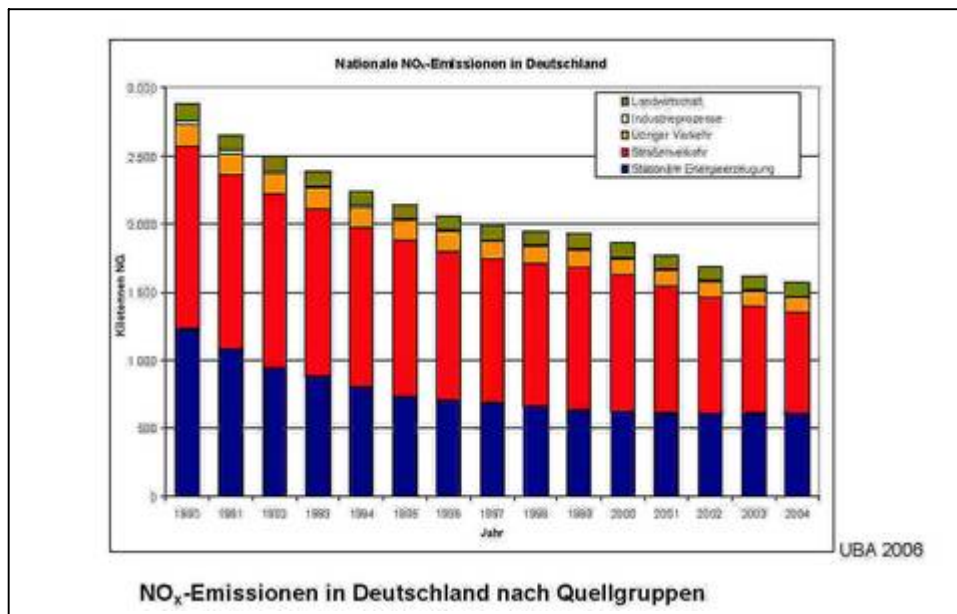
Stickstoffdioxid ist in der Atmosphäre als Vorläufersubstanz an der Entstehung des Sommersmogs (z. B. Ozonentstehung) beteiligt. Wird Stickstoffdioxid in entsprechende Höhen emittiert, vermag es auch zum Abbau der als UV-Filter wirkenden Ozonschicht in der Atmosphäre beitragen.

### Wer verursacht Stickoxide?

Emittenten von Stickoxiden sind:

Stationäre Energieerzeugung – Straßenverkehr – übriger Verkehr – Industrieprozesse – Landwirtschaft.

(siehe auch: Luftbelastung durch Stickstoffoxide in Deutschland - Eine Zusammenstellung des BMU zu Emissionen, Luftqualität, Ursachen - Hintergrundpapier des BMU - Referat IG I 3 - Gebietsbezogene Luftreinhaltung - Stand: September 2006)



Stickstoffoxide in der Luft stammen hauptsächlich aus Abgasen von Industrieanlagen, Kraft- und Fernheizwerken, von Gebäudeheizungen und Verkehrsabgasen. Den größten Anteil an der Emission von Stickstoffoxiden hat mit Abstand der Verkehr.

### Warum sind Stickoxide gesundheitsschädlich?

Stickstoffoxide wirken schädlich auf die Atemwege, wie dies auch für andere Luftschadstoffe gilt. Bei länger einwirkenden höheren Konzentrationen lassen sich erhöhte Empfindlichkeiten gegenüber Atemwegsinfektionen sowie chronischer Bronchitis und Asthma nachweisen.

Gleichzeitig sind Stickstoffoxide in der Außenluft an der Bildung von bodennahem Ozon beteiligt.

### Gesetzliche Grundlagen

Im Rahmen der europäischen Luftqualitätsrahmenrichtlinie zur Kontrolle und Bewertung der Luftqualität wurden durch das Europäische Parlament und dem Rat mit der Richtlinie 2008/50/EG vom 21. Mai 2008 auch Grenzwerte für Stickstoffdioxid erlassen. Die mit der 22. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung (BImSchV) setzt dies in deutsches Recht um.

Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) und Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) (22. BImSchV)		
Schutzgut	Zeitraum	Grenzwert für NO <sub>2</sub>
menschliche Gesundheit	1 Stunde	200 [µg/m <sup>3</sup> ] * 18 Überschreitungen im Jahr
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 [µg/m <sup>3</sup> ] *
Für die menschliche Gesundheit gilt folgende Alarmschwelle: 400 [µg/m <sup>3</sup> ] für NO <sub>2</sub> über eine Stunde gemittelt und gemessen an drei aufeinander folgenden Stunden über eine vorgegebene Fläche.		
Vegetation**	Kalenderjahr	30 [µg/m <sup>3</sup> ] für NO <sub>x</sub> (NO <sub>x</sub> = Summe NO+NO <sub>2</sub> )

\* einzuhalten ab 01. Januar 2010

\*\* Standortkriterien für Messstationen: 20 km entfernt von Ballungsräumen oder 5 km von bebauten Gebieten, Industrieanlagen, Bundesautobahnen oder -fernstraßen

Bezüglich der Messungen ist zu beachten, dass die NO<sub>2</sub>-Immissionen über die Massenkonzentration des Gases in Mikrogramm pro Kubikmeter Luft (µg/m<sup>3</sup>) erfasst und beurteilt werden. Bei den gesundheitsbezogenen Beurteilungen gehen Langzeitwirkungen mit einem Jahresmittelwert und Kurzzeiteffekte mit einem Ein-Stundenwert ein.

Bis zum 1. Januar 2010 ist der Grenzwert über eine Toleranzmarge, die von Jahr zu Jahr abgesenkt wird, geregelt. Die Aufstellung eines Luftreinhalteplanes (siehe 22. BImSchV) wird erforderlich, wenn Überschreitungen des Jahresmittelwerts unter Berücksichtigung der Toleranzmarge auftreten. Der Luftreinhalteplan soll die Einhaltung der Grenzwerte ab 1. Januar 2010 sicherstellen.

Im Jahr 2006 lag der zulässige Ein-Stunden-Mittelwert für NO<sub>2</sub> bei 240 µg/m<sup>3</sup> und vermindert sich um jährlich 10 µg/m<sup>3</sup>. Im Jahr 2008 liegt der zulässige NO<sub>2</sub>-Grenzwert für den Jahresmittelwert bei 48 µg/m<sup>3</sup> und vermindert sich bis 2010 um jährlich 2 µg/m<sup>3</sup>.

Ab 2010 ist der Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> EU-weit einzuhalten.

### **Aktuelle Messwerte für Stickstoffdioxid in Osnabrück**

In Osnabrück werden an zwei Stellen Messwerte zur Luftgüte und Luftbelastung ermittelt: an der Hintergrundmessstation am Ziegenbrink (Bomblatstraße) und an der Verkehrsmessstation am Schlosswall.

#### **Verkehrsmessstation am Schlosswall und Bomblatstraße**

Auf der unten angegebenen Internetseite können Sie sich über die aktuelle Luftqualität in Osnabrück informieren. Sie finden dort im Messwertarchiv auch Messdaten aus der Vergangenheit.

Internet: [Messdaten in Osnabrück](#)

#### **Luftüberwachung Niedersachsen**

Daten zur Luftüberwachung in anderen Städten Niedersachsens finden Sie beim Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen.

Internet: [Lufthygienisches Überwachungssystem](#)

### **Untersuchungen und Planungen**

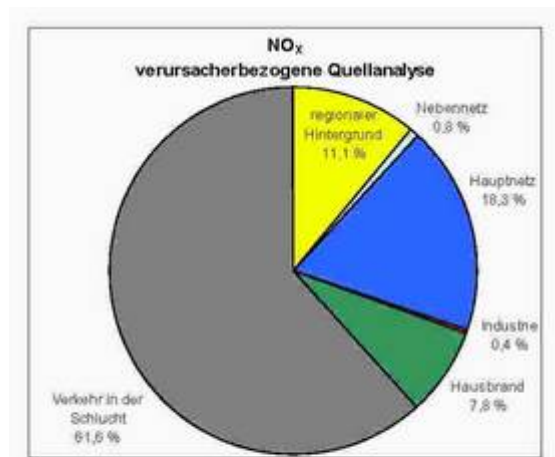
Die Messwerte 2006 belegen, dass es deutliche Feinstaub-Überschreitungen bei den maximal zulässigen Tagen (35 Tage zulässig, 57 an der Station Schlosswall gemessen) mit mehr als 50 Mikrogramm Feinstaub (PM10) pro Kubikmeter Luft gegeben hat (Jahresbericht 2006, GAA Hildesheim) Auch die ab 2010 geltenden Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) wurden mit 61 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft (zulässiger Jahresmittelgrenzwert ab 2010: 40 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft) deutlich überschritten.

Während beim Feinstaub der regionale Anteil mit 70 Prozent die dominierende Rolle spielt und der Verkehr nur ca. 28 Prozent Verursacheranteil hat, sieht die Situation bei Stickstoffdioxid genau umgekehrt aus. Hier ist in Osnabrück der Verkehr mit ca. 81 Prozent die Hauptquelle, während der regionale Anteil nur etwa 11 Prozent beträgt (vgl. [Luftreinhalte- und Aktionsplan](#)).

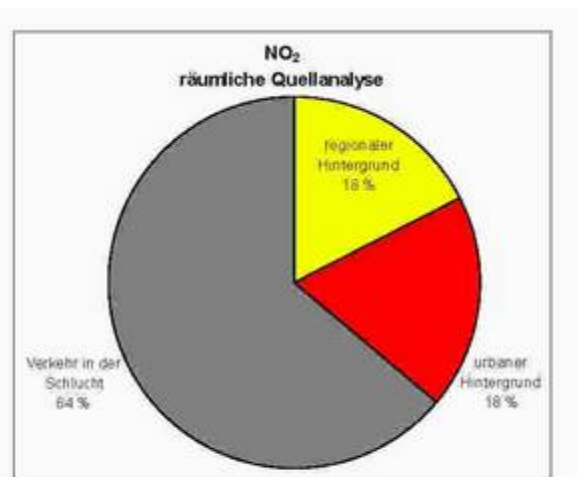
Laut Analyse 2006 wurden in Osnabrück folgende Immissionsmengen gemessen. Den größten Anteil von allen Quellgruppen hat das Hauptstraßennetz.

<b>Emissionsmengen NOX in kg/a, Analyse 2006</b>	
<b>Quellgruppe Geometrie PM10 NOX</b>	
Industrie	332.083
Hausbrand	264.528
Hauptstraßennetz	40.632
Nebenstraßennetz	34.966
<b>alle Quellgruppen</b>	<b>2.032.209</b>

Dies ergibt sich auch aus der Modellrechnung des Gutachters, die graphisch unten dargestellt ist.



**Abbildung 6-9: Prozentuale Aufteilung der Quellgruppenanteile der NO<sub>x</sub>-Immissionen des Schlosswalls auf Basis der Modellberechnung.**



**Abbildung 6-11: Räumliche Quellanalyse von NO<sub>2</sub>-Immissionen auf der Basis von Messdaten.**

Die Aufstellung eines Aktions- und Luftreinhalteplans für Osnabrück und dessen Vorlage bei der EU-Kommission ist nach § 22 Bundesimmissionsschutzgesetz aufgrund der Ergebnisse des Kalenderjahres 2006 bis spätestens Oktober 2008 erforderlich. Auf der Grundlage einer „Modellgestützten Abschätzung von Luftschadstoffkonzentrationen“ für die Stadt Osnabrück, die das Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim Ende 2007 im Auftrag des Landes Niedersachsen abgeschlossen hat, ist der [Luftreinhalte- und Aktionsplan](#) für Osnabrück vom Rat der Stadt Osnabrück am 9. Dezember 2008 beschlossen worden. Dieser Plan enthält einen Vorschlag für die Einrichtung einer Umweltzone ab Januar 2010, die insbesondere dem Ziel der Senkung der verkehrsbedingten Stickstoffdioxidkonzentrationen dient.

# Modellrechnung für Osnabrück

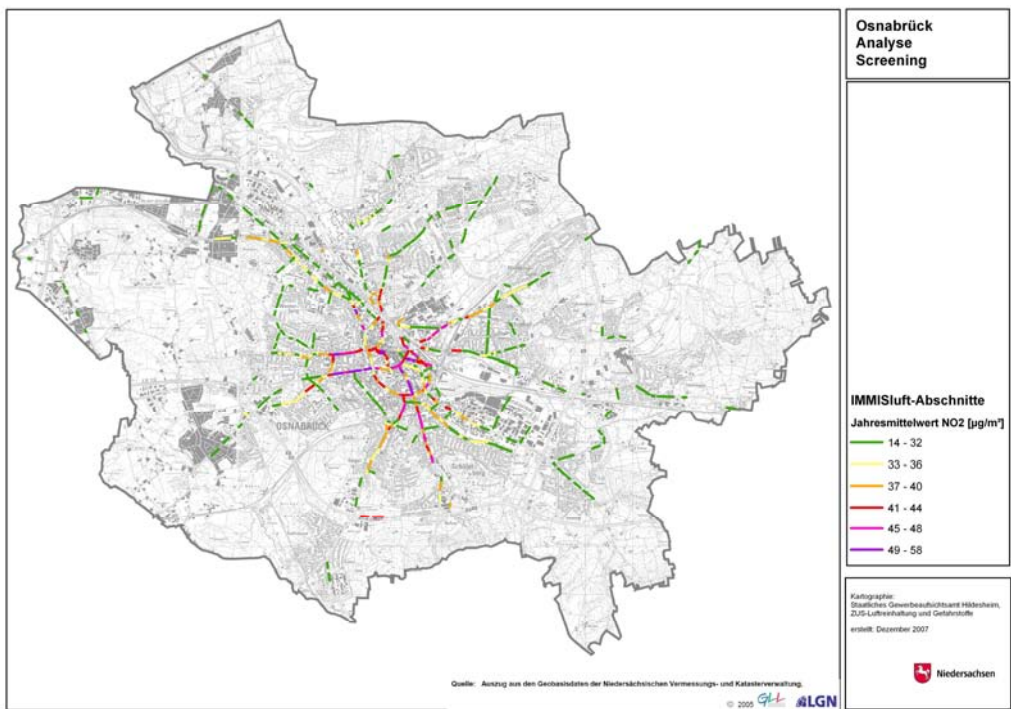


Abbildung 1-1: Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> im Hauptstrassennetz von Osnabrück; 2006 (aus: Modellgestützte Abschätzung von Luftschadstoffkonzentrationen in Osnabrück, Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, 2007)

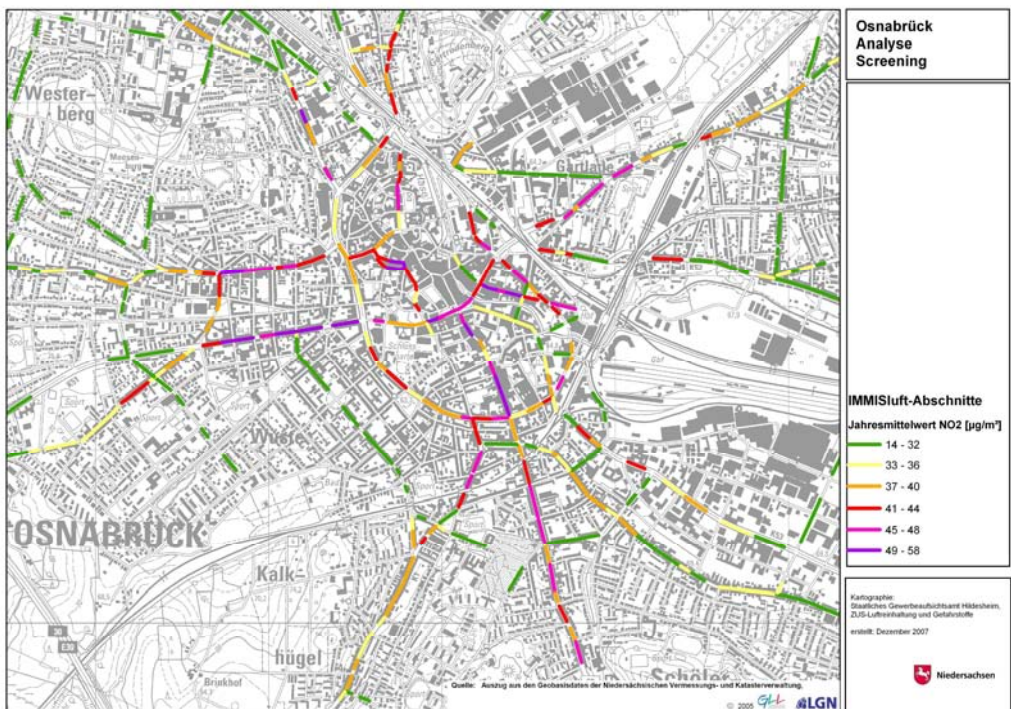


Abbildung 1-2: Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> ,Osnabrück, Hotspots; 2006 (aus: Modellgestützte Abschätzung von Luftschadstoffkonzentrationen in Osnabrück, Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, 2007)

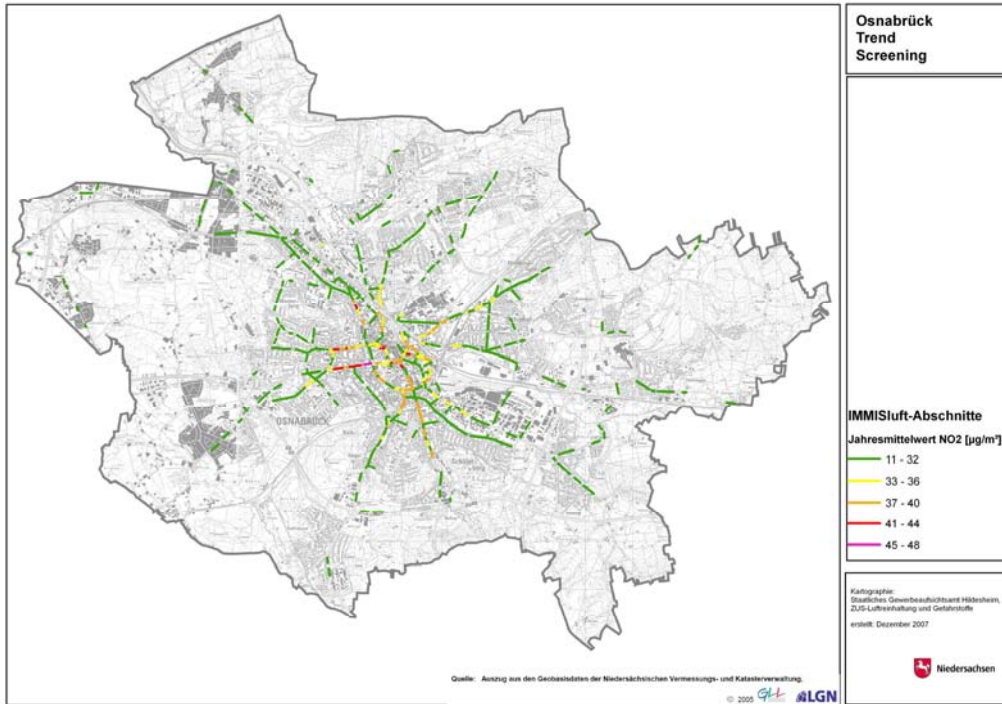


Abbildung 2-1: Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> im Hauptstrassennetz von Osnabrück; Trend 2011 (aus: Modellgestützte Abschätzung von Luftschadstoffkonzentrationen in Osnabrück, Gewerbeaufsichtsamts Hildesheim, 2007)

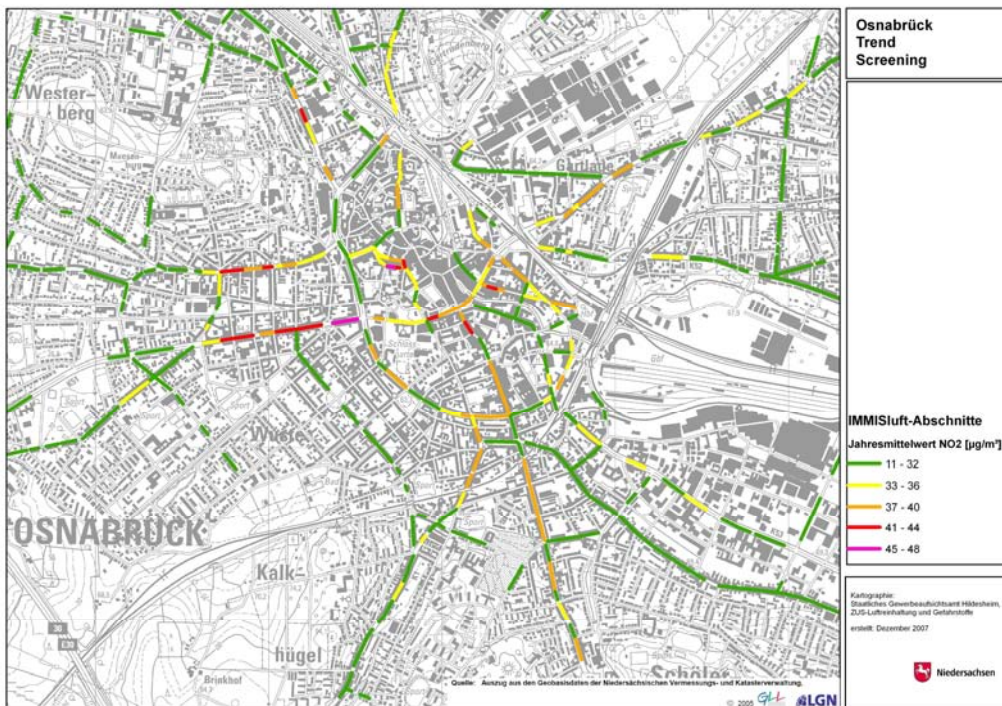


Abbildung 2-2: Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> ,Osnabrück, Hotspots; Trend 2011 (aus: Modellgestützte Abschätzung von Luftschadstoffkonzentrationen in Osnabrück, Gewerbeaufsichtsamts Hildesheim, 2007)