

## STICKOXIDE (NO<sub>x</sub>)

### WAS SIND STICKOXIDE

NO<sub>x</sub> ist ein Sammelbegriff für alle Luftschadstoffe, die aus Stickstoff und Sauerstoff bestehen. Dazu gehören vor allem: Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und andere. Während N<sub>2</sub>O z.B. hauptsächlich aus natürlichen Quellen kommt, werden die Schadstoffe NO und NO<sub>2</sub> vor allem von Menschen erzeugt.

Chemisch gesehen ist NO<sub>2</sub> ein stark oxidierendes, braunes Gas mit stechendem Geruch, das relativ gut wasserlöslich ist. NO ist ein mäßig reaktives, farbloses und geruchloses Gas, das schlecht wasserlöslich ist.

### QUELLEN

Stickstoffoxide NO<sub>x</sub> (Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)) entstehen überwiegend als unerwünschte Nebenprodukte bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen bei hoher Temperatur. Der mit Abstand größte Verursacher ist der Verkehr und da vor allem der LKW-Verkehr.

Danach kommen 16% aus der Industrie, 16% von Kleinverbrauchern, 7% aus der Energieversorgung und 2% aus der Landwirtschaft.

### GEFAHR

Für den Menschen besonders schädlich ist NO<sub>2</sub>, da es die Lungenfunktion beeinträchtigt. Es wirkt als Reizgas für die Atemwegsorgane, aus der Lösung in den Schleimhäuten resultiert eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Krankheitserregern im Atemtrakt. NO ist wesentlich weniger toxisch als NO<sub>2</sub>, führt zu keiner Reizung der Schleimhäute im Atemtrakt. Allerdings wandelt es sich in der Luft rasch zu NO<sub>2</sub> um. Es beeinträchtigt den Sauerstofftransport im Blut.

Außerdem sind die Stickstoffoxide mit verantwortlich für die Versauerung („Saurer Regen“) und Eutrophierung (Überdüngung) von Böden und Gewässern und beeinträchtigen somit die Vegetation.

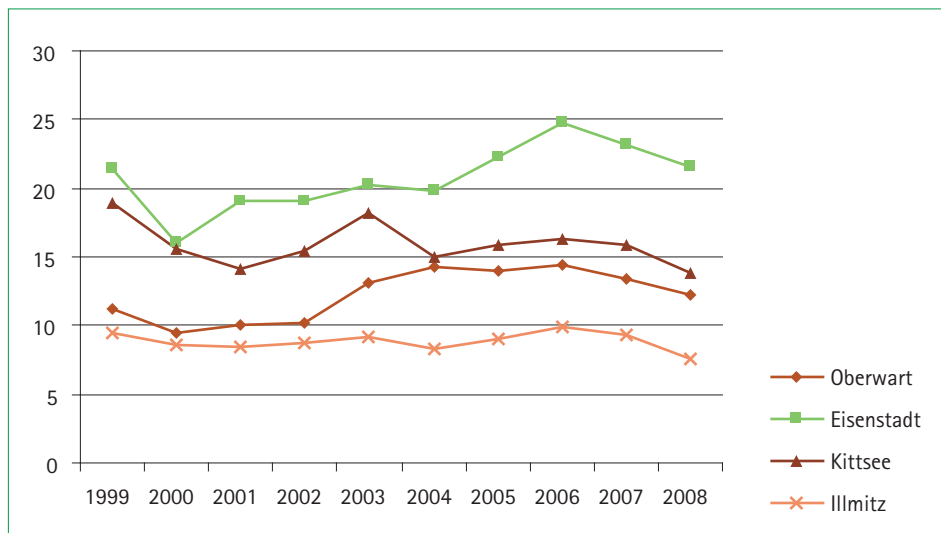
In der kalten Jahreszeit entsteht aus gasförmigen Stickoxiden und Ammoniak partikelförmiges Ammoniumnitrat. Dieses trägt zu einer großräumigen Belastung durch Feinstaub (PM<sub>10</sub>) bei. Im Sommer führen Stickstoffoxide zusammen mit Kohlenwasserstoffen zur Bildung von Ozon.

### BELASTUNGSSITUATION

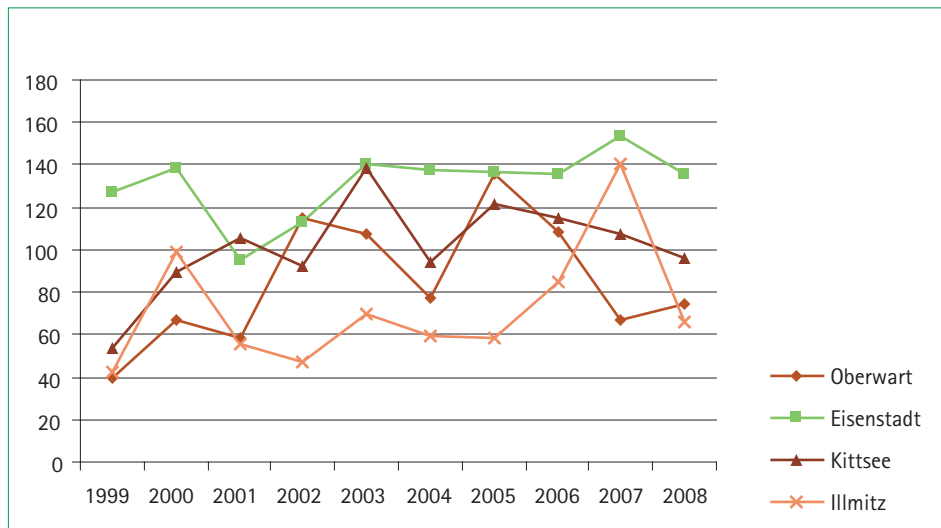
Die Grenzwerte des IG-L für NO<sub>2</sub> (Halbstundenmittelwert 200 µg/m<sup>3</sup>, Jahresmittelwert (30 µg/m<sup>3</sup> ab 2012) wurden 2006 in allen Bundesländern außer dem Burgenland überschritten. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Grenzwerte in Kleinstädten an verkehrsbelasteten Standorten sowie an Autobahnen überschritten werden. Jahresmittelwerte über 80 % des Grenzwertes von 30 µg/m<sup>3</sup> (24 µg/m<sup>3</sup>) wurden in Eisenstadt schon registriert.

Im Burgenland wird seit 1999 NO<sub>x</sub> gemessen. In dieser Zeit kam es an den Messstellen zu keiner Registrierung einer Überschreitung. Allgemein ist seit dieser Zeit aber ein leichter Anstieg der Halbstundenmittelwerte und der Tagesmittelwerte zu verzeichnen. Bei dem Langzeitwert Jahresmittelwert gibt es im Burgenland keine einheitliche Entwicklung.

Hier verzeichnet man einen Rückgang an den Stationen in Illmitz und in Kittsee und einen Aufwärtstrend in Eisenstadt und Oberwart, wobei der Anstieg in Eisenstadt stärker ist, als der in Oberwart. Da die Immissionsituation von NO<sub>x</sub> sehr stark auch von den meteorologischen Gegebenheiten abhängt, gibt es Jahre mit höheren Werten und zwischendurch auch wieder Jahre mit niedrigeren Werten.



Jahresmittelwerte NO<sub>2</sub>



Halbstundenmittelwerte NO<sub>2</sub>

## GESETZLICHE GRUNDLAGEN

### Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa

Der Rat der EU-Umweltminister hat am 14.04.2008 die vom Europäischen Parlament beschlossene Richtlinie über die Luftqualität und saubere Luft für Europa angenommen. Die Richtlinie vom 21. Mai 2008 wurde im Amtsblatt der Europäischen Union (L 152, 51. Jahrgang) am 11.06.2008 veröffentlicht und mit dem Tag ihrer Veröffentlichung in Kraft gesetzt.

Die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG) ist ein wichtiger Bestandteil der Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung, die von der Kommission im September 2005 vorgestellt wurde. In dieser Richtlinie wurde die Rahmenrichtlinie Luftqualität (96/62/EG) zusammen mit der ersten (1999/30/EG), zweiten (2000/69/EG) und dritten Tochterrichtlinie (2002/3/EG) sowie der Entscheidung des Rates über den „Austausch von Informationen von Luftqualitätsmessungen“ (97/101/EG) zu einer Richtlinie zusammengefasst.

Die neue EU-Luftqualitätsrichtlinie enthält u.a. den Kernpunkt Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):

Ab 2010 gelten verbindliche Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Die NO<sub>2</sub>-Belastung der Luft darf im Jahresdurchschnitt nicht mehr als 40 µg/m<sup>3</sup> betragen und der über eine Stunde gemittelte NO<sub>2</sub>-Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> darf nicht mehr als 18 Mal im Jahr überschritten werden. Sofern der NO<sub>2</sub> Jahresgrenzwert nicht eingehalten werden kann, haben die Kommunen nun die Möglichkeit, ein Ansuchen zur Fristerstreckung bei den EU-Behörden zu stellen. Die Frist für die Einhaltung der NO<sub>2</sub> Immissionsgrenzwerte (Stichtag 1. Jänner 2010) kann um höchstens 5 Jahre verlängert werden. Dies gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, dass ein Luftreinhalteplan erstellt wurde und aufgezeigt wird, wie die Einhaltung der Grenzwerte vor Ablauf der neuen Frist erreicht werden soll.

### IG-L

Für Österreich sind die Grenzwerte für NO<sub>2</sub> im Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) geregelt.

Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit:

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	Halbstundenmittelwert
NO <sub>2</sub>	30 µg/m <sup>3</sup> (2002: 55 µg/m <sup>3</sup> inkl. Toleranzmarge)	Jahresmittelwert Der Grenzwert ist ab 1.1.2012 einzuhalten, die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m <sup>3</sup> bei Inkrafttreten dieses Gesetzes (d.h. 2001) und wird am 1.1. jedes Jahres bis 1.1.2005 um 5 µg/m <sup>3</sup> verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m <sup>3</sup> gilt gleich bleibend von 1.1.2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m <sup>3</sup> gilt gleich bleibend von 1.1.2010 bis 31.12.2011.

### Alarmwerte gemäß IG-L, Anlage 4

NO <sub>2</sub>	400 µg/m <sup>3</sup>	gleitender Dreistundenmittelwert
-----------------	-----------------------	----------------------------------

### Zielwerte gemäß IG-L, Anlage 5a

NO <sub>2</sub>	80 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert
-----------------	----------------------	-----------------

## MASSNAHMEN

Gemäß den Quellen für NO<sub>x</sub> sind auch die Maßnahmen vor allem beim Verkehr zu setzen. Da ist einerseits die Technologie der Motoren und der Katalysatoren zu betrachten, wobei teilweise Technologien, die zwar einen Luftschadstoff mindern, einen anderen erhöhen, wie das z.B. beim Oxidationskatalysator für Dieselmotoren der Fall ist. Der reduziert zwar Feinstaub, oxidiert aber das entstehende NO zu NO<sub>2</sub> und erhöht somit dessen Anteil. Andererseits muss man bei der Frequenz der Fahrten ansetzen, d.h. Ausbau des öffentlichen Verkehrs, Aufruf zu freiwilligem Verzicht auf kurze Fahrten, Reduzierung der Geschwindigkeit bis hin zu Fahrverboten.

Ansätze sind auch beim Hausbrand und bei industriellen Verbrennungsvorgängen (BAT, Einbau von Filtern) zu setzen.

Folgend eine Auflistung von möglichen Maßnahmen:

### Bereich Verkehr:

- öffentliches Beschaffungswesen (Bevorzugung emissionsarmer Fahrzeuge/Antriebstechniken)
- Emissionsverringern durch Förderung des Umstiegs auf alternative Antriebstechniken bei Fahrzeugen (auf Hybrid, Gas oder Strom).
- Temporäres Tempolimit – Geschwindigkeitsbeschränkung am hochrangigen Netz
- bessere Überwachung der Geschwindigkeit auf Autobahnen
- Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge
- Sektorales Fahrverbot
- Fahrverbot für schadstoffreiche LKW (Euro 0,1,2) auf Autobahnen
- Fahrverbote nach Grenzwertüberschreitung
- Mobilitätsprogramme zur Förderung des öffentlichen Verkehrs, des Radfahrens und des Zurücklegens kurzer Wege zu Fuß
- Verkehrsrelevante Maßnahmen der Raumordnung und Raumplanung
- Ausbau der Fahrradwege
- Eine Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs
- Abbau kontraproduktiver Förderungen
- Kennzeichnung und Förderung von Reifen mit geringerem Rollwiderstand

### Bereich Industrie und Gewerbe:

- Technische Maßnahmen zur effizienten Emissionsminderung bei gefassten Quellen
- Effiziente Emissionsminderung bei diffusen Quellen
- Allgemeine organisatorische Maßnahmen
- Transport
- Technische Maßnahmen zur effizienten NO<sub>x</sub> -Minderung
- Spezifische Maßnahmen für bestimmte Anlagenkategorien (Feuerungsanlagen zu Prozesswärmegewinnung im industriellen und gewerblichen Bereich, Holzverarbeitende Industrie, Biomasseanlagen)
- Mögliche Maßnahmen im Bereich Bauwirtschaft (Filter für Baumaschinen)

### Bereich Hausbrand:

- Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs beim Neubau von Gebäuden,
- Maßnahmen zur effizienten Sanierung
- Einsatz erneuerbarer Energie, Forcierung von Solaranlagen
- Ersatz von Kohle und Heizöl,
- Austausch von alten Einzelöfen
- entsprechende Brennwerttechnologie