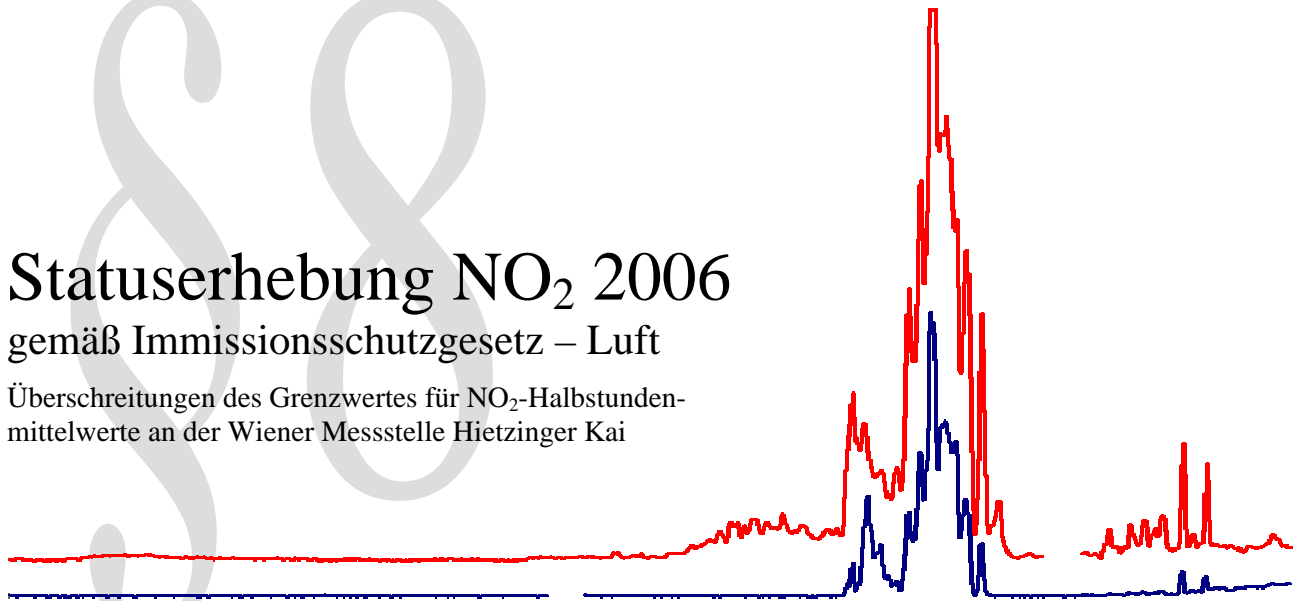


Statuserhebung NO₂ 2006

gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft

Überschreitungen des Grenzwertes für NO₂-Halbstundenmittelwerte an der Wiener Messstelle Hietzinger Kai



30. April 2008

<http://www.wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2006-no2.pdf>

Statuserhebung NO₂ 2006

gemäß Immissionsschutzgesetz - Luft



MA22  Mit unserer
Umwelt

StadT  Wien
Wien ist anders.

Aktenzahl:

MA 22 – 1295/2008

Inhaltsverzeichnis:

1	Rechtliche Grundlagen	3
2	Stickstoffdioxid und Grenzwerte	4
3	Einleitung.....	5
4	Messstellenbeschreibung	6
4.1	NO ₂ -Messstellen in Wien.....	6
4.2	Niederösterreichische NO ₂ -Messstellen im Ballungsraum Wien	7
4.3	Messstelle Hietzinger Kai	9
5	Meteorologische Situation	10
6	Entstehung von NO ₂	10
7	Darstellung der Immissionssituation	11
7.1	Trend der Stickstoffoxid-Belastung in Wien	13
7.2	Trend der NO ₂ - und NO-Belastung in Niederösterreich.....	14
8	Verursachende Emittenten	16
8.1	Stickstoffoxid-Emittenten in Wien	17
8.2	Stickstoffoxid-Emittenten in Niederösterreich.....	20
9	Reduktionsmöglichkeiten	21
10	Voraussichtliches Sanierungsgebiet	21
11	Informationen gemäß Rahmenrichtlinie Luftqualität	21
12	Literatur	24

Für den Inhalt verantwortlich:

Wien:	Dipl.-Ing. Roman Augustyn	Luftmessnetz
	Dipl.-Ing. Bruno Domany	Räumliche Entwicklung
	Dipl.-Ing. Thomas Mosor	Luftgütemanagement
	Mag. Martin Priesner	Umweltrecht
	Dipl.-Ing. Peter Riess	Luftmessnetz
	Dipl.-Ing. Jürgen Preiss	Räumliche Entwicklung

Beiträge zu den Abschnitten 3, 7.2, 8.2, 10 und 11 wurden dankenswerter Weise von niederösterreichischen Kollegen zur Verfügung gestellt:

Dipl.-Ing. Elisabeth Scheicher	Luftreinhaltung
Dr. Christoph Faiman	Umweltrecht



1 Rechtliche Grundlagen

Das Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L), BGBl. I Nr. 115/1997, in der geltenden Fassung [1], legt in den Anlagen 1 und 2 für bestimmte Luftschadstoffe (u. a. NO₂) Immissionsgrenzwerte zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit fest.

Gemäß § 8 Abs. 1 IG-L hat der Landeshauptmann **innerhalb von neun Monaten ab der Ausweisung der Überschreitung** eines Immissionsgrenzwertes eine **Staterhebung** zu erstellen, wenn die Überschreitung eines in den Anlagen 1 und 2 festgelegten Immissionsgrenzwerts an einer gemäß § 5 IG-L betriebenen Messstelle festgestellt wird und die Überschreitung nicht auf einen Störfall oder auf eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission zurückzuführen ist.

Die Staterhebung ist gemäß § 8 Abs. 2 IG-L für den Beurteilungszeitraum, in dem die Überschreitung des Immissionsgrenzwerts aufgetreten ist, zu erstellen und hat jedenfalls zu enthalten:

- ✓ die Darstellung der Immissionssituation für den Beurteilungszeitraum
- ✓ die Beschreibung der meteorologischen Situation
- ✓ die Feststellung und Beschreibung der in Betracht kommenden Emittenten oder Emittentengruppen, die einen erheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung geleistet haben, und eine Abschätzung ihrer Emissionen
- ✓ die Feststellung des voraussichtlichen Sanierungsgebietes¹
- ✓ Angaben gemäß Anhang IV Z 1 bis 6 und 10 der Richtlinie 396L0062 [3] (Richtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität; im Folgenden auch als „Rahmenrichtlinie Luftqualität“ bezeichnet)

Ergibt eine Staterhebung, dass die Immissionen zumindest in einem erheblichen Ausmaß durch Emissionen in einem anderen Bundesland verursacht wurden, so hat nach § 8 Abs. 3a IG-L der Landeshauptmann des Bundeslandes, in dem die Überschreitung stattgefunden hat, den Landeshauptmann des verursachenden Bundeslandes nach Möglichkeit bereits während der Erstellung der Staterhebung, spätestens aber unverzüglich nach deren Fertigstellung, darüber zu informieren. Dieser hat auf der Grundlage der Staterhebung des betroffenen Bundeslandes – falls dies nicht ausreichend ist, nach Erstellung einer eigenen Staterhebung – ein Programm gemäß § 9a IG-L zu erstellen und die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen.

Der Landeshauptmann hat die Staterhebung nach § 8 Abs. 5 IG-L unverzüglich den in ihrem Wirkungsbereich berührten Bundesministern und den gesetzlich eingerichteten Interessenvertretungen auf Landesebene zur Kenntnis zu bringen. Innerhalb von sechs Wochen können diese Behörden und Interessenvertretungen eine schriftliche Stellungnahme an den Landeshauptmann abgeben. Außerdem ist die Staterhebung bei den innerhalb des voraussichtlichen Sanierungsgebiets liegenden Gemeinden **zur öffentlichen Einsicht aufzulegen**, wobei jedermann die Möglichkeit hat, innerhalb von sechs Wochen dazu schriftlich Stellung zu nehmen.

Auf der Grundlage der Staterhebung und eines allenfalls erstellten Emissionskatasters und unter Berücksichtigung der eingelangten Stellungnahmen sowie der Grundsätze des § 9b IG-L hat der Landeshauptmann gegebenenfalls gemäß § 9a IG-L ein **Programm** zu erstellen, in dem Maßnahmen festgelegt werden, um die Ziele des Bundesgesetzes zu erreichen. Diese Ziele sind im Wesentlichen:

- ✓ der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen, des Tier- und Pflanzenbestandes und ihrer Lebensräume vor schädlichen Luftschadstoffen, sowie der Schutz des Menschen vor unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen
- ✓ die vorsorgliche Verringerung der Immission von Schadstoffen
- ✓ die Bewahrung der besten mit einer nachhaltigen Entwicklung verträglichen Luftqualität bzw. die Verbesserung schlechterer Luftqualität

Die entsprechenden Maßnahmen müssen die Emissionen reduzieren, die zur Überschreitung des Immissionsgrenzwertes geführt haben. Ein Entwurf dieses Programms ist längstens 18 Monate nach Ablauf des Jahres, in dem die Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts stattgefunden hat, zu veröffentlichen.

¹ Sanierungsgebiet im Sinne des IG-L ist das Bundesgebiet oder jener Teil des Bundesgebiets, in dem sich die Emissionsquellen befinden, für die in einem Programm gemäß § 9a IG-L Maßnahmen vorgesehen werden können.



2 Stickstoffdioxid und Grenzwerte

Stickstoffdioxid (NO₂) ist ein rötlichbraunes **Reizgas** mit einem scharfen, beißenden Geruch. Es entsteht **vorwiegend** als **Folge von Verbrennungsprozessen**, insbesondere bei hohen Verbrennungstemperaturen. Den größten Anteil an den Primäremissionen hat das gesundheitlich weniger problematische Stickstoffmonoxid (NO), aus dem in weiterer Folge NO₂ durch chemische Umwandlungsprozesse gebildet wird. Die Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid wird mit dem Begriff „Stickstoffoxide“ (NO_x) bezeichnet.

Die Entstehungsmechanismen von NO₂ werden in Abschnitt 6 „*Entstehung von NO₂ aus NO*“ kurz beschrieben. Stickstoffoxide tragen maßgeblich zur Ozonbildung bei. In den kalten Jahreszeiten entsteht aus Stickstoffoxiden und Ammoniak das partikelförmige Ammoniumnitrat, das zur großräumigen Belastung durch Feinstaub beiträgt.

Höhere Stickstoffdioxidkonzentrationen können beim Menschen Alveolen, Bronchien und Lungen schädigen, die Infektabwehr beeinträchtigen und Herzrhythmusstörungen und Herzinfarkte begünstigen.

Im IG-L sind daher in Anlage 1 zum Schutz der menschlichen Gesundheit Grenzwerte für die Stickstoffdioxidkonzentration in der Luft festgelegt. Dazu sind sowohl Grenzwerte für kurzzeitige Exposition als auch Langzeitgrenzwerte vorgesehen. Durch einen maximal zulässigen Halbstundenmittelwert von 200 µg/m³ sind kurzzeitige Belastungsspitzen limitiert. Der Langzeitgrenzwert ist auf **30 µg/m³ als Jahresmittelwert** festgesetzt. Dieser strenge Wert muss ab dem Jahr 2012 eingehalten werden. Bis dahin ist der tatsächlich einzuhaltende Schwellenwert als Summe von Grenzwert und einer Toleranzmarge² definiert. Die Toleranzmargen werden schrittweise bis zum Jahr 2012 auf Null abgesenkt, was aus dem nebenstehenden Grenzwert-Schema für NO₂ zu ersehen ist. Im Jahr 2006, auf das sich die vorliegende Statuserhebung bezieht, war damit ein maximaler Jahresmittelwert von 40 µg/m³ zulässig.

Für Stickstoffmonoxid (NO) oder Stickstoffoxide (NO_x) sind im IG-L keine Gesundheitsschutzgrenzwerte festgesetzt.

NO ₂ -Grenzwerte		
Jahr	0,5h-Mittelwert	Jahresmittelwert
	[µg/m ³]	[µg/m ³]
2003	200	50 (30+20)
2004	200	45 (30+15)
2005	200	40 (30+10)
2006	200	40 (30+10)
2007	200	40 (30+10)
2008	200	40 (30+10)
2009	200	40 (30+10)
2010	200	35 (30+5)
2011	200	35 (30+5)
2012	200	30 (30+0)

² Toleranzmarge im Sinne des IG-L bezeichnet das Ausmaß, in dem der Immissionsgrenzwert innerhalb von Fristen (siehe obige Tabelle) überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Statuserhebungen (§ 8) und Maßnahmenprogrammen (§ 9a) zu bedingen.

3 Einleitung

Ausgangspunkt der vorliegenden Staterhebung ist die Zunahme der Überschreitungshäufigkeit des NO₂-Grenzwertes für den Halbstundenmittelwert (200 µg/m³) gemäß IG-L an der Wiener Messstation Hietzinger Kai. Bis 2002 wurde ein eindeutig sinkender Trend beobachtet. Wie die folgende Abbildung illustriert, steigt die Anzahl dieser Überschreitungen an der Messstelle „Hietzinger Kai“ seit dem Jahr 2002 an. Im Jahr 2006 wurden 59 Werte über dem Grenzwert registriert.

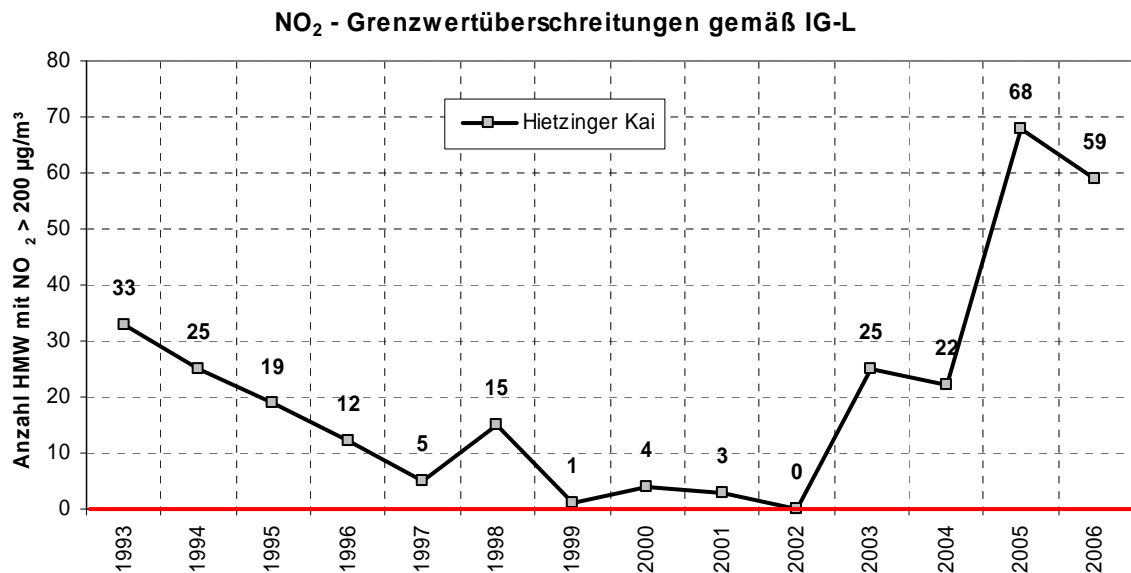


Abbildung 1: Entwicklung der NO₂-Grenzwertüberschreitungen an der Messstelle Hietzinger Kai

Auf Grund von Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes für den Halbstundenmittelwert im Jahr 2000 wurde im Jahr 2001 eine Staterhebung des Landeshauptmannes von Wien durchgeführt [5].

Gemäß § 8 Abs. 7 IG-L kann die Erstellung einer neuerlichen Staterhebung unterbleiben, wenn für denselben Luftschadstoff (vereinfacht)

1. bereits eine Staterhebung erstellt wurde,
2. die Emissionssituation sich nicht wesentlich geändert hat,
3. die erneuten Grenzwertüberschreitungen innerhalb des Sanierungsgebiets aufgetreten sind, und
4. sich die Immissionssituation in diesem Gebiet nicht wesentlich verschlechtert hat.

Laut der Analyse der Überschreitungen des Jahres 2000 (Schneider, Spangl [7]) waren damals Ozonspitzen mitverantwortlich, die die Oxidation von NO zu NO₂ bewirken. Hohe Ozonkonzentrationen treten nur im Sommerhalbjahr auf. Überschreitungsvorfälle bei NO₂ sind damals praktisch ausschließlich im Sommerhalbjahr aufgetreten. Mittlerweile betreffen Überschreitungen aber zunehmend auch das Winterhalbjahr (2006: 59 Überschreitungen, davon 27 im Winterhalbjahr; 2005: 33 von 68; 2004: 8 von 22). Die Ergebnisse der Staterhebung aus dem Jahr 2001 sind daher für die aktuelle Belastungssituation nicht mehr repräsentativ, und die Immissionssituation hat sich in den letzten Jahren verkehrsnah wesentlich verschlechtert.

Gemäß neuester Emissionsdaten des Umweltbundesamtes [10] haben sich auch die Emissionsverhältnisse bei den Stickstoffoxiden seit der Staterhebung aus dem Jahr 2001 ([5]) wesentlich geändert: Die Zunahme der Häufigkeit von Überschreitungen des NO₂-Halbstundenmittelwertes sowie der deutliche Anstieg der NO₂-Jahresmittelwerte zwischen 2002 und 2006 stehen im Zusammenhang mit dem Ansteigen der **primären** NO₂-Emissionen des Straßenverkehrs.

Da somit die in § 8 Abs. 7 Z 2 und 4 genannten Kriterien nicht erfüllt sind, ist eine neuerliche Staterhebung auf Basis der Überschreitungen des Grenzwertes für den Halbstundenmittelwert erforderlich.

Nach dem Ergebnis von Vorstudien war zu prüfen, ob ein maßgeblicher Emissionsbeitrag direkt von in Niederösterreich gelegenen Stickstoffoxid-Quellen gegeben ist. Unabhängig davon sind Straßenverkehrsemissionen in Wien von Verkehrsströmen über Landesgrenzen hinweg und von Planungsmaßnahmen in Niederösterreich stark mitbestimmt. Es ist daher notwendig, Sanierungsmaßnahmen über die Wiener Landesgrenze hinweg zu über-



legen. Daher haben das Amt der Wiener Landesregierung und das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung beschlossen, schon im Vorfeld eng zu kooperieren.

Zur Erarbeitung der fachlichen Grundlagen wurde daher vom Amt der Wiener Landesregierung und vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung ein gemeinsamer Studienauftrag an die Umweltbundesamt GmbH vergeben [9]. Ziel der im Jahr 2007 fertig gestellten Studie war in erster Linie eine genaue Analyse der Ursachen der NO₂-Überschreitungen im Jahr 2006 (der gemäß IG-L § 8 geforderte Beurteilungszeitraum).

In der vorliegenden Statuserhebung wurden bei der Behandlung der gemäß IG-L darzustellenden Sachverhalte die Ergebnisse dieser Studie eingearbeitet.

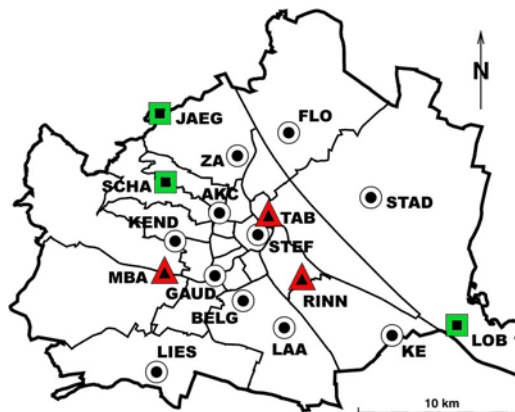
4 Messstellenbeschreibung

4.1 NO₂-Messstellen in Wien

Die Lage der NO₂-Messstellen im Stadtgebiet wird in der nebenstehenden Abbildung dargestellt. Im Jahr 2006 wurden in Wien 17 NO₂-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Davon liegen die Messstellen Hietzinger Kai, Taborstraße verkehrsnah³, Rinnböckstraße verkehrsbeeinflusst (rote Dreiecke in der nebenstehenden Abbildung), Hermannskogel, Lobau und Schafbergbad in Erholungsgebieten (grüne Quadrate), und die übrigen Stationen liegen im bebauten Gebiet mit unterschiedlicher Dichte und Gebäudehöhe.

Die Messung erfolgte an allen Standorten mit der Chemilumineszenz-Methode. Das ist die laut Immissionsschutzgesetz-Luft vorgeschriebene Referenzmethode.

Detaillierte Informationen über die Standorte des Wiener Luftmessnetzes und deren Messausstattung sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.



Zeichenerklärung im nebenstehenden Text

Tabelle 1: Messstellenübersicht des Wiener Luftmessnetzes im Jahr 2006

Bez.	Name	Kürzel	SO ₂	Feinstaub PM _{2,5} PM ₁₀	NO _x	CO	O ₃	C ₆ H ₆	TP	WRG	Länge	Breite	See- höhe	hA	Adresse	Topographie	Nutzung
1.	Stephansdom	STEF	SO ₂		NO _x	CO	O ₃				16°22'27"	48°12'31"	172	4	Stephansplatz 1	Ebene im Stadtzentrum	städtischer Ballungsraum
2.	Taborstraße	TAB		PM ₁₀ Faktor	NO _x	CO			WGR		16°22'56"	48°13'02"	160	5	Ecke Glockengasse	Ebene	städtischer Ballungsraum
9.	Währinger Gürtel	AKC		PM _{2,5} grav. PM ₁₀ grav.	NO _x						16°20'46"	48°13'09"	185	4,5	Borschkegasse	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
10.	Belgradplatz	BELG		PM ₁₀ grav.	NO _x						16°21'45"	48°10'29"	220	3,5	Belgradplatz	Leichte Hanglage am Wienerberg	städtischer Ballungsraum
10.	Laaer Berg	LAA		PM ₁₀ Faktor	NO _x		O ₃		WGR		16°23'39"	48°09'41"	250	3,5	Theodor Sichelg. 1	am Rücken des Wienerbergs	Randgebiet eines st. Ballungsraums
11.	Kaiser-Ebersdorf	KE	SO ₂	PM ₁₀ Faktor	NO _x				TP	WGR	16°28'38"	48°09'26"	155	3,5	Alberner Straße 8	Ebene	Randgebiet eines st. Ballungsraums
11.	Rinnböckstraße	RINN	SO ₂	PM ₁₀ grav.	NO _x	CO		C ₆ H ₆		RF	16°24'28"	48°11'05"	160	3,5	Rinnböckstraße 15	Ebene	städtischer Ballungsraum
12.	Gaudenzdorf	GAUD		PM ₁₀ Faktor	NO _x	CO			TP	RF	16°20'26"	48°11'16"	175	3,5	Dunkelgasse 1-7	Ebene	städtischer Ballungsraum
13.	Hietzinger Kai	MBA			NO _x	CO		C ₆ H ₆			16°18'07"	48°11'19"	195	1,5	Hietzinger Kai 1-3	Ebene	Einfallstraße
16.	Kendlerstraße	KEND		PM ₁₀ Faktor	NO _x				WGR		16°18'39"	48°12'20"	230	3,5	Kendlerstraße 40	Leichte Hanglage	städtischer Ballungsraum
18.	Schafbergbad	SCHA	SO ₂	PM ₁₀ grav.	NO _x				WGR		16°18'10"	48°14'09"	320	3,5	Josef-Redl-Gasse 2	Hanglage	Randgebiet eines st. Ballungsraums
19.	Hermannskogel	JAEG	SO ₂		NO _x		O ₃		TP		16°17'54"	48°16'15"	520	3,5	Nahe Jägerwiese	Hügel im Wienerwald	Wald nahe Ballungsraum
19.	Zentralanstalt	ZA	SO ₂		NO _x		O ₃				16°21'30"	48°14'58"	207	5	Hohe Warte 38	Hügelland am Wienerwald	Villenviertel am Stadtrand
21.	Gerichtsgasse	FLO	SO ₂	PM ₁₀ Faktor	NO _x						16°23'53"	48°15'42"	163	3,5	Gerichtsgasse 1a	Ebene	städtischer Ballungsraum
22.	Lobau	LOB	SO ₂	PM ₁₀ Faktor	NO _x		O ₃		TP	WGR	16°31'37"	48°09'45"	150	3	Grundwasserwerk Untere Lobau	Ebene	Augebiet neben Ballungsraum
22.	Stadlau	STAD	SO ₂	PM ₁₀ Faktor	NO _x						16°27'36"	48°13'36"	155	3,5	Hausgrundweg 23	Ebene	Randgebiet eines st. Ballungsraums
23.	Liesing	LIES	SO ₂	PM ₁₀ grav.	NO _x				WGR		16°17'48"	48°08'18"	215	3,5	An den Steinfeldern 3	Ebene	Industriegebiet

grav. gravimetrische Feinstaubmessung
Faktor kontinuierliche Feinstaubmessung mit Standortfaktor

hA Höhe der Ansaugung über Grund in Metern

³ Verkehrsnah: Die Probenahme liegt mindestens 4 m von der Mitte der nächstgelegenen Fahrs pur, höchstens 5 m vom Fahrbahnrand.

4.2 Niederösterreichische NO₂-Messstellen im Ballungsraum Wien

Für die vorliegende Statuserhebung wurden auch niederösterreichische Messstellen in der Umgebung von Wien herangezogen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht der niederösterreichischen Messstellen in der Wiener Umgebung

Niederösterreich	Länge	Breite	Seehöhe	Nutzung
Bad Vöslau	16°12'25"	47°57'36"	286 m	Stadtrand Kleinstadt
Dunkelsteinerwald	15°32'48"	48°22'16"	320 m	Wiese, Dorf
Forsthof	15°55'10"	48°06'22"	581 m	Wiese, Wald, Einzelhäuser
Großenzersdorf - Glinzendorf	16°38'13"	48°14'12"	150 m	Landwirtschaftlich genutztes Gebiet
Gänserndorf	16°43'50"	48°20'05"	161 m	Stadtrand Kleinstadt
Klosterneuburg Wisentgasse	16°19'17"	48°18'05"	200 m	Stadtrand Kleinstadt
Krems	15°37'13"	48°24'34"	200 m	Stadtrand Kleinstadt
Mödling	16°18'08"	48°05'10"	215 m	Städtischer Hintergrund Kleinstadt
Purkersdorf	16°10'32"	48°12'26"	248 m	Stadtrand Kleinstadt
Schwechat	16°28'28"	48°08'42"	155 m	Städtischer Hintergrund Kleinstadt
Stixneusiedl	16°40'36"	48°03'03"	240 m	Landwirtschaftlich genutztes Gebiet, Dorf
Stockerau West	16°10'57"	48°23'10"	170 m	Kleinstadt, nahe Autobahn
St. Pölten Eybnerstraße	15°37'13"	48°12'05"	271 m	Stadtrand Mittelstadt, u.U. industrieller Einfluss
St. Pölten Europaplatz	15°37'54"	48°12'41"	271 m	Zentrum Mittelstadt, verkehrsnah
Tulln	16°03'34"	48°19'53"	190 m	Stadtrand Kleinstadt, verkehrsnah nahe Autobahn und locker verbautem Wohngebiet
Vösendorf	16°19'54"	48°07'30"	194 m	Landwirtschaftlich genutztes Gebiet
Wiener Neustadt	16°15'18"	47°48'51"	265 m	Stadtrand Mittelstadt
Wolkersdorf	16°31'22"	48°23'32"	260 m	Stadtrand Kleinstadt

Tabelle 3: Regionale Hintergrundmessstellen

Niederösterreich	Länge	Breite	Seehöhe	Nutzung
Illmitz	16°45'56"	47°46'10"	117 m	Landwirtschaftlich genutztes Gebiet
Pillersdorf	15°56'32"	48°43'16"	315 m	Landwirtschaftlich genutztes Gebiet



Die Lage dieser Messstellen dokumentiert die folgende Abbildung 2, in der auch die Wiener Messstellen eingetragen sind.

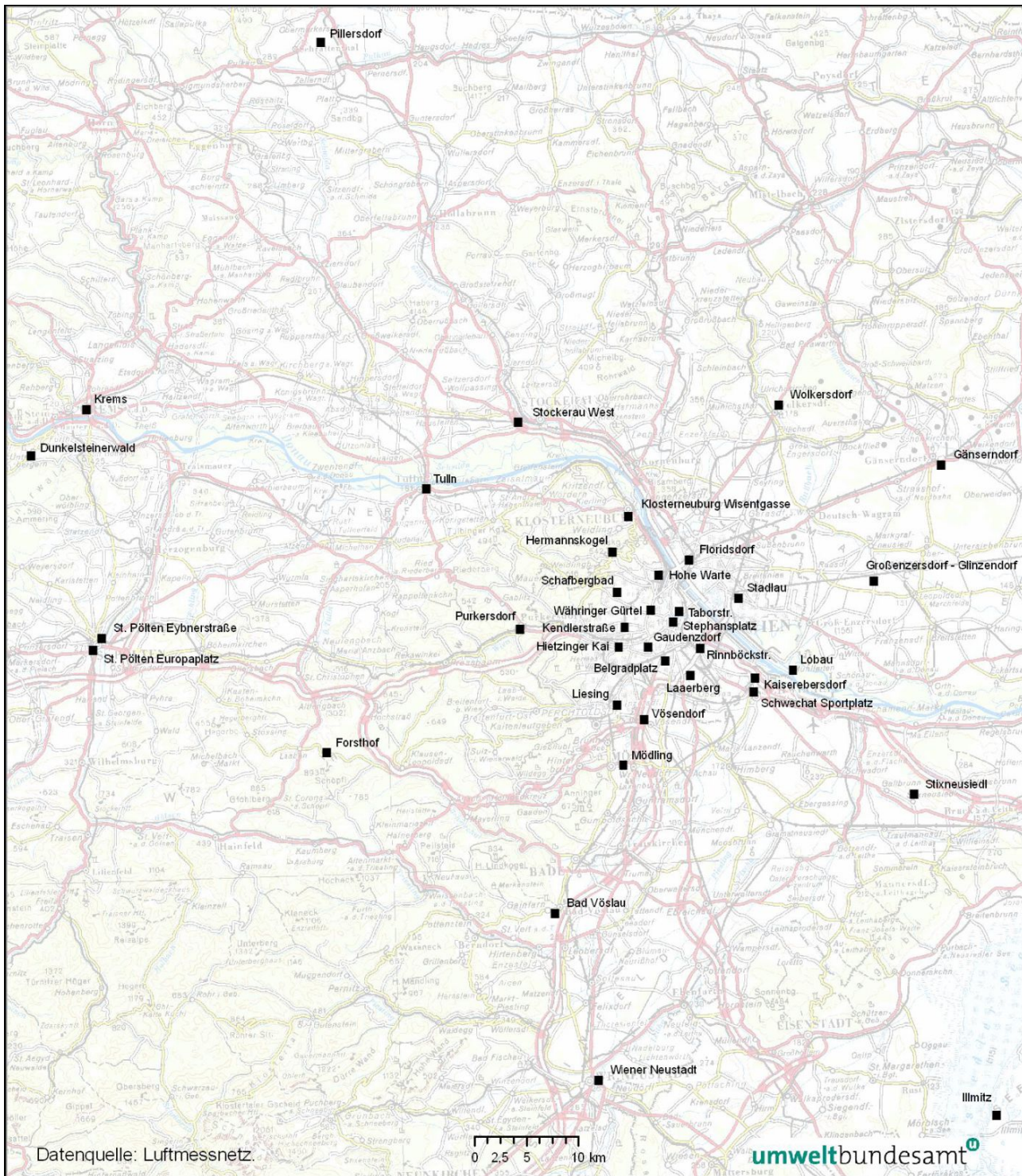


Abbildung 2: NO₂-Messstellen im Untersuchungsgebiet (Wien und Umgebung)

4.3 Messstelle Hietzinger Kai

Die Messstelle Hietzinger Kai nimmt unter den 17 Messstellen, die von der Stadt Wien zur Überwachung der NO₂-Konzentration betrieben werden, eine Sonderstellung ein. Direkt an einer stark befahrenen Straße an einer Gebäudefront gelegen, ist diese Messstelle mehr als jede andere im Gemeindegebiet von Wien von direkten NO_x-Emissionen des Verkehrs betroffen. Diese Messstelle erfasst stellvertretend für ähnliche Situationen im Nahbereich verkehrsstarker Straßenzüge einen Immissionssschwerpunkt für Stickstoffoxide. Das ist repräsentativ für Gebiete mit Wohnhäusern dicht neben stark befahrenen Straßenzügen, die in Wien häufig vorkommen. Die Erfassung eines Immissionssschwerpunktes ist gemäß Anlage 2 Messkonzeptverordnung ([2]) vorgeschrieben.



Abbildung 3: Luftaufnahme und Ansicht des Hietzinger Kais von Osten (Bilder: MA22)

Die Luftaufnahme und die Fotos zeigen die Messstation und ihre Umgebung. Topografisch liegt sie in einer Ebene an einer **stark befahrenen Einfallsstraße** (Westeinfahrt Richtung Stadtzentrum) mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsdichte von etwa **27.000 Fahrzeugen** (Verkehrszählung 2005). Der Anteil des Güterverkehrs am Gesamtverkehr beträgt etwa 10 % im Wochenschnitt. Diese Einfallsstraße, der Hietzinger Kai, ist eine nur in eine Fahrtrichtung (stadteinwärts) befahrene und nur einseitig (im Süden) verbaute Straße. Die Probensonde befindet sich an der Gebäudefront des Bezirksamtes für den 13. und 14. Bezirk, eines mehrstöckigen, einzeln stehenden Gebäudes. Im weiteren Umkreis findet man eine eher aufgelockerte mehrgeschossige Bebauung mit überwiegender Wohnnutzung, mit eher großflächigen, baumbestandenen Innenhöfen und vereinzelten öffentlichen Grünflächen. An der Nordseite des Hietzinger Kais befinden sich in Tieflage die U-Bahn und der Wienfluss. Daran schließt nördlich in ca. 70 m Luftlinie die stadtauswärts befahrene und an der Nordseite verbaute Hadikgasse an. Der Einfluss der Emissionen der Hadikgasse wird als gering eingeschätzt. Der Bereich der Messstelle wird bei den häufigen Westwetterlagen gut durchlüftet. Dadurch und die nicht zentrale Lage der Messstelle ist die regionale Hintergrundbelastung niedriger als im Stadtkern.



Abbildung 4: Ansicht der Messstelle Wien Hietzinger Kai von Osten (Fotos: MA22)



5 Meteorologische Situation

In der Atmosphäre werden die Verdünnung und der Transport von Schadstoffen, aber auch die chemische Umwandlung und die Elimination von Schadstoffen unmittelbar von verschiedenen meteorologischen Einflussfaktoren bestimmt. Die meteorologischen Verhältnisse beeinflussen entscheidend die Immissionskonzentrationen, deren Tages- und Jahresgang sowie die Variation von Jahr zu Jahr. Ungünstige Ausbreitungsbedingungen sind durch stabile, vertikale Temperaturschichtung und niedrige Windgeschwindigkeiten gekennzeichnet und sorgen für hohe Schadstoffkonzentrationen in Bodennähe.

In Wien waren die Wetterverhältnisse des Jahres 2005, verglichen mit den letzten zehn bis 15 Jahren, durchschnittlich. Die Ozonspitzenbelastung hat einen wesentlichen Einfluss auf die Bildung von Stickstoffdioxid-Konzentrationen über 200 µg/m³ am Hietzinger Kai und lag im Jahr 2005 eher unter dem Niveau der letzten zehn Jahre (siehe auch Spangl, Nagl, Schneider [11]).

Im Jahr 2006 haben die ungewöhnlich kalten und schneereichen ersten drei Monate erhöhte NO_x-Belastungen bewirkt. In den sehr warmen Monaten Juni und vor allem im Juli 2006 wurde die NO₂-Bildung durch Ozon begünstigt. Insgesamt registrierte das Wiener Luftmessnetz im Jahr 2006 eine durchschnittliche Ozonbelastung.

Weitere Aspekte der meteorologischen Situation werden bei der Darstellung der Immissionssituation mit behandelt (siehe Abschnitt 7 „Darstellung der Immissionssituation“).

6 Entstehung von NO₂

Stickstoffoxide (NO und NO₂) **entstehen** hauptsächlich **bei Verbrennungsprozessen**. Dabei wurden bis vor wenigen Jahren 90 bis 99 Prozent als Stickstoffmonoxid (NO) emittiert. In den letzter Zeit steigt der direkt ausgestoßene NO₂-Anteil jedoch stark an. Hauptursache dafür ist die Zunahme moderner Diesel-Kraftfahrzeuge, bei denen der direkt emittierte Stickstoffdioxid (NO₂)-Anteil bis zu 80 % betragen kann.

Stickstoffmonoxid (NO) wird in der Atmosphäre relativ rasch in das gesundheitlich relevantere Stickstoffdioxid (NO₂) umgewandelt. Besonders schnell erfolgt die Oxidation von **NO zu NO₂ unter Einfluss** des hochreaktiven **Ozon** (O₃). Das Ausmaß der Durchmischung von NO- und O₃-reichen Luftmassen spielt dabei eine große Rolle bei der Entstehung von Stickstoffdioxid.

Je nach den herrschenden atmosphärischen Bedingungen verdünnt sich das entstandene bzw. direkt ausgestoßene NO₂ mehr oder weniger rasch mit der Umgebungsluft bzw. wird aus ihr ausgewaschen. Schlechte Verdünnung tritt vor allem bei Inversion auf, die meistens nachts und im Winter beobachtet wird.

Aus der Luft wird NO₂ beseitigt, indem es mit Ammoniak in der Atmosphäre eine Verbindung eingeht, die entweder durch trockenes Absetzen an Oberflächen (trockene Deposition) oder Auswaschen durch Regen (feuchte Deposition) entfernt wird.

Die Höhe der NO₂-Konzentration in der Luft, aber auch der Tages- und Jahresgang werden damit zusammenfassend von mehreren wesentlichen Faktoren beeinflusst:

- ✓ von Höhe und Zeitverlauf der NO_x-Emissionen;
- ✓ von der Ozonkonzentration, die meist tagsüber und im Sommer hoch ist;
- ✓ von den meteorologischen Bedingungen (Ausbreitungsbedingungen), die
 - einerseits die Geschwindigkeit der Verdünnung von NO_x steuern;
 - andererseits die Durchmischung von NO- und O₃-reichen Luftmassen bestimmen;
 - zur Deposition führen;
- ✓ von der Entfernung zur Emissionsquelle

Im Sommerhalbjahr sind generell die Ozonkonzentrationen höher und die Ausbreitungsbedingungen günstiger. Die NO₂-Konzentrationen werden dann durch die Reaktion von NO und O₃ zu NO₂ dominiert. Die Verhältnisse im Winterhalbjahr kehren sich um: Ozon spielt eine untergeordnete Rolle, aber die Ausbreitungsbedingungen sind schlechter. Direkte Emissionen von NO₂ machen sich dann stärker bemerkbar.

7 Darstellung der Immissionssituation

Gemäß den im IG-L festgelegten Grenzwerten und Toleranzmargen für NO₂ (siehe Abschnitt 2 „Stickstoffdioxid und Grenzwerte“) ist ein Halbstundenmittelwert von 200 µg/m³ einzuhalten. Dieser Wert wurde an der Wiener Messstelle Hietzinger Kai in den letzten Jahren überschritten.

Tabelle 4: Anzahl der Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes für Halbstundenmittelwerte an Messstationen in Wien und Niederösterreich in den Jahren 2000 bis 2006

Wien 2006: 17 NO _x -Stationen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Hietzinger Kai (sehr verkehrsnah) DTV 28.000, 2,2 m neben Fahrbahnrand	4	3	0	25	22	68	59
Rinnböckstraße (verkehrsbeeinflusst) DTV 150.000, 110 m neben A23	0	0	0	0	0	0	0
Taborstraße (verkehrsnah) DTV 15.000, 4 m neben Fahrbahn	1	0	0	0	0	1	0
Stephansdom (fast verkehrsfrei)	0	2	0	1	0	0	1
Laaer Berg	0	0	0	0	0	0	1
Stadlau	0	0	0	0	0	0	1
Liesing	1	1	0	0	0	0	0

Niederösterreich 2006: 33 NO _x -Stationen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Klosterneuburg			1	0	0	0	0

Ausgenommen die für verkehrsnahen Bereiche im Stadtgebiet repräsentative Messstelle am Hietzinger Kai treten NO₂-Halbstundenmittelwerte größer als 200 µg/m³ in Wien und Niederösterreich nur vereinzelt auf. Solche Ereignisse wurden durch kurzfristige Bautätigkeiten, Emissionen im Zuge von Veranstaltungen (Stromaggregat), Ladetätigkeiten in Messstellennähe oder ähnliche Ursachen hervorgerufen. Diese Überschreitungen sind daher gemäß § 7 Z 2 auf „eine in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission“ zurückzuführen und erfordern keine Statuserhebung (in *Tabelle 4* gelb hinterlegt).

Überschreitungen am Hietzinger Kai treten dagegen regelmäßig und seit dem Jahr 2002 mit steigender Häufigkeit auf und erfordern die Erstellung dieser neuerlichen Statuserhebung (in *Tabelle 4* rot hinterlegt).

Die Messstelle Hietzinger Kai repräsentiert die Luftgüte-Situation für Anrainer an stark befahrenen Straßenzügen oder Häuserschluchten im Ballungsraum Wien, die nur wenige Meter von der nächstgelegenen Fahrbahn entfernt leben oder arbeiten.

Auf Grund der Überschreitungen des Grenzwertes für Halbstundenmittelwerte am Hietzinger Kai in den Jahren 2000 und 2001 wurde bereits eine Statuserhebung durchgeführt [5]. Die Überschreitungen dieser Jahre waren durch die rasche chemische Umwandlung von NO in NO₂ bei Einwirken hoher Ozonkonzentrationen verursacht (siehe Abschnitt 6 „Entstehung von NO₂“). Die dafür notwendigen Ozonspitzen treten im Normalfall nur im Sommerhalbjahr auf.⁴ Überschreitungsvorfälle bei NO₂ sind bis zum Jahr 2003 ebenfalls vorwiegend im Sommerhalbjahr beobachtet worden. Mittlerweile betreffen Überschreitungen aber zunehmend auch das Winterhalbjahr. Dieser Umstand lässt bereits vermuten, dass NO₂-Primäremissionen eine zunehmend bedeutendere Rolle spielen (siehe Abschnitt 8 „Verursachende Emittenten“).

Die Ergebnisse der Statuserhebung aus dem Jahr 2001 sind daher für die aktuelle Belastungssituation nicht mehr repräsentativ, und die Immissionssituation hat sich in den letzten Jahren wesentlich geändert. Das erfordert gemäß § 8 IG-L die Erstellung der vorliegenden Statuserhebung.

⁴ Eine Ausnahme stellt der Oktober 2001 dar, in dem ungewöhnlich ozonreiche Tage beobachtet wurden. Die zum Winterhalbjahr gezählten Überschreitungen des Jahres 2001 sind daher dennoch auf Ozon zurückzuführen.



Die einzelnen Überschreitungen am Hietzinger Kai der Jahre 2005 und 2006 sind in Tabelle 5 und Tabelle 6 dokumentiert.

Tabelle 5: Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes für Halbstundenmittelwerte an der Messstelle Hietzinger Kai im Jahr 2005 (Tagemaximum: gelb hinterlegt, Jahresmaximum: rot hinterlegt)

2005	7 ³⁰	8 ⁰⁰	8 ³⁰	9 ⁰⁰	9 ³⁰	10 ⁰⁰	10 ³⁰	11 ⁰⁰	11 ³⁰	12 ⁰⁰	12 ³⁰	13 ⁰⁰	13 ³⁰	14 ⁰⁰	14 ³⁰	15 ⁰⁰	15 ³⁰	16 ⁰⁰	16 ³⁰	17 ⁰⁰	17 ³⁰	18 ⁰⁰	18 ³⁰	19 ⁰⁰	19 ³⁰	20 ³⁰	
10.1.																223											
12.1.										204	208																
9.2.	208	213	232	234																							
10.2.					208	208	213	202								205	210	222	221	233	236	225	225	220	211		
23.2.																									212		
2.3.		219	203																								
11.3.			205	214																							
14.3.																								210	212		
15.3.																									206		
16.3.		210	220																								
1.4.																							203				
5.4.			205									209		201			208	209	212	205	229	232					
6.4.																					205						
7.4.			206	215																							
15.4.																						211	215	204	205		
2.5.						206	203																201		201		
3.5.											214		211	212		233											
3.6.						206	202																				
27.7.							213	211																			
28.7.									203		206	207				216		205	208								
9.11.																								216			
12.12.					221																						

Beispielsweise ist die am 10. Februar 2005 gemessene, außergewöhnlich ausgeprägte Überschreitungsepisode (sieben Stunden Überschreitung und das Jahresmaximum von 236 µg/m³) nur in geringem Ausmaß auf die Wechselwirkung mit Ozon zurückzuführen. Direktmissionen von NO₂ spielen eine zunehmend stärkere Rolle.

Tabelle 6: *Überschreitungen des NO₂-Grenzwertes für Halbstundenmittelwerte an der Messstelle Hietzinger Kai im Jahr 2006 (Tagesmaximum: gelb hinterlegt, Jahresmaximum: rot hinterlegt)*

2006	7 ³⁰	8 ⁰⁰	8 ³⁰	9 ⁰⁰	9 ³⁰	10 ⁰⁰	10 ³⁰	11 ⁰⁰	11 ³⁰	12 ⁰⁰	12 ³⁰	13 ⁰⁰	13 ³⁰	14 ⁰⁰	14 ³⁰	15 ⁰⁰	15 ³⁰	16 ⁰⁰	16 ³⁰	17 ⁰⁰	17 ³⁰	18 ⁰⁰	18 ³⁰	19 ⁰⁰	19 ³⁰	20 ³⁰	
11.1.													202			224	232	226	215	202							
12.1.			201			219	218	229																			
1.2.																							205	205	203		
2.2.																			201								
17.2.																										201	
20.2.										223	227	242	211														
28.2.				222																							
27.3.																					211	213	213				
21.4.																									204		
5.5.																							221	204	213		
26.6.														201	206	210				209							
19.7.																			208	203	240	268	228				
20.7.		206																									
27.7.						220	223	202	222	220						213	224	224	219		203	276		240			
28.7.				221	202						204	201															
26.9.																			201	202							
9.10.								206																			
12.10.	201																										
25.10.																							239				
8.11.								203																			

7.1 Trend der Stickstoffoxid-Belastung in Wien

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der NO- und NO₂-Jahresmittelwerte an der Wiener Messstelle Hietzinger Kai seit dem Jahr 2000. Durch die stark verkehrsexponierte Lage dieser Messstelle werden dort hohe NO-Werte in Wien gemessen. Die ebenfalls verkehrsnahen Standorte Rinnböckstraße und Taborstraße liefern deutlich niedrigere NO-Ergebnisse.

Die verkehrsexponierte Lage der Messstelle Hietzinger Kai zeigt sich bei der Höhe der dargestellten NO-Belastung in Abbildung 5. Mit einem NO-Jahresmittelwert von 110 µg/m³ im Jahr 2006 übertrifft der Hietzinger Kai alle anderen Messstellen. Die ebenfalls verkehrsnahen Station Rinnböckstraße (24 µg/m³) weist eine deutlich niedrigere NO-Belastung auf.

Ausschlaggebend für die NO-Belastung am Hietzinger Kai ist die unmittelbare Nähe der Probenahme zur Fahrbahn der verkehrsstarken Westeinfahrt Wiens. Mit steigender Entfernung zur NO-Emissionsquelle wirken sich Verdünnung von NO und Umwandlung von NO zu NO₂

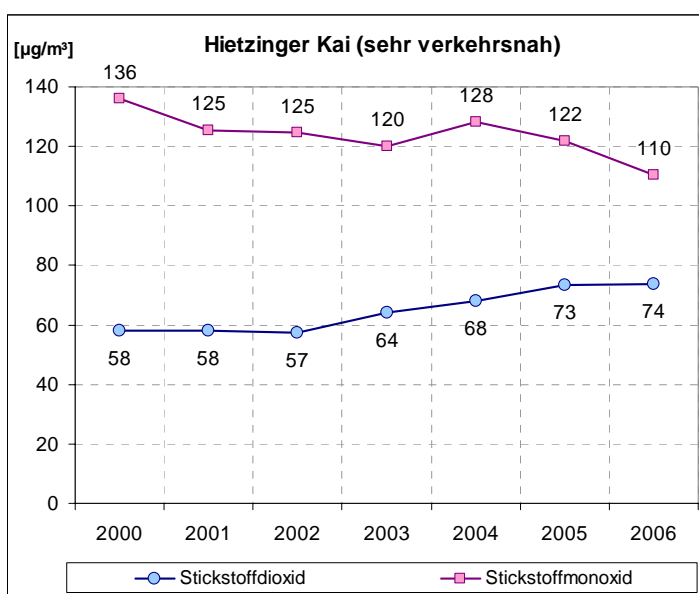


Abbildung 5: Entwicklung NO- und NO₂-Jahresmittelwerte an der Messstelle Hietzinger Kai



stärker aus. Mit zunehmender Entfernung zur NO-Quelle sinken daher die NO-Konzentrationen.

Markant ist der Anstieg der NO₂-Jahresmittelwerte bei gleichzeitig sinkendem Trend bei NO an der Messstelle Hietzinger Kai. Eine signifikant steigende NO₂-Belastung bei sinkendem NO-Trend findet man in Wien nur an verkehrsbelasteten Messstellen. Stationen im städtischen Hintergrund zeigen einen annähernd gleichbleibenden Trend sowohl bei NO als auch bei NO₂. Abbildung 6 und Abbildung 7 veranschaulichen dies für die verkehrsbeeinflusste Messstation „Rinnböckstraße“ und die dem städtischen Hintergrund zuzuordnende Messstelle „Kendlerstraße“.

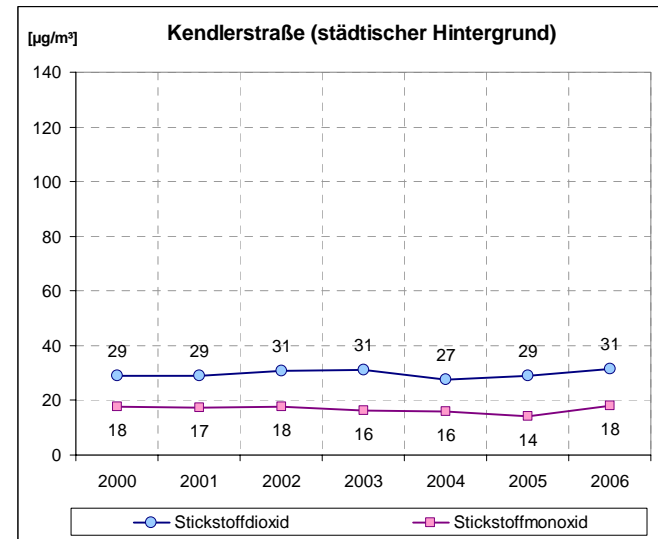
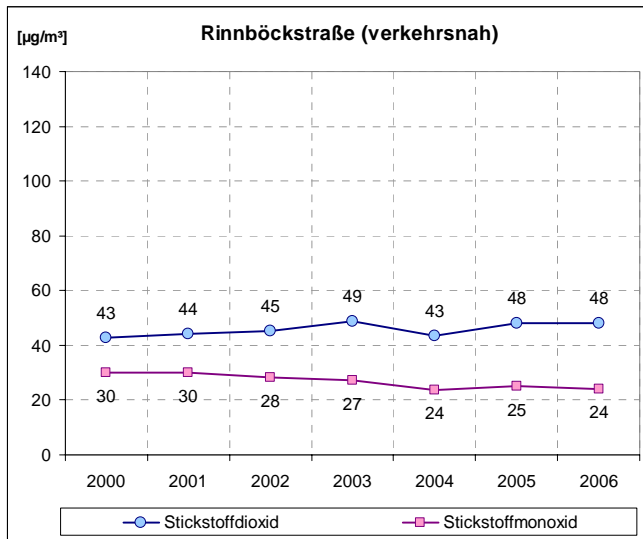


Abbildung 6: Entwicklung NO- und NO₂-Jahresmittelwerte an der Messstelle Rinnböckstraße

Abbildung 7: Entwicklung NO- und NO₂-Jahresmittelwerte an der Messstelle Kendlerstraße

7.2 Trend der NO₂- und NO-Belastung in Niederösterreich

Der Trend der NO₂- und NO-Belastung in Niederösterreich wird anhand der Messstellen Klosterneuburg, Mödling, Schwechat, Purkersdorf und Vösendorf dargestellt. Alle Messstellen sind als verkehrsbeeinflusst zu bezeichnen, sind aber keine Verkehrsmessstellen. In Abbildung 8 und Abbildung 9 sind die Jahresmittelwerte an den Stationen von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid dargestellt.

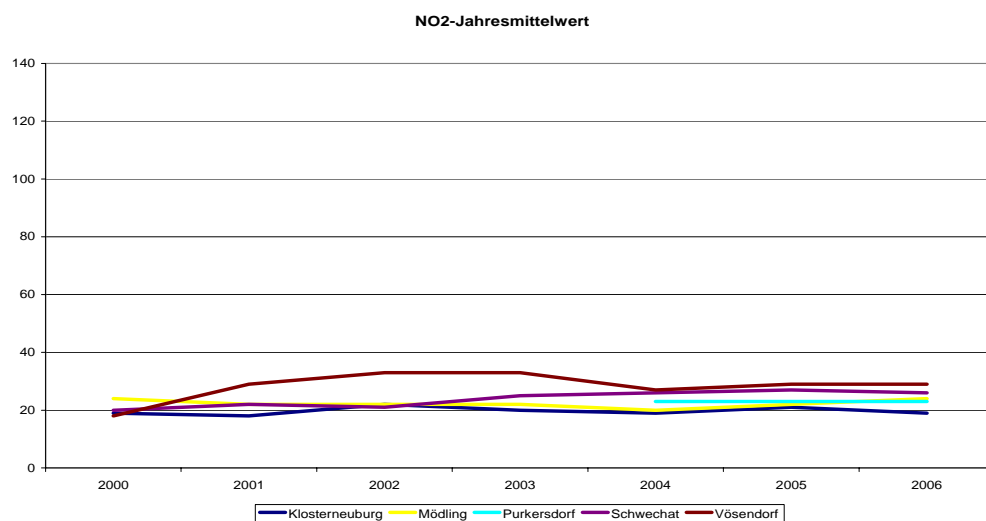


Abbildung 8: NO₂-Jahresmittelwerte in µg/m³ an NÖ Messstellen

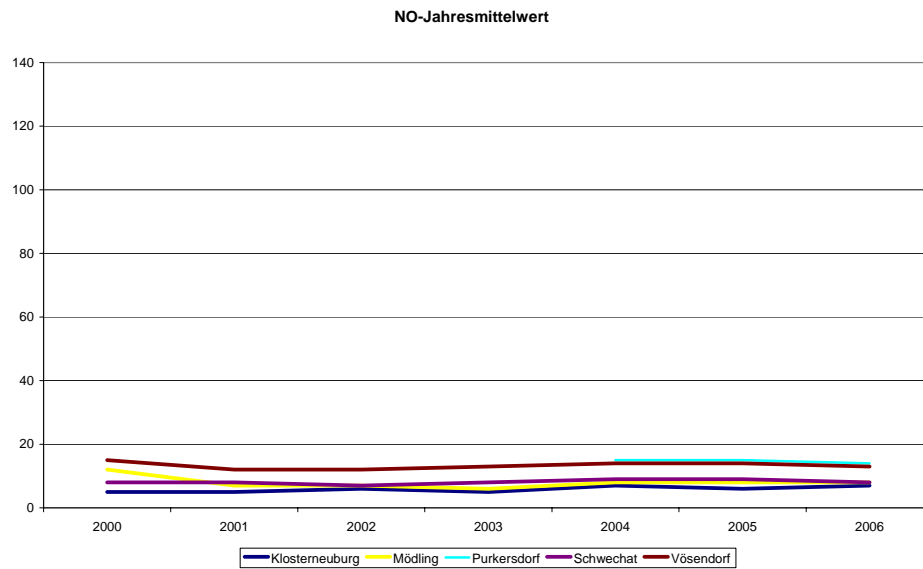


Abbildung 9: NO-Jahresmittelwerte in µg/m³ an NÖ Messstellen

Wie aus Abbildung 8 und Abbildung 9 ersichtlich ist, blieben die Belastungen in den Jahren 2000 bis 2006 ziemlich gleich. Sowohl bei Stickstoffdioxid als auch bei Stickstoffmonoxid waren keine Änderungen in der Höhe der Konzentrationen zu beobachten. Der Anstieg von Stickstoffdioxid in Vösendorf im Jahr 2001 ist auf die Verlegung der Messstelle in Autobahnnähe zurückzuführen. Danach blieben die Konzentrationen auf dem erhöhten Niveau bestehen.

Die Messstellen Vösendorf und Schwechat sind jene Messstellen in Niederösterreich, die am höchsten belastet sind. Allerdings wird der derzeit gültige Grenzwert von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert für NO₂ an keiner der dargestellten Stationen überschritten.

8 Verursachende Emittenten

Ziel dieses Abschnitts ist die Identifikation der Beiträge verschiedener Verursachergruppen zu den gemessenen NO₂-Halbstundenmittelwerten größer als 200 µg/m³. Diese Aufgabe ist mit Hilfe der vorhandenen Emissionsdaten direkt leider nicht möglich. Informationen über Emissionen liegen nämlich in den meisten Fällen nur in Jahresauflösung vor und werden teilweise im Abstand von mehreren Jahren aktualisiert.

Um mit den vorhandenen Emissionsdaten dennoch Aussagen über die verursachenden Emittenten zu ermöglichen, kann ein statistischer Zusammenhang zwischen NO₂-Halbstundenmittelwerten und NO₂-Jahresmittelwerten an verkehrsbeeinflussten Messstellen in Österreich herangezogen werden (Abbildung 10).

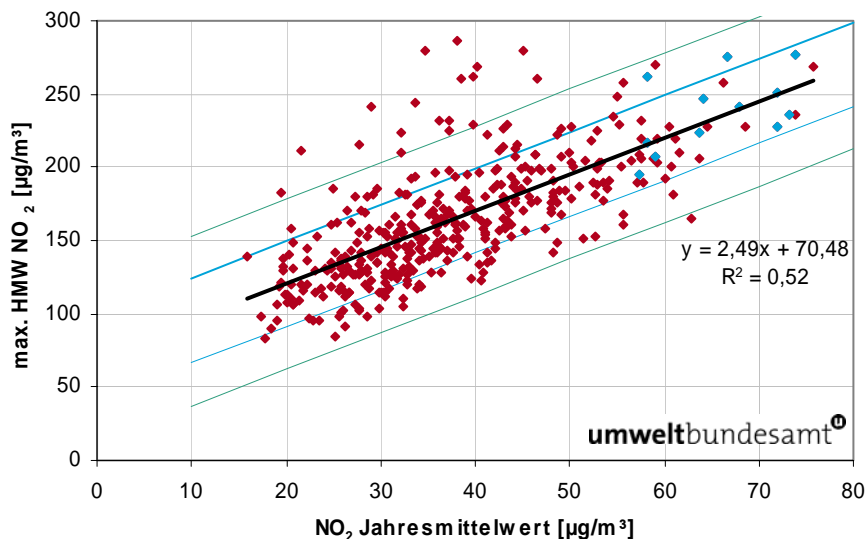


Abbildung 10: Zusammenhang max. Halbstundenmittelwert – Jahresmittelwert bei NO₂, alle verkehrsbeeinflussten Messstellen in Österreich im Zeitraum 1996-2006, (blau: Hietzinger Kai)

Es besteht eine grobe Korrelation zwischen maximal gemessenem Halbstundenmittelwert eines Jahres und dem Jahresmittelwert. Dies bedeutet, dass eine Verbesserung der langfristigen NO₂-Immissionsbelastung auch reduzierte Wahrscheinlichkeiten für kurzzeitige Belastungsspitzen bewirkt. Würde verkehrsnah der NO₂-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ wienweit eingehalten werden, dann wären Überschreitungen des Grenzwertes von 200 µg/m³ für Halbstundenmittelwerte nur mehr selten auftretende Ereignisse.

Im Folgenden konzentriert sich die Emittenten-Analyse daher auf Jahresmittelwerte.

Hauptaugenmerk der vorliegenden Statuserhebung liegt auf der Zunahme der Überschreitungen im Winterhalbjahr. Der Einfluss von Ozon spielt daher eine untergeordnete Rolle und wird nicht weiter betrachtet.

Die NO₂-Belastung am Hietzinger Kai lässt sich auf Anteile mit unterschiedlicher räumlicher Herkunft zurückführen (siehe Abbildung 11):

- ✓ einen **regionalen Beitrag**, verursacht durch Emittenten außerhalb des Ballungsraums Wien in einem Umkreis von höchstens 200 km; dieser Beitrag wird typischerweise in ländlichen Gebieten abseits signifikanter Emissionsquellen gemessen und entspricht der Vorbelastung von Wien;
- ✓ einen **städtischen Beitrag**, verursacht durch die Summe anderer Emittenten innerhalb des Ballungsraums Wien; die Summe aus regionalem und städtischem Beitrag bildet die **städtische Hintergrundbelastung**; in diesem Bericht wird dafür jene Konzentration herangezogen, die typischerweise in verbauten Gebieten im Stadtgebiet Wiens und angrenzender Gemeinden, aber nicht unmittelbar im Nahbereich von Emissionsquellen gemessen werden;
- ✓ einen **lokaler Beitrag**, verursacht durch Emissionsquellen im Nahbereich der Messstelle. Verkehrsnah wirken sich insbesondere Direktmissionen von NO₂ stark aus.

Ferntransport über weitere Strecken als 200 km spielt bei NO_x keine Rolle, da die Verweildauer in der Atmosphäre maximal 20 Stunden beträgt.

Der regionale NO₂-Beitrag lässt sich mit Hilfe der Hintergrundmessstellen des Umweltbundesamtes in Illmitz und Pillersdorf auf ca. 9 µg/m³ als Jahresmittelwert abschätzen, wobei die Variation von Jahr zu Jahr gering ist.

Die städtische Hintergrundbelastung wird anhand der Messstelle Wien Stephansplatz mit 32 µg/m³ im Jahr 2005 und 33 µg/m³ im Jahr 2006 abgeschätzt, womit sich ein städtischer Beitrag von 23 µg/m³ bzw. 24 µg/m³ ergibt, der auf dem regionalen Beitrag aufsetzt. Die städtische Hintergrundbelastung variierte in den letzten acht Jahren zwischen 29 und 33 µg/m³.

Ausgehend von 73 µg/m³ als Jahresmittelwert für 2005 und 74 µg/m³ für 2006, ergibt sich ein lokaler Beitrag zum NO₂-Jahresmittelwert am Hietzinger Kai damit sowohl im Jahr 2005 als auch 2006 von 41 µg/m³. Das ist eine markante Steigerung gegenüber den Ergebnissen der Staturserhebung NO₂ aus dem Jahr 2005⁵ [6], wo als lokaler Beitrag 26 µg/m³ (2002) bzw. 31 µg/m³ (2003) identifiziert wurden.

Für den lokalen Beitrag am Hietzinger Kai sind primär lokale Emissionen des Straßenverkehrs verantwortlich.

Mit weit über 80 % stammt der überwiegende Anteil der NO₂-Belastung aus Emissionen des Ballungsraums Wien. Die Identifizierung der dafür verantwortlichen Emissionsquellen beschränkt sich im folgenden daher auf Verursacher innerhalb Wiens und dessen näherer Umgebung.

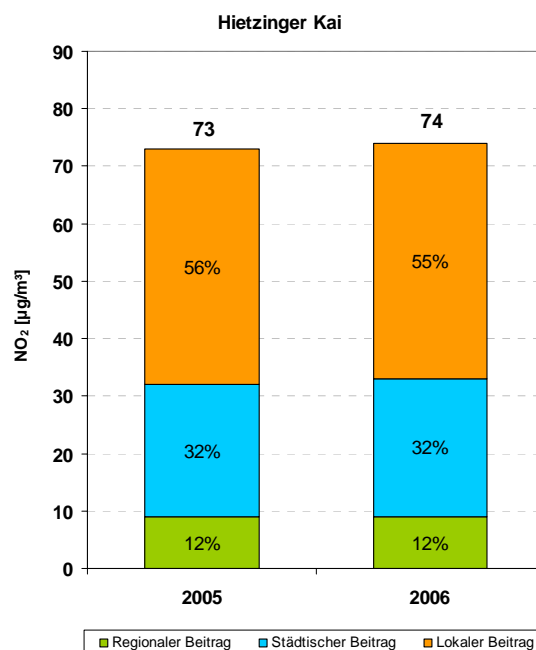


Abbildung 11: Beiträge zur NO₂-Belastung am Hietzinger Kai bezogen auf JMW

8.1 Stickstoffoxid-Emittenten in Wien

In der folgenden *Tabelle 7* sind die jährlichen Wiener Stickstoffoxidemissionen basierend auf dem aktuellen Emissionskataster Wien aufgeschlüsselt. Basisjahr der Aufstellung ist das Jahr 2006, die zugrundeliegenden Rohdaten im Emissionskataster stammen aus dem Zeitraum 1998 bis 2007. Seit der letzten Staturserhebung [6] haben sich dabei nur die Emissionsinventuren des Straßenverkehrs und der einzeln erfassten Großemittenten (Punktquellen) geändert.

Tabelle 7: NO_x-Emissionen der wesentlichen Quellgruppen in Wien, Basisjahr 2006 (wobei die Rohdaten aus den Jahren 1998-2007 stammen)

Verursacher	NO _x [t/a]	Anteil
Straßenverkehr	6723	56 %
Industrie, Gewerbe, Handel, Infrastruktur	1934	16 %
Raumwärme in Haushalten	1358	11 %
Kraft-, Fernheizwerke, Raffinerie	1291	11 %
Sonstige mobile Quellen	673	6 %
Sonstige ortsfeste Quellen	24	0 %
Summe	12003	100 %

In Summe betragen die NO_x-Emissionen etwa 12003 t. Davon stammen **56 % aus dem Straßenverkehr**, 16 % aus „Industrie, Gewerbe, Handel, Infrastruktur“, 11 % aus dem Sektor „Raumwärme in Haushalten“, 11% aus der Kategorie „Kraft-, Fernheizwerke, Raffinerie“, weniger als 1 % ist „sonstigen ortsfesten Quellen“ zuzu-

⁵ Dieser Staturserhebung aus dem Jahr 2005 lag eine Überschreitung des NO₂-Jahresmittelwertes zugrunde.



ordnen. Andere Sektoren tragen nur zu einem sehr geringen Prozentsatz zu den Gesamtemissionen bei und sind in der Tabelle nicht einzeln angeführt. Abbildung 12 verdeutlicht diese Anteile der verschiedenen Emittentengruppen.

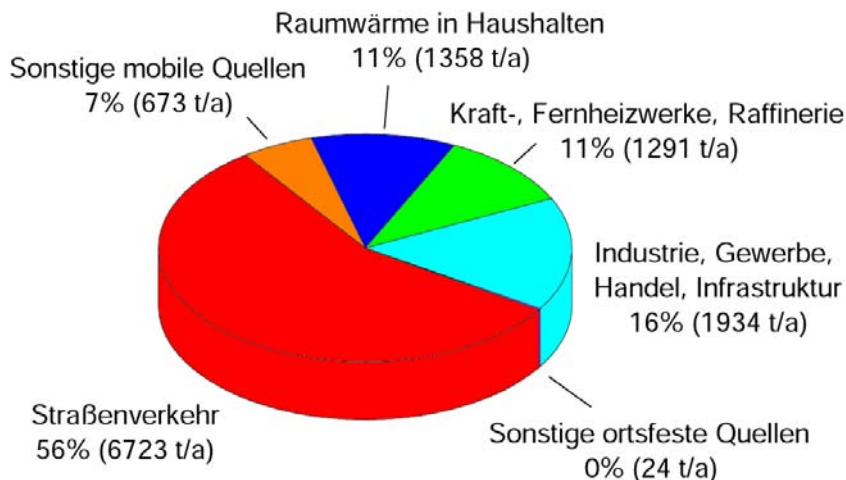


Abbildung 12: Anteile der verschiedenen Quellgruppen an den NO_x-Emissionen in Wien

Aufgrund ihrer niedrigen Emissionshöhen über Boden sind besonders der Straßenverkehr und die Raumwärme in Haushalten jene Sektoren, die für erhöhte Immissionskonzentrationen von Bedeutung sind; in geringerem Ausmaß gilt das auch für Sonstige mobile Quellen (Off-Road Verkehr). Bei letzterem spielen vor allem Baumaschinen eine wesentliche Rolle.

An verkehrsbelasteten Messstellen ist der Anteil des Verkehrs an den gemessenen Immissionsbelastungen naturgemäß deutlich höher als die Zahlen des Emissionskatasters suggerieren. Insbesondere am Hietzinger Kai ist der lokale Beitrag der NO₂-Belastung von Emissionen aus dem Straßenverkehr dominiert.

Während die Stickstoffoxidemissionen (NO_x) aus dem Straßenverkehr tendenziell abnehmen, ist eine Zunahme der primären NO₂-Emissionen erkennbar. Noch vor wenigen Jahren wurde von einem NO₂-Anteil von rund 5 % an den NO_x-Emissionen ausgegangen. Mittlerweile kann der direkt emittierte Anteil von NO₂ bei einzelnen Fahrzeugen bis zu 80 % ausmachen.

Durch die Einführung von Abgasnachbehandlungssystemen bei Diesel-Fahrzeugen, die insbesondere in Österreich bei den PKW einen hohen Anteil an der Flotte bilden, ist eine Zunahme des direkt emittierten NO₂-Anteils im Abgas festzustellen.

Für die Flottenzusammensetzung des Jahres 2005 ergeben sich auf Grund aktueller Messergebnisse der TU-Graz folgende durchschnittliche NO₂-Anteile am NO_x-Ausstoß:

Personenkraftwagen (PKW).....	28 %	NO ₂ im NO _x (der PKW-Emissionen)
Schwere Nutzfahrzeuge (SNF).....	7 %	NO ₂ im NO _x (der SNF-Emissionen)
Motorräder (MR).....	13 %	NO ₂ im NO _x (der MR-Emissionen)
Leichte Nutzfahrzeuge (LNF).....	26 %	NO ₂ im NO _x (der LNF-Emissionen)

Entlang des Hietzinger Kais sind mehrere automatische Verkehrszählstellen in Betrieb. Anhand der gewonnenen Zählergebnisse für den Zeitraum 2000 bis 2005, getrennt nach Fahrzeugkategorie, den zugehörigen Emissionsfaktoren für NO_x und der dargestellten NO₂-Anteile lässt sich folgendes ermitteln:

- Die über alle Fahrzeugkategorien summierten NO_x-Emissionen haben um 8 % abgenommen;
- Die über alle Fahrzeugkategorien summierten NO₂-Emissionen haben aber um über 20 % zugenommen.

Der Anstieg der primären NO₂-Emissionen korrespondiert mit einem Anstieg der NO₂-Jahresmittelwerte am Hietzinger Kai von 58 µg/m³ im Jahr 2000 auf 73 µg/m³ im Jahr 2005.

Für den Hietzinger Kai sind die NO_x-Emissionen ausgewählter Fahrzeugkategorien des Jahres 2005, die NO₂-Direktemissionen und die zugrunde liegenden DTV-Werte der automatischen Zählstelle (stadteinwärts führende Fahrtrichtung) für das Jahr 2005 in Tabelle 8 zusammengestellt:

Tabelle 8: NO_x- und NO₂-Emissionsanteile der Fahrzeugkategorien an den Gesamtemissionen des Straßenverkehrs stadteinwärts am Hietzinger Kai, Jahr 2005

2005	Anteile an Straßenverkehrsemissionen					
	NO _x -Emissionen		NO ₂ -Emissionen		DTV	
PKW	7,4 kg/(m.a)	47 %	2,07 kg/(m.a)	72,4%	23827	87,8 %
SNF	6,1 kg/(m.a)	39 %	0,43 kg/(m.a)	15 %	924	3,4 %
MR	0,02 kg/(m.a)	0 %	0,00 kg/(m.a)	0 %	339	1,3 %
LNF	1,0 kg/(m.a)	6 %	0,27 kg/(m.a)	9,4%	1731	6,4 %
Sonstige	1,3 kg/(m.a)	8 %	0,09 kg/(m.a)	3,2%	294	1,1 %
Gesamt	15,8 kg/(m.a)	100 %	2,86 kg/(m.a)	100 %	27115	100 %

Die Fahrzeugkategorie „PKW“ dominiert bei den NO₂-Direktemissionen und setzt sich im Jahr 2005 österreichweit aus ca. 51 % Diesel-PKW's und ca. 49 % Benzin-PKW's zusammen (Quelle: Statistik Austria, KFZ-Bestand 2005 nach Fahrzeugarten). Ca. 63 % der Fahrleistungen werden dabei von dieselbetriebenen PKW's erbracht. Der NO₂-Anteil im NO_x-Abgas benzingetriebener PKW's beträgt höchstens etwa 5 %. Damit lässt sich zusammen mit den Daten aus Tabelle 8 abschätzen⁶:

Tabelle 9: NO_x- und NO₂-Emissionsanteile von Diesel- und Benzin-Pkw an den Gesamtemissionen des Straßenverkehrs stadteinwärts am Hietzinger Kai, Jahr 2005

2005	Anteile an Straßenverkehrsemissionen			
	NO _x Emissionen		NO ₂ -Emissionen	
Diesel-PKW	4,7 kg/(m.a)	30 %	1,93 kg/(m.a)	67 %
Benzin-PKW	2,7 kg/(m.a)	17 %	0,14 kg/(m.a)	5 %

Zwei Drittel aller NO₂-Direktemissionen aus dem Straßenverkehr werden durch Diesel-PKW, vor allem durch moderne dieselbetriebene Fahrzeuge verursacht. Ein moderner Diesel-PKW emittiert mehr NO₂ als zehn Benzin-PKW!

Schwere Nutzfahrzeuge sind für 15 % der NO₂-Direktemissionen verantwortlich, obwohl diese Fahrzeugkategorie nur 3,4 % Anteil am DTV hat. Außerdem haben sie die höchste Zuwachsrate im Vergleichszeitraum 2000 – 2005 (+72 %). Leichte Nutzfahrzeuge erzeugen 9 % des direkt emittierten NO₂ und haben ebenfalls eine hohe Zuwachsrate (+43 %).

⁶ Basis für die Berechnung der NO_x-Emissionen in Tabelle 9 aus den Daten der Tabelle 8 ist der Anteil der Fahrleistung für Diesel-PKW an der PKW-Fahrleistung im Jahr 2005 von österreichweit etwa 63 %.



8.2 Stickstoffoxid-Emittenten in Niederösterreich

Die Betrachtung der Emissionen für Niederösterreich erfolgt sowohl für das gesamte Bundesland, als auch für die Gemeinden rund um Wien, um eventuelle Unterschiede in der Emissionsverteilung besser herausfiltern zu können.

Die Emissionen für das gesamte Bundesland Niederösterreich sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt:

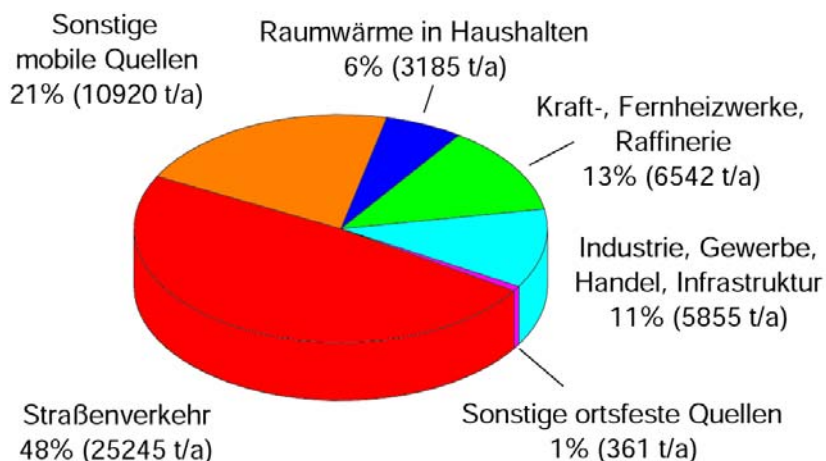


Abbildung 13: Verteilung der NO_x Emissionen in Niederösterreich⁷

Wie aus der Abbildung 13 ersichtlich, dominieren die Anteile des Verkehrs mit insgesamt 69 % die NO_x Emissionen in Niederösterreich, dabei nimmt der Straßenverkehr mit 48 % den größten Teil davon ein. Mit 13 % sind „Kraft-, Fernheizwerke, Raffinerie“ die drittgrößte Gruppe an Emissionen. Der Rest verteilt sich auf die Emissionsgruppen „Industrie, Gewerbe, Handel, Infrastruktur“ mit 11 %, „Raumwärme in Haushalten“ mit 6 % und „sonstige ortsfeste Quellen“ mit 1 % Anteil.

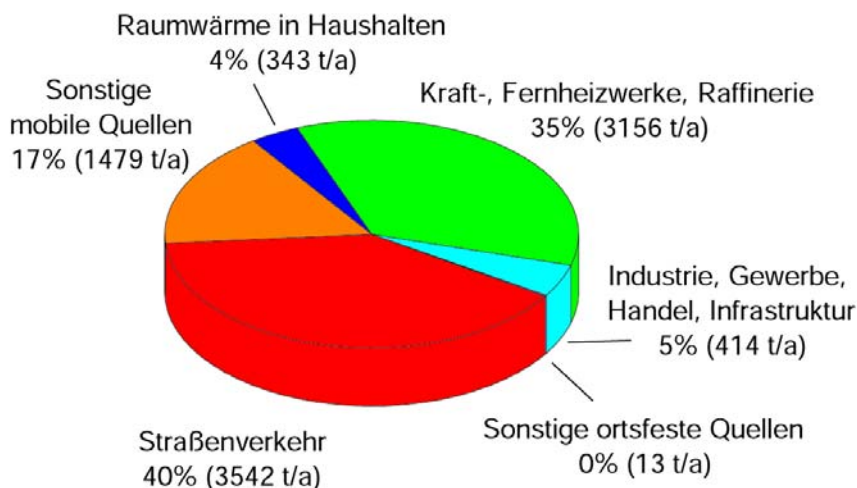


Abbildung 14: Verteilung der NO_x-Emissionen im Umland Wien⁷

Im Vergleich dazu verändert sich die Zusammensetzung ein wenig, wenn nur die Gemeinden rund um Wien betrachtet werden (Abbildung 14).

Auffallend ist, dass der Anteil der Gruppe „Kraft-, Fernheizwerke, Raffinerie“ deutlich ansteigt, während die Anteile aller anderen Emittentengruppen abnehmen. Vor allem der Anteil der Kategorie „Industrie, Gewerbe Handel, Infrastruktur“ nimmt deutlich ab.

⁷ Verkehrsemissionen sind Rohemissionen des Emissionskatasters mobiler Emittenten NÖ 2008.

9 Reduktionsmöglichkeiten

Wirksame Reduktionen der Überschreitungen des Grenzwertes für NO₂-Halbstundenmittelwerte können auf zwei Ebenen erreicht werden:

- Alle Maßnahmen, die den Jahresmittelwert verbessern, bewirken auch eine Senkung der Überschreitungswahrscheinlichkeit der Halbstundenmittelwerte. Grundlage für diese Aussage ist die in Abbildung 10 dargestellte Korrelation zwischen Jahresmittelwert und Halbstundenmittelwert (Abschnitt 8, Seite 16).
- Verkehrsnah wirkt sich eine Reduktion von modernen dieselbetriebenen Fahrzeugen besonders günstig auf die NO₂-Immissionsbelastung aus, da diese Fahrzeugkategorie besonders viel NO₂ direkt emittiert.

10 Voraussichtliches Sanierungsgebiet

Als „Sanierungsgebiet“ im Sinne des §2 Abs. 8 IG-L ist jener Teil des österreichischen Bundesgebietes festzulegen, in dem sich die Quellen der Schadstoffbelastung befinden, für die in einem Programm gemäß § 9a IG-L Maßnahmen vorgesehen werden können.

In den NO₂-Stuserhebungen [5] und [6], die in den Jahren 2001 und 2005 veröffentlicht wurden, ist das gesamte Wiener Stadtgebiet als voraussichtliches Sanierungsgebiet festgelegt worden. Darüber hinaus wurde in § 1 „IG-L-Maßnahmenkatalog 2005“ (das ist eine Verordnung des Landeshauptmannes von Wien) das gesamte Gebiet der Bundeshauptstadt Wien als Sanierungsgebiet zur Verringerung der Immission von PM₁₀ und NO₂ festgelegt.

Hausbrandemissionen verursachen einen wesentlichen Beitrag der Wiener NO₂-Belastung. Das von Grenzwertüberschreitungen betroffene Straßennetz in Wien umfasst einerseits stark befahrene Straßen wie z.B. Stadtautobahnen und Gürtel, andererseits Straßen im dicht verbauten Gebiet mit geringerer Verkehrsbelastung aber ungünstigen Ausbreitungsbedingungen. In weiten Teilen Wiens wird der ab 2012 gültige Grenzwert für Jahresmittelwerte von 30 µg/m³ überschritten. Auf Grund dieser Umstände wird das voraussichtliche Sanierungsgebiet im Bundesland Wien daher weiterhin das gesamte Stadtgebiet umfassen.

Ein relevanter Anteil der Kraftfahrzeuge, die im Wiener Stadtgebiet NO₂ emittieren, kommt aus Niederösterreich. Somit müssen auch hier Planungs- und Steuerungsmaßnahmen ergriffen werden.

11 Informationen gemäß Rahmenrichtlinie Luftqualität

Die folgenden Angaben entsprechen den in § 8 Abs. 2 Z 5 IG-L geforderten Informationen zu den Ziffern 1 bis 6 und 10 des Anhanges IV der Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (396L0062 Anhang IV: *In den örtlichen, regionalen und einzelstaatlichen Programmen zur Verbesserung der Luftqualität zu berücksichtigenden Informationen*).

(Z1) Ort des Überschreitens:

- *Region:* Ballungsraum Wien
- *Ortschaft:* Wien
- *Messstation:* Hietzinger Kai
Nähere Informationen zu der Messstelle siehe Abschnitt 4 „Messstellenbeschreibung“

(Z2) Allgemeine Informationen:

- *Art des Gebietes (Stadt, Industrie- oder ländliches Gebiet):* Großstadt, verkehrsnah
- *Schätzung des verschmutzten Gebietes und der der Verschmutzung ausgesetzten Bevölkerung:*
Die von Grenzwertüberschreitungen des NO₂-Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ betroffenen Straßenzüge umfassen einerseits stark befahrene Straßen wie z.B. Stadtautobahnen und Gürtel, andererseits Straßen im dicht verbauten Gebiet mit geringerer Verkehrsbelastung aber ungünstigen Ausbreitungsbedingungen. Eine genaue Abschätzung des betroffenen Gebietes ist derzeit nicht möglich.



- *Zweckdienliche Klimaangaben:*
Siehe Abschnitt 5 „Meteorologische Situation“; Auer, Böhm, Mohnl „Klima von Wien“ [12].
- *Zweckdienliche topografische Daten:*
Siehe Abschnitt 4: „Messstellenbeschreibung“
- *Ausreichende Informationen über die Art der in dem betreffenden Gebiet zu schützenden Ziele:*
Dauerhafter Schutz der Gesundheit des Menschen.

(Z3) Zuständige Behörden:

- *Name und Anschrift der für die Ausarbeitung und Durchführung der Verbesserungspläne zuständigen Personen:* Amt der Wiener Landesregierung, MA 22-Umweltschutz:

Dipl.-Ing. Thomas Mosor
Dresdner Straße 45
A-1200 Wien

(Z4) Art und Beurteilung der Verschmutzung:

- *In den vorangegangenen Jahren (vor der Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen) festgestellte Konzentrationen:*

Seit Einführung der NO₂-Grenzwerte durch das Immissionsschutzgesetz-Luft wurden an der Messstelle Hietzinger Kai Überschreitungen festgestellt. Der Trend bei den Überschreitungen des Grenzwertes von 200 µg/m³ für Halbstundenmittelwerte wurde bereits in Abbildung 1 (S. 5) dargestellt. Der bis 2002 sinkende NO₂-Trend an dieser Messstelle wurde danach nicht fortgesetzt. Das zeigt sich auch beim Verlauf der Jahresmittelwerte, die in Abbildung 15 dargestellt sind:

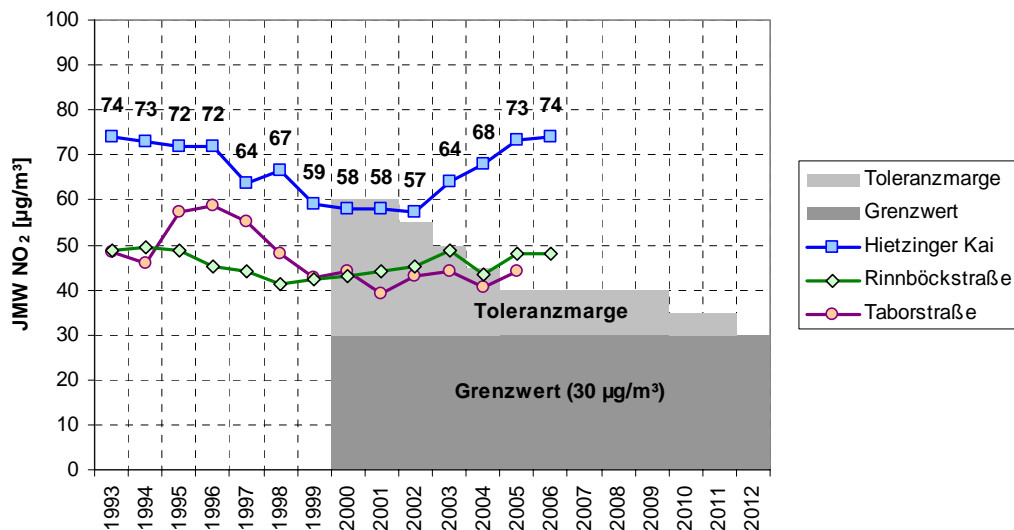


Abbildung 15: NO₂-Jahresmittelwerte an den drei höchst belasteten Messstellen in Wien

Wie die obige Abbildung zeigt, wird verkehrsnah seit dem Jahr 2002 ein Anstieg der NO₂-Belastung registriert. Im städtischen Hintergrund ist der Trend der Belastung jedoch annähernd gleichbleibend (siehe auch Abschnitt 7.1 „Trend der Stickstoffoxid-Belastung in Wien“, Abbildung 7).

In Niederösterreich blieben die Belastungen in den Jahren 2000 bis 2006 annähernd gleich. Sowohl bei Stickstoffdioxid als auch bei Stickstoffmonoxid waren keine Änderungen in der Höhe der Konzentrationen zu beobachten. Der Anstieg von Stickstoffdioxid in Vösendorf im Jahr 2001 ist auf die Verlegung der Messstelle in Autobahnnähe zurückzuführen. Danach blieben die Konzentrationen auf dem erhöhten Niveau bestehen.

Die Messstellen Vösendorf und Schwechat sind jene niederösterreichischen Messstellen, die am höchsten belastet sind. Allerdings wird der derzeit gültige Grenzwert von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert für NO₂ an keiner der genannten Stationen überschritten.

- *Seit dem Beginn des Vorhabens gemessene Konzentrationen:*
Siehe obige Angaben zur Immissionssituation und Kapitel 7 „Darstellung der Immissionssituation“.
- *Angewandte Beurteilungstechniken:*
Die NO₂-Messung erfolgte an allen Standorten mittels Chemilumineszenz-Verfahren; dies ist die laut Immissionsschutzgesetz-Luft vorgeschriebene Referenzmethode.
Eine ausführliche Standortbeschreibung ist in Abschnitt 4 „Messstellenbeschreibung“ gegeben.

(Z5) Ursprung der Verschmutzung:

- *Liste der wichtigsten Emissionsquellen, die für die Verschmutzung verantwortlich sind:*
Hauptverursacher der NO₂-Belastung im Ballungsraum Wien sind die Sektoren „Straßenverkehr“, „Industrie, Gewerbe, Handel, Infrastruktur“, „Raumwärme in Haushalten“ und „Kraft- Fernheizwerke, Raffinerie“. Eine weitere relevante Emittentengruppe ist der Sektor „Sonstige mobile Quellen“ (Off Road).
- *Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (Tonnen/Jahr, t/a):*
Die Tabelle 7 auf Seite 17 zeigt, dass in Summe ca. 12003 t/a NO_x in Wien emittiert werden. Der Straßenverkehr trägt mehr als die Hälfte der NO_x-Emissionen bei. Im Fall der Messstelle Hietzinger Kai ist allerdings der Straßenverkehr aufgrund der verkehrsexponierten Lage für die NO_x-Immission hauptverantwortlich. In Abschnitt 8 „Verursachende Emittenten“ werden die wichtigsten Verursacher der NO₂-Belastung ausführlich dargestellt.
- *Informationen über Verschmutzungen, die aus anderen Gebieten stammen:*
Gemäß den Ausführungen in Kapitel 8 „Verursachende Emittenten“ beträgt der NO₂-Belastungsanteil, der nicht auf Emissionen des Ballungsraums Wien zurückzuführen ist, etwa 12 %.

(Z6) Lageanalyse:

- *Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben (Verfrachtung einschließlich grenzüberschreitende Verfrachtung, Entstehung):*
 - hohe lokale Emissionen, vorwiegend aus den Kategorien Straßenverkehr, „Industrie, Gewerbe, Handel, Infrastruktur“, „Raumwärme in Haushalten“ und „Kraft-, Fernheizwerke, Raffinerie“
 - teilweise ungünstige Ausbreitungsbedingungen
 - kein Ferntransport

Direkt emittiertes NO₂ aus dem Sektor Straßenverkehr ist für Überschreitungen des Grenzwertes für NO₂-Halbstundenmittelwerte besonders bedeutsam. Zwei Drittel aller NO₂-Direktemissionen aus dem Straßenverkehr werden durch Diesel-PKW, vor allem durch moderne dieselbetriebene Fahrzeuge verursacht.

Weitere Ausführungen siehe Abschnitt 8, „Verursachende Emittenten“.

- *Einzelheiten über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität:*
Durch Reduktion der NO_x-Emissionen in dem für die Einhaltung des Jahresmittelwertes von 40 mg/m³ notwendigen Ausmaß wird gleichzeitig die Situation bezüglich der Überschreitung der Grenze von 200 µg/m³ als Halbstundenmittelwert weitestgehend entschärft (siehe Abschnitt 8 „Verursachende Emittenten“).
Verkehrsnah wirkt sich eine Reduktion von modernen dieselbetriebenen Fahrzeugen besonders günstig auf die NO₂-Immissionsbelastung aus, da diese Fahrzeugkategorie besonders viel NO₂ direkt emittiert.

(Z10) Liste der Veröffentlichungen, Dokumente, Arbeiten usw., die die in diesem Zusammenhang vorgeschriebenen Informationen ergänzen:

Siehe Abschnitt 12: „Literatur“.



12 Literatur

- [1] Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (*Immissionsschutzgesetz – Luft, IG-L*), BGBl. I Nr. 115/1997, idF BGBl. I Nr. 70/2007.
- [2] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft (*Messkonzeptverordnung*), BGBl. II Nr. 263/2004, idF BGBl. II Nr. 500/2006.
- [3] *Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität*. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 296 vom 21. 11. 1996, S. 55 – 63.
- [4] Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission der Luftschadstoffe PM₁₀ und NO₂ nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft getroffen werden (*IG-L Maßnahmenkatalog 2005*), LGBl. Nr. 47/2005, idF LGBl. Nr. 56/2007.
- [5] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung Hietzinger Kai 2000 Stickstoffdioxid (NO₂)*. MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 5389/2001, 2001. <http://wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2000.pdf>.
- [6] Amt der Wiener Landesregierung: *Statuserhebung NO₂ 2002 & 2003 in Wien*. MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 687/2005, 2005. www.wien.at/ma22/luft/pdf/iglstatus2003-no2.pdf.
- [7] J. Schneider, W. Spangl: *Analyse der Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für NO₂ am Hietzinger Kai am 10.5.2000*. Magistrat der Stadt Wien, MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 3311/2000, 2000. <http://www.wien.at/umweltschutz/pool/pdf/no2.pdf>.
- [8] W. Spangl, C. Nagl, J. Schneider: *Fachgrundlagen für eine Statuserhebung zur NO₂-Belastung an der Messstelle Wien-Hietzinger Kai*. Amt der Wiener Landesregierung, MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 687/2005, Dezember 2004. <http://www.wien.at/umweltschutz/pool/pdf/hietzing.pdf>.
- [9] C. Nagl, W. Spangl: *Fachgrundlagen für eine NO₂-Statuserhebung Wien – NÖ: Vorstudie*. Amt der Wiener Landesregierung & Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, MA 22 – Umweltschutz, MA 22 – 3821/2007, Dezember 2007.
- [10] M. Anderl et al.: *Emissionstrends 1990 – 2005*. Umweltbundesamt GmbH, ISBN 3-85457-899-7, 2007. www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0037.pdf.
- [11] W. Spangl, C. Nagl, J. Schneider: *Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2005*. Umweltbundesamt GmbH, ISBN 3-85457-862-8, 2006. <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0065.pdf>.
- [12] I. Auer, R. Böhm, H. Mohnl: *Klima von Wien - Eine anwendungsorientierte Klimatographie*. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik - Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung, Band 20, 1989.