



LAND

OBERÖSTERREICH



**Ergänzung**  
zur Statuserhebung über  
Grenzwertüberschreitungen von  
**NO<sub>2</sub>**  
im Jahr 2003 an der  
Autobahn A1  
bei **Enns-Kristein**

Ergänzung mit Daten  
des Zeitraums bis Juli 2007





## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Zusammenfassung</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
2.1. Gesetzliche Grundlagen: .....	4
2.2. Messstelle Enns-Kristein.....	4
2.3. Weitere Messstellen .....	4
<b>3. Darstellung der Immissionssituation</b> .....	<b>8</b>
3.1. NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert .....	8
3.2. NO <sub>2</sub> -Halbstundenmittelwerte: .....	9
3.3. Entwicklung der NO <sub>2</sub> -Immissionen – Vergleich 2006 und 2007 .....	13
3.4. Rückschlüsse auf die Quellen der Schadstoffbelastungen und Abschätzung des von der Schadstoffbelastung betroffenen Gebiets .....	15
<b>4. Beschreibung der meteorologischen Situation</b> .....	<b>16</b>
<b>5. Feststellung und Beschreibung der Emittenten</b> .....	<b>17</b>
5.1. Verkehrszählungen an der A1 .....	17
5.2. Emissionsfaktoren.....	18
5.3. Verringerung der Schadstoffemissionen .....	19
5.4. Detailberechnung aus stündlich aufgelösten Verkehrszahlen .....	20
5.4.1. Stündlich aufgelöste Verkehrszählungen .....	21
5.4.2. Berechnung der Emissionen aus den Verkehrszahlen.....	23
5.4.3. Vergleich mit den NO <sub>2</sub> -Immissionen .....	25
<b>6. Sanierungsgebiet</b> .....	<b>26</b>
<b>7. Angaben gemäß § 8 (2) 5 IG-L</b> .....	<b>27</b>
<b>8. Literatur</b> .....	<b>29</b>

**Amt der OÖ. Landesregierung**  
**Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik**  
**Goethestraße 86, 4020 Linz**  
**Autorin: Dr. Elisabeth Danninger**



# 1. Zusammenfassung

Im Jahr 2003 wurde an der Messstelle Enns-Kristein ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 57 µg/m<sup>3</sup> gemessen und damit der Grenzwert des IG-L von 30 µg/m<sup>3</sup> inklusive der Toleranzmarge von 20 µg/m<sup>3</sup> überschritten. Ferner wurde der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert von 200 µg/m<sup>3</sup> sechsmal überschritten.

Damit war gemäß §8 IG-L eine Stuserhebung durch den Landeshauptmann durchzuführen.

Um die Immissionsituation zu klären und das Belastungsgebiet abzugrenzen wurden im Jahr 2004 ergänzende Messungen an weiteren autobahnnahen Messstellen durchgeführt, und zwar sowohl mit dauerregistrierenden Messstationen als auch integrierende Messungen mit Passivsammlern.

Im August 2005 wurde daraufhin eine Stuserhebung veröffentlicht. Darin war als wesentliche Quelle der Immissionsbelastung der Verkehr auf der Autobahn A1 ausgewiesen.

In der Folge wurden verschiedene Maßnahmen erörtert und schließlich ein Tempolimit von 100 km/h für PKW auf dem Teilstück zwischen Enns und Linz-Ebelsberg als diejenige Maßnahme erkannt, die im Vergleich zu ihrer emissionsenkenden Wirkung die geringste Einschränkung für die betroffenen Verkehrsteilnehmer bedeutet.

Das statische Tempolimit soll nun durch eine dynamische Verkehrsbeeinflussungsanlage ersetzt werden. Eine solche VBA ist nur nach der ab 2006 geltenden IG-L-Novelle möglich. In dieser Novelle ist auch vorgeschrieben, dass zusätzlich zur Stuserhebung ein Programm nach §9a erstellt wird. Ein solches wurde beim Umweltbundesamt in Auftrag gegeben.

Dieses ergänzende Papier zur Stuserhebung soll die Datenbasis, die dem Programm und den folgenden Maßnahmen zugrunde liegt, um die Daten bis Mitte 2007 erweitern.

Im wesentlichen bringt diese Ergänzung aber wenig neue Erkenntnisse. Die Emissions- und Immissionsituation ist gegenüber dem Jahr 2003 annähernd gleichgeblieben, wobei die Immissionen naturgemäß entsprechend den Witterungsverhältnissen schwanken. So betrug der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert 52 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2004, 56 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2005 und 60 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2006. Alle diese Werte lagen deutlich über dem Grenzwert inkl. Toleranzmarge (40 µg/m<sup>3</sup> ab 2005 bis 2009). Von allen Einzelwerten im Zeitraum 2003 bis 2006 lagen 2/3 über 40 µg/m<sup>3</sup>.

Wie die vorliegenden Gutachten belegen, stammt die Immission zum weitaus überwiegenden Teil vom Verkehr auf der A1.

Das Sanierungsgebiet bleibt also unverändert die Westautobahn zwischen Enns und Haid.

## 2. Allgemeines

### 2.1. Gesetzliche Grundlagen:

Seit der Veröffentlichung der Stuserhebung über das Jahr 2003 wurde das IG-L novelliert. Für Grenzwertüberschreitungen, die ab dem 1.1.2005 aufgetreten sind, ist das IG-L in der Fassung von 2006 anzuwenden.

### 2.2. Messstelle Enns-Kristein

Die Messstelle Enns-Kristein ist gegenüber der Stuserhebung unverändert. Die genaue Lage in Bezug auf die Autobahn ist auf dem Orthofoto erkennbar.

Koordinaten: 14°27'08" Ost, 48°12'22" Nord

Autobahn-Kilometer: 156,686



Abbildung 1: Station Enns-Kristein, Foto vom 19.8.2006

### 2.3. Weitere Messstellen

Zur Beurteilung der Immissionsituation wurde eine weitere Messtation im Belastungsgebiet an der A1 installiert, und zwar S171 Eckmayrmühle bei der geplanten Anschlussstelle der B309 ab August 2005. Seit Jänner 2007 ist eine zusätzliche Messstelle in Haid bei der Napoleonsiedlung eingerichtet.

Die Standorte dieser Messstellen sind auf der folgenden Abbildung skizziert.

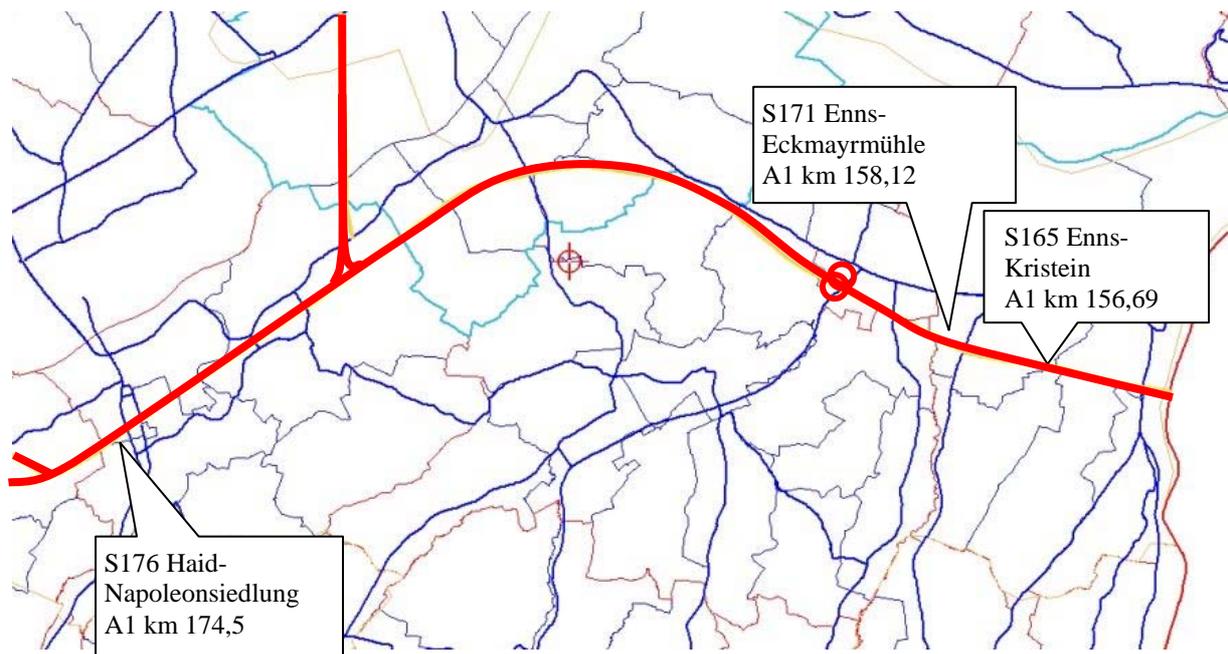


Abbildung 2: Lage der Messstationen an der A1



Abbildung 3: Messstation Eckmayrmühle S171



Stationsnummer	S171
Anschrift der Station	Neben Samesleitner Str. 40, 4470 Enns
Betreiber	Amt der Oö. Landesregierung, Luftreinhaltung und Energietechnik
Geogr. Länge	14 26 02
Geogr. Breite	48 12 35
Seehöhe (Station/Windgeber)	257/267 m
Topographie, Lage der Station	leicht hügelig
Siedlungsstruktur	Stadt mit 10611 Einwohnern, Peripherie
Lokale Umgebung	Landwirtschaft Autobahnnähe
Unmittelbare Umgebung	Autobahn A1, km 158,12, Entfernung ca. 75m
Messziel(e)	UVE
Station steht seit (bzw. von - bis)	24.08.2005 -
Bemerkungen	Messung ursprünglich nur bis August 2006, inzwischen verlängert auf unbestimmte Zeit

PM10-Staub kont.	24.08.2005 -
Stickoxide	24.08.2005 -
Kohlenmonoxid	24.08.2005 -
Windrichtung, -geschwindigk.	24.08.2005 -
Lufttemperatur	24.08.2005 -
Relative Feuchte	24.08.2005 -
Strahlungsbilanz	1.6.2006 -

Tabelle 1: Stationsbeschreibung und Gerätebestückung Station S171



Abbildung 4: Messstation Haid-Napoleonsiedlung S176



Stationsnummer	S176
Anschrift der Station	Neben Napoleonstr. 4 , 4053 Ansfelden
Betreiber	Amt der Oö. Landesregierung, Umweltüberwachung
Geogr. Länge	14 14 40
Geogr. Breite	48 11 43
Seehöhe (Station/Windgeber)	280/290 m
Topographie, Lage der Station	Ebene
Siedlungsstruktur	mittelgrosser Stadtteil
Lokale Umgebung	landwirtschaftlicher Nutzgrund, Einfamilienhäuser, Autobahn
Unmittelbare Umgebung	Wiese, Einzelhäuser, Autobahn A1 km 174,5
Messziel(e)	Unfahrung Haid
Station steht seit (bzw. von - bis)	22.01.2007 -
Bemerkungen	Auftragsmessung für Strassenplanung, geplant für 1 Jahr

Schwefeldioxid	23.1.2007-
PM10-Staub kont.	23.1.2007-
PM10-Staub kont. FDMS	23.1.2007-
Stickoxide	23.1.2007-
Kohlenmonoxid	23.1.2007-
Ozon	23.1.2007-
Windrichtung, -geschwindigk.	23.1.2007-
Lufttemperatur	23.1.2007-
Relative Feuchte	23.1.2007-
Strahlungsbilanz	23.1.2007-

**Tabelle 2: Stationsbeschreibung und Gerätebestückung Station S176**



### 3. Darstellung der Immissionssituation

#### 3.1. NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert

Die Station Enns-Kristein ist seit 27. Jänner 2003 in Betrieb. Seit damals wurde der geltende Grenzwert inklusive Toleranzmarge in jedem Jahr deutlich überschritten. Enns-Kristein nimmt damit unter den oberösterreichischen Messstellen hinsichtlich NO<sub>2</sub> einen Spitzenplatz ein. Vergleichbar sind die hier gemessenen NO<sub>2</sub>-Belastungen mit denen verkehrsnaher Messstellen anderer Bundesländer (Tirol-Vomp, Wien-Hietzinger-Kai, Salzburg-Hallein usw. Von den übrigen verkehrsnahen Messstellen in Oberösterreich überschreitet nur Linz-Römerberg ebenfalls Grenzwert+Toleranz, die Stationen Enns-Eckmayrmühle, Weibern, Haid und Linz-24er Turm blieben jeweils darunter.

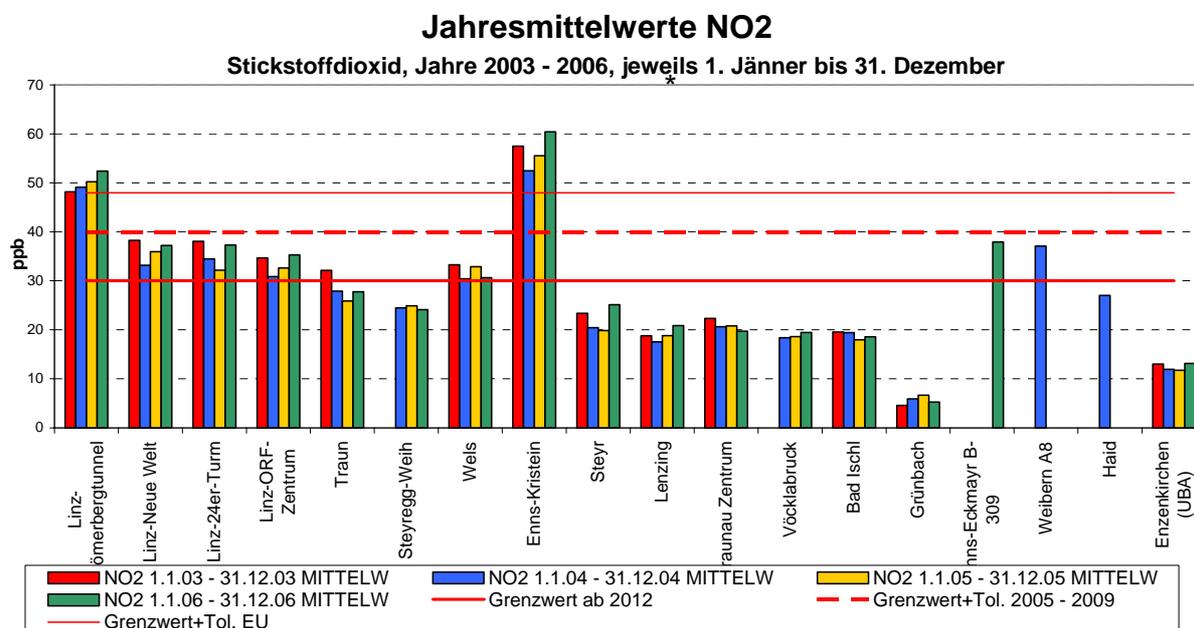


Abbildung 5: Jahresmittelwerte von NO<sub>2</sub> 2003 - 2006

Jahresmittelwerte und % des jeweiligen Grenzwerts						
	JMW NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	% vom Grenzwert IG-L 30 µg/m <sup>3</sup> ab 2012	Grenzwert IG-L + Toleranz	% von Grenzwert IG-L + Toleranz	Grenzwert EU + Toleranz	% von Grenzwert EU + Toleranz 48 µg/m <sup>3</sup> für 2006
2003	57	190%	50	114%	54	106%
2004	52	173%	45	116%	52	100%
2005	56	187%	40	140%	50	112%
2006	60	200%	40	150%	48	125%

Tabelle 3: Jahresmittelwerte und % des Grenzwerts

Wie Tabelle 3 zeigt, wurde nicht nur Grenzwert + Toleranzmarge des IG-L in allen Jahren überschritten, sondern auch in 3 der 4 Jahre Grenzwert + Toleranzmarge der EU-Richtlinie. Nur 2004 wurde dieses Limit gerade erreicht.

Da nur ein Teil des NO<sub>2</sub> direkt emittiert wird, der größere Teil dagegen als NO entsteht und erst in der



Außenluft zu NO<sub>2</sub> oxidiert wird, ist auch die Konzentration an den Stickoxiden insgesamt von Interesse.

Hier zeigen sich noch deutlichere Unterschiede zwischen den Stationen. Der Jahresmittelwert in Enns-Kristein liegt bei mehr als dem Doppelten der ebenfalls autobahnbeeinflussten Stationen Enns-Eckmayrmühle und Weibern und um die Hälfte höher als Linz-Römerberg.

Ein Trend in Richtung der Abnahme der Immissionen, wie er theoretisch durch die Erneuerung der Fahrzeugflotte in Richtung bessere Euro-Normen stattfinden sollte, ist in diesen 4 Jahren nicht zu erkennen.

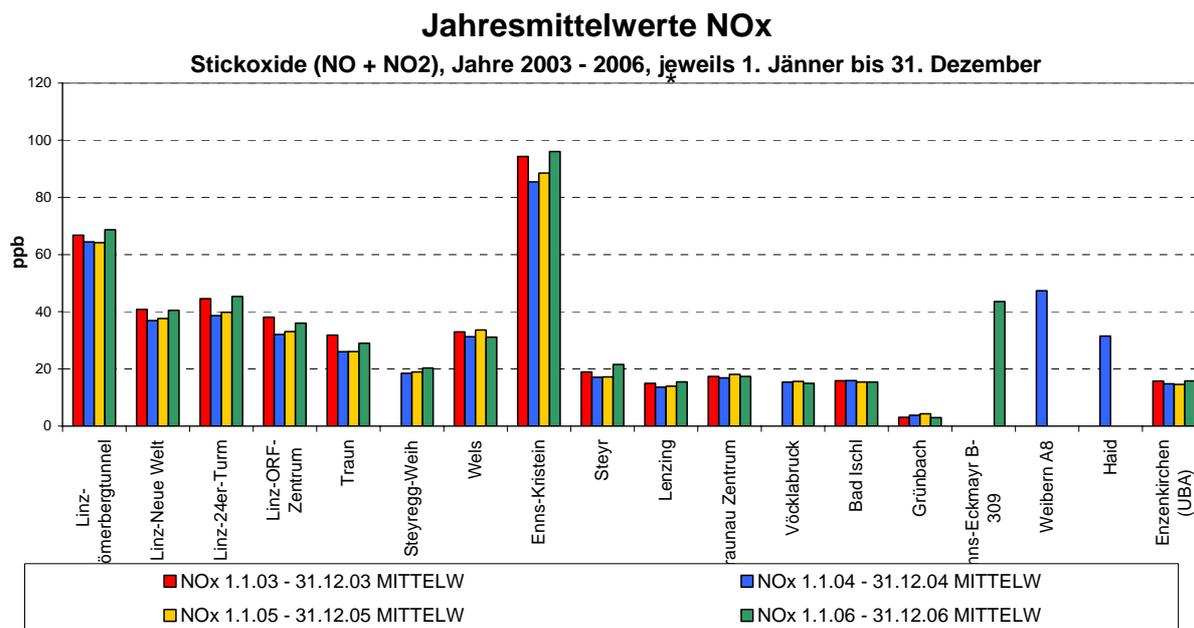


Abbildung 6: Jahresmittelwerte von NOx 2003 - 2006

### 3.2. NO<sub>2</sub>-Halbstundenmittelwerte:

Nicht nur der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert war in allen Jahren deutlich über dem Grenzwert, sondern es wurde auch der Kurzzeitgrenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> als HMW in 3 der 4 Jahre überschritten.

	HMW in µg/m <sup>3</sup>
28.02.2003 19:30	211
25.03.2003 18:00	221
27.03.2003 18:00	203
27.03.2003 18:30	209
28.03.2003 18:30	232
06.05.2003 19:30	203
28.01.2005 18:30	201
02.02.2006 17:00	201
02.02.2006 18:30	228
19.03.2006 20:00	210
20.07.2006 18:00	203

Tabelle 4: HMW-Überschreitungen 2003-2006



	IG-L		EU-Richtlinie		
	Maximaler HMW	Anzahl HMWs über Grenzwert (200 µg/m³)	Maximaler MW1	Anzahl MW1s über Grenzwert (200 µg/m³)	Anzahl MW1 über 140 µg/m³ (obere Beurteilungsschwelle)
2003	232	6	214	1	80
2004	190	0	177	0	16
2005	201	1	185	0	66
2006	228	4	208	2	126

18 Überschreitungen zulässig

Tabelle 5 : Überschreitungen des IG-L-HMW-Grenzwerts und des MW1-Grenzwerts der EU-Richtlinie

Trotzdem sind Überschreitungen des Kurzzeitgrenzwerts eher selten, aber nicht so selten, dass es sich um ein voraussichtlich nicht wiederkehrendes Ereignis handeln könnte.

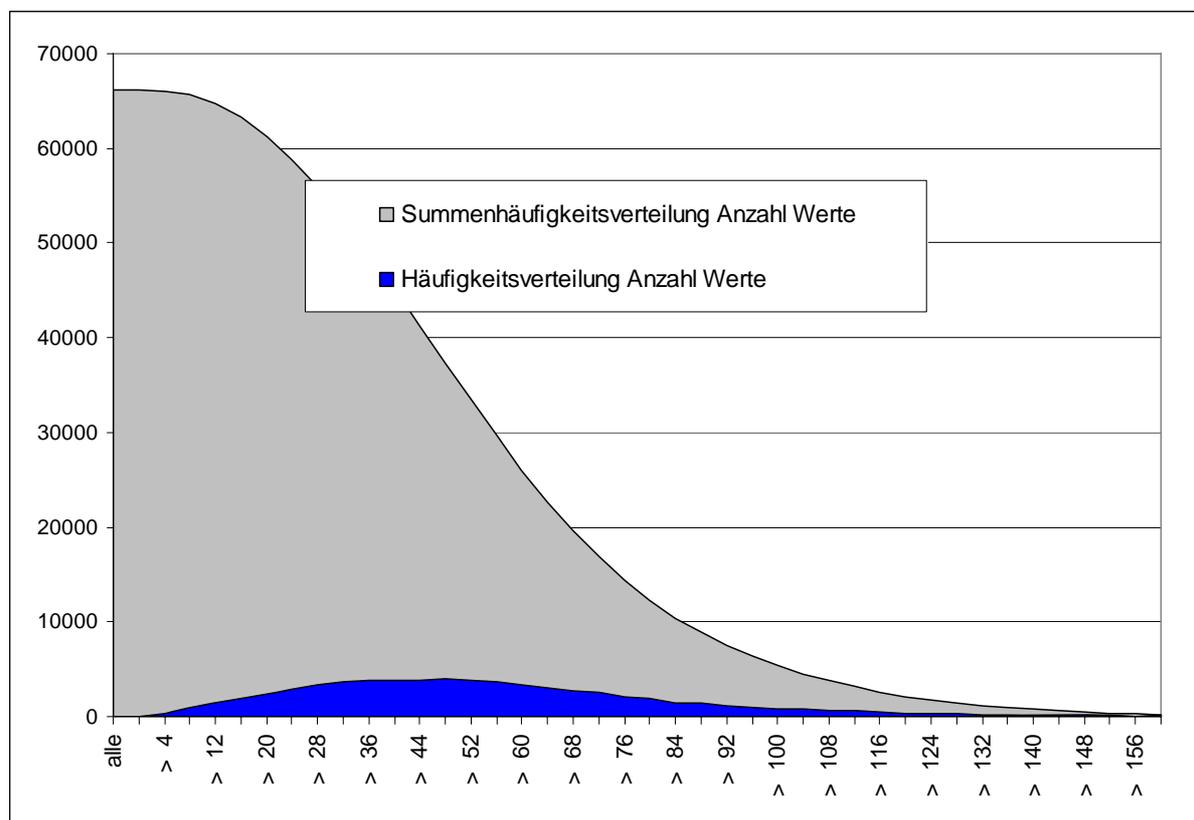


Abbildung 7 : NO<sub>2</sub> vom 27.1. - 31.12.2006 Summenhäufigkeits- und Häufigkeitsverteilung der HMWs



Summenhäufigkeitsverteilung			Häufigkeitsverteilung			
Klasse	Anzahl Werte	in %	Klasse	Anzahl Werte	in %	
alle	66112	100,0%	0	- 0,0	0	0,0%
> 0	66112	100,0%	0	- 4,0	26	0,0%
> 4	66086	100,0%	4	- 8,0	358	0,5%
> 8	65728	99,4%	8	- 12,0	951	1,4%
> 12	64777	98,0%	12	- 16,0	1514	2,3%
> 16	63263	95,7%	16	- 20,0	1988	3,0%
> 20	61275	92,7%	20	- 24,0	2471	3,7%
> 24	58804	88,9%	24	- 28,0	2905	4,4%
> 28	55899	84,6%	28	- 32,0	3371	5,1%
> 32	52528	79,5%	32	- 36,0	3614	5,5%
> 36	48914	74,0%	36	- 40,0	3831	5,8%
> 40	45083	68,2%	40	- 44,0	3840	5,8%
> 44	41243	62,4%	44	- 48,0	3882	5,9%
> 48	37361	56,5%	48	- 52,0	3933	5,9%
> 52	33428	50,6%	52	- 56,0	3787	5,7%
> 56	29641	44,8%	56	- 60,0	3634	5,5%
> 60	26007	39,3%	60	- 64,0	3296	5,0%
> 64	22711	34,4%	64	- 68,0	3030	4,6%
> 68	19681	29,8%	68	- 72,0	2787	4,2%
> 72	16894	25,6%	72	- 76,0	2493	3,8%
> 76	14401	21,8%	76	- 80,0	2139	3,2%
> 80	12262	18,5%	80	- 84,0	1878	2,8%
> 84	10384	15,7%	84	- 88,0	1499	2,3%
> 88	8885	13,4%	88	- 92,0	1368	2,1%
> 92	7517	11,4%	92	- 96,0	1176	1,8%
> 96	6341	9,6%	96	- 100,0	999	1,5%
> 100	5342	8,1%	100	- 104,0	824	1,2%
> 104	4518	6,8%	104	- 108,0	725	1,1%
> 108	3793	5,7%	108	- 112,0	646	1,0%
> 112	3147	4,8%	112	- 116,0	579	0,9%
> 116	2568	3,9%	116	- 120,0	449	0,7%
> 120	2119	3,2%	120	- 124,0	376	0,6%
> 124	1743	2,6%	124	- 128,0	339	0,5%
> 128	1404	2,1%	128	- 132,0	292	0,4%
> 132	1112	1,7%	132	- 136,0	206	0,3%
> 136	906	1,4%	136	- 140,0	181	0,3%
> 140	725	1,1%	140	- 144,0	156	0,2%
> 144	569	0,9%	144	- 148,0	126	0,2%
> 148	443	0,7%	148	- 152,0	91	0,1%
> 152	352	0,5%	152	- 156,0	85	0,1%
> 156	267	0,4%	156	- 160,0	51	0,1%
> 160	216	0,3%	über	160	216	0,3%

Gesamtmaximum 231,710 Anzahl Werte 66112

Gesamtminimum 1,810

**Tabelle 6: NO2 vom 27.1. - 31.12.2006 Summenhäufigkeits- und Häufigkeitsverteilung der HMWs**

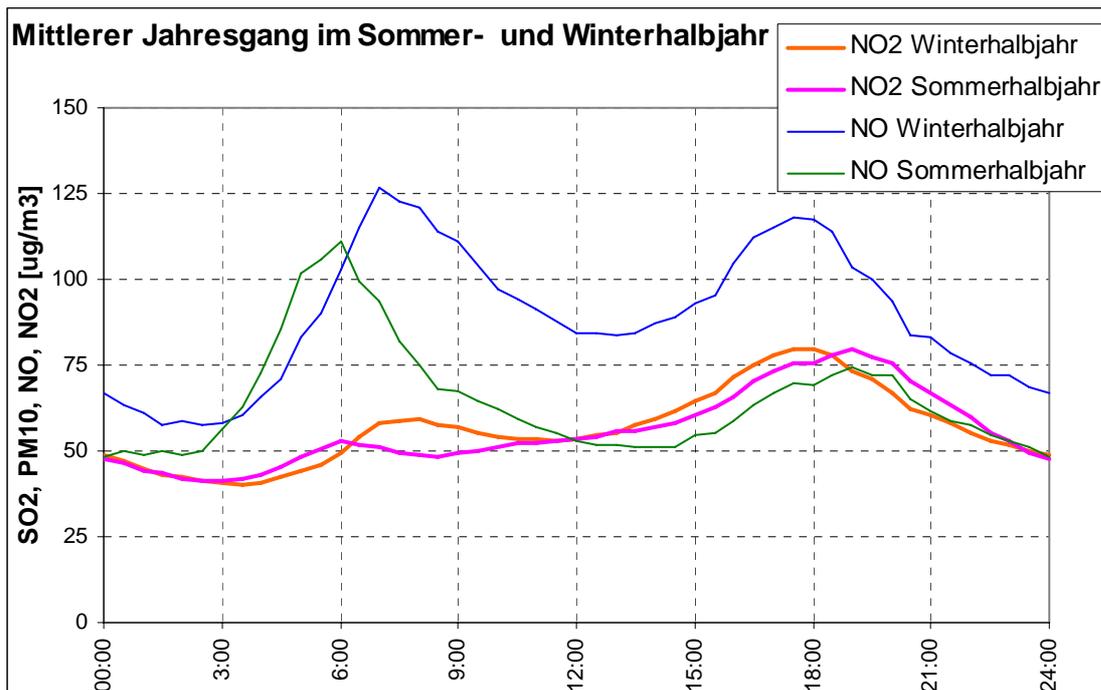


Abbildung 8: Mittlerer Tagesgang im Sommerhalbjahr (April bis September) und Winterhalbjahr (Jänner – März und Oktober bis Dezember) 2003 – 2006, Zeiten immer MEZ

Am mittleren Tagesgang (Abbildung 8) lässt sich ein NO<sub>2</sub>-Maximum im Winter um ca. 18:00, im Sommer etwas später, nämlich um 19:00 MEZ bzw. 20:00 Sommerzeit erkennen. Ein Morgenmaximum um 7:00 Uhr lässt sich nur erahnen.

Bei NO ist dagegen der Tagesgang viel ausgeprägter. Im Winter finden sich deutliche Maxima um 7:00 und um 17:00 entsprechend den Stoßzeiten. Im Sommer sind die Maxima auch bei NO verschoben und zwar das Morgenmaximum etwas nach vorne, das Abendmaximum nach hinten. Am Abend ist im Sommerhalbjahr mehr NO<sub>2</sub> als NO vorhanden, was auf die Umwandlung von NO durch Ozon zurückzuführen ist.

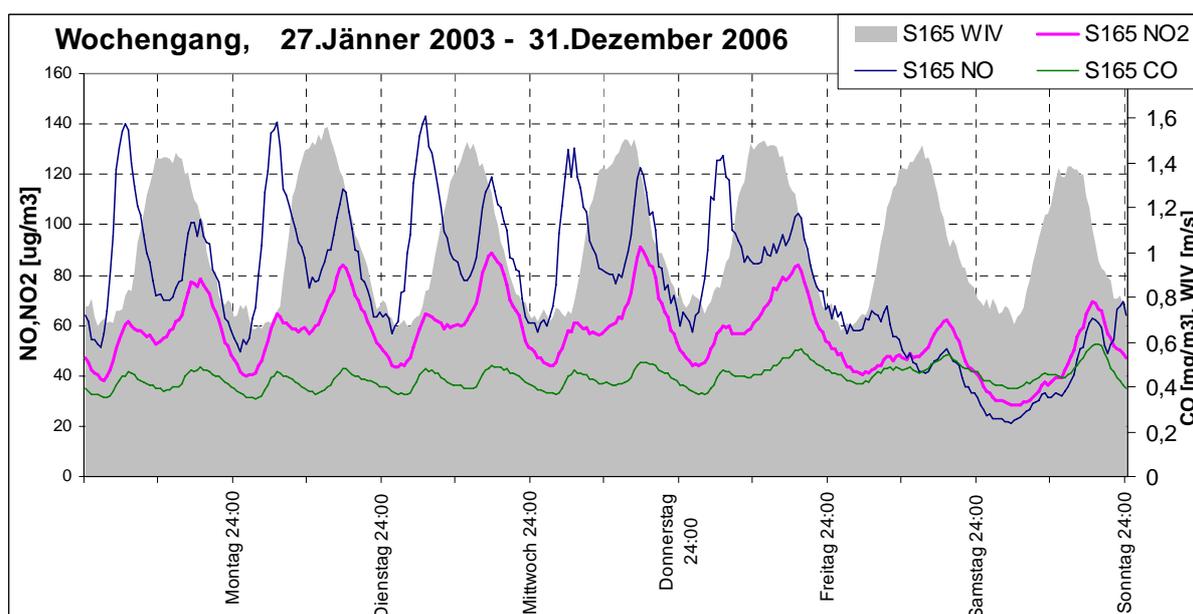


Abbildung 9: Wochengang



Interessant ist auch der Wochengang (Abbildung 9). Die Tage Montag bis Donnerstag sind etwa gleich stark belastet. Bereits am Freitag Nachmittag ist der NO-Anstieg geringer als an den Tagen davor. Von Samstag bis Mittag ist ein starker Abfall der NO<sub>2</sub> und der NO-Belastung zu sehen. Das Nachtminimum von Samstag auf Sonntag ist bei NO<sub>2</sub> etwa 2/3, bei NO nur die Hälfte eines Nachtminimums unter der Woche. Bei Kohlenmonoxid ist keine derartige Wochenendsenke zu sehen.

Die Windgeschwindigkeit hat ihr Maximum jeweils kurz nach Mittag. Dadurch erklärt sich vermutlich das Konzentrationsminimum um diese Zeit. Das Minimum in der Nacht geht dagegen auf geringere Emissionen zurück.

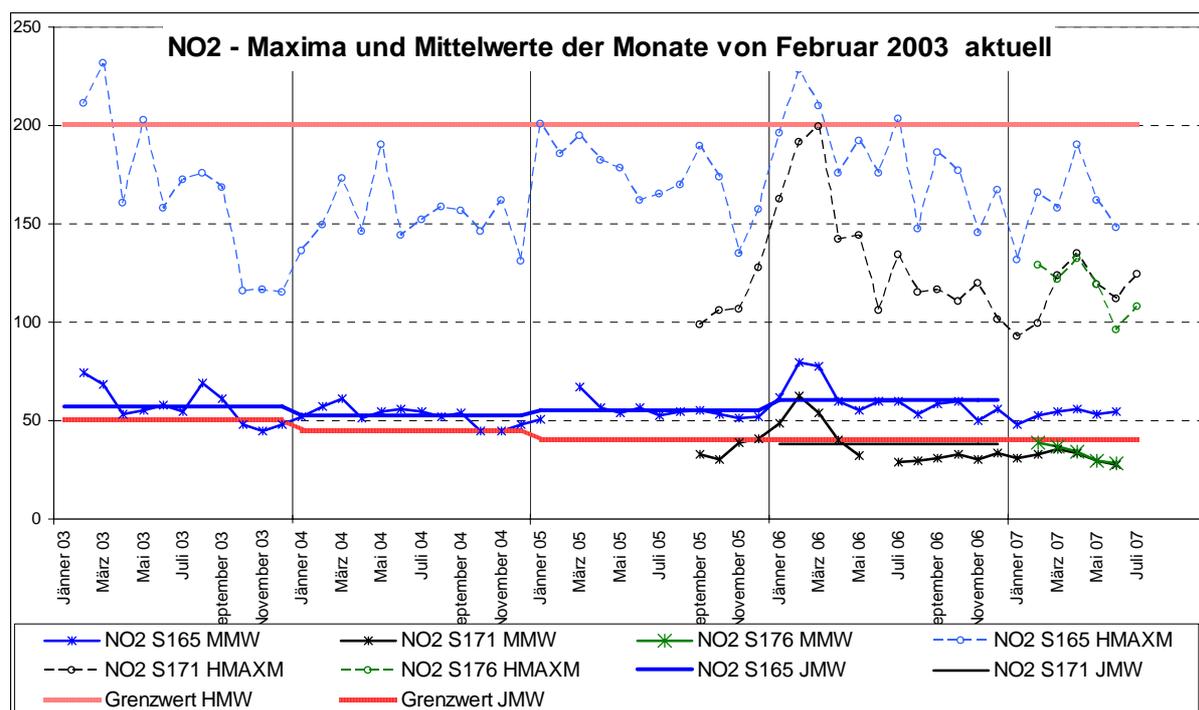


Abbildung 10: NO<sub>2</sub>-Verlauf der Jahres- und Monatsmittelwerte und der maximalen HMWs/Monat in Enns-Kristein ab 2003 und Enns-Eckmayrmühle und Haid-Napoleonsiedlung ab Messbeginn

Die Messergebnisse der beiden ca. 70 – 80 m von der Autobahn entfernten Stationen Enns-Eckmayrmühle und Haid-Napoleonsiedlung zeigen ein entsprechend geringeres Immissionsniveau. In Enns-Eckmayrmühle liegt bereits ein komplettes Jahr vor. Sowohl Jahresmittelwert (38 µg/m<sup>3</sup>) als auch maximaler HMW (200 µg/m<sup>3</sup>) hielten den Grenzwert knapp ein.

### 3.3. Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Immissionen – Vergleich 2006 und 2007

Wie Tabelle 7 zeigt, ist die NO<sub>2</sub>-Belastung von Jänner bis August 2007 an der Station Enns-Kristein um 9 µg/m<sup>3</sup> und an der Station Enns-Eckmayrmühle um 10 µg/m<sup>3</sup> geringer als im Vergleichszeitraum des Vorjahrs. Allerdings sind die NO<sub>2</sub>-Immissionen im Jahr 2007 an allen Messstellen niedriger als 2006, wenn auch der Unterschied nicht so deutlich ist wie an der Autobahn. Es kann daher nur ein Teil der Verbesserung auf die Maßnahme Tempolimit zurückgeführt werden.



NO <sub>2</sub> -Mittelwerte ab 1. Jänner bis 31. August 2007 im Vergleich zum gleichen Zeitraum 2006				
	Mittelwert 2007 in µg/m <sup>3</sup>	Mittelwert 2006 in µg/m <sup>3</sup>	Differenz %	Differenz in µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> Enns-Kristein	54	63	-14%	- 9
NO <sub>2</sub> Enns-Eckmayr B-309	31	41	-25%	- 10
NO <sub>2</sub> Linz-Römerbergtunnel	50	55	-10%	- 5
NO <sub>2</sub> Linz-24er-Turm	32	37	-16%	- 6
NO <sub>2</sub> Steyr	19	26	-27%	- 7
NO <sub>2</sub> Traun	24	27	-14%	- 4
NO <sub>2</sub> Enzenkirchen (UBA)	10	12	-21%	- 3

Tabelle 7: Mittelwerte der NO<sub>2</sub>-Immissionen an mehreren Messstellen

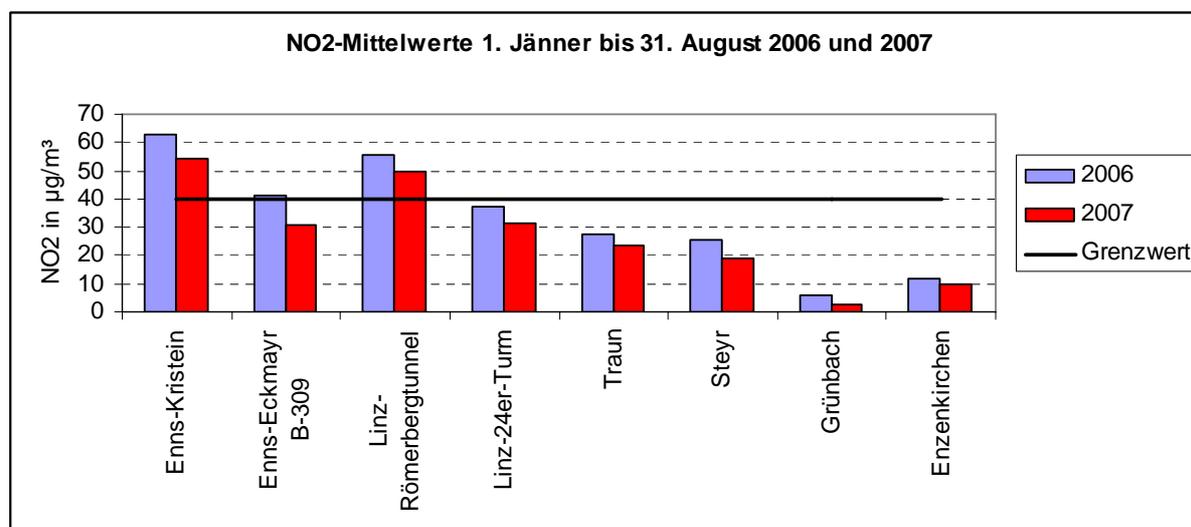


Abbildung 11: Halbjahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Immissionen an mehreren Messstellen 2006 und 2007

MMW NO <sub>2</sub>	Enns-Kristein				Enns-Eckmayrmühle				Enzenkirchen im Sauwald			
	2007	2006	Diff %	Diff. µg/m <sup>3</sup>	2007	2006	Diff %	Diff. µg/m <sup>3</sup>	2007	2006	Diff %	Diff. µg/m <sup>3</sup>
Jänner	48	62	-23%	-14	31	49	-36%	-18	13	29	-56%	-16
Februar	53	80	-34%	-27	33	62	-47%	-29	16	28	-44%	-12
März	55	78	-29%	-23	35	54	-35%	-19	12	13	-6%	-1
April	56	60	-7%	-4	34	40	-15%	-6	9	7	24%	2
Mai	53	55	-3%	-2	30	32	-7%	-2	7	6	8%	1
Juni	55	60	-9%	-5	27	27	0%	0	6	5	23%	1
Juli	55 *	60	-7%	-4	28	29	-3%	-1	6	3	82%	3

Tabelle 8: Monatsmittelwerte der Stationen Enns-Kristein und Enns-Eckmayrmühle

Tabelle 8 zeigt die Monatsmittelwerte der Stationen Enns-Kristein, Enns-Eckmayrmühle und Enzenkirchen. Die größten Differenzen sind in den Monaten Jänner bis März zu finden, was sicher auf den 2006 sehr strengen und 2007 sehr milden Winter zurückzuführen ist. Aber auch in den anderen Monaten, wo kein signifikanter Unterschied in den meteorologischen Verhältnissen festzustellen ist, ist die NO<sub>2</sub>-Immission an den beiden Autobahnmesststellen zurückgegangen. Das dürfte die Auswirkung des Tempolimits sein, denn an der Hintergrundmesststelle des Umweltbundesamts in Enzenkirchen war das nicht der Fall.



### **3.4. Rückschlüsse auf die Quellen der Schadstoffbelastungen und Abschätzung des von der Schadstoffbelastung betroffenen Gebiets**

Dazu kann auf die Gutachten von Sturm (27) , Wimmer (25) und Greßlehner (26) verwiesen werden.



## 4. Beschreibung der meteorologischen Situation

Inzwischen liegen 4 komplette Jahre des Betriebs der Messstation Enns-Kristein vor. Diese 4 Jahre decken ganz gut die Bandbreite der meteorologischen Variabilität ab. Die Jahre 2003 und 2006 waren durch kalte Winter, heiße Sommer und hohe Neigung zu austauscharmen Wetterlagen gekennzeichnet. Das allgemeine Immissionsniveau in Oberösterreich war in diesen beiden Jahren sehr hoch.

Dagegen stellte 2004 ein Jahr mit für die Luftsituation sehr günstigen meteorologischen Verhältnissen dar, was sich in generell niedrigeren Schadstoffwerten äußerte. Ähnlich waren die Verhältnisse im ersten Halbjahr 2007. Auch im Jahr 2005 waren die Ausbreitungsverhältnisse relativ gut.

Diese unterschiedlichen meteorologischen Verhältnisse wirkten sich nur geringfügig auf die Jahresmittelwerte von NO<sub>2</sub> in Enns-Kristein aus. Zwar war der Jahresmittelwert 2004 mit 52 µg/m<sup>3</sup> der niedrigste dieser 4 Jahre, lag aber trotzdem deutlich über dem Grenzwert.



## 5. Feststellung und Beschreibung der Emittenten

### 5.1. Verkehrszählungen an der A1

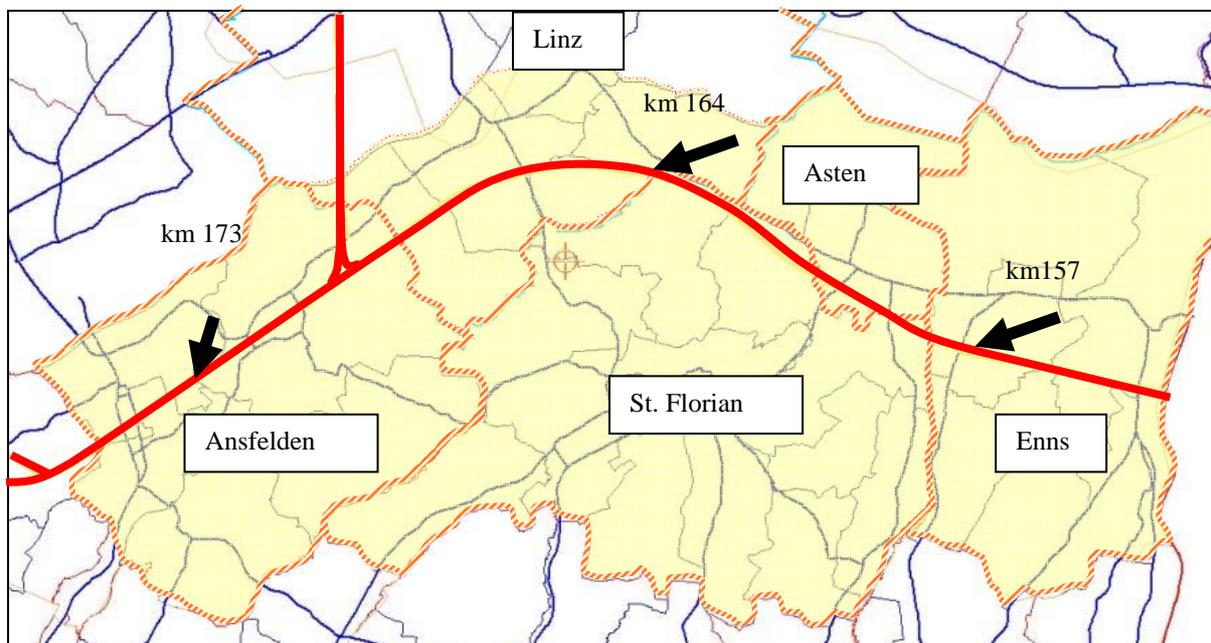


Abbildung 12: Lage der Dauerzählstellen an der A1

Von der automatischen Zählstelle Haid bei km 173 liegen seit 1998 Daten vor, von den beiden Zählstellen Ebelsberg (km 164) und Enns (km 175) seit Mai 2006. Abbildung 13 zeigt die Monatsmittelwerte von Haid ab 2002. Der tägliche Verkehr ist dort in diesen Jahren etwa gleichgeblieben und schwankt periodisch zwischen 70000 im Jänner und über 90000 im Juli.

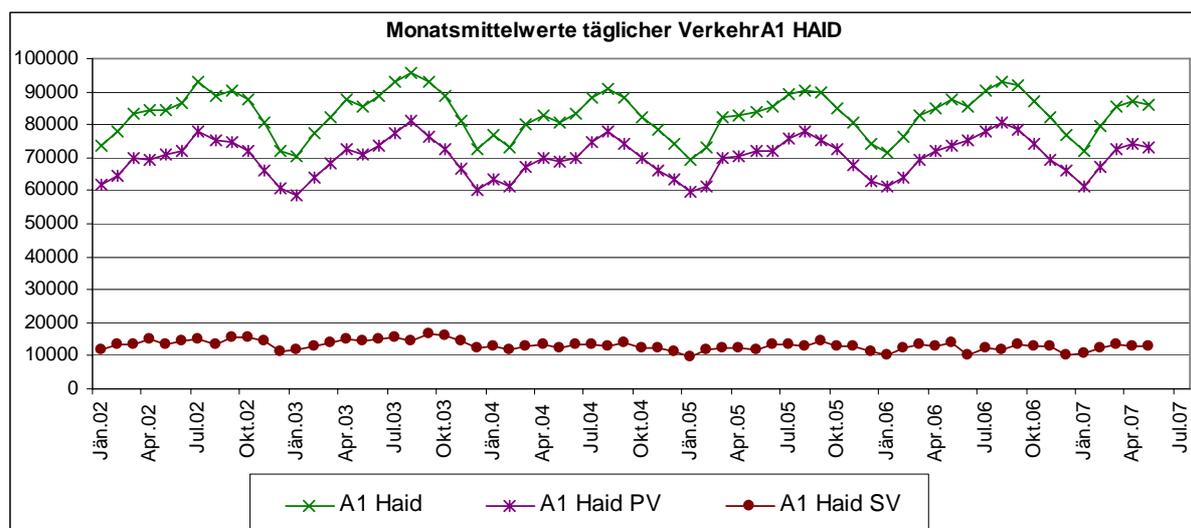


Abbildung 13: Monatsmittelwerte des täglichen Verkehrs der Dauerzählstelle Haid. PV: PKWs und Lieferwagen; SV: Schwerverkehr



Etwas geringer ist der Verkehrsfluss östlich der Abzweigung der A7, wie die beiden neuen Zählstellen in Ebelsberg und Kristein zeigen (Abbildung 14).

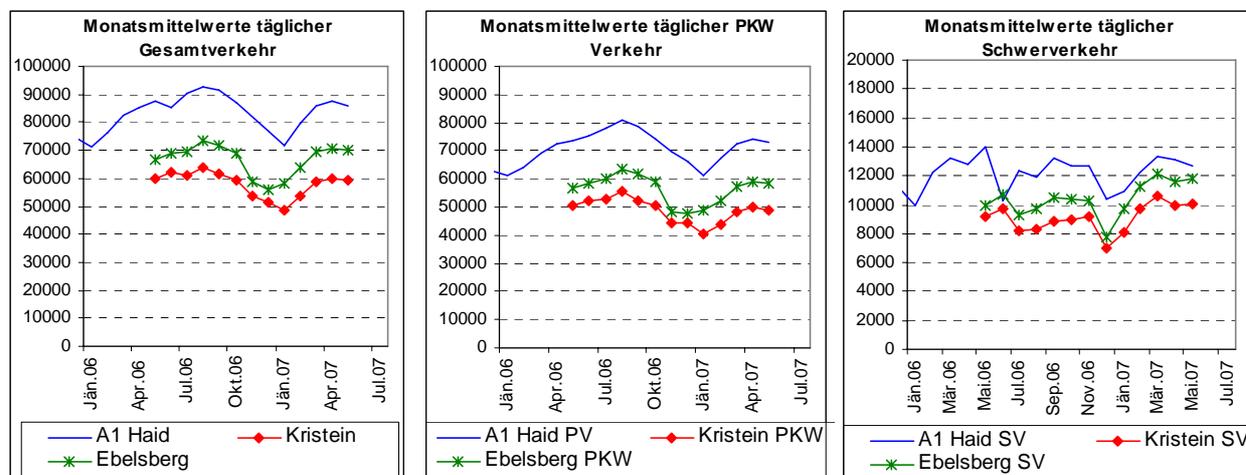


Abbildung 14: Monatsmittelwerte des täglichen Verkehrs der Dauerzählstellen Haid, Ebelsberg und Kristein (PV: PKWs und Lieferwagen; SV: Schwerverkehr)

## 5.2. Emissionsfaktoren

Zur Berechnung der Emissionen wurden folgende Emissionsfaktoren (aus dem Handbuch der Emissionsfaktoren im Straßenverkehr HBEFA 2.1) herangezogen.

		NOx (g/km)		Partikel (g/km)		CO2 (g/km)	
		PKW	LKW	PKW	LKW	PKW	LKW
Autobahn Tempo 130	2006	0,591	5,646	0,043	0,120	183,287	580,431
	2007	0,560	5,191	0,040	0,106	182,01	582,349
Autobahn Tempo 100	2006	0,492	5,646	0,034	0,120	171,060	580,431
	2007	0,468	5,191	0,031	0,106	170,590	582,349

Tabelle 9: Emissionen pro Fahrzeug und gefahrenen Kilometer in Gramm

Die Emissionsfaktoren gehen dabei von folgenden tatsächlichen gefahrenen Geschwindigkeiten aus:

	Bei Tempo 100	Bei Tempo 130
90 - 100 km/h	20%	
100 - 110 km/h	30%	
110 - 120 km/h	30%	22%
120 - 130 km/h	20%	28%
130 - 140 km/h		28%
140 - 150 km/h		22%

Tabelle 10 : Verteilung der bei Tempo100 und Tempo130 effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten

Die Emissionsfaktoren sind von Jahr zu Jahr verschieden, da sich die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte ändert. In der Regel ist das in Richtung eines höheren Anteils schadstoffärmerer Fahrzeuge. Bei den schweren Nutzfahrzeugen scheint der Trend andererseits in Richtung höherer Verbrauch und damit höherer CO2-Emission zu gehen, vermutlich weil die LKW im Schnitt immer schwerer werden.



### 5.3. Verringerung der Schadstoffemissionen

Sind die Verkehrszahlen bekannt, so lässt sich die Schadstoffemission mittels Emissionsfaktoren (siehe Anhang) berechnen. Bei allen Schadstoffen sinkt demnach die Emission der PKW bei Temporeduktion von 130 auf 100 km/h (im Jahr 2007 bei NOx um 16 %, bei Partikeln um 23%, bei CO2 um 6%). Bei den LKW, die vom Tempo100 nicht betroffen sind, ändert sich naturgemäß nichts.

Einsparung von PKW-Emissionen durch Tempo 100 im 1. Halbjahr 2007 (in Tonnen)			
	PKW-Emissionen bei T130	PKW-Emissionen bei T100	Differenz
NOx	57,22	47,82	9,40
Partikel	4,09	3,17	0,920
CO2	18598	17431	1167

**Tabelle 11: Gesamte Einsparung von PKW-Emissionen durch Tempo 100 im 1. Halbjahr 2007**

Berechnet man die PKW-Emissionen durch Multiplikation der Verkehrszahlen mit den Emissionsfaktoren für Tempo130 und Tempo100, so ergibt sich die Emissionseinsparung durch diese Maßnahmen. So wurden im 1. Halbjahr 2007 ca. 9 Tonnen NOx, ca. 0,9 Tonnen Dieselrußpartikel und mehr als 1100 Tonnen CO2 eingespart.

Da die Sommermonate üblicherweise auf der A1 noch einen starken Zuwachs an PKW-Verkehr bringen, dürften die kumulierten Einsparungen des heurigen Jahres inzwischen bis zu 1500 Tonnen CO2 ergeben – minimal gegenüber der Gesamtemission von Oberösterreich von 20 Millionen Tonnen, aber andererseits erspart sich der Autofahrer durch Temporeduktion Treibstoffkosten, während die Industrie im Gegenteil jede zusätzlich emittierte Tonne bezahlen muss. Die Treibstoffersparnis der PKWs ist proportional der CO2-Reduktion, also 6%. Das entspricht einer Menge von ca. 400 000 Liter.



## 5.4. Detailberechnung aus stündlich aufgelösten Verkehrszahlen

Für Mai sind sowohl für das Jahr 2006 als auch 2007 sowohl die stündlich aufgelösten Verkehrszahlen als auch die Immissionsdaten verfügbar. Es wurde daher für die 4 Wochen vom 5. bis 31. Mai 2006 und 2007 eine Detailauswertung durchgeführt.

Stickoxid-Emissionen und Immissionen Mai 2006 und 2007	2006 T130	2007 <i>immer</i> T130	2007 <i>immer</i> T100	2007 T100 5:00 -23:00	Differenz
Anzahl PKW/Tag	57749	55701	55701	55701	-4%
Anzahl LKW pro Tag	10541	11492	11492	11492	9%
<b>Emissionen</b>					
PKW-Emissionen NOx g/km und Tag	29,25	26,74	22,35	22,64	-23%
LKW- Emissionen NOx g/km und Tag	51,01	51,14	51,14	51,14	0%
Summe NOx-Emissionen	80,26	77,88	73,49	73,78	-8%
<b>Immissionen Enns-Kristein</b>					
NO <sub>2</sub> -Immission µg/m <sup>3</sup>	56,46			54,55	-3%
NOx-Immission als NO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	147,78			127,77	-14%
<b>Immissionen Enns-Eckmayrmühle</b>					
NO <sub>2</sub> -Immission µg/m <sup>3</sup>	32,80			30,62	-7%
NOx-Immission als NO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	58,84			50,65	-14%

Tabelle 12: Detailauswertung des Zeitraums 5.5. - 31.5.

In diesem Zeitraum waren 2007 um 4% weniger PKWs, aber um 9% mehr LKWs unterwegs als im Vergleichszeitraum des Vorjahrs. Die PKW-Emissionen sanken um 23% (ohne Tempolimit wären sie um 9% gesunken). Die LKW-Emissionen blieben trotz der gestiegenen Anzahl etwa gleich wegen des zunehmenden Anteils neuerer Fahrzeuge. Insgesamt sank die Summe der Emissionen um 8%.

Die Immissionswerte der Gesamtstickoxide sanken in Enns-Kristein um 14%, die Stickstoffdioxid-Konzentration allerdings nur um 3%. Das entspricht auch der Theorie, da vom KFZ-Motor in erster Linie NO gebildet wird, das sich erst in der Außenluft zu NO<sub>2</sub> umwandelt. An verkehrsnahen Stationen wie Enns-Kristein liegt daher NO im hohen Überschuss vor und Emissionsreduktionen zeigen sich zuerst in einer NO-Abnahme. Bereits an der Station Eckmayrmühle, die etwas weiter von der Fahrbahn entfernt ist, nahm das NO<sub>2</sub> stärker ab, obwohl die Reduktion an Gesamt-NOx dieselbe war,

Abbildung 19 zeigt schließlich eine direkte Gegenüberstellung der NOx-Emissionen (Gesamtmission aus PKW + LKW) und NO<sub>2</sub>-Immissionen. Es ist zu erkennen, dass die NO<sub>2</sub>-Immissionen in der Regel den Emissionen mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung folgen. Die Auswirkung der Emission auf die Immission kann aber je nach den Wetterverhältnissen sehr unterschiedlich sein. Die immissionsgesteuerte VBA soll hier das Tempolimit besser regeln, sodass immer dann, wenn die Immissionen niedrig sind, freie Fahrt gegeben werden kann. Wie die Abbildung aber auch zeigt, wird der NO<sub>2</sub>-Langzeit-Grenzwert nur in etwa 1/4 der Zeit unterschritten. In der Regel ist das in der Nacht der Fall aber nicht immer. Eine immissionsgesteuerte VBA kann hier besser auf meteorologische Schwankungen reagieren.



### 5.4.1. Stündlich aufgelöste Verkehrszählungen

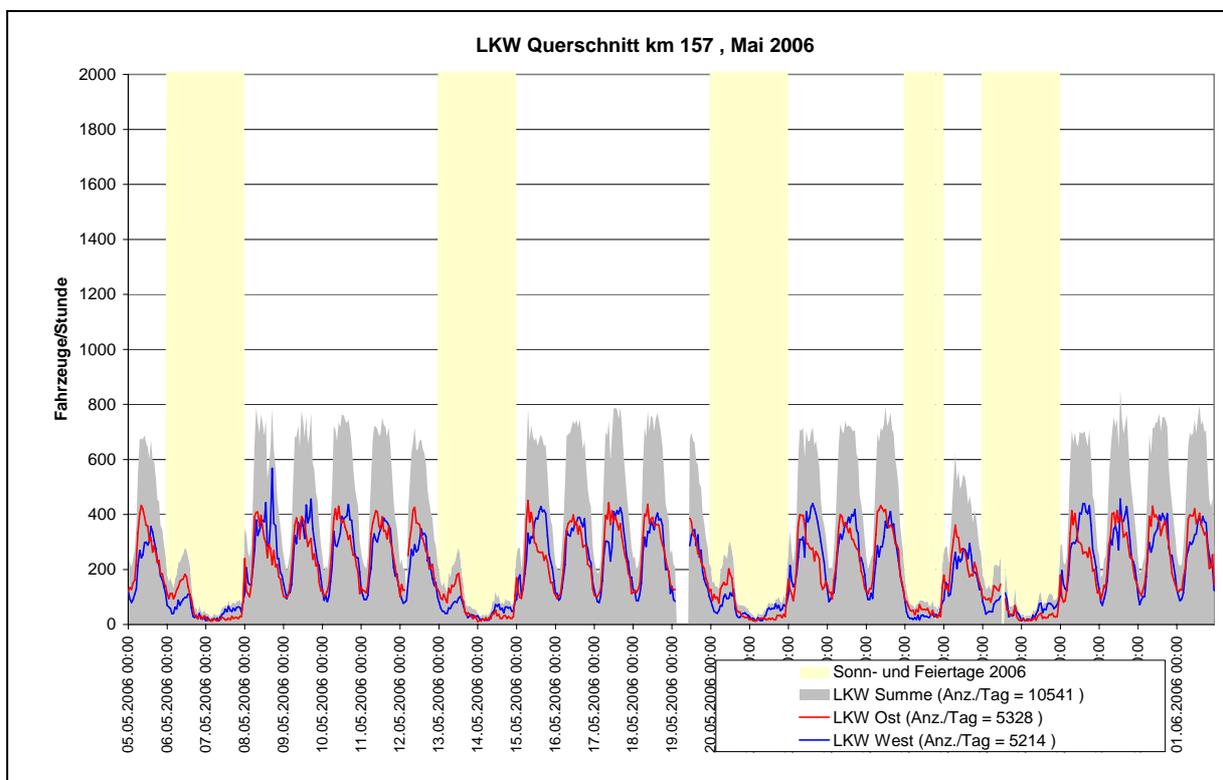
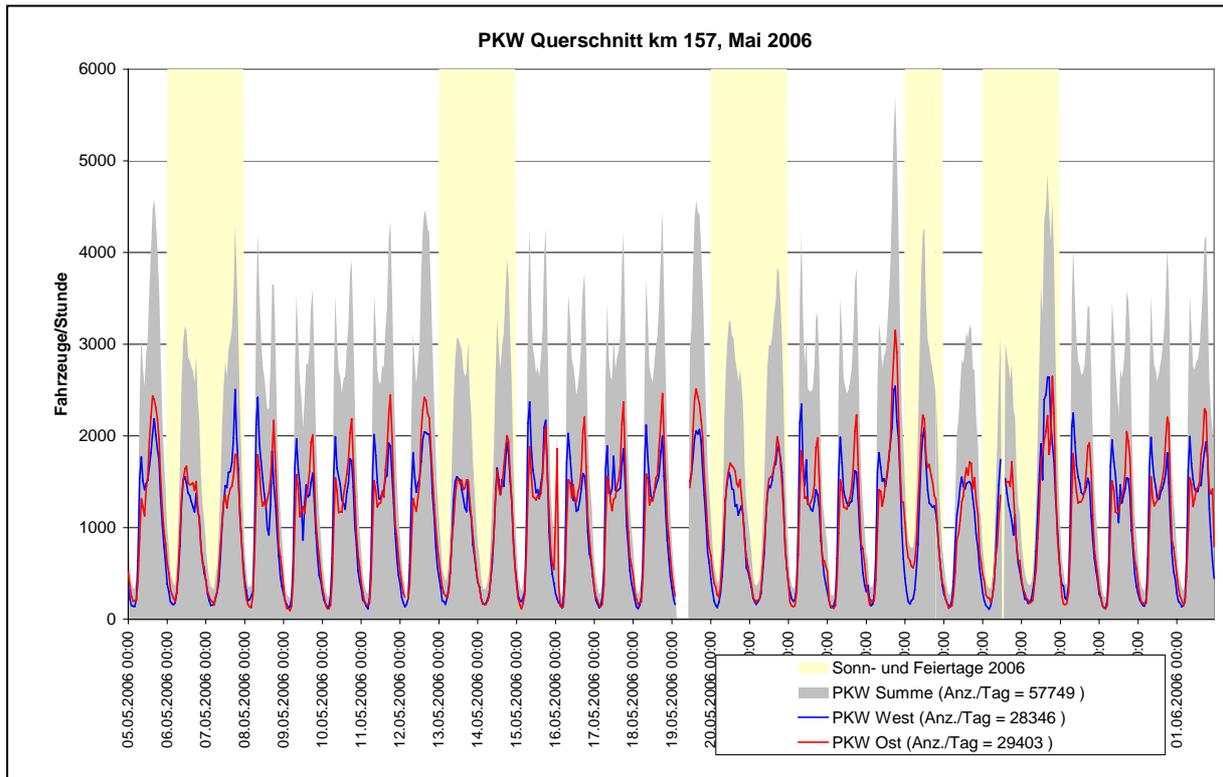


Abbildung 15: Stündlich aufgelöste Verkehrszählungen Mai 2006

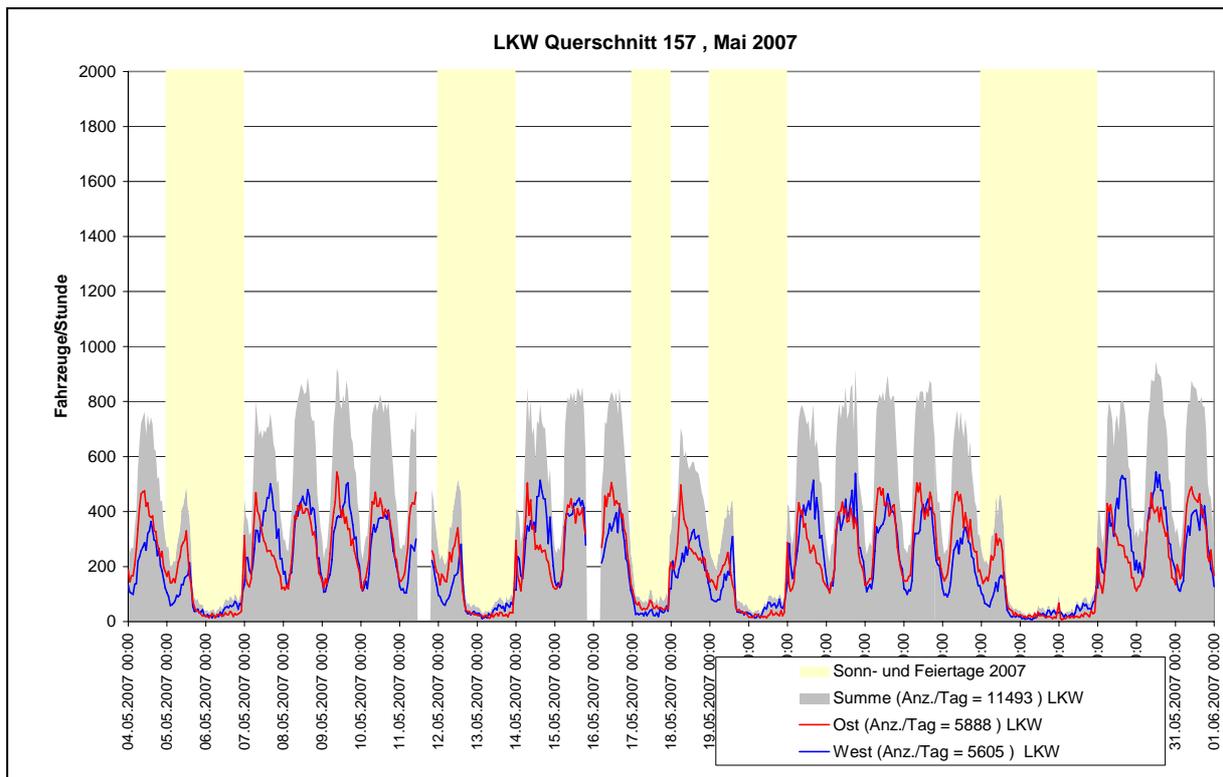
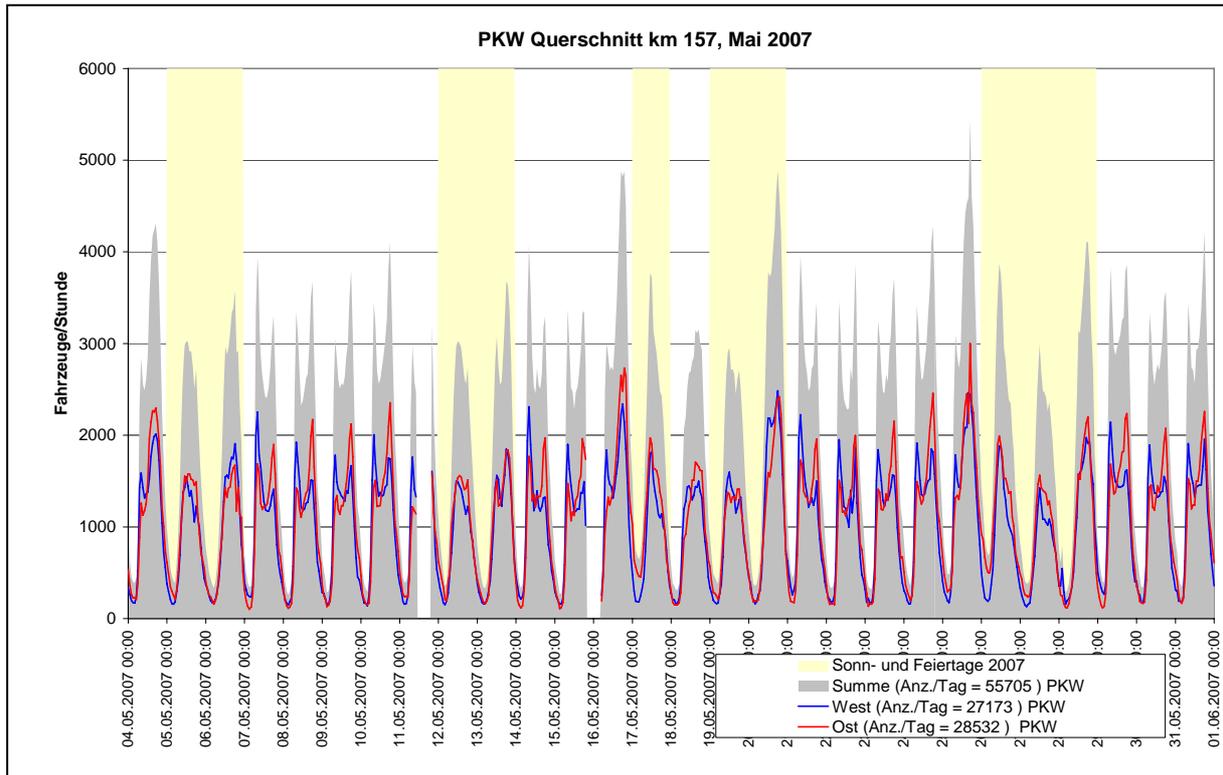


Abbildung 16: Stündlich aufgelöste Verkehrszählungen Mai 2007



### 5.4.2. Berechnung der Emissionen aus den Verkehrszahlen

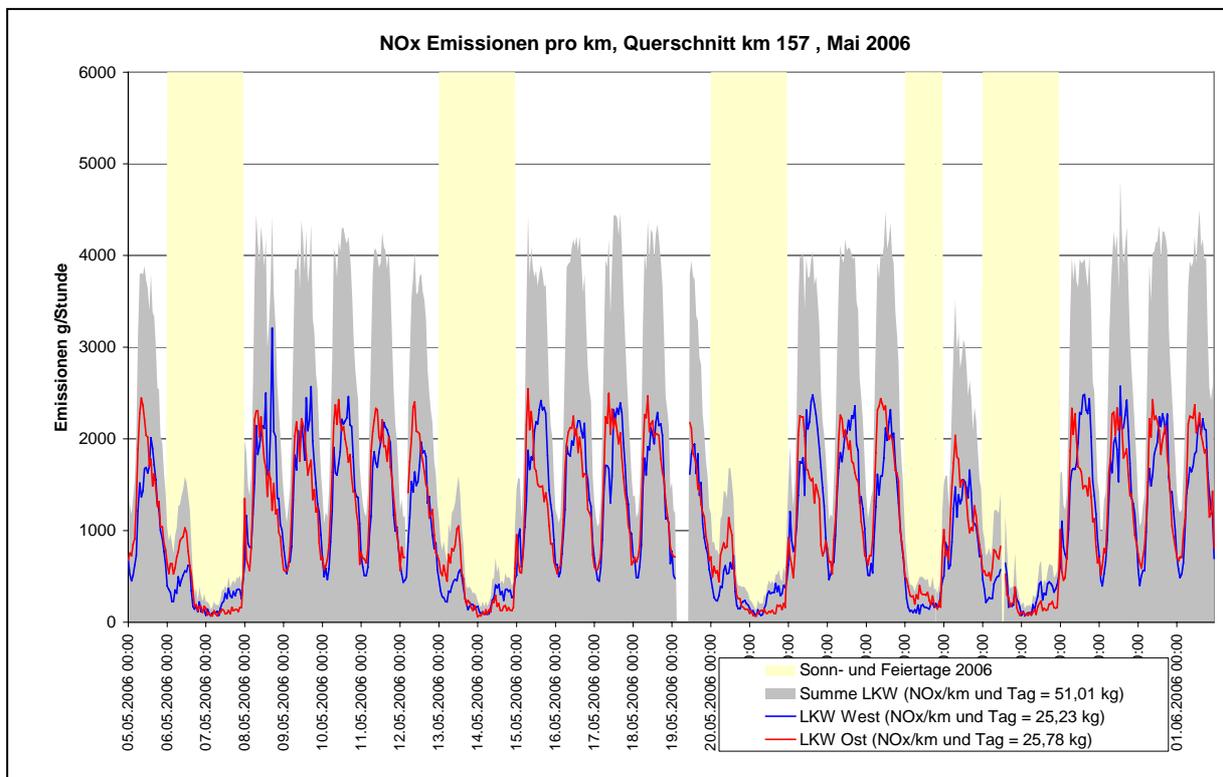
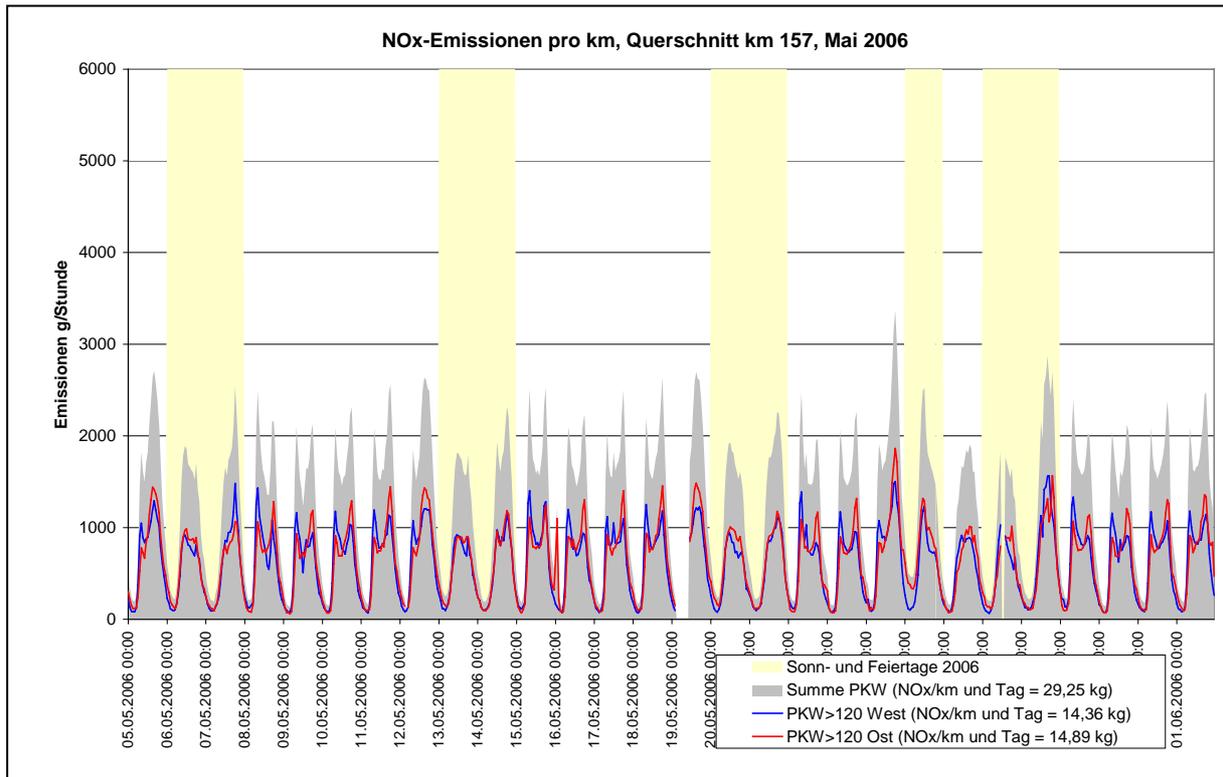


Abbildung 17: NOx-Emissionen Mai 2006

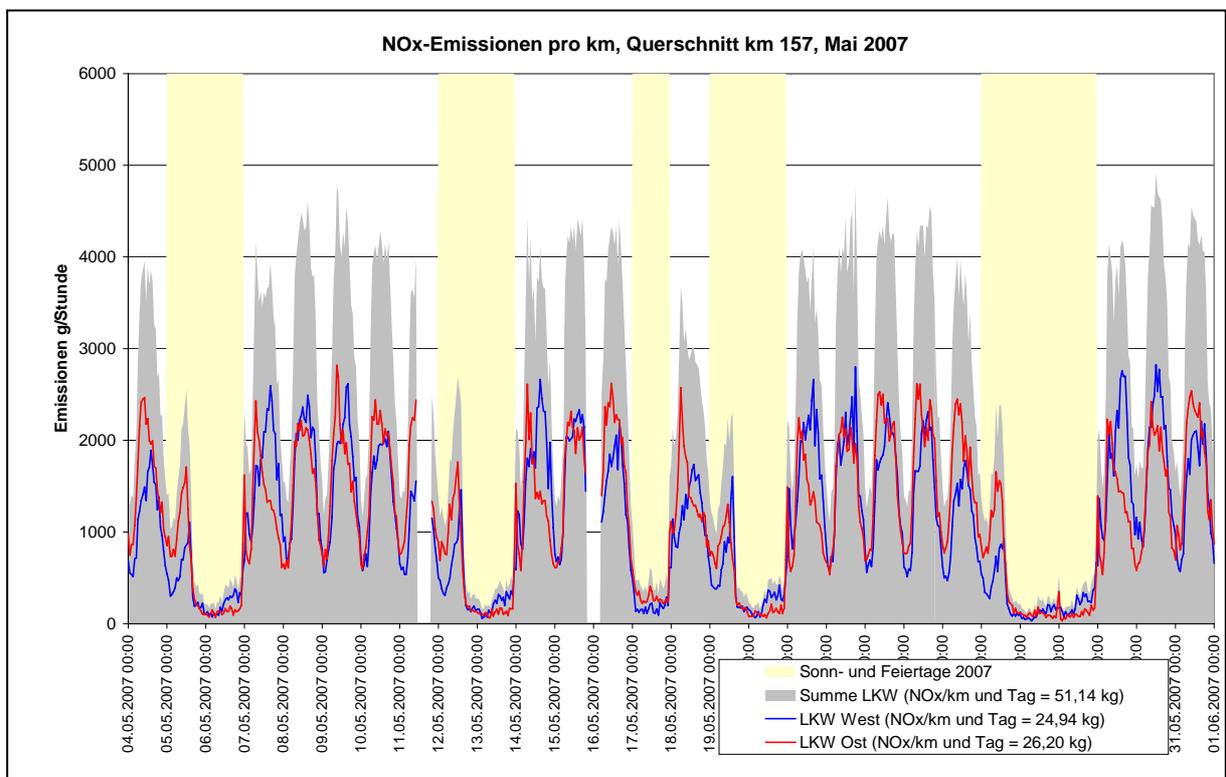
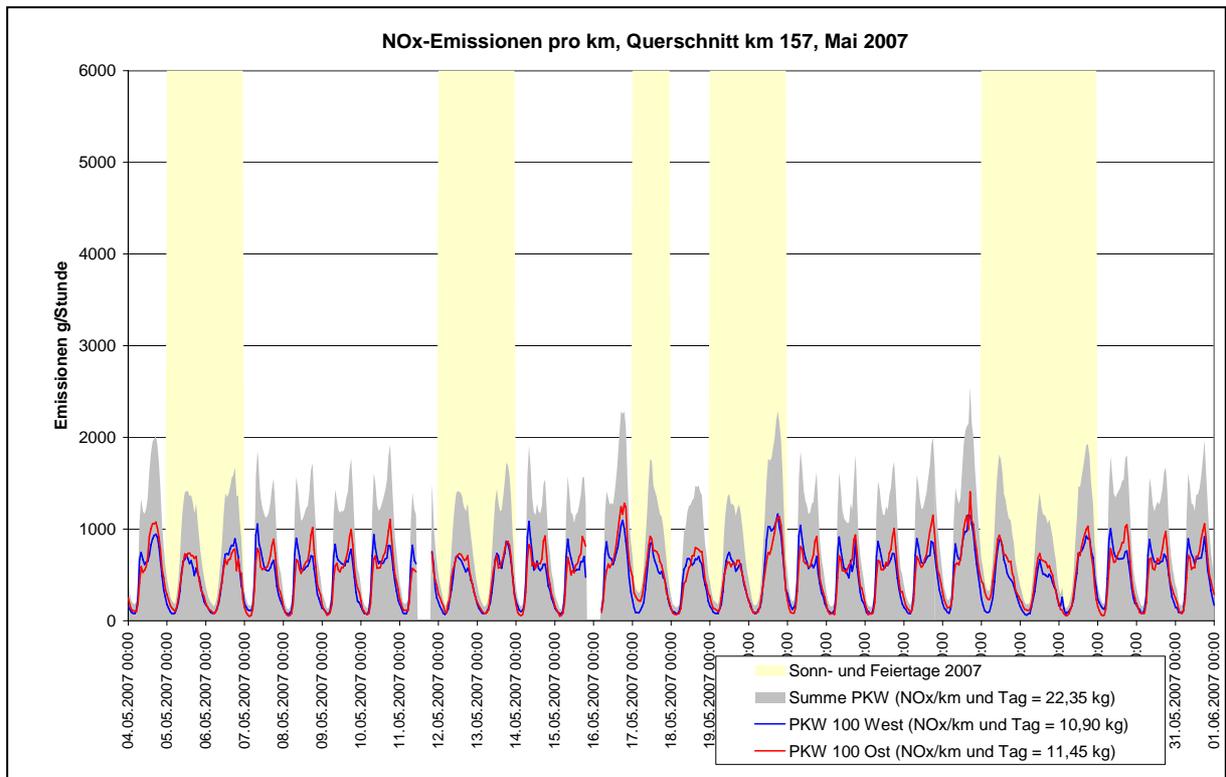


Abbildung 18: NOx-Emissionen Mai 2007



### 5.4.3. Vergleich mit den NO<sub>2</sub>-Immissionen

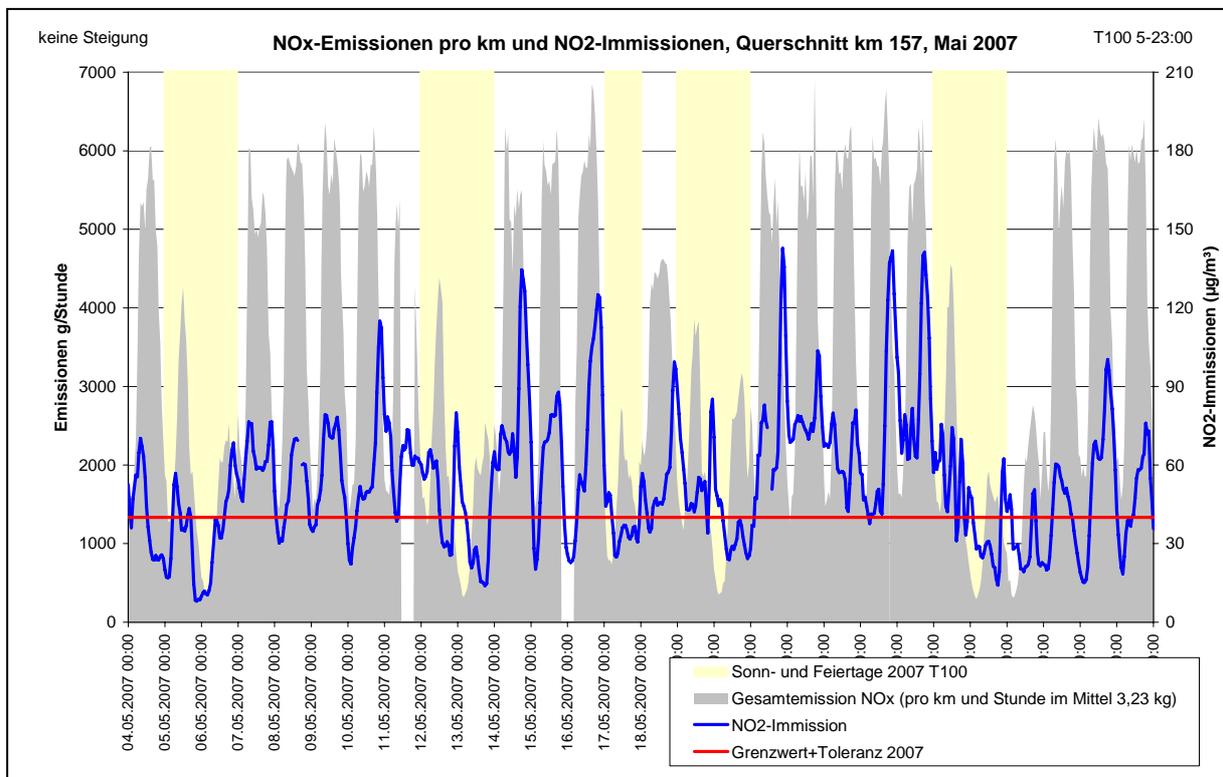
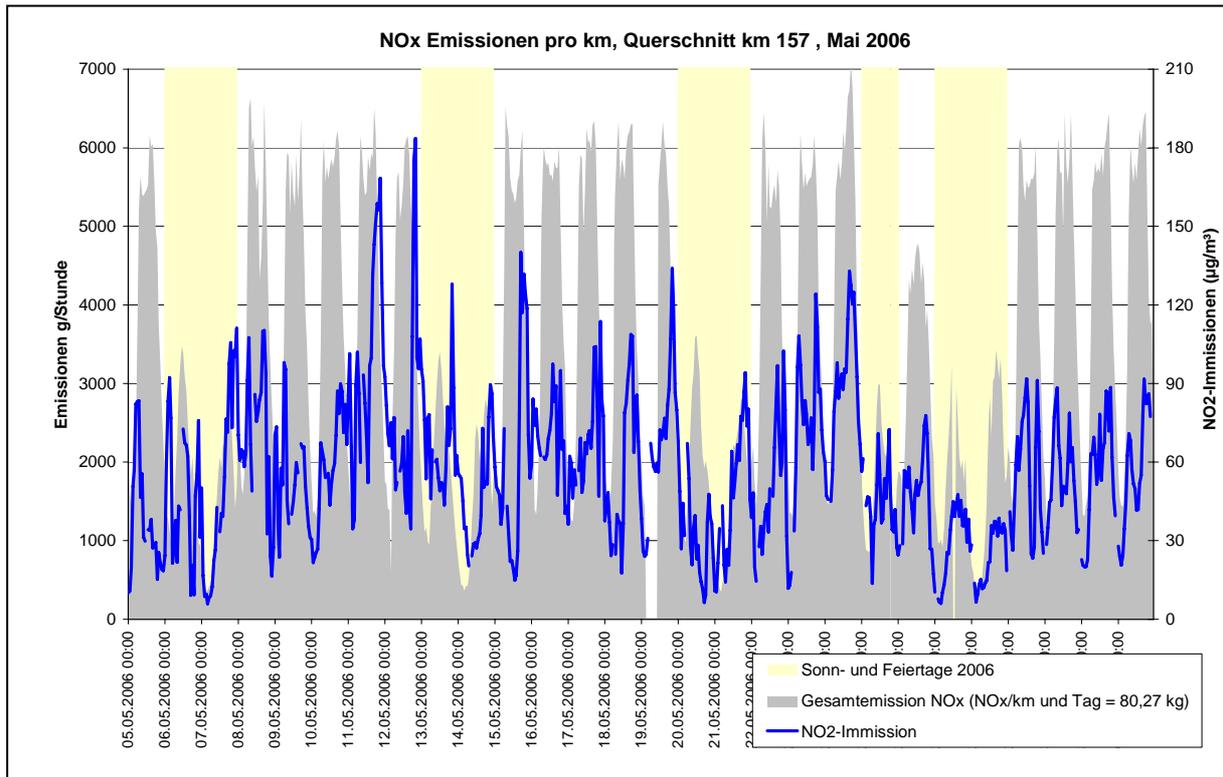


Abbildung 19: NO<sub>x</sub>-Gesamtemissionen und NO<sub>2</sub>-Immissionen Mai 2007



## 6. Sanierungsgebiet

Das Sanierungsgebiet bleibt unverändert die Westautobahn zwischen der Anschlussstelle Steyr bei km 154,966 und dem Knoten Haid bei km 175,574.

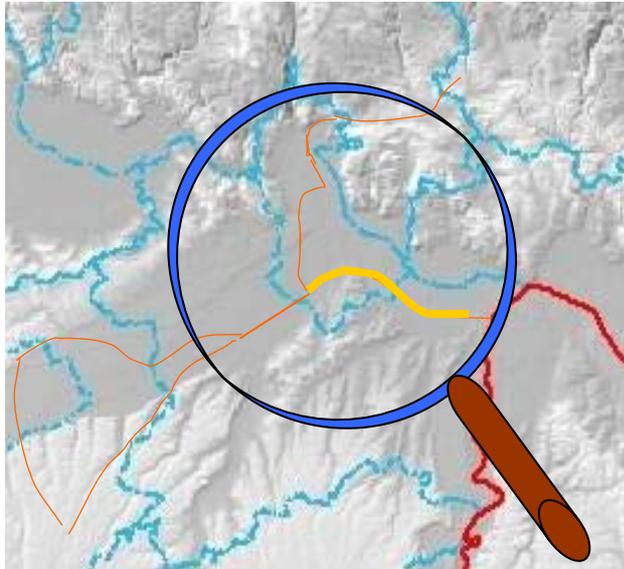


Abbildung 20 : Sanierungsgebiet



## 7. Angaben gemäß § 8 (2) 5 IG-L

Diese Angaben entsprechen den Positionen 1 bis 10 des Anhangs IV der Rahmenrichtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität (396L0062 Anhang IV: In den örtlichen, regionalen und einzelstaatlichen Programmen zu Verbesserung der Luftqualität zu berücksichtigende Informationen)  
Die Angabe der Positionen 1 bis 6 und 10 ist im IG-L verbindlich.

### (Z 1) Ort des Überschreitens:

- *Region:* Oberösterreich
- *Ortschaft:* Nahbereich der Autobahn A1 in den Gemeinden Enns, Asten, St. Florian und Linz  
*Messstationen:* weitere Messstellen zusätzlich zu den in der Stuserhebung angeführten siehe Abschnitt 2.3

### (Z 2) Allgemeine Informationen:

- *Art des Gebiets (Stadt, Industrie- oder ländliches Gebiet):*  
Ländliches Gebiet  
*Schätzung des verschmutzten Gebiets und der der Verschmutzung ausgesetzten Bevölkerung*  
Von JMW über 30 µg/m<sup>3</sup> betroffen: 200 000 – 300 000 Personen  
Von JMW über 40 µg/m<sup>3</sup> betroffen: ca. 20 Wohngebäude
- *Zweckdienliche Klimaangaben:* siehe Abschnitt 4
- *Zweckdienliche topografische Daten:* siehe Stuserhebung
- *Ausreichende Informationen über die Art der in dem betreffenden Gebiet zu schützenden Ziele:* zu schützen ist die Gesundheit der Bevölkerung

### (Z 3) Zuständige Behörden

- *Name und Anschrift der für die Ausarbeitung und Durchführung der Verbesserungspläne zuständigen Personen:*  
Amt der Oberösterreichischen Landesregierung,  
Umweltrechtsabteilung, Kärntnerstraße 12, 4020 Linz  
Leiter: Hofrat Dr. Dieter Goppold  
Bearbeiter: Dr. Manfred Leitgeb

### (Z 4) Art und Beurteilung der Verschmutzung:

- *In den vorangehenden Jahren (vor der Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen) festgestellte Konzentrationen:* siehe Stuserhebung
- *Seit dem Beginn des Vorhabens gemessene Konzentrationen:* Siehe Abschnitt 3
- *Angewandte Beurteilungstechniken:*  
Messungen von Schadstoffen und meteorologischen Parametern

### (Z 5) Ursprung der Verschmutzung

- *Liste der wichtigsten Emissionsquellen, die für die Verschmutzung verantwortlich sind (Karte):*  
siehe Abschnitt 5  
*Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (Tonnen/Jahr)*  
siehe Abschnitt 5  
*Informationen über Verschmutzungen, die aus anderen Gebieten stammen:*  
siehe Abschnitt 5

### (Z 6) Lageanalyse

- *Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben (Verfrachtung, einschließlich grenzüberschreitende Verfrachtung, Entstehung)*  
siehe Abschnitt 4
- *Einzelheiten über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität*  
siehe Abschnitt 5

### (Z 7) Angaben zu den bereits vor dem Inkrafttreten dieser Richtlinie durchgeführten Maßnahmen oder bestehenden Verbesserungsvorhaben

*Siehe Programm nach §9a*



- (Z 8) **Angaben zu den nach dem Inkrafttreten dieser Richtlinie zur Verminderung der Verschmutzung beschlossenen Maßnahmen oder Vorhaben**  
*Siehe Programm nach §9a*
- (Z 9) **Angaben zu den geplanten oder langfristig angestrebten Maßnahmen oder Vorhaben**  
*Siehe Programm nach §9a*
- (Z 10) **Liste der Veröffentlichungen, Dokumente , Arbeiten usw., die die in diesem Anhang vorgeschriebenen Informationen ergänzen:**  
siehe Abschnitt 8



## 8. Literatur

- (1) Stuserhebung gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft für NO<sub>2</sub> im Jahr 2003 über Grenzwertüberschreitungen des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid an der Autobahn A1 in Enns-Kristein, Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik, August 2005
- (2) Stuserhebung gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft für PM<sub>10</sub> im Jahr 2003 über Grenzwertüberschreitungen des Schadstoffs PM<sub>10</sub>-Feinstaub im oberösterreichischen Zentralraum (Wels, Steyr, Enns-Kristein), Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik, November 2005
- (3) Überwachungsberichte des oberösterreichischen Luftmessnetzes, Jahresberichte 2003, 2004 und 2005, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik
- (4) Jahresberichte der Luftgütemessungen in Österreich 2003, 2004 und Entwurf 2005, Umweltbundesamt Wien
- (5) Bundesländer Luftschadstoffinventur 1990-2004, Umweltbundesamt Wien 2006, Entwurf
- (6) Leitfaden UVP und IG-L, Hilfestellung im Umgang mit der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten von Luftschadstoffen in UVP-Verfahren, Umweltbundesamt Wien 2005
- (7) E. Romberg et al, NO-NO<sub>2</sub>-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 56 (1996)
- (8) Bächlin et al., Überprüfung des NO-NO<sub>2</sub>-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung, Gefahrstoff – Reinhaltung der Luft 66 (2006)
- (9) Verkehrsuntersuchung B309 Steyrer Straße, DI Dr. Leonhard Höfler, Ing. Berthold Pfeiffer, Amt der OÖ. Landesregierung, Abt. Verkehrstechnik/Verkehrskordinierung, Linz, 2006
- (10) HBEFA Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Umweltbundesamt Berlin, BUWAL, Umweltbundesamt Wien, Februar 2004
- (11) Homepage der Asfinag [www.asfinag.at](http://www.asfinag.at)
- (12) Straßenverkehrszählung 2000, Statistik Austria
- (13) Auswertung der händischen Straßenverkehrszählung 1995 auf Bundesstraßen, Steierwald, Fußeis 1996
- (14) Entwicklung von Luftschadstoffemissionen aus dem Verkehr bis 2010 und Abschätzung von Maßnahmenwirkungen, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz im Auftrag des BMLFUW, 2003
- (15) Ermittlung der durch Aufwirbelung und Abrieb im Straßenverkehr verursachten PM<sub>10</sub>-Emissionen, Schneider et al., Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 66 (2006)
- (16) Modellierung der Luftschadstoffbelastung durch den KFZ-Verkehr entlang der Autobahnabschnitte Hallerndorf und Salzburg, Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH im Auftrag des Landes Salzburg, Bericht Nr. FVT-44/04/Öt V&U 04/07/6300 vom 23.08.2004
- (17) Berechnung der Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbeschränkung für PKW bzw. eines Nachtfahrverbots für LKW auf der A10 auf die lokale Luftgüte, Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH im Auftrag des Landes Salzburg, Bericht Nr. FVT-/04/Öt V&U 04/07/6300 vom 23.07.2004
- (18) Berechnung der emissionsseitigen Auswirkungen der Einführung einer durchgehenden 100 km/h – Beschränkung auf der A12 zwischen Imst und Landeck/Zams, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik TU Graz im Auftrag der Tiroler Landesregierung, August 2005
- (19) Evaluierung der emissionsseitigen Auswirkungen der Einführung einer durchgehenden 100km/h Beschränkung auf der A12 bei Imst anhand gemessener Geschwindigkeitsverteilungen, Rexeis, TUG im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Mai 2006
- (20) Veränderung der Luftschadstoffbelastung in Imst während der 100km/h Beschränkung auf der A12 zwischen Imst und Landeck in der Periode Jänner – Feber 2006, Amt der Tiroler Landesregierung, Waldschutz, April 2006
- (21) Verkehrsuntersuchung "A8 – Verkehrliche Wirkungen eines LKW-Nachtfahrverbot", Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Verkehrstechnik – Verkehrskordinierung im Auftrag der Abteilung Autobahnen, Mai 2005
- (22) Nachtfahrverbot im Tiroler Unterinntal 1. Evaluierungsbericht (mit Teilberichten über Verkehrszählungen, Immissionen, Meteorologie) (431kb), zusammengestellt von der Abt. Umweltschutz des Amtes der Tiroler Landesregierung, 2003
- (23) Szenarien der Entwicklung des Schweren Güterverkehrs 2002 - 2012 und Auswirkungen des Nachtfahrverbotes auf der A 12 Oktober 2002 - Januar 2003 (266kB), J. Thudium (Ökoscience AG, Zürich) im Auftrag des Landes Tirol, 2003
- (24) Mautumgehung – Emissions- und Immissionsberechnung, Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH im Auftrag des Landes Steiermark, Graz Juni 2004



- (25) Tempo 100" auf der A1 Westautobahn zwischen Ansfelden und Enns, Daten, Fakten und Einschätzungen , J. Wimmer, Oö. Umweltschutz, Oktober 2006
- (26) Umweltverträglichkeitserklärung zur B309 Steyrer Straße, Fachbeitrag Lufttechnik, K.-H. Greßlehner, Oktober 2006
- (27) Berechnung der Auswirkungen einer Geschwindigkeitsbeschränkung für PKW auf der A1 zwischen Enns und Linz/Ebelsberg auf die Luftgüte, FVT Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH, Prof. Peter Sturm, Dezember 2006