

ZAHL
21602-145/ 41 -2011

BETREFF
Luftgütemessungen, Seekirchen

DATUM
16.09.2011

MICHAEL-PACHER-STRASSE 36
TEL. (0662) 8042 -
FAX (0662) 8042 - 4167
umweltschutz@salzburg.gv.at
NAME
Dipl.Ing. Alexander Kranabetter

Messbericht

über Immissionsmessungen am Standort
„Seekirchen Bundesstrasse“

Salzburg, am 16.09.2011

Messnetzleiter

Dieser Messbericht besteht aus 12 Seiten.

Dipl.Ing. Alexander Kranabetter

Messbericht

Durchführung	Amt der Salzburger Landesregierung Abteilung 5 – Umweltschutz Salzburger Luftmessnetz - SALIS Ulrich-Schreier-Str. 18, Postfach 527 A-5010 Salzburg
Projektleiter	Dipl.Ing. Alexander Kranabetter Tel. +43 662 8042 -4612 E-Mail: alexander.kranabetter@salzburg.gv.at Web: www.salzburg.gv.at/umweltschutz
Auftraggeber/Veranlassung	intern
Umfang der Messungen	<ul style="list-style-type: none">- Luftschadstoffe:<ul style="list-style-type: none">Feinstaub (PM10)Stickstoffdioxid (NO₂)Stickstoffmonoxid (NO)Ozon (O₃) - Meteorologie:<ul style="list-style-type: none">Lufttemperatur (LT)Relative Feuchte (RF)Windgeschwindigkeit (WG)Windrichtung (WR36)
Messgeräte	API Serie für NO _x und O ₃ FH62 IR: für Feinstaub
Messort	Seekirchen, Bundesstrasse, Parkplatz ehemaliges Billagebäude
Untersuchungszeitraum	11-Nov-2010 bis 21-Jun-2011
Techniker	Leberbauer

Ausgangslage

Der mobile Messcontainer wurde im Bereich des ehemaligen Billagebäudes in unmittelbarer Nähe (~10 m) zur Landesstrasse L102 am 11. Nov 2010 aufgestellt. Die notwendige Infrastruktur (Stromanschluss, etc) wurde freundlicherweise von der benachbarten Autofirma zur Verfügung gestellt. Die Messung dauerte knapp acht Monate und endete am 21. Juni 2011.

Die Landesstrasse L102 hat an diesem Streckenabschnitt einen JDTV von etwa 10.000 Fahrzeugen pro Tag, wobei der Schwerverkehrsanteil bei 5,8% liegt (Quelle: Verkehrsvorschau 2015, Mag. Ulrike Wenzlhuemer, April 2007).

Schwerpunkt der Messung war die Erfassung von Feinstaub. Daher wurde die Messung so ausgelegt, dass auch die Wintermonate erfasst wurden. Während der kalten Jahreszeit treten üblicherweise die höchsten Feinstaubkonzentrationen auf. Die Gründe hierfür liegen einerseits in den schlechteren meteorologischen Bedingungen (Inversionen, geringe Windgeschwindigkeiten) andererseits bei den zusätzlichen Feinstaubquellen (Hausbrand, Winterdienst) während dieser Monate.

Neben der Erfassung von Feinstaub war weiters die **Messung von Stickstoffdioxid** von großem Interesse, da der Langzeitgrenzwert (Jahresmittel) dieses Schadstoffes im Land Salzburg an einigen verkehrsbelasteten Standorten überschritten wird. Hauptverursacher für Stickstoffdioxid ist zum überwiegenden Teil der **Straßenverkehr**. Hierbei wiederum trägt der **hohe Anteil von Diesel-Pkws** an der Autoflotte einen beträchtlichen Anteil bei. Aber auch der Schwerverkehr, der in den letzten Jahren überproportional stark zugenommen hat, wirkt sich negativ auf die Stickstoffdioxid-Konzentrationen aus. Fast zwei Drittel der Neuzulassung bei Pkws sind mit Dieselmotoren ausgestattet, die ein Vielfaches an Stickstoffoxiden gegenüber Benzinmotoren mit Katalysator emittieren.

Ergebnisse der Messungen

Die Messergebnisse in Seekirchen werden nachfolgend mit anderen Standorten des Luftgütemessnetzes verglichen. In manchen Grafiken wird die Messstelle in Seekirchen als "Messwagen 2" bezeichnet.

Obwohl die Messung in Seekirchen nicht ein volles Jahr lang dauerte, lassen sich aufgrund der knapp achtmonatigen Messung der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid durch Vergleich bzw. Hochrechnung mit den Daten anderer Messstellen abschätzen.

Messwerttabelle (Zeitraum: 11.11.2010 - 21.06.2011)

PM10 [ug/m³]	Mittel	P 98,0	max TMW			
Salzburg Rudolfsplatz	31,9	76,1				90,6
Salzburg Mirabellplatz	25,4	77,1				82,7
Salzburg Lehen	24,7	74,7				79,7
Hallein B159-Kreisverk.	28,1	77,1				98,8
Hallein Autobahn	28,6	83,0				89,2
Tamsweg	21,3	80,4				76,9
Zederhaus	16,1	41,5				49,4
Seekirchen	26,0	77,0				77,2
NO2 [ug/m³]	Mittel*	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max TMW
Salzburg Rudolfsplatz	61	140	278	243	217	124
Salzburg Mirabellplatz	36	85	136	128	113	79
Salzburg Lehen	31	82	120	119	110	76
Hallein B159-Kreisverk.	53	116	194	188	164	98
Hallein Autobahn	57	125	186	170	151	100
Hallein Winterstall	18	55	77	74	73	60
Haunsberg	11	40	69	64	60	42
St.Johann - BH	31	84	115	109	106	80
Tamsweg	18	61	100	100	88	58
Zederhaus	35	98	167	138	130	93
Seekirchen	29	79	129	125	120	82
NOX [ppb]	Mittel	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max TMW
Salzburg Rudolfsplatz	82,1	269,2	699,7	594,3	573,1	287,0
Salzburg Mirabellplatz	34,6	119,5	291,3	270,2	211,6	128,2
Salzburg Lehen	27,2	114,6	305,6	276,7	245,7	116,8
Hallein B159-Kreisverk.	74,4	245,9	579,3	530,4	439,8	192,5
Hallein Autobahn	76,2	237,1	537,9	502,4	383,3	188,0
Hallein Winterstall	12,6	50,3	105,1	101,7	96,9	81,1
Haunsberg	7,3	25,1	61,8	59,7	56,8	32,2
St.Johann - BH	32,5	139,4	249,4	224,9	214,1	127,4
Tamsweg	18,1	86,4	254,2	240,6	217,7	105,3
Zederhaus	43,2	193,5	351,6	304,6	284,7	193,8
Seekirchen	33,3	136,6	334,1	332,3	302,6	117,9
O3 [ug/m³]	Mittel	P 98,0	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8
Salzburg Mirabellplatz	40	115	146	144	143	136
Salzburg Lehen	41	124	162	161	159	153
Hallein Winterstall	62	129	166	165	162	159
St.Koloman	78	128	162	161	160	155
Haunsberg	68	131	161	161	158	152
St.Johann - BH	36	118	159	157	155	147
Tamsweg	48	118	138	137	135	131
Zederhaus	45	115	141	139	137	133
Zell am See	46	118	145	143	142	140
Seekirchen	41	115	144	142	141	133

*) Der NO₂-Mittelwert über den Messzeitraum entspricht in etwa dem Jahresmittelwert

Es lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Im Winter 2010/2011, insbesondere im Februar 2011 lag die Feinstaubbelastung im gesamten Salzburger Zentralraum auf einem überdurchschnittlich hohen Niveau. Ungünstige meteorologische Bedingungen wie Inversionen und geringe Windgeschwindigkeiten, sowie große Mengen von Streusplitt aufgrund des häufigen Schneefalls waren die Ursachen für die überdurchschnittlich hohe Feinstaubbelastung.
- Während der achtmonatigen Messung in Seekirchen wurde der Tagesgrenzwert für Feinstaub ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) an **20 Tagen überschritten**. Da der Messzeitraum die Wintermonate umfasste, können diese Überschreitungstage mit den Jahresgrenzwerten der EU-Richtlinie (35 Überschreitungstage) bzw. des Immissionsschutzgesetz-Luft (25 Überschreitungstage) verglichen werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass **die Grenzwerte für Feinstaub am Messstandort in Seekirchen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten werden**.
- Die höchsten Feinstaubbelastungen in Seekirchen traten wie auch im Salzburger Zentralraum im Jänner und Februar 2011 auf. Der maximale Tagesmittelwert lag in Seekirchen bei $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und wurde zum Jahreswechsel gemessen. Durch das Abschießen von Raketen in der Silvesternacht stieg der maximale Halbstundenwert kurzfristig auf über $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an.
- Der **Mittelwert der Feinstaubkonzentration** lag mit etwa $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unter dem erlaubten Jahresgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Die **Stickstoffdioxidkonzentrationen** in Seekirchen liegen auf einem **moderaten Niveau**. Trotz der Nähe des Messstandortes zur L102 wurde der derzeit gültige Jahresgrenzwert des Immissionsschutzgesetz-Luft ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mit $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ **unterschritten** und lag bei etwa 72% des Grenzwertes der EU ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Der maximale Halbstundenwert lag mit $129 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenso **deutlich unter dem Grenzwert** des Immissionsschutzgesetz-Luft ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Halbstundenwert).
- Der **Einfluss des Straßenverkehrs der L102** war dennoch deutlich ersichtlich. Der mittlere Tagesverlauf der Stickstoffdioxid-Konzentrationen hat ein Maximum in den **Morgen-** sowie in den **Abendstunden** und korrelierte mit der morgendlichen und abendlichen Verkehrsspitze. Die **niedrigsten Werte** wurden am Wochenende, insbesondere an **Sonn- und Feiertagen** gemessen. Das sind die Tage mit dem geringsten Verkehrsaufkommen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass alle Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) am Messstandort in Seekirchen eingehalten wurden und das Schadstoffniveau auf einem moderaten Niveau liegt. Trotzdem kommt es während ungünstiger meteorologischer Ausbreitungsbedingungen zu erhöhten Feinstaubkonzentrationen und zu Überschreitungen des Tagesgrenzwertes für Feinstaub. Die Anzahl die Überschreitungstage liegt allerdings unter den sehr strengen Vorgaben des Immissionsschutzgesetz-Luft, sowie deutlich unter den Vorgaben der EU-Richtlinie.

Die Stickstoffdioxidkonzentrationen liegen auch unter den gesetzlichen Grenzwerten. Die Werte entsprechen etwa dem städtischen Hintergrundniveau der Stadt Salzburg (zB Lehenener Park) und sind mit den NO₂-Werten inneralpiner Orte (z.B. St.Johann) vergleichbar. Die Werte von ländlichen Hintergrundstandorten (z.B. Haunsberg) sind noch niedriger.

Feinstaub (PM10)

In nachfolgender Tabelle sind die wesentlichen Ergebnisse der Feinstaubmessung in Seekirchen im Vergleich zu anderen Messstellen des Landes angeführt.

	Zederhaus	Tamsweg	Salzburg Mirabellplatz	Salzburg Lehen	Hallein B159	Salzburg Rudolfsplatz	Seekirchen
Mittelwert in µg/m ³	16,1	21,3	25,4	24,7	28,1	31,9	26,0
max. TMW in µg/m ³	49,4	76,9	82,7	79,7	98,8	90,6	77,2
Überschreitungstage	0	9	19	18	19	32	20

Tabelle 1: Ergebnisse der Feinstaubmessung (11-Nov-2010 bis 21-Jun-2011)

Aus nachfolgender Abbildung ist ersichtlich, dass Feinstaub ein typisches Winterproblem ist. Nur während der kalten Jahreszeit treten Werte über dem Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ auf. In Seekirchen wurde dieser Tagesgrenzwert an 20 Tagen überschritten. Die höchsten Konzentrationen traten um den Jahreswechsel auf. Auch Ende Februar gab es erhöhte Feinstaubkonzentrationen, die auf meteorologisch sehr ungünstige Bedingungen zurückzuführen sind. Während der Messung wurde ein Kreisverkehr im Nahbereich des Messstandortes errichtet. Diese Baustelle könnte auch zur Feinstaubbelastung beigetragen haben.

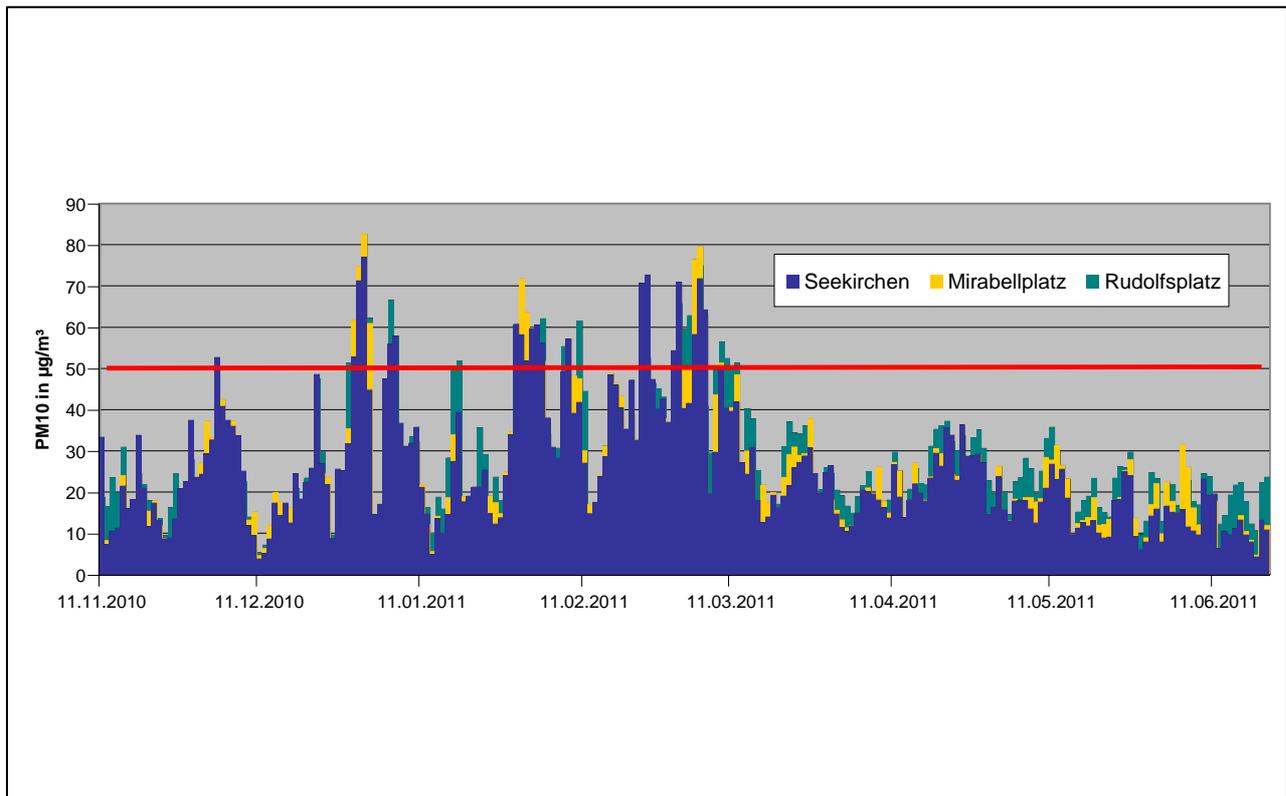


Abbildung 1: Verlauf der Tagesmittelwerte von Feinstaub (9.7.2009 bis 31.3.2010)

Stickstoffdioxid (NO₂)

In nachfolgender Tabelle sind die Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen ersichtlich. Das IG-L sieht einen Jahresgrenzwert von derzeit 35 µg/m³ vor. In Seekirchen wird dieser Grenzwert mit 29 µg/m³ unterschritten. Der europaweite Grenzwert mit 40 µg/m³ als Jahresmittelwert wird sogar deutlich unterschritten.

	Zederhaus	Tamsweg	Salzburg Mirabellplatz	Hallein A10	Hallein B159	Salzburg Rudolfplatz	St.Johann	Seekirchen
Mittel in µg/m ³	35	18	36	57	53	61	31	29

Tabelle 2: Mittelwerte von Stickstoffdioxid (11.11.2010 bis 21.6.2011)

Zeitliche Verläufe von Luftschadstoffen

Betrachtet man den **Wochengang** der NO_x- und Feinstaubkonzentrationen (PM10) so zeigt sich dass am Samstag bzw. am Sonntag die niedrigsten Werte auftreten. Dies ist auf das geringere Verkehrsaufkommen am Wochenende zurückzuführen. Der Rückgang ist bei den Stickstoffoxiden wesentlich deutlicher ausgeprägt als bei Feinstaub, da Stickstoffoxide hauptsächlich durch den Verkehr erzeugt werden. Bei Feinstaub ist am Wochenende auch ein leichter Rückgang ersichtlich aber aufgrund von Emissionen anderen Quellen (z.B. Hausbrand) nicht so ausgeprägt wie bei den Stickstoffoxiden (siehe nächste Abbildung).

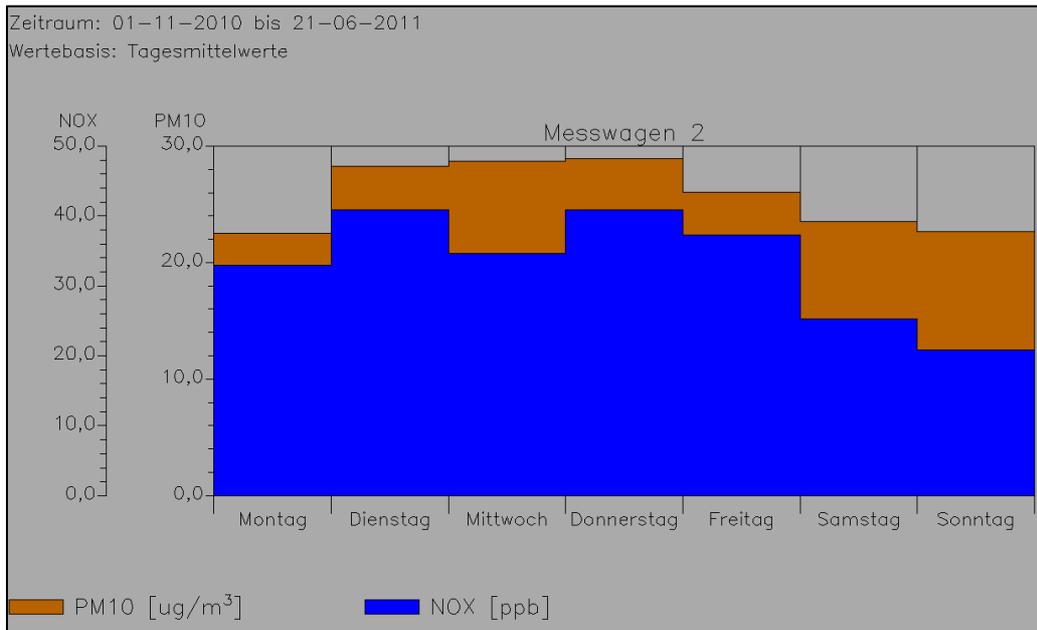


Abbildung 2: mittlerer Wochengang von Stickstoffoxid und Feinstaub in Seekirchen

Der mittlere **Tagesgang** bei NO_x hat einen sehr ausgeprägten Verlauf. So zeigen sich eine ausgeprägte morgendliche und abendliche Spitze bei den NO_x Konzentrationen. Dies ist auf das erhöhte Verkehrsaufkommen während diesen Zeiten zurückzuführen. Um die Mittagszeit herrschen meist bessere meteorologische Ausbreitungsbedingungen als während der Nachtstunden. Durch die Sonneneinstrahlung kommt es zu thermische Konvektionen die eine Schadstoffverdünnung begünstigen. Bei Feinstaub ist dieser Tagesgang nicht so ausgeprägt wie bei den Stickstoffoxiden, da neben dem Verkehr auch anderen Quellen (zB Hausbrand) zum Feinstaub beitragen.

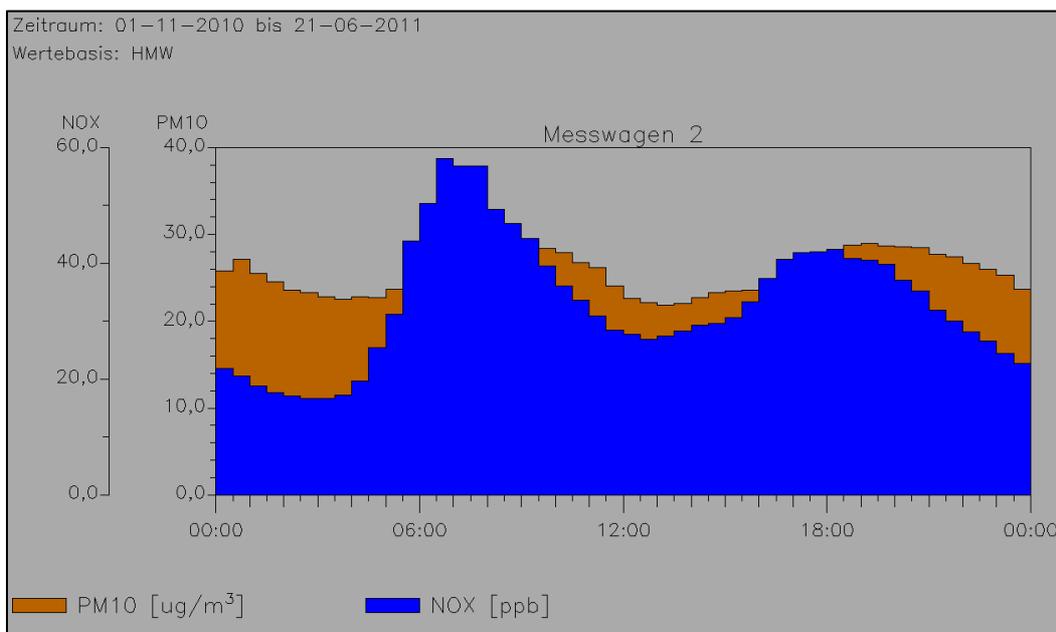


Abbildung 3: mittlerer Tagesgang von Stickstoffoxid und Feinstaub in Seekirchen

Meteorologie

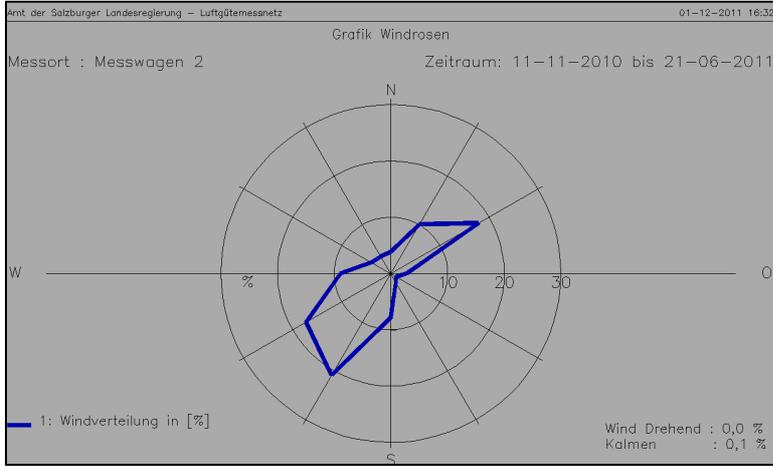


Abbildung 4: Windrose

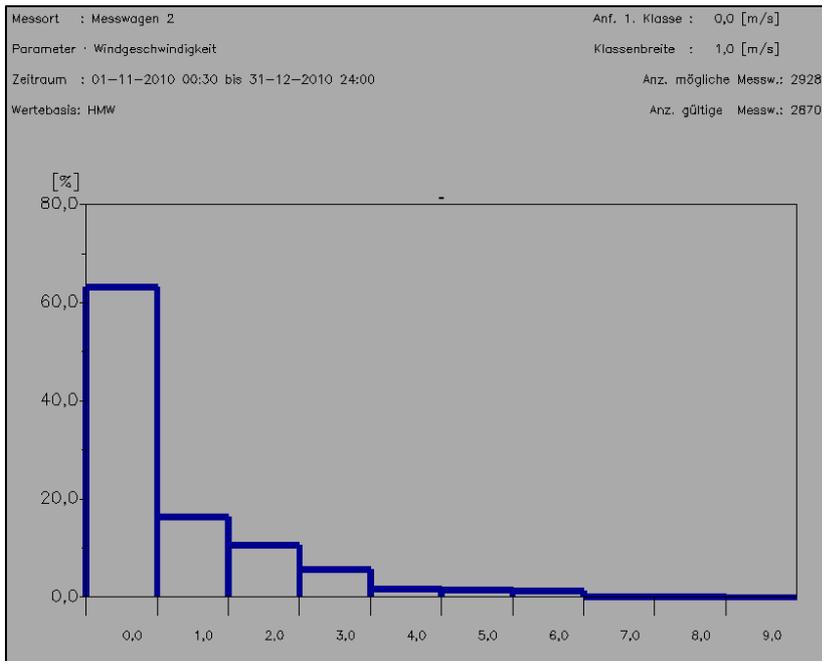


Abbildung 5: Verteilung der Windgeschwindigkeit

Lageplan:

Die Messstelle befand sich in unmittelbarer Nähe zur Bundesstrasse (Entfernung ~10 m) am ehemaligen Parkplatz der Fa. Billa.



Abbildung 6: Lageplan

Anhang A: gesetzliche Grenzwerte

Als **Immissionsgrenzwert** der Konzentration zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle:

Konzentrationswerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ausgenommen CO: angegeben in mg/m^3)				
Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 **)
PM ₁₀			50 ***)	40
PM _{2,5}				25 ****)
Blei in PM ₁₀				0,5
Benzol				5

*) Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gelten nicht als Überschreitung des Halbstundenmittelwertes

**) Der Immissionsgrenzwert ist ab 1.1.2012 einzuhalten

***) pro Kalenderjahr ist folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010:25.

****) ist ab 1.1.2015 einzuhalten

Als **Alarmwerte** gelten nachfolgende Werte (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Luftschadstoff	MW3
Schwefeldioxid	500
Stickstoffdioxid	400

Als **Zielwert** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten folgende Werte (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Luftschadstoff	TMW	JMW
PM _{2,5}		25
Stickstoffdioxid	80	

Anhang B: Abkürzungen

	Abkürzungen	Dimensionen	
HMW	Halbstundenmittelwert	mg/m ³	Milligramm pro Kubikmeter
MW(x)	(x)Stundenmittelwert	µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter, 1 mg/m ³ = 1000 µg/m ³)
TMW	Tagesmittelwert	ppb	parts per billion
JMW	Jahresmittelwert	ppm	parts per million
Max.	Maximaler Wert im Auswertzeitraum	Grad C	Temperaturgrade in Celsius
P98,0 / P97,5	98,0 Perzentil bzw. 97,5 Perzentil	m/s	Meter pro Sekunde
Verf. % HMW	Datenverfügbarkeit in Prozent	mm	Millimeter
AOT40	Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m ³ als MW1 und 80 µg/m ³	µg/m ³ .h	Milligramm pro Kubikmeter und Stunde

Messkomponenten	Kurzbezeichnungen	Messkomponenten	Kurzbezeichnungen
Schwefeldioxid	SO ₂	Stickstoffmonoxid	NO
Ozon	O ₃	Stickstoffoxide	NO _x (Summe NO + NO ₂)
Feinstaub	PM ₁₀	Windrichtung	WR36
Kohlenmonoxid	CO	Windgeschwindigkeit	WG
Stickstoffdioxid	NO ₂	Lufttemperatur	LT

Luftgütebewertung in Anlehnung an die Österr. Akademie d. Wissenschaften (ÖAW)

1a	= sehr gering belastet - Vegetationsschutz eingehalten, Kur- und Erholungsgebiet
1b	= gering belastet - Vorsorgewert zum Schutz des Menschen eingehalten
2a	= belastet - Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen überschritten
2b	= erheblich belastet - Grenzwert des IG-L oder des Ozongesetzes überschritten
3	= sehr stark belastet - Alarmstufe erreicht