

ZAHL  
205-02/145/49-2012  
BETREFF

DATUM  
11.07.2012

ULRICH-SCHREIER-STRASSE 18  
✉ POSTFACH 527, 5010 SALZBURG  
TEL. (0662) 8042 - 4612  
FAX (0662) 8042 - 4194  
umweltschutz@salzburg.gv.at

## Messbericht

über Immissionsmessungen am Standort

„Grödig - Schule“



Salzburg, am 12.7.2012

Messnetzleiter:  
Dipl.Ing. Alexander Kranabetter

Dieser Messbericht besteht aus 13 Seiten.

# Messbericht

<b>Durchführung</b>	Amt der Salzburger Landesregierung Abteilung 5 – Umweltschutz und Gewerbe Salzburger Luftmessnetz - SALIS Ulrich-Schreier-Str. 18, Postfach 527 A-5010 Salzburg
<b>Projektleiter</b>	Dipl.-Ing. Alexander Kranabetter Tel. +43 662 8042 – 4612 E-Mail: <a href="mailto:alexander.kranabetter@salzburg.gv.at">alexander.kranabetter@salzburg.gv.at</a> Web: <a href="http://www.salzburg.gv.at/umweltschutz">www.salzburg.gv.at/umweltschutz</a>
<b>Auftraggeber/Veranlassung</b>	Gemeinde
<b>Umfang der Messungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Luftschadstoffe:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Feinstaub (PM10)</li><li>Kohlenmonoxid (CO), (bis Anfang Oktober 2011)</li><li>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</li><li>Stickstoffmonoxid (NO)</li><li>Ozon (O<sub>3</sub>)</li></ul></li> <li>- <b>Meteorologie:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Lufttemperatur (LT)</li><li>Luftdruck (LD)</li><li>Relative Feuchte (RF)</li><li>Windgeschwindigkeit (WG)</li><li>Windrichtung (WR36)</li></ul></li></ul>
<b>Messgeräte</b>	Serie Horiba 360 für CO, NO <sub>x</sub> und O <sub>3</sub> FH 62 I-R für Feinstaub
<b>Messort</b>	Grödig - Schule
<b>Untersuchungszeitraum</b>	13.05.2011 - 08.05.2012
<b>Techniker</b>	Hermann Mayrhuber
<b>Berichterstellung</b>	Ing. Dipl.-Ing. (FH) Paul Göldner

## Zusammenfassung

Auf Veranlassung von Herrn Bürgermeister Richard Hemetsberger wurde eine Luftgüteuntersuchung an einem Standort im Wohngebiet, in der Nähe des Kindergartens (Göllstraße 7) von Grödig durchgeführt. Dabei wurde eine mobile Luftmessstation am angrenzenden Sportplatz, welcher von den Schulen in Grödig genutzt wird errichtet. Der Standort liegt etwa 200 Meter SSW von der Tauernautobahn A10 entfernt. Das Verkehrsaufkommen liegt im Durchschnitt in diesem Bereich der A10 bei 64.290 Kraftfahrzeugen pro Tag, der Anteil des Schwerverkehrs (Kfz's über 3,5t) liegt bei 9,3 Prozent (Quelle ASFiNAG, 2011).

Die Luftgütemessungen wurden vom 13.Mai 2011 bis 8.Mai 2012 durchgeführt und dauerten ein knappes Jahr. Somit umfasste der Messzeitraum auch den für Luftschadstoffe ungünstigen Zeitraum der kalten Wintermonate, in denen üblicherweise die höchsten Schadstoffbelastungen bezüglich Feinstaub und Stickstoffoxide auftreten.

Mitte September musste die Messung aufgrund notwendiger Reparaturen am Messkontainer für eine Woche unterbrochen werden. Während dieses Zeitraumes sind auch keine Daten verfügbar. Die Messung der Stickstoffoxide wurde wegen einer längeren Gerätewartung von Anfang November bis Anfang Dezember für knapp ein Monat unterbrochen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass alle Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) eingehalten wurden und **keine Grenzwertüberschreitungen** am Messstandort Grödig - Schule auftraten. Bei den beiden Schadstoffen Kohlenmonoxid und Stickstoffdioxid lag die Bewertung der Luftgüte an allen Messtagen nie schlechter als "1a-sehr gering belastet" bzw. "1b - gering belastet".

Die **Stickstoffdioxidkonzentrationen** lagen in Grödig mit einem Mittelwert von  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich unter dem Niveau der Messstellen des Salzburger Zentralraumes. Der Jahresgrenzwert des IG-L ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde um etwa ein Drittel unterschritten. Der maximale Halbstundenmittelwert lag mit  $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich unter dem erlaubten Grenzwert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Insgesamt war die Belastung mit Stickstoffdioxid in Grödig auf einem niedrigen Niveau. Lediglich Messstationen im ländlichen Hintergrund wie z.B. am Haunsberg weisen noch niedrigere Stickstoffdioxidkonzentrationen auf. Stickstoffoxide werden vor allem durch den Straßenverkehr verursacht, wobei dieselbetriebene Motoren den größten Beitrag liefern.

Das Ozongesetz sieht einen Schwellenwert vor, ab dem die Bevölkerung über erhöhte Ozonkonzentrationen zu informieren ist. Dieser Schwellenwert ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als MW1) wurde während dieser Messkampagne landesweit an keinem Tag überschritten. Der **maximale Ozonwert** wurde in Grödig am 24.August 2011 mit  $171 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Während dieser Zeit sorgte ein subtropisches Hochdruckgebiet für hochsommerliches, extrem heißes Wetter mit Temperaturen über 33 Grad.

Die **mittlere Ozonbelastung** lag in Grödig etwa auf dem Niveau der städtischen Messstellen Mirabellplatz und Lehen. Diese liegt bei Messstellen in verbauten Gebieten deutlich unter dem Niveau von ländlichen Höhenstationen (zB Haunsberg, St.Koloman). Ozon wird im Gegensatz zu den sogenannten primären Schadstoffen nicht direkt emittiert, sondern aus Vorläufersubstanzen (Stickstoffoxide, Kohlenwasserstoffe) unter intensivem Sonnenlicht photochemisch gebildet. In der Nacht wiederum wird Ozon bei Vorhandensein von Schadstoffen abgebaut. Dieser nächtliche Ozonabbau findet an den ländlichen Höhestationen weniger rasch statt als an Messstellen mit lokalen Schadstoffquellen (zB Verkehr), woraus sich eine etwas höhere mittlere Belastung mit Ozon an ländlichen Höhenstationen ergibt.

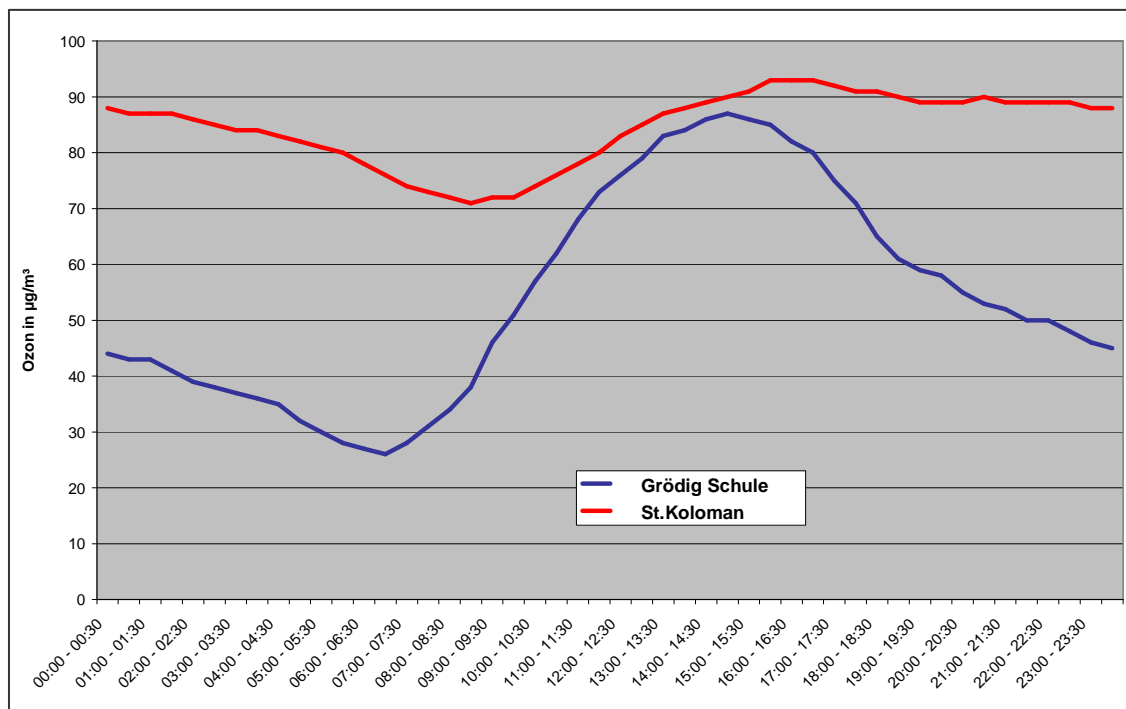


Abbildung 1: Mittlerer Tagesgang bei Ozon mit nächtlichem Ozonabbau (1.5.2011 – 30.9.2011)

Die **Feinstaubkonzentrationen** lagen in Grödig auf einem moderaten Niveau und unter den Werten städtischer Messstellen. Insgesamt gab es während des Messzeitraumes fünf Tage mit Tagesmittelwerten über dem Tagesgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der sehr strenge Grenzwert des IG-L erlaubt maximal 25 Überschreitungstage pro Jahr, der europaweite Grenzwert erlaubt maximal 35 Überschreitungstage pro Jahr. Mit fünf Überschreitungstagen konnte der Grenzwert des IG-L deutlich eingehalten werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Überschreitungstage aller Salzburger Messstellen zum Vergleich dargestellt. Meteorologisch gesehen verlief der Winter 2011/2012 für Feinstaub sehr günstig, sodass im Jahr 2011 landesweit keine Grenzwertüberschreitungen beim Feinstaub aufgetreten sind.

Standort	Rudolfsplatz	Mirabellplatz	Lehen	Hallein B159	Hallein 10	Tamsweg	Zederhaus	Grödig
Überschreitungstage	16	9	9	17	13	3	1	5

Tabelle 1: Überschreitungstage beim Feinstaub

Der höchste Tagesmittelwert bei Feinstaub wurde mit  $67,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  am 10.02.2012 gemessen. Zu dieser Zeit sorgte ein ausgeprägtes Hochdruckgebiet für Zufuhr kontinentaler Luftmassen aus Osteuropa mit klarer Kälte. Diese Luftmassen waren bereits mit Schadstoffen vorbelastet, sodass es in ganz Österreich zu erhöhten Feinstaubwerten gekommen ist.

Der höchste Halbstundenwert wurde am Silvestertag mit  $195,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Das jährliche Silvesterfeuerwerk sorgte zu Mitternacht für erhöhte Feinstaubwerte. Dadurch kommt es auch am Neujahrstag oft zu einer Überschreitung des Tagesgrenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Im heurigen Jahr gab es am Neujahrstag Sturm und Regen, der die Feinstaubkonzentrationen rasch verdünnte und auf ein niedriges Niveau sinken ließ.

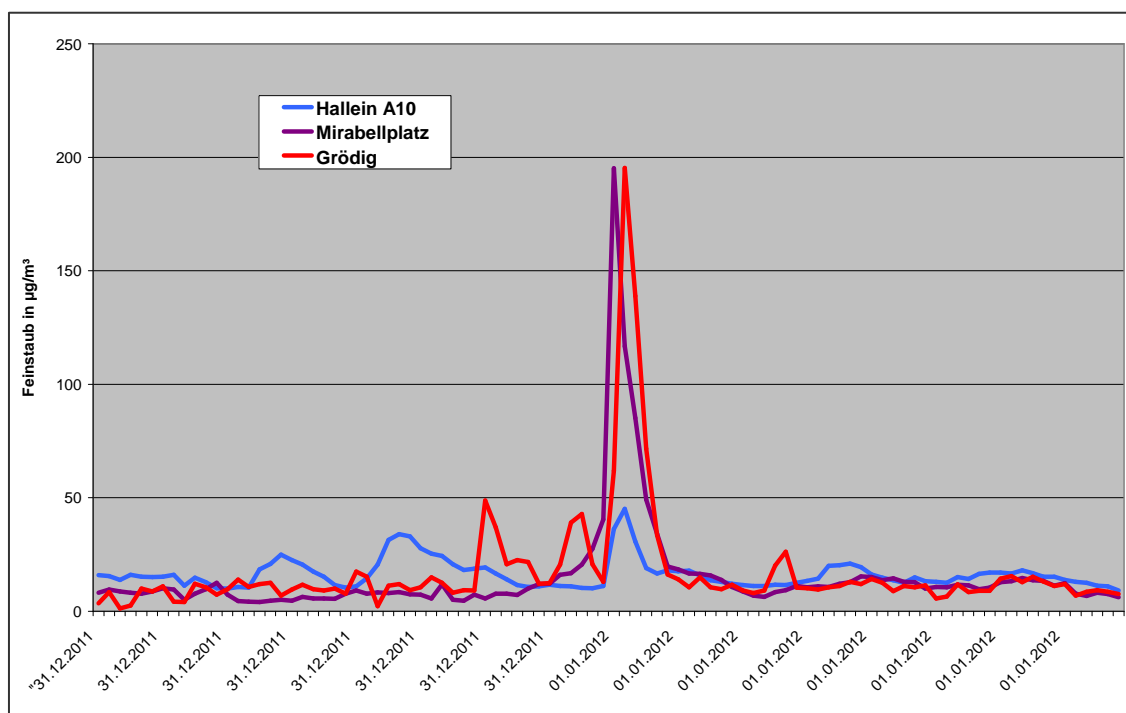


Abbildung 2: Verlauf der Feinstaubkonzentration zu Silvester

Die Messkomponente **Kohlenmonoxid** (CO) wurde während der Messung aufgelassen. Aufgrund der ohnehin sehr geringen, unproblematischen Schadstoffbelastung durch Kohlenmonoxid wurde durch die Messkonzept-Verordnung des Bundes eine Reduktion dieser Messgeräte in die Wege geleitet.

## Messergebnisse

Zeitraum : 13-Mai-2011 - 08-Mai-2012

<b>CO [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max MW8</b>
Salzburg Rudolfsplatz	0,43	1,05	1,88	1,69	1,69	1,45
Salzburg Mirabellplatz	0,28	0,70	1,37	1,13	1,07	0,96
Hallein B159-Kreisverk.	0,43	1,15	2,81	2,11	1,80	1,50
Hallein Autobahn	0,32	0,76	1,28	1,22	1,15	1,02
Tamsweg	0,32	1,15	3,19	2,26	1,81	1,44
Zederhaus	0,27	0,82	1,83	1,45	1,32	1,06
Grödig - Schule	0,19	0,27	1,19	0,73	0,50	0,32
<b>PM10 [ug/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>				<b>max TMW</b>
Salzburg Rudolfsplatz	25,1	67,6				90,5
Salzburg Mirabellplatz	19,1	61,1				77,9
Salzburg Lehen	19,6	64,8				79,3
Hallein B159-Kreisverk.	22,6	73,0				89,4
Hallein Autobahn	22,1	71,7				89,9
Tamsweg	15,6	58,2				54,4
Zederhaus	13,7	35,5				58,3
Grödig - Schule	15,3	52,4				67,3
<b>NO2 [ug/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max TMW</b>
Salzburg Rudolfsplatz	55	119	212	187	177	104
Salzburg Mirabellplatz	33	78	128	120	112	72
Salzburg Lehen	27	72	110	106	102	78
Hallein B159-Kreisverk.	45	104	183	168	142	99
Hallein Autobahn	53	117	187	178	163	102
Hallein Winterstall	15	46	77	76	71	51
Haunsberg	10	33	66	62	57	42
St.Johann - BH	26	73	105	104	101	72
Tamsweg	15	60	139	114	86	54
Zederhaus	34	96	145	132	125	94
Grödig - Schule	22	66	115	112	104	69
<b>NOX [ppb]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max TMW</b>
Salzburg Rudolfsplatz	74,6	239,8	599,5	532,5	423,6	245,8
Salzburg Mirabellplatz	31,6	108,5	286,2	253,7	225,4	109,8
Salzburg Lehen	23,1	97,7	302,0	299,1	258,6	106,6
Hallein B159-Kreisverk.	64,9	228,6	539,3	484,5	390,3	195,0
Hallein Autobahn	73,3	231,6	500,4	482,9	405,4	190,1
Hallein Winterstall	10,7	45,5	121,6	120,9	112,0	69,0
Haunsberg	6,4	22,8	54,8	52,1	51,5	32,9
St.Johann - BH	26,4	109,5	208,2	203,7	184,2	144,3
Tamsweg	16,6	84,2	247,3	225,3	199,4	83,2
Zederhaus	44,1	183,8	361,1	326,2	307,8	181,1
Grödig - Schule	17,2	67,5	318,1	287,6	253,8	82,7
<b>O3 [ug/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max MW8</b>
Salzburg Mirabellplatz	41	106	157	157	145	134
Salzburg Lehen	42	113	166	165	160	150
Hallein Winterstall	60	120	171	169	167	153
St.Koloman	75	119	179	178	172	154
Haunsberg	66	120	175	172	170	164
St.Johann - BH	35	107	147	144	141	124
Tamsweg	44	107	137	131	129	122
Zederhaus	42	106	128	126	122	115
Zell am See	47	109	136	135	135	129
Grödig - Schule	42	112	172	171	167	141

Tabelle 2: Messwerte

## Lufthygienische Bewertung

Zeitraum : 13-Mai-2011 - 08-Mai-2012

CO [mg/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3
Salzburg Rudolfsplatz	362	0	0	0	0
Salzburg Mirabellplatz	281	0	0	0	0
Hallein B159-Kreisverk.	362	0	0	0	0
Hallein Autobahn	362	0	0	0	0
Zederhaus	362	0	0	0	0
Tamsweg	362	0	0	0	0
Grödig Schule*	136	0	0	0	0
NO <sub>2</sub> [ug/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3
Salzburg Rudolfsplatz	66	270	25	1	0
Salzburg Mirabellplatz	302	59	0	0	0
Salzburg Lehen	322	40	0	0	0
Hallein B159-Kreisverk.	176	174	12	0	0
Hallein Autobahn	53	295	14	0	0
Hallein Winterstall	358	3	0	0	0
Haunsberg	360	0	0	0	0
St.Johann - BH	307	55	0	0	0
Zederhaus	254	101	7	0	0
Tamsweg	355	7	0	0	0
Grödig Schule	301	22	0	0	0
PM <sub>10</sub> [ug/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3
Salzburg Rudolfsplatz	305	41	16	0	0
Salzburg Mirabellplatz	324	21	9	0	0
Salzburg Lehen	322	29	9	0	0
Hallein B159-Kreisverk.	316	29	17	0	0
Hallein Autobahn	297	24	13	0	0
Zederhaus	359	2	1	0	0
Tamsweg	275	15	3	0	0
Grödig Schule	338	9	5	0	0
O <sub>3</sub> [ug/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3
Salzburg Mirabellplatz	183	149	29	0	0
Salzburg Lehen	169	140	52	0	0
St.Koloman	28	230	104	0	0
Hallein Winterstall	97	188	77	0	0
Haunsberg	70	206	84	0	0
St.Johann - BH	189	141	32	0	0
Zederhaus	129	199	34	0	0
Tamsweg	105	219	38	0	0
Zell am See	123	198	41	0	0
Grödig Schule	157	152	44	0	0

\*) Messung von CO wurde nur an 136 Tagen durchgeführt

**Tabelle 3:** Anzahl der Tage in den verschiedenen Bewertungsstufen

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

## Schadstoffverläufe von Stickstoffdioxid und Feinstaub

In der nächsten Abbildung ist der Verlauf der Halbstundenmittelwerte von Stickstoffdioxid über den gesamten Messzeitraum ersichtlich. Als Vergleich werden zwei weitere Messstellen des Landes angeführt.

Während der kalten Jahreszeit mit ungünstiger Meteorologie (Inversionen, geringe Windgeschwindigkeiten, Ferntransport von Schadstoffen) steigen die Schadstoffkonzentrationen gegenüber den Sommermonaten deutlich an.

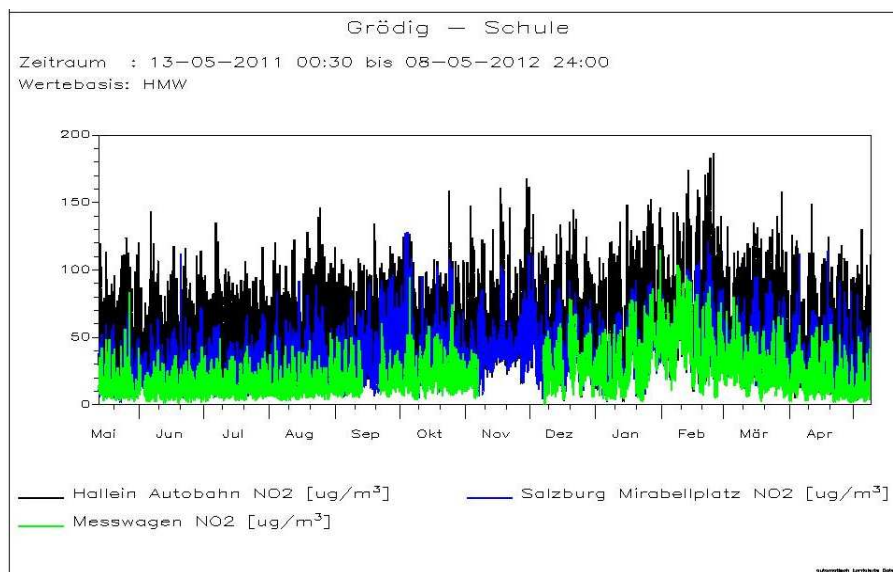


Abbildung 3: Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentration (Halbstundenmittelwerte)

In nachfolgender Abbildung sind die Tagesmittelwerte für Feinstaub sowie der Tagesgrenzwert ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) eingetragen. Anfang bis Mitte Februar gab es erhöhte Feinstaubwerte aufgrund von Ferntransport von schadstoffreichen Luftmassen aus Osteuropa.

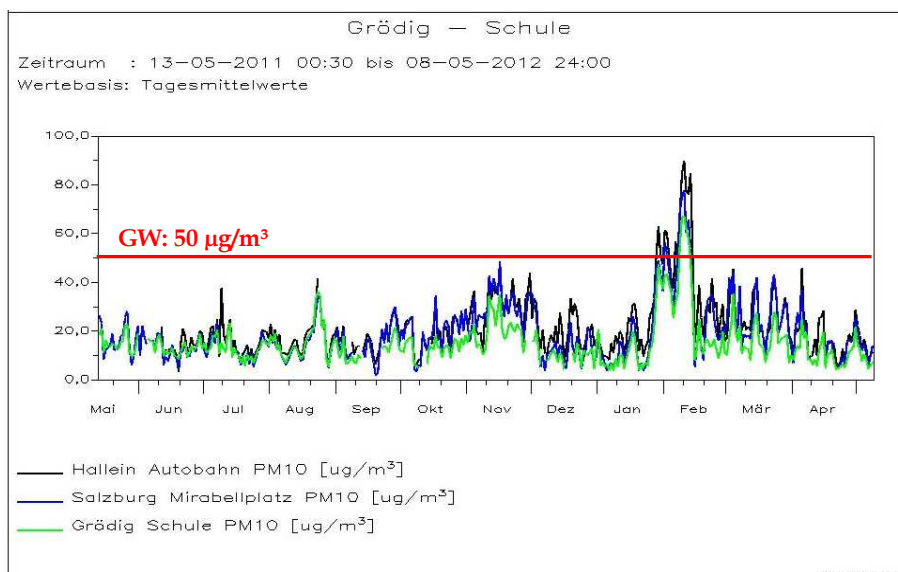
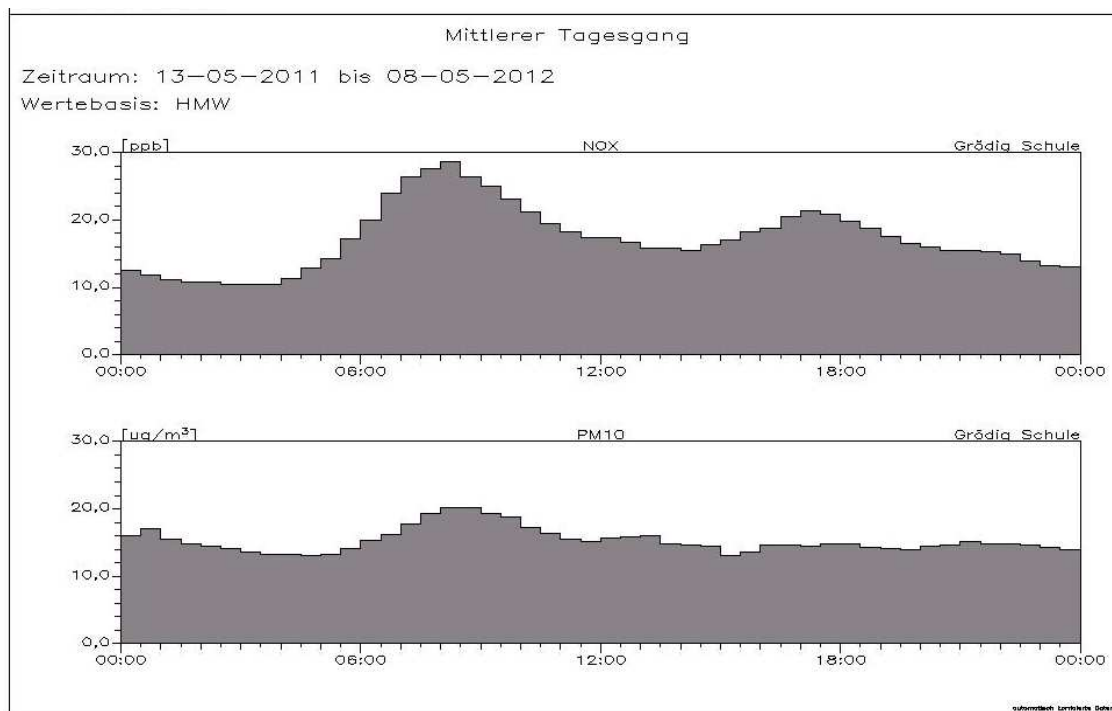


Abbildung 4: Verlauf der Feinstaubkonzentration mit Tagesgrenzwert (Tagesmittelwerte)



In den nächsten beiden Abbildungen sind der mittlere Tages- bzw. Wochengang über den gesamten Zeitraum der Messung Grödig – Schule der Komponenten Stickstoffoxide und Feinstaub aufgetragen.

Der Tagesgang für Stickstoffoxide hat eine ausgeprägte Morgen- und Abendspitze. Diese stammen vorwiegend vom Straßenverkehr und korrelieren mit dem morgendlichen und abendlichen Berufsverkehr. Aber auch der lokale Verkehr, insbesondere der Zubringer zur Schule bzw. zum Kindergarten dürfte einen gewissen Anteil haben, da die morgendliche Spitze ausgeprägter ist als an anderen Messstellen des Landes.



**Abbildung 5:** Verlauf der Feinstaub- und Stickstoffoxidkonzentration (Halbstundenmittelwerte)

Weniger ausgeprägt als bei den Stickstoffoxiden ist der Tagesgang beim Feinstaub. Die Feinstaubverteilung über den Tag zeigt einen Anstieg in den Morgenstunden, diese entsteht in Wohngebieten vorrangig durch Feuerungsanlagen. Hauptverursacher für Feinstaub sind neben dem Straßenverkehr auch Feuerungsanlagen (insbesondere Holzverbrennung) sowie im Winter Streusplitt und Streusalz.

Der Wochengang von Stickstoffoxiden zeigt einen deutlichen Rückgang am Wochenende. Am Sonntag wird nur mehr die Hälfte, der Tagesmittelwert-Belastung der Werktage gemessen. Dieser Rückgang ist auf das geringere Verkehrsaufkommen sowie auf das LKW-Wochenendfahrverbot zurückzuführen. Bei Feinstaub hingegen ist über den gesamten Messzeitraum nur ein sehr geringer Unterschied zwischen den Wochentagen zu sehen.

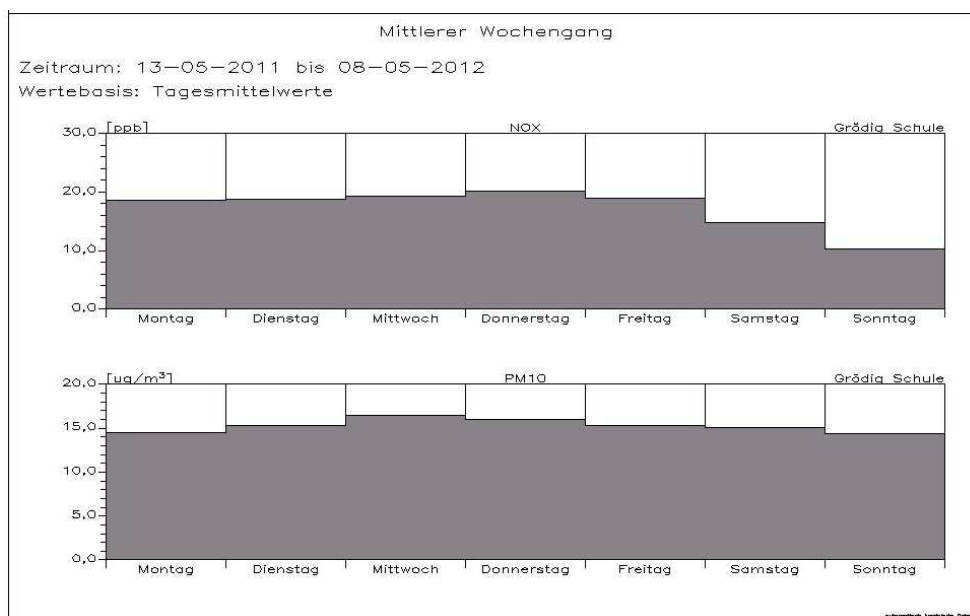


Abbildung 6: Mittlerer Wochengang bei Feinstaub- und Stickstoffoxidkonzentration (TMW)

Auffallend ist beim mittleren Wochengang die Staubspitze, die Sonntag kurz nach Mitternacht auftrat. Hier "schlägt" die Staubspitze von Silvester auf den mittleren Wochengang durch.

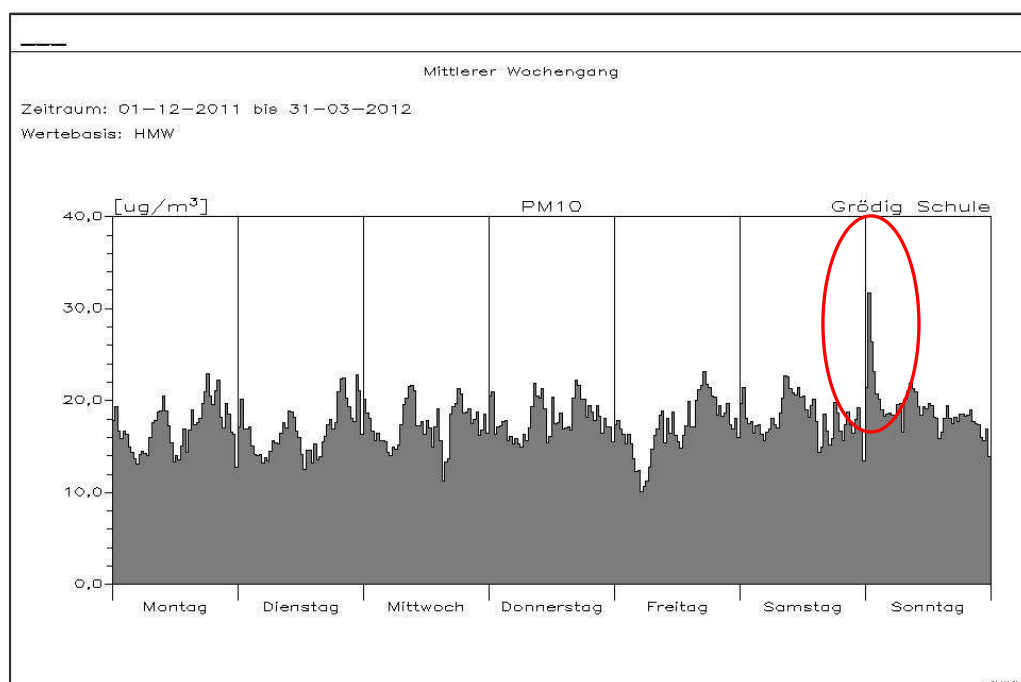


Abbildung 7: Mittlerer Wochengang beim Feinstaub von Dez. 2011 bis März 2012 (HMW)

## Meteorologie

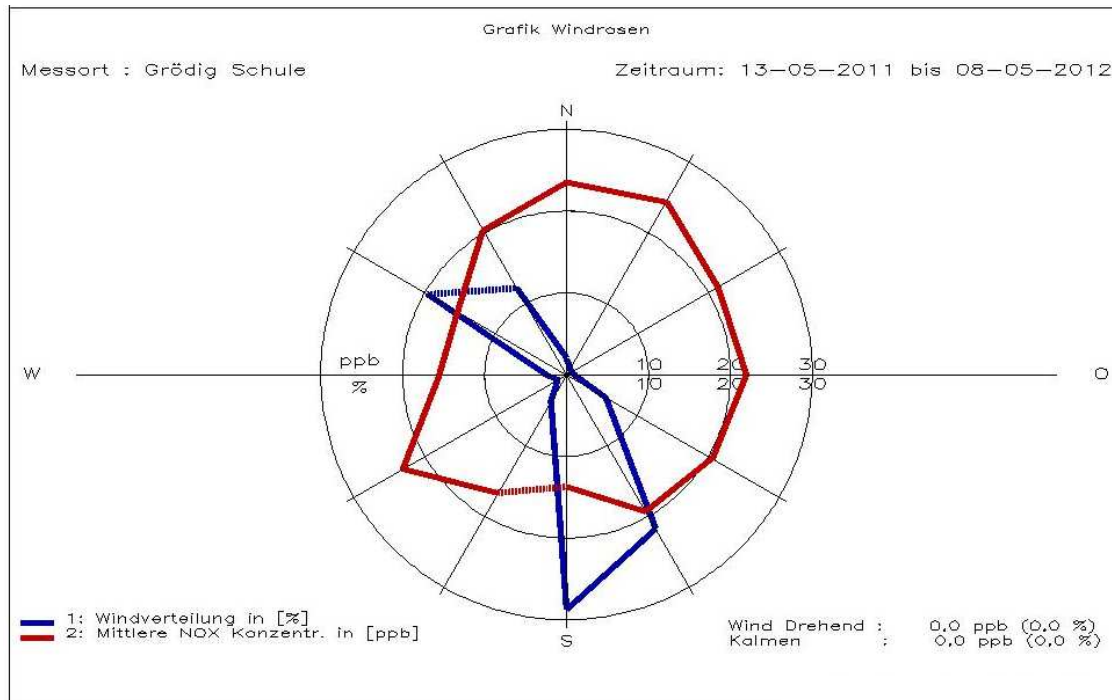


Abbildung 8: Windrose am Standort Grödig - Schule mit Stickstoffoxidverteilung

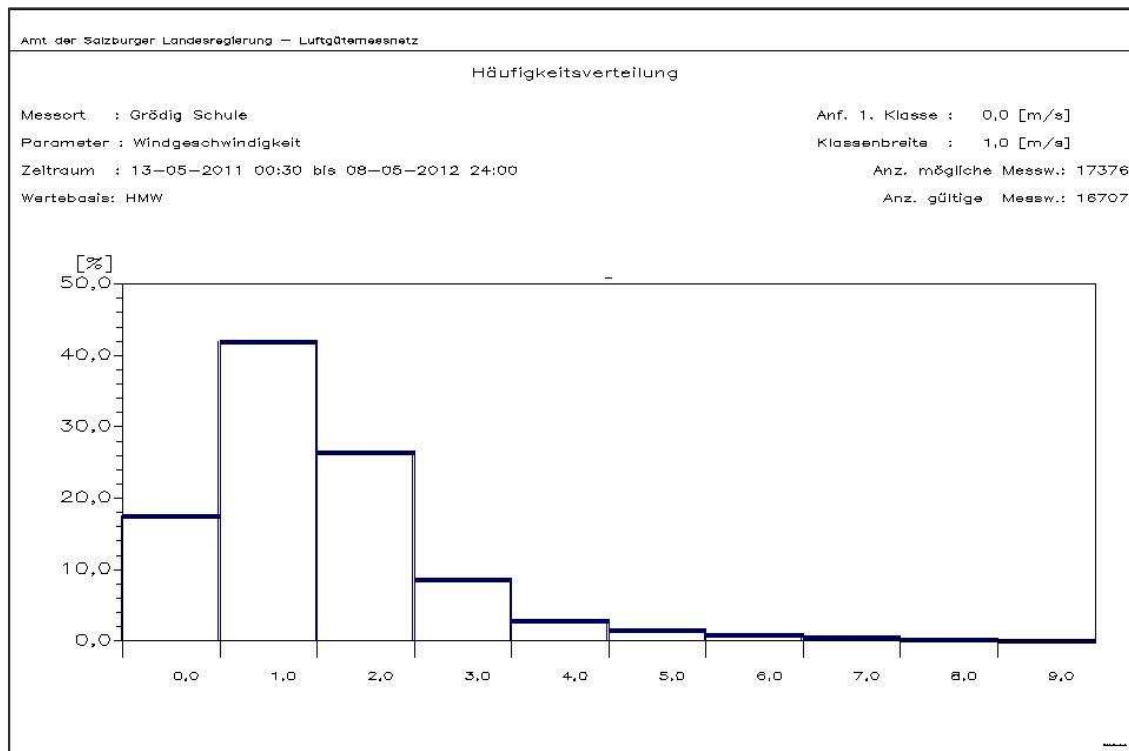


Abbildung 9: Windstatistik am Standort Grödig - Schule

## Lageplan

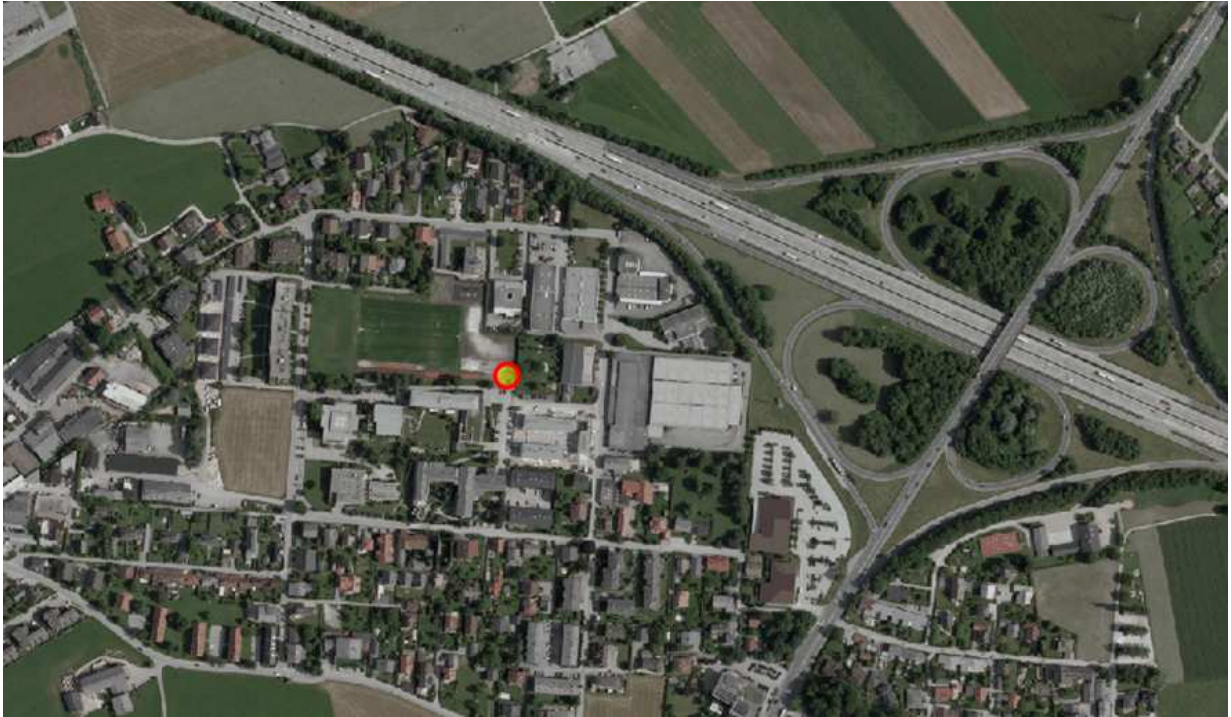


Abbildung 10: Übersichtsplan Grödig - Schule

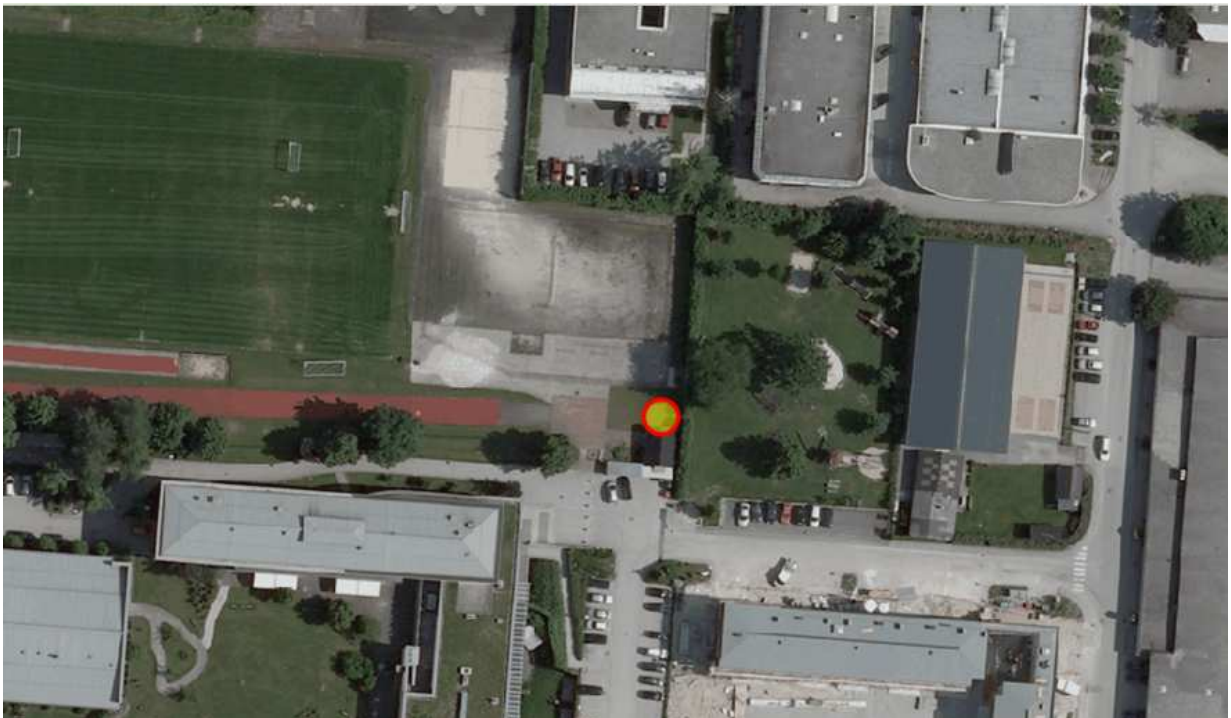


Abbildung 11: Detailplan Grödig - Schule





**Abbildung 12:** Aufstellungsort Grödig - Schule