

GZ: FA17C 72.100-1047/06-

Ggst.: Luftgütemessungen in Wildon

Kurzbericht über die PM10-Messungen in Wildon

1. Messumfang

In **Wildon** wurden im Zeitraum von 7. Februar bis 3. April 2006 PM10- (Feinstaub-) messungen mit einem High-Volume Sammer durchgeführt

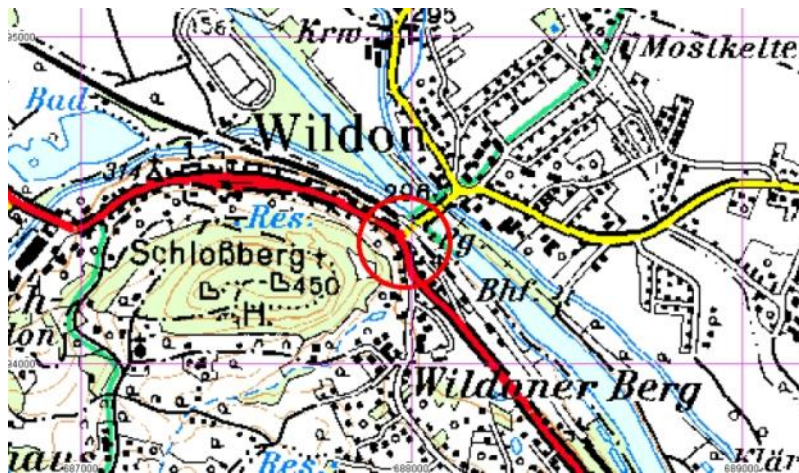
Diese Messung fand im Rahmen des Schwerpunktes zur Erfassung der Feinstaubbelastung in der östlichen und südlichen Steiermark statt.

Der Standort des Staubsammlers befand sich dabei auf dem im Bereich der Murbrücke in Wildon

Abbildung 1: Staubsammler in Wildon



Abbildung 2: Standort des Staubsammlers in Wildon



2. Beurteilungsgrundlagen

2.1. Richtlinien der Europäischen Union

Die rechtliche Basis der Luftreinhaltung auf der Ebene der Europäischen Union bildet die sogenannte Rahmenrichtlinie über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität. Für einzelne Schadstoffe sind Regelungen (z.B. Grenzwerte, Messvorschriften,...) in den „Tochterrichtlinien“ niedergeschrieben. Bisher sind folgende Richtlinien beschlossen worden:

Rahmenrichtlinie	1996/62/EG	Richtlinie des Rates über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität
1. Tochterrichtlinie	1999/30/EG	Richtlinie des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
2. Tochterrichtlinie	2000/69/EG	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Grenzwerte von Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft
3. Tochterrichtlinie	2002/3/EG	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über den Ozongehalt der Luft
4. Tochterrichtlinie	2004/107/EG	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft

2.2. Immissionsschutzgesetz - Luft, IG-L (BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.F. von BGBl I 34/2003)

Die entscheidende gesetzliche Grundlage für die Messung von Luftschadstoffen in Österreich ist das Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L), das in seiner ursprünglichen Fassung aus dem Jahr 1997 stammt (BGBl I 115/1997). Im Jahr 2001 wurde das Gesetz umfassend novelliert (BGBl I 62/2001) und damit an die Vorgaben der Europäischen Union angepasst. Mit der Anpassung des Ozongesetzes 2003 (BGBl I 34/2003) wurden dort auch die Zielwerte für Ozon eingebaut.

Die wesentlichen Ziele dieses Gesetzes sind:

- ⇒ der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen, des Tier- und Pflanzenbestands, sowie der Kultur- und Sachgüter vor schädlichen Luftschadstoffen
- ⇒ der Schutz des Menschen vor unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen
- ⇒ die vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen
- ⇒ die Bewahrung und Verbesserung der Luftqualität, auch wenn aktuell keine Grenz- und Zielwertüberschreitungen registriert werden

Zur Erreichung dieser Ziele wird eine bundesweit einheitliche Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft durchgeführt. Die Bewertung der Schadstoffbelastung erfolgt

- ⇒ durch Immissionsgrenzwerte, deren Einhaltung bei Bedarf durch die Erstellung von Maßnahmenplänen mittelfristig sicherzustellen ist,
- ⇒ durch **Alarmwerte**, bei deren Überschreitung Sofortmaßnahmen zu setzen sind und
- ⇒ durch *Zielwerte*, deren Erreichen langfristig anzustreben ist.

Für die Überwachung und vor allem für die Information der Bevölkerung macht die Einführung von Grenzwerten, die einige Male im Jahr überschritten werden dürfen, sowie sogenannte „Toleranzmargen“, die Übergangszeiträume festlegen, die Sache nicht unbedingt einfacher (siehe Fußnoten der folgenden Tabelle).

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte (Alarmwerte, *zielwerte*) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (für CO in mg/m^3)

Luftschadstoff	HMW	MW3	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 ¹⁾	500		120	
Kohlenstoffmonoxid			10		
Stickstoffdioxid	200	400		80	30 ²⁾
Schwebestaub				150 ³⁾	
PM ₁₀				50 ^{4) 5)}	40 (20)
Blei im Feinstaub (PM10)					0,5
Benzol					5

¹⁾ Drei Halbstundenmittelwerte SO₂ pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gelten nicht als Überschreitung

²⁾ Der Immissionsgrenzwert von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt ab 1.1.2012. Bis dahin gelten Toleranzmargen, um die der Grenzwert überschritten werden darf, ohne dass die Erstellung von Stuserhebungen oder Maßnahmenkatalogen erfolgen muss. Bis dahin ist als Immissionsgrenzwert anzusehen (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

bis 31.12.2001	60
2002	55
2003	50
2004	45
2005 - 2009	40
2010 - 2011	35

³⁾ Der Immissionsgrenzwert für Schwebestaub tritt am 31. Dezember 2004 außer Kraft.

⁴⁾ Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig:

bis 2004	35
----------	----

⁵⁾ Als Zielwert gilt eine Anzahl von maximal 7 Überschreitungen pro Jahr.

3. Klimatische Randbedingungen

Wildon befindet sich am Übergang der Klimaregionen des „Grazer Feld mit unterem Kainachtal“ und des „Unteren Murtales mit zugehöriger Terrassenlandschaft“. Beide Klimaregionen weisen recht ähnliche Charakteristika auf und werden durch die Topographie (einer Tallandschaft südlich der Alpen) geprägt.

Die wichtigsten klimatischen Charakteristika in diesem Bereich stellen die gemäß der Talbeckenlage erhöhte Inversions- und Kaltluftgefährdung dar, zu der sich speziell im Winterhalbjahr (Oktober bis März) eine ausgesprochene Windarmut gesellt.

Die Kalmenhäufigkeit kann dabei in einigen Abschnitten 60-70% erreichen bzw. überschreiten. Die ungünstigen Durchlüftungsbedingungen mit mittleren Windgeschwindigkeiten oft unter 1m/s bewirken zudem eine stark erhöhte Nebelhäufigkeit (z.B. Graz/Flughafen 140d mit Nebel/Jahr), wodurch diese Zone zu den nebelreichsten überhaupt in der Steiermark gehört. Von Ende Oktober bis Anfang März sind außerdem Hochnebel eine relativ typische Erscheinung. Die Frosthäufigkeit ist ebenfalls relativ hoch (120 bis 135 Tage mit Frost/Jahr), wenn auch nicht so extrem wie in den Seitentälern bzw. Seitentalbecken. Die Jännermittel umspannen den Bereich von -2,5° bis -3,5°, die Werte für den Juli von 18° bis 19°, entsprechend einem Jahresmittel von 8,2° bis 8,6°; die Vegetationsperiode lässt sich mit etwa 228 bis 235 Tagen/Jahr veranschlagen. Die relative Sonnenscheindauer ist speziell im Winterhalbjahr infolge der häufigen und beständigen Nebellagen deutlich reduziert (im Dezember oft unter 30%).

Bezüglich des Niederschlages ist ein kontinentaler Jahresgang mit niederschlagsreichen Sommern (Zahl der Tage mit Gewitter 40 bis 50) und schneearmen Wintern typisch. Die Würmerrasse ist im übrigen gegenüber der Muraue kaum thermisch begünstigt, was mit dem erschwerten Kaltluftabfluss und der schon erwähnten geringen Durchlüftung zusammenhängt. Einzig die Terrassenkanten weisen höhere nächtliche Temperaturen auf, speziell in der zweiten Nachthälfte, also ohne mächtigeren Talnebel, der die Unterschiede innerhalb der Zone nahezu völlig ausgleichen würde. Die abgeschirmte Lage südlich der Alpen begünstigt ferner die Ausbildung von Lokalwinden, die letztlich in hohem Maße die Lage von Immissionsschwerpunkten prägen. Sowohl im Kainachtal als auch im Grazer Feld sind für die Schadstoffausbreitung häufig Lokalwindssysteme verantwortlich, die während der Nacht allerdings erst einige 10-er Meter über Grund wirksam sind. Die Inversionen sind durch eine geringe Mächtigkeit (im Sommerhalbjahr oft 150-200m, im Winterhalbjahr 200-350m, mitunter auch darüber) charakterisiert, wobei Bodeninversionen speziell von März bis Oktober dominieren. Die Inversionsgefährdung beträgt generell 70 bis 80%, lokal auch etwas darüber.

4. Messverfahren

Die Bestimmung der Staubkonzentration mit den High-Volume-Sammler erfolgt nach der EN 12341. Mit Hilfe des High-Volume-Sammlers können die in der Außenluft dispergierten Partikel auf Filtern gesammelt werden. Jeweils nach Beendigung eines Probenahmezyklus wird das mit Partikel belegte Filter automatisch gegen ein unbelegtes Filter ausgetauscht und ein neuer Probenahmezyklus eingeleitet. Die Masse des auf den Filtern abgeschiedenen Staubes wird durch Differenzwägung der konditionierten Filter vor und nach der Probenahme bestimmt. Das Messergebnis wird als Massenkonzentration angegeben. Zum Einsatz gelangt ein Gerät der Firma Digital.

Die angesaugte Luft wird zunächst über einen Vorabscheider („PM10-Kopf“) geleitet. Dort werden größere Partikel abgeschieden, sodass nur Teilchen mit einem Durchmesser $<10\ \mu\text{m}$ auf den Filter gelangen. Das durchgesaugte Luftvolumen betrug bei den hier vorliegenden Messungen $30\ \text{m}^3/\text{h}$, die Probenahmezeit 24 Stunden pro Filter. Die Filterwechsel erfolgten um Mitternacht. Als Ergebnis werden somit Tagesmittelwerte erhalten, die mit jenen der kontinuierlichen Luftgütemessstationen vergleichbar sind.

5. Messergebnisse

Die Verursacherstruktur von Staubemissionen ist sehr komplex und unterliegt großen räumlichen und zeitlichen Schwankungen. Stäube werden sowohl von den Haushalten durch die Verbrennung fester Brennstoffe als auch von Industrie- und Gewerbebetrieben freigesetzt. Besonders in größeren Ballungsgebieten bzw. an verkehrsnahen Standorten muss aber vor allem vom Verkehr als Hauptverursacher ausgegangen werden.

- ⇒ Stäube werden auf unterschiedlichste Weise emittiert:
- ⇒ Als direkte Emissionen aus Verbrennungsvorgängen (z.B. Ruß, Dieselruß)
- ⇒ Als diffuse Emissionen (Mechanischer Abrieb, Aufwirbelung)
- ⇒ Ein nicht unbeträchtlicher Teil der Staubimmissionen entsteht durch chemische Umwandlung von Gasen (NO_2 , SO_2 , Ammoniak) in sekundäre Partikel (Nitrat, Sulfat, Ammonium)

Das Problem ist dabei vor allem die Quantifizierung der beiden letzteren Punkte sowie die Abschätzung, welcher Teil der Staubimmissionen lokal verursacht wird bzw. als regionale Grundbelastung (natürlicher Hintergrund, verfrachtete anthropogene Emissionen) anzusehen ist. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass in Siedlungsräumen der Verkehr als klar dominanter Verursacher anzusehen ist.

Neben einem klaren Jahrgang der Staubkonzentrationen spiegelt der kurzfristige Verlauf die Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen wider. Bei feuchter, austauschreicher Witterung sinken die Immissionen im Vergleich zu den Verhältnissen bei stabil-trockenem Wetter rasch und deutlich ab.

Mit der Novelle des Immissionsschutzgesetzes Luft im Juli 2001 (IG-L, BGBl I Nr. 62/2001) wurde in Österreich in Umsetzung von EU-Vorgaben ein Grenzwert für

Feinstaub (= PM₁₀) eingeführt. Dieser ist als Tagesmittelwert von 50 µg/m³ festgelegt mit dem Zusatz, dass (zur Zeit) 30 Überschreitungen pro Kalenderjahr toleriert werden.

Dieser Grenzwert kann in der Steiermark in vielen Regionen nicht eingehalten werden. Nach 4 Jahren mit PM₁₀-Messungen ist davon auszugehen, dass in sämtlichen stärker besiedelten Räumen des Landes mit Ausnahme des Ennstales sowie des Murtales oberhalb des Aichfeldes mit Grenzwertverletzungen zu rechnen ist.

Insgesamt ergibt die Analyse der steiermarkweit gesammelten Daten:

- ⇒ Die Belastungen weisen eine große regionale Homogenität auf, die sich bei entsprechender Witterung auf das gesamte Land erstrecken kann.
- ⇒ Belastungsperioden zeigen eine bei weitem dominante Rolle der Witterung, also der immissionsklimatischen Ausbreitungsbedingungen. Hohe Feinstaubkonzentrationen treten bei antizyklonalen Wetterlagen und damit verbundenen stabilen (also ungünstigen) Ausbreitungsbedingungen auf.
- ⇒ Daraus ergibt sich ein klarer Jahresgang der Belastung mit Maximum im Winter- und Minimum im Sommerhalbjahr. Trotz dieses signifikanten Jahresganges können aufgrund des niedrigen Grenzwertes Phasen mit großräumigen Grenzwertüberschreitungen aber auch im Sommer auftreten.
- ⇒ Die Konzentrationen weisen einen deutlichen Wochengang auf, der als Indiz für einen deutlichen Einfluss des motorisierten Straßenverkehrs anzusehen ist.
- ⇒ Andere Verursacher wie Hausbrand, Industrie und Gewerbe sind lediglich von lokaler Bedeutung.

Abbildung 3: PM10-Vergleich (Kenngrößen)

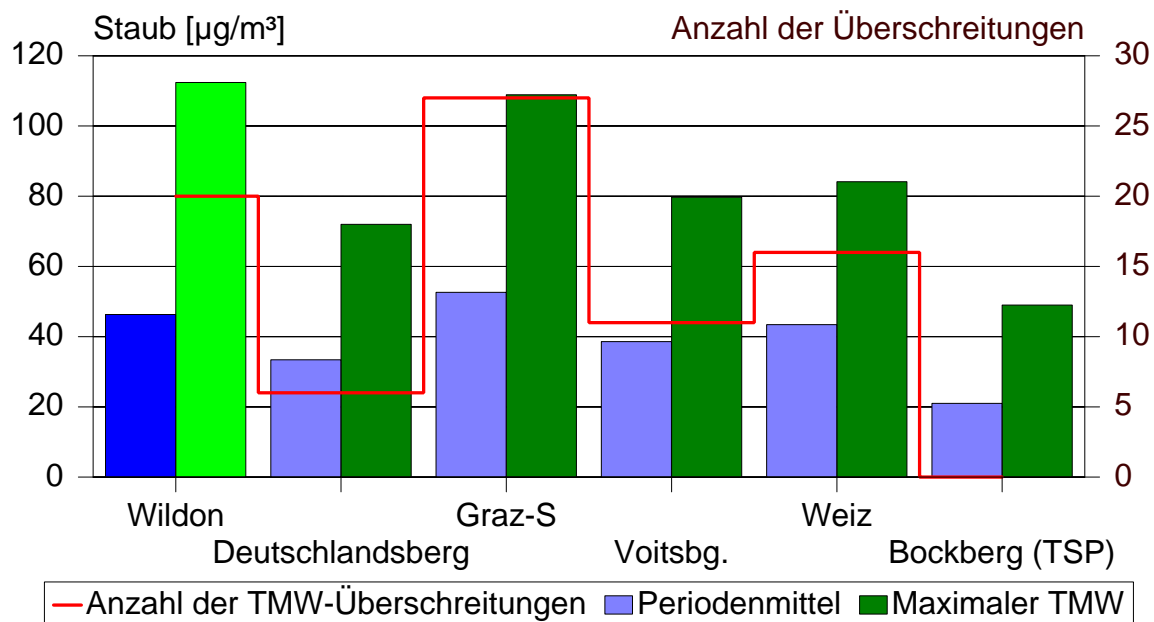
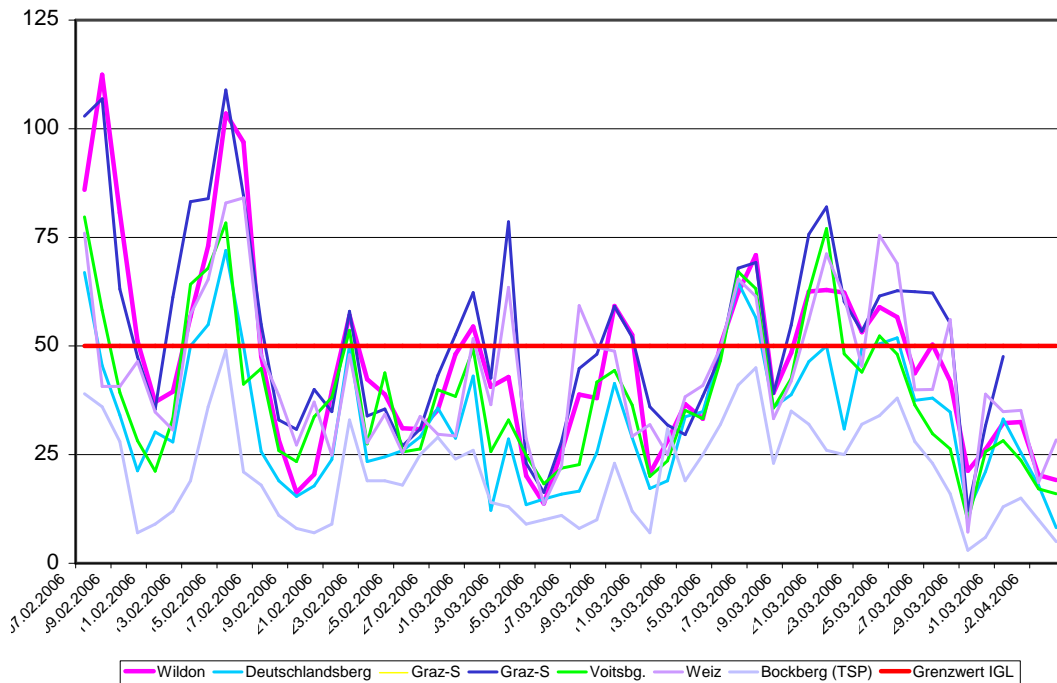


Abbildung 4: PM10-Vergleich, Tagesmittelwerte



Die Untersuchung der lokalen Feinstaubkonzentrationen in Wildon zeigten für diesen Zeitraum ein im Vergleich mit Messstellen in der außer-alpinen Steiermark deutlich erhöhtes Belastungsniveau. Für den Schadstoff Feinstaub PM₁₀ wurden im Zeitraum der Messung 20 Tage mit Überschreitungen des Grenzwertes registriert. Im Vergleich dazu lagen die Überschreitungshäufigkeiten in Graz zwar etwas höher. Die anderen Messstationen in der Ost- und Weststeiermark zeigten aber durchwegs geringere Überschreitungshäufigkeiten. Auch bei Mittelwert über die Messperiode zeigt sich ein ähnliches Bild. Dies deckt sich mit den Ergebnissen, die bei Messungen im Leibnitzer Feld (Leibnitz, Kaindorf an der Sulm), erzielt wurden.

An der Messstation auf dem Bockberg wird Schwebstaub (TSP) gemessen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass dort praktisch der gesamte Schwebstaub als PM₁₀ vorliegt. Bei Betrachtung der Messergebnisse zeigt sich hier die Höhenabhängigkeit der Partikelkonzentrationen.

Es kann also festgehalten werden, dass im Raum Wildon deutlich erhöhte Feinstaubkonzentrationen auftreten.

Der Sachbearbeiter:
Dr. Thomas Pongratz