

1000101001  
1101001010  
11100000110  
111110101010  
101  
10

10100101  
10  
11111  
1101

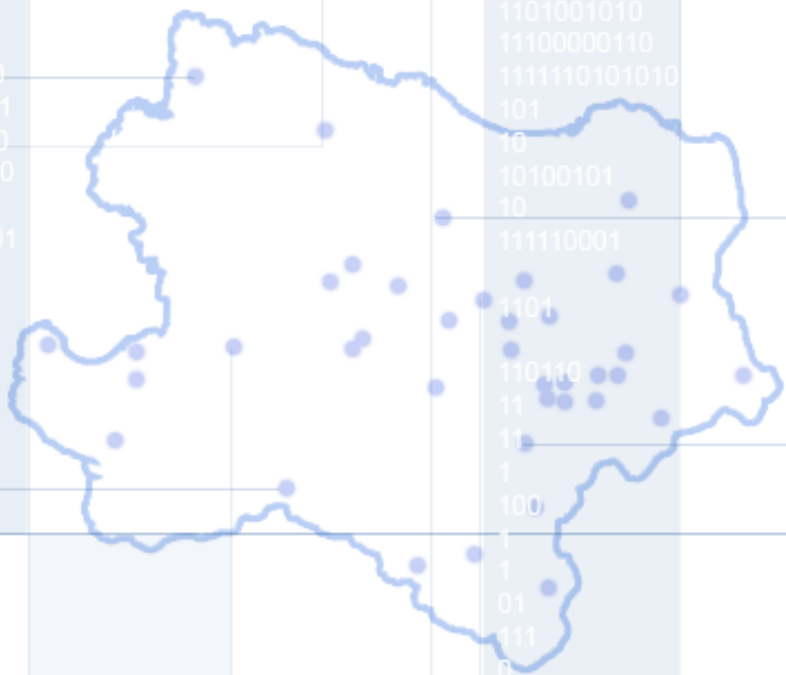
# NUMBIS

Niederösterreichisches Umwelt- Beobachtungs- und Informations- System

110110  
111110  
111110000  
111111110000  
100110000111  
111111000000  
100000001110  
111111  
010101010101  
11111100110  
0001010  
1111110010  
01110010  
1100001001  
100001001  
0000001010  
1111101



1000101001  
1101001010  
11100000110  
111110101010  
101  
10  
10100101  
10  
111110001  
1101  
110110  
11  
11  
1  
100  
1  
1  
01  
111  
0  
111  
01  
1



## Bericht der Luftgütemessungen in Scheibbs

Mag. Elisabeth Scheicher

## Einleitung:

In der Zeit von November 2006 bis Oktober 2007 wurden in Scheibbs Messungen der Luftgüte durchgeführt.



Abbildung 1: Messort

Es wurden die Schadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Feinstaub, Ozon und Kohlenmonoxid gemessen. Für zusätzliche Information sorgte die Erfassung der meteorologischen Parameter von Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Temperatur.

Bei den Analysengeräten werden folgende Messprinzipien verwendet:

Der Fluoreszenz-SO<sub>2</sub>-Analysator arbeitet mit UV-Anregung von SO<sub>2</sub>-Molekülen am Ende des Ultraviolettbereiches; die hieraus resultierende Fluoreszenz-Emission ist proportional zur Schwefeldioxid-Konzentration.

Der Stickstoffoxid-Analysator ist ein zweikanaliges Chemoluminiszenz-Analysensystem. Das Verfahren basiert auf Chemoluminiszenz, der Lichtemission von angeregten NO<sub>2</sub>-Molekülen, die aufgrund der Reaktion zwischen NO und Ozon entstehen.

Das Messprinzip des Ozon-Analysators basiert auf der Tatsache, dass Licht einer Wellenlänge von 254nm durch Ozon adsorbiert wird. Der Detektor misst die adsorbierte Lichtmenge und erzeugt eine Ausgangsspannung entsprechend dem Lambert-Beer'schen Gesetz.

Das Staubmessgerät Rupperecht&Patashnick TEOM Serie 1400 arbeitet auf Basis eines gravimetrischen Messverfahrens. Die Partikel der Probeluft werden auf einem, mit Teflon beschichteten Glasfaserfilter abgeschieden, wobei dieses Filter alle zwei Sekunden gewogen wird. Die Differenz zwischen der aktuellen und der, bei Messbeginn festgehaltenen Filtermasse, ergibt die Gesamtmasse der, auf dem Filter abgeschiedenen Partikel. Nach Berechnung des Massenflusses, ergibt das Verhältnis des Massenflusses zum Volumenstrom den Wert der Massenkonzentration in  $\text{g/m}^3$ .

Das Messverfahren des Kohlenmonoxid-Analysators ist eine Gas -Filter-Korrelation. Gemessen wird die Absorption von Infrarot-Strahlung durch Kohlenmonoxid-Gas. Die Luft wird mit Hilfe einer Druckpumpe über ein Drehventil in eine Messküvette geleitet. Eine Vergleichsküvette wird gleichzeitig von Nullgas durchströmt. Durch beide Küvetten gelangt Infrarot-Strahlung in die Detektoren. Die Differenz der Schwächung der Infrarot-Strahlung in den beiden Küvetten ist direkt proportional zum Kohlenmonoxidgehalt der Luft.

## **Allgemeines:**

### Schwefeldioxid

SO<sub>2</sub> ist ein nicht brennbares, farbloses Gas. In Konzentrationen über 0,8 mg/m<sup>3</sup> bis 2,5 mg/m<sup>3</sup> in Luft wird es je nach Empfindlichkeit der Person durch den Geruchssinn als reizend bzw. stechend wahrgenommen. Schwefeldioxid kommt in der Natur nur in vulkanischen Gasen vor. Als zivilisatorische Luftverschmutzung stammt es hauptsächlich von der Verbrennung schwefelhaltiger Materialien, insbesondere fossiler Brennstoffe. Sonstige Quellen sind Erdölraffinerien, Erzköhlereien, Schwefelsäurefabriken, papiererzeugende Industrien, Schwefeldioxid als Bleich- und Konservierungsmittel in der Erdölindustrie.

Schwefeldioxid hat einen sehr ausgeprägten Jahresgang mit einem Maximum im Winter und einem Minimum in den Sommermonaten. Ein Tagesgang ist im Allgemeinen nicht zu beobachten. Eine Erklärung für das Maximum in den Wintermonaten ergibt sich zum einen aus der meteorologischen Situation. Tiefe Temperaturen, geringe Windstärke, hoher Luftdruck und meist Bodeninversionen in den Morgenstunden lassen die Immissionskonzentrationen in Bodennähe ansteigen. Zum anderen steigt mit abnehmenden Temperaturen der Energieverbrauch und somit die Emission von SO<sub>2</sub>.

### Stickstoffdioxid:

Stickstoffdioxid ist ein gelb-rot bis rotbraunes Gas mit stechendem, säureähnlichem Geruch. Die Geruchsschwelle liegt zwischen 110 und 220 ppb, wobei mit zunehmenden Dosen ein Gewöhnungseffekt auftritt. Natürliche Stickstoffemissionen entstehen durch mikrobiologische Umsetzungen im Boden, Gewitterentladungen, durch natürlich entstandene Vegetationsbrände im Gegensatz zu Rodungsbränden, durch chemische Reaktionen in der Stratosphäre und durch Ammoniumoxidation in der Troposphäre.

Die anthropogenen Quellen sind Verbrennungsprozesse (mobile Quellen, stationäre Quellen), industrielle Hochtemperaturprozesse - z.B. Glaserzeugung, chemische Prozesse, elektrische Funken und Lichtbögen in der Luft. Die Hauptquelle ist, global gesehen, die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Die Emissionen von Stickstoffoxiden aus Verbrennungsprozessen erfolgen in der Regel zu über 95% als NO, der Rest als NO<sub>2</sub>.

Im langjährigen Verlauf ist bei NO<sub>2</sub> ein leichter Anstieg in den Wintermonaten zu beobachten, der in den Monaten Oktober bis Februar das Maximum erreicht. Das Minimum tritt zwischen Juni und August auf. Bemerkenswert ist der Tagesgang dieses Schadstoffes, der an Werktagen besonders ausgeprägt ist. Zu beobachten ist ein starkes Morgenmaximum, ein schwächeres Abendmaximum und ein Minimum zwischen 4 Uhr und 5 Uhr in der Früh.

### Ozon:

Ozon ist ein farbloses, sehr reaktionsfreudiges Gas mit spezifischem Geruch. Die Geruchsschwelle liegt bei ca. 20ppb. Quellen für Ozon sind jene Arbeitsprozesse, bei

welchen Vorläufersubstanzen wie Stickoxide und Kohlenwasserstoffe gebildet und/oder freigesetzt werden, die dann in nachfolgenden chemischen Umsetzungen eine Ozonbildung bewirken.

Die zeitliche Verteilung von Ozon zeigt sowohl einen sehr ausgeprägten Jahresgang als auch einen sehr ausgeprägten Tagesgang. Die Maxima sind jeweils zu jenen Zeiten zu finden, in denen das Energieangebot am größten ist, also in den Sommermonaten und in den frühen Nachmittagsstunden.

Der Tagesgang ist von der Seehöhe abhängig, wobei er mit zunehmender Höhe verflacht und sich das Maximum zu den späten Nachmittagsstunden hin verschiebt. Die Begründung ist in den Abbauprozessen, wie chemische Umwandlungsprozesse und trockene Deposition, während der Nachtstunden zu finden. Stationen in Höhenlagen sind davon durch z.B. Bodeninversionen in geringerem Ausmaß betroffen, als Stationen in tiefen Lagen oder in Ballungsgebieten.

### Kohlenmonoxid:

Kohlenmonoxid (CO) entsteht hauptsächlich bei der unvollständigen Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen. Hauptquellen sind die Kleinverbraucher, der Verkehr und die Industrie.

Als Luftschadstoff ist CO vor allem aufgrund der humantoxischen Wirkung (Beeinträchtigung der Sauerstoffaufnahmekapazität des Hämoglobins) von Bedeutung. CO spielt aber auch bei der photochemischen Bildung von bodennahem Ozon im globalen und kontinentalen Maßstab eine bedeutende Rolle.

Die CO-Emissionen des Industriesektors, die ebenfalls beträchtlich gesunken sind, werden v.a. durch die Eisen- und Stahlindustrie verursacht. Im Bereich der Haushalte (Kleinverbraucher) sind die schlechten Verbrennungsvorgänge in veralteten Heizungsanlagen - insbesondere Holzöfen - für die relativ hohen CO-Emissionen verantwortlich.

### Feinstaub:

Staub ist ein komplexes Gemisch aus festen und flüssigen Teilchen. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Größe, Form, Farbe, chemischen Zusammensetzung, physikalischen Eigenschaften und ihrer Herkunft bzw. Entstehung. Grundsätzlich wird zwischen primären und sekundären Partikeln unterschieden. Erstere werden als primäre Emissionen direkt in die Atmosphäre abgegeben, letztere entstehen durch luftchemische Prozesse aus gasförmig emittierten Vorläufersubstanzen (z.B. Ammoniak, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide).

Im Jahr 2005 verursachte die Industrie 35%, der Kleinverbrauch (Feuerungsanlagen) 21,5%, die Landwirtschaft 21% und der Verkehr 20% der Emissionen, wobei letzterer - v.a. der Straßenverkehr - die mit Abstand größten Wachstumsraten verzeichnete. Vom Sektor Energieversorgung wurden nur 2,5% der österreichischen PM10-Emissionen verursacht.

Zahlreiche Studien haben in den letzten Jahren einen Zusammenhang zwischen der Belastung durch Feinstaub und gesundheitlichen Auswirkungen gezeigt. Diese

Auswirkungen reichen von (vorübergehenden) Beeinträchtigungen der Lungenfunktion bis zu zuordenbaren Todesfällen, vor allem aufgrund von Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

## Ergebnisse:

In der Zeit von November 2006 bis Oktober 2007 wurde in Scheibbs mit einem mobilen Container der NÖ Luftgüteüberwachung die Luftgüte beobachtet. Weiters wurden die meteorologischen Parameter Windrichtung, - geschwindigkeit und Lufttemperatur erfasst.

Die Ergebnisse dieser Messung sind im nachfolgenden einzeln dargestellt.

## Windverteilung:

Die Windverteilung an diesem Standort ist durch eine starke Westkomponente geprägt.

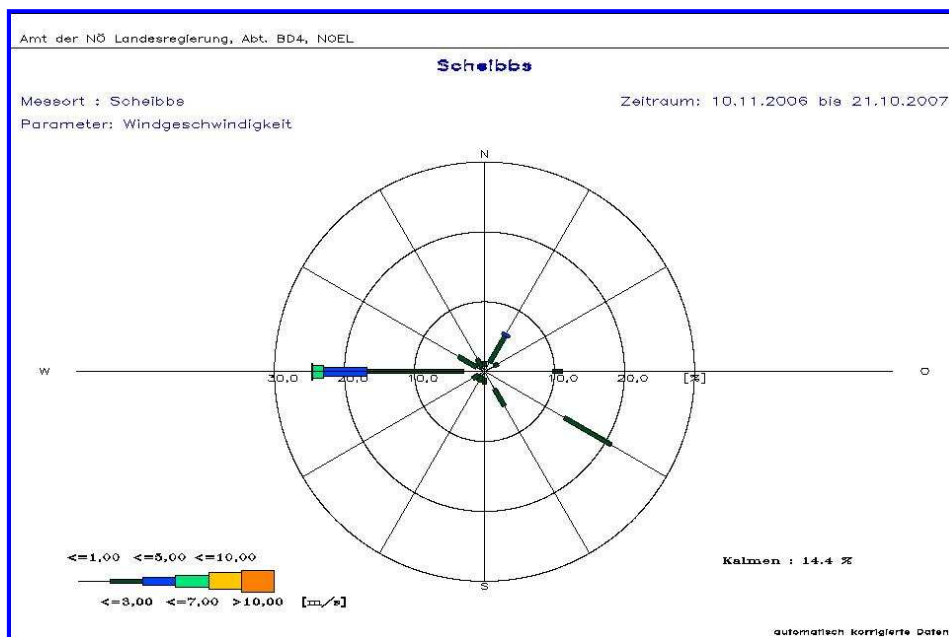


Abbildung 2: Windverteilung in Scheibbs, November 2006 bis Oktober 2007

Höhere Windgeschwindigkeiten treten nur in Zusammenhang mit westlichen Winden auf. Winde aus südöstlichen Richtungen treten zwar auch relativ häufig auf, jedoch zumeist nur mit geringen Windgeschwindigkeiten. Die Anzahl der Windstillen ist mit über 14% relativ hoch. Die genaue Verteilung der Windrichtungen ist in der Tabelle 1 dargestellt.

WR [Grad]	Summe	WR [Grad]	Summe
Kalmen	14,45		
30	6,45	210	1,76
60	2,32	240	2,00
90	11,23	270	24,95
120	21,06	300	4,51
150	5,71	330	2,14
180	1,89	360	1,53

## Schwefeldioxid:

Die Konzentrationen verliefen, wie auch allgemein erwartet worden war, auf sehr niedrigem Niveau. In der Abbildung 2 ist der Verlauf der SO<sub>2</sub>-Konzentrationen dargestellt.

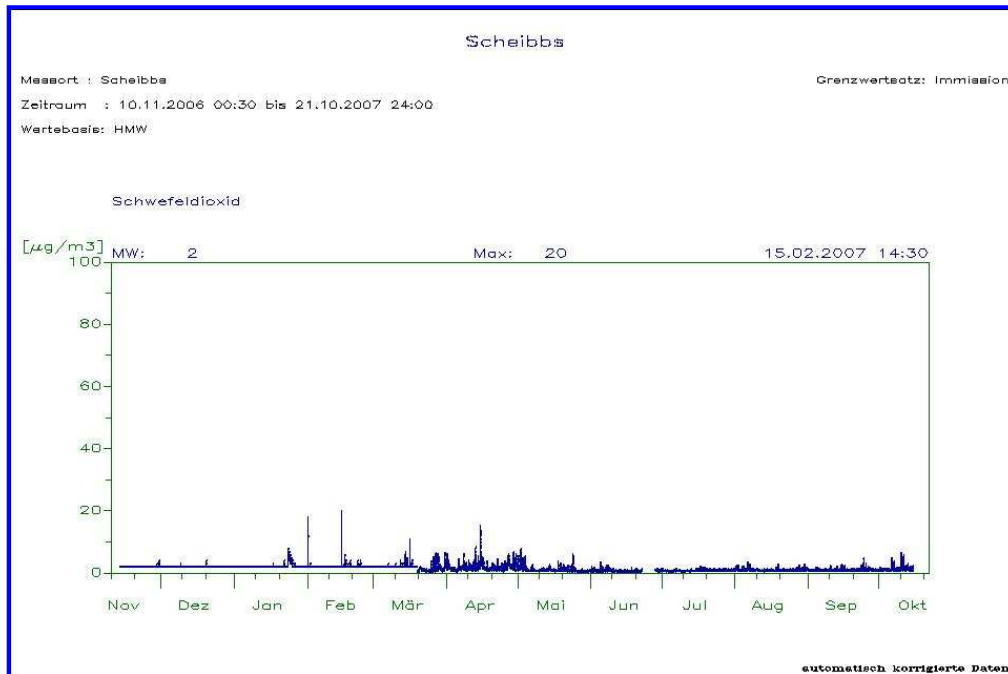


Abbildung 3: Verlauf von Schwefeldioxid in µg/m<sup>3</sup>

Die Grenzwerte laut Immissionsschutzgesetz Luft wurden bei weitem nicht überschritten. Selbst während der Wintermonate, in denen durch den Energiebedarf die Schwefeldioxidwerte steigen können, wurden nur sehr geringe Belastungen beobachtet.

## Stickstoffdioxid

Ebenfalls geringe Konzentrationen wurden bei dem Schadstoff Stickstoffdioxid verzeichnet. Der Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> als Halbstundenmittelwert des Immissionsschutzgesetz Luft wurde klar eingehalten. In der Abbildung 4 ist der Verlauf der Belastungen von Stickstoffdioxid dargestellt.

Der Verlauf der Messwerte zeigt ein leicht erhöhtes Niveau in den Wintermonaten und ein Minimum während der warmen Jahreszeit. Der Grund dafür, ist im Hausbrand zu suchen, der in der kalten Jahreszeit natürlich dazu kommt.

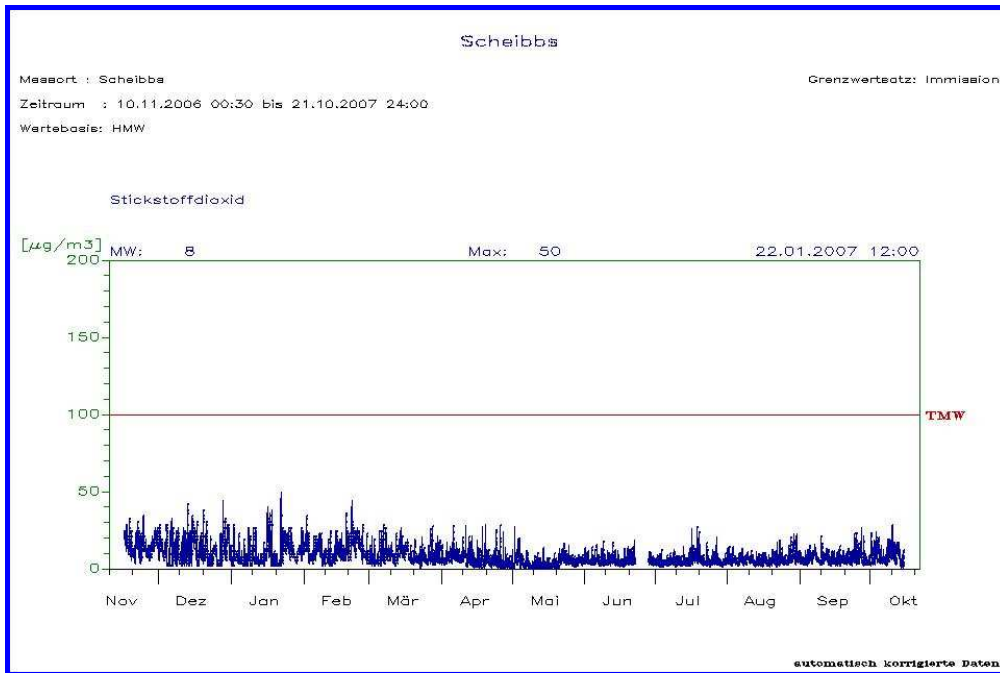


Abbildung 4: Verlauf von Stickstoffdioxid in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Der mittlere Tagesgang von Stickstoffdioxid, dargestellt in der Abbildung 5 zeigt keinen deutlichen Verlauf während des Tages:

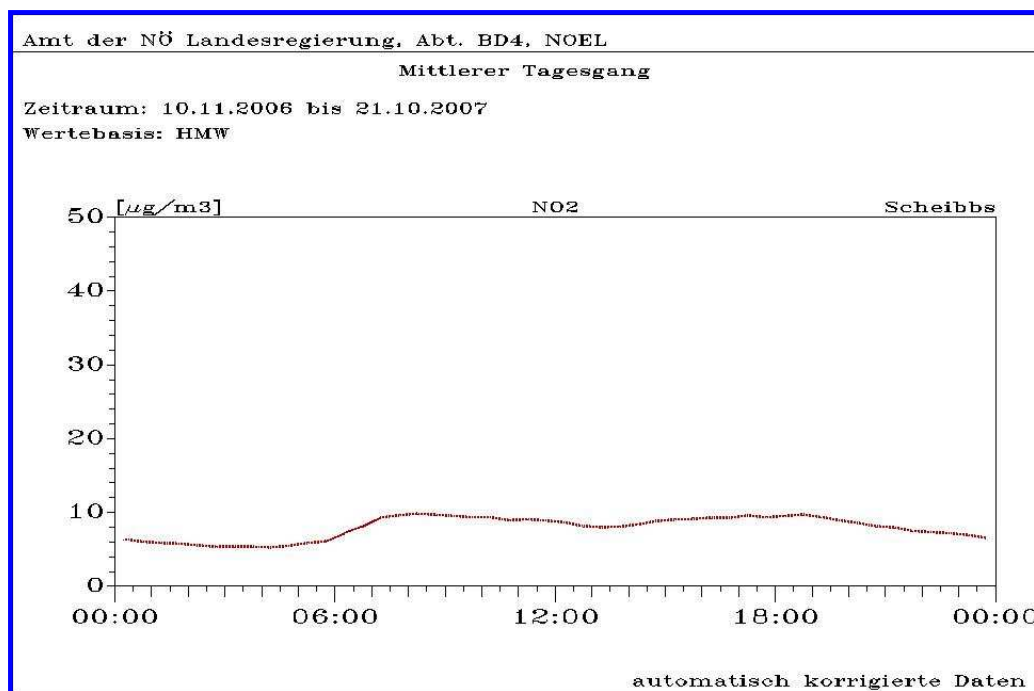


Abbildung 5: Tagesgang von Stickstoffdioxid in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

In den Morgenstunden ist ein leichter Anstieg der Belastungen zu erkennen, der offenbar durch das Einsetzen des morgendlichen Verkehrs bedingt ist. Danach bleiben die Konzentrationen auf diesem etwas höheren Niveau und sinken erst wieder in den späten Abendstunden etwas ab.

## Ozon:

Der Verlauf von Ozon zeigt den für den Schadstoff typischen Jahresgang mit einem Maximum im Sommer und einem Minimum während der Wintermonate.

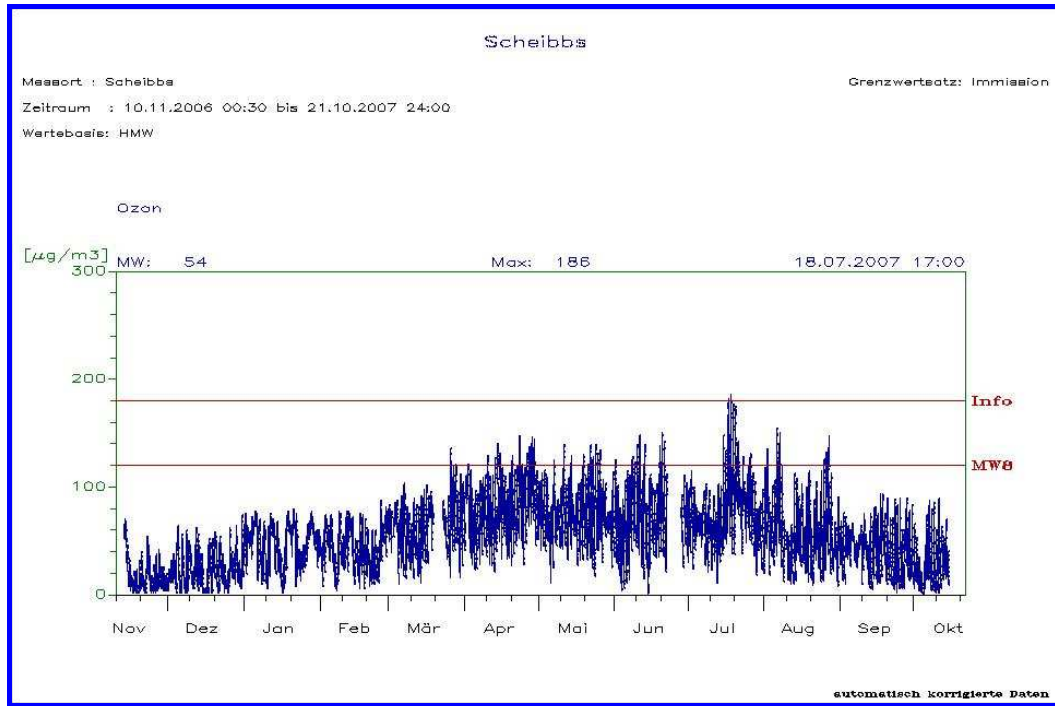


Abbildung 6: Verlauf von Ozon in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Die Konzentrationen erreichten im Juli ihren Höhepunkt. Am 18. Juli wurde an der Messstelle der Grenzwert der Informationsschwelle von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  überschritten. Überschreitungen an diesem Tag wurden auch an den Messstellen in Amstetten, Annaberg, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Bad Vöslau und Hainburg beobachtet. So gesehen fügen sich die Belastungen in Scheibbs gut in das lufthygienische Bild der umgebenden Messstationen ein. Diese gute Übereinstimmung lässt sich auch aus den Vergleichsdaten der Tabelle 2 entnehmen. In dieser Auflistung sind statistische Kennwerte der benachbarten Luftgütestationen dargestellt: vor allem mit Waidhofen an der Ybbs ist das Belastungsniveau annähernd gleich.

Tabelle 2: Statistische Kennwerte

Station	Mittel [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	max. MW1 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	max.MW8 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Scheibbs	54	182	169
Amstetten	44	200	181
Waidhofen an der Ybbs	58	193	176

## Feinstaub:

Feinstaub ist jener Parameter, der in den letzten Jahren die größte Aufmerksamkeit erfahren hat. Grundsätzlich ist dazu zu sagen, dass Feinstaub kein lokales Problem darstellt, sondern es in ganz Niederösterreich, bzw. ganz Österreich zu Überschreitungen der Grenzwerte kommt. Wie sich in Studien herausgestellt hat, wird speziell in Niederösterreich ein Großteil des Feinstaubs aus dem Ausland importiert und nur ein Teil wird lokal produziert.

Auch in Scheibbs wurde dieser Parameter erfasst, in der Abbildung 7 ist der Verlauf der Belastungen dargestellt.

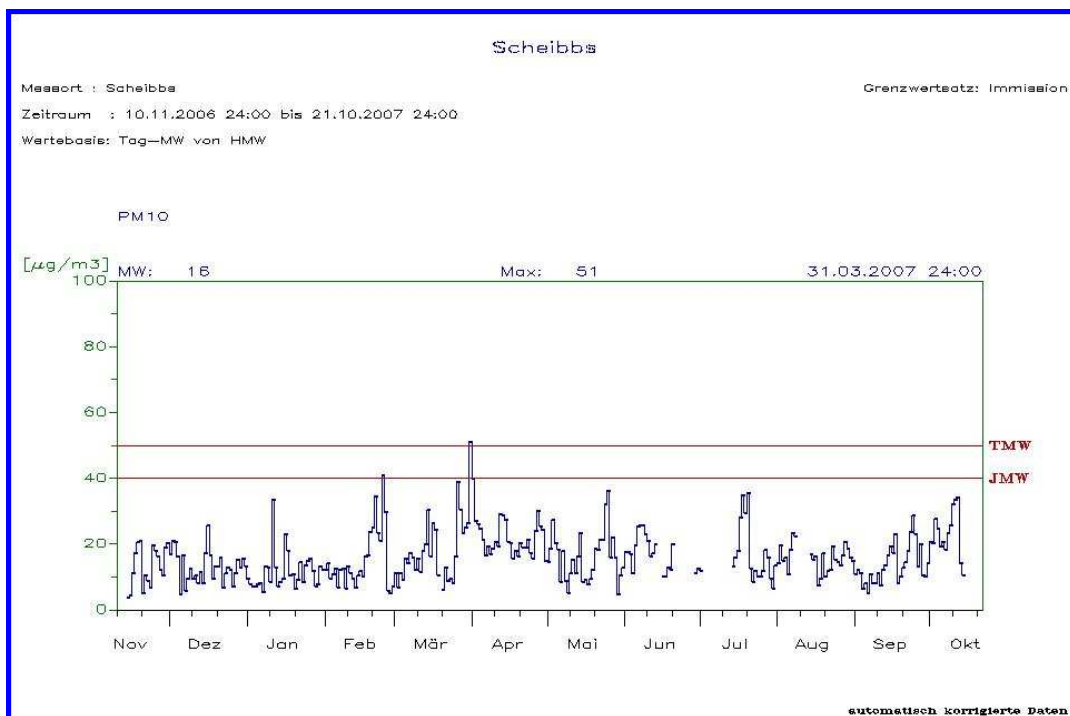


Abbildung 7: Verlauf von PM10 - Feinstaub in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

An der Messstelle Scheibbs waren die Belastungen in den ersten Monaten der Messung relativ gering. Erst in den Monaten Februar und März nahmen die Konzentrationen ein wenig zu. So wurde auch Ende März der Grenzwert für das Tagesmittel einmal überschritten. In den nachfolgenden Monaten wurden keine besonderen Immissionsereignisse mehr beobachtet. Der Vergleich mit der Messstelle in Amstetten zeigt, dass die Messung in Scheibbs weit geringere Belastungen ergab. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass es in Scheibbs weit weniger lokale Verursacher, z.B. Verkehr, gibt, als in Amstetten.

## Kohlenmonoxid:

Wie zu erwarten war, waren die Konzentrationen bei diesem Schadstoff sehr gering. Die Belastungen verliefen während des Beobachtungszeitraumes auf sehr niedrigem Niveau. In der Abbildung 8 ist der Verlauf der Konzentrationen dargestellt. Die Grenzwerte laut Immissionsschutzgesetz Luft wurden bei weitem nicht überschritten.

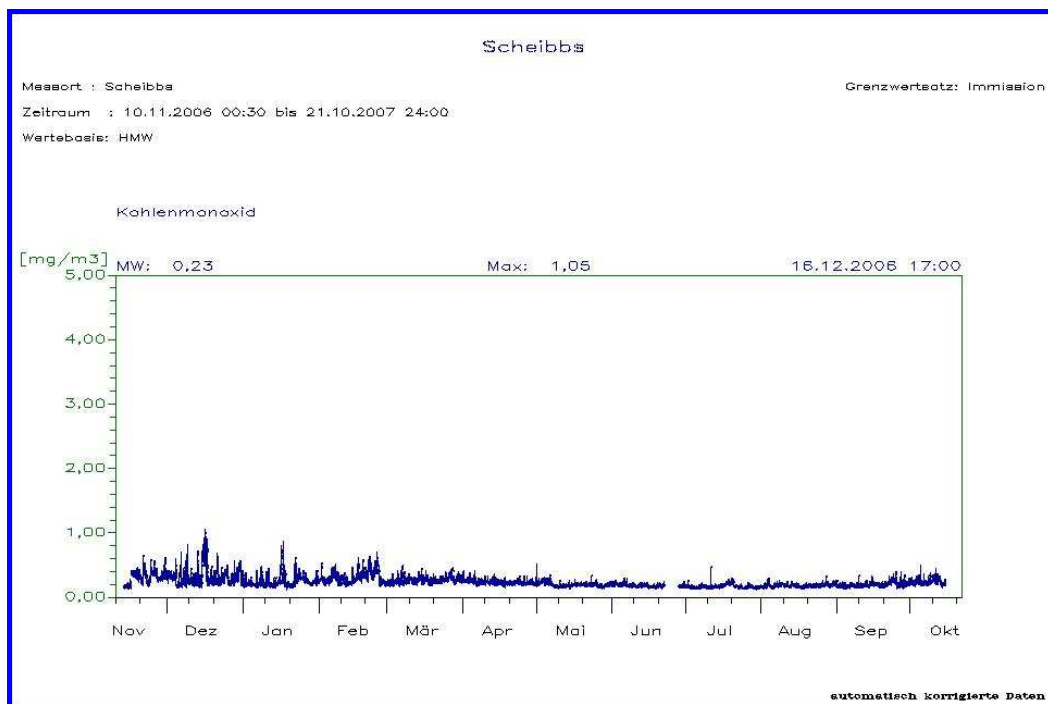


Abbildung 8: Verlauf von CO in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

## Zusammenfassung:

In der Zeit von Oktober 2006 bis Oktober 2007 wurde mittels eines mobilen Containers des NÖ Luftgütemessnetzes die Luftgüte in Scheibbs erfasst. Die Ergebnisse im Detail waren durchwegs sehr gut. Bei den Schadstoffen Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Kohlenmonoxid wurden die Grenzwerte laut Immissionsschutzgesetz Luft eingehalten. Bei Ozon wurde im Juli der Grenzwert der Informationsschwelle laut Ozongesetz einmal überschritten.