

LUFTGÜTEMESSUNGEN GRÖBMING

1. Einleitung

Die Luftgütemessungen in Gröbming wurden auf Ansuchen der Gemeinde als Überprüfungsmessungen auf Basis des Steiermärkischen Heilvorkommen- und Kurortgesetzes (LGBl. Nr. 161/1962) von der Fachabteilung Ia, Referat für Luftgüteüberwachung durchgeführt. Sie umfaßten die Zeiträume vom 27. 8. bis 7. 11. 1996 und vom 17. 2. bis 16. 4. 1997.

Das Steiermärkische Heilvorkommen- und Kurortgesetz schreibt für Luft- und heilklimatische Kurorte alle 5 Jahre überprüfende Messungen vor. Die gewonnenen Meßergebnisse sind daher eine wesentliche Grundlage für die Beurteilung der Luftgütesituation nach diesem Gesetz.

Für den mobilen Meßcontainer (Mobile 2) wurde jeweils ein Standort am südlichen Parkplatz der Hauptschule von Gröbming in knapp 770 m Seehöhe ausgewählt, um die derzeitige Immissionssituation zu erheben.

Parallel dazu wurde von März 1996 bis März 1997 ein integrales Meßnetz betrieben, dessen Ergebnisse in einem gesonderten Bericht dargestellt werden.

Abbildung 1: Der Standort der mobilen Meßstation in Gröbming

Abbildung 2: Der Meßstandort Gröbming



2. Immissionsklimatische Situation - Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe im Raum Gröbming

Der Witterungsablauf und die geländeklimatischen Gegebenheiten spielen eine wesentliche Rolle für die Ausbreitung von Luftschadstoffen.

Gröbming gehört nach H. Wakonigg zur Klimalandschaft der „Tal- und Beckenklimate im Umkreis des Oberen Ennstales“. Das Klima dieser Zone kann vereinfacht als „winterkaltes bis winterstrenges, sommerkühles, mäßig niederschlagsreiches und nebelarmes Waldklima“ bezeichnet werden (H. Wakonigg, 1978, 390).

Das Jahresmittel der Temperatur beträgt in Gröbming im langjährigen Durchschnitt (Periode 1951-1970) 6,1 °C, wobei als Monatsmittel im Jänner -4,8°C und im Juli 15,7 °C erreicht werden. Die Jahresniederschlagssumme beläuft sich auf 940 mm, die im Schnitt an etwa 130 Tagen im Jahr fallen. Die niederschlagsärmste Zeit ist dabei der Jänner mit knapp 45 mm, der niederschlagsreichste Monat ist der Juli mit beinahe 150 mm.

3. Mobile Immissionsmessungen

3.1. Ausstattung und Meßmethoden

Die mobile Luftgütemeßstation zeichnet den Schadstoffgang von Schwefeldioxid (SO₂), Schwebstaub, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO), den Kohlenwasserstoffen (C_nH_m außer Methan) und Ozon (O₃) auf.

Der Meßcontainer ist mit kontinuierlich registrierenden Immissionsmeßgeräten ausgestattet, die nach folgenden Meßprinzipien arbeiten:

Schadstoff	Meßmethode	Gerätetyp
Schwefeldioxid SO ₂	UV-Fluoreszenzanalyse	Horiba APSA 350E
Schwebstaub	Beta-Strahlenabsorption	Horiba ABDA 350E
Stickstoffoxid NO, NO ₂	Chemilumineszenzanalyse	Horiba APNA 350E
Kohlenmonoxid CO	Infrarotabsorption	Horiba APMA 350E
Kohlenwasserstoffe C _n H _m	Flammenionisationsdetektor	Horiba APHA 350E
Ozon O ₃	UV-Photometrie	Horiba APOA 350E

Neben den Meßgeräten für die Schadstofffassung werden an den Meßcontainern auch die meteorologischen Geber für Temperatur, Windrichtung und Windgeschwindigkeit betrieben.

Eine vollständige Aufzeichnung und Überwachung des Meßvorganges erfolgt durch einen Stationsrechner. Automatische Plausibilitätsprüfungen der Meßwerte finden bereits vor Ort statt. Die notwendigen Funktionsprüfungen erfolgen ebenfalls automatisch. Die erfaßten Meßdaten werden in der Regel über Funk in die Luftgüteüberwachungszentrale übertragen, wo sie nochmals hinsichtlich ihrer Plausibilität geprüft und anschließend bestätigt werden.

Die Kalibrierung der Meßwerte wird gemäß ÖNORM M5889 durchgeführt. Die in Verwendung befindlichen Transferstandards werden regelmäßig an internationalen Standards, bereitgestellt durch das Umweltbundesamt Wien, abgeglichen.

3.2. Gesetzliche Grundlagen und Empfehlungen

3.2.1. Immissionsgrenzwerteverordnung der Steiermärkischen Landesregierung

(LGBl. Nr. 5/ 1987)

Die Landesverordnung unterscheidet für einzelne Schadstoffe Grenzwerte für Halbstunden- (HMW) und Tagesmittelwerte (TMW) sowie für Sommer und Winter (Vegetation). Weiters sind unterschiedliche Zonen definiert (Grenzwerte jeweils in mg/m³):

Zone I („Reinluftgebiete“):

	Sommer		Winter	
	HMW	TMW	HMW	TMW
Schwefeldioxid	0,070	0,050	0,150	0,100
Staub	-	0,120	-	0,120
Stickstoffmonoxid	0,600	0,200	0,600	0,200
Stickstoffdioxid	0,200	0,100	0,200	0,100
Kohlenmonoxid	20	7	20	7

Zone II („Ballungsräume“):

	Sommer		Winter	
	HMW	TMW	HMW	TMW
Schwefeldioxid	0,100	0,050	0,200	0,100
Staub	-	0,120	-	0,200
Stickstoffmonoxid	0,600	0,200	0,600	0,200
Stickstoffdioxid	0,200	0,100	0,200	0,100
Kohlenmonoxid	20	7	20	7

Die Grenzwerte für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid gelten auch dann als eingehalten, wenn die Halbstundenmittelwerte maximal 3 x pro Tag, jedoch höchsten bis 0,4 mg/m³ überschritten werden.

Für den Meßstandort in Gröbming sind die Grenzwerte für die Zone I (Reinluftgebiete) relevant.

3.2.2. Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/ 1992)

Das Ozongesetz teilt Österreich in 7 Ozonüberwachungsgebiete und legt Grenzwerte als Dreistundenmittelwerte fest (Grenzwerte jeweils in mg/m³). Gröbming liegt dabei im Ozon-Überwachungsgebiet 4 "Pinzgau, Pongau und Steiermark nördlich der Niederen Tauern".

Vorwarnstufe	0,200
Warnstufe I	0,300
Warnstufe II	0,400

3.2.3. „Luftqualitätskriterien Ozon“ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 1989 veröffentlichten Luftqualitätskriterien für Ozon enthalten unter anderen die folgenden, über das Ozongesetz hinausgehenden Empfehlungen für Vorsorgegrenzwerte zum Schutz des Menschen:

0,120 mg/m ³ als Halbstundenmittelwert (HMW)
0,100 mg/m ³ als Achtstundenmittelwert (MW8)

3.2.4. Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/ 1984)

Diese legt unter anderem Grenzwerte für die Schwefeldioxidkonzentrationen für den Sommer und den Winter fest und zwar als 97,5-Perzentil- und als Tagesmittelwerte (mg/m³):

Sommer		Winter	
97,5 Perzentil	TMW	97,5 Perzentil	TMW
0,070	0,050	0,150	0,100

3.2.5. Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten

Das bisherige Fehlen von Normen zur Konkretisierung und Anwendung der gesetzlichen Anforderungen an Kurorte hat die Vollziehung des Österreichischen Kurortgesetzes (BGBl. Nr. 272/1958) erheblich erschwert. Mit der neuveröffentlichten Richtlinie liegen jetzt Grenzwerte vor, die den erhöhten Anforderungen, wie sie an Kurorte gestellt werden, genügen sollen.

Für heilklimatische Kurorte und Luftkurorte sind demnach folgende Immissionsgrenzwerte einzuhalten (in mg/m³):

Schwefeldioxid	HMW	0,100
	TMW	0,050
Stickstoffdioxid	HMW	0,100
	TMW	0,050
Kohlenmonoxid	Achtstundenmittelwert (MW8)	5
Schwebstaub	TMW	0,120

3.3. Erläuterungen zu den Tabellen und Diagrammen

Um die Lesbarkeit der verwendeten Tabellen und Diagramme zu erleichtern, wird anhand einiger Erläuterungen in die Thematik eingeführt.

3.3.1. Tabellen

In den einführenden Tabellen zu den einzelnen Schadstoffkapiteln wird versucht, anhand der wesentlichsten Kennwerte einen Überblick über die Immissionsstruktur zu vermitteln. Diesen Kennwerten werden die einschlägigen Grenzwerte aus den Gesetzen und Verordnungen gegenübergestellt.

Für die Immissionsgrenzwertverordnung des Landes (LGBl. Nr.5/1987) sind die Kennwerte als maximale Tages- und Halbstundenmittelwerte, für den von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften empfohlenen Vorsorgegrenzwert der maximale Ozon - Halbstundenmittelwert angegeben.

Die Grenzwerte des Vorwarnwertes nach dem Ozongesetz (BGBl.Nr.210/1992) sind mittels Dreistundenmittelwerten festgelegt.

Meßperiodenmittelwert (MPMW)

Der Meßperiodenmittelwert gibt Auskunft über das mittlere Belastungsniveau während der Meßperiode. Dieser Wert stellt den arithmetischen Mittelwert aller Tagesmittelwerte dar.

Mittleres tägliches Maximum (Mtmax)

Das mittlere tägliche Maximum wird aus den täglich höchsten Halbstundenmittelwerten gebildet. Es stellt somit ebenfalls einen über den gesamten Meßabschnitt berechneten Mittelwert dar, der für den betreffenden Standort die mittlere tägliche Spitzenbelastung angibt.

Maximaler Tagesmittelwert (TMWmax)

Das ist der höchste Tagesmittelwert während einer Meßperiode. Die Tagesmittelwerte werden als arithmetisches Mittel aus den 48 Halbstundenmittelwerten eines Tages berechnet.

Maximaler Dreistundenmittelwert (MW3max)

Im Ozongesetz sind die Grenzwerte als Dreistundenmittelwerte festgelegt. Sie werden aus sechs hintereinanderliegenden Halbstundenmittelwerten gleitend gebildet.

Maximaler Halbstundenmittelwert (HMWmax)

Er kennzeichnet für jeden Schadstoff den höchsten Halbstundenmittelwert während der gesamten Meßperiode. Er berücksichtigt die kürzeste Zeiteinheit und stellt daher die Belastungsspitze dar.

Perzentil 97,5

In der Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 24. 4. 1984 über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche

Luftverunreinigungen) wird zur Bestimmung der Vorbelastung das 97,5 Perzentil für Schwefeldioxid festgelegt. Es besagt, daß 2,5% der Werte noch über diesem Wert liegen. Die Berechnung der Perzentile erfolgt sinngemäß wie bei den Quartilsgrenzen (siehe Punkt 3.3.2.).

3.3.2. Diagramme

Die Diagramme dienen dazu, einen möglichst raschen Überblick über ein bestimmtes Datenkollektiv zu erhalten. Da pro Meßtag rund 900 Halbstundenmittelwerte aufgezeichnet werden, ist es notwendig, einen entsprechenden Kompromiß zu finden, um die Luftgütesituation eines Ortes prägnant und übersichtlich darzustellen.

Zeitverlauf

Die Zeitverläufe stellen alle gemessenen Werte (Halbstunden-, maximale Halbstunden- oder Tagesmittelwerte) eines Schadstoffes an einer Station für einen bestimmten Zeitraum dar.

Mittlerer Tagesgang

In der Darstellungsweise des mittleren Tagesganges stellt die waagrechte Achse die Tageszeit zwischen 00:30 Uhr und 24:00 Uhr dar. Die Schadstoffkurve wird derart berechnet, daß, zum Beispiel, sämtliche Halbstundenmittelwerte, die täglich um 12:00 Uhr registriert wurden, über eine gesamte Meßperiode gemittelt werden. Das Ergebnis ist ein mehrtägiger Mittelwert für die Mittagsstunde. Wird diese Berechnung in der Folge dann für alle Halbstundenmittelwerte durchgeführt, läßt sich der mittlere Schadstoffgang über einen Tag ablesen.

Box Plot

Die statistische, hochauflösende Darstellungsform des Box Plots bietet die beste Möglichkeit, alle Kennzahlen des Schadstoffganges mit dem geringsten Informationsverlust in einer Abbildung übersichtlich zu gestalten.

Auf der waagrechten Achse sind die einzelnen Tage einer Meßperiode aufgetragen. Die senkrechte Achse gibt das Konzentrationsmaß der Schadstoffe wieder.

Die Signaturen innerhalb der Darstellung berücksichtigen das gesamte täglich registrierte Datenkollektiv eines Schadstoffes. Der arithmetische Mittelwert (Arith.MW) entspricht dem Tagesmittelwert. Er wird als arithmetisches Mittel aus den 48 Halbstundenmittelwerten eines Tages gebildet.

Das Minimum und das Maximum stellen jeweils den niedrigsten bzw. den höchsten Halbstundenmittelwert eines Tages dar. Dabei gibt es allerdings eine Ausnahme, die als Ausreißer bezeichnet wird. Werden in der Grafik die sogenannten Ausreißer dargestellt, dann handelt es sich

hierbei ebenfalls um den höchsten Halbstundenmittelwert des Tages. Das als kleiner waagrechter Strich darunter liegende Maximum stellt in diesem Fall einen statistischen Wert dar (es beschreibt den eineinhalbfachen Interquartilsabstand vom oberen Quartil).

Für die Berechnung des Medians und des oberen und unteren Quartils werden alle 48 Halbstundenmittelwerte eines Meßtages nach ihrer Wertgröße aufsteigend gereiht.

Dann wird in dieser Wertreihe der 24. Halbstundenmittelwert herausgesucht und als Median (= 50 Perzentil) festgelegt. Für die Berechnung der oberen und unteren Quartilsgrenzen sind der 12. Halbstundenmittelwert (= 25 Perzentil) bzw. der 36. Halbstundenmittelwert (= 75 Perzentil) maßgebend.

Zur Erläuterung dieser zugegeben komplizierten, aber aufschlußreichen statistischen Meßdatenaufbereitung dient das nachstehende Beispiel:

Tabelle 1: Erläuterung der statistischen Begriffe anhand von 24 Halbstundenmittelwerten.

Uhrzeit	Konzentration in mg/m ³	Reihung	Konzentration in mg/m ³	Bezeichnung
00:30	0,001	1.	0,001	MINIMUM
01:00	0,001	2.	0,001	
01:30	0,002	3.	0,001	
02:00	0,003	4.	0,001	
02:30	0,001	5.	0,002	
03:00	0,001	6.	0,002	UNTERES QUARTIL
03:30	0,002	7.	0,002	
04:00	0,003	8.	0,003	
04:30	0,002	9.	0,003	
05:00	0,004	10.	0,004	
05:30	0,065	11.	0,065	
06:00	0,109	12.	0,109	MEDIAN
06:30	0,199	13.	0,178	
07:00	0,387	14.	0,199	
07:30	0,458	15.	0,201	
08:00	0,578	16.	0,344	
08:30	0,523	17.	0,387	
09:00	0,492	18.	0,411	OBERES QUARTIL
09:30	0,504	19.	0,456	
10:00	0,411	20.	0,458	
10:30	0,456	21.	0,492	
11:00	0,344	22.	0,504	
11:30	0,201	23.	0,523	
12:00	0,178	24.	0,578	MAXIMUM

3.4. Der Witterungsablauf während der mobilen Messungen

(27. August bis 7. November 1996 und 17. Februar bis 16. April 1997)

Zu Beginn der ersten Meßperiode herrschte bei flacher Druckverteilung stark bewölktetes Wetter mit stellenweisem Niederschlag vor. In der Folge verstärkte sich Anfang September Tiefdruckeinfluß, womit auch ein deutlicher Temperaturrückgang verbunden war.

Ab 4. 9. stellte sich an der Ostflanke eines Hochs über der Nordsee eine Nordströmung ein. Damit wurde polare Kaltluft nach Mitteleuropa transportiert und eingelagerte Fronten lösten häufig Niederschläge aus. Mit der Drehung der Strömung auf West erfolgte am 11. und 12. 9. bei nachlassenden Niederschlägen vorübergehend Zufuhr milderer Atlantikluft.

Am 13. und 14. 9. überquerte ein kräftiges Tiefdruckgebiet Österreich. Es führte erneut zu einem markanten Temperaturrückgang und verursachte vor allem an der Alpennordseite ergiebige Niederschläge. An seiner Rückseite wurden bis zum 17. 9. mit nördlicher Strömung weiterhin kühle, aber trockenere Luftmassen herangeführt.

Mit zunehmendem Einfluß eines Tiefdruckgebietes über Westeuropa floß mildere, jedoch wieder feuchtere Luft in den Alpenraum ein. Ab 21. 9. verlagerte sich der Kern des Tiefdruckgebietes nach Italien und zog über die Adria nordostwärts nach Ungarn. Das hatte vor allem im Südstaubereich der Alpen ergiebige Niederschläge zur Folge, die erst am 24. 9. nachließen.

Die letzten Septembertage waren durch wechselhaftes Wetter gekennzeichnet, wobei zum Monatswechsel unter Hochdruckeinfluß und Warmluftzufuhr aus Südwest Temperaturmaxima von über 20°C erreicht wurden.

Nach dem Durchzug einer Kaltfront entwickelte sich am 2. 10. ein Tiefdruckgebiet über Norditalien, das in großen Teilen Österreichs intensive Niederschläge und einen deutlichen Temperaturrückgang zur Folge hatte. Die Tiefdrucktätigkeit hielt, unterbrochen von einem kurzen Zwischenhocheinfluß, der am 4. 10. einen trockenen und sonnigen Tag bescherte, bis zum 7. 10. an.

Ab 8. 10. setzte sich allmählich Hochdruck durch, der bis zum 13. anhaltend schönes Herbstwetter bescherte. In der Folge gelangte mit einer kräftigen südlichen Höhenströmung feuchtmilde Luft in den Alpenraum, was zu Bewölkungsverdichtung führte und vereinzelt für Niederschläge sorgte.

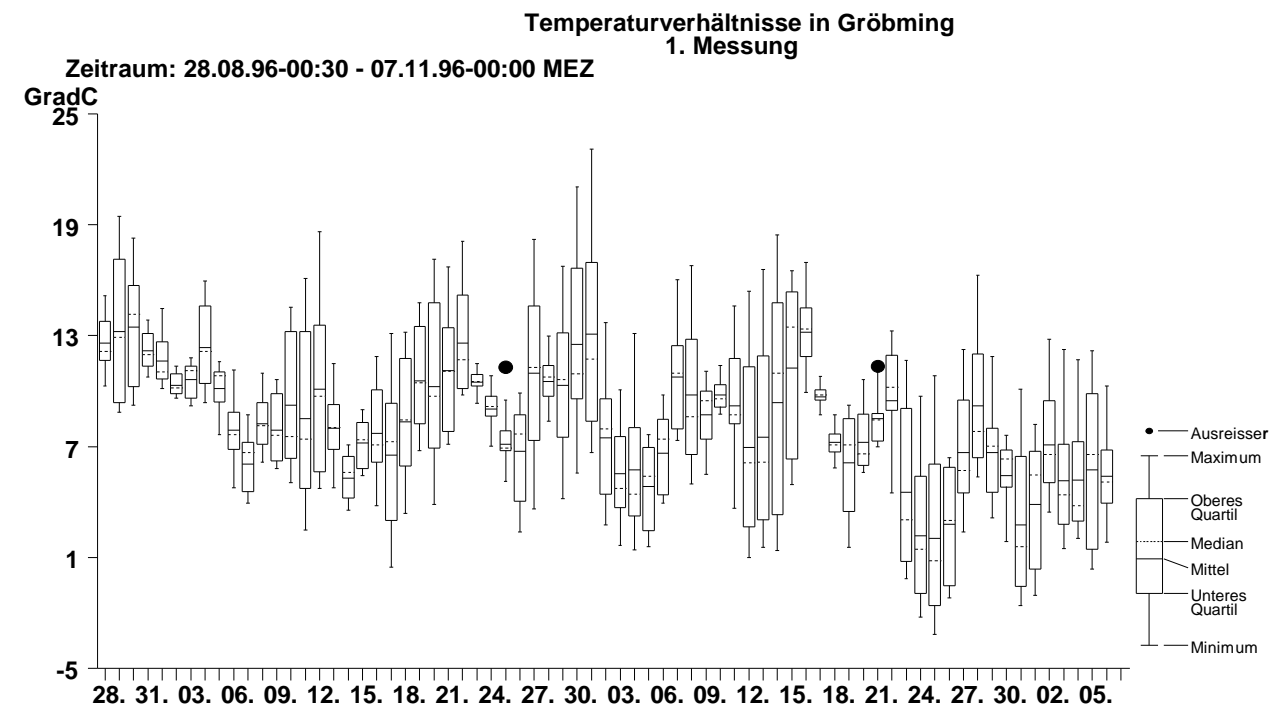
Am 16. 10. verstärkte sich der Einfluß eines Mittelmeertiefs und verursachte in der Steiermark ergiebige Regenfälle. Der Tiefdruckeinfluß schwächte sich an den folgenden Tagen nur zögernd

ab. Nach Zwischenhocheinfluß am 19. 10. setzte eine starke Nordwestströmung ein, die ein atlantisches Frontsystem heranführte, welches am 20. und 21. vor allem an der Alpennordseite intensive Niederschläge auslöste (Hochwasser in Ober- und Niederösterreich).

Zunehmender Hochdruckeinfluß leitete ab 23. 10. eine zweite herbstliche Schönwetterphase ein. Der Jahreszeit entsprechend sanken in den klaren Nächten die Temperaturminima bereits unter den Gefrierpunkt und stellenweise konnten sich Nebelfelder ausbilden, die sich tagsüber nur zögernd auflösten.

Bei nachlassendem Hochdruck konnte sich im Laufe des 27. 10. eine zunächst milde Westströmung durchsetzen. Eingelagerte Frontausläufer sorgten für wechselhaftes Westwetter mit vereinzelt geringem Niederschlag.

Am Monatsende wurde von Westen her wieder schwacher Hochdruck wetterbestimmend, der zunächst kühles Herbstschönwetter bewirkte. Ab 2. 11. verstärkte sich eine bis zum Ende dieser Meßperiode anhaltende antizyklonale West- bis Südwestströmung, die mildere Luftmassen heranführte.



Die zweite Meßperiode begann am 17. 2. 1997 unter Einfluß einer kühlen Nordwestströmung, wobei eingelagerte Frontsysteme wiederholt Niederschläge auslösten. Ab 20. drehte die Strömung auf West, sodaß weniger feuchte und sehr milde Luft in den Ostalpenraum gelangte.

Am 22. 2. löste zunehmender Hochdruckeinfluß die Bewölkung im Tagesverlauf auf und bewirkte heiteres und mildes Wetter, ehe am 24. 2. an der Vorderseite eines von Schottland nordostwärts ziehenden Sturmtiefs feuchtmilde, wolkenreiche Luftmassen aus Südwest nach Mitteleuropa geführt wurden.

Mit dem Durchzug einer Kaltfront am 26. 2. drehte die Strömung auf West bis Nordwest, was einen deutlichen Temperaturrückgang zur Folge hatte. Ein rascher Luftdruckanstieg bewirkte schließlich am Monatsende noch Schönwetter.

Am 1. 3. streifte eine schwache Atlantikfront, die lediglich stärkere Bewölkung verursachte, den Alpenraum. Danach verstärkte sich wiederum Hochdruckeinfluß mit mildem Vorfrühlingswetter.

Am 4. 3. überquerte eine verbreitet Niederschläge auslösende Störungsfront den Ostalpenraum. Ein kleinräumiges Tiefdruckgebiet über Frankreich blieb in der Folge bis zum 6. 3. wetterbestimmend.

Ab 7. 3. stellte sich stabiles Hochdruckwetter ein. Bei wolkenlosem Himmel sanken die Temperaturen in der Nacht noch unter den Gefrierpunkt, tagsüber erfolgte jedoch kräftige Erwärmung (am 12. 3. wurde in Gröbming mit 18 °C der Höchstwert dieser Meßperiode erreicht).

Mit dem Durchzug einer schwachen Störung endete am 13. 3. die Hochdruckperiode und eine kräftige Nordwestströmung leitete eine spätwinterliche Witterungsphase ein. Niederschläge blieben zu Beginn auf die Nordstaubereiche beschränkt, weiteten sich aber ab 18. 3. unter Einfluß eines Tiefdruckgebietes mit Zentrum über dem nördlichen Mitteleuropa auf ganz Österreich aus. Gleichzeitig sank die Schneefallgrenze bis in tiefe Lagen.

Die feuchtkalte Nordwestströmung hielt in der Folge bis zum 22. 3. an, ehe nach kurzem Zwischenhocheinfluß am 23. ein Tiefdruckgebiet über Oberitalien wieder verbreitet Niederschläge verursachte. Danach setzte wieder Zufuhr kühler, wolkenreicher Luft aus Nordwest ein. Am 27. und 28. 3. drehte die Strömung auf West und führte etwas mildere Luftmassen heran. Mit dem Durchgang einer Kaltfront in der Nacht zum 29. 3. erfolgte wieder ein deutlicher Temperatursturz mit Schneefällen bis in die Täler.

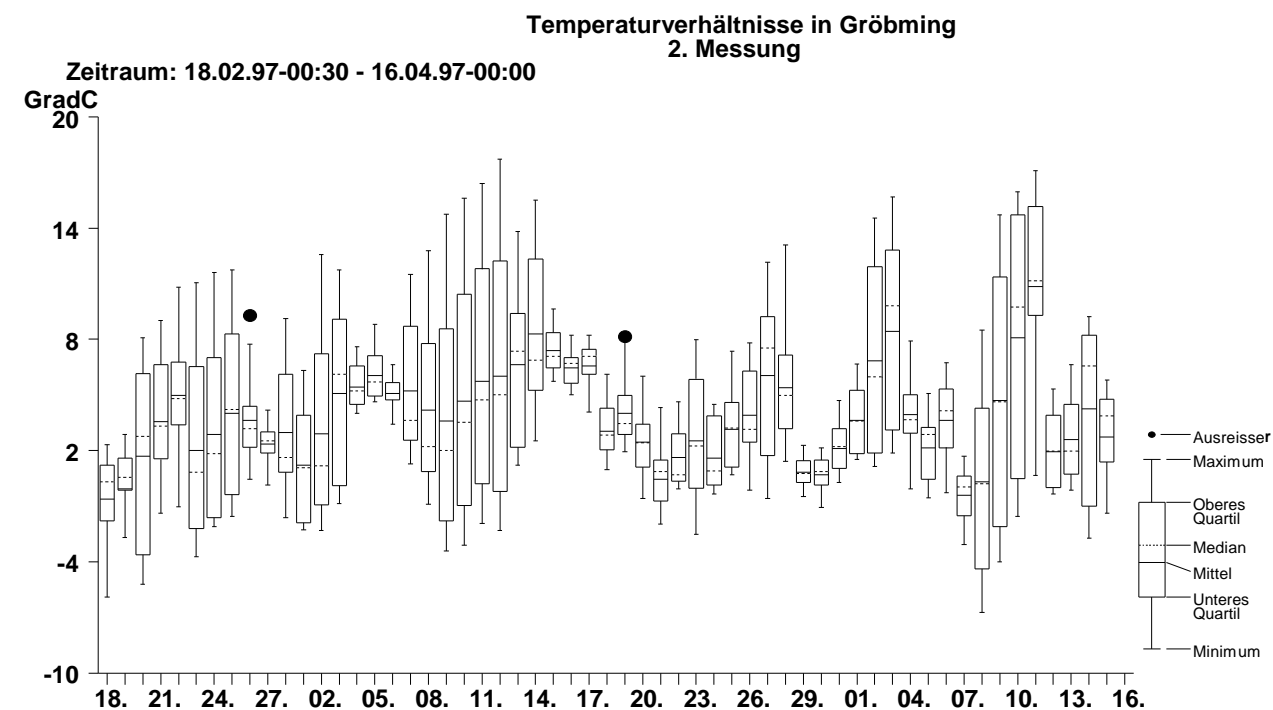
Zum Monatswechsel setzte sich von Westen her zögernd Hochdruckeinfluß durch, der frühlingshafte Temperaturen bewirkte.

Am 4. 4. überquerte eine Kaltfront den Alpenraum, wobei die nachfolgende Zufuhr polarer Kaltluft einen markanten Temperaturrückgang bewirkte, sodaß die Schneefallgrenze zeitweise unter 500 m sank.

Allmählich steigender Luftdruck bewirkte ab 7. 4. eine Abtrocknung der Luft. Bei klarem Wetter erreichten die Tageshöchstwerte in Gröbming 15 - 17 °C, während die kräftige nächtliche Abkühlung Frost verursachte (am 8. 3. wurde mit unter -6 °C der tiefste Wert der Meßperiode registriert).

Schon vor dem Eintreffen einer Kaltfront erreichten am 11. 4. Wolkenfelder den Ostalpenraum. Mit dem Frontdurchgang am 12. erfolgte eine markant Abkühlung und verbreitet setzten Niederschläge ein, die in der Nacht auch in tiefen Lagen in Schnee übergingen.

Am 14. 4. sorgte eine Warmfront für einen leichten Temperaturanstieg, danach strömte erneut polare Kaltluft in den Alpenraum, sodaß das Ende der Meßperiode durch häufige Regen- und Schneeschauer gekennzeichnet war.



Aus immissionsklimatologischer Sicht kann die Wetterlagenabfolge während der Messungen als sehr abwechslungsreich bezeichnet werden. Die Häufigkeitsverteilung der Witterungen zeigte während der ersten Meßperiode im Vergleich zum langjährigen Mittel einen außerordentlich geringen Anteil an Hochdrucklagen im September bei überdurchschnittlich häufigen Strömungs- und

Tiefdrucklagen. Die zweite Hälfte der Meßperiode (Oktober) wies hingegen bei durchschnittlicher Tiefdrucktätigkeit einen nur gering erhöhten Anteil von Strömungslagen zu Lasten von Hochdrucksituationen auf.

Hinsichtlich der Temperaturverhältnisse erbrachte der September deutlich zu niedrige Werte, während der Oktober etwas zu warm war. Die Niederschlagsverhältnisse waren speziell in der zweiten Hälfte der Meßperiode durch überdurchschnittliche Regenmengen gekennzeichnet.

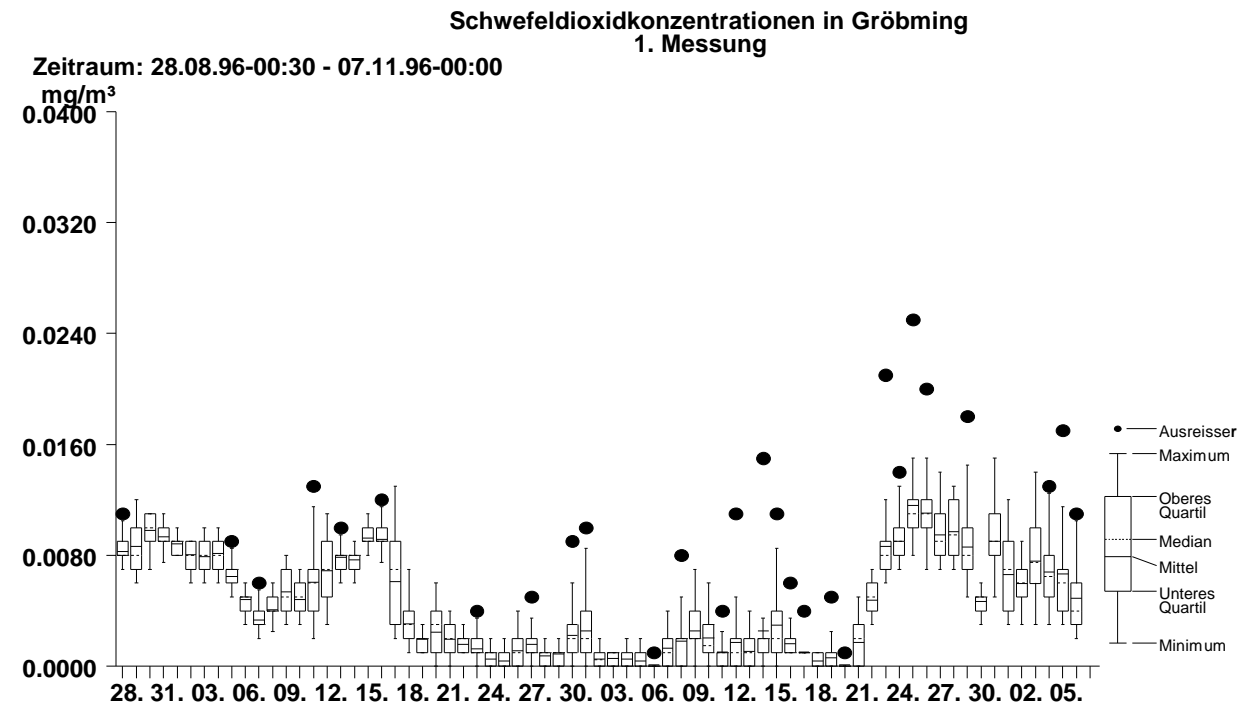
Die zweite Meßperiode wurde bei geringer Tiefdrucktätigkeit von Strömungslagen dominiert. Diese bewirkten im Februar und im März überdurchschnittliche Temperaturen, während der April zu kühl war. Die Niederschlagsverhältnisse entsprachen im Februar dem langjährigen Mittel. März und April hingegen waren infolge der vorwiegend zyklonal geprägten Strömungslagen speziell im Nordstaubereich der Alpen zu feucht.

3.5. Meßergebnisse und Schadstoffverläufe

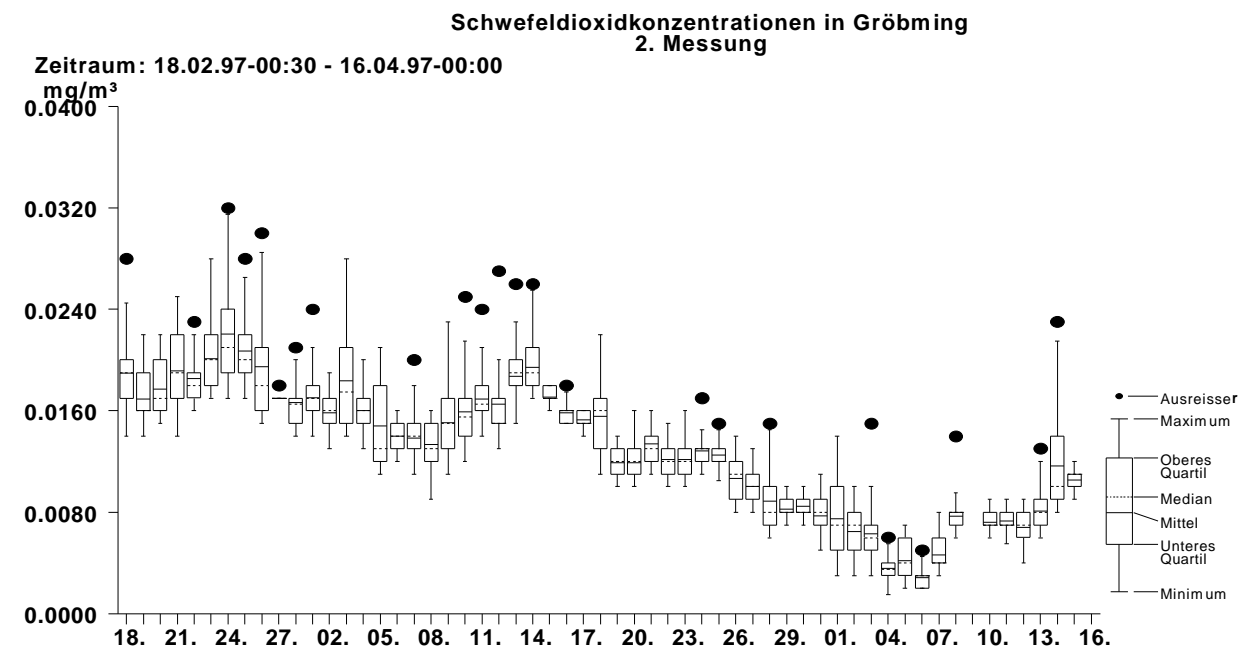
Da die Immissionsgrenzwerteverordnung des Landes (LGBl. Nr. 5/1987) für das Winter- und Sommerhalbjahr (November bis März bzw. April bis Oktober) zum Teil unterschiedliche Grenzwerte vorsieht, werden in den Tabellen den höchsten Konzentrationen die jeweils gültigen Grenzwerte gegenübergestellt.

3.5.1. Schwefeldioxid (SO₂)

1. Messung 27. 8. 96 - 7. 11.96	Meßergebnisse SO ₂ in mg/m ³	Grenzwerte SO ₂ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,005		
Mtmax	0,008		
TMWmax	0,012	0,050 0,050	LGBl.Nr.5/1987 Kurortrichtlinie
HMWmax	0,025	0,070 0,100	LGBl.Nr.5/1987 Kurortrichtlinie
97,5 Perzentil	0,012	0,150	BGBl.Nr.440/1975



2. Messung 17. 2. 97 - 16. 4. 97	Meßergebnisse SO ₂ in mg/m ³	Grenzwerte SO ₂ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,013		
Mtmax	0,018		
TMWmax	0,022	0,100 0,050	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterichtlinie
HMWmax	0,032	0,150 0,100	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterichtlinie
97,5 Perzentil	0,023	0,150	BGBI.Nr.440/1975



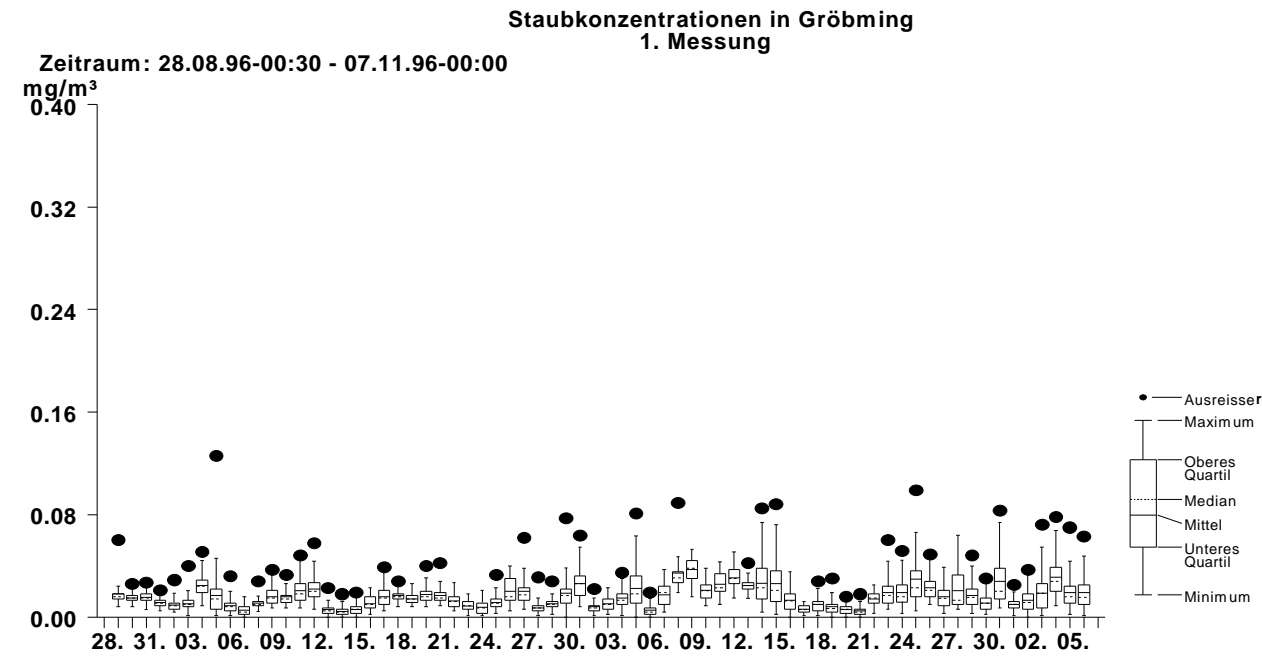
SO₂ wird vorwiegend bei der Verbrennung von schwefelhaltigen Brennstoffen in den Haushalten und in den Betrieben bei der Aufbereitung von Prozeßwärme freigesetzt. Die Emissionen sind daher in der kalten Jahreszeit ungleich höher als im Sommer.

Während der wärmeren Abschnitte der Meßperioden war die Schwefeldioxidbelastung sehr gering. In den kalten Wintermonaten wurde erwartungsgemäß ein höheres Konzentrationsniveau festgestellt.

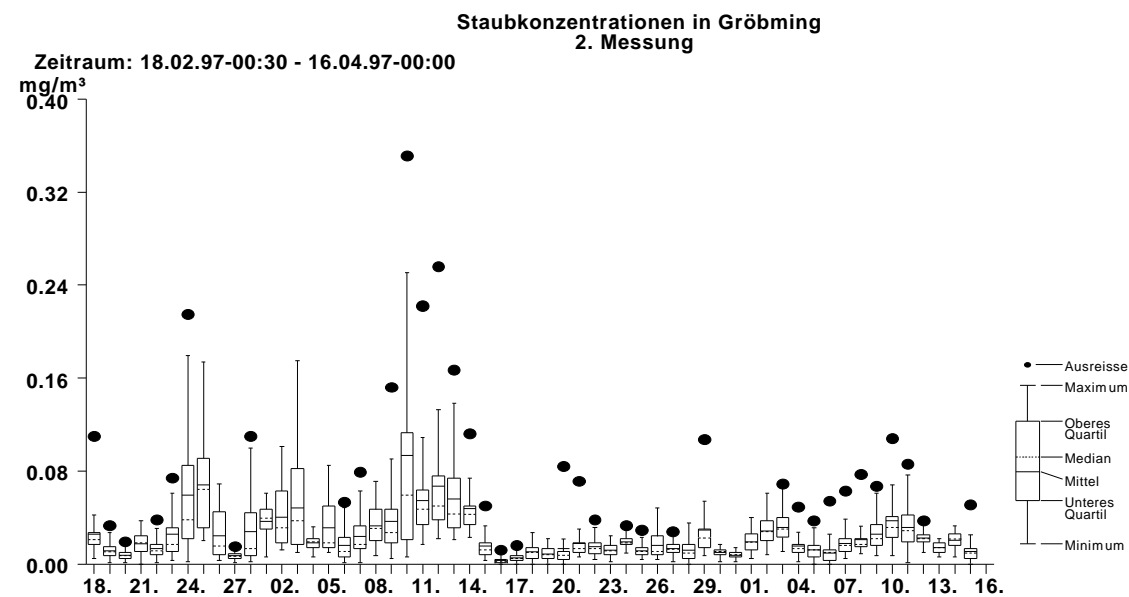
Die Konzentrationen blieben während beider Meßperioden deutlich unter den Grenzwerten sowohl der Steiermärkischen Landesverordnung (LGBl.Nr. 5/1987), als auch der Kurorterrichtlinie.

3.5.2. Schwebstaub

1. Messung 27. 8. 96 - 7. 11.96	Meßergebnisse Staub in mg/m ³	Grenzwerte Staub in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,016		
MTmax	0,043		
TMWmax	0,037	0,120 0,120	LGBl.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie
HMWmax	0,126		



2. Messung 17. 2. 97 - 16. 4. 97	Meßergebnisse Staub in mg/m ³	Grenzwerte Staub in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,025		
MTmax	0,076		
TMWmax	0,093	0,200 0,120	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterichtlinie
HMWmax	0,351		

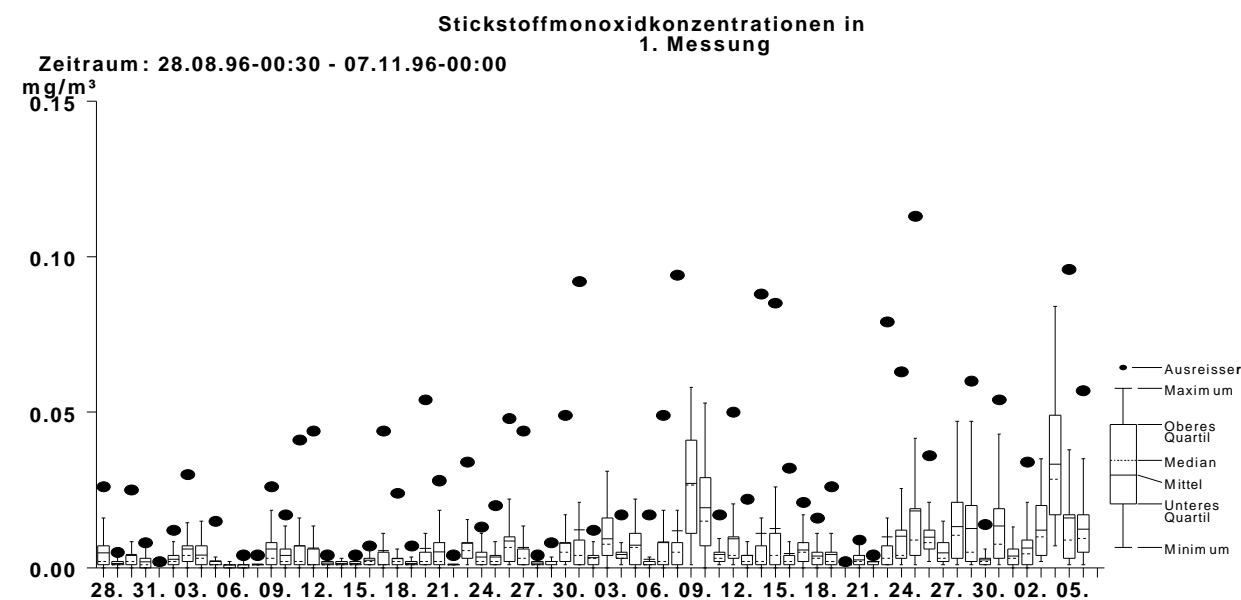


Als Verursacher der Staubemissionen gelten einerseits die Haushalte durch die Verbrennung von festen Brennstoffen, andererseits Gewerbe- und Industriebetriebe, aus deren Produktionsabläufen Staub in die Außenluft gelangt. Dementsprechend sind auch beim Schwebstaub im Winter ähnlich wie beim SO₂ höhere Konzentrationen zu erwarten. Die Luftgütemeßpraxis zeigt aber, daß auch den diffusen Quellen eine ganz wesentliche Bedeutung zukommt. Als diffuse Quellen sind beispielsweise der Straßenstaub (Streusplitt und Streusalz), Blütenstaub, das Abheizen von Gartenabfällen und das Abbrennen von Böschungen zu nennen.

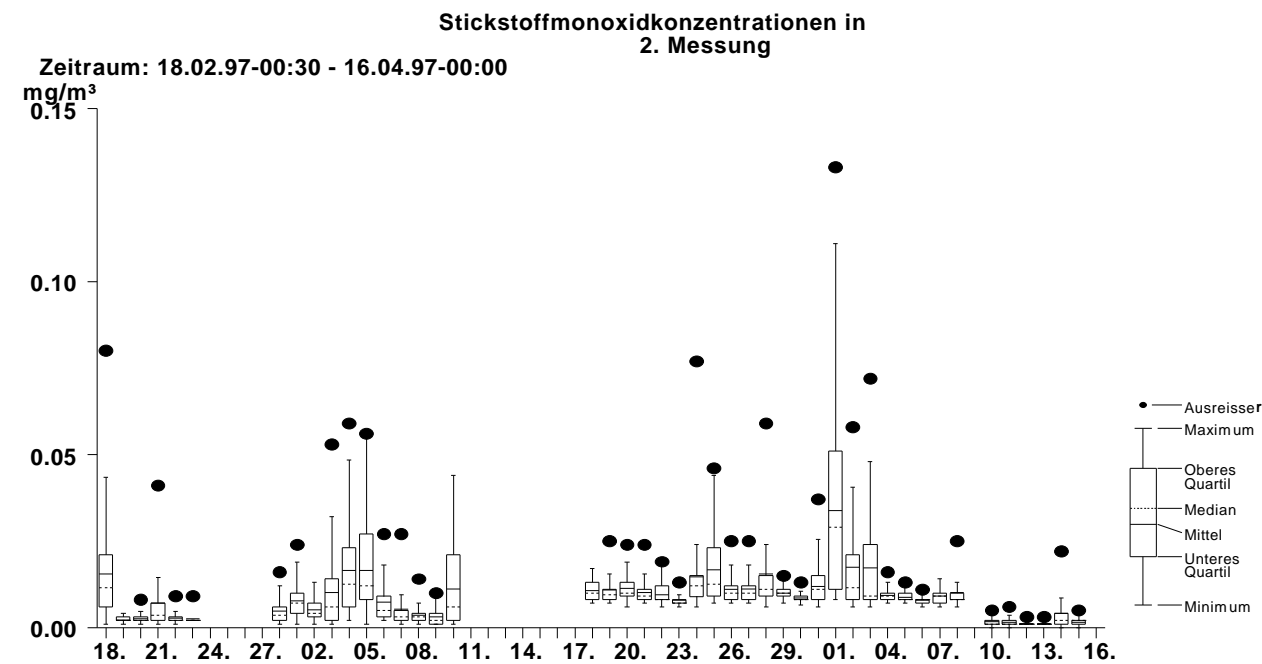
Bezüglich der Belastung durch den Luftschadstoff Schwebstaub konnten während der Meßperioden keine Überschreitungen der in der Immissionsgrenzwertverordnung des Landes festgelegten Tagesmittelwerte festgestellt werden. Der maximale Tagesmittelwert lag bei 0,093 mg/m³ und blieb damit auch unter dem Grenzwert der Kurorterichtlinie (0,120 mg/m³).

3.5.3. Stickstoffmonoxid (NO)

1. Messung 27. 8. 96 - 7. 11.96	Meßergebnisse NO in mg/m ³	Grenzwerte NO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,007		
MTmax	0,032		
TMWmax	0,033	0,200	LGBl.Nr.5/1987
HMWmax	0,113	0,600	LGBl.Nr.5/1987



2. Messung 17. 2. 97 - 16. 4. 97	Meßergebnisse NO in mg/m ³	Grenzwerte NO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,010		
MTmax	0,031		
TMWmax	0,034	0,200	LGBI.Nr.5/1987
HMWmax	0,133	0,600	LGBI.Nr.5/1987



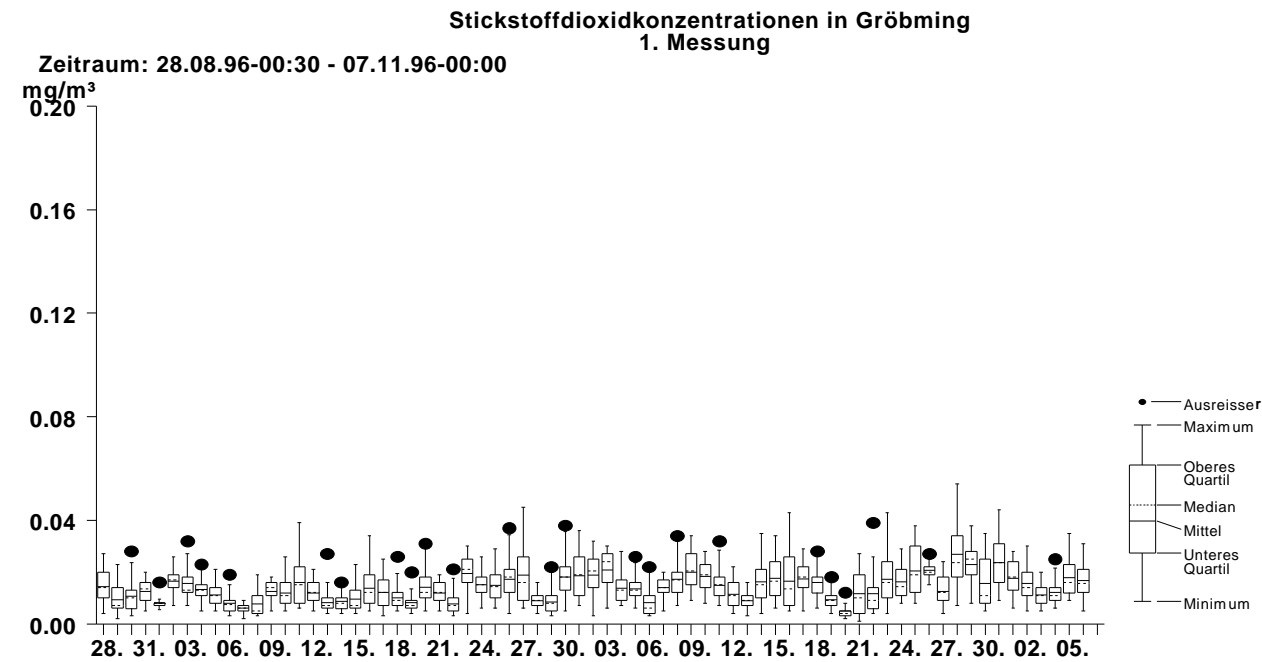
Als Hauptverursacher der Stickstoffoxidemissionen (NO_x) gelten der Kfz-Verkehr sowie Gewerbe- und Industriebetriebe. Dabei macht der NO-Anteil etwa 95% des NO_x-Ausstoßes aus. Die Bildung von NO₂ erfolgt durch luftchemische Vorgänge, indem sich das NO mit dem Luftsauerstoff (O₂) oder mit Ozon (O₃) zu NO₂ verbindet.

Während der zweiten Meßperiode konnten vom 24. bis 27. 2. und vom 11. bis 17. 3. 1997 infolge eines Defektes der Gerätesicherung keine Meßwerte erhoben werden.

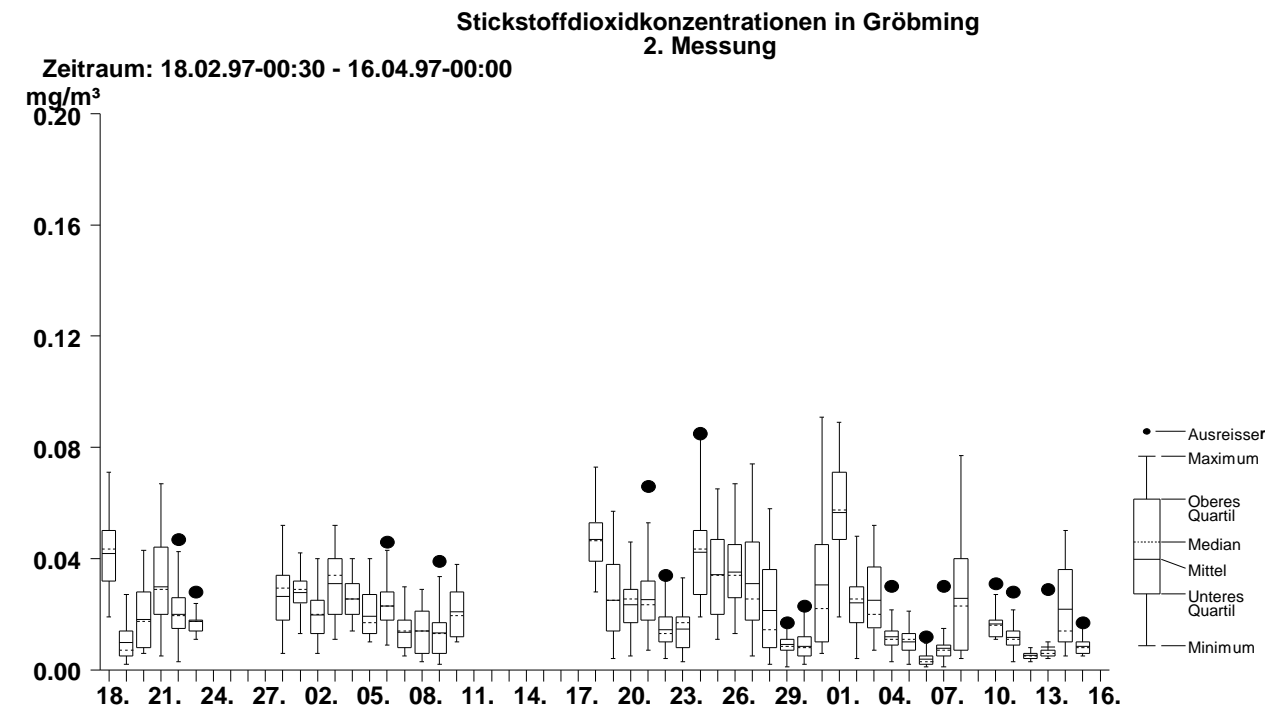
Die Messungen ergaben erwartungsgemäß sehr niedrige NO-Konzentrationen während beider Meßperioden. Die registrierten Werte blieben deutlich unter den in der Landesverordnung (LGBI. Nr. 5/1987) genannten Grenzwerten.

3.5.4. Stickstoffdioxid (NO₂)

1. Messung 27. 8. 96 - 7. 11.96	Meßergebnisse NO ₂ in mg/m ³	Grenzwerte NO ₂ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,014		
MTmax	0,028		
TMWmax	0,027	0,100 0,050	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie
HMWmax	0,054	0,200 0,100	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie



2. Messung 17. 2. 97 - 16. 4. 97	Meßergebnisse NO ₂ in mg/m ³	Grenzwerte NO ₂ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,021		
MTmax	0,045		
TMWmax	0,058	0,100 0,050	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie
HMWmax	0,091	0,200 0,100	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie



Die Emissionssituation wurde bereits beim Schadstoff NO erläutert. Immissionsseitig stellt sich im allgemeinen der Schadstoffgang beim NO₂ ähnlich wie beim NO dar.

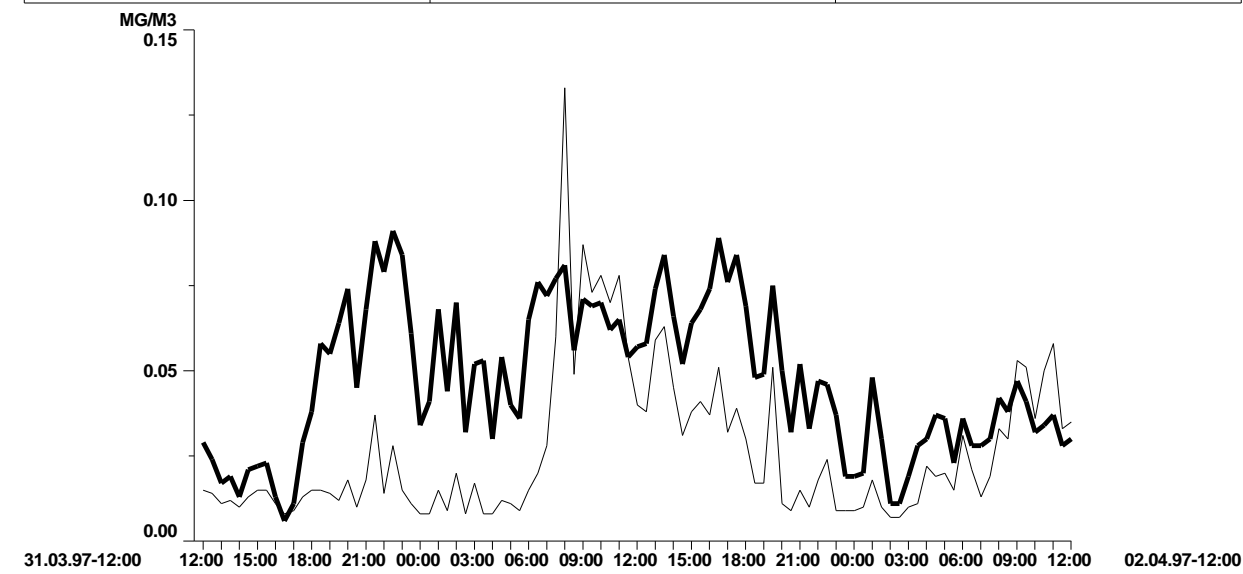
Während der zweiten Meßperiode konnten vom 24. bis 27. 2. und vom 11. bis 17. 3. 1997 infolge eines Defektes der Gerätesicherung keine Meßwerte erhoben werden.

Es ergaben sich keine Überschreitungen der in der Landesverordnung (LGBI. Nr. 5/1987) festgelegten Grenzwerte.

Der in der Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten angeführte Grenzwert für den Tagesmittelwert von 0,050 mg/m³ wurde jedoch am 1. 4. 1997 überschritten.

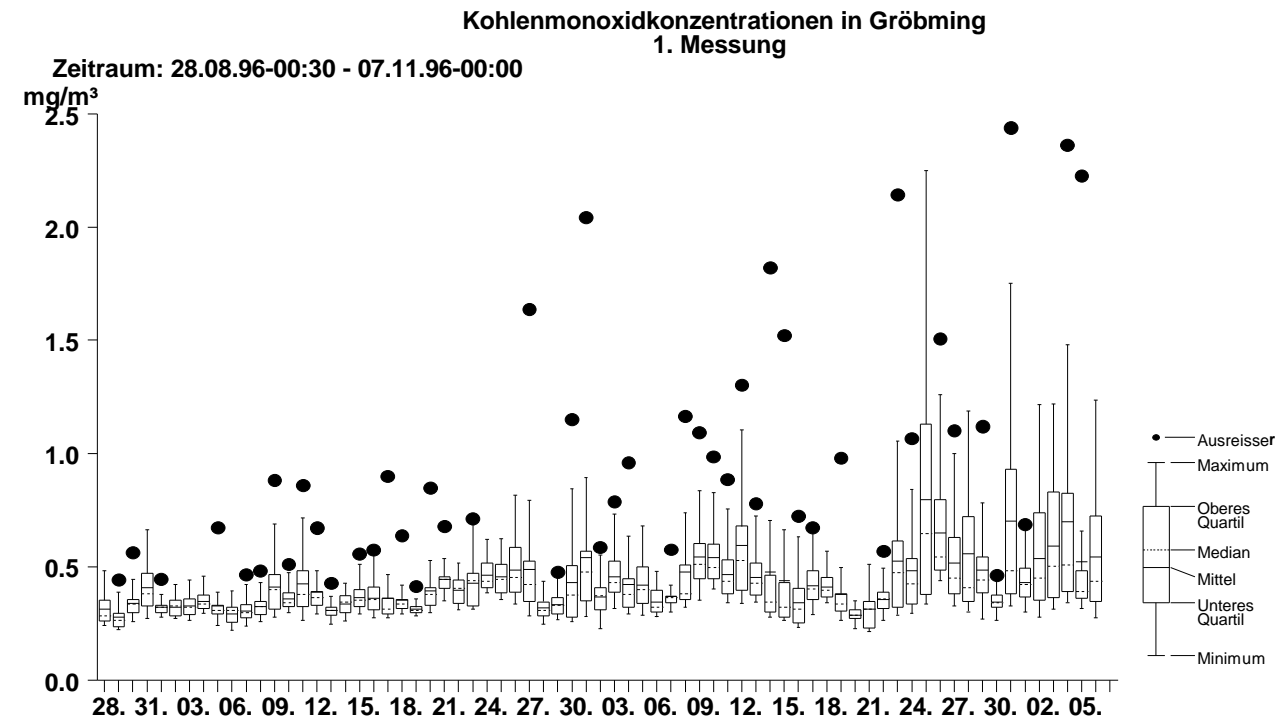
In der nachfolgenden Abbildung ist der Verlauf der Stickstoffdioxid- und Stickstoffmonoxidkonzentrationen von 31. 3. 1997 Mittag bis 2. 4. 1997 Mittag dargestellt. Es zeigt sich am Abend des 31. ein deutlicher Anstieg der NO₂-Konzentrationen, die in der Folge konstant hoch bleiben und erst in der Nacht vom 1. auf den 2. 4. wieder zurückgehen. Als mögliche Ursache dafür können erhöhte Emissionen von der Ennstalbundesstraße B146 aus dem Osterrückreiseverkehr bei windschwacher, austauscharmer Witterung angesehen werden.

Station:	MOBILE 2	MOBILE 2
Messwert:	NO2	NO
Muster:		

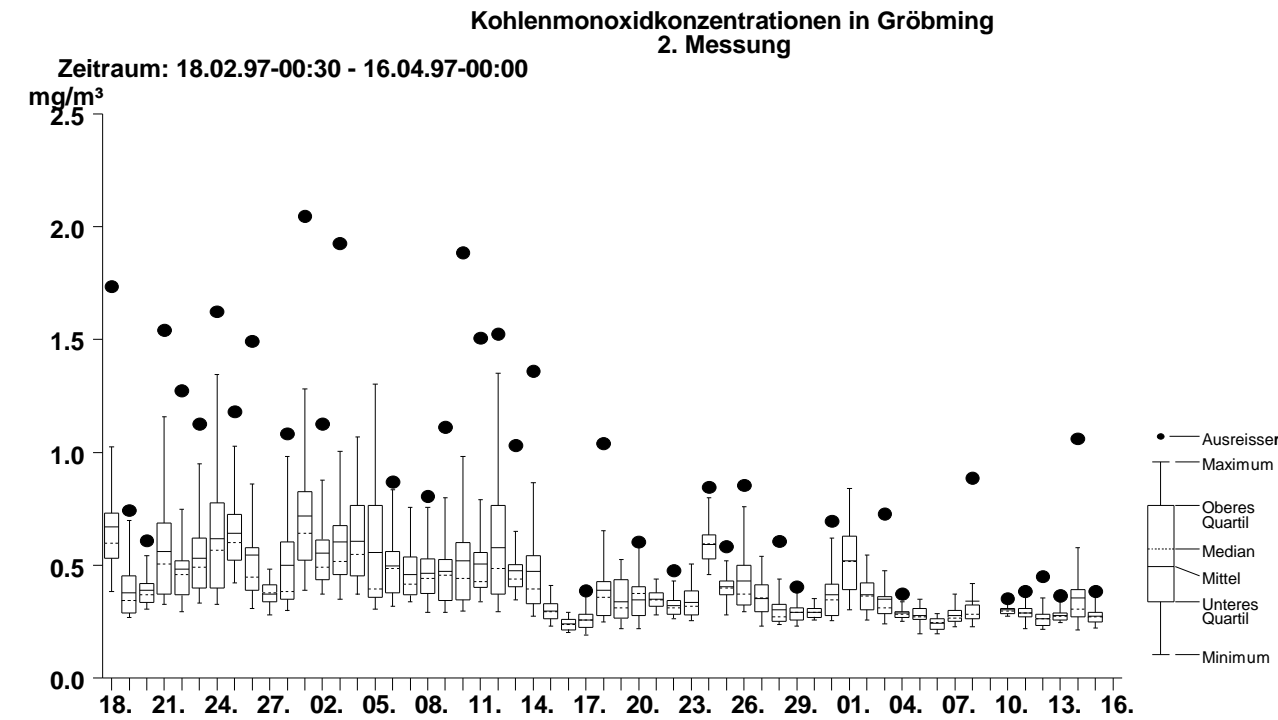


3.5.5. Kohlenmonoxid (CO)

1. Messung 27. 8. 96 - 7. 11.96	Meßergebnisse CO in mg/m ³	Grenzwerte CO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,427		
MTmax	0,896		
TMWmax	0,779	7	LGBI.Nr.5/1987
MW8max	1,181	5	Kurorterichtlinie
HMWmax	2,438	20	LGBI.Nr.5/1987



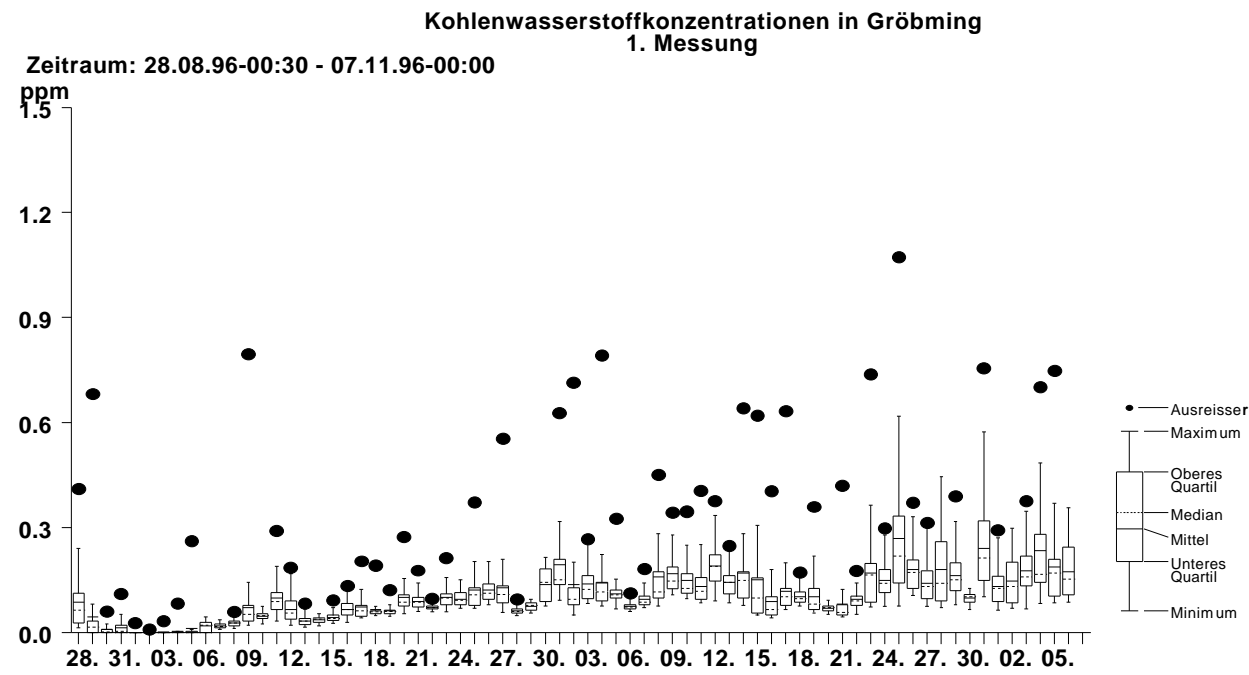
2. Messung 17. 2. 97 - 16. 4. 97	Meßergebnisse CO in mg/m ³	Grenzwerte CO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,423		
Mtmax	0,869		
TMWmax	0,718	7	LGBI.Nr.5/1987
MW8max	0,972	5	Kurorterrichtlinie
HMWmax	2,047	20	LGBI.Nr.5/1987



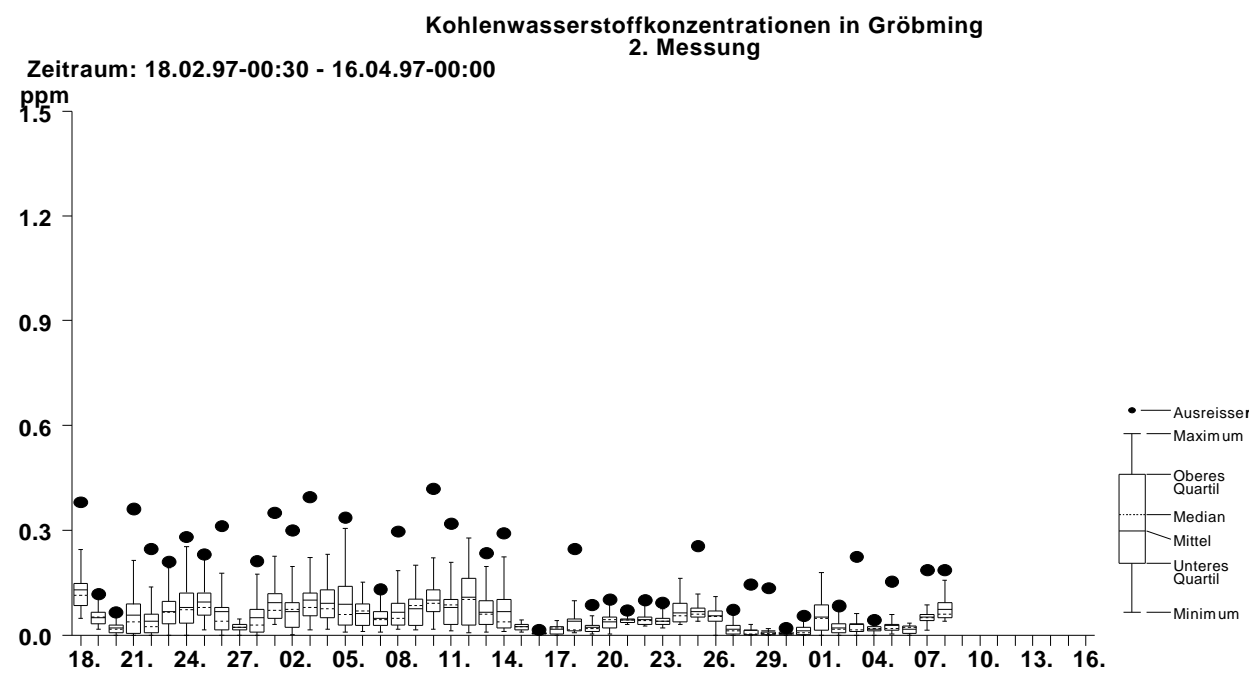
Auch beim Kohlenmonoxid gilt der KFZ-Verkehr als Hauptverursacher. Die Höhe der Konzentrationen nimmt mit der Entfernung zu den Hauptverkehrsträgern im allgemeinen ab. Die registrierten Konzentrationen blieben jedoch während beider Meßperioden deutlich unter den Immissionsgrenzwerten sowohl der steiermärkischen Landesverordnung (LGBl. Nr. 5/1987) als auch der Kurorterichtlinie.

3.5.6. Kohlenwasserstoffe (CnHm)

1. Messung 27. 8. 96 - 7. 11.96	Meßergebnisse CnHm in ppm	Grenzwerte CnHm in ppm	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,106		
MTmax	0,321		
TMWmax	0,264		
HMWmax	1,073		



2. Messung 17. 2. 97 - 16. 4. 97	Meßergebnisse CnHm in ppm	Grenzwerte CnHm in ppm	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,051		
MTmax	0,184		
TMWmax	0,129		
HMWmax	0,419		



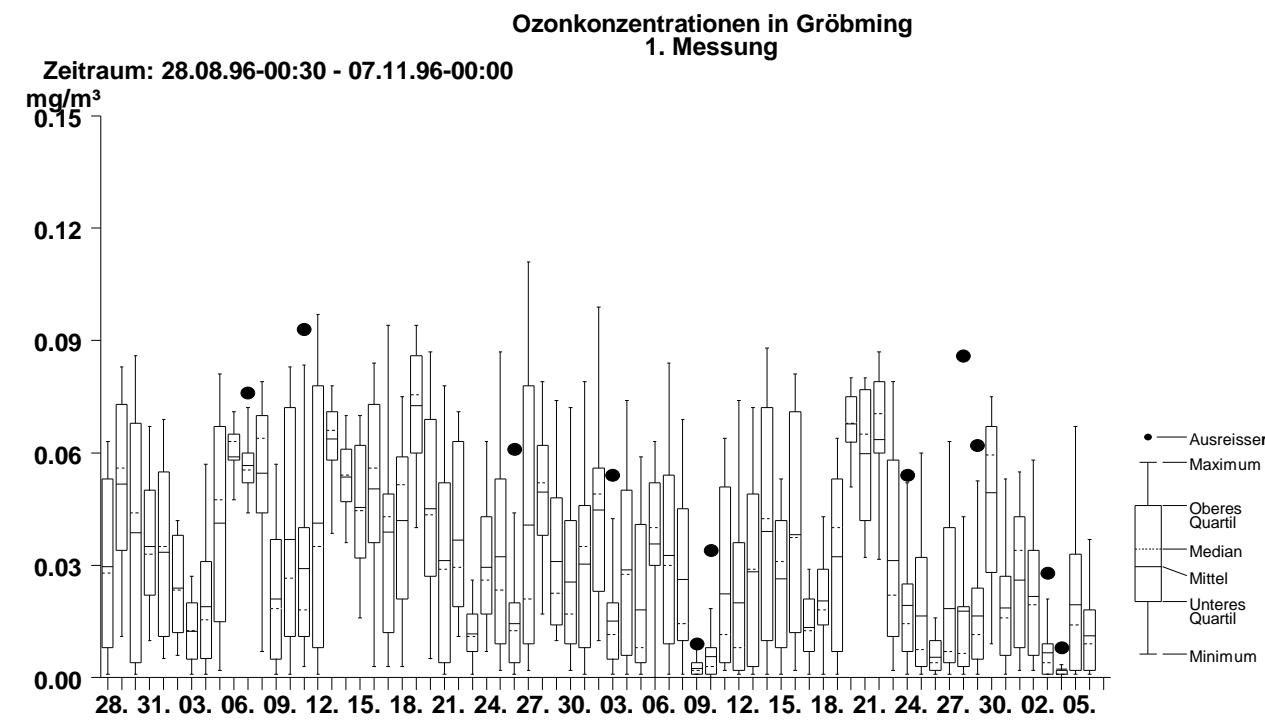
Neben dem Verkehr ist für die Kohlenwasserstoffemissionen z.B. auch die Verdampfung von Lösungsmittel maßgebend. Die Kohlenwasserstoffe spielen bei der Bildung von Ozon eine wesentliche Rolle.

Die Meßreihe bei den Kohlenwasserstoffen endet in der zweiten Meßperiode bereits am 8.4., da das Meßgerät für die Jahreswartung abgebaut wurde.

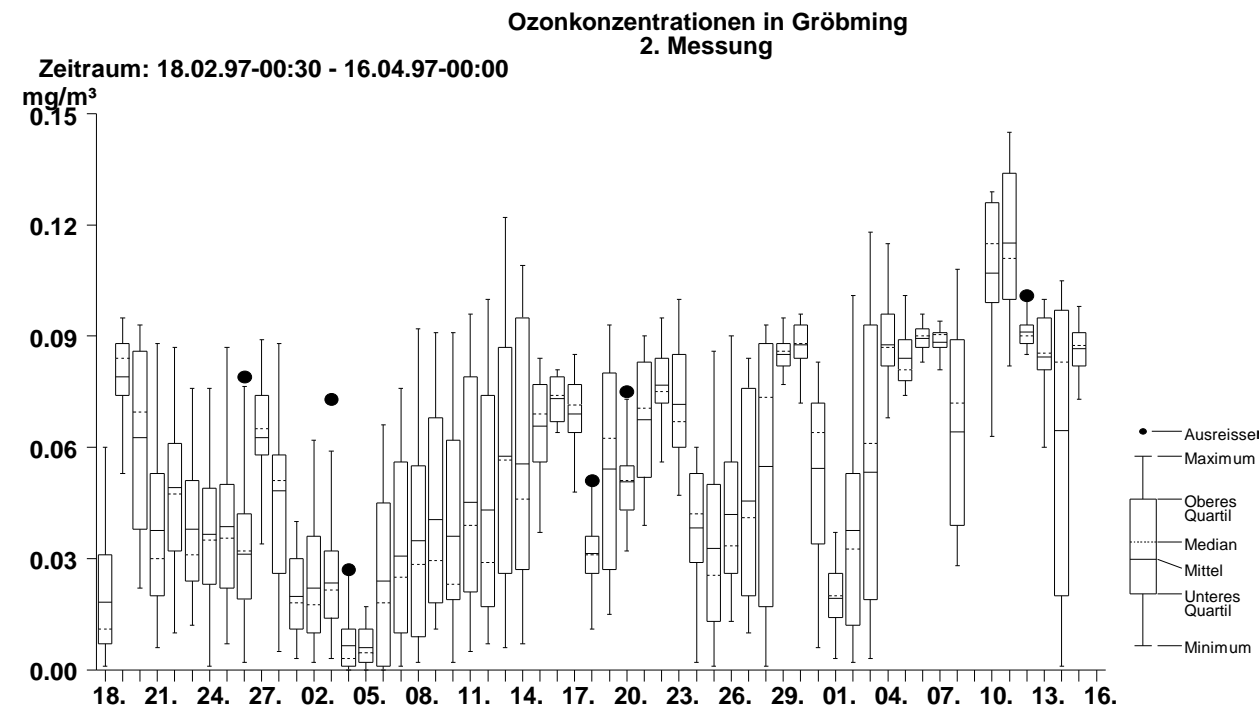
Für die Beurteilung der Kohlenwasserstoffemissionen stehen keine gesetzlichen Grundlagen zur Verfügung. Es kann aber aufgrund der bisherigen Erfahrungen von einer unterdurchschnittlichen Belastung in Gröbming gesprochen werden.

3.5.7. Ozon (O₃)

1. Messung 27. 8. 96 - 7. 11.96	Meßergebnisse O ₃ in mg/m ³	Grenzwerte O ₃ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,032		
MTmax	0,067		
TMWmax	0,072		
MW3max	0,109	0,200	BGBI.Nr.210/1992
HMWmax	0,111	0,120	Österreichische Akademie der Wissenschaften



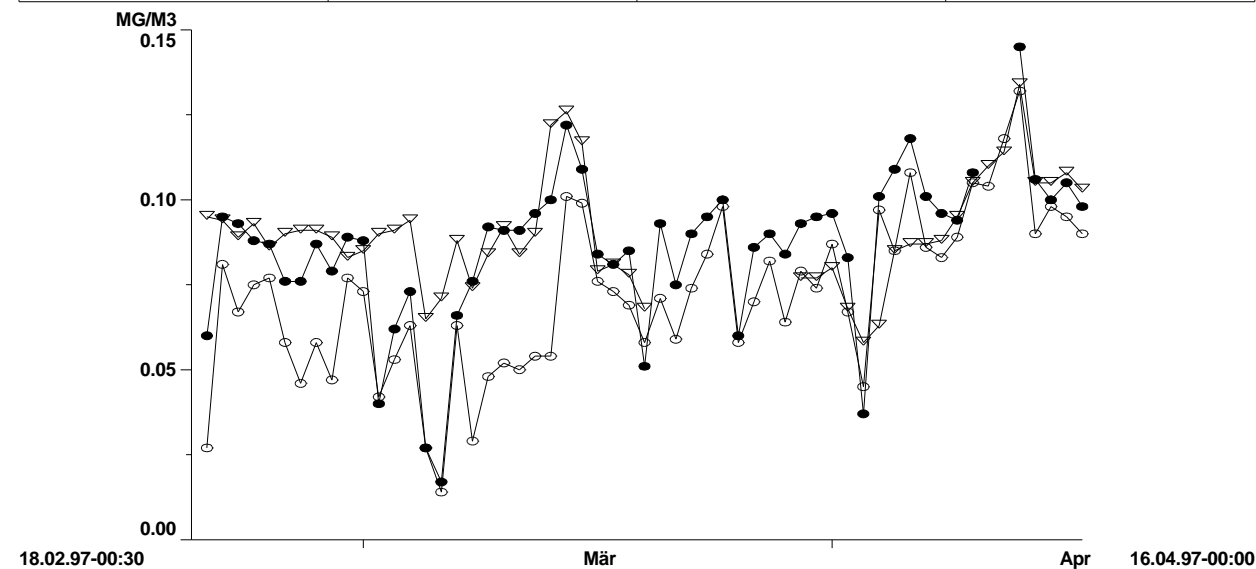
2. Messung 17. 2. 97 - 16. 4. 97	Meßergebnisse O ₃ in mg/m ³	Grenzwerte O ₃ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,053		
MTmax	0,086		
TMWmax	0,113		
MW3max	0,144	0,200	BGBI.Nr.210/1992
HMWmax	0,145	0,120	Österreichische Akademie der Wissenschaften



Die Ozonbildung in der bodennahen Atmosphäre erfolgt in der wärmeren und sonnenstrahlungsreicheren Jahreszeit wesentlich stärker als in den Herbst- und Wintermonaten. Eine wesentliche Rolle kommt dabei den Vorläufersubstanzen wie den Stickstoffoxiden und den Kohlenwasserstoffen zu, auf deren Emittenten bereits hingewiesen wurde. Für das Vorkommen von Ozon in der Außenluft sind daher die luftchemischen Umwandlungsbedingungen entscheidend.

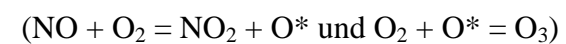
Eine weitere Eigenheit der Ozonimmissionen liegt darin, daß die Konzentrationsgrößen über große Gebiete relativ homogen in den Spitzenbelastungen nachweisbar sind. Das gesamte österreichische Bundesgebiet wurde daher im Ozongesetz (1992) in 7 Ozon-Überwachungsgebiete mit annähernd einheitlicher Ozonbelastung eingeteilt. Der Standort Gröbming liegt im Ozon-Überwachungsgebiet 4 "Pinzgau, Pongau und Steiermark nördlich der Niederen Tauern". Anhand der nachstehenden Abbildung läßt sich gut zeigen, daß sich die Ozonspitzenkonzentrationen am Standort in Gröbming im allgemeinen in der gleichen Größenordnung wie an den Stationen Grundlsee und Liezen bewegen.

Station:	MOBILE 2	Grundls.	Liezen
Messwert:	O3	O3	O3
MW-Typ:	HMW_MAX	HMW_MAX	HMW_MAX
Muster:	●	▽	○



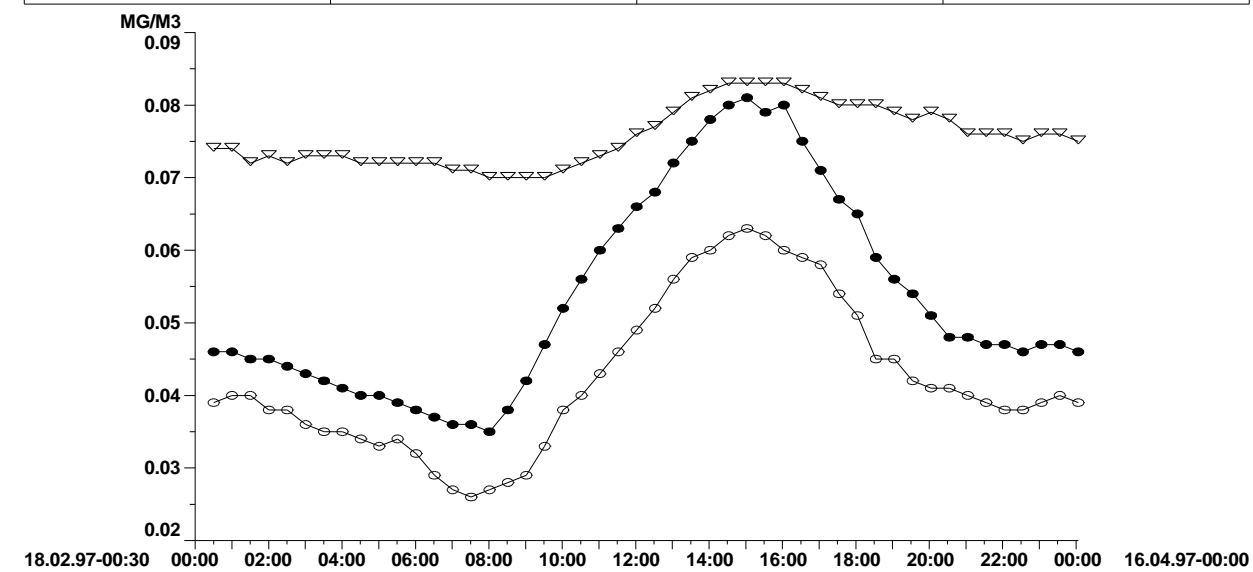
Der Ozontagesgang ist in weiterer Folge auch stark von der Höhenlage abhängig. Siedlungsnahe Talregionen sind durch ein Belastungsminimum in den frühen Morgenstunden gekennzeichnet. In den Vormittagsstunden erfolgt ein rasches Ansteigen der Konzentrationen, die dann am Nachmittag konstant hoch bleiben. Ein Rückgang setzt erst mit Sonnenuntergang ein. Mit zunehmender Seehöhe verschwindet die Phase der nächtlichen Ozonabsenkung und die Ozonkonzentrationen bleiben gleichmäßig hoch. Diese Unterschiede sind auf luftchemische Bedingungen zurückzuführen:

In den Siedlungsgebieten reagiert nach Sonnenuntergang das Stickstoffmonoxid mit dem Ozon zu Stickstoffdioxid ($\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$). In den Vormittagsstunden laufen dagegen bei entsprechender UV-Strahlung durch das Sonnenlicht folgende Prozesse ab: Das Stickstoffmonoxid (NO) bildet mit dem Luftsauerstoff (O_2) das Stickstoffdioxid (NO_2), dabei bleibt ein Sauerstoffradikal (O^*) übrig. Dieses bindet sich in der Folge mit dem Luftsauerstoff (O_2) zu Ozon (O_3).



Die folgende Abbildung dokumentiert dies sehr gut anhand eines Vergleichs des mittleren Tagesganges der mobilen Station am Standort Gröbming mit der benachbarten Station Grundlsee während der zweiten Meßperiode vom 17. 2. bis 16. 4. 97.

Station:	MOBILE 2	Grundls.	Liezen
Messwert:	O3	O3	O3
MW-Typ:	MITT_TAG	MITT_TAG	MITT_TAG
Muster:	●	▽	○



Die Talstationen Gröbming und Liezen weisen im Gegensatz zur Höhenstation Grundlsee einen deutlichen Tagesgang der Ozonkonzentrationen auf.

Der Verlauf der Ozonkonzentrationen zeigt die zu erwartende Übereinstimmung mit dem Witterungsverlauf. Hohe Werte wurden bei Hochdruck- und gradientschwachen Lagen registriert, wobei in der zweiten Meßperiode der empfohlene Vorsorgegrenzwert der Österreichischen Akademie der Wissenschaften an drei Tagen überschritten wurde. Die Dreistundenmittelwerte blieben aber während der gesamten Meßperiode unter den Grenzwerten des Ozongesetzes (BGBl. Nr. 210/1992).

3.6. Zusammenfassung der Ergebnisse der mobilen Messungen und Vergleich mit anderen Luftgütemeßstationen

Im Herbst 1996 (27. August bis 7. November) und im Frühjahr 1997 (17. Februar bis 16. April) wurden in Gröbming Luftgütemessungen mittels eines mobilen Meßcontainers durchgeführt. Die Messungen dienten im Zuge des Revisionsverfahrens nach dem Steiermärkischen Heilvorkommen- und Kurortegesetz zur Eruiierung der lokalen Immissionsstruktur, wie sie durch die Primärschadstoffe und das Ozon verursacht wird.

Hinsichtlich der Ozonkonzentrationen hat sich dabei herausgestellt, daß dieser Meßstandort bei den maximalen Halbstundenmittelwerten und den maximalen Dreistundenmittelwerten annähernd die gleichen Ergebnisse wie die Luftgütemeßstation Grundlsee (siehe Abb. S 29) liefert. Die Witterungsverhältnisse während der für die Beurteilung der Ozonbelastung maßgeblichen wärmeren Abschnitte der Meßperioden können als repräsentativ bezeichnet werden, da sie eine ausreichende Anzahl von Tagen mit reichlichem Sonnenschein und überdurchschnittlichen Lufttemperaturen aufzuweisen hatte. Es wurde an keinem Tag die Vorwarngrenze für Ozon von $0,200 \text{ mg/m}^3$ (als Dreistundenmittelwert nach dem Ozongesetz) erreicht. Der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften publizierte Richtwerte von $0,120 \text{ mg/m}^3$ als Halbstundenmittelwert wurde jedoch während der zweiten Meßperiode an 3 Tagen überschritten.

Bezüglich der Primärschadstoffe werden in den nachstehenden Tabellen für die beiden Meßperioden die höchsten Halbstunden- und Tagesmittelwerte den Grenzwerten der Landesverordnung (LGBl. Nr.5/1987) gegenübergestellt.

Tabelle 2: Angabe der höchsten Halbstundenmittelwerte (HMW_{max}) und der höchsten Tagesmittelwerte (TMW_{max}) als Prozentangaben zum Grenzwert (=100%) der Landesverordnung (LGBl. Nr.5/1987) für die Perioden 27.8. bis 7.11.1996 und vom 18.2. bis 16.4.1997.

Schadstoff	Grenzwerte der Landesverordnung für die Monate April bis Oktober in mg/m^3	Prozentanteil (1. Messung)	Grenzwerte der Landesverordnung für die Monate November bis März in mg/m^3	Prozentanteil (2. Messung)
Schwefeldioxid	HMW: $0,070 \text{ mg/m}^3$	36 %	HMW: $0,150 \text{ mg/m}^3$	21 %
	TMW: $0,050 \text{ mg/m}^3$	24 %	TMW: $0,100 \text{ mg/m}^3$	22 %
Schwebstaub	TMW: $0,120 \text{ mg/m}^3$	31 %	TMW: $0,120 \text{ mg/m}^3$	46 %
Stickstoffmonoxid	HMW: $0,600 \text{ mg/m}^3$	19 %	HMW: $0,600 \text{ mg/m}^3$	22 %
	TMW: $0,200 \text{ mg/m}^3$	16 %	TMW: $0,200 \text{ mg/m}^3$	17 %
Stickstoffdioxid	HMW: $0,200 \text{ mg/m}^3$	27 %	HMW: $0,200 \text{ mg/m}^3$	45 %
	TMW: $0,100 \text{ mg/m}^3$	27 %	TMW: $0,100 \text{ mg/m}^3$	58 %
Kohlenmonoxid	HMW: 20 mg/m^3	12 %	HMW: 20 mg/m^3	10 %
	TMW: 7 mg/m^3	11 %	TMW: 7 mg/m^3	10 %

Um die Ergebnisse der Messungen in Gröbming mit anderen Gebieten vergleichen zu können, wird in der nachstehenden Tabelle ein Überblick gegeben. In dieser Übersicht werden sowohl Meßstellen in Ballungsräumen wie etwa Graz oder Donawitz als auch gering belastete Stationen aus dem forstrelevanten Meßnetz, wie zum Masenberg, berücksichtigt.

Tabelle 3: Maximale Halbstundenmittelwerte und maximale Tagesmittelwerte der einzelnen Schadstoffe für ausgewählte Stationen in der Steiermark während der Meßzeiträume.

Meßstation 27.8.96 - 7.11.96		SO ₂ mg / m ³	Staub mg / m ³	NO mg / m ³	NO ₂ mg / m ³
Gröbming	HMWmax	0,025	0,126	0,113	0,054
	TMWmax	0,012	0,027	0,026	0,027
Graz West	HMWmax	0,039	0,212	0,315	0,134
	TMWmax	0,017	0,083	0,120	0,054
Voitsberg	HMWmax	0,040	0,184	0,236	0,073
	TMWmax	0,014	0,066	0,056	0,029
Zeltweg	HMWmax	0,035	0,126	0,172	0,061
	TMWmax	0,012	0,056	0,039	0,030
Donawitz	HMWmax	0,166	0,502	0,281	0,096
	TMWmax	0,020	0,114	0,030	0,033
Deutschlandsberg	HMWmax	0,084	0,212	0,124	0,071
	TMWmax	0,022	0,064	0,036	0,034
Liezen	HMWmax	-	-	0,159	0,055
	TMWmax	-	-	0,040	0,035
Grundlsee	HMWmax	0,012	-	-	-
	TMWmax	0,003	-	-	-

Meßstation 27.8.96 - 7.11.96		CO mg / m ³	CnHm ppm	O ₃ mg / m ³
Gröbming	HMWmax	2,438	1,073	0,111
	TMWmax	0,779	0,264	0,072
Graz West	HMWmax	7,597	2,395	0,102
	TMWmax	2,478	0,417	0,078
Voitsberg	HMWmax	3,333	0,886	0,112
	TMWmax	1,528	0,274	0,062
Zeltweg	HMWmax	-	-	-
	TMWmax	-	-	-
Donawitz	HMWmax	8,930	24,277	-
	TMWmax	2,104	-	-
Deutschlandsberg	HMWmax	-	-	0,109
	TMWmax	-	-	0,061
Liezen	HMWmax	-	-	0,101
	TMWmax	-	-	0,063
Grundlsee	HMWmax	-	-	0,109
	TMWmax	-	-	0,083

Meßstation 17.2.97 - 16.4.97		SO ₂ mg / m ³	Staub mg / m ³	NO mg / m ³	NO ₂ mg / m ³
Gröbming	HMWmax	0,032	0,351	0,133	0,091
	TMWmax	0,019	0,093	0,034	0,058
Graz West	HMWmax	0,042	0,494	0,245	0,141
	TMWmax	0,021	0,103	0,068	0,060
Voitsberg	HMWmax	0,047	0,296	0,235	0,094
	TMWmax	0,019	0,060	0,037	0,028
Zeltweg	HMWmax	0,084	0,160	0,173	0,076
	TMWmax	0,035	0,063	0,039	0,038
Donawitz	HMWmax	0,127	0,800	0,109	0,074
	TMWmax	0,021	0,230	0,019	0,041
Deutschlandsberg	HMWmax	0,057	0,360	0,178	0,086
	TMWmax	0,016	0,062	0,025	0,038
Liezen	HMWmax	-	-	0,124	0,062
	TMWmax	-	-	0,027	0,023
Grundlsee	HMWmax	0,012	-	-	-
	TMWmax	0,004	-	-	-

Meßstation 17.2.97 - 16.4.97		CO mg / m ³	CnHm ppm	O ₃ mg / m ³
Gröbming	HMWmax	2,047	0,419	0,145
	TMWmax	0,718	0,108	0,113
Graz West	HMWmax	5,098	1,086	0,117
	TMWmax	1,822	0,231	0,065
Voitsberg	HMWmax	4,850	0,819	0,142
	TMWmax	1,119	0,204	0,087
Zeltweg	HMWmax	-	-	-
	TMWmax	-	-	-
Donawitz	HMWmax	27,470	-	-
	TMWmax	5,200	-	-
Deutschlandsberg	HMWmax	-	-	0,143
	TMWmax	-	-	0,093
Liezen	HMWmax	-	-	0,132
	TMWmax	-	-	0,094
Grundlsee	HMWmax	-	-	0,134
	TMWmax	-	-	0,105

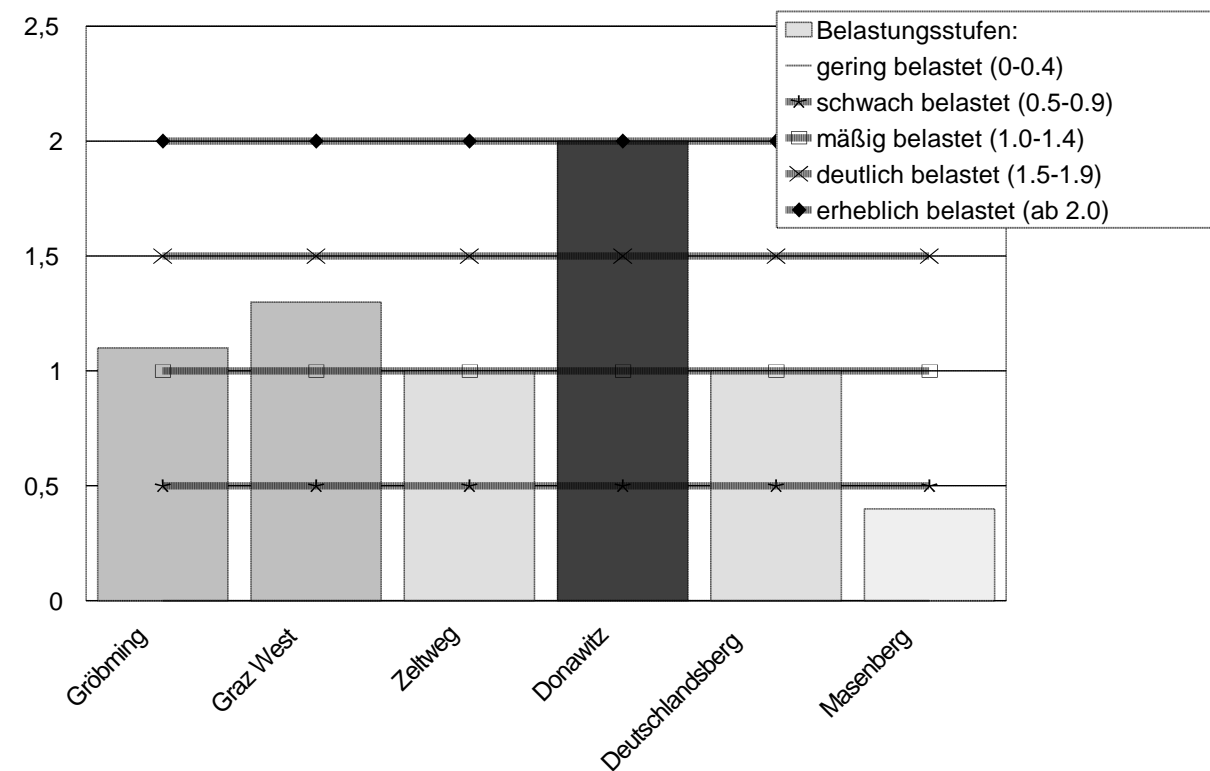
Insgesamt läßt sich aus den automatischen Luftgütemessungen in Gröbming folgender Schluß ziehen:

Im steiermarkweiten Vergleich wurden bezüglich des Ozongehalts in den bodennahen Luftschichten während beider Meßperioden die der Lage des Meßstandortes entsprechenden Belastungen registriert. Während der zweiten Meßperiode wurde der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften empfohlene Vorsorgegrenzwert von 0,120 mg/m³ (als Halbstundenmittelwert) an drei Tagen überschritten, der Grenzwert der Vorwarnstufe nach dem Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/ 1992) von 0,200 mg/m³ (als Dreistundenmittelwert) wurde jedoch deutlich unterschritten.

Hinsichtlich der Primärschadstoffe können am vorliegenden Meßstandort die Konzentrationen von Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen als unterdurchschnittlich eingestuft werden. Bei den Luftschadstoffen Staub, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid wurde im Vergleich mit steirischen Referenzstationen speziell während der lufthygienisch ungünstigeren zweiten Meßperiode durchschnittliche Konzentrationen registriert.

Eine relativ einfache Bewertungs- und Vergleichsmöglichkeit der Luftbelastung verschiedener Meßstationen wird durch den Luftbelastungsindex ermöglicht.

Angelehnt an die von J. Baumüller (VDI 1988, S. 223 ff) vorgeschlagene Berechnungsmethode wurden dabei für die lufthygienisch ungünstigere zweite Meßperiode (17.2. - 16.4.1997) die 98% Perzentile der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Schwebstaub in Verhältnis zum jeweiligen Grenzwert der Landesverordnung gesetzt und die Ergebnisse anschließend aufsummiert. Mit Hilfe der aus der Abbildung ersichtlichen Skala können die so gebildeten Indexzahlen für den genannten Meßzeitraum bewertet und verglichen werden.



Für die vorliegende Fragestellung ist neben einem allgemeinen Vergleich jedoch vor allem die Bewertung der lufthygienischen Situation am Meßstandort anhand der Kurortrichtlinie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften von Bedeutung. Nachfolgend werden daher in Anlehnung an Tabelle 2 die jeweiligen Meßwerte den Grenzwerten der Kurortrichtlinie gegenübergestellt.

Tabelle 3: Angabe der höchsten Halbstunden- (HMWmax), Tages- (TMWmax) und für Kohlenmonoxid Achtstundenmittelwerte (MW8) als Prozentangaben zum Grenzwert (=100%) der Kurorterrichtlinie.

Schadstoff	Grenzwerte der Kurorterrichtlinie	Prozentanteil (1. Messung)	Prozentanteil (2. Messung)
Schwefeldioxid	HMW: 0,200 mg/m ³	25 %	32 %
	TMW: 0,100 mg/m ³	24 %	44 %
Schwebstaub	TMW: 0,120 mg/m ³	31 %	77 %
Stickstoffdioxid	HMW: 0,200 mg/m ³	54 %	91 %
	TMW: 0,100 mg/m ³	54 %	116 %
Kohlenmonoxid	MW8: 5 mg/m ³	23 %	19 %

Es zeigt sich, daß während der ersten Meßperiode (28. 8. - 7. 11. 1997) bei allen Schadstoffen die Spitzenkonzentrationen deutlich unter den vorgegebenen Grenzwerten liegen. In der zweiten Meßperiode hingegen liegen speziell bei Stickstoffdioxid die höchsten Halbstundenmittelwerte nur knapp unter dem Grenzwert der Kurorterrichtlinie. Bei den höchsten Tagesmittelwerten wurde an einem Tag (Dienstag, 1. 4. 1997) eine Überschreitung des Grenzwertes registriert, wobei Verkehrsemissionen (Osterrückreiseverkehr) als Verursacher in Frage kommen.

Zusammenfassend muß daher gesagt werden, daß momentan aus der Sicht der Luftreinhaltung die Kriterien für das Prädikat „Luftkurort“ nicht erfüllt werden, da bei den Immissionsmessungen der Fachabteilung Ia vom Februar bis April 1997 eine Grenzwertüberschreitung bei den Stickstoffdioxidimmissionen nach der Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten festgestellt wurden. Den Gemeinden Gröbming und Mitterberg muß daher empfohlen werden, die Grenzen des Kurbezirkes den lufthygienischen Bedingungen anzupassen. Im Detail müßten wohl die Ennstalbundesstraße B146 und angrenzende Bereiche (so auch der Meßstandort) aus dem Kurbezirk herausgenommen werden. Nach erfolgter Änderung könnten dann erneut Wiederholungsmessungen im Kurbezirk vorgenommen werden.

4. Literatur

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 1984:

199. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 24. April 1984 über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen). BGBl.Nr.199 vom 22.5.1984.

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 1989:

38. Bundesgesetz vom 21. Oktober 1987 über Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren für das Leben und die Gesundheit von Menschen durch Luftverunreinigungen (Smogalarmgesetz). BGBl.Nr.38 vom 20.1.1989.

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 1992:

210. Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, BGBl.Nr.38/1989, geändert wird (Ozongesetz). BGBl.Nr.210 vom 24.4.1992.

Landesgesetzblatt für die Steiermark, 1987 :

Immissionsgrenzwerteverordnung der Steiermärkischen Landesregierung
LGBl.Nr.5 vom 21.10.1987.

Österreichische Akademie der Wissenschaften, 1989:

Photooxidantien in der Atmosphäre - Luftqualitätskriterien Ozon.
-Kommission für Reinhaltung der Luft. Wien.

Österreichisches Normungsinstitut, 1992:

Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in der Atmosphäre - Berechnung von Immissionskonzentrationen und Ermittlung von Schornsteinhöhen. ÖNORM M 9440, Wien.

VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.), 1988:

Stadtklima und Luftreinhaltung
Ein wissenschaftliches Handbuch für die Praxis in der Umweltplanung, Berlin

Wakonigg, H., 1978:

Witterung und Klima in der Steiermark..
- Arb. Inst. Geogr. Univ. Graz 23: 473S.

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 1996 und 1997:

Monatsübersicht der Witterung in Österreich,
August, September, Oktober, November 1996 und Februar, März, April 1997. Wien.



**TECHNISCHER
UMWELT-
SCHUTZ**

FACHABTEILUNG la