



Mobile Luftgütemessungen Blumau

**23. Dezember 1998 – 4. Februar 1999
4. Mai 1999 – 6. Juli 1999**

Lu-01-00

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Landesbaudirektion, Fachabteilung 1a
8010 Graz, Landhausgasse 7, Tel. 877/2172

Abteilungsvorstand:
Hofrat Dipl. Ing. Norbert PERNER

Dieser Bericht entstand unter Mitarbeit folgender Personen
der Fachabteilung 1a (Referat Luftgüteüberwachung):

Referatsleitung

Dr. Gerhard Semmelrock

Projektleitung

Mag. Andreas Schopper

Messtechnik

Manfred Gassenburger (FA 1a)
TU Graz
Institut für Verbrennungskraftmaschinen und
Thermodynamik

Berichtserstellung

(im Auftrag der FA1a)

ARGE LÖSS Ges.b.R
Arbeitsgemeinschaft f. Landschafts- u.
Ökosystemanalysen Steiermark
BADER BRAUN KUNCIC SULZER
Schillerstraße 52 / I; A-8010 Graz
Tel.: 0316 / 81 45 51

Herausgeber

LBD – Fachabteilung 1a,
Landhausgasse 7,
8010 Graz

Druck:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Zentralkanzlei, Graz

1. Inhaltsverzeichnis

| Kapitel | Titel | Seite |
|-----------|--|-------|
| | Zusammenfassung | 1 |
| 1. | Einleitung | 3 |
| 2. | Immissionsklimatische Situation – Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe in Blumau | 4 |
| 3. | Mobile Immissionsmessungen | 5 |
| 3.1. | Ausstattung und Messmethoden | 5 |
| 3.2. | Gesetzliche Grundlagen und Empfehlungen | 6 |
| 3.2.1. | Immissionsgrenzwertverordnung der Steiermärkischen Landesregierung | 6 |
| 3.2.2. | Immissionsschutzgesetz - Luft | 7 |
| 3.2.3. | Luftqualitätskriterien der Österreichischen Akademie der Wissenschaften | 8 |
| 3.2.4. | Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten | 8 |
| 3.3. | Der Witterungsablauf während der mobilen Messungen | 9 |
| 3.4. | Messergebnisse | 12 |
| 3.4.1. | Schwefeldioxid | 12 |
| 3.4.2. | Schwebstaub | 15 |
| 3.4.3. | Stickstoffmonoxid | 20 |
| 3.4.4. | Stickstoffdioxid | 23 |
| 3.4.5. | Kohlenmonoxid | 27 |
| 3.4.6. | Ozon | 30 |
| 3.5. | Luftbelastungsindex | 36 |
| 4. | Literatur | 37 |
| 5. | Anhang | 39 |
| 5.1. | Erläuterungen zu den Tabellen und Diagrammen | 39 |
| 5.1.1. | Tabellen | 39 |
| 5.1.2. | Diagramme | 40 |

Luftgütemessungen Blumau

LUFTGÜTEMESSUNGEN BLUMAU 1998/99

Zusammenfassung

Die Luftgütemessungen in Blumau wurden auf Ansuchen der Gemeinde durchgeführt. Anlass für die Messungen ist die Bewerbung um das Prädikat „Bäderkurort“. Das Steiermärkische Heilvorkommen- und Kurortgesetz (LGBl. Nr. 161/1962) schreibt auch für Bäderkurorte Luftqualitätsüberprüfungen vor. Beurteilt wird die Immissionsituation nach den Grenzwerten für Luftverunreinigungen in Bäderkurorten, die in der Richtlinie „Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten“, herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, festgelegt sind. Sie umfassten den Zeitraum vom 23.12.1998 bis 04. 02. 1999 und 05.05. bis 06.07.1999. Für die mobilen Messcontainer wurde für die Wintermessung ein zentraler Standort im Bereich des Wirtschaftshofes und für die Messungen im Sommerhalbjahr ein Standort im Bereich des Sportplatzes in jeweils ca. 270 m Seehöhe ausgewählt.

Die Ergebnisse der Messungen erbrachten bezüglich der Primärschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid und Kohlenmonoxid während beider Messperioden weder eine Grenzwertüberschreitung nach der Steiermärkischen Landesverordnung (LGBl.Nr. 5/1987) noch Überschreitungen nach der Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten. Die Konzentrationen von Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid blieben dabei im steiermarkweiten Vergleich deutlich unterdurchschnittlich. Hinsichtlich der Schadstoffe Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid zeigten die Messergebnisse sowohl im Winter als auch im Sommer eine im steiermarkweiten Vergleich im allgemeinen unterdurchschnittliche Belastung. Während der Sommermessungen wurde jedoch jeweils ein einzelner hoher Spitzenwert festgestellt, der allerdings im Zusammenhang mit Bauarbeiten im Bereich des Messstandortes stehen dürfte.

Das Belastungsbild beim Luftschadstoff Schwebstaub zeigt hinsichtlich der Grundbelastung (Tagesmittelwert, Messperiodenmittelwert) ein im steiermarkweiten Vergleich durchschnittliches bis leicht unterdurchschnittliches Konzentrationsniveau, wobei immer wieder einzelne überdurchschnittlich hohe Staubsitzen (Halbstundenmittelwert) festgestellt wurden,

Luftgütemessungen Blumau

die im Winter witterungsbedingt und während der Sommermessungen in Folge von Bautätigkeiten im Nahbereich des Messcontainers auftraten.

Während der Wintermessung wurde am 28. 12. 1998 ein Schwebstaub-Tagesmittelwert von 0,148 mg/m³ registriert, was einer Überschreitung des Grenzwertes für das maximale Tagesmittel von 0,120 mg/m³ nach der Steiermärkischen Landesverordnung (LGBl.Nr. 5/1987) und der Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten bedeutet. Dieses Ereignis fiel in eine in weiten Teilen der Ost- und Weststeiermark feststellbare Belastungsperiode, die während einer Hochdruckphase mit sehr tiefen Nachttemperaturen auftrat. Aufgrund verbreiteter Glatteisbildung kam es zu einer intensiven Streutätigkeit, wie sie häufig Auslöser erhöhter Staubimmissionen ist. Zusätzlich kam es in Blumau durch den Messstandort nahe des Bauhofes der Gemeinde zu einer erhöhten Staubaufwirblung von der unbefestigten Zufahrt durch das häufige Ausfahren der Streufahrzeuge. Solche erhöhten Belastungen sollten also künftig bei etwas größerer Sorgfalt zu vermeiden sein.

Die Ozonkonzentrationen blieben im Winter der Jahreszeit entsprechend niedrig. Die Sommermessungen ergaben erwartungsgemäß höhere Belastungen, so dass an 45% der Messtage Überschreitungen des von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften empfohlenen Vorsorgegrenzwertes für Ozon registriert wurden. Grenzwerte nach dem Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) wurden jedoch nicht erreicht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in Blumau unter Berücksichtigung der Vorgaben der Richtlinie „Immissionsmessungen in Kurorten“ die Kriterien für das Prädikat „Bäderkurort“ aus der Sicht der Luftreinhaltung grundsätzlich erfüllt werden, wenn auch bei den Immissionsmessungen im Dezember 1998 ein Tag mit Grenzwertüberschreitung bei den Schwebstaubimmissionen nach der Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten festgestellt wurde. Da solche Belastungen in Blumau jedoch grundsätzlich vermeidbar sein sollten, wird der Gemeinde empfohlen, künftig eine verstärkte Aufmerksamkeit auf die Staubfreihaltung der Straßen und Wege, besonders im Winterhalbjahr und bei immissionsklimatisch ungünstigen Witterungssituationen, zu richten.

Luftgütemessungen Blumau

1. Einleitung

Die Luftgütemessungen in Blumau wurden auf Ansuchen der Gemeinde im Zeitraum vom 23. 12. 1998 bis 4. 2. 1999 vom Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz und im Zeitraum vom 5. 5. bis 6. 7. 1999 von der Fachabteilung 1a, Referat Luftgüteüberwachung, durchgeführt.

Anlass für die Messungen ist die Bewerbung um das Prädikat „Bäderkurort“. Das Steiermärkische Heilvorkommen- und Kurortgesetz (LGBl. Nr. 161/1962) schreibt für Bäderkurorte Luftqualitätsüberprüfungen vor. Beurteilt wird die Immissionsituation nach den Grenzwerten für Luftverunreinigungen in Bäderkurorten, die in der Richtlinie „Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten“, herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, festgelegt sind.

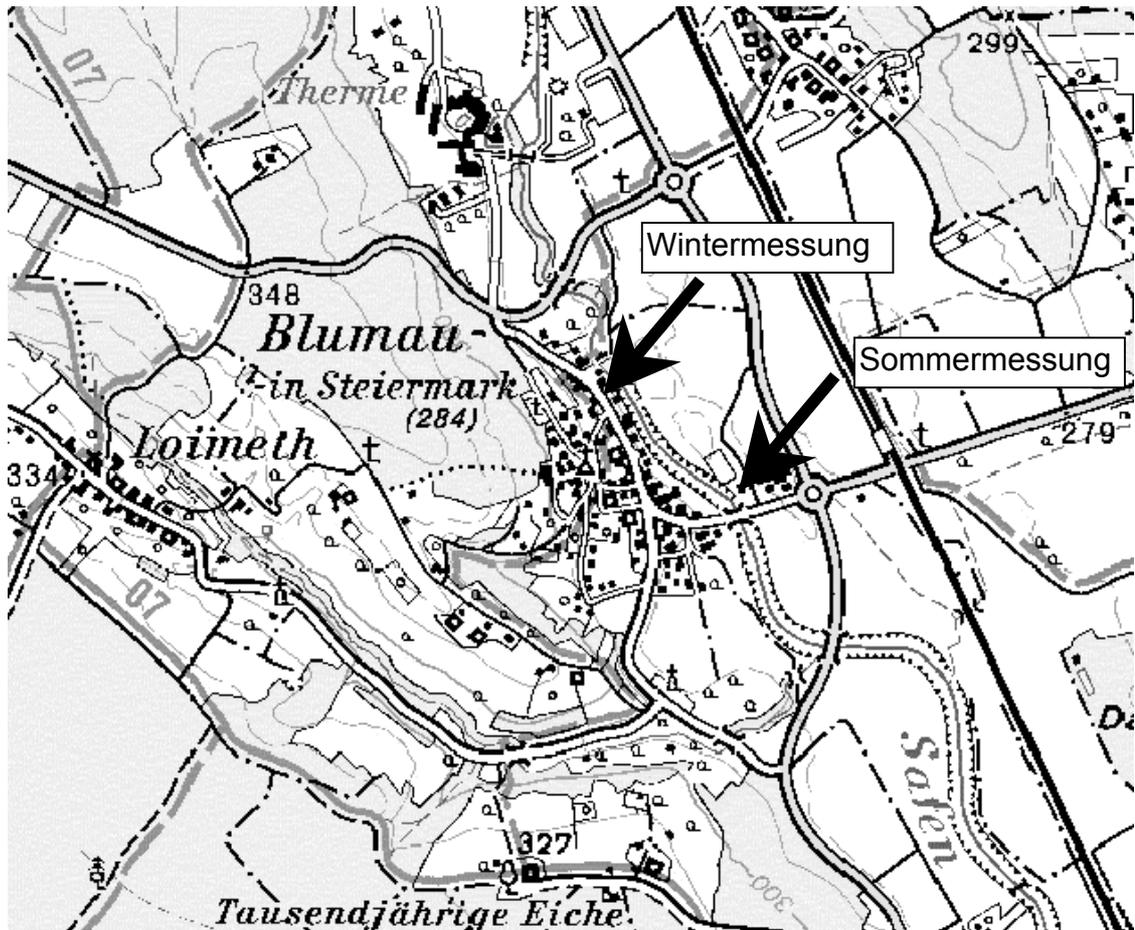
Für die mobilen Messcontainer wurde für die Wintermessung ein zentraler Standort im Bereich des Wirtschaftshofes und für die Messungen im Sommerhalbjahr ein Standort im Bereich des Sportplatzes in jeweils ca. 270 m Seehöhe ausgewählt, um die derzeit vorherrschenden lufthygienischen Bedingungen erheben und beurteilen zu können.

Abbildung 1: Die mobile Station am Sommermessstandort



Abbildung 2: Die Messstandorte in Blumau

Luftgütemessungen Blumau



2. Immissionsklimatische Situation - Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe in Blumau

Der Witterungsablauf und die geländeklimatischen Gegebenheiten spielen eine wesentliche Rolle für die Ausbreitung der Luftschadstoffe.

Die Lage der Messstandorte in Blumau entspricht nach H. Wakonigg der Klimalandschaft der "Talböden des Vorlandes" und kann als sommerwarmes und winterkaltes, schwach kontinentales Klima charakterisiert werden (H. Wakonigg 1978, 378).

Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt im langjährigen Mittel ca. 8,5°C, das Jännermittel etwa -3 bis -4°C und das Julimittel 18 bis 19°C. Der Jahresgang der Niederschläge weist ein Winterminimum (Jänner ca. 30mm) und ein breiteres Sommermaximum (Juni und Juli jeweils über 120mm) auf. Die Jahresniederschlagsmenge beträgt rund 820mm, die an zirka 100 Tagen pro Jahr fällt. Die mittleren Windgeschwindigkeiten sind eher gering (1 bis 1,4 m/s) und weisen

Luftgütemessungen Blumau

im Jahresgang ein Frühjahrsmaximum und ein Spätherbst-/Winterminimum auf. Die Hauptwindrichtungsachse kann am Messstandort mit Nordwest - Südost angegeben werden.

3. Mobile Immissionsmessungen

3.1. Ausstattung und Messmethoden

Die mobilen Luftgütemessstationen des Instituts für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz und des Referates für Luftgüteüberwachung zeichnen den Schadstoffgang von Schwefeldioxid (SO₂), Schwebstaub, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Ozon (O₃) auf.

Die Messcontainer sind mit kontinuierlich registrierenden Immissionsmessgeräten ausgestattet, die nach folgenden Messprinzipien arbeiten:

| Schadstoff | Messmethode | Gerätetyp |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Schwefeldioxid SO ₂ | UV-Fluoreszenzanalyse | Horiba APSA 350E (Fa1a) |
| | | ML 8850 (TU Graz) |
| Schwebstaub | Beta-Strahlenabsorption | Horiba APDA 350E (Fa1a) |
| | Gravimetrisches Partikelmessverfahren | TEOM 1400 A (TU Graz) |
| Stickstoffoxid NO, NO ₂ | Chemilumineszenzanalyse | Horiba APNA 350E (Fa1a) |
| | | ML 9841A (TU Graz) |
| Kohlenmonoxid CO | Infrarotabsorption | Horiba APMA 350E (Fa1a) |
| | | ML 9830 (TU Graz) |
| Ozon O ₃ | UV-Photometrie | Horiba APOA 350E (Fa1a) |
| | | ML 8810 (TU Graz) |

Neben den Messgeräten für die Schadstofffassung werden an den Messcontainern auch die meteorologischen Geber für Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Windrichtung und Windgeschwindigkeit betrieben.

Luftgütemessungen Blumau

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 nach Abschluss der Messungen nochmals hinsichtlich ihrer Plausibilität geprüft und anschließend bestätigt.

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

Die vorliegende Messung wurde auf Basis der folgenden Grundlagen durchgeführt:

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 (April – Oktober) | | Winter (November – März) | |
|-------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | 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 |

HMW = Halbstundenmittelwert

TMW = Tagesmittelwert

Zone II ("Ballungsräume"):

Luftgütemessungen Blumau

| | 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 höchstens bis 0,4 mg/m³ überschritten werden.

Für die Messstandorte in Blumau sind die Grenzwerte für die Zone I („Reinluftgebiete“) relevant.

3.2.2. Immissionsschutzgesetz - Luft (BGBl. I Nr. 115/1997)

Das Immissionsschutzgesetz Luft definiert für einige in EU - Richtlinien festgelegte Schadstoffe Grenzwerte, die vor allem den KFZ - Verkehr betreffen. Diese sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

Grenzwerte nach dem Immissionsschutzgesetz Luft

| Schadstoff | HMW | TMW | MW8 | JMW |
|------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| Stickstoffdioxid | 0,200 mg/m ³ * | | | |
| Schwefeldioxid | 0,200 mg/m ³ * | 0,120 mg/m ³ | | |
| Schwebestaub | | 0,150 mg/m ³ | | |
| Kohlenmonoxid | | | 10 mg/m ³ | |
| Benzol | | | | 0,010 mg/m ³ |

MW8 = Achtstundenmittelwert

JMW = Jahresmittelwert

* Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von 0,500 mg/m³ gelten nicht als Überschreitung des Grenzwertes.

3.2.3. „Luftqualitätskriterien Ozon“ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Luftgütemessungen Blumau

Die von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 1989 veröffentlichten Luftqualitätskriterien für Ozon enthalten unter anderem 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. 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 nunmehrigen Richtlinie liegen jetzt Grenzwerte vor, die den erhöhten Anforderungen, wie sie an Kurorte gestellt werden, genügen sollen.

Für Bäderkurorte sind demnach folgende Immissionsgrenzwerte einzuhalten (in mg/m³):

| | | |
|------------------|-----------------------------|-------|
| Schwefeldioxid | HMW | 0,200 |
| | TMW | 0,100 |
| Stickstoffdioxid | HMW | 0,200 |
| | TMW | 0,100 |
| Kohlenmonoxid | Achtstundenmittelwert (MW8) | 5 |
| Schwebstaub | TMW | 0,120 |

Luftgütemessungen Blumau

3.3. Der Witterungsablauf während der mobilen Messungen (Dezember 1998 bis Februar 1999 und Mai bis Juli 1999)

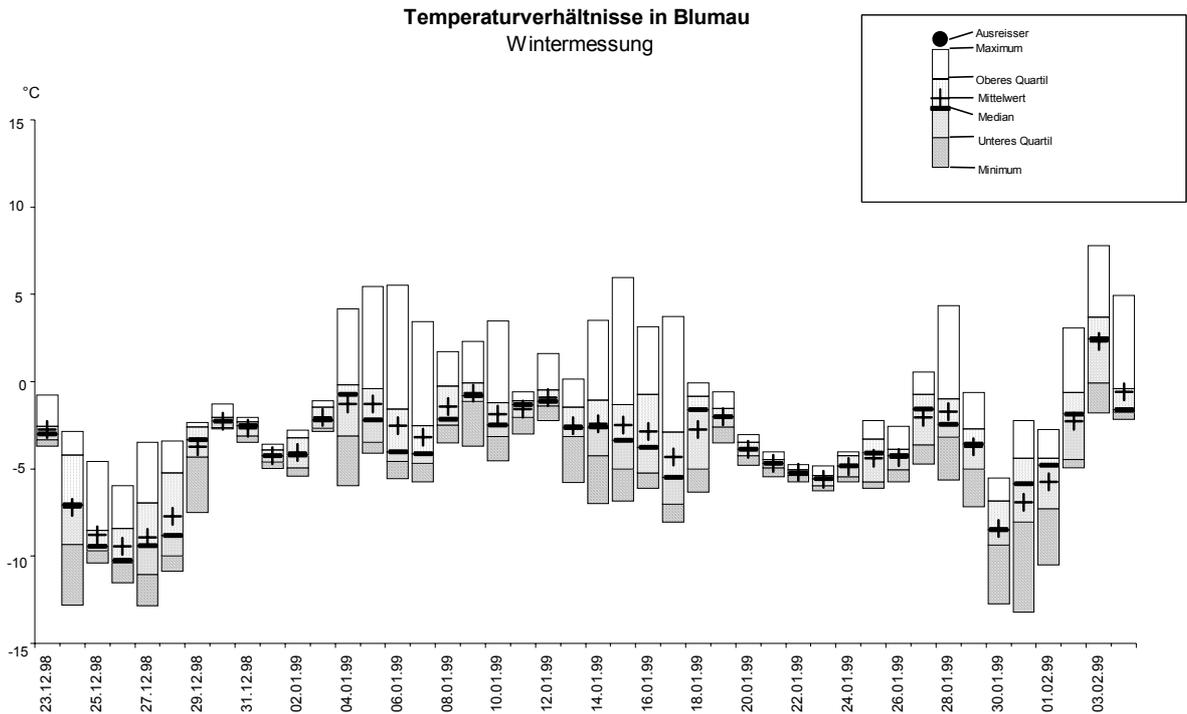
Zu Beginn der Wintermessperiode verstärkte sich Hochdruckeinfluss, der anfangs bei klarer Witterung und Ausbildung seichter Kaltluftseen sehr tiefe Temperaturen verursachte. Mit zunehmendem zyklonalen Einfluss bildete sich über den Jahreswechsel hin eine Hochnebeldecke, die sich erst am 4. 1. nach Durchzug atlantischer Störungen mit Zufuhr milder Meeresluft auflöste.

Bei anhaltender Zufuhr subtropischer Warmluft sorgte Hochdruckeinfluss bis zum 7. 1. für weitgehend sonniges und relativ mildes Wetter.

In der Folge stellte sich ein dynamischer Witterungsablauf mit Strömungslagen aus Südwest bis Nordwest ein. Mehrfach überquerten Störungszonen den Ostalpenraum, die zumeist jedoch nur wechselnde bis starke Bewölkung mit nur geringer Niederschlagsneigung brachten. Ab 17. 1. bestimmte ein Hoch über Mitteleuropa das Wettergeschehen und bescherte kaltes, stabiles Winterwetter mit anhaltendem, zähem Hochnebel. Mit dem allmählichen Durchgreifen einer Höhenströmung aus West erfolgte ab dem 26. 1. eine Umstellung der Witterungssituation. Zuerst wurden mildere, atlantische Luftmassen herangeführt. Zum Monatsende hin drehte die Strömung auf Nordwest bis Nord, wodurch kalte Polarluft in den Alpenraum einfließen konnte.

Das Nordwestwetter blieb bis zum Ende der Wintermessperiode wetterbestimmend und brachte mit lebhaften bis stürmischen Winden abwechselnd milde und kalte Luftmassen nach Österreich. Eingelagerte Frontsysteme verursachten jedoch lediglich an der Alpennordseite teils ergiebige Niederschläge.

Luftgütemessungen Blumau



Die zweite Messperiode (4. 5. bis 6. 7. 1999) begann unter Einfluss eines Tiefdruckgebietes über Korsika, dessen Frontausläufer im Süden und Osten Österreichs leichte Niederschläge verursachten. Nach kurzem Zwischenhocheinfluss am 10. 5. überquerten erneut in eine Westströmung eingelagerte und zum Teil niederschlagswirksame Störungszonen den Alpenraum. Zur Monatsmitte drehte die Strömung auf Nordwest bis Nord, was bei weiterhin wechselhaftem Wetter einen leichten Temperaturrückgang zur Folge hatte.

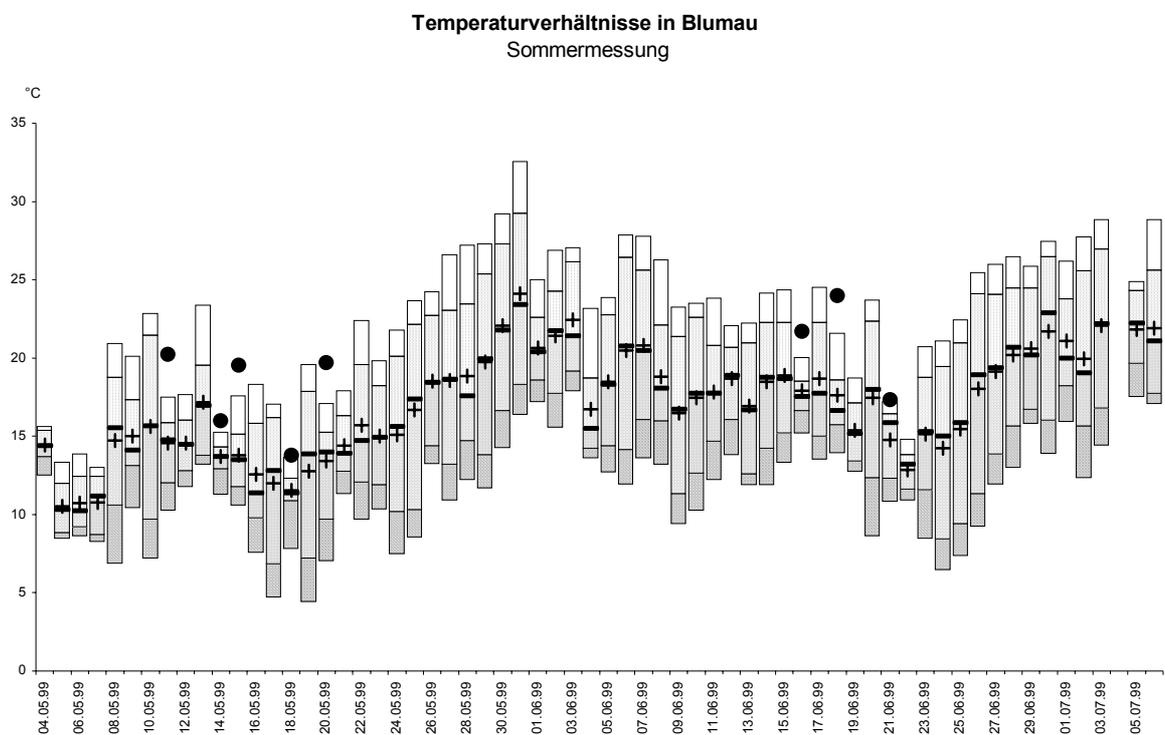
Ab 19. 5. wurde ein Tiefdruckgebiet über dem westlichen Mittelmeer wetterwirksam, das verbreitet zu ergiebigen Niederschlägen führte. Nach dem Durchzug des Höhentrogs stellte sich bis zum Monatswechsel eine gradientschwache Wetterlage ein. Bei stetig steigenden Temperaturen (am 31. 5. wurde am Messstandort in Blumau ein Tageshöchstwert von 32,5°C erreicht) konnten sich auf Grund der nur mäßig stabilen Luftschichtung teils heftige Gewitter entwickeln.

Der abwechslungsreiche Witterungscharakter blieb in der Folge auch im Juni erhalten. Tiefdruckeinfluss und Strömungslagen aus West bis Südwest, in die jedoch immer wieder Störungsausläufer eingebettet waren, sorgten bis über die erste Monatsdekade hinaus für meist wechselnde bis starke Bewölkung mit teilweise kräftigem Niederschlag. Um die Monatsmitte

Luftgütemessungen Blumau

beruhigte sich das Wettergeschehen ein wenig, doch südlich des Alpenhauptkammes konnten sich bei flacher Druckverteilung und schwachem Einfluss eines Mittelmeertiefs häufig Gewitter ausbilden.

Ab 18. 1. nahm schließlich wieder Tiefdrucktätigkeit zu, wobei speziell am 21. eine sehr wetterwirksame Kaltfront ergiebige Niederschläge verursachte. In der Folge strömte kühlere, trockenere Luft aus Nordwest in den Alpenraum. Allmählicher Druckanstieg bewirkte zunehmend sonnigeres und trockeneres Wetter, das mit Ausnahme vereinzelter Gewittertätigkeit bis zum Ende der Messungen anhielt.



Der Witterungsverlauf während der Messungen in Blumau zeichnete sich während der Wintermessperiode in Folge überdurchschnittlichen Auftretens von Strömungswetterlagen aus West bis Nordwest durch eine geringe Häufigkeit winterlicher Hochdrucklagen aus. Bei unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen lagen die Temperaturen etwas über dem Normalwert.

Der Witterungsverlauf der Messungen im Frühsommer war ebenfalls durch eine etwas überdurchschnittliche Häufigkeit von feuchtmilden Strömungslagen zu Lasten von Hochdruckwetter gekennzeichnet, wodurch es speziell im Mai zu warm und zu feucht war, während der Juni bei durchschnittlichen Niederschlagsmengen nur leicht übertemperiert war.

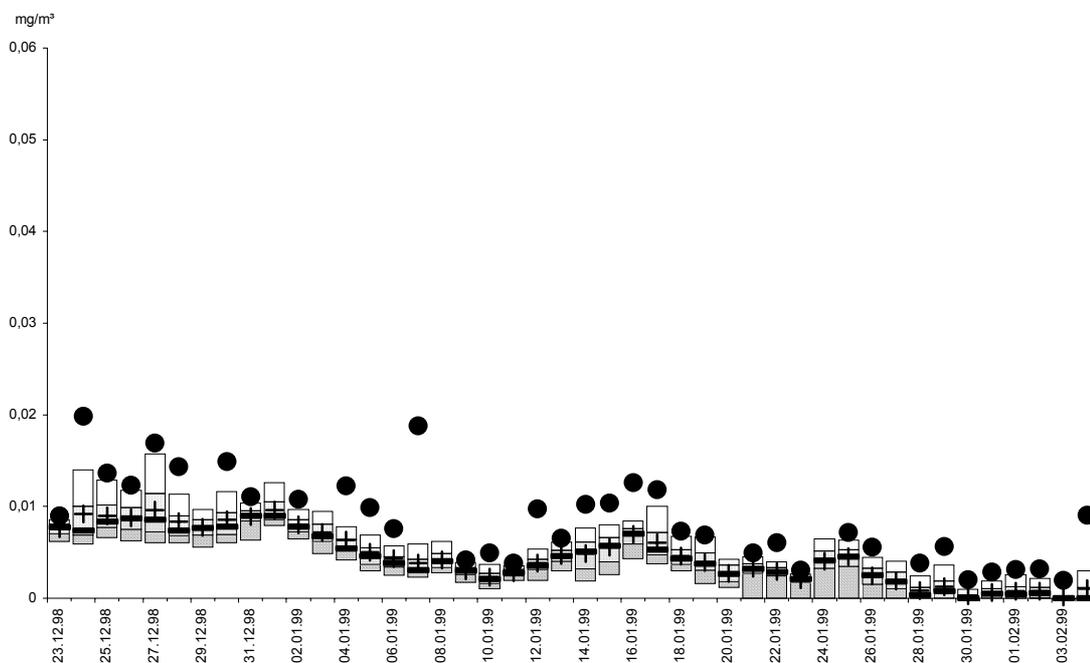
Luftgütemessungen Blumau

3.4. Messergebnisse und Schadstoffverläufe

3.4.1. Schwefeldioxid (SO₂)

| Wintermessung 23.12.1998 – 4.2.1999 | Messergebnisse SO ₂ in mg/m ³ | Grenzwerte SO ₂ in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|--|--|---|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 0,020 | 0,150 | LGBI.Nr.5/1987 | 13 % |
| | | 0,200 | BGBI I Nr. 115/1997 | 10 % |
| | | 0,200 | Kurorterrichtlinie | 10 % |
| Mtmax | 0,008 | | | |
| TMWmax | 0,010 | 0,100 | LGBI.Nr.5/1987 | 10 % |
| | | 0,120 | BGBI I Nr. 115/1997 | 8 % |
| | | 0,100 | Kurorterrichtlinie | 10 % |
| MPMW | 0,005 | | | |

Schwefeldioxidkonzentrationen in Blumau
Wintermessung

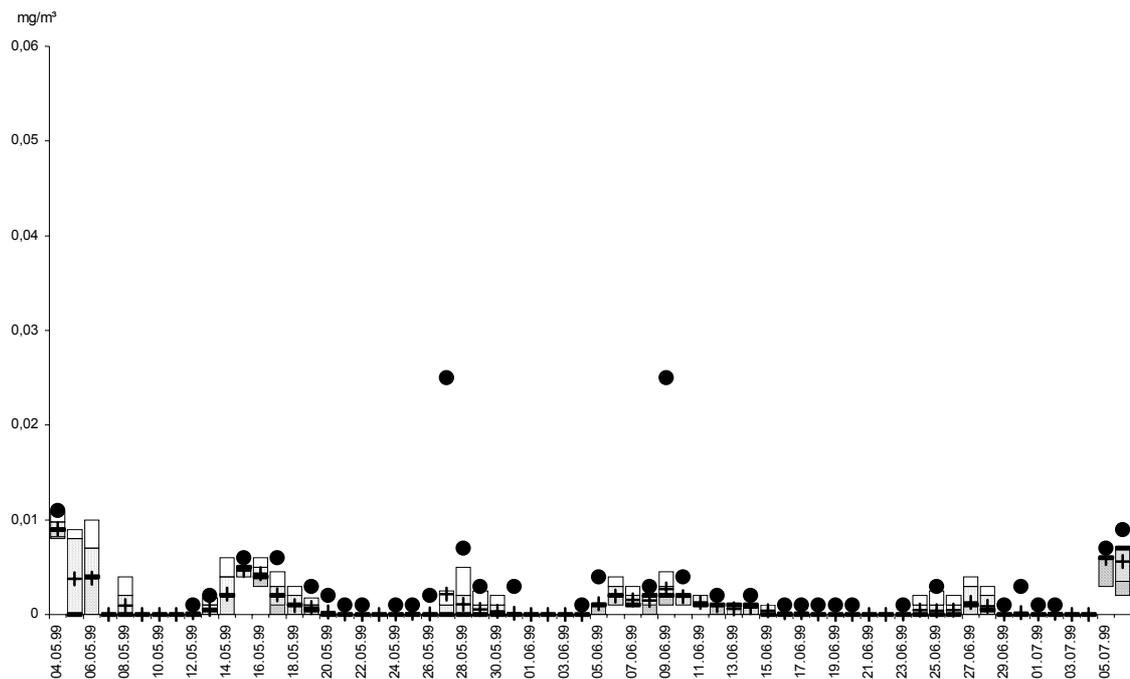


| Sommermessung | Messergebnisse | Grenzwerte | Gesetze, Normen, | % des |
|---------------|----------------|------------|------------------|-------|
|---------------|----------------|------------|------------------|-------|

Luftgütemessungen Blumau

| 5.5. – 6.7.1999 | SO ₂ in mg/m ³ | SO ₂ in mg/m ³ | Empfehlungen | Grenzwertes |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------|
| HMWmax | 0,025 | 0,070 | LGBI.Nr.5/1987 | 35 % |
| | | 0,200 | BGBI I Nr. 115/1997 | 12,5 % |
| | | 0,200 | Kurorterrichtlinie | 12,5 % |
| Mtmax | 0,003 | | | |
| TMWmax | 0,006 | 0,100 | LGBI.Nr.5/1987 | 6 % |
| | | 0,120 | BGBI I Nr. 115/1997 | 5 % |
| | | 0,100 | Kurorterrichtlinie | 6 % |
| MPMW | 0,001 | | | |

Schwefeldioxidkonzentrationen in Blumau
Sommermessung



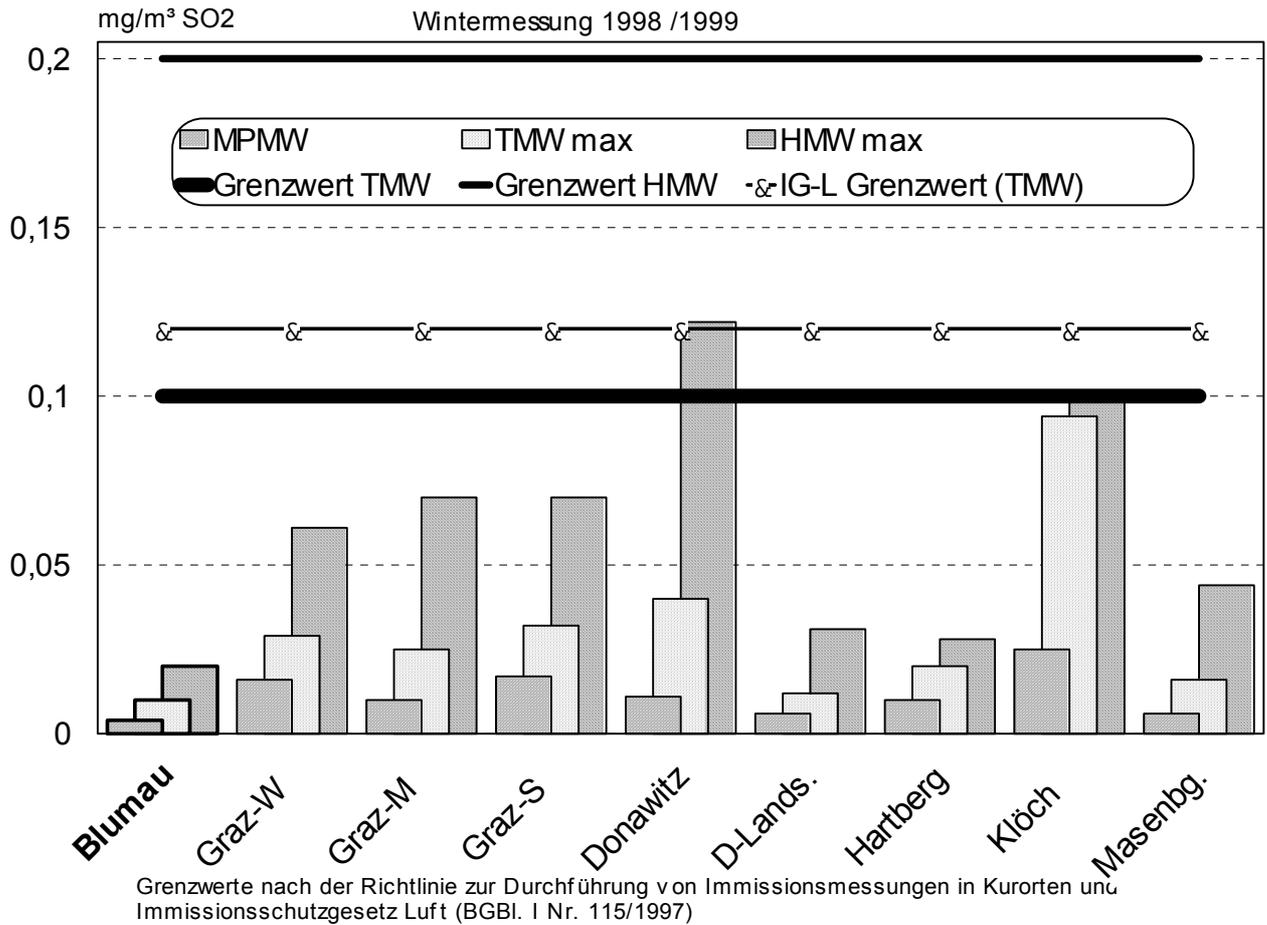
SO₂ wird vorwiegend bei der Verbrennung von schwefelhaltigen Brennstoffen in den Haushalten und in den Betrieben bei der Aufbereitung von Prozesswärme freigesetzt. Die Emissionen sind daher in der kalten Jahreszeit höher als im Sommer.

Die Konzentrationen waren erwartungsgemäß bei der Wintermessung geringfügig höher als während der Sommermessung. Sie blieben jedoch während beider Messperioden sowohl bei den

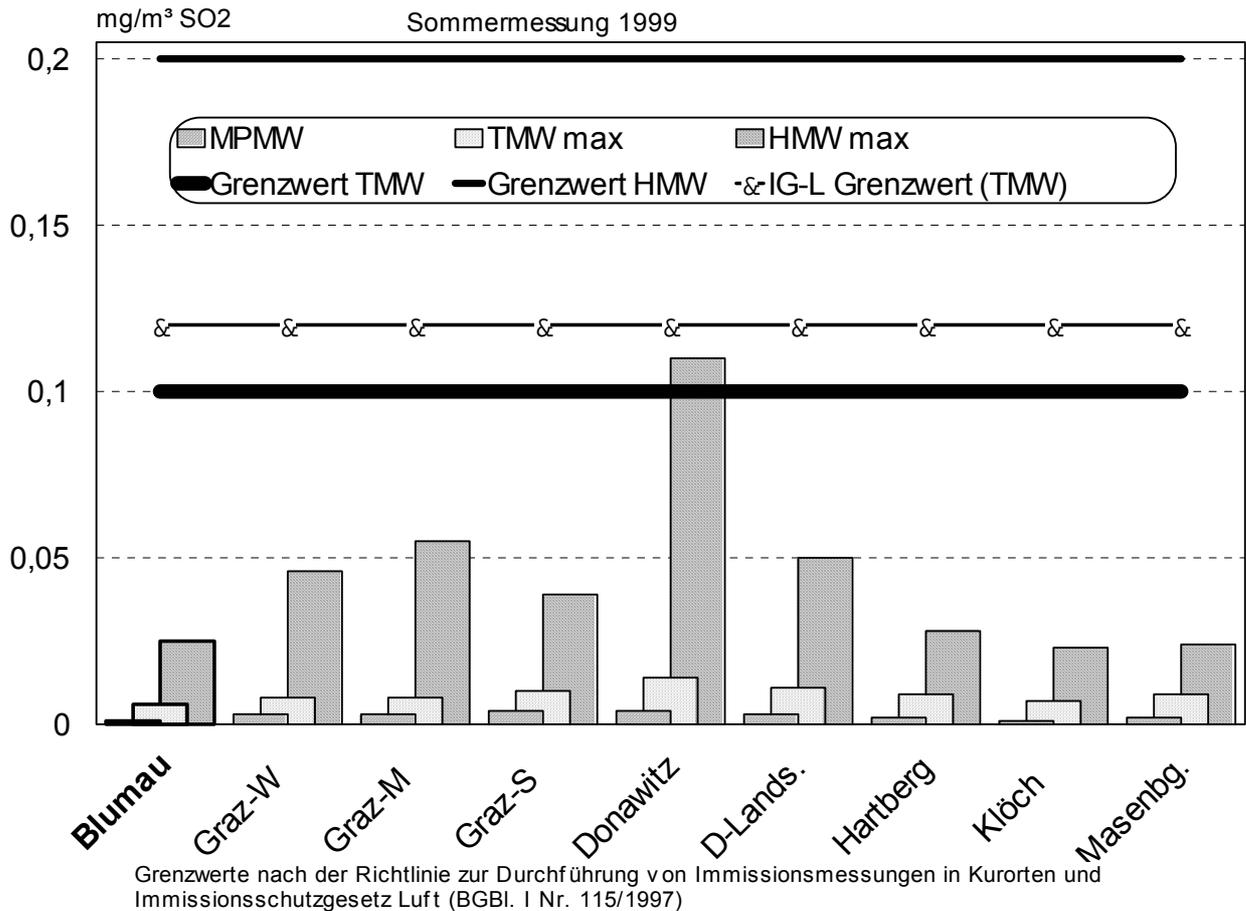
Luftgütemessungen Blumau

maximalen Halbstundenmittelwerten als auch bei den Tagesmittelwerten deutlich unter den Grenzwerten der Steiermärkischen Landesverordnung (LGBl.Nr. 5/1987) und des Immissionsschutzgesetzes Luft (BGBl I Nr. 115/1997).

Im Vergleich mit anderen steirischen Messstationen erweist sich die Belastungssituation beim Luftschadstoff Schwefeldioxid in Blumau während beider Messperioden sowohl hinsichtlich der Spitzenbelastungen als auch der Grundbelastung als unterdurchschnittlich.



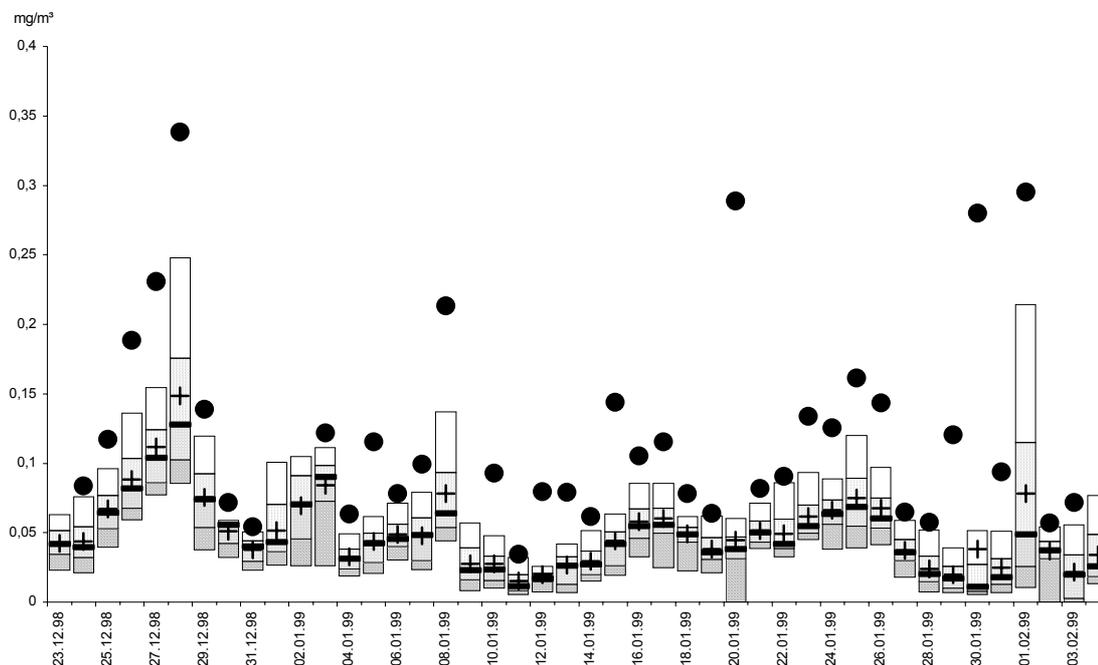
Luftgütemessungen Blumau



3.4.2. Schwebstaub

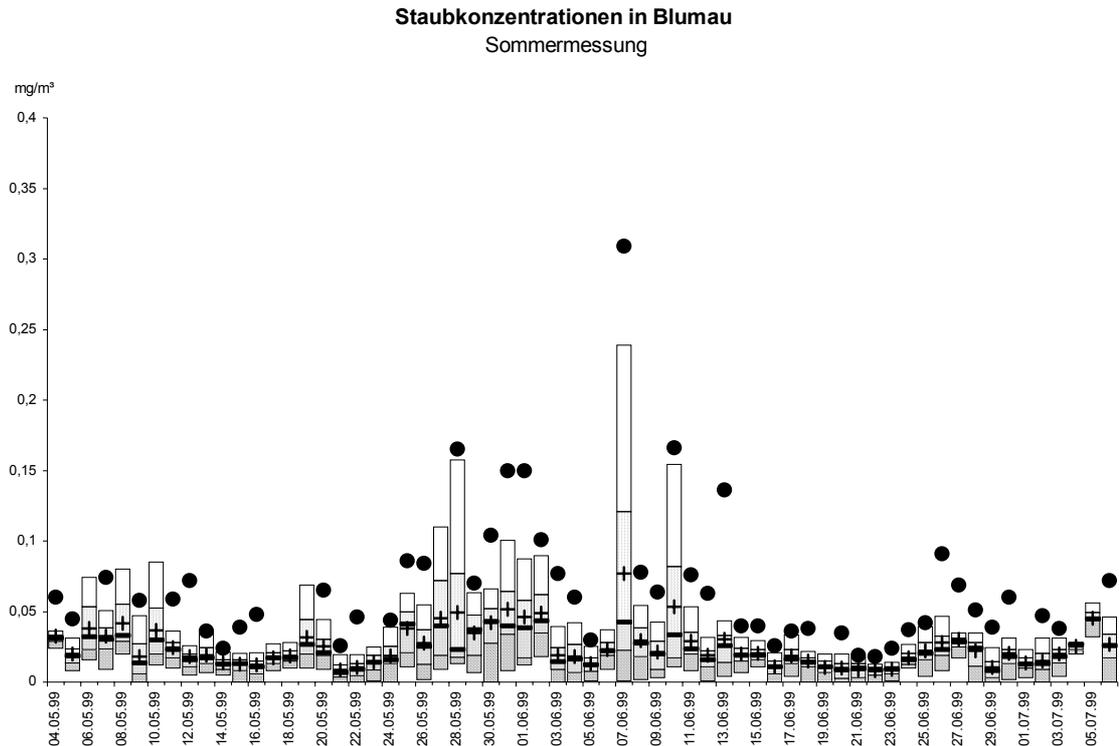
| Wintermessung 23.12.1998 – 4.2.1999 | Messergebnisse Staub in mg/m ³ | Grenzwerte Staub in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|--|--|--|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 0,338 | | | |
| Mtmax | 0,119 | | | |
| TMWmax | 0,148 | 0,120 | LGBI.Nr.5/1987 | 123 % |
| | | 0,150 | BGBL I Nr. 115/1997 | 98 % |
| | | 0,120 | Kurorterichtlinie | 123 % |
| MPMW | 0,051 | | | |

Luftgütemessungen Blumau

 Staubkonzentrationen in Blumau
Wintermessung


| Sommermessung 5.5. – 6.7.1999 | Messergebnisse Staub in mg/m ³ | Grenzwerte Staub in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|----------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 0,309 | | | |
| Mtmax | 0,066 | | | |
| TMWmax | 0,077 | 0,120 | LGBI.Nr.5/1987 | 64 % |
| | | 0,150 | BGBL I Nr. 115/1997 | 51 % |
| | | 0,120 | Kurorterichtlinie | 64 % |
| MPMW | 0,025 | | | |

Luftgütemessungen Blumau

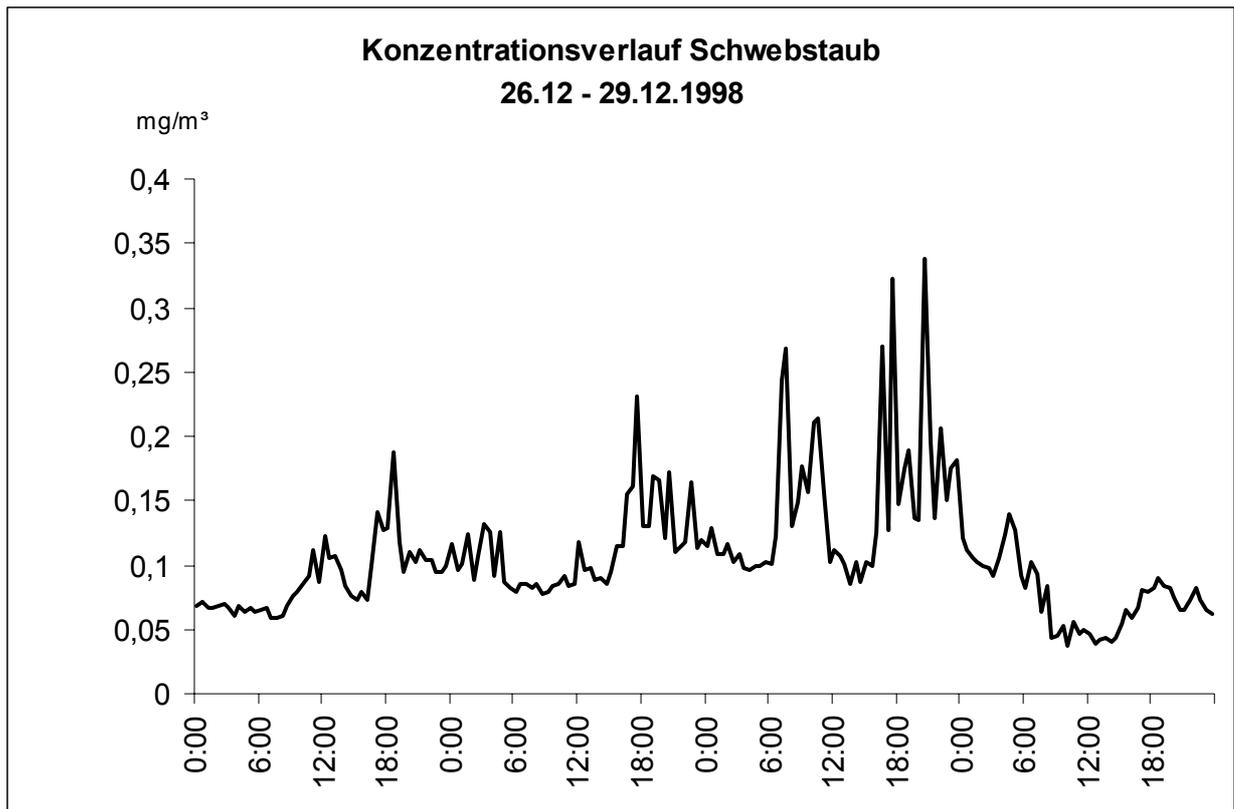


Als Verursacher der Staubemissionen gelten einerseits die Haushalte durch die Verbrennung von festen Brennstoffen, andererseits Gewerbe- und Industriebetriebe, aus deren Produktionsabläufen Staub in die Außenluft gelangt. Dementsprechend sind auch beim Schwebstaub im Winter ähnlich wie beim SO₂ höhere 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 wurde während der Wintermessperiode am 28. 12. 1998 eine Überschreitung des Grenzwertes für den maximalen Tagesmittelwert (sowohl nach der Immissionsgrenzwerteverordnung des Landes (LGBl.Nr. 5/1987) als auch der Kurorterichtlinie) festgestellt.

Wie aus nachfolgender Darstellung für den Verlauf der Schwebstaubkonzentrationen im Zeitraum 26. 12. bis 29. 12. 1998 ersichtlich ist, zeigt der Konzentrationsverlauf bei kaltem Hochdruckwetter mit Ausbildung seichter, stabil geschichteter Bodenkaltluft ein allmählich steigendes Konzentrationsniveau (Aufschaukelungsprozess bis zum 28. 12. 1998), das sich ab

Luftgütemessungen Blumau

dem 29. 12. bei günstigeren Durchmischungsverhältnissen (zunehmende Mächtigkeit der Mischungsschicht) wieder deutlich verringert. Ähnliche Entwicklungen mit zum Teil noch höheren Konzentrationswerten (Großraum Graz) wurden im selben Zeitraum auch an anderen steirischen Messstationen beobachtet.

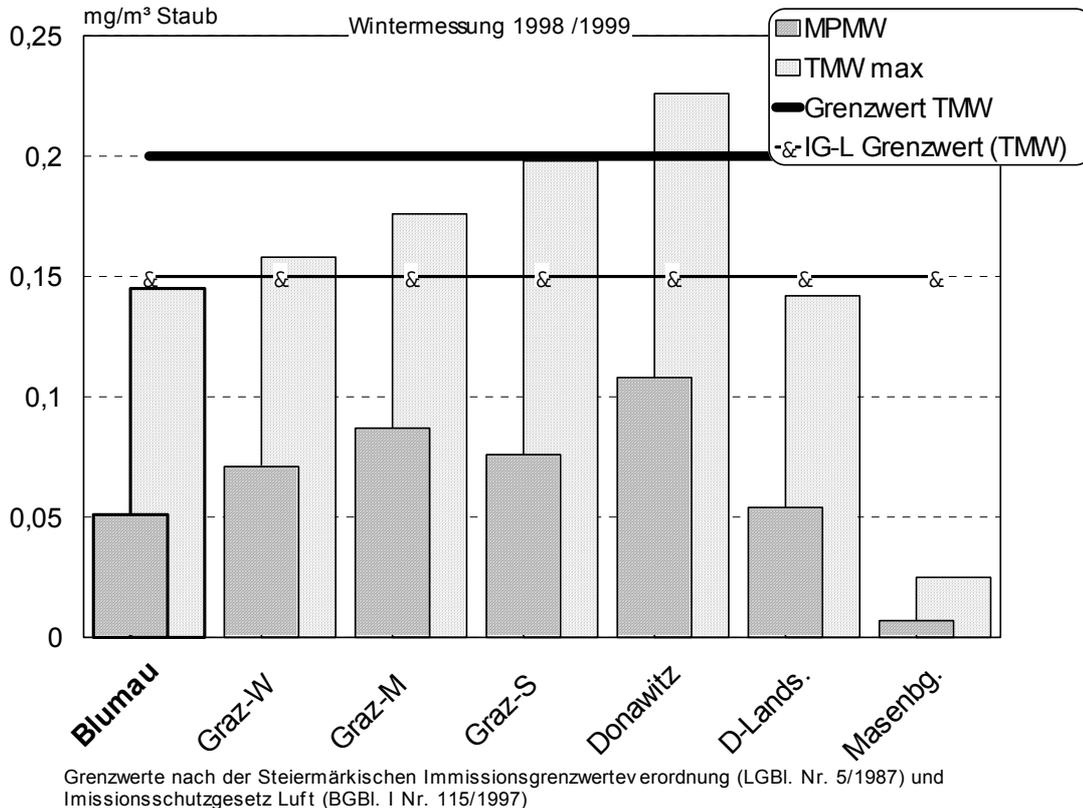


Für Blumau lassen sich die erhöhten Werte zudem folgendermaßen interpretieren: Aufgrund verbreiteter Glatteisbildung (sehr frostige Nächte mit dichtem Bodennebel) war eine intensive Streutätigkeit nötig, die oft Auslöser erhöhter Staubimmissionen ist. Zusätzlich kam es durch den Messstandort nahe des Bauhofes der Gemeinde zu einer erhöhten Staufaufwirblung von der unbefestigten Zufahrt durch das häufige Ausfahren der Streufahrzeuge.

Solche Belastungen erscheinen jedoch in Blumau vermeidbar zu sein. Der Gemeinde wird empfohlen, künftig eine verstärkte Aufmerksamkeit auf die Staubfreihaltung der Straßen und Wege, besonders im Winterhalbjahr und bei immissionsklimatisch ungünstigen Witterungssituationen, zu richten.

Luftgütemessungen Blumau

Hinsichtlich der Grundbelastung (maximaler Tagesmittelwert) sind die Schwebstaubkonzentrationen im steiermarkweiten Vergleich während der Wintermessperiode als durchschnittlich bis leicht unterdurchschnittlich anzusehen.

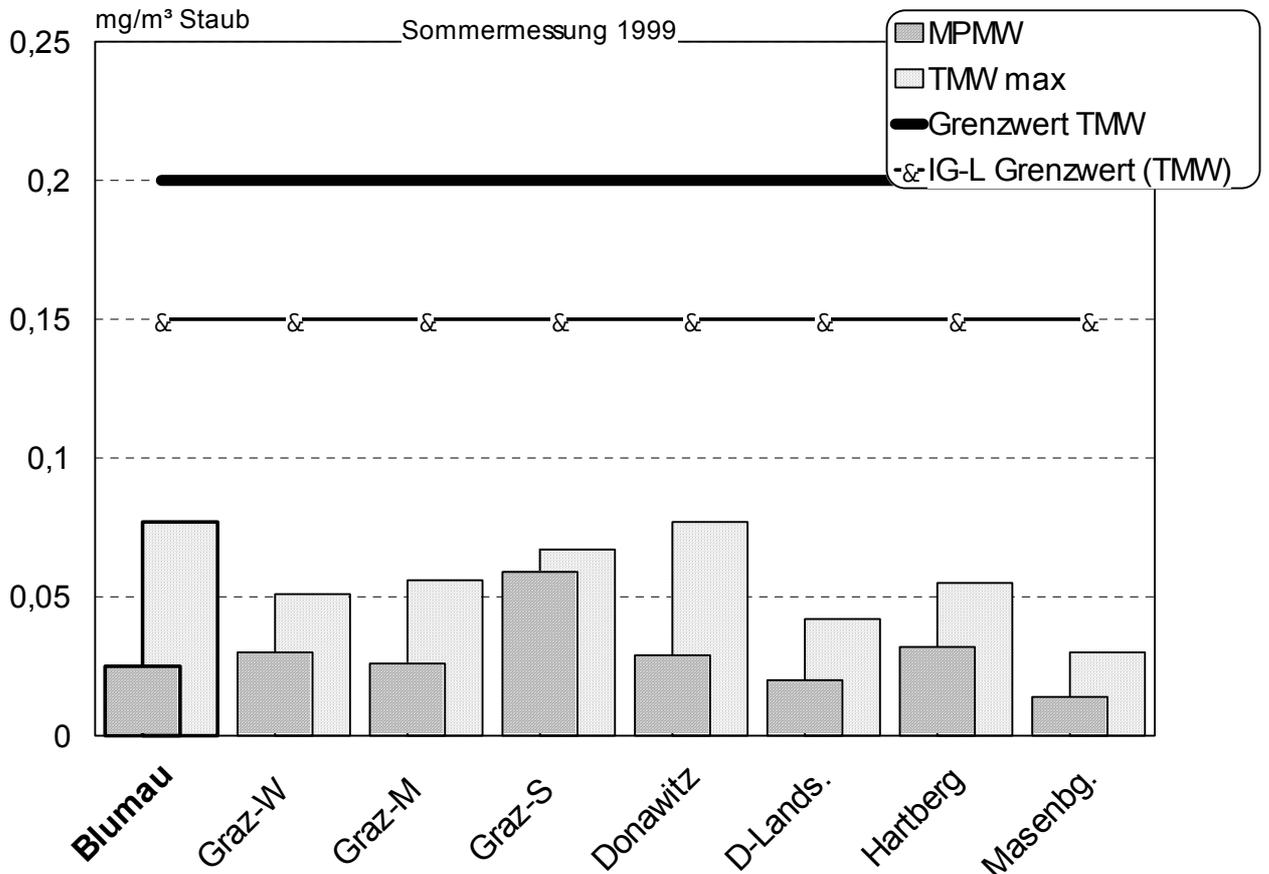
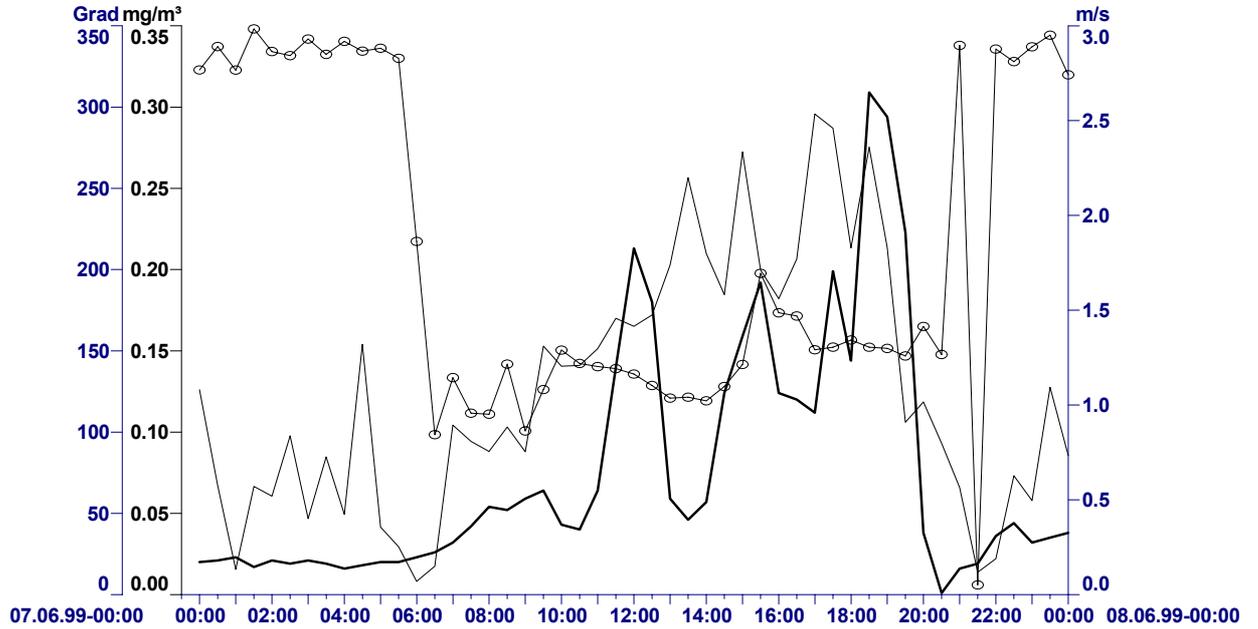


Ein landesweiter Vergleich der Staubbelastungen für die Sommermessperiode zeigt bei einer relativ hohen Grundbelastung speziell hinsichtlich der Spitzenbelastung ein deutlich überdurchschnittliches Konzentrationsniveau.

Dieses relativ hohe Belastungsniveau im Sommerhalbjahr tritt vornehmlich in Verbindung mit höheren Windgeschwindigkeiten bei trockener Witterung auf, wie sie sich etwa im Vorfeld von Gewittern ergeben (z. B.: 28. 5. 1999), oder bei einem gut entwickeltem Lokalwindsystem, wie in nachfolgender Abbildung für den 7. 6. 1999 dargestellt ist. Dabei stiegen die Schwebstaubkonzentrationen tagsüber bei taleinwärts gerichtetem Wind aus SE und allmählich zunehmenden Windgeschwindigkeiten, wobei Bauarbeiten in der näheren Umgebung des Messstandortes für einen zusätzlichen Immissionseintrag verantwortlich waren. Eine Grenzwertüberschreitung nach der Kurorterrichtlinie konnte jedoch nicht festgestellt.

Luftgütemessungen Blumau

| | | | |
|-----------|----------|----------|----------|
| Station: | MOBILE 1 | MOBILE 1 | MOBILE 1 |
| Messwert: | STAUB | WIGE | WIRI |
| Muster: | _____ | _____ | _____ |



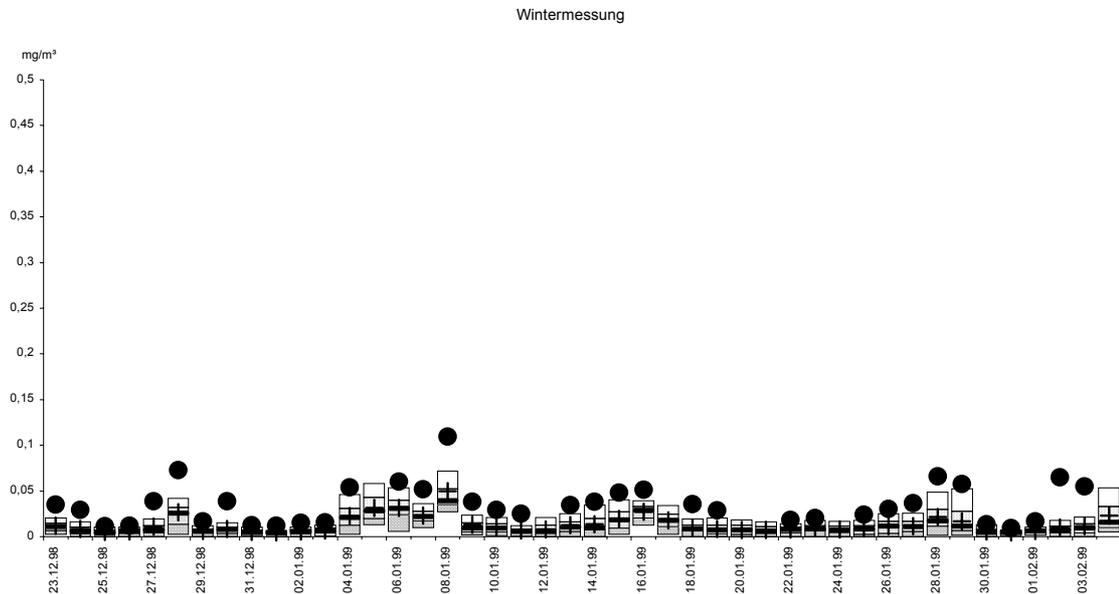
Grenzwerte nach der Richtlinie zur Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten und Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl. I Nr. 115/1997)

Luftgütemessungen Blumau

3.4.3. Stickstoffmonoxid (NO)

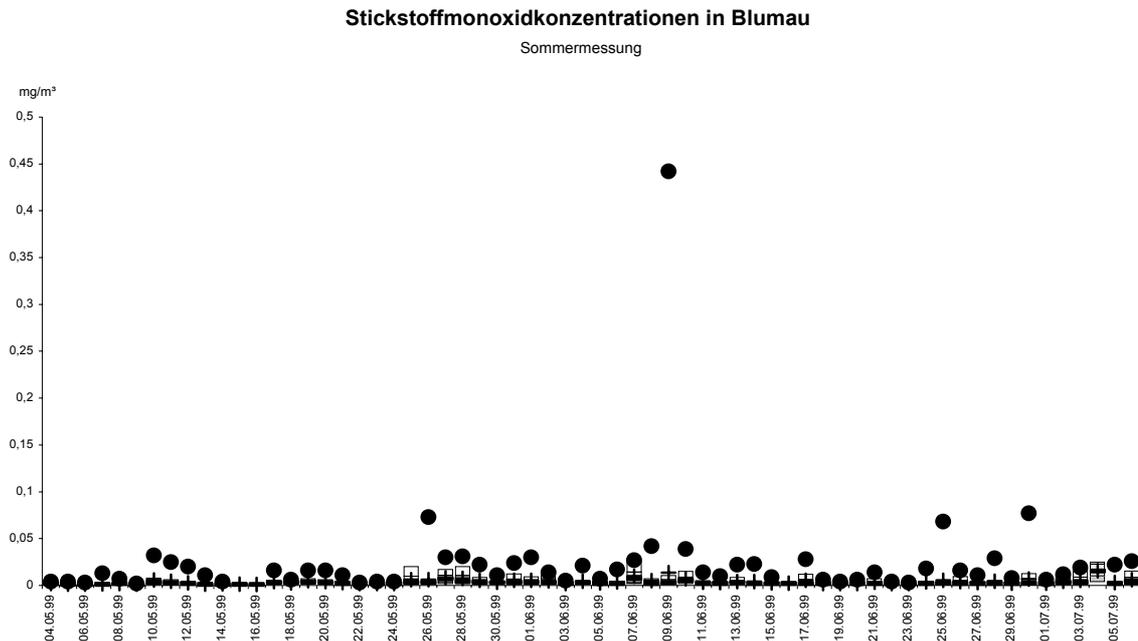
| Wintermessung 23.12.1998 – 4.2.1999 | Messergebnisse NO in mg/m ³ | Grenzwerte NO in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|--|---|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 0,109 | 0,600 | LGBI.Nr.5/1987 | 18 % |
| Mtmax | 0,035 | | | |
| TMWmax | 0,047 | 0,200 | LGBI.Nr.5/1987 | 23 % |
| MPMW | 0,013 | | | |

Stickstoffmonoxidkonzentrationen in Blumau



| Sommermessung 23.12.1998 – 4.2.1999 | Messergebnisse NO in mg/m ³ | Grenzwerte NO in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|--|---|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 0,442 | 0,600 | LGBI.Nr.5/1987 | 73 % |
| Mtmax | 0,024 | | | |
| TMWmax | 0,014 | 0,200 | LGBI.Nr.5/1987 | 7 % |
| MPMW | 0,004 | | | |

Luftgütemessungen Blumau

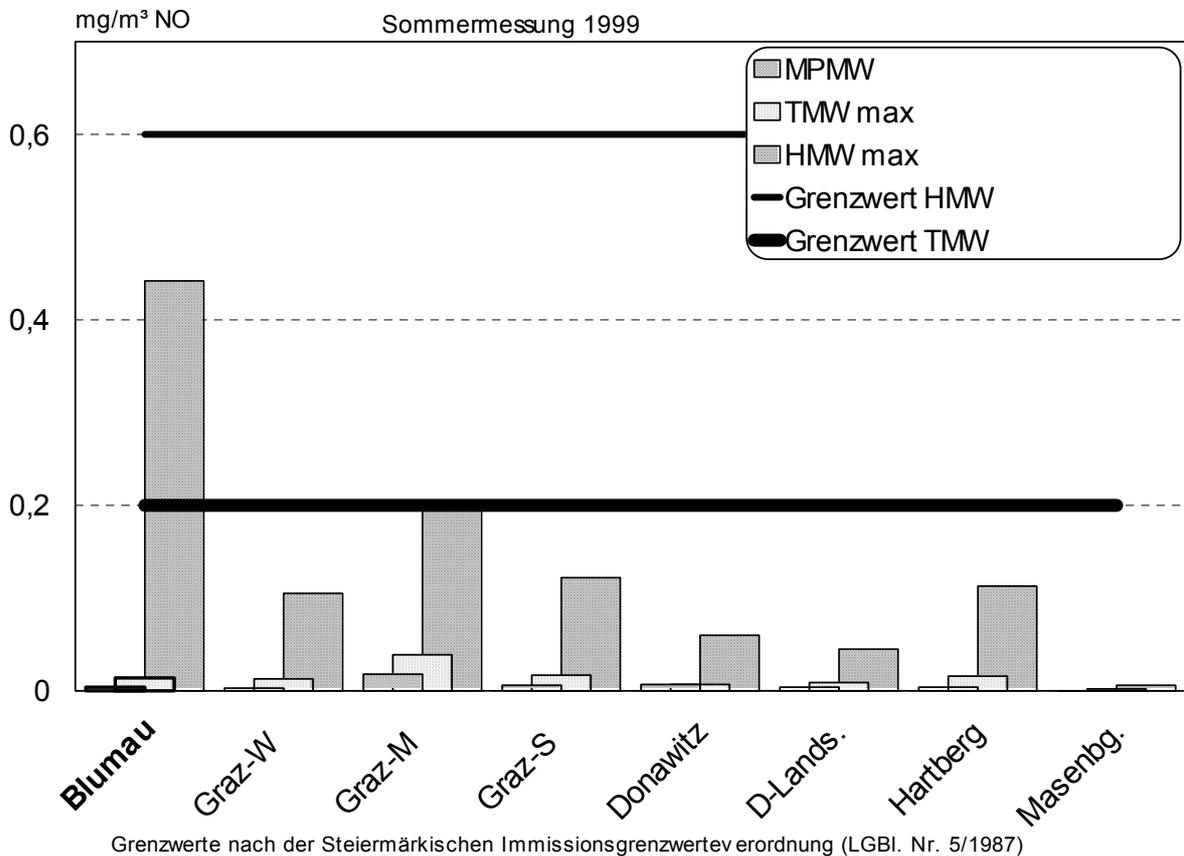
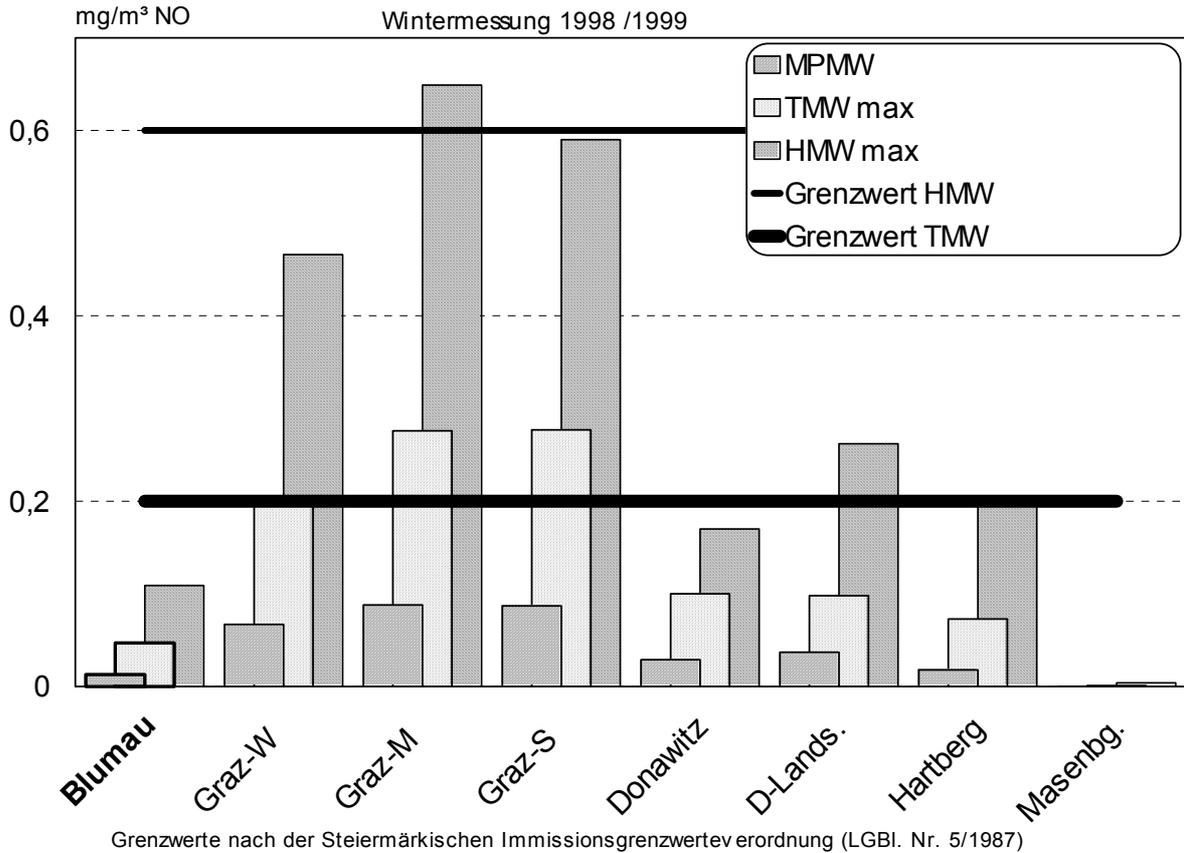


Als Hauptverursacher der Stickstoffoxidemissionen (NO_x) gelten der Kfz-Verkehr sowie Gewerbe- und Industriebetriebe. Dabei macht der NO -Anteil etwa 95% des NO_x -Ausstoßes aus. Die Bildung von NO_2 erfolgt durch luftchemische Vorgänge, indem sich das NO mit dem Luftsauerstoff (O_2) oder mit Ozon (O_3) zu NO_2 verbindet.

Die registrierten Werte blieben sowohl hinsichtlich der Spitzenkonzentrationen (HMWmax) als auch bezüglich der maximalen Tagesmittelwerte unter den in der Landesverordnung (LGBI. Nr. 5/1987) genannten Grenzwerten.

Im Vergleich mit anderen steirischen Messstation blieben die NO -Konzentrationen während der Wintermessung auf einem deutlich unterdurchschnittlichen Niveau. Die Sommermessung ergab hinsichtlich der Grundbelastung ebenfalls unterdurchschnittliche Werte, gleichzeitig allerdings einen sehr hohen Spitzenwert als einzelnen HMW, der im Zusammenhang mit Bauarbeiten in Nahbereich der Messstelle zu sehen ist und dem deshalb keine repräsentative Aussagekraft zugeteilt werden kann.

Luftgütemessungen Blumau

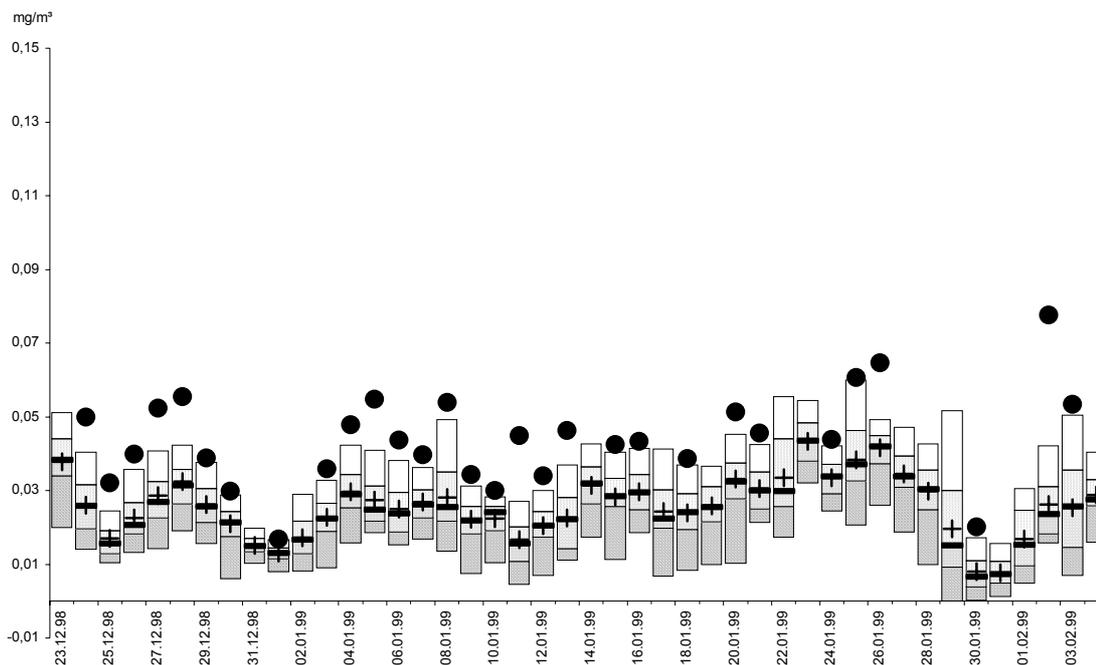


Luftgütemessungen Blumau

3.4.4. Stickstoffdioxid (NO₂)

| Wintermessung 23.12.1998 - 4.02.1999 | Messergebnisse NO ₂ in mg/m ³ | Grenzwerte NO ₂ in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|---|--|--|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 0,078 | 0,200 | LGBI.Nr.5/1987 | 39 % |
| | | 0,200 | BGBI I Nr. 115/1997 | 39 % |
| | | 0,200 | Kurorterichtlinie | 39 % |
| Mtmax | 0,043 | | | |
| TMWmax | 0,043 | 0,100 | LGBI.Nr.5/1987 | 43 % |
| | | 0,100 | Kurorterichtlinie | 43 % |
| MPMW | 0,026 | | | |

Stickstoffdioxidkonzentrationen in Blumau
Wintermessung

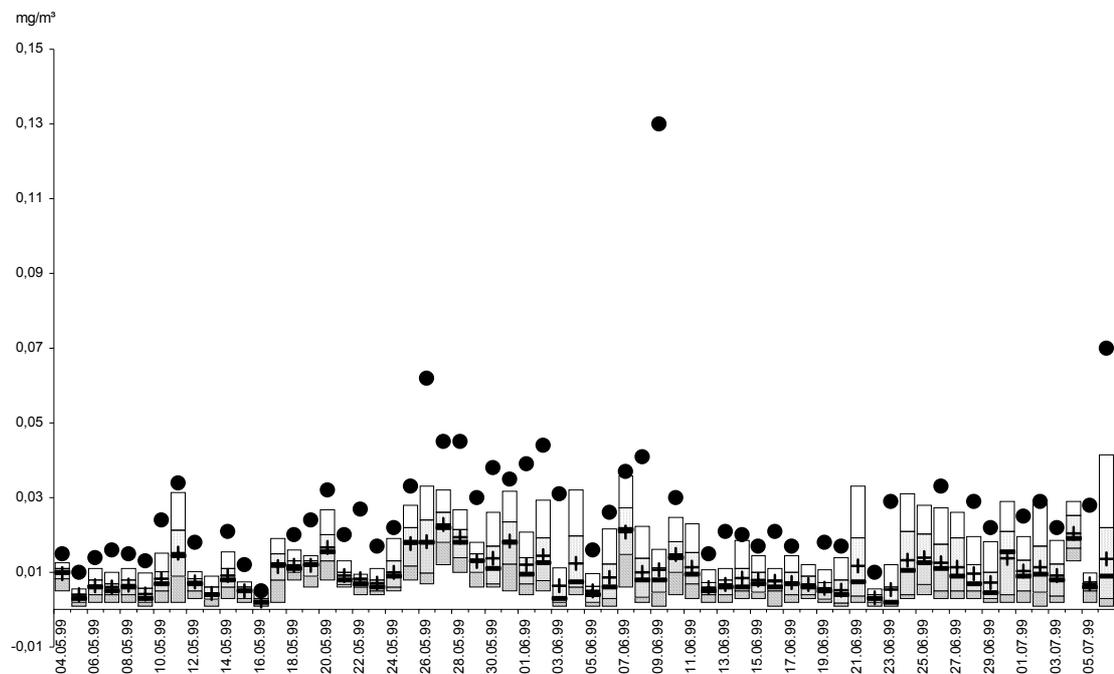


| Sommermessung | Messergebnisse | Grenzwerte | Gesetze, Normen, | % des |
|---------------|----------------|------------|------------------|-------|
|---------------|----------------|------------|------------------|-------|

Luftgütemessungen Blumau

| 5.5. – 6.7.1999 | NO ₂ in mg/m ³ | NO ₂ in mg/m ³ | Empfehlungen | Grenzwertes |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------|
| HMWmax | 0,130 | 0,200 | LGBI.Nr.5/1987 | 65 % |
| | | 0,200 | BGBI I Nr. 115/1997 | 65 % |
| | | 0,200 | Kurorterichtlinie | 65 % |
| Mtmax | 0,027 | | | |
| TMWmax | 0,023 | 0,100 | LGBI.Nr.5/1987 | 23 % |
| | | 0,100 | Kurorterichtlinie | 23 % |
| MPMW | 0,010 | | | |

Stickstoffdioxidkonzentrationen in Blumau
Sommermessung

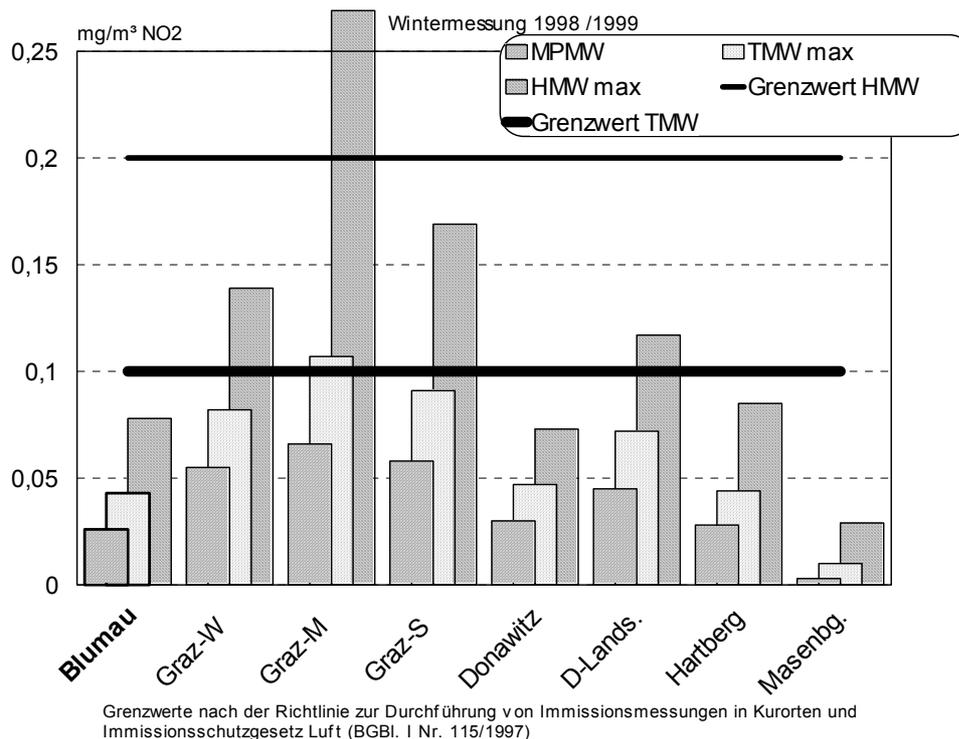


Die Emissionssituation wurde bereits beim Schadstoff NO erläutert. Immissionsseitig stellt sich im Allgemeinen der Schadstoffgang beim NO₂ ähnlich wie beim NO dar.

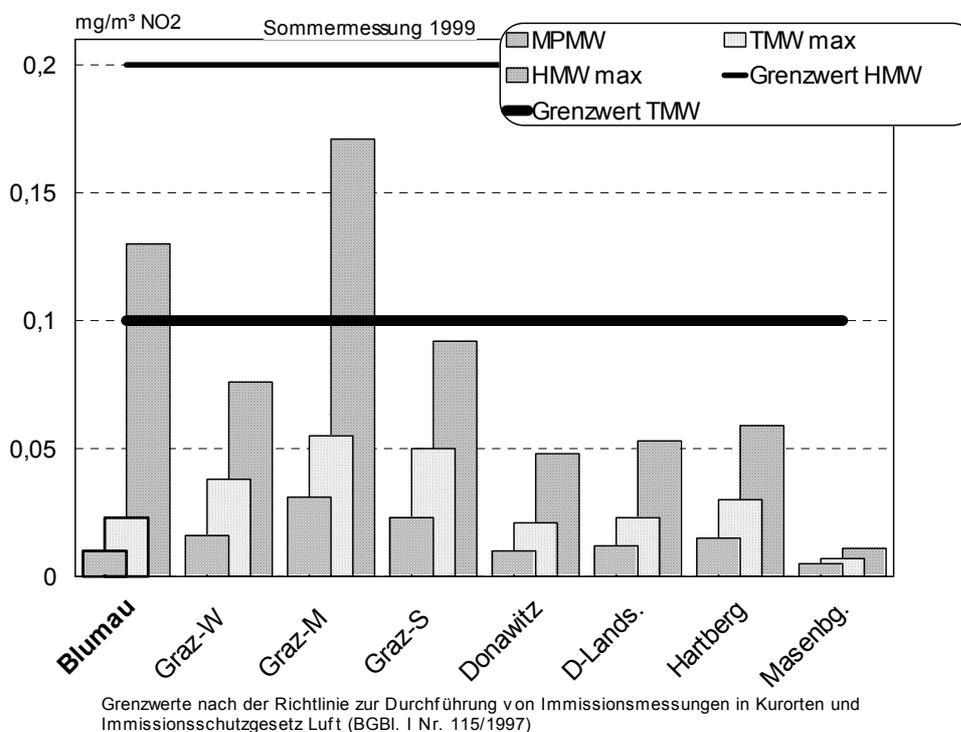
Es ergaben sich keine Überschreitungen der in der Landesverordnung (LGBI. Nr. 5/1987), im Immissionsschutzgesetz Luft (BGBI I Nr. 115/1997) und in der Kurorterichtlinie festgelegten Grenzwerte.

Der Vergleich mit anderen steirischen Messstationen ergibt für die Wintermessperiode ein leicht unterdurchschnittliches Konzentrationsniveau.

Luftgütemessungen Blumau

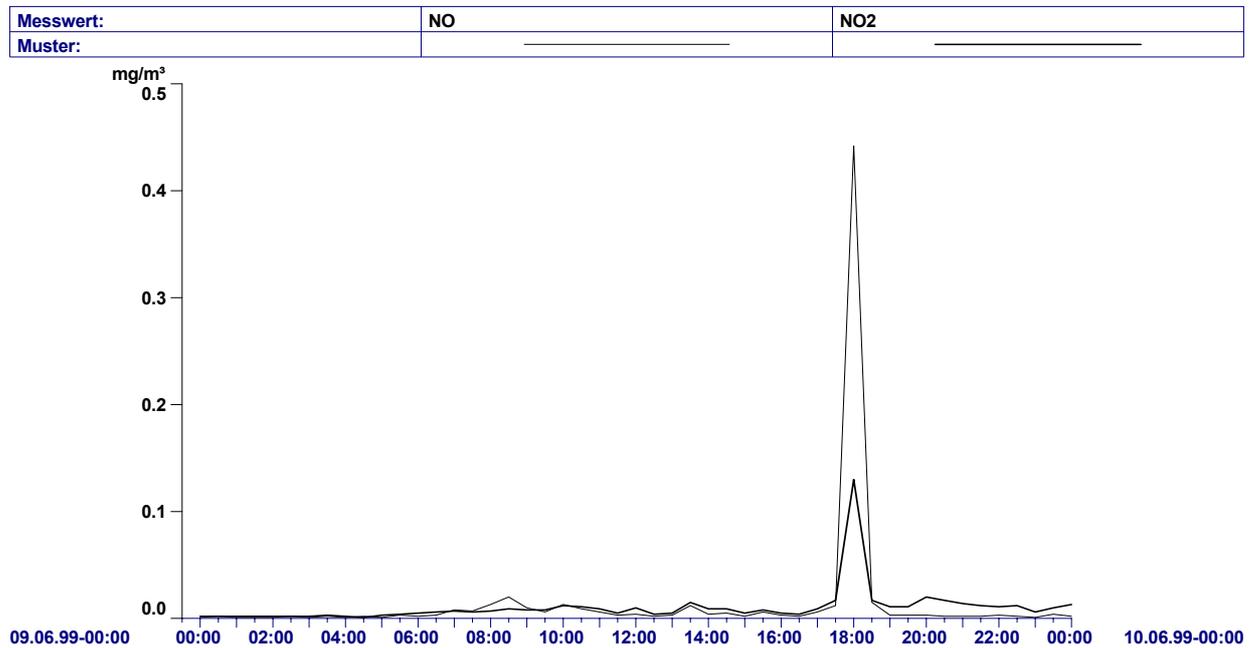


Die Messungen im Sommer 1999 zeigten ähnlich wie bei Stickstoffmonoxid eine einzelne hohe Spitzenbelastung (siehe nachfolgende Abbildung des Konzentrationsverlaufes vom 9. 6. 1999) bei einer leicht unterdurchschnittlichen Grundbelastung.



Verlauf der Stickstoffdioxid- und Stickstoffmonoxidkonzentrationen vom 9. 6. 1999 mit dem markanten abendlichen Spitzenwert, der im Zusammenhang mit Bauarbeiten im Nahbereich des Messstandortes zu sehen ist.

Luftgütemessungen Blumau

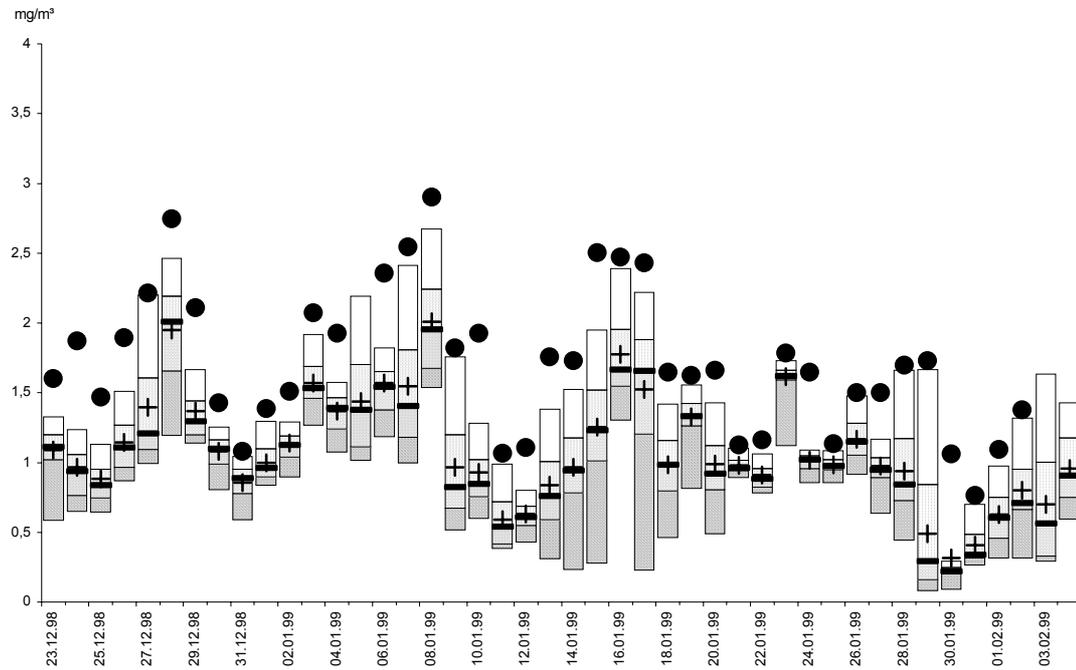


3.4.5. Kohlenmonoxid (CO)

| Wintermessung 23.12.1998 – 4.2.1999 | Messergebnisse CO in mg/m ³ | Grenzwerte CO in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|--|---|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 2,900 | 20 | LGBI.Nr.5/1987 | 14 % |
| Mtmax | 1,721 | | | |
| MW8max | 2,656 | 10 | BGBI. I Nr. 115/1997 | 27 % |
| | | 5 | Kurorterrichtlinie | 53 % |
| TMWmax | 2,008 | 7 | LGBI.Nr.5/1987 | 29 % |
| MPMW | 1,092 | | | |

Luftgütemessungen Blumau

Kohlenmonoxidkonzentrationen in Blumau Wintermessung

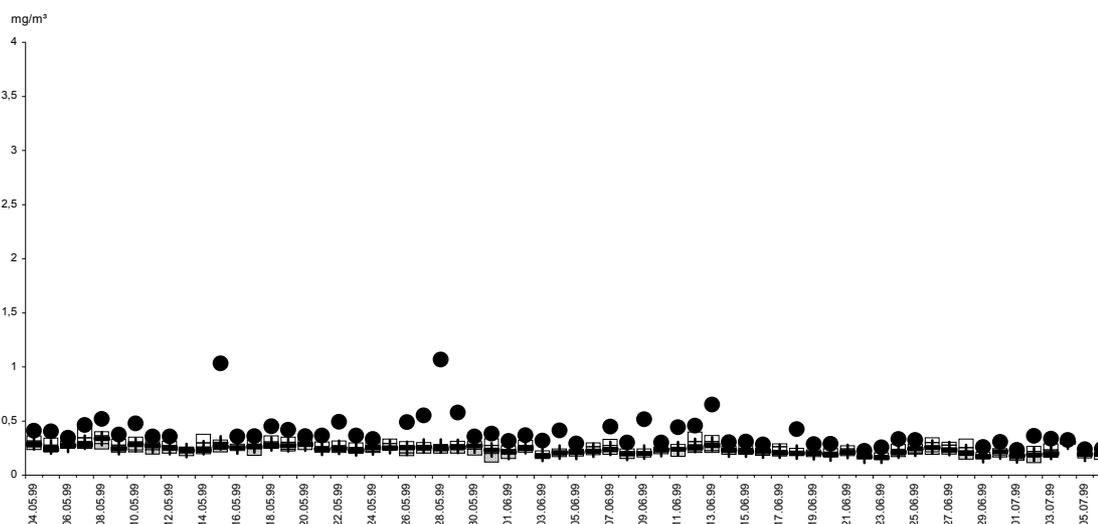


| Sommermessung 5.5. – 6.7.1999 | Messergebnisse CO in mg/m ³ | Grenzwerte CO in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|----------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| HMWmax | 1,069 | 20 | LGBI.Nr.5/1987 | 5 % |
| Mtmax | 0,389 | | | |
| MW8max | 0,404 | 10 | BGBI. I Nr. 115/1997 | 4 % |
| | | 5 | Kurorterrichtlinie | 8 % |
| TMWmax | 0,340 | 7 | LGBI.Nr.5/1987 | 5 % |
| MPMW | 0,240 | | | |

Luftgütemessungen Blumau

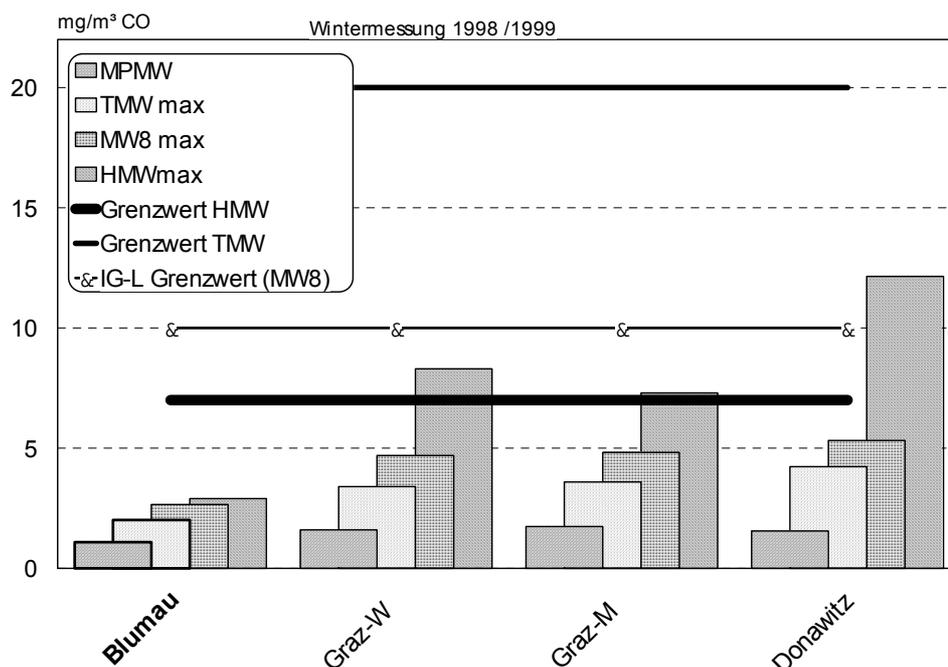
Kohlenmonoxidkonzentrationen in Blumau

Sommermessung



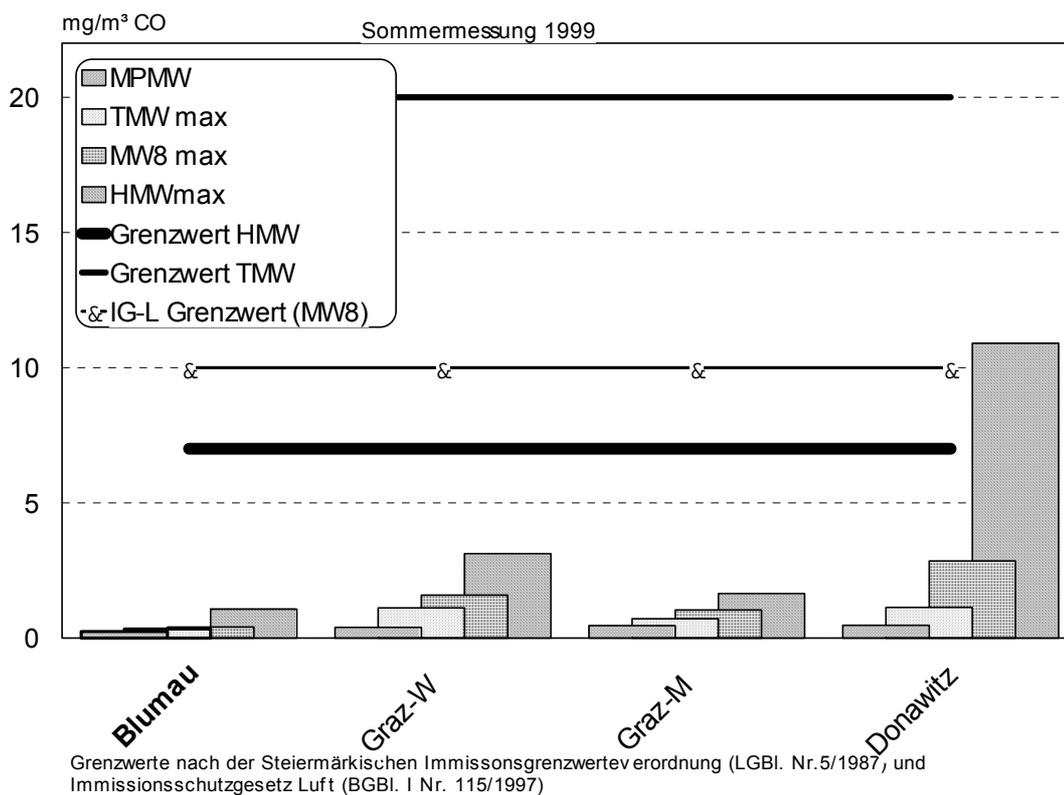
Die registrierten Konzentrationen blieben während der Messungen deutlich unter den Immissionsgrenzwerten sowohl der steiermärkischen Landesverordnung (LGBl. Nr. 5/1987) als auch des Immissionsschutzgesetz-Luft (BGBl. I Nr. 115/1997) und der Kurorterichtlinie.

Die Kohlenmonoxidkonzentrationen werden in der Steiermark nur an einigen neuralgischen Punkten erhoben. Im Vergleich mit diesen Messstationen ergaben die Messungen in Blumau speziell während der Sommermessungen ein deutlich unterdurchschnittliches Konzentrationsniveau.



Grenzwerte nach der Steiermärkischen Immissionsgrenzwerteverordnung (LGBl. Nr. 5/1987) und Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl. I Nr. 115/1997)

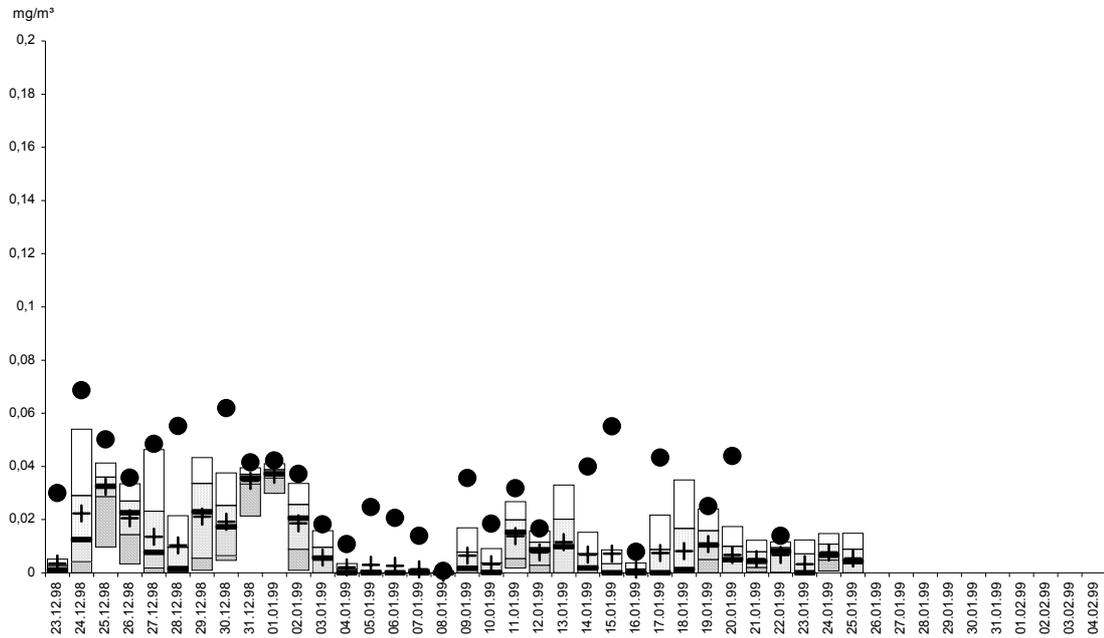
Luftgütemessungen Blumau



3.4.6. Ozon (O₃)

| Wintermessung 23.12.1998 – 4.2.1999 | Messergebnisse O ₃ in mg/m ³ | Grenzwerte O ₃ in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|--|---|---|---|----------------------|
| HMWmax | 0,069 | 0,120 | Österreichische Akademie der Wissenschaften | 57 % |
| Mtmax | 0,030 | | | |
| MW3max | 0,068 | 0,200 | BGBl.Nr.210/1992 | 34 % |
| TMWmax | 0,037 | | | |
| MPMW | 0,010 | | | |

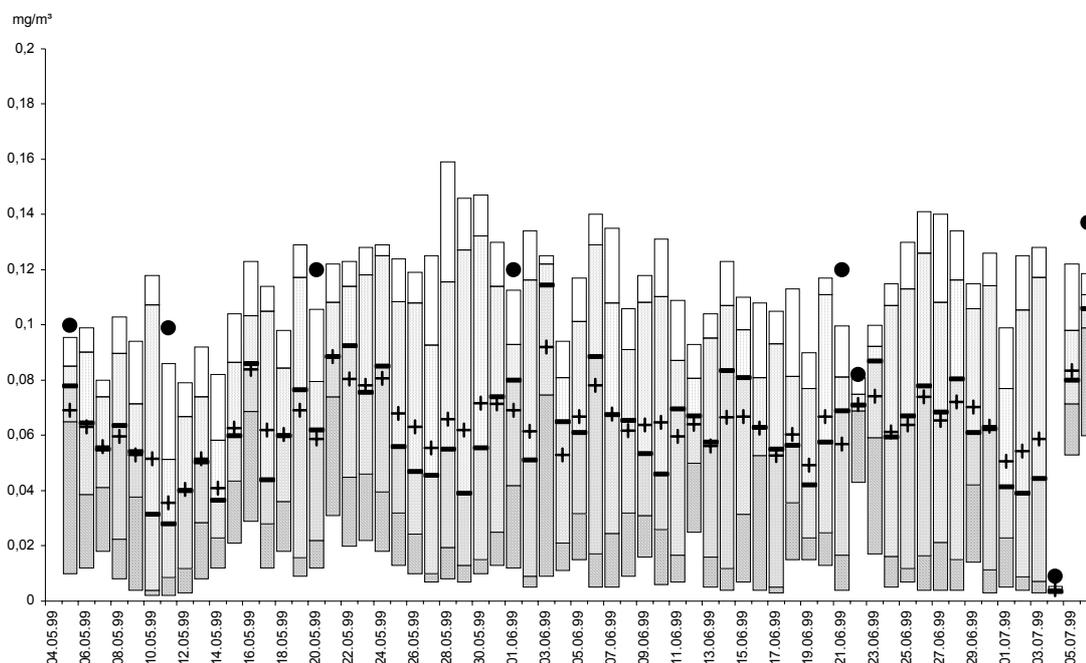
Luftgütemessungen Blumau

Ozonkonzentrationen in Blumau
Wintermessung

| Sommermessung 5.5. – 6.7.1999 | Messergebnisse O ₃ in mg/m ³ | Grenzwerte O ₃ in mg/m ³ | Gesetze, Normen, Empfehlungen | % des Grenzwertes |
|----------------------------------|---|---|---|----------------------|
| HMWmax | 0,159 | 0,120 | Österreichische Akademie der Wissenschaften | 132 % |
| Mtmax | 0,116 | | | |
| MW3max | 0,149 | 0,200 | BGBI.Nr.210/1992 | 74 % |
| TMWmax | 0,106 | | | |
| MPMW | 0,065 | | | |

Luftgütemessungen Blumau

Ozonkonzentrationen in Blumau
Sommermessung



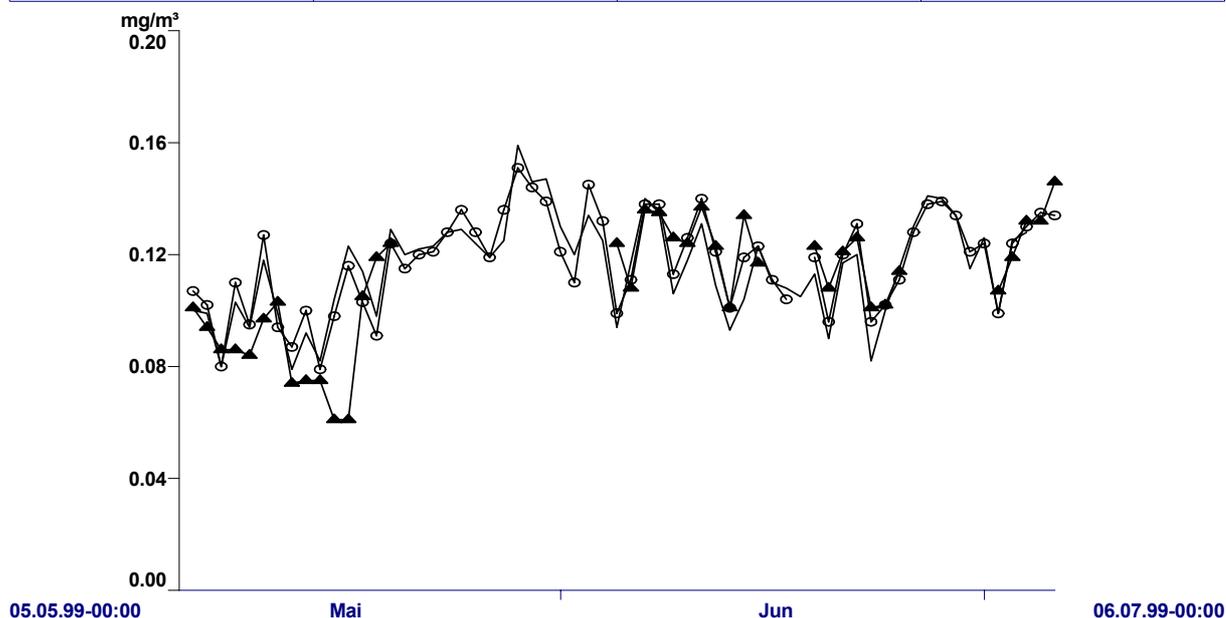
Die Ozonbildung in der bodennahen Atmosphäre erfolgt in der wärmeren und sonnenstrahlungsreicheren Jahreszeit wesentlich stärker als in den Herbst- und Wintermonaten. Eine wesentliche Rolle kommt dabei den Vorläufersubstanzen wie den Stickstoffoxiden und den Kohlenwasserstoffen zu, auf deren Emittenten bereits hingewiesen wurde. Für das Vorkommen von Ozon in der Außenluft sind 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 (BGBl Nr. 210/1992) in 8 Ozon-Überwachungsgebiete mit annähernd einheitlicher Ozonbelastung eingeteilt. Die Gemeinde Blumau liegt im Ozon-Überwachungsgebiet 2 "Süd- und Oststeiermark und Südliches Burgenland".

Anhand der nachstehenden Abbildung läßt sich gut zeigen, daß sich die Ozonspitzenkonzentrationen am Standort in Blumau während der Sommermonate in der gleichen Größenordnung wie an den Stationen Hartberg und Masenberg bewegen.

Luftgütemessungen Blumau

| | | | |
|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Station: | MOBILE 1 | Hartberg | Masenbg. |
| Messwert: | O ₃ | O ₃ | O ₃ |
| 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: Stickstoffmonoxid (NO) bildet mit dem Luftsauerstoff (O_2) Stickstoffdioxid (NO_2), dabei bleibt ein Sauerstoffradikal (O^*) übrig. Dieses bindet sich in der Folge mit dem Luftsauerstoff (O_2) zu Ozon (O_3).

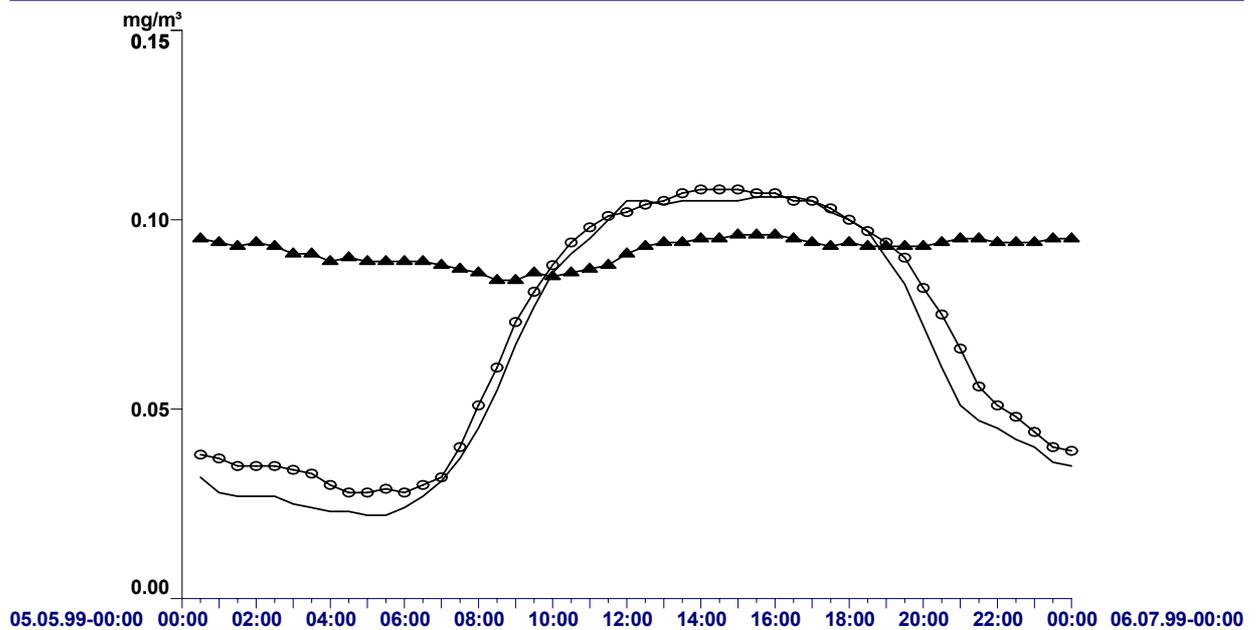


Die folgende Abbildung dokumentiert dies sehr gut anhand eines Vergleichs des mittleren Tagesganges der mobilen Station am Standort Blumau mit den benachbarten Stationen Masenberg und Hartberg während der Sommermessung vom 5. 5. bis 5. 7. 1999.

Luftgütemessungen Blumau

Die beiden Talstationen Hartberg und Blumau weisen eine große Übereinstimmung und im Gegensatz zur Höhenstation Masenberg einen ausgeprägten Tagesgang auf.

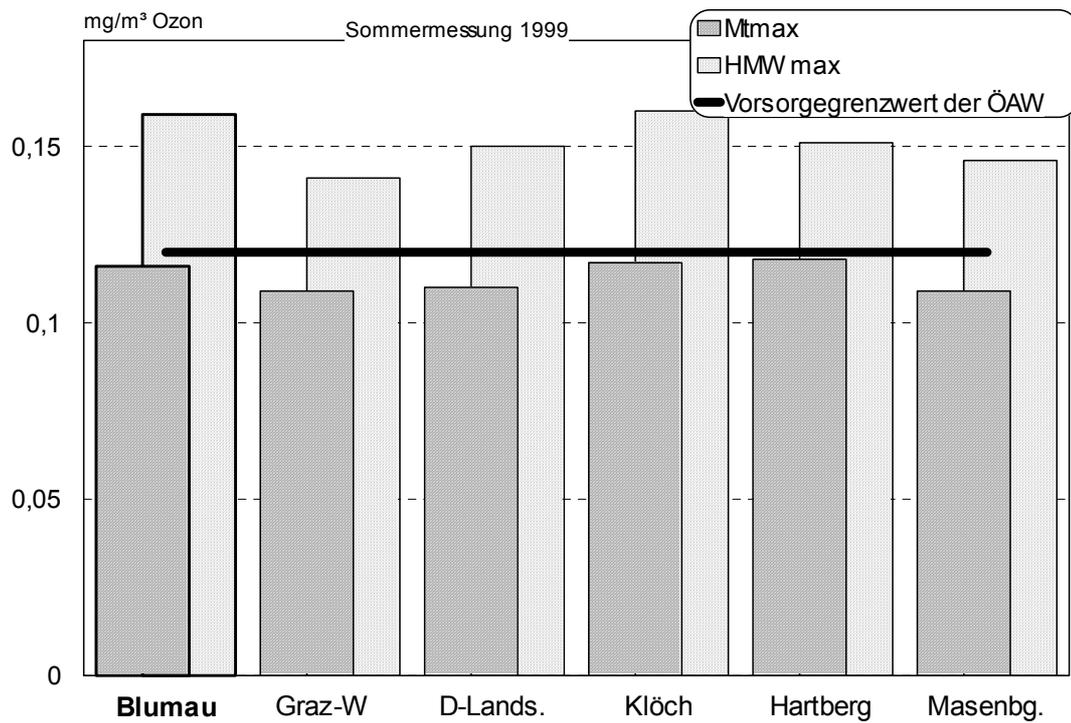
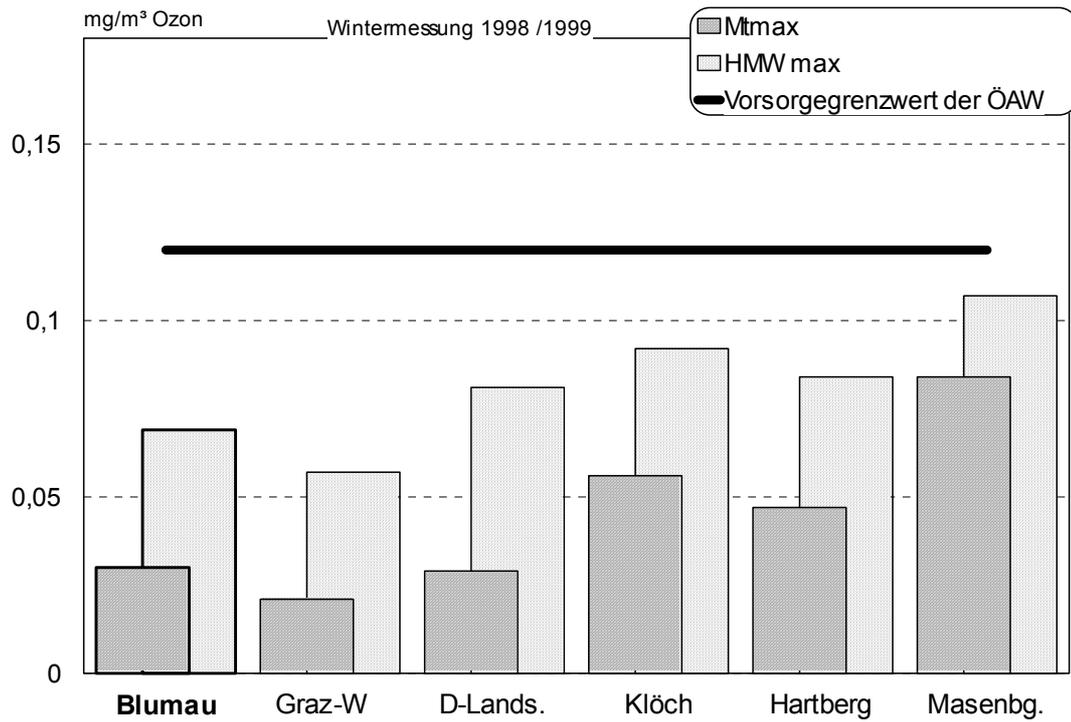
| | | | |
|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Station: | MOBILE 1 | Hartberg | Masenberg. |
| Messwert: | O ₃ | O ₃ | O ₃ |
| Muster: | _____ | _____○_____ | _____▲_____ |



Der Verlauf der Ozonkonzentrationen zeigt im Winter die erwarteten niedrigen Konzentrationen. Während der Sommermessung stellte sich bei wärmerem und einstrahlungsreicherem Wetter ein höheres Konzentrationsniveau ein, so dass an 28 Tagen (das entspricht 45% aller Tage der Messperiode) der als maximaler Halbstundenmittelwert empfohlene Vorsorgegrenzwert der Österreichischen Akademie der Wissenschaften überschritten wurde. Der Grenzwert des Ozongesetzes (BGBl. Nr. 210/1992) wurde jedoch deutlich unterschritten.

Im steiermarkweiten Vergleich lagen die Ozonkonzentrationen sowohl während der Wintermessungen als auch im Sommer auf einem dem Standort entsprechenden durchschnittlichen Niveau.

Luftgütemessungen Blumau



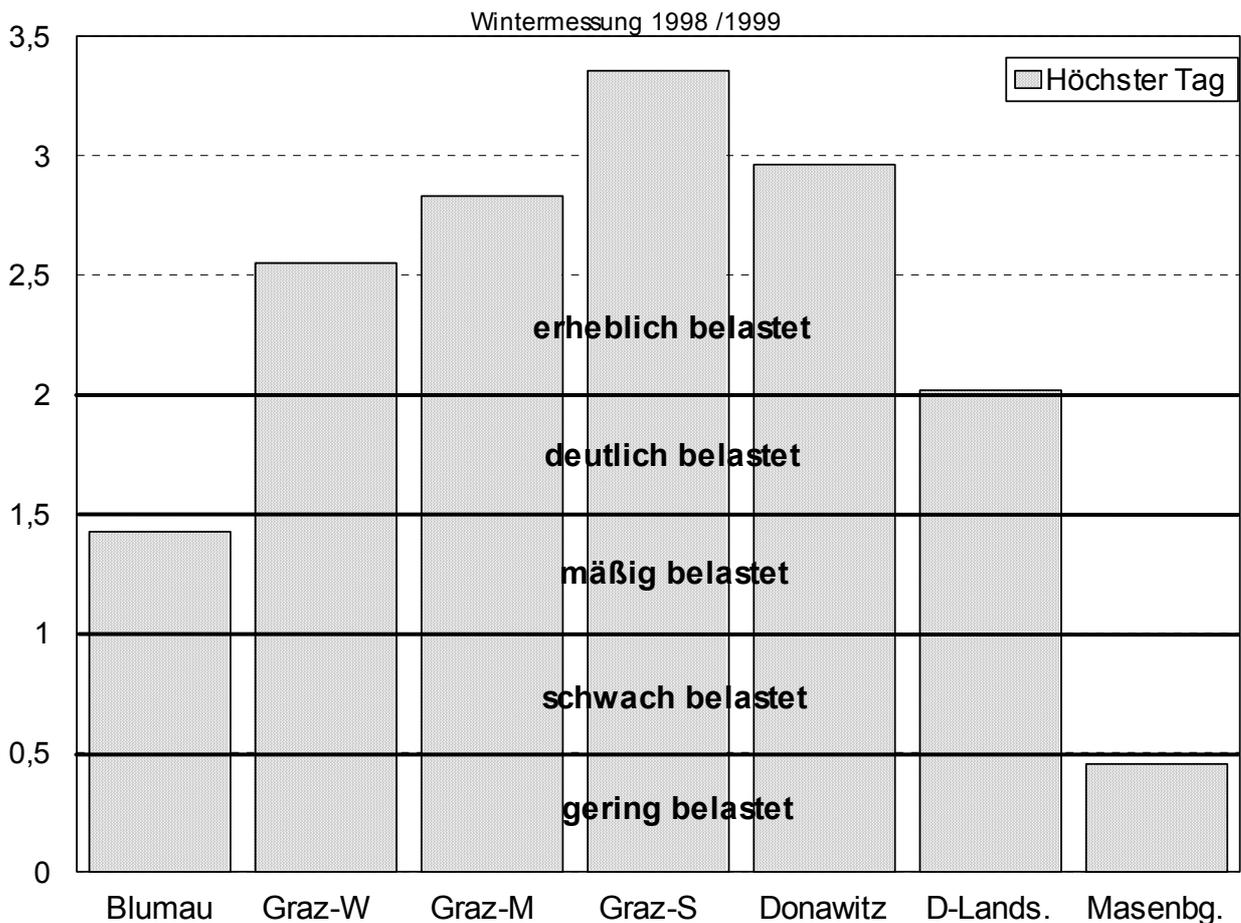
Luftgütemessungen Blumau

3.5. Luftbelastungsindex

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 Messperiode die Tagesmittelwerte und maximalen Halbstundenmittelwerte 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.

Demnach stellen sich die lufthygienischen Verhältnisse am Messstandort in Blumau während der Wintermessperiode günstiger als an vielen steirischen Messstellen dar. Sie sind jedoch erwartungsgemäß ungünstiger als an siedlungsfernen Hintergrundmessstellen.



4. Literatur

Luftgütemessungen Blumau

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, 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.

Landesgesetzblatt für die Steiermark, 1962 :

Steiermärkisches Heilvorkommen- und Kurortegesetz
LGBl.Nr.161 vom 4.7.1962.

Österreichische Akademie der Wissenschaften, 1989:

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

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

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

Luftgütemessungen Blumau

Wakonigg, H., 1978:

Witterung und Klima in der Steiermark..
- Arb. Inst. Geogr. Univ. Graz 23: 478S.

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 1998 und 1999:

Monatsübersicht der Witterung in Österreich,
Dezember 1998, Jänner, Februar, Mai, Juni, Juli 1999. Wien.

Luftgütemessungen Blumau

5. Anhang

5.1. Erläuterungen zu den Tabellen und Diagrammen

5.1.1. Tabellen

In den 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 Immissionsgrenzwerteverordnung 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.

Luftgütemessungen Blumau

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.).

5.1.2. 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.

Luftgütemessungen Blumau

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 so genannten Ausreißer dargestellt, dann handelt es sich hierbei um den höchsten Halbstundenmittelwert des Tages.

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.