

Luftgütemessungen Fischbach

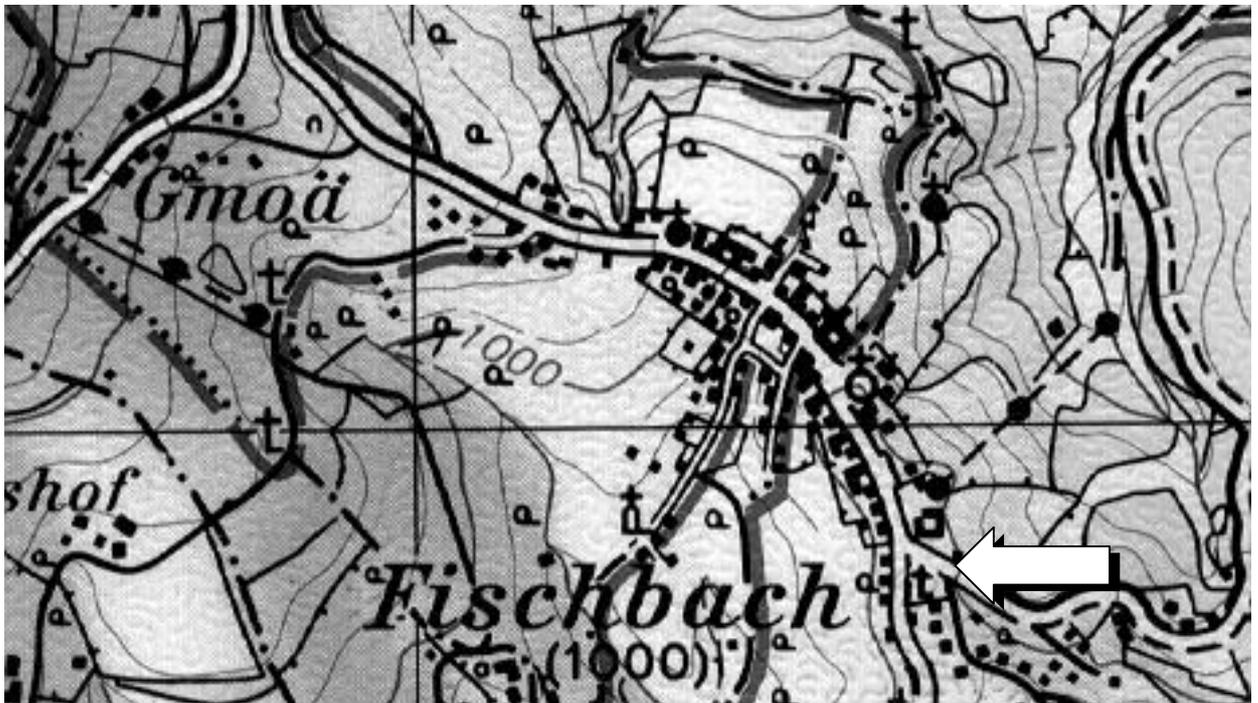
LUFTGÜTEMESSUNGEN FISCHBACH

1. Einleitung

Die Luftgütemessungen in Fischbach wurden auf Anfrage der Gemeinde von Seiten der Fachabteilung Ia, Referat für Luftgüteüberwachung durchgeführt. Sie umfaßten eine Sommermeßperiode vom 3. 6. bis 8. 8. 1995 und eine Wintermeßperiode vom 21. 12. 1995 bis 13. 2. 1996.

Für die mobilen Meßkontainer (Mobile 1 und Mobile 2) wurde jeweils ein Standort im Bereich der Volksschule von Fischbach in 1000 m Seehöhe ausgewählt, um die derzeitige Immissionssituation zu erheben. Die gewonnenen Meßergebnisse sind eine wesentliche Grundlage für die Beurteilung der Luftgütesituation nach dem steiermärkischen Heilvorkommen- und Kurortegesetz.

Abbildung 1: Der Standort der mobilen Meßstationen in Fischbach.



Luftgütemessungen Fischbach

2. Immissionsklimatische Situation - Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe im Raum Fischbach

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

Fischbach gehört nach H. Wakonigg zur Klimalandschaft der „Unteren Berglandstufe des Randgebirges“. Das Klima dieser Zone kann vereinfacht als „mäßig winterkaltes, sommerkühles, Waldklima“ charakterisiert werden, bei dem die Lage oberhalb der winterlichen Inversionen des Vorlandes entscheidend ist (H. Wakonigg, 1978, 383).

Das Jahresmittel der Temperatur beträgt im Raum Fischbach im langjährigen Durchschnitt (Periode 1951-1970) 4 °C bis 6,5 °C, wobei als Monatsmittel im Jänner -3°C bis -4,5°C und im Juli 13 °C bis 16 °C erreicht werden. Die Jahresniederschlagssumme beläuft sich auf 950 mm, die im Schnitt an etwa 115 Tagen im Jahr fallen. Die niederschlagsärmste Zeit ist dabei der Jänner mit knapp 35 mm, der niederschlagsreichste Monat ist der Juli mit beinahe 140 mm.

3. Mobile Immissionsmessungen

Luftgütemessungen Fischbach

3.1. Ausstattung und Meßmethoden

Die mobilen Luftgütemeßstationen zeichnen den Schadstoffgang von Schwefeldioxid (SO₂), Schwebstaub, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO), den Kohlenwasserstoffen (C_nH_m außer Methan) 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
Schwebstaub	Beta-Strahlenabsorption	Horiba ABDA 350E (Mobile 2) FH - 62 JN (Mobile 1)
Stickstoffoxid NO, NO ₂	Chemilumineszenzanalyse	Horiba APNA 350E
Kohlenmonoxid CO	Gasfilterkorrelation	Horiba APMA 350E
Kohlenwasserstoffe C _n H _m (Summe)	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, an der mobilen Station 1 zusätzlich noch für Luftfeuchtigkeit und Luftdruck, betrieben.

Die Auswertung der Meßwerte erfolgt mittels eines 30-Kanal-Kompensationsschreibers. Zusätzlich werden die Meßdaten auf einem Vororterechner erfaßt, dessen Aufgabe darin besteht, die Daten auf Plausibilität zu prüfen und die täglich notwendige Funktionskontrolle zu steuern. Zur Datensicherung werden 3.5“-Disketten verwendet.

Luftgütemessungen Fischbach

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	-	0,200
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

Luftgütemessungen Fischbach

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 Fischbach 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 (siehe umseitige Tabelle, Grenzwerte jeweils in mg/m³). Fischbach liegt dabei im Ozon-Überwachungsgebiet 2 "Südostösterreich mit Oberem Murtal".

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):

Luftgütemessungen Fischbach

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 (unveröffentlicht)

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 noch unveröffentlichten 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

Luftgütemessungen Fischbach

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 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.

Maximaler Dreistundenmittelwert (MW3max)

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

Maximaler Halbstundenmittelwert (HMWmax)

Luftgütemessungen Fischbach

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

Perzentile 95 und 97,5

In der ÖNORM M9440 wird zur Bestimmung der Vorbelastung das 95 Perzentil eines Jahres herangezogen. Es besagt, daß 5% der Werte noch über diesem Wert liegen.

In der Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 24.4.1984 über forstschädliche Luftverunreinigungen (Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen) sind 97,5 Perzentile für Schwefeldioxid festgelegt. 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.

Luftgütemessungen Fischbach

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 waagrecht 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	

Luftgütemessungen Fischbach

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

(Juni bis August 1995 und Dezember 1995 bis Februar 1996)

Mit Beginn der Messungen am 3. Juni 1995 wurde schwacher Hochdruckeinfluß wirksam. Die flache Druckverteilung bewirkte aber häufig gewittrige Regenschauer.

Luftgütemessungen Fischbach

Ab 8. 6. setzte an der Vorderseite eines Nordseetiefs eine milde Südwestströmung ein, ehe ab 10. mit einem Kaltfrontdurchgang Tiefdruck wetterbestimmend wurde. Bei starker Bewölkung und gedämpften Temperaturen kam es immer wieder zu Regenschauern und Gewittern.

Der unbeständige Witterungscharakter blieb bei gradientschwacher Druckverteilung bis 18. 6 erhalten. Danach dehnte sich von Westen her ein Hochdruckgebiet aus, das zu sonnigem und warmem Wetter mit Temperaturen bis über 27°C in Fischbach führte.

Am 22. 6. griff eine Kaltfront mit zum Teil heftigen Gewittern und Regenschauern auf den Ostalpenraum über, die einen markanten Temperaturrückgang bewirkte. In Fischbach wurde am 24. ein Maximum von nur knapp 11°C gemessen. Bis 27. 6. blieb tiefer Luftdruck wetterbestimmend, sodaß sich die Temperaturen erst allmählich wieder sommerliche Werte erreichten.

Ab 28. 6. stellte sich Hochdruck mit niederschlagsfreiem Schönwetter ein und bestimmte bis 3. 7. das Wettergeschehen. Danach geriet Österreich in den Einflußbereich eines Tiefdruckgebietes über Skandinavien, wodurch feuchte, kühle Luftmassen aus Nord herangeführt wurden, die verbreitet Niederschläge verursachten.

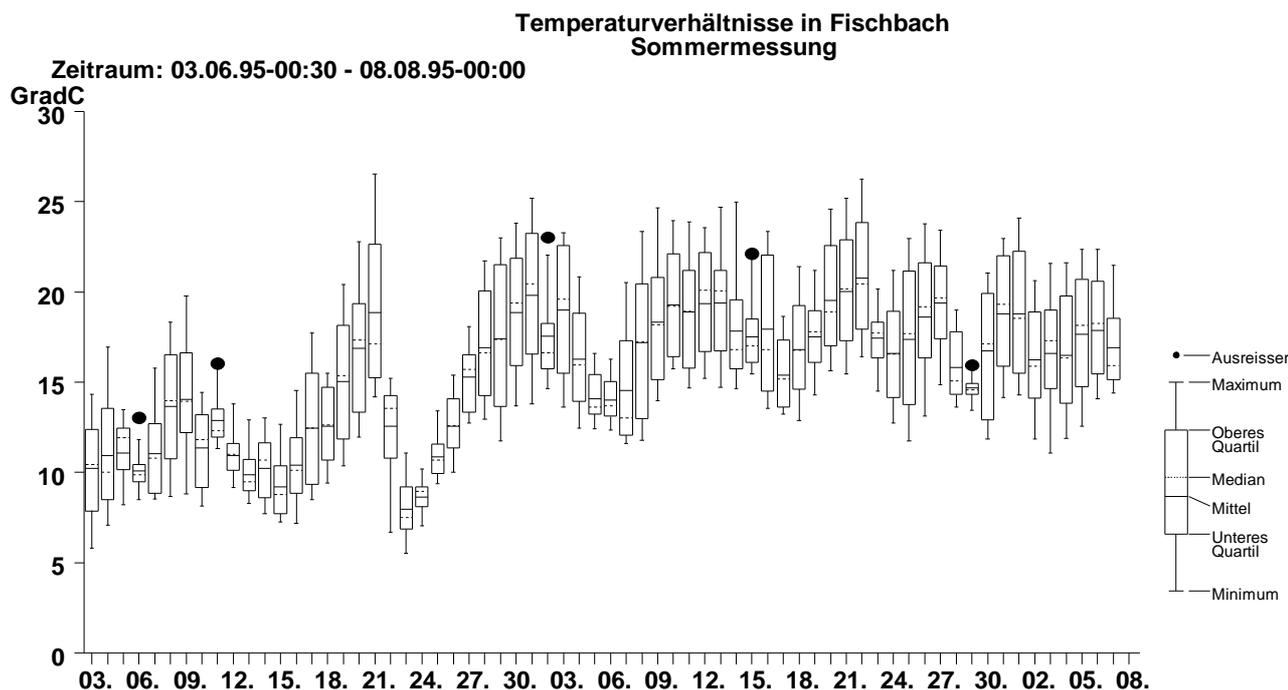
Ab 7. 7. wurde Hochdruck wetterbestimmend und führte bis zum 10. zu einem raschen Temperaturanstieg. In der Folge brachten geringe Luftdruckgegensätze bis Monatsmitte eine zunehmende Labilisierung und damit häufig Wärmegewitter mit sich.

Nach drei Tagen mit kühlem Nordwestwetter stabilisierte sich ab 20. 7. wiederum Hochdruck, der, nur am 23. 7. kurz von einem Frontdurchgang mit gewittrigen Regenschauern unterbrochen, bis zum 26. sonniges Hochsommerwetter brachte. Eine Gewitterstörung beendete am folgenden Tag mit deutlichem Temperaturrückgang und teils heftigen Unwettern diese Witterungsphase.

Bis 29. lagerten noch feuchte Luftmassen über dem Alpenraum, danach wurde mit zunehmendem Einfluß eines Skandinavienhochs trockene Luft herangeführt. Das hochsommerliche Schönwetter hielt folglich bis 6. 8. an, wobei ab dem 4. die Gewitterneigung zunahm.

Die beiden letzten Tage der Sommermeßperiode standen im Zeichen eines Tiefs mit Kern über Frankreich, das eine verstärkte Gewittertätigkeit und einen merklichen Temperaturrückgang nach sich zog.

Luftgütemessungen Fischbach



Bei unbeständigem Wetter begann am 21. 12. 1995 die Wintermeßperiode.

Mit dem Durchzug einer Störung am 22. 12. stellte sich eine milde Westströmung ein, die typisches Weihnachtstauwetter auslöste. Nach den Feiertagen verursachte allerdings ein Tiefdruckgebiet über Oberitalien einen Temperaturrückgang und brachte Schneefälle.

Ab 28. 12. verstärkte sich der Einfluß eines Hochdruckgebietes über Osteuropa. Unter Zufuhr kontinentaler Kaltluft klarte der Himmel auf und die Tagesmittel der Temperatur sanken auf unter -10°C .

Zum Jahreswechsel zog ein Tiefdruckkomplex von der Adria nordwärts und bewirkte eine Frostmilderung, verursachte aber in Süd- und Ostösterreich ergiebige Schneefälle, die bis zum 3. 1. andauerten.

In der Folge wurde mit nördlichen Strömungen Kaltluft herangeführt, die bei einem tiefen Temperaturniveau für verbreitet heiteres Wetter sorgte. Ab 6. 1. drehte die Höhenströmung am Rande eines osteuropäischen Hochdruckgebietes auf Süd. Damit gelangte zunehmend mildere und feuchtere Luft in den Alpenraum, die beim Aufgleiten auf die bodennahe Kaltluft Niederschläge auslöste.

Ab 8. 1. verstärkte sich der Hochdruckeinfluß und es konnte sich nach Auflösung der Hochnebel trockenes, mildes Winterwetter einstellen. Der Kern des Hochdruckgebietes verlagerte sich ab 16. wieder nach Osten und steuerte in der Folge Kaltluft in den Ostalpenraum. Mit dem Einfluß eines

Luftgütemessungen Fischbach

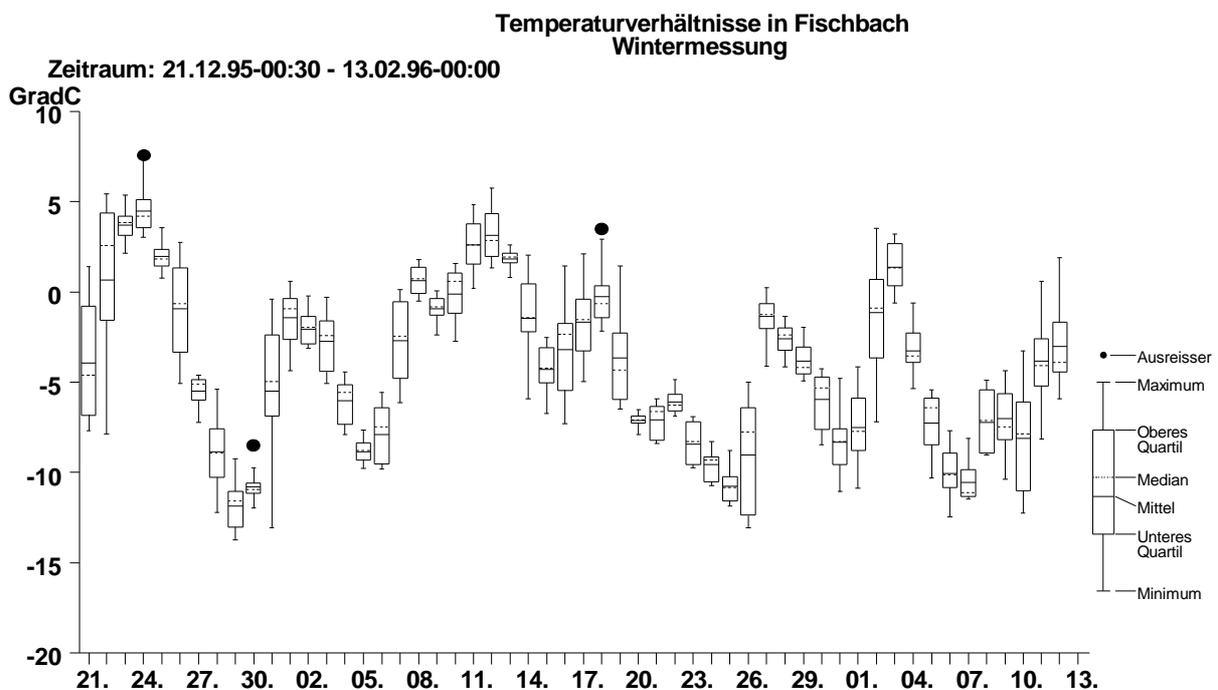
Höhentiefs über den Karpaten, das geringe Schneefälle auslöste, wurde am 20. 1. die Hochdruckphase beendet.

Nach Zufuhr kontinentaler Kaltluft stellte sich ab 24. 1. an der Vorderseite eines Tiefdruckgebietes über Südwesteuropa eine feuchte Südwestströmung ein, die verbreitet zu Schneefällen führte. An den Folgetagen drehte die feuchte Strömung bei anhaltend geringen Niederschlägen auf Südost.

Erst zum Monatswechsel hin wurde wieder Hochdruckeinfluß wirksam, der bei klarer Witterung strengen Frost nach sich zog. Bei allmählich geringer werdendem Luftdruck in den ersten Februartagen bewirkte Hochnebelbildung eine Frostmilderung.

Am 3. 2. wurde ein ausgedehntes flaches Tiefdruckgebiet, deren zugehörige Störungen jedoch nur leichte Niederschläge verursachten, wirksam. In der Folge setzte mit einer lebhaften nördlichen Strömung die Zufuhr polarer Kaltluft ein. Die Temperaturen sanken dadurch wieder deutlich unter den Gefrierpunkt. Mit dem Vordringen eines Hochdruckausläufers aus Nordost am 9. 2. erfolgte eine Wetterberuhigung, das Temperaturniveau änderte sich jedoch nur wenig.

Von 11. 2. bis zum Ende der Meßperiode verstärkte sich zykonaler Einfluß und atlantische Störungen konnten in den Alpenraum vordringen.



Luftgütemessungen Fischbach

Aus immissionsklimatologischer Sicht kann die Wetterlagenabfolge während der gesamten Messungen als sehr abwechslungsreich bezeichnet werden. Die Sommermeßperiode war durch einen zu kühlen Juni gekennzeichnet. Diesem stand ein zu warmer und zu trockener Juli gegenüber. Die Wintermessung wurde durch einen verstärkt durch Hochdruckeinfluß und südliche Strömungen gekennzeichneten Jänner, der im Raum Fischbach ein dem Normalwerten entsprechendes Temperaturniveau aufwies und einen deutlich zu kalten Februar geprägt. Die Abweichungen der Niederschlagsmengen von den langjährigen Durchschnittswerten war jedoch gering.

3.5. Meßergebnisse und Schadstoffverläufe

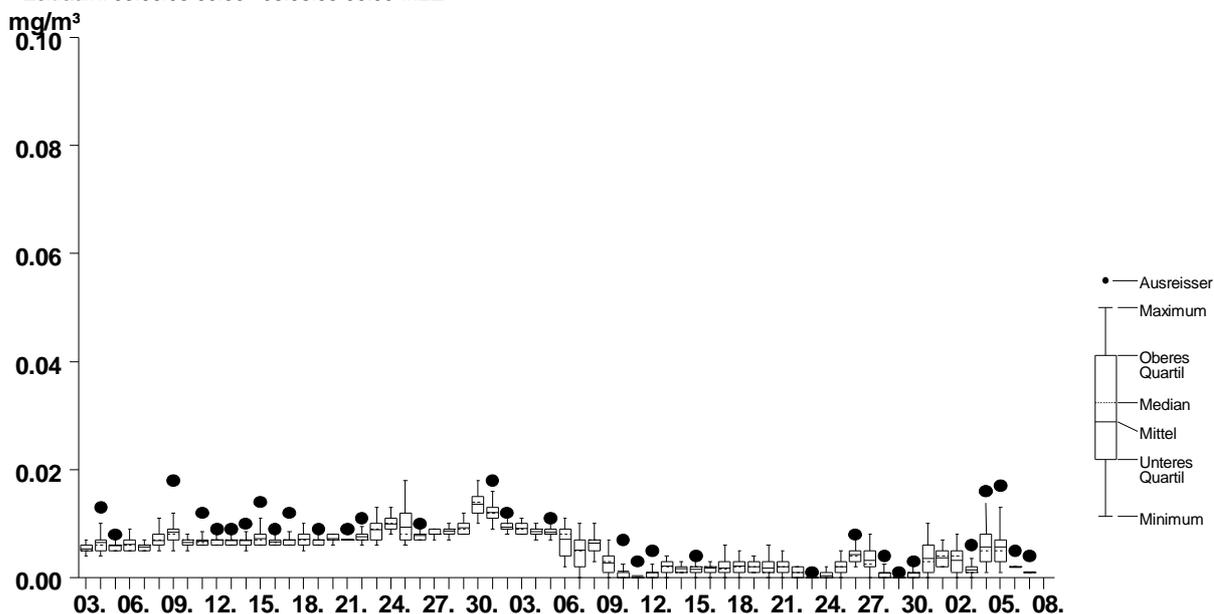
3.5.1. Schwefeldioxid (SO₂)

Sommermeßperiode 3.6.95 - 8.8.95	Meßergebnisse SO ₂ in mg/m ³	Grenzwerte SO ₂ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,005		
MTmax	0,009		
TMWmax	0,014	0,050 0,050	LGBI.Nr.5/1987 Kurortrichtlinie
MW3max	0,017	0,400	BGBI.Nr.38/1989
HMWmax	0,018	0,070 0,100	LGBI.Nr.5/1987 Kurortrichtlinie
95 Perzentil	0,011		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,012	0,150	BGBI.Nr.440/1975

Luftgütemessungen Fischbach

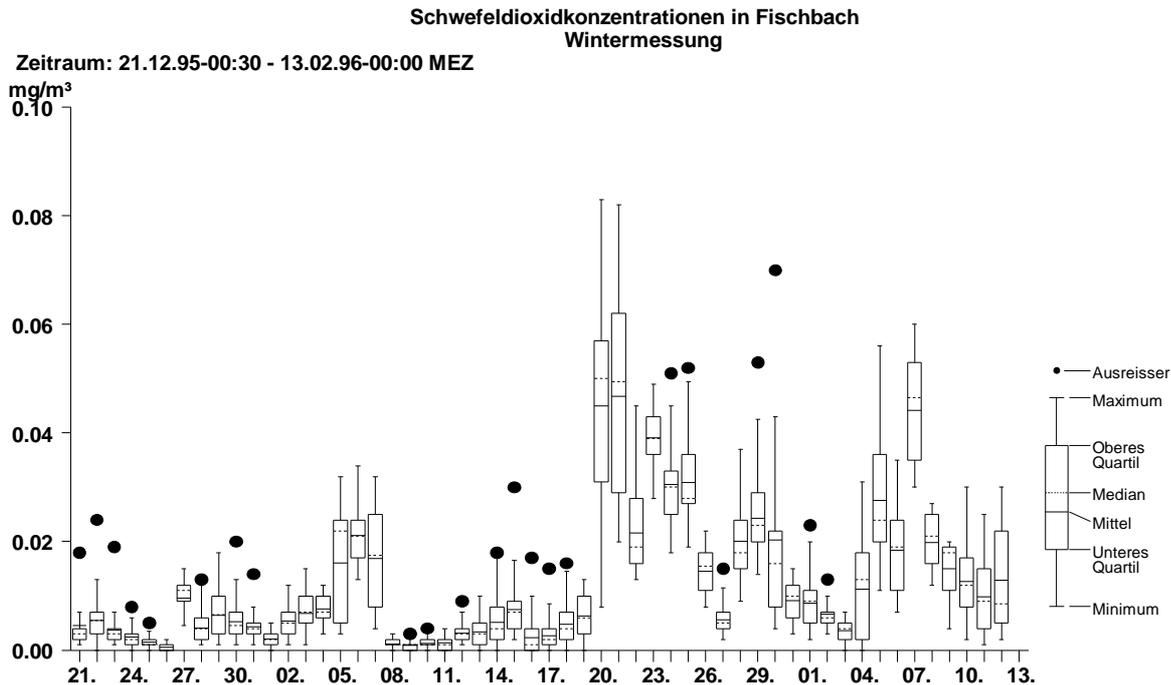
Schwefeldioxidkonzentrationen in Fischbach Sommermessung

Zeitraum: 03.06.95-00:30 - 08.08.95-00:00 MEZ



Wintermeßperiode 21.12.95 - 13.2.96	Meßergebnisse SO ₂ in mg/m ³	Grenzwerte SO ₂ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,012		
MTmax	0,025		
TMWmax	0,047	0,100 0,050	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie
MW3max	0,072	0,400	BGBI.Nr.38/1989
HMWmax	0,083	0,150 0,100	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie
95 Perzentil	0,040		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,051	0,150	BGBI.Nr.440/1975

Luftgütemessungen Fischbach



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 Sommermeßperiode war die Schwefeldioxidbelastung sehr gering. In den Wintermonaten wurde erwartungsgemäß ein höheres Konzentrationsniveau festgestellt.

Die Konzentrationen blieben während beider Meßperioden deutlich unter den Grenzwerten der Steiermärkischen Landesverordnung (LGBl.Nr. 5/1987), im Winter jedoch sowohl hinsichtlich der höchsten Halbstundenmittelwerte als auch bezüglich der maximalen Tagesmittelwerte nur knapp unter den Grenzwerten der Kurorterrichtlinie.

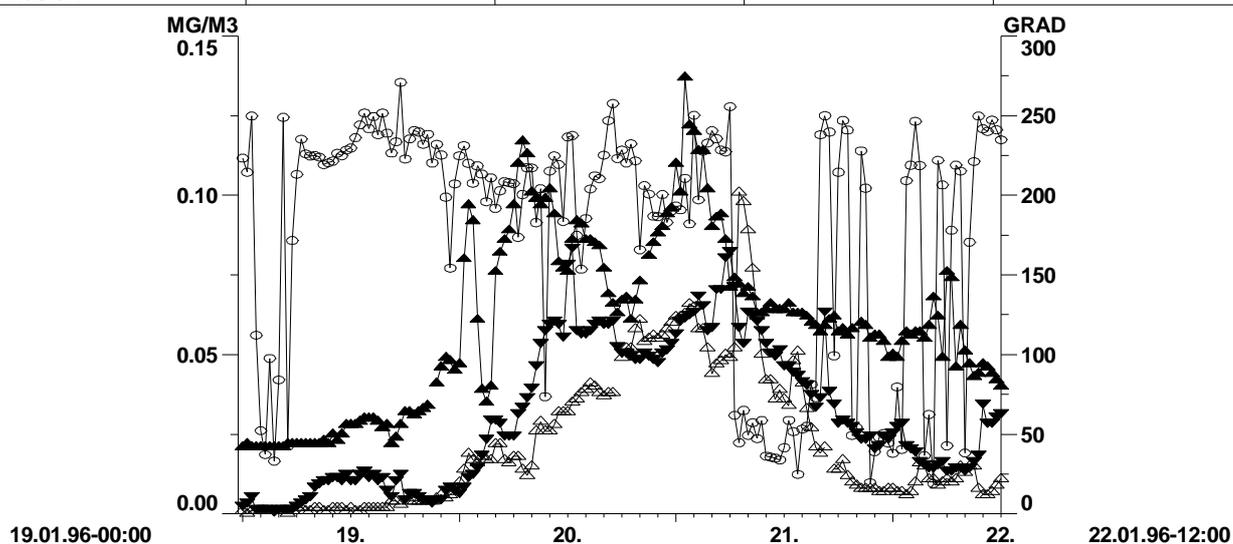
Diese hohen Konzentrationen sind jedoch nicht auf lokale Emissionsquellen zurückzuführen, sondern wurden durch Ferneintrag verursacht.

Wie aus der nachfolgend Abbildung der Immissionsverläufe an den Stationen in Fischbach, am Rennfeld und am Masenberg vom 19. 1. bis 22. 1. ersichtlich ist, stiegen die SO₂-Konzentrationen an allen drei Meßstellen bei länger anhaltender großräumiger Strömung aus S bis SW deutlich an, nach dem Windrichtungswechsel am 21. sanken die Konzentrationen rasch wieder ab. Aufgrund ähnlicher Konzentrationsverläufe an den Meßstellen Bockberg und

Luftgütemessungen Fischbach

Deutschlandsberg läßt sich dieser Konzentrationsanstieg somit auf einen Ferneintrag aus dem Raum Slowenien zurückführen.

Station:	MOBILE 1	Rennfeld	Masenbg.	MOBILE 1
Seehöhe:	0	1620	1180	0
Messwert:	SO ₂	SO ₂	SO ₂	WIRI
MW-Typ:	HMW	HMW	HMW	HMW
Muster:	▼	△	▲	○



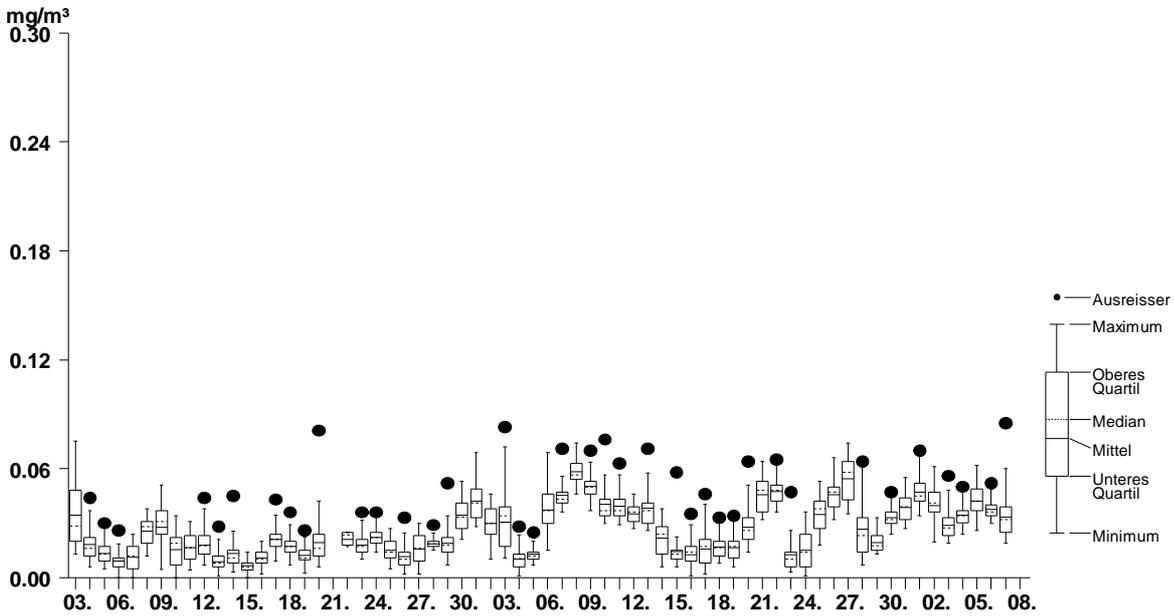
3.5.2. Schwebstaub

Sommermeßperiode 3.6.95 - 8.8.95	Meßergebnisse Staub in mg/m ³	Grenzwerte Staub in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,026		
MTmax	0,049		
TMWmax	0,059	0,120 0,120	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterichtlinie
MW3max	0,071		
HMWmax	0,085		
95 Perzentil	0,054		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,060		

Luftgütemessungen Fischbach

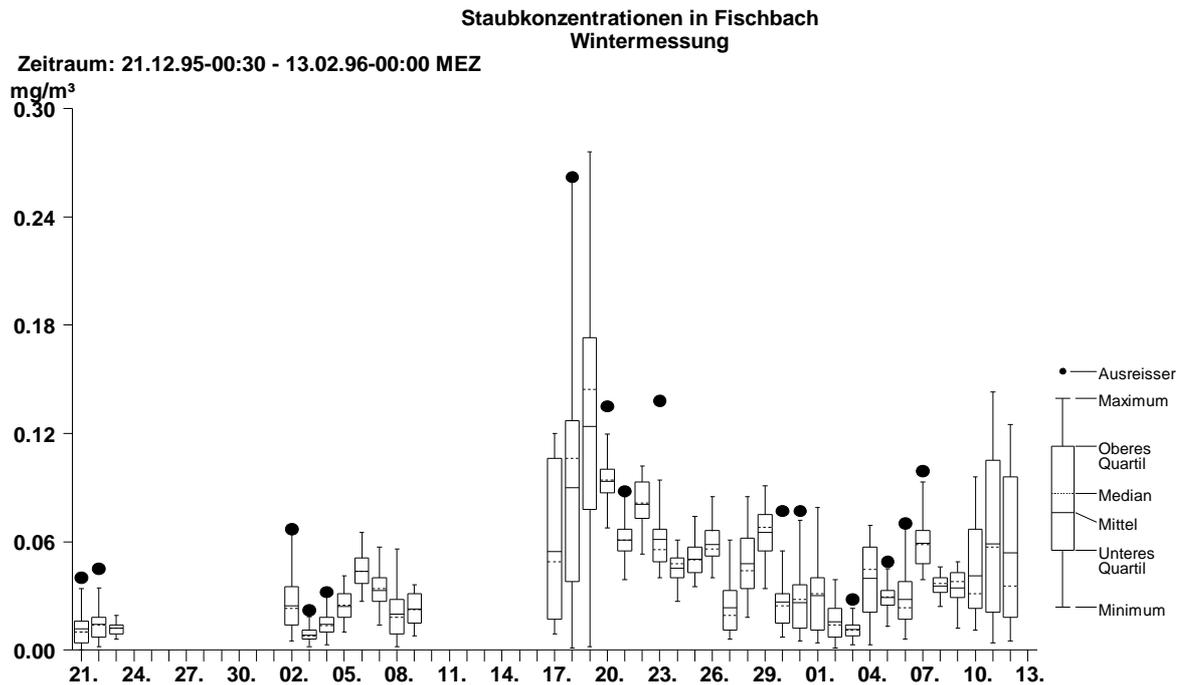
Staubkonzentrationen in Fischbach Sommermessung

Zeitraum: 03.06.95-00:30 - 08.08.95-00:00 MEZ



Wintermeßperiode 21.12.95 - 13.2.96	Meßergebnisse Staub in mg/m ³	Grenzwerte Staub in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,041		
MTmax	0,082		
TMWmax	0,123	0,200 0,120	LGBl.Nr.5/1987 Kurorterichtlinie
MW3max	0,221		
HMWmax	0,276		
95 Perzentil	0,103		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,129		

Luftgütemessungen Fischbach



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.

Die Meßreihe der Schwebstaubkonzentrationen weist bei der Wintermessung aufgrund von Durchflußfehlern im Meßgerät Datenausfälle vom 24. 12. 95 bis 1. 1. 96 und vom 9. 1. bis zum 16. 1. 96 auf.

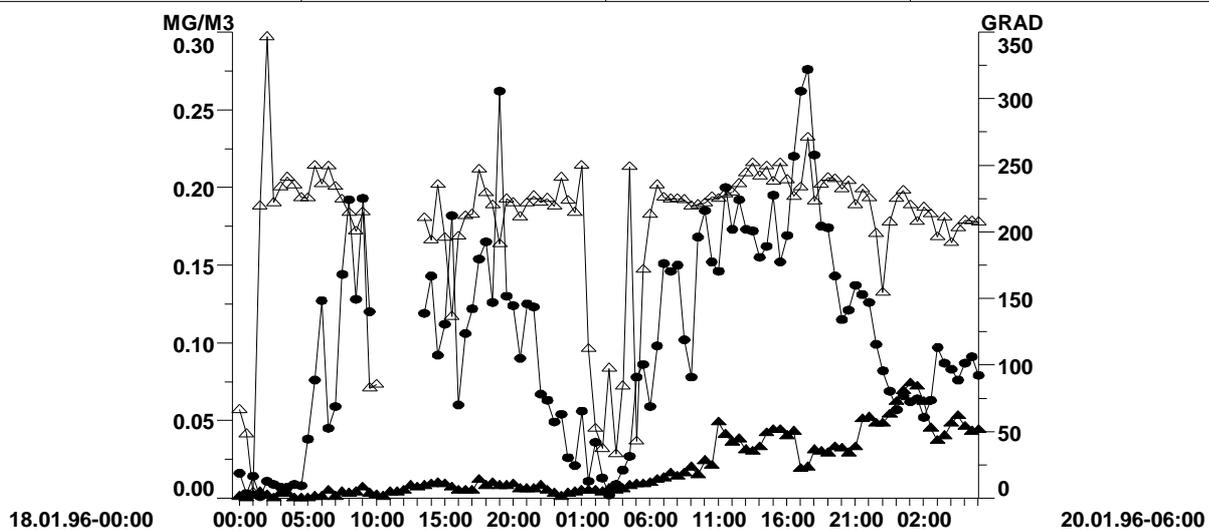
Bezüglich der Belastung durch den Luftschadstoff Schwebstaub konnten während der Meßperioden keine Überschreitungen der in der Immissionsgrenzwertverordnung des Landes festgelegten Tagesmittelwerte festgestellt werden. Der in der Kurortrichtlinie festgesetzte Grenzwert von 0,120 mg/m³ wurde jedoch in der Wintermessung an einem Tag überschritten.

Der Konzentrationsverlauf vom 18. und 19. 1. 96, als Witterungsverhältnisse mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen vorherrschten, zeigt jeweils tagsüber eine deutliche Zunahme der Staubkonzentrationen bei einer Windrichtung aus SW und geringen Windgeschwindigkeiten

Luftgütemessungen Fischbach

sowie einen Rückgang in den späten Abendstunden. Im Vergleich dazu ist an der Station Masenberg bei einem niedrigeren Konzentrationsniveau keine tagesperiodische Konzentrationsschwankung festzustellen, woraus ersichtlich ist, daß die Schwebstaubimmissionen in Fischbach auf lokale Emissionsquellen (Hausbrand) zurückzuführen sind.

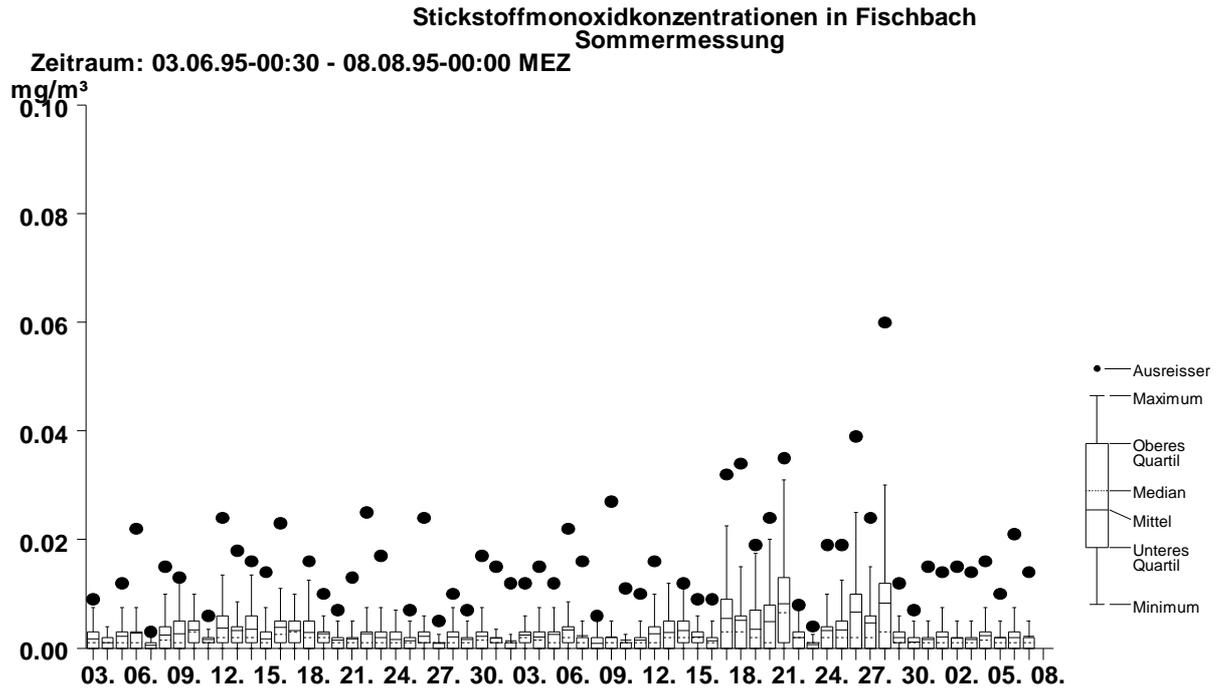
Station:	Fischbach	Fischbach	Masenbg.
Seehöhe:	1000	1000	1180
Messwert:	STAUB	WIRI	STAUB
MW-Typ:	HMW	HMW	HMW
Muster:	●	△	▲



3.5.3. Stickstoffmonoxid (NO)

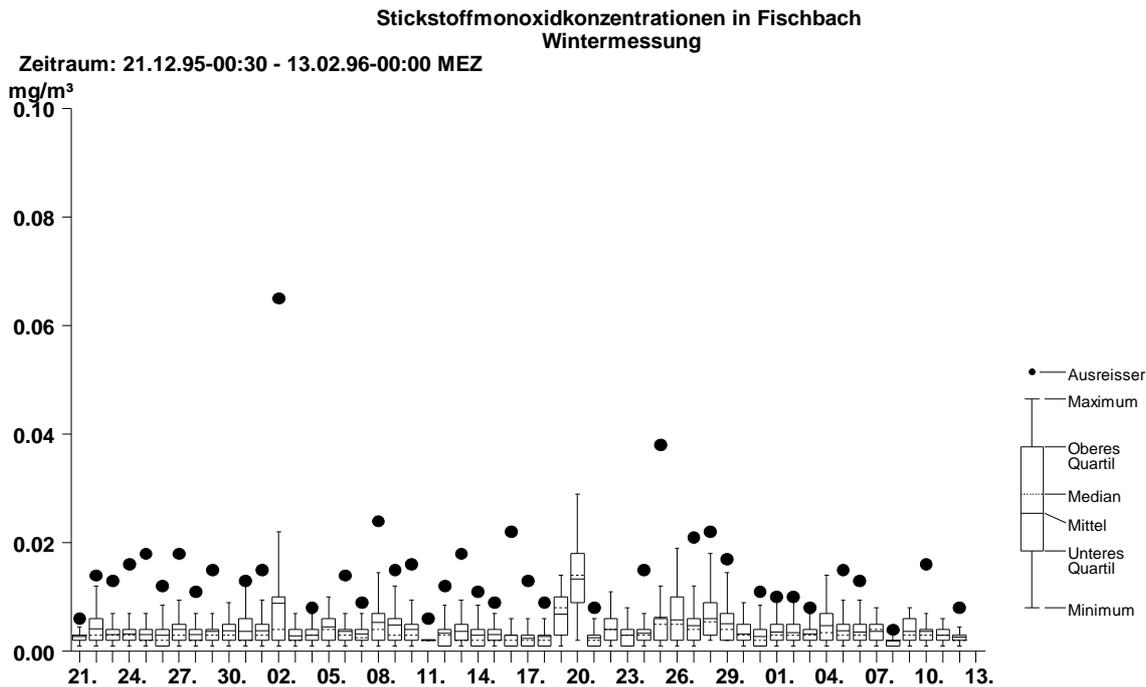
Sommermeßperiode	Meßergebnisse	Grenzwerte	Gesetze, Normen, Empfehlungen
3.6.95 - 8.8.95	NO in mg/m ³	NO in mg/m ³	
MPMW	0,003		
MTmax	0,016		
TMWmax	0,008	0,200	LGBI.Nr.5/1987
MW3max	0,032		
HMWmax	0,060	0,600	LGBI.Nr.5/1987
95 Perzentil	0,014		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,015		

Luftgütemessungen Fischbach



Wintermeßperiode 21.12.95 - 13.2.96	Meßergebnisse NO in mg/m ³	Grenzwerte NO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,004		
MTmax	0,014		
TMWmax	0,014	0,200	LGBI.Nr.5/1987
MW3max	0,032		
HMWmax	0,065	0,600	LGBI.Nr.5/1987
95 Perzentil	0,011		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,014		

Luftgütemessungen Fischbach



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.

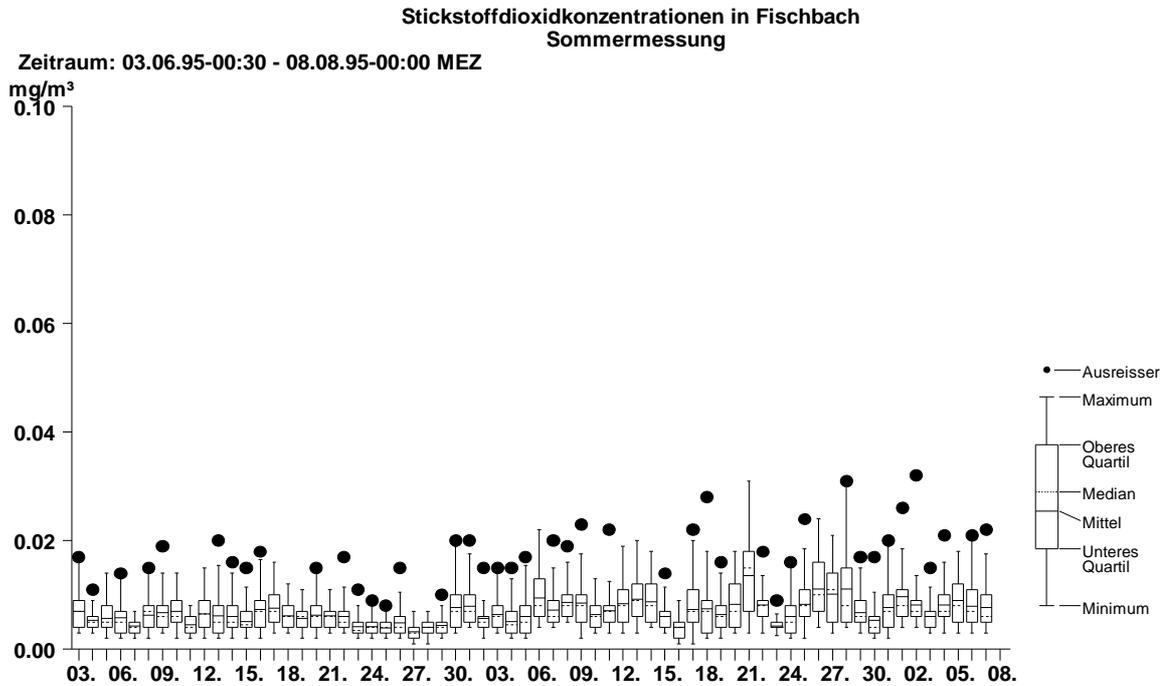
Die Messungen ergaben erwartungsgemäß sehr niedrige NO-Konzentrationen während beider Meßperioden. Die registrierten Werte blieben deutlich unter den in der Landesverordnung (LGBI. Nr. 5/1987) genannten Grenzwerten.

3.5.4. Stickstoffdioxid (NO_2)

Sommermeßperiode 3.6.95 - 8.8.95	Meßergebnisse NO_2 in mg/m^3	Grenzwerte NO_2 in mg/m^3	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,007		
MTmax	0,017		
TMWmax	0,013	0,100 0,050	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie
MW3max	0,023	0,350	BGBI.Nr.38/1989
HMWmax	0,032	0,200	LGBI.Nr.5/1987

Luftgütemessungen Fischbach

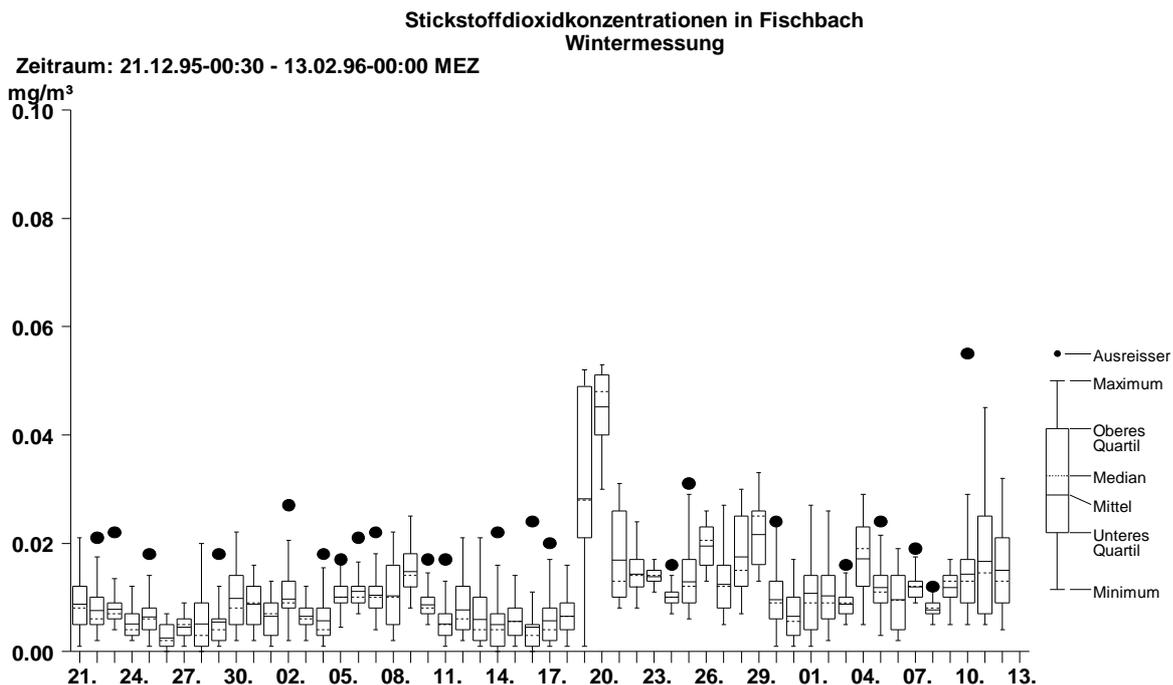
		0,100	Kurorterrichtlinie
95 Perzentil	0,015		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,018		



Wintermeßperiode	Meßergebnisse	Grenzwerte	Gesetze, Normen, Empfehlungen
21.12.95 - 13.2.96	NO ₂ in mg/m ³	NO ₂ in mg/m ³	
MPMW	0,011		
MTmax	0,023		
TMWmax	0,046	0,100 0,050	LGBI.Nr.5/1987 Kurorterrichtlinie
MW3max	0,052	0,350	BGBI.Nr.38/1989
HMWmax	0,055	0,200	LGBI.Nr.5/1987

Luftgütemessungen Fischbach

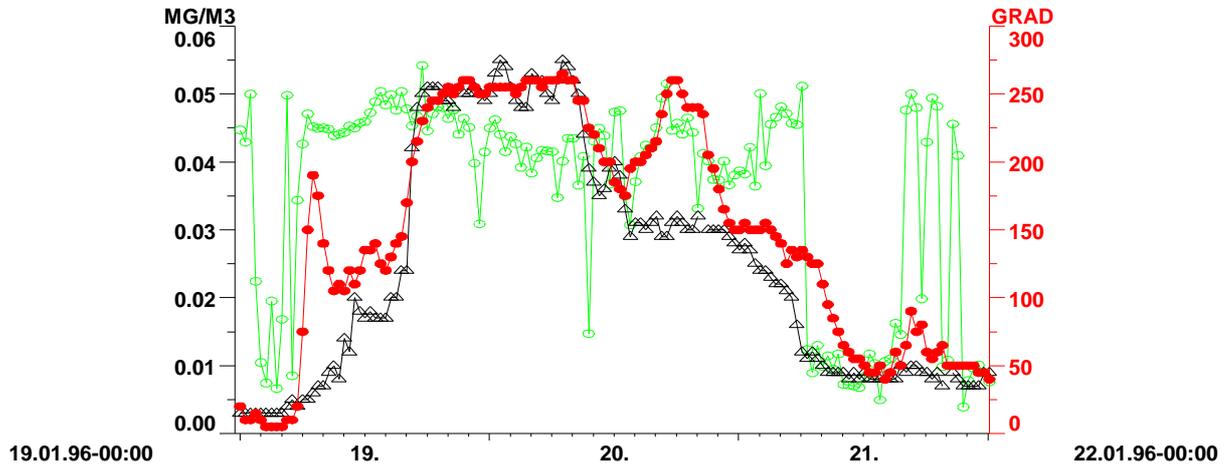
		0,100	Kurortrichtlinie
95 Perzentil	0,026		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,036		



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 (LGBl. Nr. 5/1987) festgelegten Grenzwerte, ähnlich wie bei Schwefeldioxid erreichten allerdings am 19. und 20. 1. die NO₂-Konzentrationen aufgrund von Ferneintrag beinahe die Grenzwerte der Kurortrichtlinie. Die nachfolgende Abbildung zeigt den parallelen Verlauf der NO₂-Konzentrationen an den Stationen in Fischbach und am Masenberg, wobei der Schadstoffeintrag mit südwestlichen Windrichtungen erfolgt.

Luftgütemessungen Fischbach

Station:	Fischbach	Masenbg.	Fischbach
Seehöhe:	1000	1180	1000
Messwert:	NO ₂	NO ₂	WIRI
MW-Typ:	HMW	HMW	HMW
Zeitraum:	1	1	1
Y - Achse:	1	1	3
Muster:			

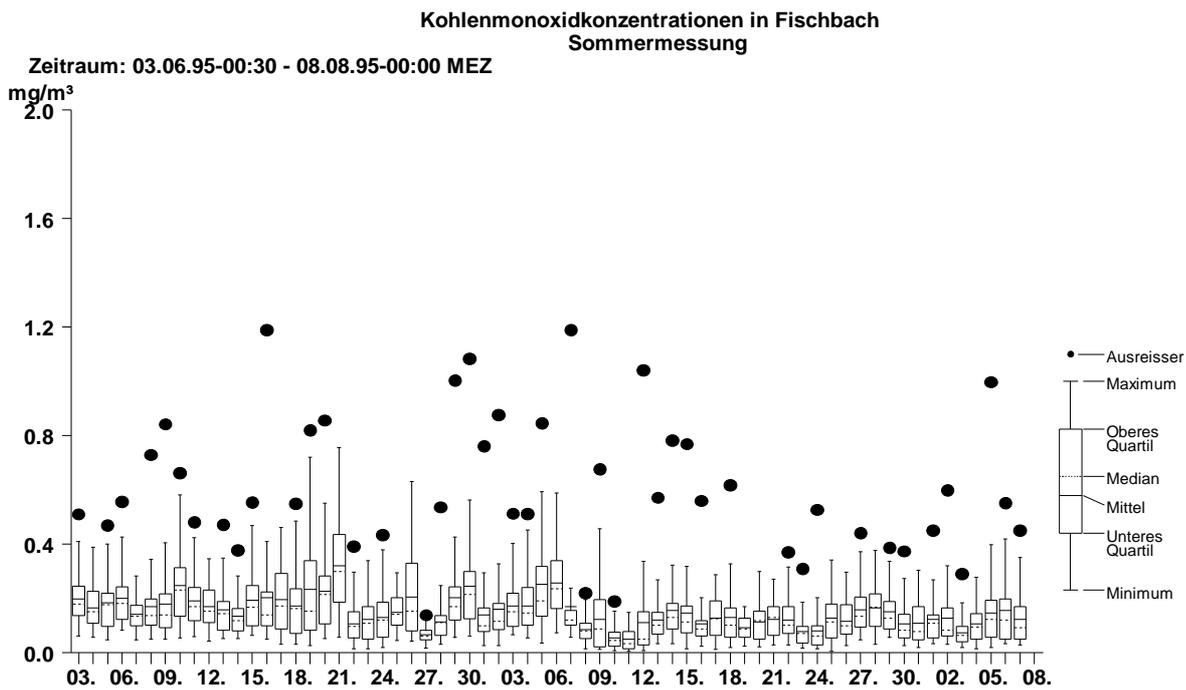


3.5.5. Kohlenmonoxid (CO)

Sommermeßperiode 3.6.95 - 8.8.95	Meßergebnisse CO in mg/m ³	Grenzwerte CO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,151		
MTmax	0,539		
TMWmax	0,326	7	LGBI.Nr.5/1987
MW3max	0,662	20	BGBI.Nr.38/1989

Luftgütemessungen Fischbach

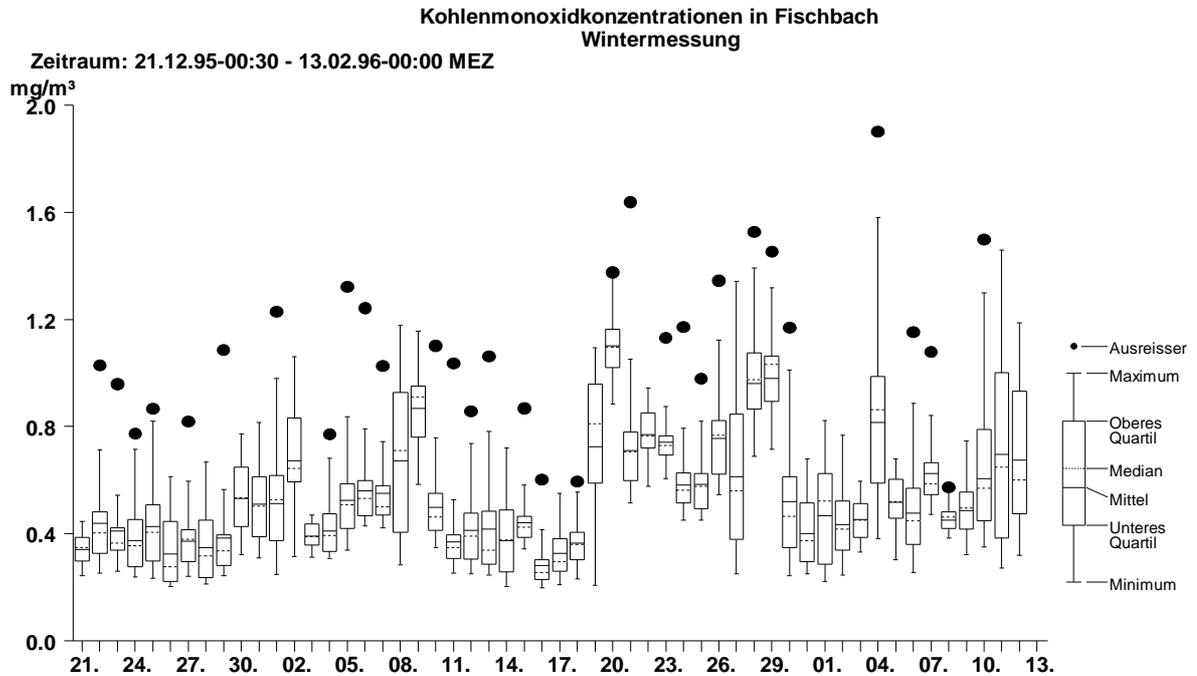
MW8max	0,473	5	Kurortherichtlinie
HMWmax	1,189	20	LGBl.Nr.5/1987
95 Perzentil	0,373		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,479		



Wintermeßperiode 21.12.95 - 13.2.96	Meßergebnisse CO in mg/m ³	Grenzwerte CO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,543		
MTmax	1,006		
TMWmax	1,105	7	LGBl.Nr.5/1987
MW3max	1,249	20	BGBl.Nr.38/1989
MW8max	1,198	5	Kurortherichtlinie
HMWmax	1,901	20	LGBl.Nr.5/1987

Luftgütemessungen Fischbach

95 Perzentil	1,043		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	1,121		



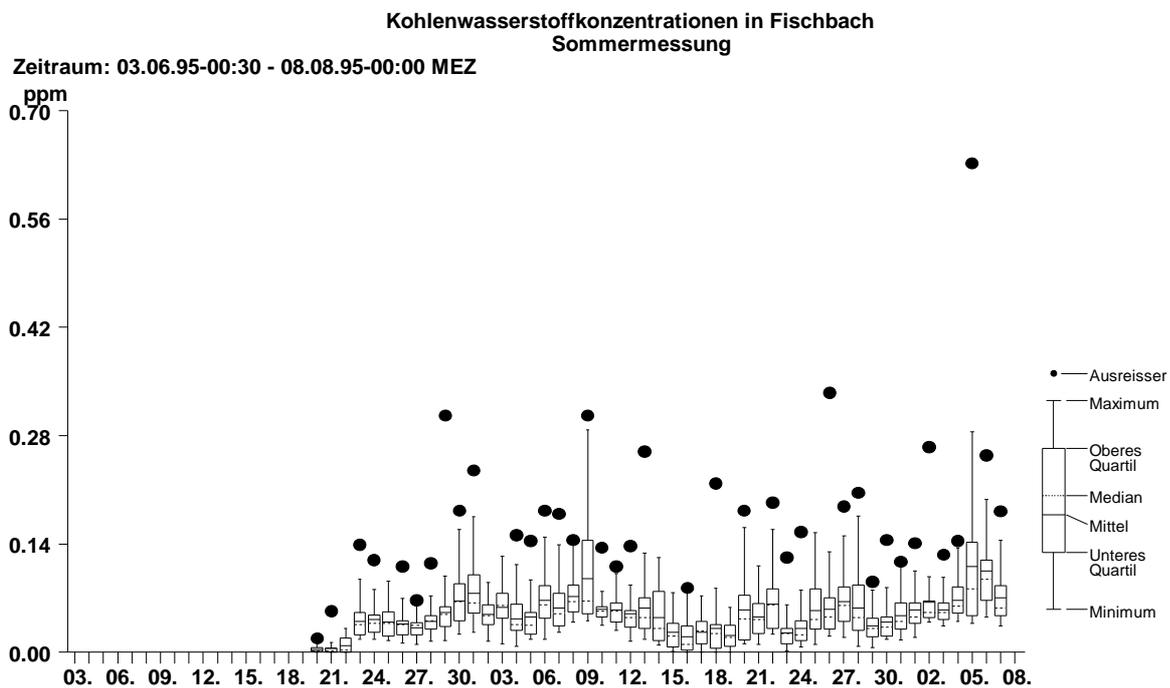
Auch beim Kohlenmonoxid gilt der KFZ-Verkehr als Hauptverursacher. Die Höhe der Konzentrationen nimmt mit der Entfernung zu den Hauptverkehrsträgern im allgemeinen ab. Die registrierten Konzentrationen blieben jedoch während beider Meßperioden deutlich unter den Immissionsgrenzwerten sowohl der steiermärkischen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

3.5.6. Kohlenwasserstoffe (CnHm)

Sommermeßperiode 3.6.95 - 8.8.95	Meßergebnisse CnHm in ppm	Grenzwerte CnHm in ppm	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,050		
MTmax	0,162		

Luftgütemessungen Fischbach

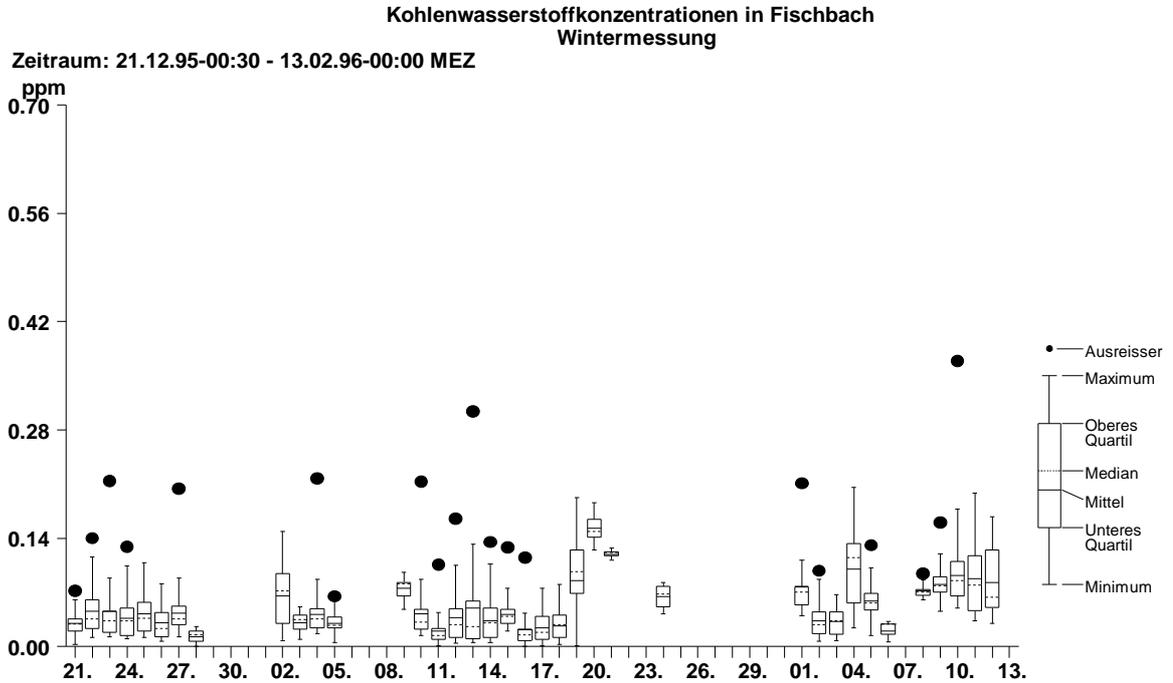
TMWmax	0,111		
MW3max	0,298		
HMWmax	0,632		
95 Perzentil	0,117		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,145		



Wintermeßperiode 21.12.95 - 13.2.96	Meßergebnisse CnHm in ppm	Grenzwerte CnHm in ppm	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,053		
MTmax	0,156		
TMWmax	0,153		
MW3max	0,173		
HMWmax	0,369		
95 Perzentil	0,143		ÖNORM M9440

Luftgütemessungen Fischbach

97,5 Perzentil	0,163		
----------------	-------	--	--



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 Meßreihen bei den Kohlenwasserstoffen weisen aufgrund von Ausfällen des Flammenionisationsdetektors in der Sommermeßperiode Datenausfälle vom 3. 6. bis zum 21.6. und während der Wintermessung vom 30. 12. 95 bis 1. 1. 96, vom 4. bis 8.1., 21. bis 31. 1. und am 7. 2. auf.

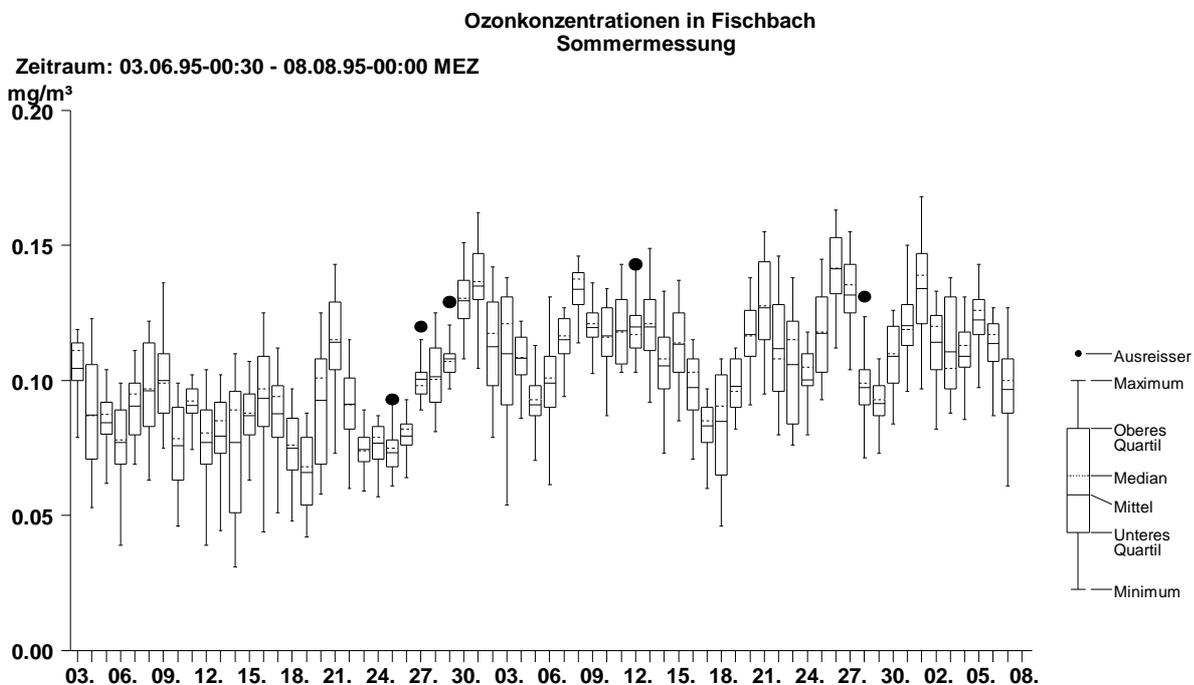
Für die Beurteilung der Kohlenwasserstoffimmissionen stehen keine gesetzlichen Grundlagen zur Verfügung. Es kann aber aufgrund der bisherigen Erfahrungen von einer unterdurchschnittlichen Belastung in Fischbach gesprochen werden.

3.5.7. Ozon (O₃)

Sommermeßperiode 3.6.95 - 8.8.95	Meßergebnisse O ₃ in mg/m ³	Grenzwerte O ₃ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
-------------------------------------	--	---	----------------------------------

Luftgütemessungen Fischbach

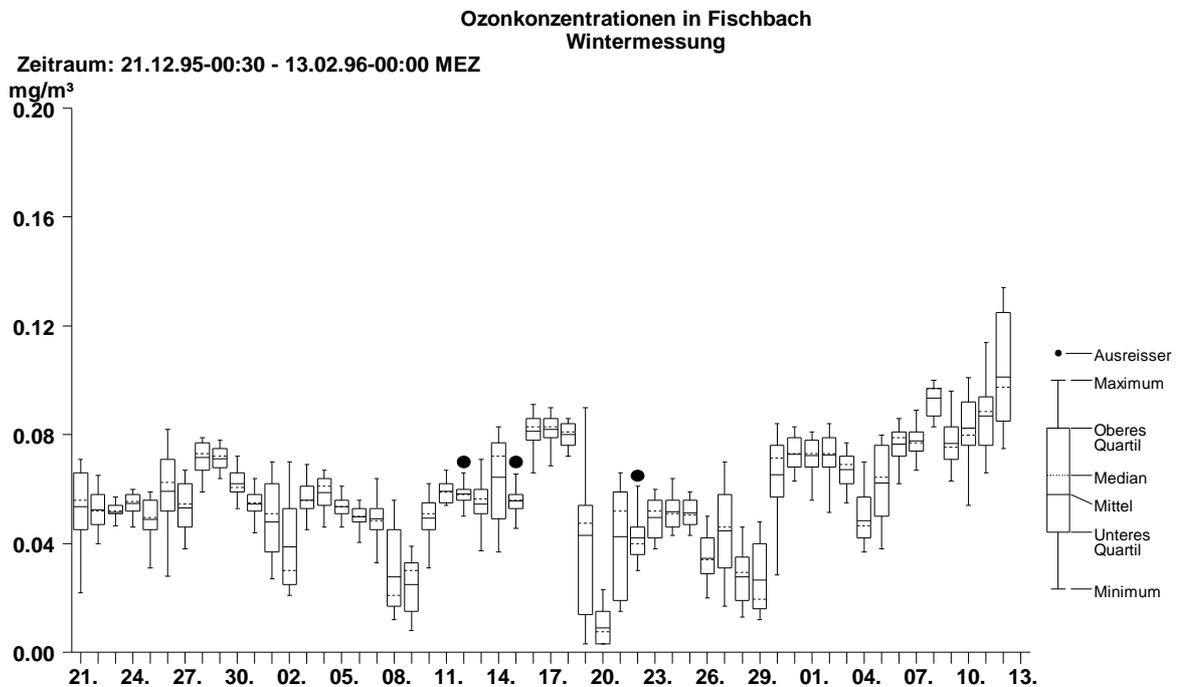
MPMW	0,102		
MTmax	0,125		
TMWmax	0,141		
MW3max	0,164	0,200	BGBI.Nr.210/1992
HMWmax	0,168	0,120	Österreichische Akademie der Wissenschaften
95 Perzentil	0,139		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,144		



Wintermeßperiode 21.12.95 - 13.2.96	Meßergebnisse O ₃ in mg/m ³	Grenzwerte O ₃ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen
MPMW	0,057		
MTmax	0,072		
TMWmax	0,101		
MW3max	0,132	0,200	BGBI.Nr.210/1992
HMWmax	0,134	0,120	Österreichische Akademie der Wissenschaften

Luftgütemessungen Fischbach

95 Perzentil	0,087		ÖNORM M9440
97,5 Perzentil	0,093		



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.

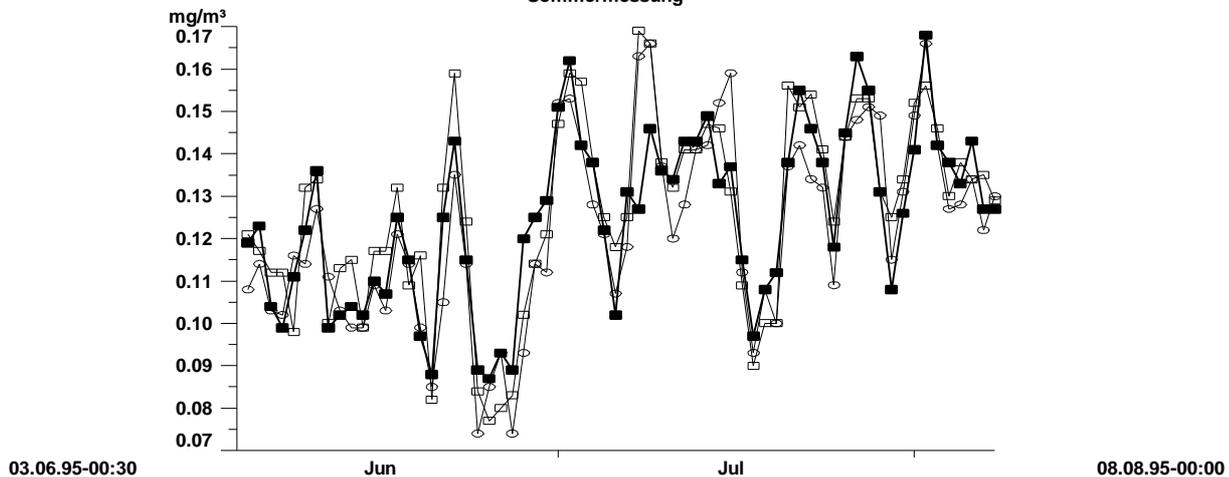
Eine weitere Eigenheit der Ozonimmissionen liegt darin, daß die Konzentrationsgrößen über große Gebiete relativ homogen in den Spitzenbelastungen nachweisbar sind. Das gesamte österreichische Bundesgebiet wurde daher im Ozongesetz (1992) in 7 Ozon-Überwachungsgebiete mit annähernd einheitlicher Ozonbelastung eingeteilt werden. Der Standort Fischbach liegt im Ozon-Überwachungsgebiet 2 "Südostösterreich mit Oberem Murtal".

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

Luftgütemessungen Fischbach

Station:	MOBILE 2	Rennfeld	Masenbg.
Messwert:	O ₃	O ₃	O ₃
Muster:			

HMWmax von Ozon in Fischbach, am Rennfeld und am Masenberg
Sommermessung



Der Ozontagesgang ist in weiterer Folge auch stark von der Höhenlage abhängig. Siedlungsnahen 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).

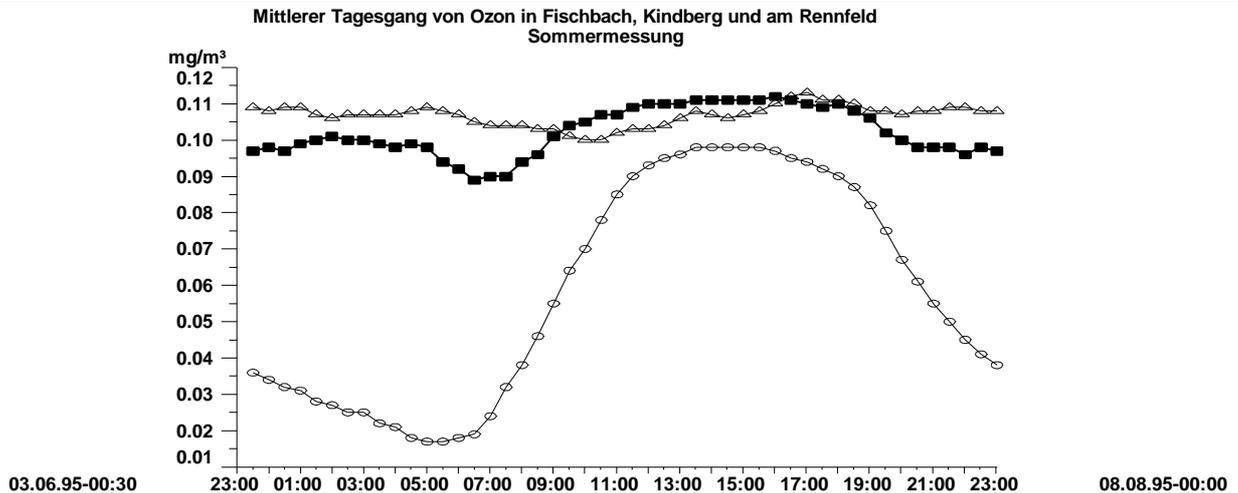


Die folgende Abbildung dokumentiert dies sehr gut anhand eines Vergleichs des mittleren Tagesganges der mobilen Station am Standort Fischbach mit den benachbarten Stationen Masenberg und Kindberg während der Sommermessung vom 3. 6. bis 8. 8. 95.

Luftgütemessungen Fischbach

Die beiden Höhenstationen Masenberg und Fischbach weisen eine große Übereinstimmung und im Gegensatz zur Talstation Kindberg eine geringe Tagesschwankung auf.

Station:	MOBILE 2	Rennfeld	Kindberg
Seehöhe:	0	1620	660
Messwert:	O3	O3	O3
Muster:			



Der Verlauf der Ozonkonzentrationen zeigt die zu erwartende Übereinstimmung mit dem Witterungsverlauf. Hohe Werte wurden bei Hochdruck- und gradientschwachen Lagen registriert, wobei in der Sommermeßperiode der empfohlene Vorsorgegrenzwert der Österreichischen Akademie der Wissenschaften an zwei Drittel der Tage 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 Sommer 1995 (3. Juni bis 8. August) und im Winter 1995/96 (21. Dezember 1995 bis 13. Februar 1996) wurden in Fischbach Luftgütemessungen mittels eines mobilen Meßcontainers durchgeführt. Die Messungen dienten zur Eruiierung der lokalen Immissionsstruktur, wie sie durch die Primärschadstoffe und das Ozon verursacht wird, und als Vorerhebung zu einer Bewerbung um das Prädikat „Luftkurort“.

Luftgütemessungen Fischbach

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 Masenberg (siehe Abb. S 31) liefert. Die Witterungsverhältnisse während der für die Beurteilung der Ozonbelastung maßgeblichen Sommermeßperiode 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 mg/m³ (als Dreistundenmittelwert nach dem Ozongesetz) erreicht. Der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften publizierte Richtwerte von 0,120 mg/m³ als Halbstundenmittelwert wurde jedoch während der Sommermessung an 41 Tagen (das entsprach zwei Drittel der Meßperiodendauer) 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 (umseitig): 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 3.6. bis 8.8.1995 und vom 21.12.1995 bis 13.2.1996.

Schadstoff	Grenzwerte der Landesverordnung für die Monate April bis Oktober in mg/m ³	Prozentanteil (Sommermessung)	Grenzwerte der Landesverordnung für die Monate November bis März in mg/m ³	Prozentanteil (Wintermessung)
Schwefeldioxid	HMW: 0,070 mg/m ³ TMW: 0,050 mg/m ³	25,7 % 28 %	HMW: 0,150 mg/m ³ TMW: 0,100 mg/m ³	55,3 % 47 %
Schwebstaub	TMW: 0,120 mg/m ³	49,1 %	TMW: 0,200 mg/m ³	61,5 %
Stickstoffmonoxid	HMW: 0,600 mg/m ³	10 %	HMW: 0,600 mg/m ³	10,8 %

Luftgütemessungen Fischbach

	TMW: 0,200 mg/m ³	4 %	TMW: 0,200 mg/m ³	7 %
Stickstoffdioxid	HMW: 0,200 mg/m ³	16 %	HMW: 0,200 mg/m ³	27,5 %
	TMW: 0,100 mg/m ³	13 %	TMW: 0,100 mg/m ³	46 %
Kohlenmonoxid	HMW: 20 mg/m ³	5,9 %	HMW: 20 mg/m ³	9,5 %
	TMW: 7 mg/m ³	4,6 %	TMW: 7 mg/m ³	15,7 %

Um die Ergebnisse der Messungen in Fischbach 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: 95 Perzentile der einzelnen Schadstoffe für ausgewählte Stationen in der Steiermark während der Meßzeiträume

Meßstation 3.6.95 - 8.8.95	SO ₂ mg / m ³	Staub mg / m ³	NO mg / m ³	NO ₂ mg / m ³
Fischbach	0,011	0,054	0,010	0,015
Graz West	0,017	0,056	0,019	0,052
Voitsberg	0,007	0,046	0,014	0,034
Zeltweg	0,008	0,061	0,012	0,028
Donawitz	0,016	0,208	0,010	0,029
Deutschlandsberg	0,017	0,048	0,008	0,026
Weiz	0,011	0,074	0,020	0,040
Masenberg	0,012	0,047	0,001	0,006

Meßstation 3.6.95 - 8.8.95	CO mg / m ³	CnHm ppm	O ₃ mg / m ³
Fischbach	0,373	0,117	0,139
Graz West	0,938	0,183	0,125
Voitsberg	0,852	0,179	0,132
Zeltweg	-	-	-

Luftgütemessungen Fischbach

Donawitz	2,289	-	-
Deutschlandsberg	-	-	0,128
Weiz	1,194	-	0,125
Masenberg	-	-	0,139

Meßstation 21.12.95-13.2.96	SO ₂ mg / m ³	Staub mg / m ³	NO mg / m ³	NO ₂ mg / m ³
Fischbach	0,040	0,103	0,011	0,026
Graz West	0,073	0,138	0,132	0,091
Voitsberg	0,050	0,144	0,096	0,067
Zeltweg	0,051	0,162	0,130	0,101
Donawitz	0,046	0,313	0,088	0,059
Deutschlandsberg	0,049	0,164	0,083	0,071
Weiz	0,057	0,147	0,068	0,050
Masenberg	0,069	0,049	0,001	0,018

Meßstation 21.12.95-13.2.96	CO mg / m ³	CnHm ppm	O ₃ mg / m ³
Fischbach	1,043	0,143	0,087
Graz West	3,484	0,561	0,047
Voitsberg	2,609	0,536	0,042
Zeltweg	-	-	-
Donawitz	3,175	-	-

Luftgütemessungen Fischbach

Deutschlandsberg	-	-	0,031
Weiz	3,117	-	0,069
Masenberg	-	-	0,092

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

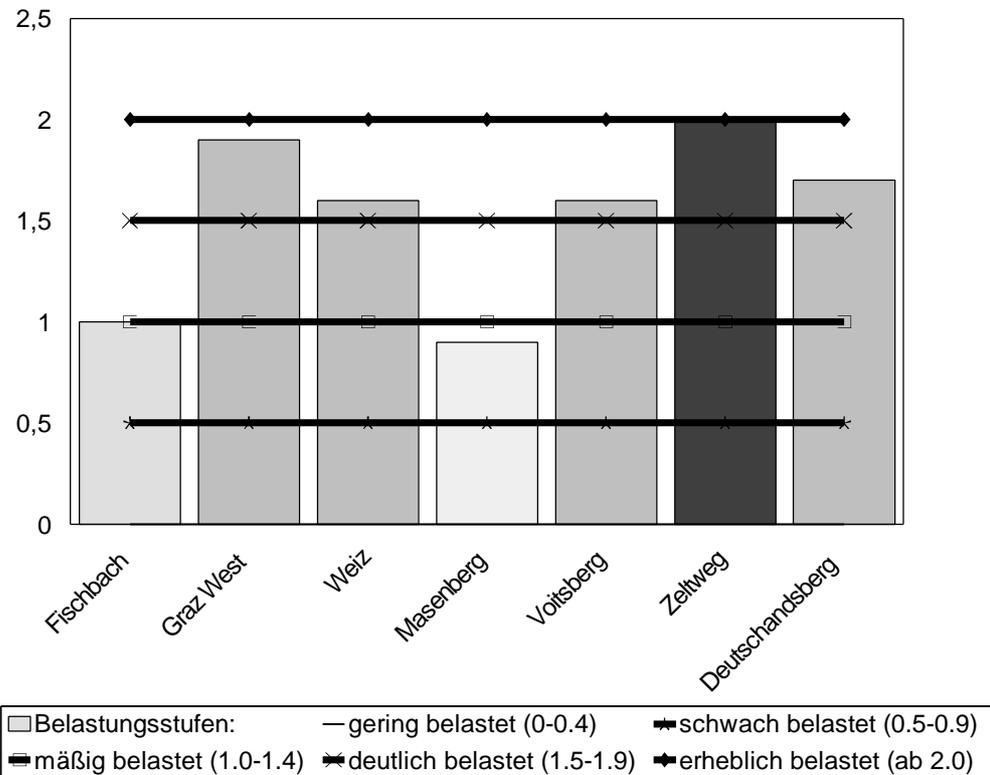
Im steiermarkweiten Vergleich wurden bezüglich des **Ozongehalts** in den bodennahen Luftschichten während beider Meßperioden die der Höhenlage des Meßstandortes entsprechenden Belastungen registriert. Während der Sommerperiode wurde der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften empfohlene Vorsorgegrenzwert von $0,120 \text{ mg/m}^3$ (als Halbstundenmittelwert) an zwei Drittel der Tage überschritten, der Grenzwert der Vorwarnstufe nach dem Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/ 1992) von $0,200 \text{ mg/m}^3$ (als Dreistundenmittelwert) wurde jedoch nicht erreicht.

Hinsichtlich der Primärschadstoffe können am vorliegenden Meßstandort die Konzentrationen von **Schwefeldioxid, Staub, Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid** und **Kohlenwasserstoffe** als unterdurchschnittlich eingestuft werden, wobei diese Gunstsituation speziell bei den verkehrsrelevanten Schadstoffen in den lufthygienisch ungünstigeren Wintermonaten deutlicher hervortritt.

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 Wintermeßperiode (21.12.1995 - 13.2.1996) die 98% Perzentile der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffmonoxid, 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.

Luftgütemessungen Fischbach



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

Tabelle 3: Angabe der höchsten Halbstunden- (HMW_{max}), Tages- (TMW_{max}) und für Kohlenmonoxid Achtstundenmittelwerte (MW₈) als Prozentangaben zum Grenzwert (=100%) der Kurorterichtlinie.

Schadstoff	Grenzwerte der Kurorterichtlinie	Prozentanteil (Sommermessung)	Prozentanteil (Wintermessung)
Schwefeldioxid	HMW: 0,200 mg/m ³	28 %	83 %
	TMW: 0,100 mg/m ³	18 %	94 %
Schwebstaub	TMW: 0,200 mg/m ³	49,1 %	102,5 %

Luftgütemessungen Fischbach

Stickstoffdioxid	HMW: 0,200 mg/m ³	32 %	55 %
	TMW: 0,100 mg/m ³	26 %	92 %
Kohlenmonoxid	MW8: 5 mg/m ³	9,4 %	23,9 %

Es zeigt sich, daß während der Sommermeßperiode bei allen Schadstoffen die Spitzenkonzentrationen deutlich unter den vorgegebenen Grenzwerten liegen. Im Winter hingegen liegen bei Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid die Konzentrationen nur knapp unter den Grenzwerten der Kurorterrichtlinie, wobei als Ursache dieser hohen Konzentrationen Ferneintrag nachgewiesen werden konnte. Anders stellt sich hingegen die Situation bei den Staubimmissionen dar. Hier wurde an einem Tag eine Überschreitung des Grenzwertes für den Tagesmittelwert registriert, wobei lokale Emissionsquellen als Verursacher in Frage kommen.

Zusammenfassend muß gesagt werden, daß momentan aus der Sicht der Luftreinhalte die Kriterien für das Prädikat „Luftkurort“ nicht erfüllt werden, da bei den Immissionsmessungen der Fachabteilung Ia vom Dezember 1995 bis Februar 1996 Grenzwertüberschreitungen bei den Staubimmissionen nach der Richtlinie für die Durchführung von Immissionsmessungen in Kurorten festgestellt wurden. Die Gemeinde ist daher angehalten, im Rahmen ihrer Möglichkeiten emissionsmindernde Maßnahmen (vor allem im Bereich des Hausbrandes) vorzunehmen.

6. 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:

Luftgütemessungen Fischbach

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 :

Immissionsgrenzwertverordnung 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, 1995:

Monatsübersicht der Witterung in Österreich,
Juni, Juli, August, Dezember 1995 und Jänner, Februar 1996. Wien.

Luftgütemessungen Fischbach