

Amt der Steiermärkischen Landesregierung



Fachabteilung 1a

Mobile Luftgütemessungen Thal

21. Jänner 1999 – 2. März 1999

Lu-10-99

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):

Referatsleiter Dr. Gerhard Semmelrock

Standortauswahl Mag. Andreas Schopper

Messtechnik Manfred Gassenburger

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,
Referat Luftgüteüberwachung
Landhausgasse 7,
8010 Graz

Druck:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Zentralkanzlei

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Titel	Seite
	Zusammenfassung	1
1.	Einleitung	2
2.	Immissionsklimatische Situation – Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe in Thal	3
3.	Mobile Immissionsmessungen	4
3.1.	Ausstattung und Messmethoden	4
3.2.	Gesetzliche Grundlagen und Empfehlungen	5
3.2.1.	Immissionsgrenzwertverordnung der Steiermärkischen Landesregierung	5
3.2.2.	Immissionsschutzgesetz Luft	6
3.2.3.	Luftqualitätskriterien der Österreichischen Akademie der Wissenschaften	7
3.3.	Der Witterungsablauf während der mobilen Messungen	7
3.4.	Messergebnisse	9
3.4.1.	Schwefeldioxid	9
3.4.2.	Schwebstaub	11
3.4.3.	Stickstoffmonoxid	13
3.4.4.	Stickstoffdioxid	16
3.4.5.	Kohlenmonoxid	17
3.4.6.	Ozon	19
3.5.	Luftbelastungsindex	20
4.	Literatur	21
5.	Anhang	23
5.1.	Erläuterungen zu den Tabellen und Diagrammen	23
5.1.1.	Tabellen	23
5.1.2.	Diagramme	24

Luftgütemessungen Thal

LUFTGÜTEMESSUNGEN THAL

Zusammenfassung

Die Luftgütemessungen in Thal wurden auf Ansuchen der Gemeinde durchgeführt. Sie umfassten den Zeitraum vom 21.01. bis 02. 03. 1999. Für den mobilen Messcontainer wurde wie bei vorangegangenen Messkampagnen ein Standort im Bereich des Kindergartens in 440 m Seehöhe ausgewählt.

Die Ergebnisse der Messungen bestätigen eine immissionsklimatische Begünstigung des Thaler Beckens aufgrund der guten Abschirmung gegen Fremdeinflüsse aus dem Ballungsraum Graz bzw. dem Gratkorn Becken. Die lokalen Emissionen aus Verkehr, Industrie und Gewerbe sowie Hausbrand bleiben vergleichsweise gering und beeinflussen die lufthygienischen Bedingungen in nur bescheidenem Ausmaß.

Bezüglich der einzelnen Schadstoffe konnte während der Messperiode weder eine Grenzwertüberschreitung nach der Steiermärkischen Landesverordnung (LGBl.Nr. 5/1987) noch Überschreitungen nach dem Immissionschutzgesetz-Luft (BGBl I Nr. 115/1997) festgestellt werden. Die Konzentrationen der Primärschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Kohlenwasserstoffe und Schwebstaub bewegten sich im steiermarkweiten Vergleich auf einem durchschnittlichen bis unterdurchschnittlichen Niveau, wobei die relativ günstigen Witterungsverhältnisse während der Messkampagne ein allgemein niedriges Schadstoffniveau bewirkten.

Die Ozonkonzentrationen blieben bei kaltem Winterwetter zu Beginn der Messungen gering, am Ende der Messperiode wurden bei frühlingshaftem Warmwetter jedoch an zwei Tagen Überschreitungen des von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften empfohlenen Vorsorgegrenzwertes für den maximalen Halbstundenmittelwert registriert.

Im Vergleich zu den Messungen aus dem Spätwinter 1994 blieben die Schadstoffkonzentrationen der aktuellen Messung nicht zuletzt aufgrund der über weite Strecken günstigen Witterungsbedingungen hinter den damaligen Werten zurück, wobei die lufthygienisch ungünstige winterliche Hochdruckwetterlage vom 21. 1. bis 28. 1. die Größenordnung der Messungen aus 1994 widerspiegelte.

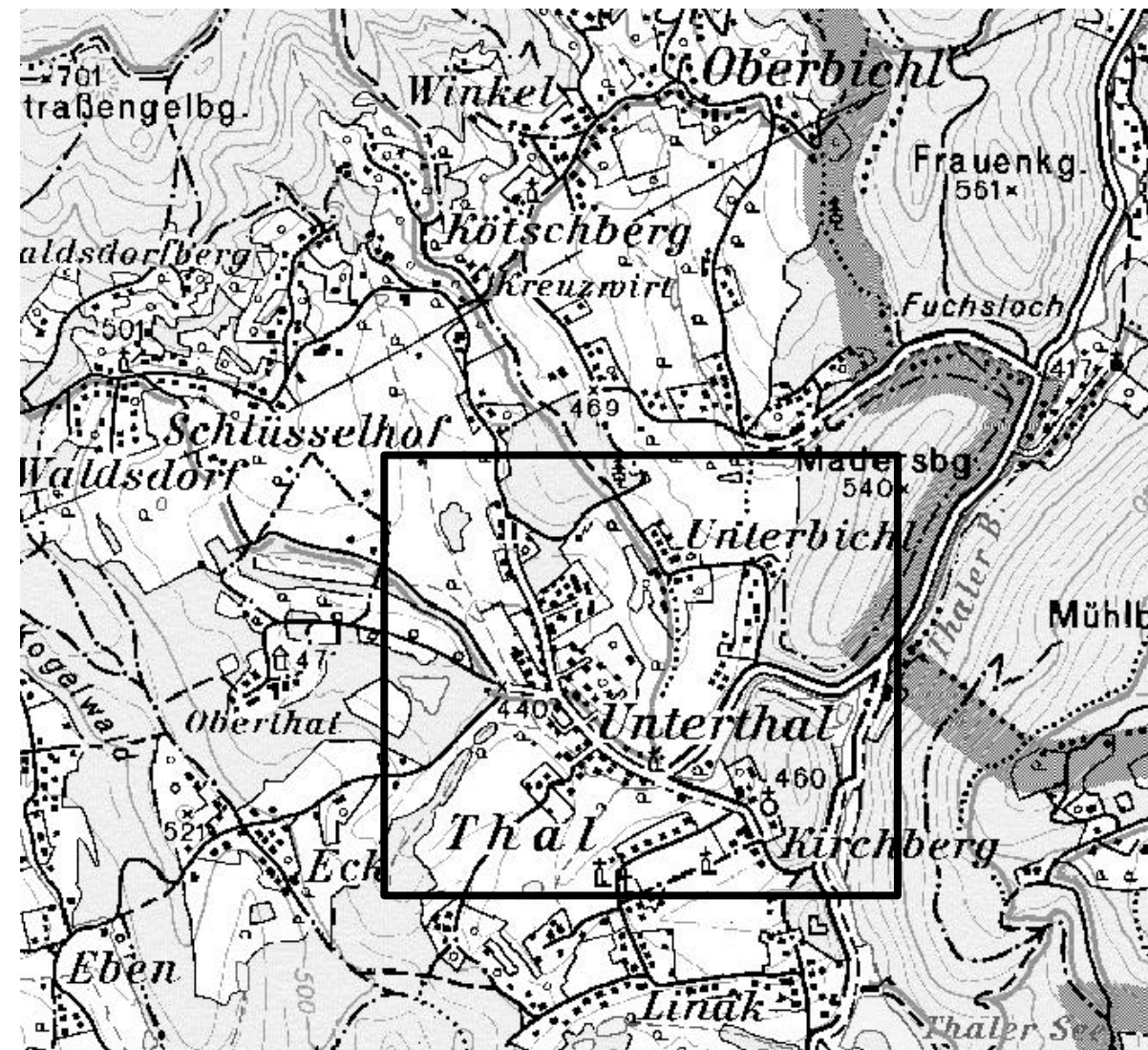
Luftgütemessungen Thal

1. Einleitung

Die Luftgütemessungen in Thal wurden auf Ansuchen der Gemeinde von der Fachabteilung 1a, Referat Luftgüteüberwachung, im Zeitraum vom 21. 1. bis 2. 3. 1999 durchgeführt.

Für den mobilen Messcontainer (Mobile Station 1) wurde wie schon bei vorangegangenen Messkampagnen in den Jahren 1993 und 1994 ein Standort im Bereich des Kindergartens in 440 m Seehöhe ausgewählt, um die derzeit vorherrschenden lufthygienischen Bedingungen erheben und beurteilen zu können.

Abbildung 1: Das Becken von Thal



Luftgütemessungen Thal

Abbildung 2: Der Messstandort Thal



2. Immissionsklimatische Situation - Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe in Thal

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

Die Lage des Messstandortes in Thal entspricht nach H. Wakonigg der Klimalandchaft 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 knapp 9°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 130mm) auf. Die Jahresniederschlagsmenge beträgt rund 880mm, die an zirka 100 Tagen pro Jahr fällt. Die mittleren Windgeschwindigkeiten sind eher gering (1 bis 1,4 m/s) und weisen im Jahresgang ein Frühjahrsmaximum und ein Spätherbstminimum auf. Die Hauptwindrichtungsachse am Messstandort kann dem Talverlauf entsprechend NW - SE

Luftgütemessungen Thal

angegeben werden, da aufgrund der Lage im südöstlichen Alpenvorland eine Abschirmung von Störungseinflüssen aus W bis N durch die Alpen gegeben ist und sich dadurch lokale Windsysteme verstärkt ausbilden können.

Die Strömungsverhältnisse im Thaler Becken werden vornehmlich durch die Kaltluftabflüsse in den kleinen Seitentälern bestimmt. In Bodennähe wird die Strömungssituation am Messstandort nachts durch die seichten Hangab- und Talauswinde vom Straßengelberg bestimmt, die jedoch auf Grund des Staueffektes der Talenge zwischen Madersberg und Kirchberg nur geringe Windgeschwindigkeiten (0,3 bis 1,0 m/s bei hoher Kalmenbereitschaft) erreichen. Tagsüber wird das Windfeld bei ungestörter Entwicklung (keine allochthonen Witterungseinflüsse bzw. Gewittertätigkeit oder einstrahlungshemmende Bewölkung) von Taleinwinden aus S bis SE, die verstärkt durch den Murtaleinwind und überregionale Strömungen Geschwindigkeiten von 3 bis 5 m/s erreichen können, bestimmt.

Durch die Abschirmung fremder Witterungseinflüsse kommt der autochthonen Ausprägung des Klimas besondere Bedeutung zu, was sich in der großen Bereitschaft zur Ausbildung von Inversionen zeigt, die in der Nacht zumeist als Bodeninversionen entwickelt sind. Diese können durch den bereits angesprochenen Kaltluftstau im beckenartig erweiterten Talabschnitt im Bereich des Messstandortes sehr stark ausgebildet sein (bis über 10° in den ersten 100 bis 150 m ü. Grund). Im Winter können sich die nächtlichen Bodeninversionen tagsüber wegen zu geringer Sonneneinstrahlung zumeist nicht mehr vollständig auflösen, werden aber häufig in abgehobene, freie Inversionen mit Mischungsschichthöhen von nur etwa 100 bis 150m umstrukturiert, woraus ungünstige Ausbreitungsbedingungen resultieren (R. Lazar, 1990).

3. Mobile Immissionsmessungen

3.1. Ausstattung und Messmethoden

Die mobile Luftgütemessstation zeichnet den Schadstoffgang von Schwefeldioxid (SO₂), Schwebstaub, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Ozon (O₃) auf.

Luftgütemessungen Thal

Der Messcontainer ist mit kontinuierlich registrierenden Immissionsmessgeräten ausgestattet, die nach folgenden Messprinzipien arbeiten:

Schadstoff	Messmethode	Gerätetyp
Schwefeldioxid SO ₂	UV-Fluoreszenzanalyse	Horiba APSA 350E
Schwebstaub	Beta-Strahlenabsorption	Horiba ABDA 350E
Stickstoffoxid NO, NO ₂	Chemilumineszenzanalyse	Horiba APNA 350E
Kohlenmonoxid CO	Infrarotabsorption	Horiba APMA 350E
Ozon O ₃	UV-Photometrie	Horiba APOA 350E

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

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

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

3.2. Gesetzliche Grundlagen und Empfehlungen

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):

Luftgütemessungen Thal

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"):

	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 den Messstandort in Thal sind die Grenzwerte für die Zone II (Ballungsräume) 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. Bereits in den Jahren 2000 bzw. 2001 wird aber das Gesetz aufgrund der Vorgaben seitens der EU zu überarbeiten sein.

Luftgütemessungen Thal

Grenzwerte nach dem Immissionsschutzgesetz Luft

Schadstoff	HMW	TMW	MW8	JMW
Stickstoffdioxid	0,20 mg/m ³ *			
Schwefeldioxid	0,20 mg/m ³ *	0,12 mg/m ³		
Schwebstaub		0,15 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 0,50 mg/m³ gelten nicht als Überschreitung des Grenzwertes.

3.2.3. "Luftqualitätskriterien Ozon" der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

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)

3.3. Der Witterungsablauf während der mobilen Messungen

(Jänner und Februar 1999)

Zu Beginn der Messperiode 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.

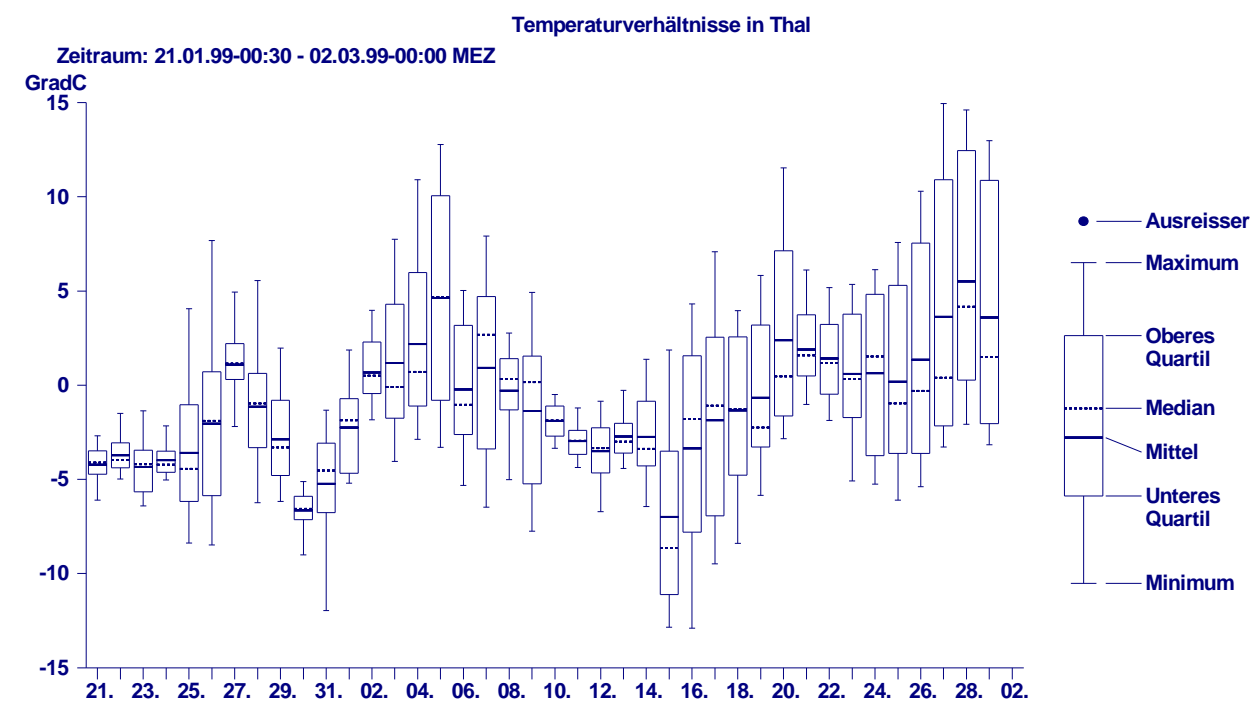
Luftgütemessungen Thal

Das Nordwestwetter blieb für die erste Februardekade 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.

Im Laufe des 9. 2. gewann ein Tiefdruckgebiet, das langsam von Frankreich über Oberitalien Richtung Balkanhalbinsel zog, an Einfluß und verursachte nun auch südlich des Alpenhauptkammes zum Teil heftige Schneefälle.

Nach kurzem Zwischenhocheinfluß am 15. 2. konnte sich wieder eine länger anhaltende zyklonale Strömungslage aus West bis Nordwest etablieren. Die eingelagerten Fronten führten labil geschichtete Luftmassen heran, die vor allem in den Alpen und nördlich davon verbreitet intensive Schneefälle verursachten und die Lawinengefahr deutlich ansteigen ließen (Lawinenkatastrophe von Galtür am 23. 2.).

Ab 25. beruhigte sich die Situation unter Einfluß eines Ausläufers des Azorenhochs. Es stellte sich verbreitet heiteres, vorfrühlingshaft mildes Wetter mit Tageshöchstwerten bis annähernd 15°C ein, das bis zum Ende der Messungen anhielt.



Der Witterungsverlauf während der Messungen am Standort Thal zeichnete sich durch ein leicht übernormales Temperaturniveau bei deutlich unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen aus.

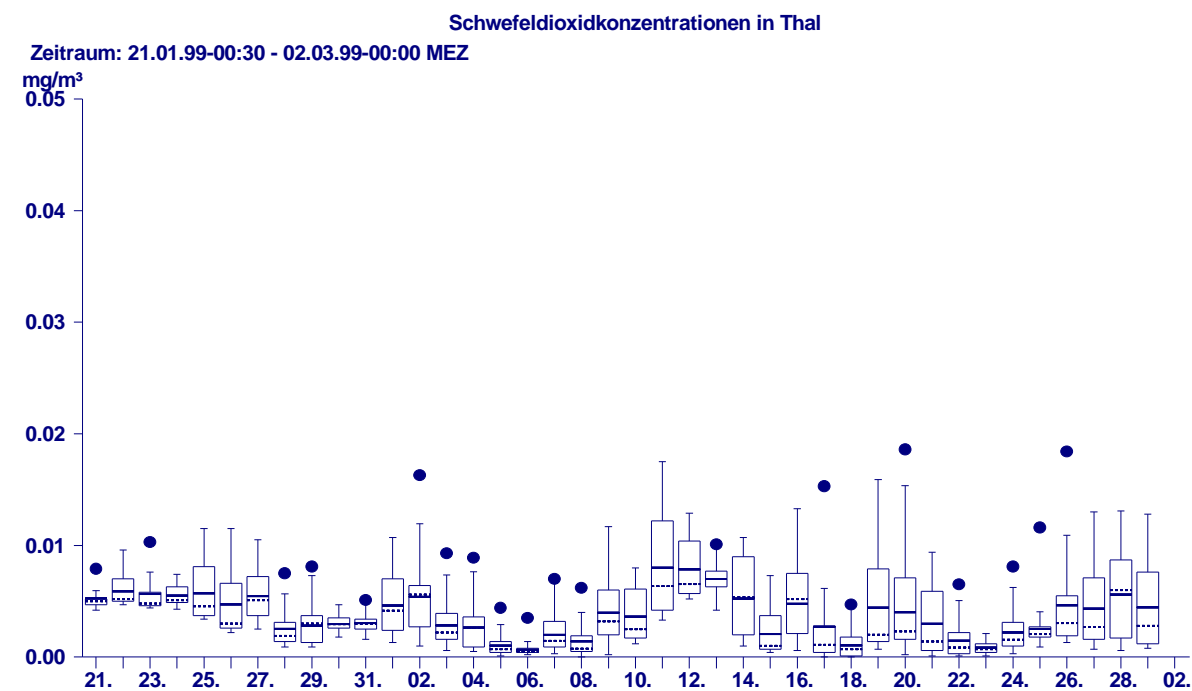
Luftgütemessungen Thal

Grund dafür war die übermäßige Dominanz von Strömungslagen aus West bis Nordwest, wodurch Störungseinflüsse im Lee der Alpen stark abgeschwächt wurden, sowie das weitgehende Fehlen längerer, winterlich kalter Hochdruckwetterlagen und niederschlagsbringender Tiefdrucklagen. Aus immissionsklimatischer Sicht war die Wetterlagenabfolge als sehr günstig zu bezeichnen, da sich infolge der häufigen Strömungslagen kaum ungünstige lufthygienische Bedingungen ergaben.

3.4. Messergebnisse und Schadstoffverläufe

3.4.1. Schwefeldioxid (SO₂)

21.01. - 02.03.1999	Messergebnisse SO ₂ in mg/m ³	Grenzwerte SO ₂ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen	% des Grenzwertes
HMWmax	0,019	0,200	LGBI.Nr.5/1987	10 %
		0,200	BGBI I Nr. 115/1997	10 %
Mtmax	0,010			
TMWmax	0,008	0,100	LGBI.Nr.5/1987	8 %
		0,120	BGBI I Nr. 115/1997	7 %
MPMW	0,004			

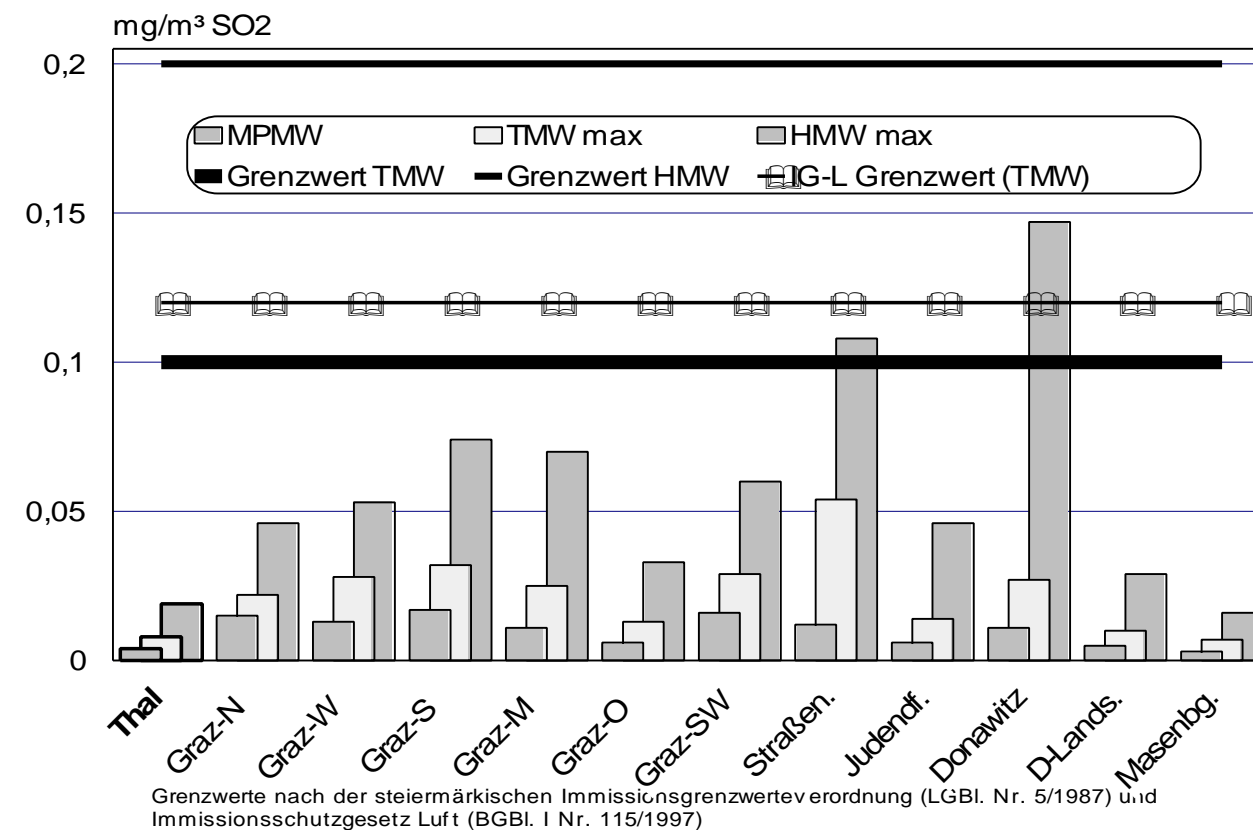


Luftgütemessungen Thal

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.

Die Konzentrationen blieben während der Messperiode aufgrund des nicht allzu kalten Witterungsverlaufes und der günstigen Durchlüftungsbedingungen sowohl bei den 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).

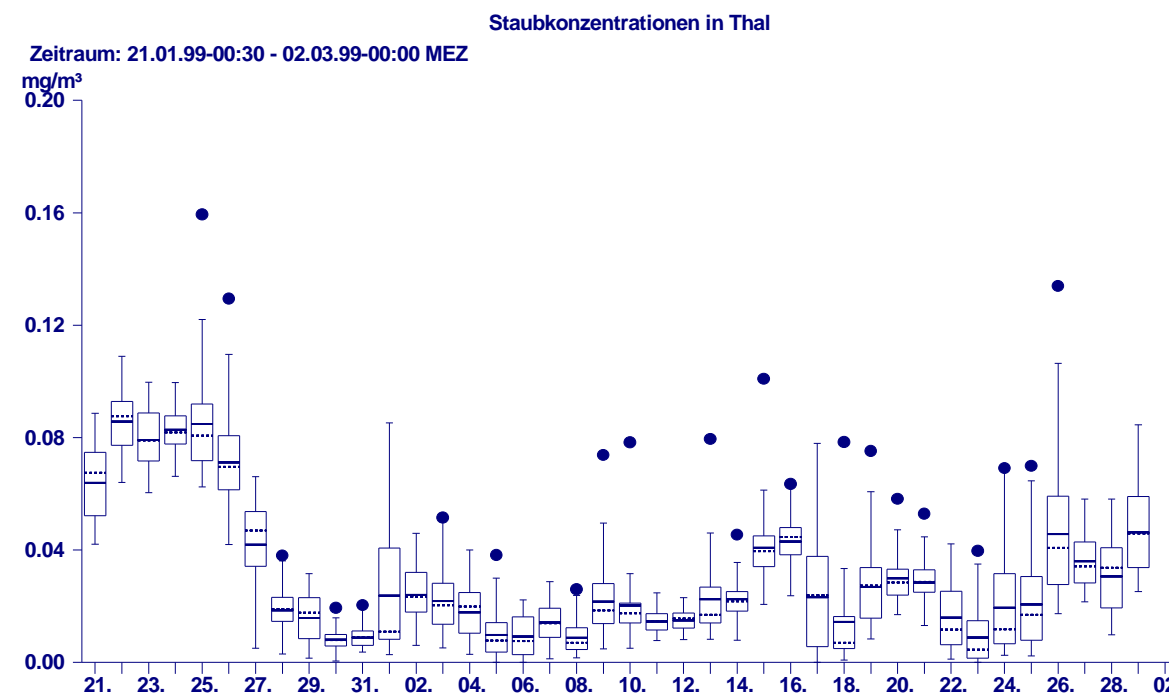
Im Vergleich mit anderen steirischen Messstationen erweist sich die Belastungssituation beim Luftschadstoff Schwefeldioxid am Messstandort Thal als sehr günstig. Speziell im Vergleich zum nahegelegenen Großraum Graz und zu den Stationen im Gratkorner Becken ergibt sich aufgrund der reliefbedingten guten Abschirmung ein unterdurchschnittliches Konzentrationsniveau.



Luftgütemessungen Thal

3.4.2. Schwebstaub

21.01. - 02.03.1999	Messergebnisse Staub in mg/m ³	Grenzwerte Staub in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen	% des Grenzwertes
	HMWmax	0,159		
	Mtmax	0,065		
	TMWmax	0,086	LGBI.Nr.5/1987 BGBL I Nr. 115/1997	43 % 57 %
	MPMW	0,031		



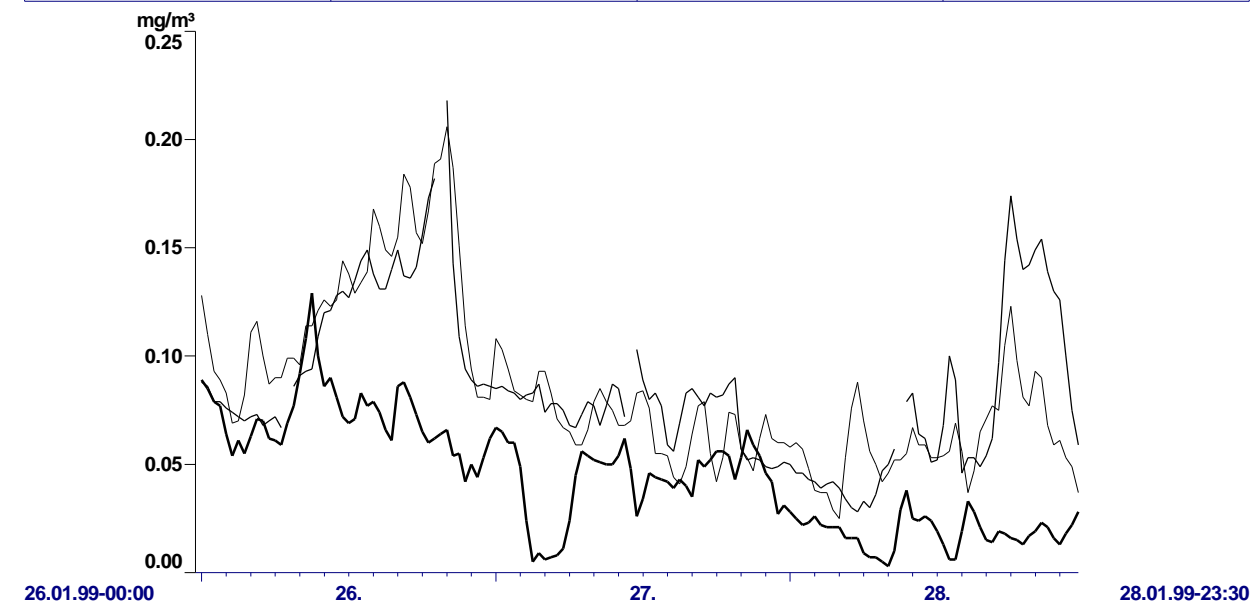
Als Verursacher der Staubemissionen gelten einerseits die Haushalte durch die Verbrennung von festen Brennstoffen, andererseits Gewerbe- und Industriebetriebe, aus deren Produktionsabläufen Staub in die Außenluft gelangt. Dementsprechend sind auch beim Schwebstaub im Winter ähnlich wie beim SO₂ höhere 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.

Luftgütemessungen Thal

Bezüglich der Belastung durch den Luftschadstoff Schwebstaub konnten während der Messperiode keine Überschreitungen sowohl des in der Immissionsgrenzwertverordnung des Landes (LGBI.Nr. 5/1987) als auch des im Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl I Nr. 115/1997) festgelegten maximalen Tagesmittelwertes festgestellt werden.

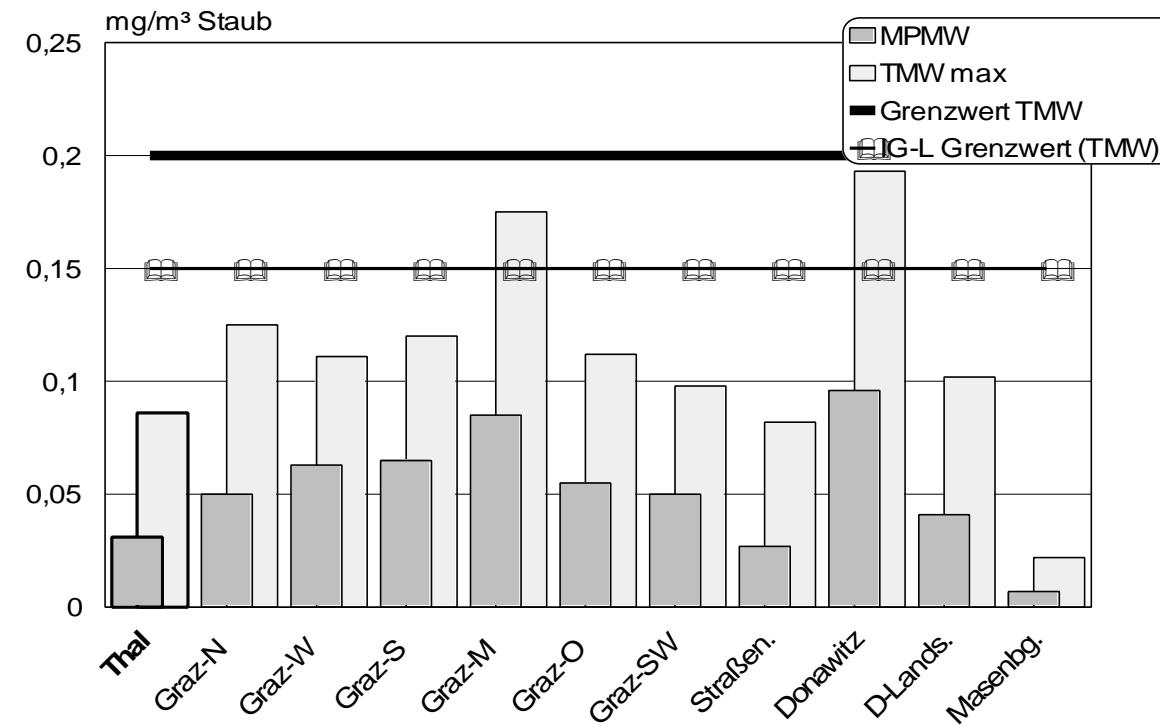
Der Verlauf der Schwebstaubkonzentrationen zeigt zu Beginn der Messungen bei windschwachem, kaltem Hochdruckwetter ein höheres Konzentrationsniveau als während der windstärkeren Wetterlagen im weiteren Verlauf der Messungen. Die Werte bleiben jedoch zum Teil deutlich unter jenen der Grazer Stationen, wie aus nachfolgender Darstellung für Konzentrationsverlauf für den Zeitraum 26. 1. bis 28. 1. (Ende der Hochdruckphase) ersichtlich ist.

Station:	MOBILE 1	Graz-N	Graz-W
Messwert:	STAUB	STAUB	STAUB
MW-Typ:	HMW	HMW	HMW
Muster:	_____	_____	_____



Im steiermarkweiten Vergleich sind die Schwebstaubkonzentrationen während der Messperiode als durchschnittlich anzusehen, sie liegen aber deutlich unter dem Niveau der großen Ballungsräume.

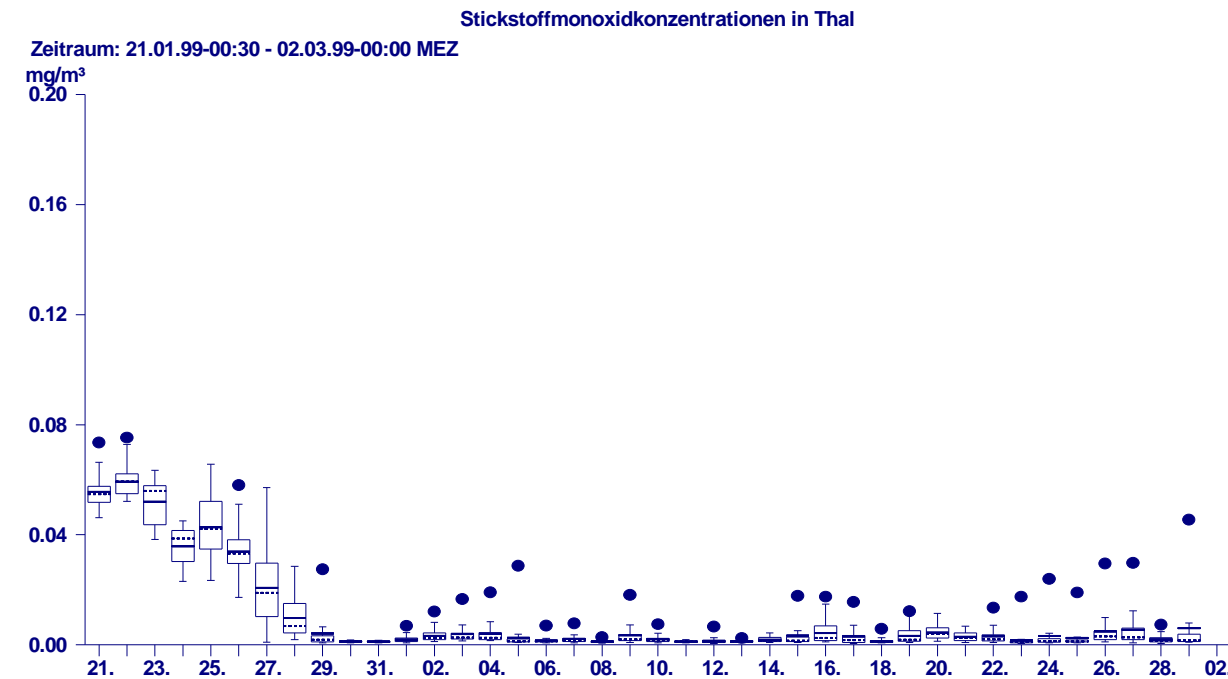
Luftgütemessungen Thal



3.4.3. Stickstoffmonoxid (NO)

21.01. - 02.03.1999	Messergebnisse NO in mg/m ³	Grenzwerte NO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen	% des Grenzwertes
HMWmax	0,075	0,600	LGBl.Nr.5/1987	13 %
Mtmax	0,023			
TMWmax	0,059	0,200	LGBl.Nr.5/1987	30 %
MPMW	0,010			

Luftgütemessungen Thal



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.

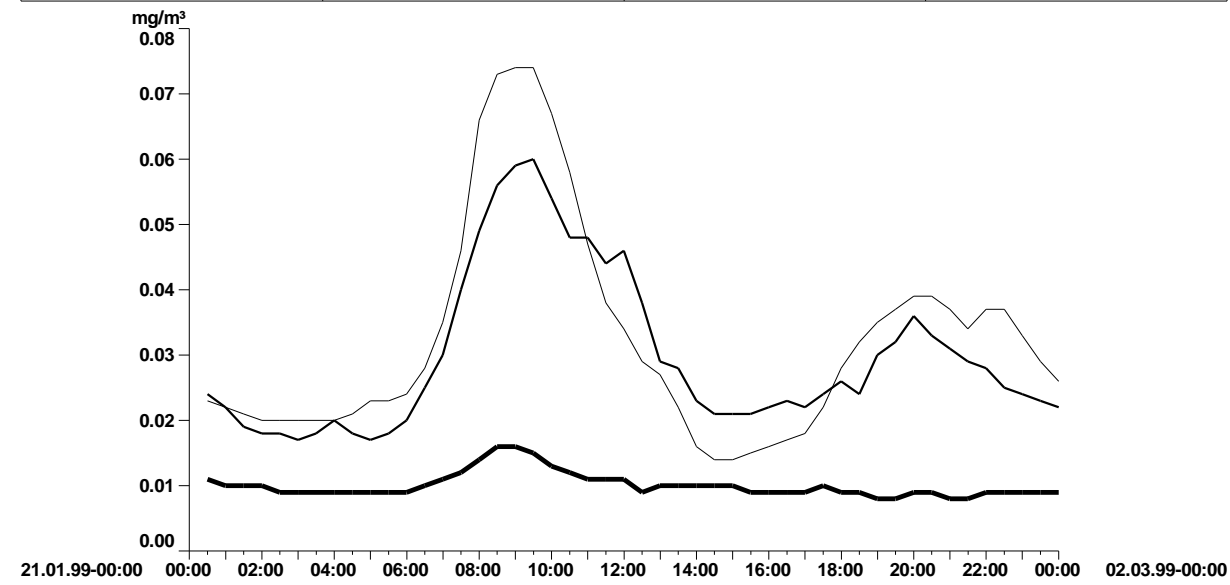
Die registrierten Werte blieben sowohl hinsichtlich der Spitzenkonzentrationen (HMWmax) als auch bezüglich der maximalen Tagesmittelwerte unter den in der Landesverordnung (LGBl. Nr. 5/1987) genannten Grenzwerten.

Der Konzentrationsverlauf zeigt wie bei den anderen Schadstoffen zu Beginn der Messungen bei austauscharem Hochdruckwetter ein höheres Niveau als während der windstärkeren Wetterlagen ab Februarbeginn.

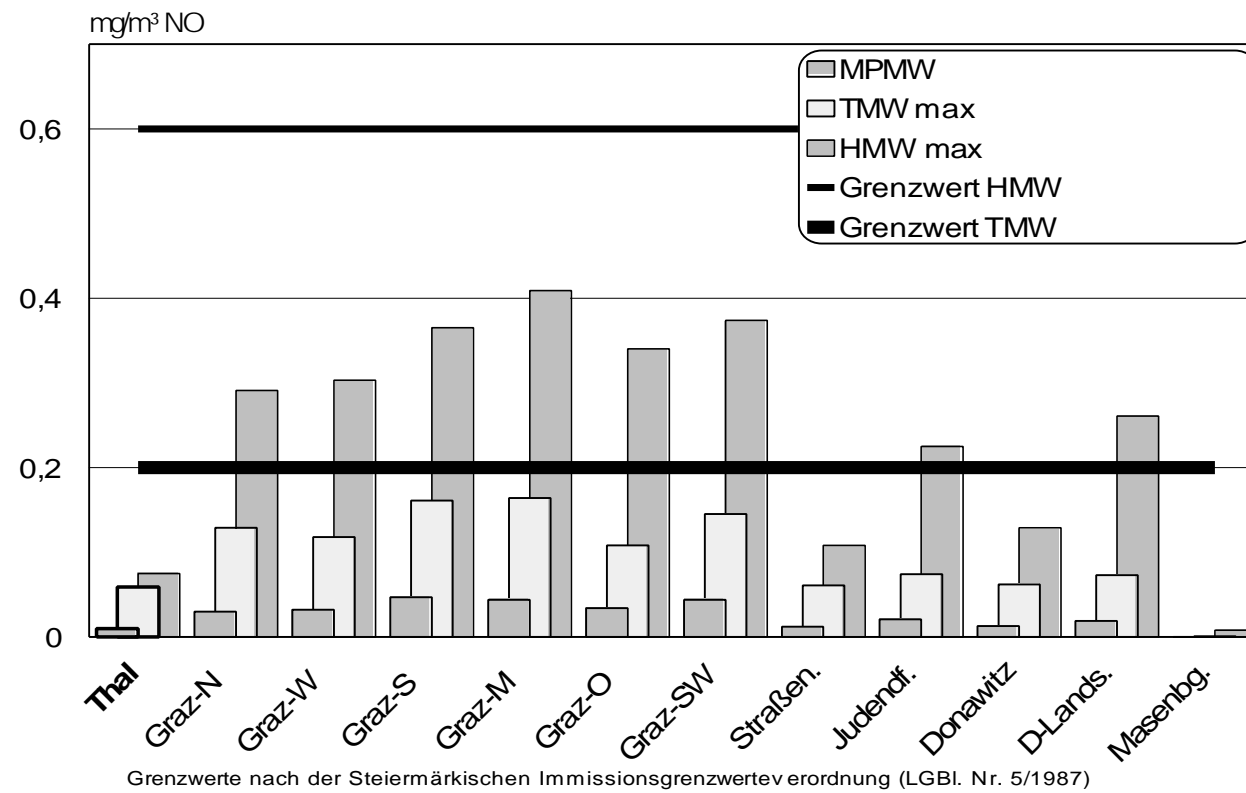
Die nachstehende Abbildung des mittleren Tagesganges für die Messperiode am Standort in Thal zeigt infolge des geringen lokalen Verkehrsaufkommens einen nur schwach ausgeprägten Tagesgang mit einer flachen Frühverkehrsspitze. Der Verlauf an den Grazer Stationen zeigt bei einer höheren Grundbelastung einen deutlichen Tagesgang mit markanter Frühverkehrsspitze und einem sekundären Maximum in den Abendstunden.

Luftgütemessungen Thal

Station:	MOBILE 1	Graz-N	Graz-W
Messwert:	NO	NO	NO
Muster:			



Im Vergleich mit anderen steirischen Messstation bleiben die NO-Konzentrationen auf einem deutlich unterdurchschnittlichen Niveau, speziell im Vergleich zu Stationen im Stadtgebiet von Graz.

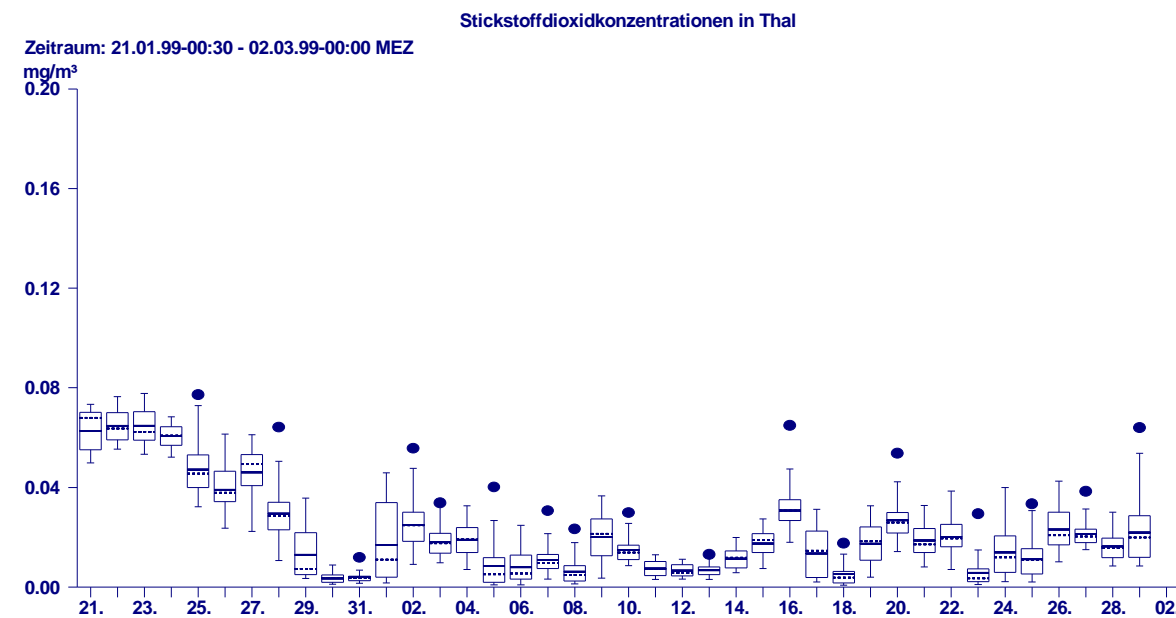


Grenzwerte nach der Steiermärkischen Immissionsgrenzwertverordnung (LGBl. Nr. 5/1987)

Luftgütemessungen Thal

3.4.4. Stickstoffdioxid (NO₂)

21.01. - 02.03.1999	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 %
Mtmax	0,040			
TMWmax	0,065	0,100	LGBI.Nr.5/1987	65 %
MPMW	0,022			

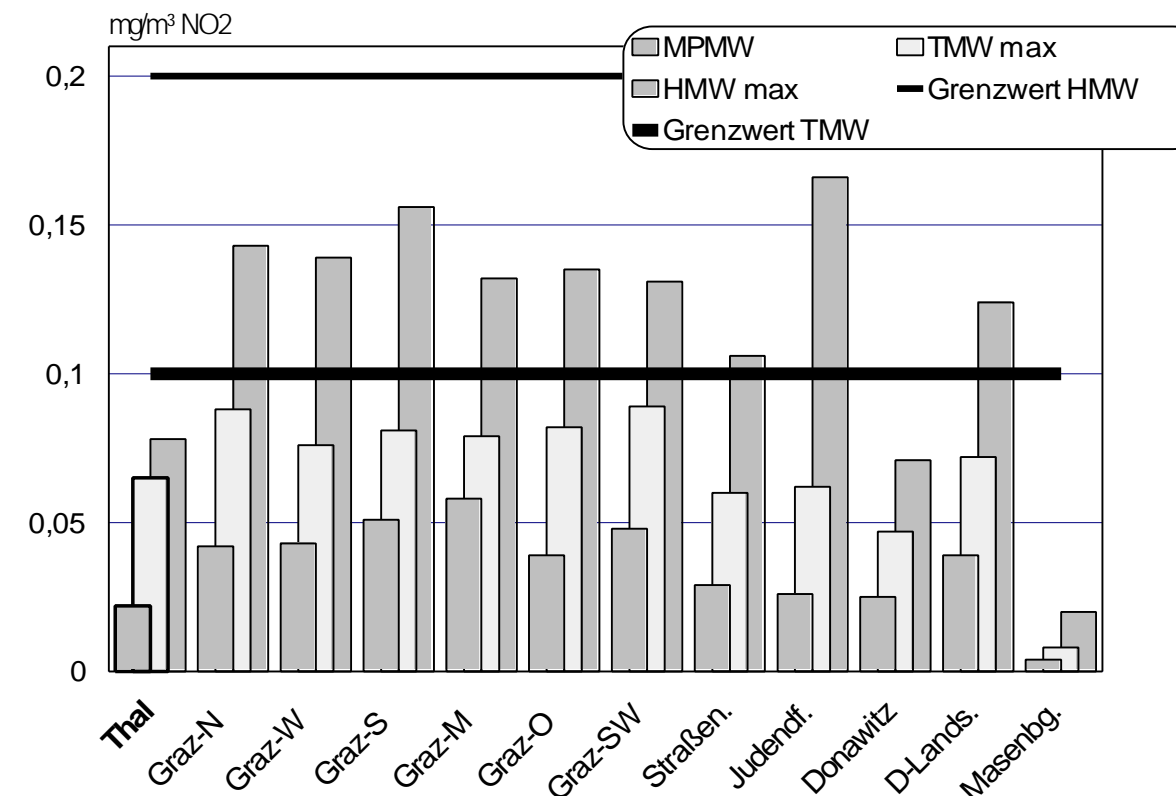


Die Emissionssituation wurde bereits beim Schadstoff NO erläutert. Immissionsseitig stellt sich im Allgemeinen der Schadstoffgang beim NO₂ ähnlich wie beim NO dar.

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

Der Vergleich mit anderen steirischen Messstation ergibt vor allem hinsichtlich kurzfristiger Spitzenbelastungen (HMWmax) bzw. langfristiger Grundbelastung (MPMW) ein deutlich unterdurchschnittliches Konzentrationsniveau, wobei speziell die Gunst gegenüber dem Stadtgebiet von Graz hervorsteicht.

Luftgütemessungen Thal

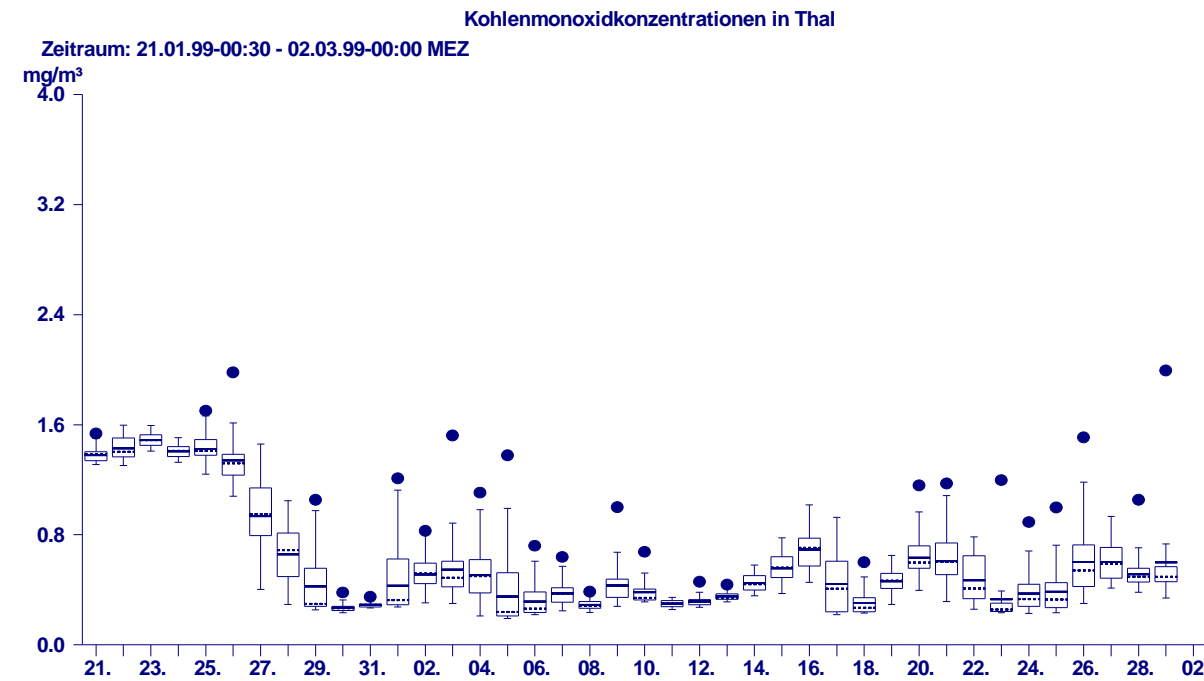


Grenzwerte nach der Steiermärkischen Immissionsgrenzwertverordnung (LGBl. Nr. 5/1987) und Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl. I Nr. 115/1997)

3.4.5. Kohlenmonoxid (CO)

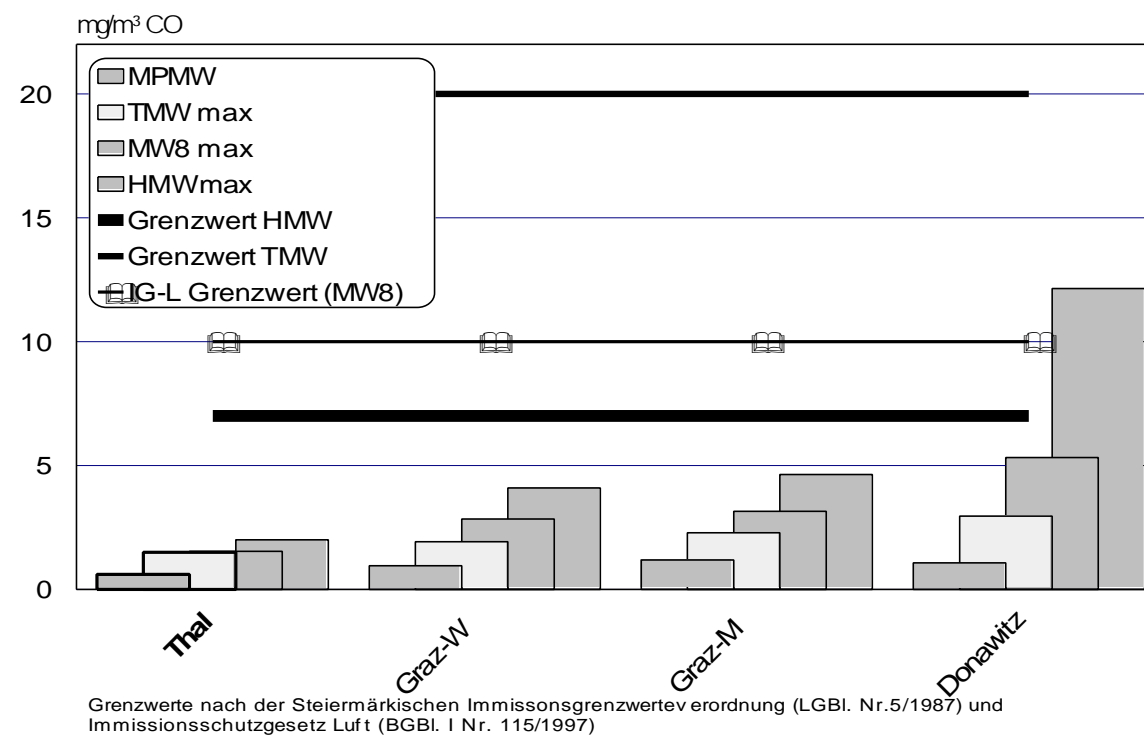
21.01. - 02.03.1999	Messergebnisse CO in mg/m ³	Grenzwerte CO in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen	% des Grenzwertes
HMWmax	1,993	20		10 %
Mtmax	1,029			
MW8max	1,535	10	BGBl. I Nr. 115/1997	15 %
TMWmax	1,489	7	LGBl.Nr.5/1987	21 %
MPMW	0,605			

Luftgütemessungen Thal



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).

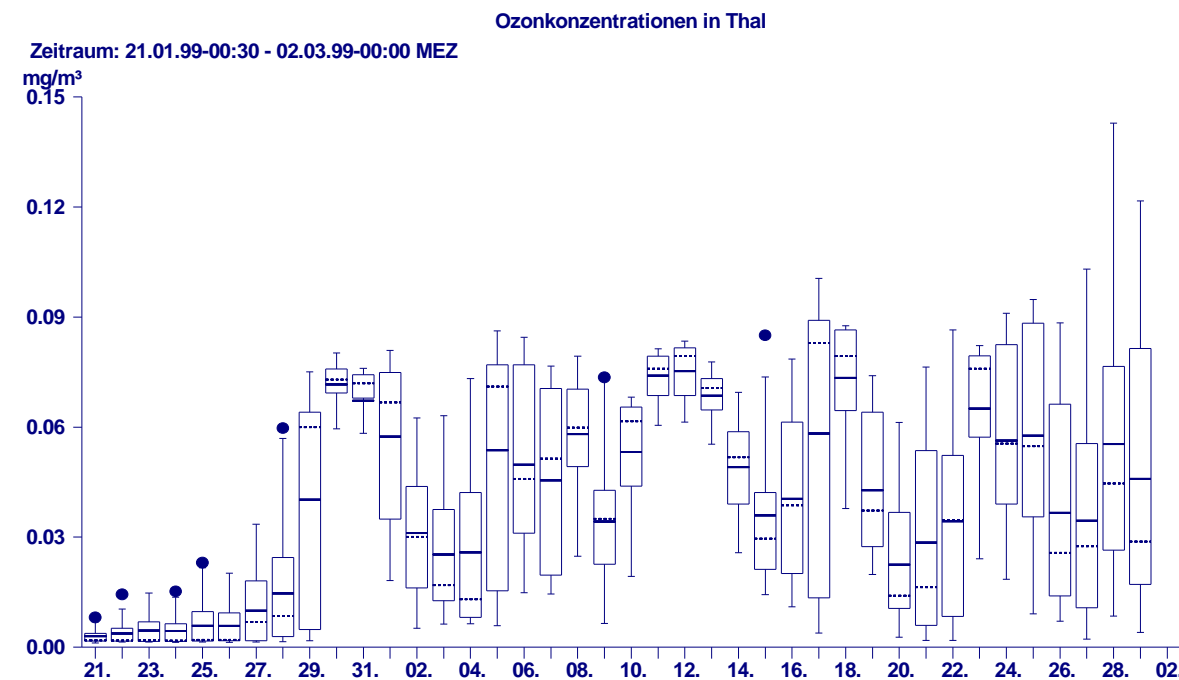
Die Kohlenmonoxidkonzentrationen werden in der Steiermark nur an einigen neuralgischen Punkten erhoben. Im Vergleich mit diesen Messstationen ergaben die Messungen in Thal ein deutlich unterdurchschnittliche Konzentrationsniveau sowohl hinsichtlich der Spitzenbelastungen als auch in Hinblick auf die Grundbelastung.



Luftgütemessungen Thal

3.4.6. Ozon (O₃)

21.01. - 02.03.1999	Messergebnisse O ₃ in mg/m ³	Grenzwerte O ₃ in mg/m ³	Gesetze, Normen, Empfehlungen	% des Grenzwertes
HMWmax	0,143	0,120	Österreichische Akademie der Wissenschaften	119 %
Mtmax	0,071			
MW3max	0,131	0,200	BGBI.Nr.210/1992	66 %
TMWmax	0,075			
MPMW	0,041			



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

Luftgütemessungen Thal

österreichische Bundesgebiet wurde daher im Ozongesetz (BGBl Nr. 210/1992) in 8 Ozon-Überwachungsgebiete mit annähernd einheitlicher Ozonbelastung eingeteilt. Die Gemeinde Thal liegt im Ozon-Überwachungsgebiet 2 "Süd- und Oststeiermark und Südliches Burgenland".

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.

Der Verlauf der Ozonkonzentrationen zeigt zu Beginn der Messungen während der winterlichen Hochdruckphase mit Hochnebel die erwarteten niedrigen Konzentrationen. In der Folge stellte sich bei wärmerem und zum Teil einstrahlungsreicherem Wetter ein höheres Konzentrationsniveau ein, so dass am Ende der Messperiode bei frühlingshaftem Hochdruckwetter an zwei Tagen 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.

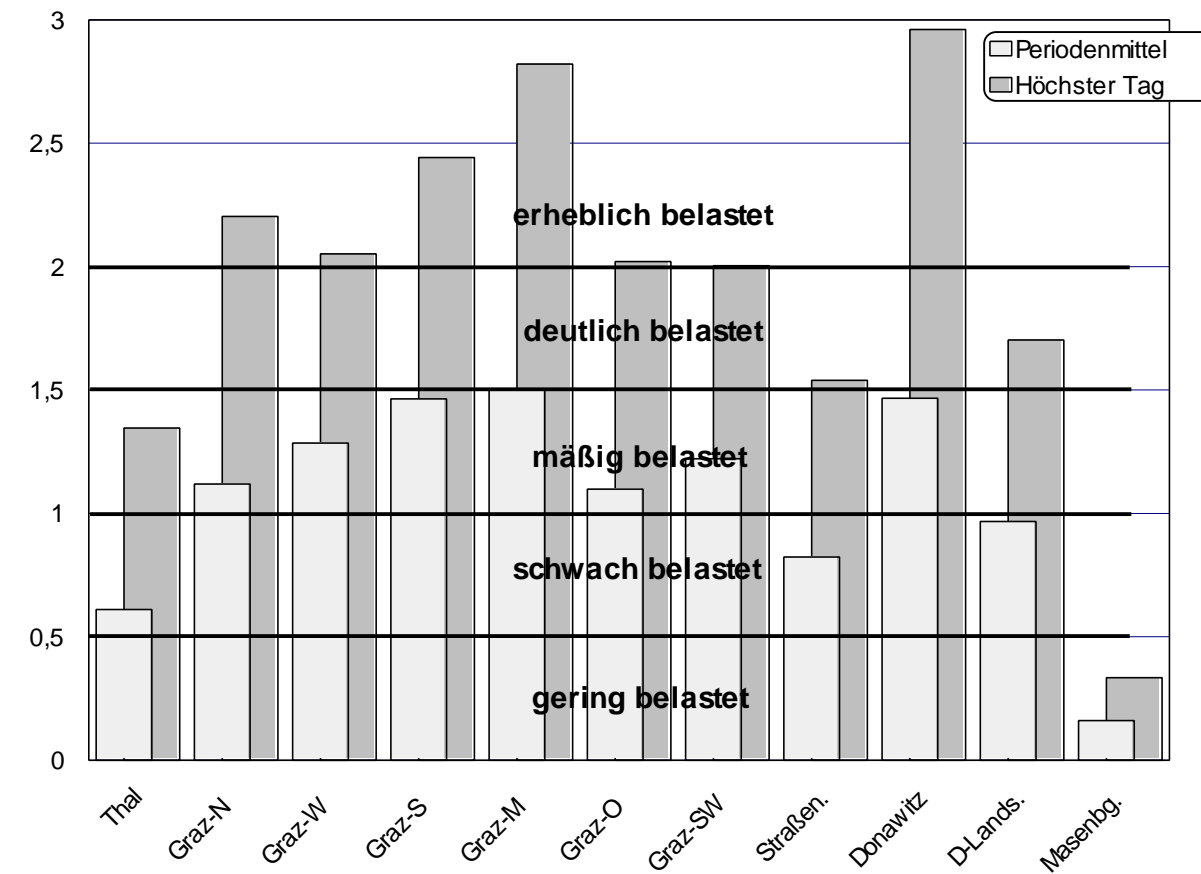
3.5. Luftbelastungsindex

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 sind die lufthygienischen Verhältnisse am Messstandort in Thal merklich günstiger als an vielen steirischen Messstellen, speziell im Vergleich mit dem Stadtgebiet von Graz.

Luftgütemessungen Thal



4. Literatur

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 1984:

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

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 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 :

Luftgütemessungen Thal

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

Lazar R., 1990 :

Ergänzende Untersuchungen über die Strömungs- und Inversionsverhältnisse im Thaler Becken unter besonderer Berücksichtigung des Kaltluftabflusses im Raum Unterthal. Graz.
12 S.

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

Wakonigg, H., 1978:

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

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 1999:

Monatsübersicht der Witterung in Österreich,
Jänner, Februar und März 1999. Wien.

Luftgütemessungen Thal

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

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

Messperiodenmittelwert (MPMW)

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

Mittleres tägliches Maximum (Mtmax)

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

Maximaler Tagesmittelwert (TMWmax)

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

Maximaler Dreistundenmittelwert (MW3max)

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

Luftgütemessungen Thal

Maximaler Halbstundenmittelwert (HMW_{max})

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.

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

Luftgütemessungen Thal

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.