

**AMT DER STEIERMÄRKISCHEN
LANDESREGIERUNG**



**Das Land
Steiermark**

→ **FACHABTEILUNG 1a**

Luftgüteüberwachung

Integrale Luftgütemessungen Bad Gams

Dezember 1990 - August 1992

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

Abteilungsvorstand:
Hofrat Dipl. Ing. Norbert PERNER

Bericht-Nr. 12 GA 9-88/4

0. INHALTSÜBERSICHT

1. GRUNDLAGEN	3
2. BESCHREIBUNG DER MEßPUNKTE	3
3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	4
<u>Tabelle 1</u> : Kategorien der Staubbelastung (Angaben als arithmet. Jahresmittelwert in $\text{g/m}^2 \cdot 28\text{d}$).....	5
<u>Tabelle 2</u> : Kategorien der Schwefeldioxidbelastung (Angaben als arithmet. Jahresmittelwert in $\text{mg SO}_3 / \text{dm}^2 \cdot 28\text{d}$)	6
4. IMMISSIONSZUSTAND	6
4.1. Schwefeldioxiddeposition	6
4.1.1. Bestimmung von SO_2 nach der Bleikerzenmethode	6
4.1.2. Auswertung der Meßergebnisse	7
<u>Tabelle 3</u> : Mittelwerte über Meßpunkte - SO_2 -Deposition ($\text{mg/dm}^2 \cdot 28\text{d SO}_3$)	7
4.2. Staubdeposition.....	7
4.2.1. Bestimmung des Staubniederschlages nach dem Bergerhoff-Verfahren	7
4.2.2. Auswertung der Meßergebnisse	8
<u>Tabelle 4</u> : Mittelwerte über Meßpunkte - Staub-Deposition ($\text{g/m}^2 \cdot 28 \text{d}$)	8
4.3. NO_2- und SO_2-Konzentration.....	8
4.3.1. Bestimmung der NO_2 - und SO_2 -Konzentration mittels Passivsammler.....	8
4.3.2. Auswertung der Meßergebnisse	9
<u>Tabelle 5</u> : Mittelwerte über Meßpunkte NO_2 -Konzentration ($\mu\text{g/m}^3$)	9
4.5. Zeitverläufe der Schadstoffbelastung	10
<u>Tabelle 6</u> : Mittelwerte über Meßperioden	10
5. WITTERUNGSVERHÄLTNISSE	11
6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE.....	14
7. ANHANG	15

1. Grundlagen

Aufgrund einer Anfrage der Marktgemeinde Bad Gams vom 15.11.1991 wurde ein integrales Luftgütemeßnetz in Betrieb genommen.

Dies war erforderlich, da das Steiermärkische Heilvorkommen- und Kurortegesetz (LGBI.Nr. 168/1969) Luftgütemessungen in regelmäßigen Abständen vorsieht.

Als Grundlage für die Beurteilung der Schadstoffbelastung im Gebiet der Gemeinde Bad Gams wurden folgende Untersuchungen und Messungen durchgeführt :

- a) Messung der Belastung durch Schwefeldioxid (SO₂) mittels Bleikerzen
- b) Ermittlung des Staubniederschlages nach dem Bergerhoff-Verfahren
- c) Messung der Konzentrationen von Schwefeldioxid bzw. Stickstoffdioxid (NO₂) mittels Passivsammlern

2. Beschreibung der Meßpunkte

Im Gebiet von Bad Gams wurden an 6 ausgewählten Standorten Meßpunkte aufgebaut, an denen die Belastung an Staub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid gemessen wurde:

- G1: Kurpark
- G2: Kreuz Nähe Michlquelle
- G3: Gehöft-Zufahrt von der Straße Richtung Müllegg (gegenüber Weststeirerhof)
- G4: Straßenkreuzung Bad Gams - Stainz - Mitteregg (Ortsanfang Bad Gams)
- G5: Ortsende Bad Gams - Ortsanfang Furth
- G6: Rückseite des Gasthofs und Gehöfts Nabernig

Das Meßnetz wurde im Zeitraum vom 04.12.1990 bis 12.08.1992 betrieben. Bei den Auswertungen wurden 22 Meßperioden erfaßt, die folgendermaßen zusammengefaßt wurden :

- Wintersaison 1: 04.12.90 - 25.03.91 (Meßperioden 1 - 4)
- Sommersaison 1: 25.03.91 - 08.10.91 (Meßperioden 5 - 11)
- Wintersaison 2: 08.10.91 - 23.03.92 (Meßperioden 12 - 18)
- Sommersaison 2: 23.03.92 - 12.08.92 (Meßperioden 19 - 21)

Die SO₂- und Staubdeposition wurde an allen Meßpunkten gemessen. Zur Erfassung der Belastung an Stickstoffdioxid sowie an Schwefeldioxid wurden im Zeitraum vom 17.06.91 (Meßperiode 8) bis 13.07.92 (Meßperiode 21) an den Punkten G1 und G5 Passivsammler angebracht.

3. Beurteilungsgrundlagen

Der Beurteilung zugrunde gelegt sind die in den Tabellen 1 und 2 wiedergegebenen Kategorisierungen des Staubbiederschlages und der SO₂-Deposition. Diese wurden vom Hygieneinstitut II der Universität Innsbruck entworfen und vom Amt der Salzburger Landesregierung 1975 veröffentlicht.

Weiters wurde zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen in der "Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft 1986" (TA-Luft '86), einer Verordnung zum deutschen Bundesimmissionsschutzgesetz, ein Grenzwert für die Deposition von Staub festgelegt. Dieser beträgt für nicht gefährliche Stäube 0.35 g/m².d. Dabei handelt es sich um einen Langzeitimmissionswert (IW1), der etwa einem Jahresmittelwert entspricht. Zusätzlich ist noch ein Kurzzeitimmissionswert (IW2) von 0.65 g/m².d festgelegt.

Ein Zusammenhang zwischen den erhaltenen Meßergebnissen und Grenzwerten ist vor allem für die mit Hilfe von Passivsammlern ermittelten Konzentrationen von NO₂ und SO₂ nicht ohne weiteres herzustellen.

Für Stickstoffdioxid werden von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in den Luftqualitätskriterien für NO₂ Vorschläge für wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen gemacht. Zum Schutze des Menschen wird ein Halbstunden-Mittelwert von 200 µg/m³ NO₂ und ein Tagesmittelwert von 100 µg/m³ NO₂ vorgeschlagen. Für längere Zeiträume werden keine Angaben gemacht. Die selben Werte finden sich auch im VDI-Handbuch zur Reinhaltung der Luft. Zum Schutz der Vegetation soll der Tagesmittelwert 80 µg/m³ nicht überschreiten.

Es kann davon ausgegangen werden, daß es bei Meßwerten, die die Konzentration beschreiben (zeitlicher Mittelwert über eine Meßperiode) von über 50 µg/m³ NO₂ fallweise zu Überschreitungen der vorhin genannten Grenzwerte zum Schutz des Menschen kommt. Dies zeigten Untersuchungen der Vorarlberger Umweltschutzanstalt sowie Vergleiche in steirischen Meßnetzen.

Tabelle 1 : Kategorien der Staubbelastung (Angaben als arithmet. Jahresmittelwert in g/m².28d)

<u>Kategorie</u>	<u>Meßwert</u>	<u>Beschreibung</u>
I	unter 2,3	Die Belastung der Luft durch Staub (als Staubbiederschlag) ist als äußerst gering zu bezeichnen
II	2,3 - 4,6	Die Kategorie II erfüllt damit bezüglich der Staubbiederschlagsbelastung die strengen Anforderungen, wie sie an Erholungsgebiete gestellt werden.
III	4,6 - 9,4	Gebiete, die in Kategorie III eingereiht wurden, liegen damit innerhalb der Forderungen, die für Siedlungsgebiete außerhalb von Industriezonen festgesetzt wurden.
IV	9,4 - 13,9	Berücksichtigt zusätzliche Staubbiederschlagsbelastungen durch Industriebetriebe. Derartig ausgewiesene Gebiete sind als belastet anzusehen. Ob umgehend Maßnahmen zur Verminderung der Staubbelastung aus gesundheitlichen Gründen notwendig sind, ist von der Art und Korngrößenverteilung des Staubes abhängig.
V	14 u. mehr	Sie erfaßt Gebiete, deren Staubbiederschlagsbelastung eine Einreihung in die Kategorien I - IV nicht ermöglicht. Diese Gebiete sind als stark belastet anzusehen.

Tabelle 2: Kategorien der Schwefeldioxidbelastung (Angaben als arithmet. Jahresmittelwert in mg SO₃ / dm² .28d)

<u>Kategorie</u>	<u>SO₂-Belastung</u>	<u>Beschreibung</u>
I	unter 5	SO ₂ -Belastung vernachlässigbar
II	5,0 - 14,9	Gebiete mit geringer SO ₂ -Belastung
III	15,0 - 34,9	Gebiete mit mittlerer SO ₂ -Belastung ¹⁾
IV	über 35	Gebiete mit starker SO ₂ -Belastung ²⁾

- 1) Bei lang andauernden Inversionswetterlagen kann vor allem bei Werten über 25 nicht ausgeschlossen werden, daß gesundheitsschädigende Konzentrationen erreicht werden.
- 2) Solange durch Messungen der Konzentration nicht das Gegenteil bewiesen ist, muß damit gerechnet werden, daß bei länger andauernden Inversionswetterlagen gesundheitsschädigende SO₂-Konzentrationen erreicht werden.

4. Immissionszustand

4.1. Schwefeldioxiddeposition

4.1.1. Bestimmung von SO₂ nach der Bleikerzenmethode

Flächenförmig aufgetragenes Bleidioxid (PbO₂) absorbiert aus der freien Atmosphäre schwefelhaltige, gasförmige Luftverunreinigungen unter Bildung von Bleisulfat (PbSO₄). Die Menge des gebildeten PbSO₄ ist proportional zur Menge der gasförmigen Schwefelverbindungen und zur Expositionszeit. Da Schwefeldioxid (SO₂) im Vergleich zu anderen Schwefelverbindungen als Luftschadstoff dominiert, gestattet eine quantitative Sulfat-Bestimmung (berechnet als SO₃) Rückschlüsse auf die mittlere SO₂-Immission während der Expositionszeit. Zur Aufnahme des gasförmigen SO₂ dient ein mit PbO₂ bestrichener Baumwollappen mit der Fläche von 1 dm², der um einen Zylinder (Höhe = 12.8 cm, Durchmesser = 2.5 cm) befestigt

wird. Diese Vorrichtung wird "Bleikerze" genannt. Zum Schutz vor Regen und Verschmutzungen sowie zur Gewährleistung einer guten Luftzirkulation um die Bleikerze wird diese in einer Glocke mit Belüftungsöffnungen, offenem Boden und einer Aufhängung im Freien exponiert. Die Expositionszeit beträgt etwa 28 Tage.

4.1.2. Auswertung der Meßergebnisse

Tabelle 3: Mittelwerte über Meßpunkte - SO₂-Deposition (mg/dm².28d SO₃)

Meßpunkte	Mittelwert	Mittelwert	Jahres-	Mittelwert	Mittelwert	Jahres-
	Winter 1	Sommer 1	mittelwert 1	Winter 2	Sommer 2	mittelwert 2
G1	2,7	1,4	1,9	2,2	1,8	2,0
G2	2,8	1,3	1,9	1,9	1,7	1,8
G3	3,1	1,7	2,2	2,3	1,8	2,1
G4	3,0	1,8	2,2	2,1	1,5	1,8
G5	2,6	1,6	1,9	1,9	1,6	1,7
G6	2,7	1,5	1,9	2,2	1,7	2,0

4.2. Staubdeposition

4.2.1. Bestimmung des Staubniederschlages nach dem Bergerhoff-Verfahren

Ziel der Staubniederschlagsmessung ist es, die in einer bestimmten Zeit aus der Atmosphäre ausfallende Menge fester und flüssiger Substanz - mit Ausnahme des Wasseranteiles - zu erfassen.

Die Staubbmessung erfolgt nach dem "Bergerhoff-Verfahren". Dabei wird ein Glas- oder Kunststoffgefäß, das nach oben eine Öffnung besitzt, auf einem etwa 1.5 m hohen Ständer angebracht. Der sich absetzende Staub und das Regenwasser wird in diesem Gefäß gesammelt. Die Expositionszeit beträgt etwa 28 Tage.

Danach werden der Staubbiederschlag und das Wasser in einer gewogenen Schale zur Trockene eingedampft und als Gesamtstaubbiederschlag gewogen. Das Ergebnis wird auf 28 Tage und 1 m² bezogen.

4.2.2. Auswertung der Meßergebnisse

Tabelle 4: Mittelwerte über Meßpunkte - Staub-Deposition (g/m² . 28 d)

Meßpunkte	Mittelwert	Mittelwert	Jahres-	Mittelwert	Mittelwert	Jahres-
	Winter 1	Sommer 1	mittelwert 1	Winter 2	Sommer 2	mittelwert 2
G1	0,7	1,4	1,1	0,7	2,4	1,5
G2	1,1	2,4	1,9	1,0	2,7	1,7
G3	1,2	2,2	1,8	2,0	2,6	2,3
G4	1,6	2,1	1,9	1,3	2,3	1,8
G5	1,0	2,9	2,2	1,0	1,8	1,4
G6	0,6	1,7	1,3	0,8	3,0	1,8

4.3. NO₂- und SO₂-Konzentration

4.3.1. Bestimmung der NO₂- und SO₂-Konzentration mittels Passivsammler

Zur Probenahme wurden Passivsammler verwendet. Die Grundlagen dieser Methode stammen von Palmes und Gunnison aus dem Jahr 1976. Weiterentwickelt wurde die Methode von H. Puxbaum und B. Brantner am Institut für Analytische Chemie der TU Wien.

Das Prinzip der verwendeten Passivsammler beruht auf einer Diffusion von SO₂, NO₂, HCl und HNO₃, also von sauren Gasen, zu einem absorbierenden Medium. Häufig wird Triethanolamin verwendet. Die Menge des absorbierten Schadstoffes ist proportional zur Umgebungskonzentration an der Meßstelle. Nach Beendigung der Messung werden die zu untersuchenden Substanzen extrahiert und anschließend ionenchromatographisch bestimmt und quantifiziert.

Die verwendeten Passivsammler bestehen aus einem 7.3 cm langen Plastikröhrchen mit einem Innendurchmesser von 10 mm, das an beiden Enden verschlossen werden kann, und einer Aufhängevorrichtung. Am oberen Ende wird ein Stahlnetz, das mit der absorbierenden Substanz imprägniert wurde, befestigt. Zu Beginn der Messung wird das Röhrchen am unteren Ende geöffnet. Am Ende der Expositionszeit wird es wieder verschlossen und kann bis zur Aufarbeitung kühl gelagert werden. Exponiert wurden die Passivsammler auf ca. 1.5 m hohen Stangen. Vor Witterungseinflüssen wurden sie durch Glocken geschützt. Die Expositionszeit betrug wie bei den anderen Verfahren ca. vier Wochen.

Da die Menge der absorbierten Probe durch Diffusion an das Absorptionsmittel gelangt, kann über die Diffusionsgleichung der Mittelwert der Konzentration über die Meßdauer bestimmt werden. Die Werte haben die gleiche Dimension, wie solche, die von kontinuierlichen Meßstationen erhalten werden.

Wie bei allen integralen Meßverfahren treten auch bei Messungen mit Passivsammlern Unsicherheiten bei Einzelbestimmungen auf. Weiters ist zu bemerken, daß dieses Verfahren für die Ermittlung der SO₂-Konzentrationen besonders störanfällig ist. Daher wird bei der geringen Anzahl an mit Passivsammlern ausgerüsteten Meßpunkten auf die Auswertung der SO₂-Konzentration verzichtet.

4.3.2. Auswertung der Meßergebnisse

Tabelle 5: Mittelwerte über Meßpunkte NO₂-Konzentration (µg/m³)

Meßpunkte	Mittelwert Sommer	Mittelwert Winter	Jahres- mittelwert
G1	1,0	4,3	2,3
G5	1,2	6,5	3,0

4.5. Zeitverläufe der Schadstoffbelastung

Tabelle 6: Mittelwerte über Meßperioden

Meßperiode	SO ₂ - Deposition mg/dm ² .28dSO ₃	NO ₂ - Konzentration µg/m ³	Staub- Deposition g/m ² .28d
1 04.12.90-02.01.91	2,4		0,5
2 02.01.90-29.01.91	2,5		1,3
3 29.01.91-27.02.91	3,8		0,5
4 27.02.91-25.03.91	2,6		2,1
5 25.03.91-22.04.91	1,8		2,2
6 22.04.91-22.05.91	1,9		2,5
7 22.05.91-17.06.91	1,6		2,9
8 17.06.91-17.07.91	1,2	0,2	3,8
9 17.07.91-12.08.91	1,3	1,7	1,0
10 12.08.91-10.09.91	1,5	0,6	1,9
11 10.09.91-08.10.91	1,7	0,8	1,0
12 08.10.91-05.11.91	1,7	4,4	0,8
13 05.11.91-02.12.91	1,6	11,3	0,7
14 02.12.91-30.12.91	2,4	5,8	1,2
15 30.12.91-28.01.92	2,6		1,2
16 28.01.92-25.02.92	1,6	2,5	1,7
17 25.02.92-23.03.92	2,8	0,2	1,2
18 23.03.92-22.04.92	1,9	0,4	1,6
19 22.04.92-18.05.92	1,5	0,2	4,0
20 18.05.92-15.06.92	1,8	4,6	2,2
21 15.06.92-13.07.92	1,9	0,2	1,2
22 13.07.92-12.08.92	1,4		2,8

5. Witterungsverhältnisse

Grundlage für die Beurteilung der Witterungsverhältnisse bildeten die von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien herausgegebenen täglichen Wetterkarten und die zugehörigen Monatsberichte der Witterung in Österreich. Das Hauptaugenmerk wird hierbei auf die Zusammenhänge zwischen Witterung und Schadstoffeintrag gelegt.

1. Winterperiode

4.12.1990 - 25.3.1991

Tiefdrucklagen und Strömungslagen kennzeichneten den Witterungsablauf ab dem Beginn der Messungen bis in die Monatsmitte Jänner 1991. Ab dem 15.1. dominierte für mehrere Tage ein Hoch über Mittel- und Osteuropa. Die Tagesmitteltemperaturen fielen dabei unter den Gefrierpunkt. Am 21.1. machte sich wieder Störungseinfluß bemerkbar. Der Zeitraum vom 24.1. bis 6.2. stand unter Hochdruckeinfluß. Anfangs lag das Zentrum des Hochs über Mitteleuropa, wanderte aber in der Folge nach Nordosten ab, sodaß polare Kaltluft in den Alpenraum einsickern konnte. Ein Rückgang der Lufttemperatur im Südöstlichen Alpenvorland wurde dadurch bedingt. Anschließend verschlechterte ein Tief im Süden (7.2.-9.2.) das Wetter. Im Süden und Osten Österreichs schneite es.

Wetterbesserung setzte erst am 17.2. ein. Unter dem Einfluß eines Hochdruckgebietes erfolgte tagsüber kräftige Erwärmung, aber in den Nächten trat auch Frost auf. Die 3. Meßperiode (29.1.-27.2.91) war an insgesamt 23 Tagen durch Hochdruckeinfluß gekennzeichnet. Neben der Zufuhr polarer Kaltluft konnte in klaren Nächten auch eine verstärkte Abkühlung der bodennahen Luftschichten registriert werden. Mit dem Rückgang der Lufttemperaturen setzte eine Zunahme des Raumwärmebedarfs ein, was wiederum zu einem erhöhten Schadstoffausstoß führte. Aber auch die Bildung von Inversionen, die einen vertikalen Luftaustausch unterbinden, führten zu einer Schadstoffanreicherung. Die höheren Depositionswerte während der genannten Meßperiode sind damit auch witterungsklimatisch nachvollziehbar.

Die nachfolgenden Südwest- bis Südströmungen (5.3.-9.3.) brachten milde Luftmassen in den Alpenraum.

Der weitere Witterungsablauf bis zum Ende der ersten winterlichen Meßperiode war wechselhaft, wobei häufig Tiefdruckeinfluß zu beobachten war.

Zusammenfassend ergibt sich hinsichtlich der Monatsmitteltemperaturen der Luft und der Monatsniederschlagssummen von Dezember 1990 bis März 1991 ein differenziertes Bild. Im Steirischen Alpenvorland ergaben sich im Dezember 1990 und Februar 1991 negative Temperaturabweichungen im Vergleich zu den Normalwerten der Beobachtungsperiode 1951 - 1980. Für den Jänner 1991 und März

1991 können die Temperaturverhältnisse als überdurchschnittlich bezeichnet werden. Die Niederschläge in den Monaten Jänner und Februar 1991 erbrachten zu geringe Monatssummen. Der Dezember 1990 und März 1991 lagen im Bereich der erwarteten Niederschlagsmengen bezogen auf die Periode 1951 - 1980.

1. Sommerperiode 25.3. - 8.10.1991

Die Staubdaten, die nach dem Bergerhoff-Verfahren gewonnen wurden, zeigen in der warmen Jahreszeit die höchsten Absetzraten. Die Expositionszeit des Meßbechers beträgt rund ein Monat. Durch die Länge des Beobachtungszeitraumes können quantitativ bedeutsame Einzelereignisse im Zusammenhang mit dem Witterungsablauf nur unzureichend abgeschätzt werden.

Weiters sind eine Unzahl von diffusen Emissionsquellen, wie etwa der phänologische Zustand der Vegetation (Blütenstaub) oder die Tätigkeiten der Landwirtschaft (Heuernte) u.a.m. zu bedenken.

Eine detaillierte Witterungsübersicht erscheint unter diesen Gesichtspunkten daher nicht zielführend, da keine ausreichend belegten Zusammenhänge zwischen Witterungsgeschehen und Depositionsraten herbeigeführt werden können.

Die Monate April, Mai und Juni 1991 waren im Steirischen Alpenvorland unterdurchschnittlich temperiert. Im Gegensatz dazu ergaben sich im Juli, August und September 1991 positive Temperaturabweichungen von den Normalwerten der Periode 1951 - 1980.

Die monatlichen Niederschlagssummen können als ausreichend bezeichnet werden. Nur im April und August 1991 wurden die erwarteten Mengen nicht erreicht.

2. Winterperiode 8.10.91 - 23.3.92

Im Oktober 1991 bestimmten vorwiegend Tiefdrucklagen die Witterungsverhältnisse. Die Niederschlagssumme entsprach den Erwartungen. Die Monatstemperatur blieb mit etwa -1°C im Steirischen Alpenvorland unter den langjährigen Vergleichswerten (1951-1980). Der November 1991 war mit reichlichen Niederschlägen versehen, die gebietsweise in der Steiermark über 250% des Niederschlages des Normalwertes (1951-1980) betragen. Vorwiegend an der Alpensüdseite waren die Schnee- und Regenfälle besonders ergiebig. Maßgebend daran beteiligt waren die Tiefdrucklagen südlich der Alpen am 16., 20. und 24.11.1991. Hinsichtlich der Lufttemperaturen ergaben sich keine nennenswerten Abweichungen von den langjährigen Durchschnittswerten (1951-1980).

Deutlich negative Temperaturen kennzeichneten den Dezember 1991. In der Steiermark lagen die Monatsmitteltemperaturen bis zu -2°C unter den klimatisch erwarteten Werten (1951-1980). Die erste Monatshälfte wurde witterungsmäßig von Hochdruck und dazwischen vom 5.12.-8.12. durch eine Nordströmung, die Kaltluft in die Steiermark führte, bestimmt. Ab dem 18.12. prägten hauptsächlich

Strömungslagen mit westlicher und nordwestlicher Komponente das Witterungsgeschehen. Für die Zunahme der SO₂-Deposition in der 14. Meßperiode (2.12.-30.12.91) war vorwiegend der Zeitraum vom 2.12.-18.12.1991 witterungsklimatisch maßgebend.

Im Jahr 1992 waren die ersten drei Monate im Steirischen Alpenvorland durch positive Temperaturabweichungen gekennzeichnet. Die monatlichen Niederschlagssummen entsprachen nur im März 92 den Erwartungen. Die Monate Jänner und Februar 1992 waren durchwegs zu trocken.

Witterungsklimatisch konnte der Jänner 92 grob in drei unterschiedliche Phasen gegliedert werden:

- 1.1.-9.1.92 : Bei vorwiegendem Hochdruckeinfluß und Warmluftzufuhr stellte sich für diese Jahreszeit eine zu milde Witterungsphase ein.
- 10.1.-19.1.92 : Großräumige Strömungslagen bestimmten das Wettergeschehen.
- 20.1.-31.1.92 : Nach dem Abklingen des Tiefdruckeinflusses setzte sich erneut Hochdruck durch.

Der Witterungsverlauf im Februar 1992 wurde maßgebend von Strömungslagen, die bevorzugt aus dem West- bis Nordsektor auftraten, bestimmt. Wind und Bewölkung begünstigten einen Rückgang der Luftschadstoffe. Die höchsten SO₂-Depositionswerte wurden im Winter 91/92 in der 17. Meßperiode (25.2.-23.3.92) in Bad Gams gemessen. Dieser Wert liegt aber nur geringfügig höher als die Mittelwerte der 14. und 15. Meßperiode.

Auf die Bedeutung von Hochdruckwetterlagen für die Schadstoffimmissionen wurde bereits hingewiesen. Es genügt daher der Vermerk, daß im Zeitraum vom 25.2.-23.3.1992 an 16 Tagen durch die Hochdruckwetterlage Bedingungen vorgegeben waren, die einer raschen Verteilung der emittierten Schadstoffe eher abträglich waren.

2. Sommerperiode

23.3.1992 - 12.8.1992

Der Sommer 1992 war im Südöstlichen Alpenvorland durch beachtenswerte positive Temperaturabweichungen (z.B. Bad Gleichenberg im August +5,0°C zum Normalwert im Vergleichszeitraum 1951-1980) und ausgesprochene Niederschlagsarmut gekennzeichnet.

Die 19. Meßperiode (22.4.-18.5.92) fällt in den Zeitraum der intensiven Fichten- und Föhrenblüte, die im Frühjahr 1992 in der gesamten Steiermark zu beobachten war. Der Höhepunkt der Fichtenblüte wurde in den Tallagen des Steirischen Alpenvorlandes um den 3. Mai erreicht. Das Maximum der Föhrenblüte lag zwischen dem 11. und 14. Mai 1992. An diesen Tagen wurde ein besonders hoher Blütenstaubgehalt der Luft festgestellt.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Integrale Meßnetze sind in der Lage, langfristige Belastungen von Gebieten zu erkennen und aufzuzeigen. Kurzzeitige Belastungsspitzen können nicht verfolgt werden. Depositionsmessungen liefern als Ergebnisse auch keine Konzentrationsangaben, wie sie etwa von automatischen Meßstationen erhalten werden, und sind mit diesen daher auch nicht direkt vergleichbar. Die Konzentrationsangaben der Passivsammler-Messungen beziehen sich jeweils auf eine Meßperiode (ca. 4 Wochen). Daher erfolgt die Auswertung nicht nach Grenzwerten, wie sie etwa in der Immissionsgrenzwerteverordnung (LGBI. Nr. 5/1987) festgelegt sind, sondern nach den in den Beurteilungsgrundlagen (Punkt 3.) vorgegebenen Kriterien. Der Beurteilung zugrunde gelegt ist die in Tabelle 1 und 2 wiedergegebene Kategorisierung des SO₂- und Staubbiederschlags. Diese wurde vom Hygieneinstitut II der Universität Innsbruck entworfen und vom Amt der Salzburger Landesregierung 1975 veröffentlicht. Weiters werden zur Beurteilung der Staubdeposition Grenzwerte der TA Luft herangezogen.

Die Jahresmittelwerte der SO₂-Belastung liegen zwischen 1,9 und 2,0 mg/dm² .28d SO₃. Der höchste gemessene Einzelwert erreichte 4,4 mg/dm² .28d SO₃. Somit wurden in keinem Fall Werte der Kategorie II (nach Tabelle 2) erreicht. Der Jahrgang der SO₂-Deposition ist aus den Mittelwerten über alle Meßperioden (Punkt 4.5., Tabelle 6 bzw. Anhang, Abb.7) zu erkennen. Der Zeitverlauf der Schadstoffbelastung weist einen deutlichen Jahrgang mit Maxima in den Winterperioden und einem Minimum im Sommer auf. Die Ursache ist einerseits in einer erhöhten SO₂-Emission - im besonderen durch den Hausbrand -, andererseits in ungünstigen Wetterbedingungen - häufige Inversionssituationen, Perioden mit geringer Luftbewegung - zu finden.

Die Staubbilastung ist im Jahresmittel an allen Punkten in Kategorie I (nach Tabelle 1) einzuordnen. In der Sommerperiode 1 fallen jedoch 3 der 6 Meßpunkte und in der Sommerperiode 2 sogar 5 der 6 Meßpunkte in Kategorie II, da die Staubbilastung im allgemeinen in der Sommerperiode auf Grund von landwirtschaftlicher Tätigkeit und Vegetationseinflüssen höher ist als im Winter. Wie aus dem Zeitverlauf der Schadstoffbelastung (Punkt 4.5, Tabelle 6 bzw. Anhang, Abb.3) zu erkennen ist, haben hier lokale Ereignisse - wie Bautätigkeit oder Straßenverkehr - keinen nennenswerten Einfluß.

Für die Konzentration von NO₂ ist festzuhalten, daß bei einem Vergleich der Meßergebnisse aus Punkt 4.5., Tabelle 6, mit dem in den Beurteilungsgrundlagen (Punkt 3) angegebenen Wert von 50 µg/m³ (Mittelwert über eine Meßperiode), dieser Wert in keinem Fall auch nur annähernd erreicht wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Luftqualität in der Gemeinde Bad Gams den strengen Anforderungen, wie sie an Erholungsgebiete gestellt werden, durchaus entspricht.

7. Anhang

Diagramme zu den Auswertungen der Ergebnisse des Meßnetzes Bad Gams:

- Abb. 1: Staub-Deposition, Vergleich Sommer-Winter (04.12.90-08.10.91)
- Abb. 2: Staub-Deposition, Vergleich Sommer-Winter (08.10.91-12.08.92)
- Abb. 3: Staub-Deposition, Mittelwerte über Meßperioden
- Abb. 4: Jahresmittelwerte der Staubdeposition
- Abb. 5: SO₂-Deposition, Vergleich Sommer-Winter (04.12.90-08.10.91)
- Abb. 6: SO₂-Deposition, Vergleich Sommer-Winter (08.10.91-12.08.92)
- Abb. 7: SO₂-Deposition, Mittelwerte über Meßperioden
- Abb. 8: Jahresmittelwerte der SO₂-Deposition
- Abb. 9: NO₂-Konzentration, Mittelwerte über Meßperioden
- Abb. 10: NO₂-Konzentration, Mittelwerte über Meßpunkte

Abbildung 1

Staubdeposition (04.12.90-08.10.91)

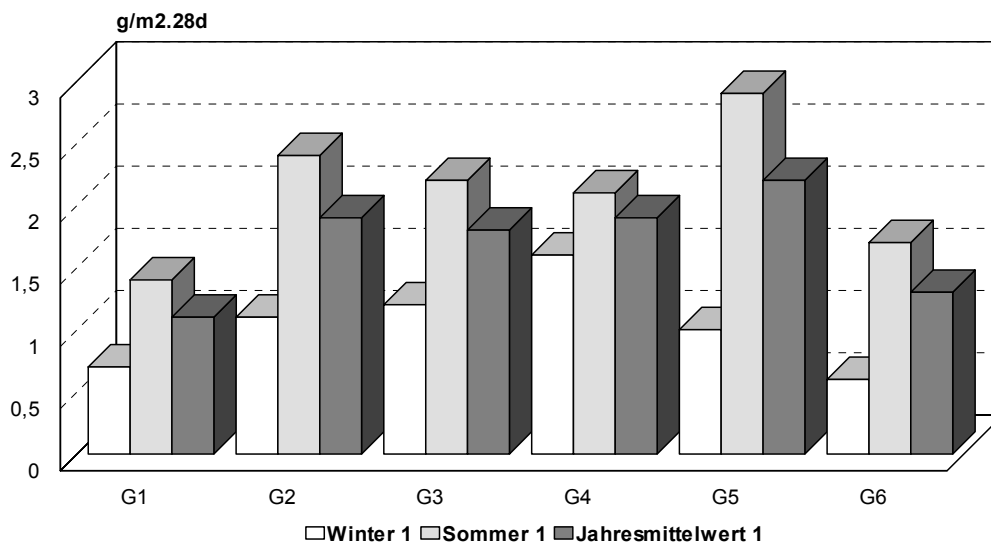


Abbildung 2

Staubdeposition (08.10.91-12.08.92)

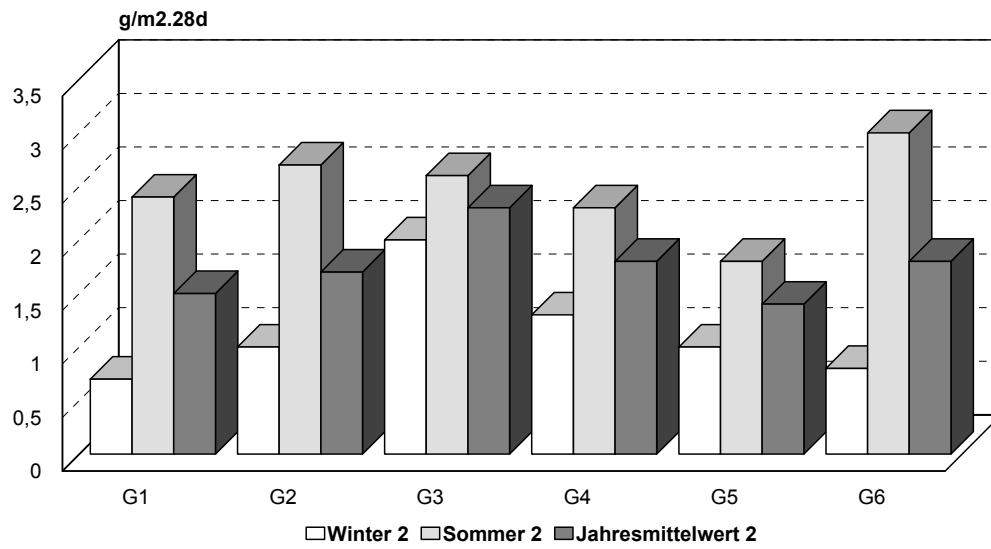


Abbildung 3

Staub-Deposition (g/m².28d)

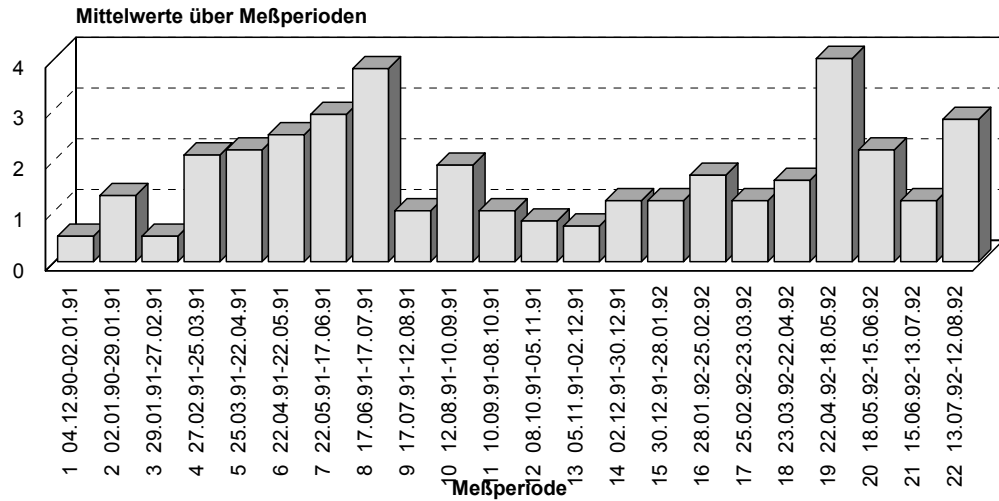


Abbildung 4

Staubdeposition (g/m².28d)

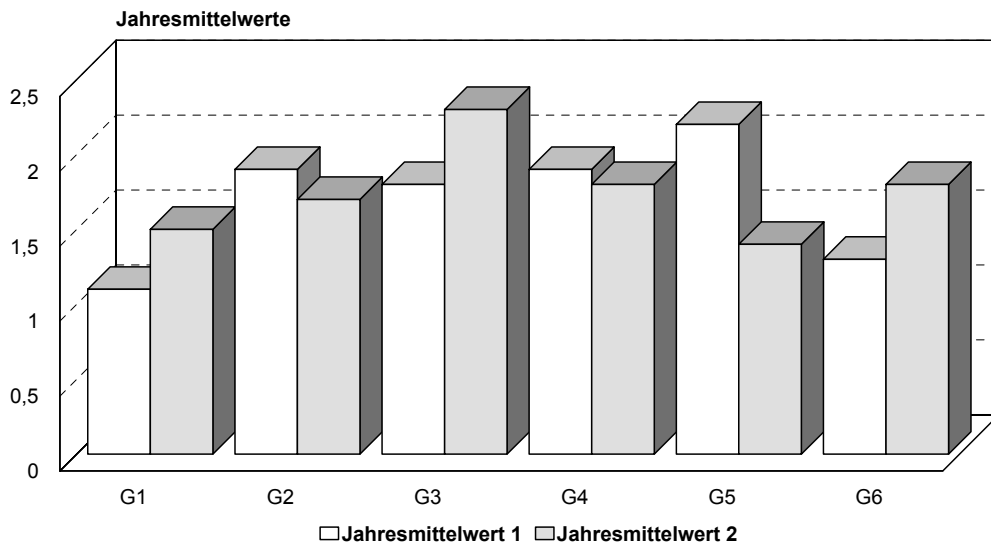


Abbildung 5

SO₂-Deposition (04.12.90-08.10.91)

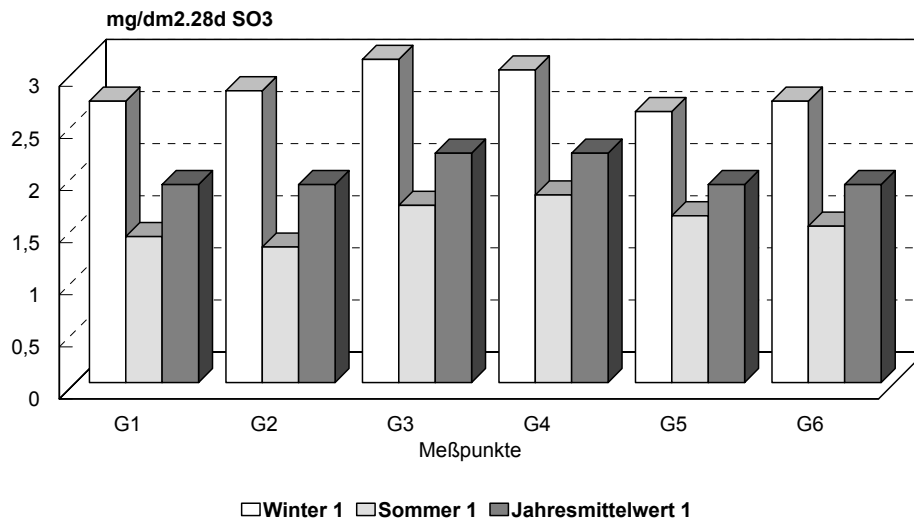


Abbildung 6

SO₂-Deposition (08.10.91-12.08.92)

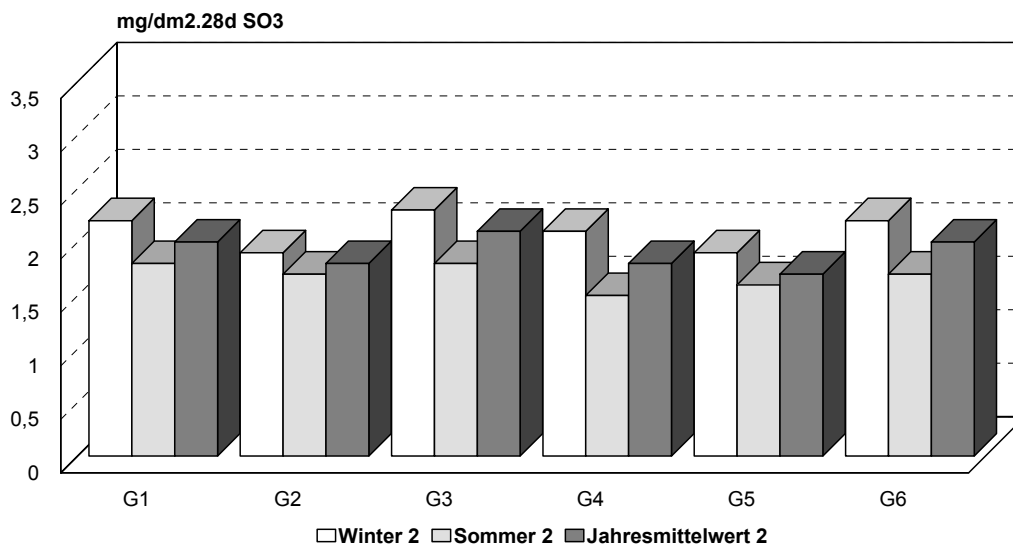


Abbildung 7

SO₂-Deposition (mg/dm² .28d SO₃)

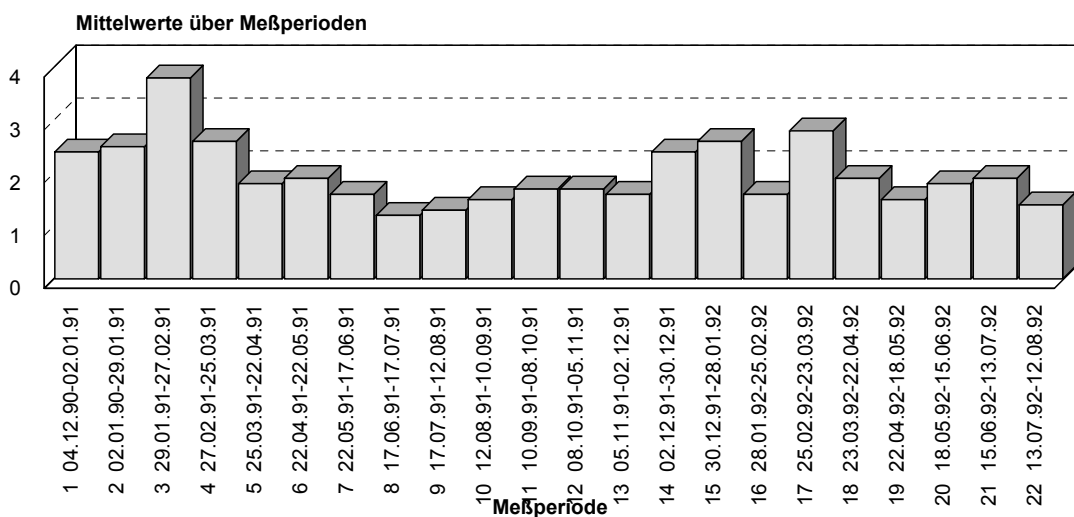


Abbildung 8

SO₂-Deposition (mg/dm².28d SO₃)

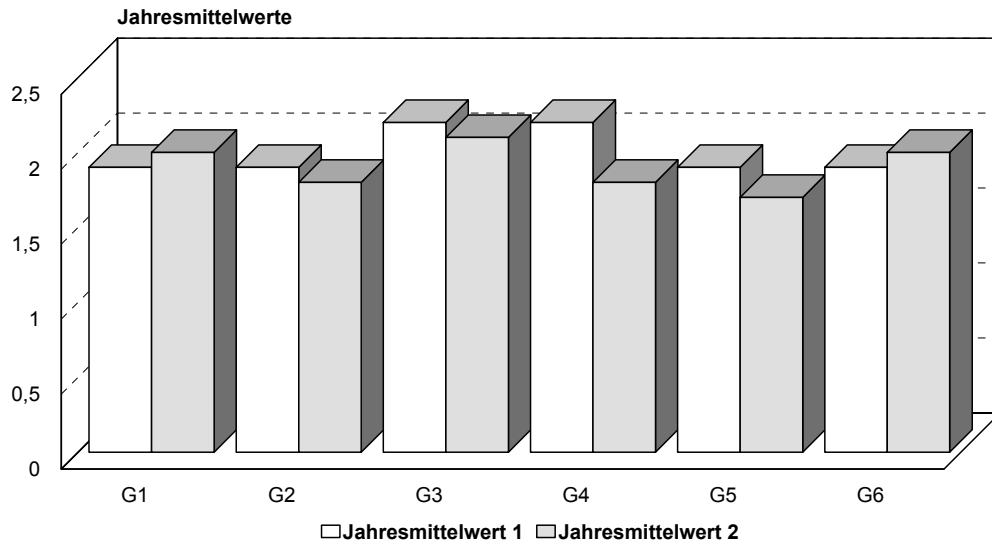


Abbildung 9

NO₂-Konzentration (µg/m³)

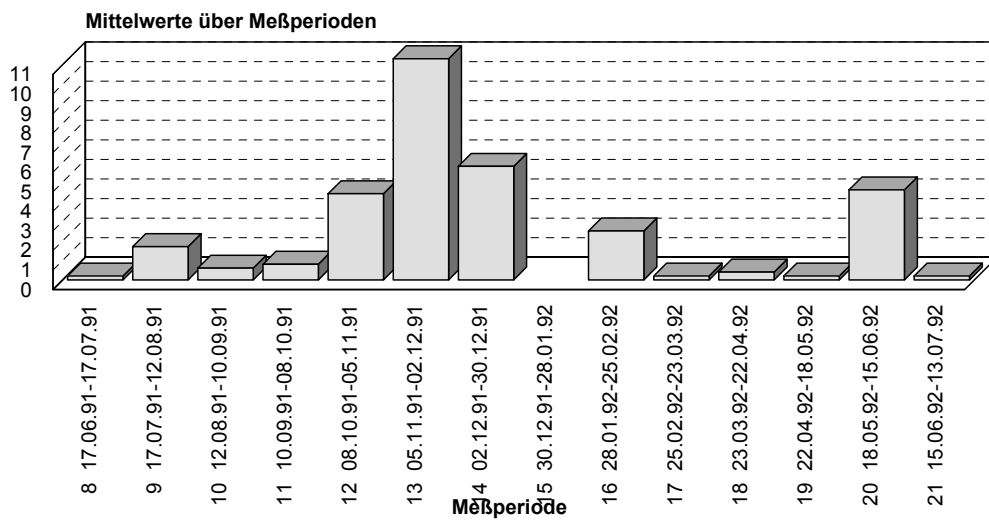


Abbildung 10

NO₂-Konzentration (µg/m³)

