

Witterung und Luftgüte 1997 in der Steiermark

Von Reinhold LAZAR*, Gerhard Karl LIEB* und Dieter PIRKER**
Mit 5 Abbildungen und 4 Tabellen (im Text)

Zusammenfassung: Die vorliegende Arbeit stellt einen Bericht über den Witterungsablauf im Jahre 1997 nach Einzelmonaten dar, wobei auf Temperatur und Niederschlag besonderes Augenmerk gelegt wird. Die Temperaturen erwiesen sich als leicht über-, die Niederschlagsmengen als leicht unterdurchschnittlich. Hierauf wird die lufthygienische Situation ebenfalls in ihrem Jahresgang und in ihrer Beziehung zum Gang der Klimatelemente aufgezeigt, wobei die Ozonperiode kurz war, aber erst im September endete. Das Schlusskapitel befasst sich mit der Berichterstattung über Witterungsverhältnisse in den Medien.

Summary: Weather and air quality 1997 in Styria (Austria). – The paper presents a report of atmospheric conditions in 1997 according to the single months of the year with special regard of temperature and precipitation. Temperatures were slightly above, precipitation slightly below long-term averages. The situation of air pollution is shown in the course of the year considering its relation to climatic elements. The period of O₃-pollution was quite short, but did not end before september. The last chapter deals with the weather conditions as reflected by news items.

1. Übersicht

Das Jahr 1997 war in weiten Teilen der Steiermark schwach überdurchschnittlich temperiert, nur im Norden und Nordosten traten auch normale bis unternormale Werte auf, in allen Fällen blieben die Abweichungen aber innerhalb eines Bereichs von $\pm 0,5$ K gegenüber den Mittelwerten der Periode 1961–1990. Die Niederschlagsmengen entsprachen im Wesentlichen den Erwartungen mit einer leichten Tendenz zu negativen Abweichungen in der Größenordnung von 10–15 % im Oberen Murtal und in Teilen des Vorlandes.

Der Winter war deutlich zu mild – in den Gebirgslagen besonders der Jänner, im übrigen der Februar – und weithin niederschlagsarm. März und April brachten dem gegenüber im Nordstau bedeutende Niederschläge bei im April auch deutlich unternormalem Temperaturniveau. Das spätere Frühjahr war wieder sehr mild, der regenreiche Juni leitete dabei zu einem kühlen und überall, besonders jedoch erneut im Norden, sehr niederschlagsreichen Juli über. Der August erwies sich als schöner Hochsommermonat, der September war jedoch im Vorland schon wieder sehr niederschlagsreich. Der Oktober fiel vor allem durch niedrige Temperaturen auf, während die beiden letzten Monate des Jahres, besonders der Dezember, hohe positive Temperaturabweichungen bei normalen bis übernormalen Niederschlagssummen aufwiesen.

Hauptgrundlage des Witterungsspiegels waren die vom Institut für Meteorologie im Fachbereich Geowissenschaften der Freien Universität Berlin täglich veröffentlichten „Berliner Wetterkarten“ und die von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien herausgegebenen Monatsübersichten der Witterung in Österreich. Darüber hinaus fanden unpublizierte, in dankenswerter Weise von der Hydrographischen Landesabteilung zur Verfügung gestellte Daten Verwendung. Als Grundlage für Kap.3 (siehe dort) dienten die Messdaten des Referates für Luftgüteüberwachung des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung. Die Abweichungen der Klimatelemente (vgl. Abb.1) beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, jeweils auf die Periode 1961–90. Zu Dank für Auswertungs- und Zeichenarbeiten sind die Autoren W. LAZAR und A. PODESSER (Graz) verpflichtet.

* Institut für Geographie der Universität Graz, Heinrichstraße 36, 8010 Graz.
e-mail: reinhold.lazar@kfunigraz.ac.at, gerhard.lieb@kfunigraz.ac.at

** Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung Ia, Landhausgasse 7, 8010 Graz.
e-mail: dieter.pirker@stmk.gv.at

2. Der Jahresgang der Witterung

Jänner

- 1.–8. Unter schwachem Tiefdruck herrscht wolkiges, am 1. und 2. sehr kaltes Wetter (Minima verbreitet um -15°). Eingelagerte Störungen bringen vor allem am 4. Niederschläge mit Glatteisbildung besonders im Vorland.
- 9.–11. Nach kurzem Zwischenhocheinfluss bringt ein Tief im Süden den südlichen Landesteilen am 10. mäßig ergiebige Schneefälle.
- 12.–19. Hochdruck bewirkt in den Gebirgslagen sonniges und sehr mildes Wetter (15.: Mönichkirchen 14°), während in den Niederungen tiefe Temperaturen und beständiger Hochnebel – in Graz z.T. mit Industrieschneefall – herrschen.
- 20.–31. Nach einem schwachen Störungsdurchzug mit etwas Niederschlag am 20./21. (im Vorland erneut Glatteis) setzt sich schwacher Hochdruck durch, wobei über den Niederungen weiterhin an den meisten Tagen Hochnebel liegt.

Die Temperaturen des Jänners lagen an vielen Stationen nahe 1 K über den Normalwerten, in einzelnen inversionsreichen Tälern besonders des Vorlandes (wo dieser Monat außerordentlich trüb war) und des Nordens wurden die Normalwerte auch erreicht oder

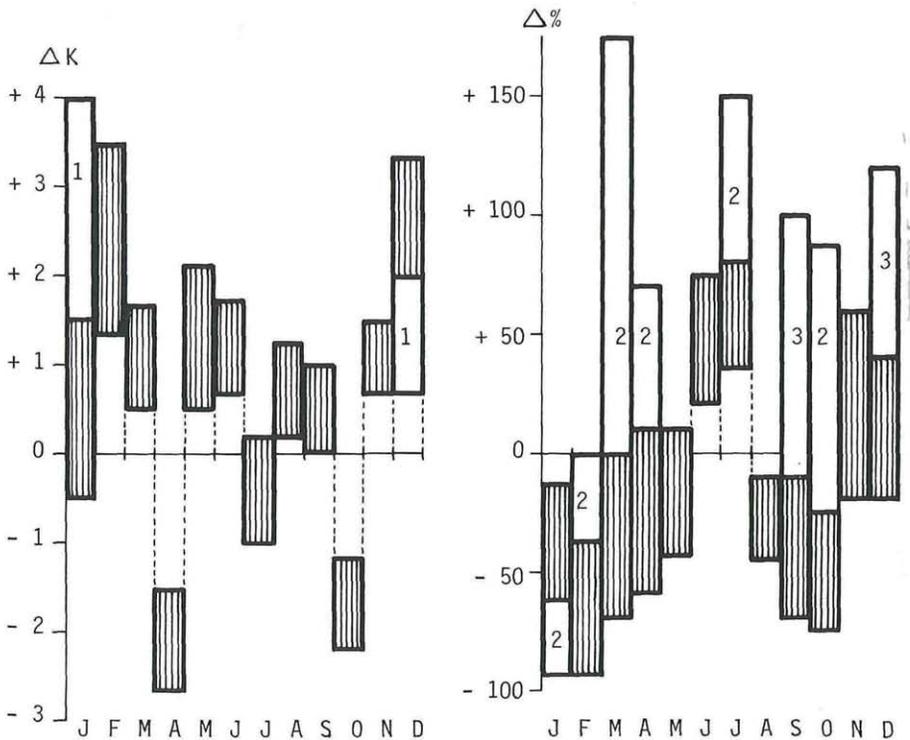


Abb. 1: Der Witterungsverlauf im Jahre 1997, dargestellt durch die Abweichungen der Monatsmittel der Temperatur und der Monatssummen des Niederschlags von den Mittelwerten 1961–90
Weather conditions in 1997, shown by the deviations of monthly values of temperature and precipitation from the means of the period 1961–90

Anmerkungen: Die schraffierten Stäbe umfassen die Schwankungsbreite der aufgetretenen Abweichungen; darüber hinausgehende Werte in bestimmten Teillandschaften sind mit den Ziffernsymbolen gekennzeichnet: 1 = Gebirgslagen, 2 = Norden, 3 = Vorland.

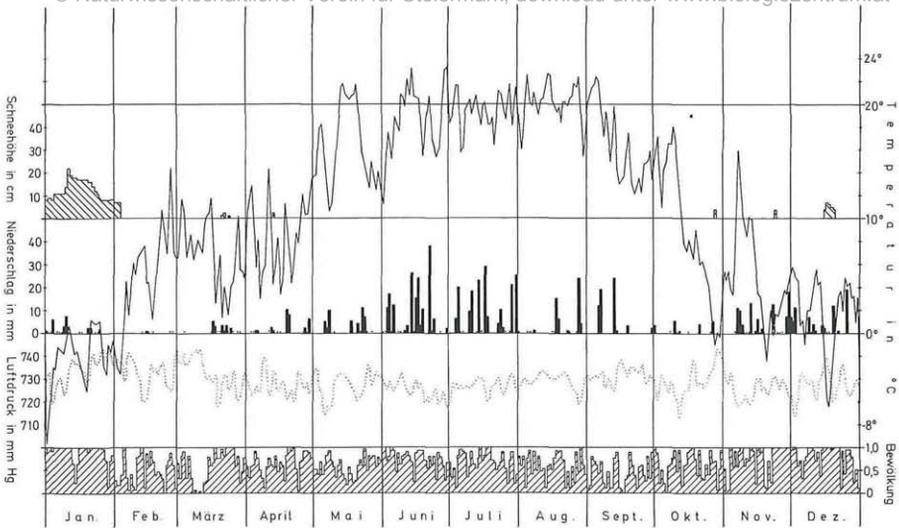


Abb. 2: Jahresgang der wichtigsten Klimaelemente an der Station Graz/Universität (366,5 m) für das Jahr 1997
Annual course of important climatic elements at the station Graz/University (366,5 m) in the year 1997

Anmerkungen: Temperatur (durchgezogene Linie), Luftdruck (punktierter Linie) und Bewölkung (schraffierte Stäbe unten) gelten jeweils für die einzelnen Tagesmittel. Vom Niederschlag (dunkle Stäbe) werden jeweils die um 7 Uhr des Folgetages gemessenen Tagessummen angegeben, wobei die Punkte Tagessummen unter 1,0 mm bedeuten. Die Schneehöhen (schraffierte Stäbe oben) stellen einmalig um 7 Uhr gemessene Werte dar.

schwach unterschritten. Allein im Gebirge waren die Temperaturen wegen des Vorherrschens antizyklonaler Witterung im ganzen Land um 3–4 K zu hoch. Der Niederschlag war überall deutlich zu gering, besonders im Norden, wo z.B. in Bad Aussee und Aigen jeweils nur 4 mm Monatsniederschlag gemessen wurden.

Februar

- 1.–10. Der Monatsbeginn steht unter Hochdruckeinfluss mit sonnigem und besonders zwischen 7. und 10. mildem Wetter. Eine in eine Westströmung eingelagerte Störung bringt am 5./6. nur schwache Niederschläge.
- 11.–16. Bei vorherrschend westlicher Strömung herrscht mildes und wechselhaftes Wetter mit einem besonders dynamischen Kaltfrontdurchgang am 13. (Windspitze in Zeltweg 106 km/h). Die insgesamt geringen Niederschläge bleiben vielfach auf den Norden beschränkt.
- 17.–23. Die westlichen Strömungsrichtungen bleiben weiterhin vorherrschend, doch ist der Witterungscharakter stärker antizyklonal. Im Vorland greift vor allem am 19./20. kräftiger Nordföhn durch.
- 24.–28. Eine Südwestströmung sorgt für Jauk im Vorland mit frühlingshaften Temperaturen (26.: Graz/Universität 20°), bevor es mit einem nur schwach niederschlagswirksamen Kaltfrontdurchgang zu Monatsende wieder etwas kühler wird.

Der Februar war überall viel zu warm, an den meisten Stationen um 2–3 K. Die Niederschlagsmengen blieben erneut hinter den Erwartungen zurück, am wenigsten noch im Norden, wo an einzelnen Stationen die Normalwerte auch erreicht wurden.

März

- 1.–14. Hochdruck, der sich nur am 4. (Niederschläge im Norden) und gegen Ende dieser Periode abschwächt, ruft überwiegend sonniges und sehr mildes Wetter hervor (3.: Bad Gleichenberg 21°).
- 15.–19. In eine kräftige Nordwestströmung eingelagerte Frontensysteme bewirken einen massiven Wettersturz mit im Norden ergiebigen Niederschlägen (16. und 17.: Gössl 158 mm).
- 20.–31. Nördliche bis nordwestliche Strömungen gestalten den Witterungsablauf kühl und sehr wechselhaft. Im Nordstau, vor allem im Ausseer Land, fällt weiterhin reichlich Niederschlag, während im Vorland kaum mehr als einzelne Schauer zu verzeichnen sind und zum Monatsende hin mehrfach Nordföhn auftritt.

Die Temperaturen des März blieben an den meisten Stationen um rund 1 K zu hoch, wofür vor allem die Witterung der ersten Monathälfte verantwortlich war. Beim Niederschlag zeigte sich ein sehr markanter Nord-Süd-Gegensatz: Während im Nordstau lokal deutlich mehr als das Doppelte des Normalwertes registriert wurde, blieben die Niederschlagsmengen im Vorland weit hinter den Erwartungen zurück.

April

- 1.–6. Unter schwachem Hochdruck ist es anfänglich mild, am 4./5. ruft ein Kaltfrontdurchgang bei Nordwestströmung Abkühlung und in der Obersteiermark ergiebige Niederschläge hervor, die meist in Form von Schnee fallen.
- 7.–10. Unter Hochdruckeinfluß kommt es zu Wetterberuhigung, allerdings ist es anfänglich nach Advektion von Arktikluft noch kalt (7.: Schöckl -9°).

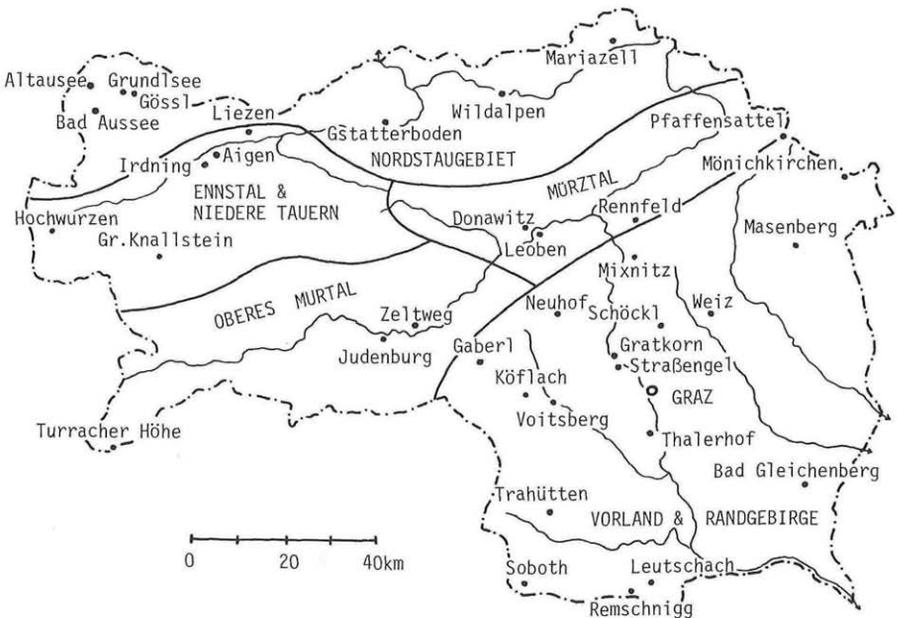


Abb. 3: Die Landschaften der Steiermark mit einheitlichen Witterungszügen (nach WAKONIGG 1978) und die Lage der im Text erwähnten Stationen und Örtlichkeiten
Weather regions of Styria according to WAKONIGG 1978 and position of stations and local sites mentioned in the text

- 11.–18. Mit vorherrschend nördlicher Strömung erfolgt erneut Zufuhr von Arktikluft, wobei besonders im Norden wiederum reichlich Schnee fällt und die Temperaturen in der ganzen Steiermark sehr tief liegen (14.: Bad Gleichenberg -5° , 16.: Schöckl -10°).
- 19.–25. An der Rückseite einer Tiefdruckrinne, die am 19. und 20. verbreitet Niederschlag hervorruft, kommt es unter Hochdruck zu Wetterberuhigung und deutlicher Erwärmung.
- 26.–30. Zum Monatsende intensiviert sich die Tiefdrucktätigkeit wieder, die Niederschlagsmengen bleiben jedoch eher gering und das Temperaturniveau im Wesentlichen der Jahreszeit entsprechend.

Die Temperaturmittel lagen in der gesamten Steiermark weit unter den Normalwerten, und zwar meist um 2 K (für Mariazell wurde von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik sogar eine negative Abweichung des Monatsmittels von 3,6 K angegeben). Die Niederschlagsverteilung ähnelte der des März, allerdings waren die Gegensätze zwischen den Landesteilen schwächer ausgeprägt.

Mai

- 1.–10. Hochdruck bewirkt zu Monatsbeginn weitgehend sonniges und tagsüber warmes Wetter. Ab 5. kündigt sich mit milder Vorderseitenströmung ein Trogdurchgang an, der am 7./8. Abkühlung und verbreitet Niederschlag hervorruft.
- 11.–20. Warmluftzufuhr aus Südwesten und Hochdruckeinfluss gestalten einen überwiegend sonnigen und frühsummerlich warmen Witterungsabschnitt (am 13. im Vorland verbreitet nahe 30°). Ab 17. treten bei zunehmend labiler Schichtung lokale Gewitter auf.
- 21.–25. Schwache Tiefdrucktätigkeit gestaltet die Witterung wechselhaft und kühler, stärkere Niederschläge fallen vor allem am 21. und 22.
- 26.–31. Mit Drehung der Strömung auf Nordwest bis Nord sinken die Temperaturen weiter, die insgesamt nur schwachen Niederschläge bleiben auf den Norden konzentriert.

Der Mai war überall deutlich, meist um 1–2 K, zu warm. Die Niederschlagsmengen variierten je nach der lokalen Intensität der Gewitter, blieben an den meisten Stationen jedoch unternormal.

Juni

- 1.–10. Anfänglich schwacher Tiefdruckeinfluss und ab 5. geringe Druckgegensätze gestalten den Wetterablauf unbeständig – mit lokal heftigen Gewittern – und insgesamt nur mäßig warm.
- 11.–15. Hauptsächlich westliche Strömungsrichtungen mit eingelagerten Fronten machen die Witterung weiterhin wechselhaft, lokal treten bedeutende Starkniederschläge auf (12.: Erdning 79 mm).
- 16.–24. Rege Tiefdrucktätigkeit verursacht regenreiche Witterung, wobei die meisten Niederschläge am 16./17. (mit Hagelunwettern im Vorland) und am 22./23. fallen (16.: Neuhof/Gleinalpe 85 mm, 22.: Gaberl 74 mm).
- 25.–30. Durch eine Südwestströmung wird warme, aber nur mäßig feuchte Luft herangeführt. Die Temperaturen erreichen am 29. verbreitet 30° , nennenswerter Niederschlag fällt nicht.

Die Temperaturen des Juni lagen meist um 1–1,5 K über den langjährigen Mittelwerten. Der vorherrschend zyklonale Witterungsablauf machte den Juni zum ersten Monat des Jahres, der in allen Landesteilen überdurchschnittlich niederschlagsreich war (in der Regel um 150 % des Normalwertes).

Juli

- 1.–9. Nach kurzem Zwischenhoch zu Monatsbeginn verursacht rege Tiefdrucktätigkeit (Tiefdruckkern von Oberitalien zu den Karpaten ziehend) ergiebige Niederschläge, besonders zwischen 5. und 7. mit Schwerpunkt im Norden der Steiermark (5.: Gstatterboden 103 mm, 7.: Wildalpen 116 mm, 5.-7.: Altaussee 205 mm). Ab 8. kommt es an der Rückseite des abziehenden Tiefdruckkomplexes zu Aufheiterung und Erwärmung.
- 10.–17. Vorherrschend geringe Luftdruckgegensätze gestalten den Witterungscharakter wechselhaft und gewitterreich (14.: Graz/Thalerhof 59 mm, 17.: Gratkorn 86 mm).
- 18.–21. Ein mächtiges Tiefdruckgebiet bewirkt erneut starke Niederschläge, wieder mit Schwerpunkt im Norden (19.: Altaussee 86 mm, Irdning 73 mm). Das Temperaturniveau ist dabei gedämpft.
- 22.–31. Die letzte Dekade wird wieder von schwachen Druckgradienten beherrscht, wobei sich die Witterung als sehr wechselhaft mit besonders am 26. stärker zyklonalem Charakter erweist.

Der Juli war normal bis schwach unternormal temperiert, nur im Norden traten auch negative Abweichungen bis zu 1 K auf. Die Niederschlagsmengen übertrafen die Erwartungen überall sehr deutlich, besonders im Norden, wo häufig mehr als das Doppelte der Normalwerte gemessen wurde.

August

- 1.–15. Nachdem der 1. und 2. noch von kühler Witterung an der Rückseite einer Störung gekennzeichnet waren, stellt sich eine lang andauernde Hochdruckperiode ein, die sich nur zwischendurch etwas abschwächt (z.B. am 8./9. mit lokal heftigen Gewittern im Grazer Bergland und Wechselgebiet).
- 16.–21. Flache Druckverteilung mit einem Störungsdurchgang am 18./19. gestaltet die Witterung wechselhaft und gewitteranfällig (17.: Trahütten 58 mm, 18.: Pfafensattel 57 mm).
- 22.–27. Der Hochdruckeinfluss verstärkt sich erneut und ruft weithin störungsfreies hochsommerliches Schönwetter hervor, wobei die Temperaturmaxima 30° jedoch nicht erreichen.
- 28.–31. Ein in eine Nordwestströmung eingelagertes Frontensystem ruft einen markanten Temperatursturz und verbreitet gewittrige Niederschläge hervor, die besonders im Südwesten und in Teilen des Oberen Murtales ergiebig sind.

Der August war insgesamt ein schöner Hochsommermonat mit schwach bis deutlich übernormalen Temperaturen und meist schwach unternormalen Niederschlagsmengen.

September

- 1.–7. Die ersten Septembertage bringen mit Warmluftzufuhr von Süden hohe Temperaturen und sonniges Wetter, ab 4. treten bei zunehmender Labilisierung Gewitter auf, und am 6./7. bewirkt eine in eine Nordwestströmung eingelagerte Kaltfront heftige Niederschläge (6.: Gratkorn 107 mm).
- 8.–14. Hochdruckeinfluss herrscht vor und bewirkt sonniges Wetter mit anfänglich gedämpften Temperaturen. Am 13./14. zieht mit westlicher Strömung eine Kaltfront durch und sorgt für lokal heftige Niederschläge (13.: Soboth 62 mm).
- 15.–20. Wieder folgt auf einige Schönwettertage mit Hochdruck ein Frontdurchgang am 19., der aber weniger niederschlagswirksam als der Vorherige ist.
- 21.–30. Hochdruck verursacht frühherbstliches Schönwetter mit tagsüber sich auflösendem Hochnebel in der Mur-Mürz-Furche.

Tab. 1: Jahresübersicht der meteorologischen Beobachtungen an der Station

Graz/Universität (366,5 m) für das Jahr 1997

Annual survey of meteorological observations at the weather station

Graz/University (366,5 m) in the year 1997

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr	Mittel 51-80
Temperatur (°C): mittl. tägl. Max.	-0,2	10,6	12,9	14,3	22,6	24,3	24,7	25,7	22,5	13,3	8,5	4,7	15,3	13,5
Temperatur: mittl. tägl. Min.	-3,9	-1,0	0,9	2,8	10,1	13,1	14,3	14,3	10,5	4,1	1,7	-0,7	5,5	5,3
Temp.: aperiod. Tagesschwankg.	3,8	11,5	12,1	11,4	12,5	11,2	10,4	11,4	12,0	9,1	6,8	5,3	9,8	8,3
Temp.: Mittel	-2,4	3,4	5,7	7,8	15,8	18,2	19,0	19,2	15,3	7,7	4,4	1,5	9,6	9,1
Temperatur: Ab- weichg. v. 51-80	-0,7	2,8	1,2	-1,7	1,8	0,6	0,1	1,1	0,7	-1,7	0,3	1,8	0,5	-
Temp.: abs. Max.	5,5	19,9	20,4	22,3	29,2	30,2	28,6	29,2	28,2	24,8	20,8	9,9	30,2	31,3
Tag	29.	26.	3.	11.	13.	29.	4.	28.	6.	9.	7.	25.	29.6.	-
Temp.: abs. Min.	-13,0	-9,5	-1,9	-2,3	4,0	5,1	10,1	10,2	5,8	-6,4	-7,1	-7,7	-13,0	-14,3
Tag	1.	3.	8./9.	14.	9.	1.	21.	30.	25.	30.	20.	18.	1.1.	-
Sonnenschein- dauer in Stunden	28	179	163	204	286	196	218	238	264	147	83	63	2069	1822
Sonnenschein in Stunden/Tag	0,9	6,4	5,3	6,8	9,2	6,5	7,0	7,7	8,8	4,7	2,8	2,0	5,7	5,0
Bewölkung in Zehnteln	8,9	4,7	5,9	6,4	5,9	7,4	6,6	6,0	4,3	6,2	7,3	7,8	6,5	6,4
Rel. Feuchte in %	90	69	73	63	63	72	70	75	78	80	85	87	75	75
Niederschlag: Summe in mm	27	2	20	34	46	172	176	53	61	19	86	73	769	865
Niederschlag in % v. 51-80	93	6	48	59	52	141	131	49	68	27	159	183	89	-
Niederschll.: max. Tagesmenge	7,4	1,2	5,5	9,9	11,3	38,2	28,9	24,0	23,7	5,7	18,1	19,4	38,2	52,6
Tag	10.	15.	17.	19.	23.	22.	17.	28.	13.	10.	30.	26.	22.6.	-
Niederschlags- tage über 0,1 mm	12	4	9	13	10	19	18	10	6	7	14	13	135	142
Tage mit Schneefall	12	1	6	7	-	-	-	-	-	1	2	2	31	27
Tage mit Schneedecke	31	3	4	1	-	-	-	-	-	1	1	5	46	54
max. Schnee- höhe in cm	22	7	2	2	-	-	-	-	4	4	7	22	22	24
Gewittertage	-	-	-	1	5	14	14	14	4	1	-	-	53	36
heitere Tage	1	8	5	2	1	-	1	4	9	3	5	2	41	37
trübe Tage	25	5	10	8	4	13	11	7	4	10	17	19	133	140
Frosttage	28	16	12	7	-	-	-	-	7	8	17	95	99	
Eistage	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	19	25
Sommertage	-	-	-	-	11	14	16	21	10	-	-	-	72	43

Anmerkungen: Die *kursiv* gedruckten Werte sind die jeweiligen Tiefst-, die **fett** gedruckten die jeweiligen Höchstwerte.

Der September wies an der Mehrzahl der Stationen schwach überdurchschnittliche Temperaturen und schwach unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen auf. Eine Ausnahme bildeten dabei nur Teile des Vorlandes, wo lokale Starkregen vielerorts auch weit übernormale Niederschlagsmengen brachten. Ein besonders wichtiger Wesenszug der Witterung war aber der hohe Sonnenscheinreichtum, wobei örtlich neue Maxima der Sonnenscheindauer registriert wurden.

Oktober

- 1.–6. Eine kräftige Nordwestströmung mit Advektion feuchtkühler Luft bringt vor allem dem Norden ergiebigen Niederschlag (1.: Altaussee 90 mm, Irdning 87 mm), wobei die Schneefallgrenze hier auf rund 1500 m sinkt. Ab 4. stellt sich unter Hochdruckeinfluss herbsthliches Schönwetter ein.
- 7.–15. Bis zum 9. ist es bei Südwestströmung tagsüber warm (am 7. und 9. im Vorland verbreitet bis 25°), dann dreht die Strömung wieder auf Nordwest, was kräftige Abkühlung und besonders am 10. und 12. Niederschläge bedingt, die im Norden ergiebig sind und bis etwa 1000 m herab als Schnee fallen.
- 16.–20. Hochdruck bewirkt außerhalb der Hochnebelgebiete sonniges und tagsüber mildes Wetter. Am 16. treten erstmals auch im Vorland verbreitet leichte Morgenfröste auf.
- 21.–31. Mit von West auf Nord drehender Strömung wird zunehmend kalte und teilweise feuchte Luft in die Steiermark geführt, wobei sich am 27. auch in den Niederungen des Vorlandes eine kurzlebige Schneedecke bildet. Ab 28. wird der Witterungscharakter antizyklonal, was die Temperaturminima in der Obersteiermark verbreitet auf Werte nahe -10° sinken lässt.

Der Oktober war überall um 1,5–2 K zu kalt und an den meisten Stationen deutlich zu niederschlagsarm (vielfach 30–50 % des Normalwertes). Eine Ausnahme bildeten nur bestimmte Bereiche im Nordstau, wo es auch stark positive Abweichungen der Niederschlagssummen gab. Besonders bemerkenswert ist der frühwinterliche Witterungscharakter der letzten Tage des Monats im Vorland: So etwa war das in Graz/Universität registrierte Temperaturminimum von $-6,4^{\circ}$ am 30. (Tab.1) der tiefste Oktoberwert seit 1947, und eine Schneedecke im Oktober wurde an dieser Station zuletzt 1966 und 1950 registriert !

November

- 1.–7. Hochdruck und ab 4. eine antizyklonale Südströmung rufen sehr milde (7.: Aigen 23°) und vielfach sonnige Witterung hervor.
- 8.–14. Zwischen dem Durchzug zweier Tiefdruckrinnen am 8. und 13./14., die beide in der ganzen Steiermark ergiebige Niederschläge verursachen, stellen sich südliche Strömungsrichtungen mit wechselhaftem, aber mildem Wetter ein.
- 15.–22. Mit einem Höhentief über Ungarn wird Kaltluft in die Steiermark geführt, am 18. kommt es dabei im Vorland verbreitet zu leichtem Schneefall. Unter schwachem Hochdruck ist es ab 19. vorwiegend sonnig, aber kalt.
- 23.–30. Die Steiermark gerät unter Tiefdruckeinfluß, wobei am 23./24. der Schwerpunkt der Niederschläge im Vorland (wieder mit Ausbildung einer Schneedecke), am Monatsende hingegen eher in der westlichen Obersteiermark liegt (30.: Turracher Höhe 48 mm).

Auf Grund der warmen ersten Monathälfte lagen die Monatsmittel der Temperatur im November durchwegs um etwa 1 K über den Normalwerten. Die Niederschlagsmengen erreichten in der Regel die Normalwerte oder übertrafen sie leicht.

Dezember

- 1.–7. Eine Tiefdruckrinne ruft verbreitet Niederschläge hervor, die vor allem im Südwesten ergiebig sind (3.: Leutschach 55 mm). An der Rückseite stellt sich ab 4. Hochdruck und Wetterberuhigung ein (6.: Zeltweg –13°).
- 8.–14. Eine Westströmung verursacht unbeständige Witterung, mit Strömungsdrehung auf Nordwest erhält der Norden am 12. und 13. reichlich Niederschlag.
- 15.–19. Unter dem Einfluss eines Hochs im Osten mit Kaltluftadvektion kommt es verbreitet zu Schneefällen, der 17. und der 18. sind überall in der Steiermark Eistage.
- 20.–31. Ein Tief im Süden leitet eine milde Periode (19.: Zeltweg 12°) ein, die in den Weihnachtstagen von einer Westströmung (mit Niederschlägen am 26.) dominiert wird. Zum Jahresende setzt sich Hochdruck mit sonnigem Wetter und weiterhin überdurchschnittlich hohen Temperaturen durch.

Der Dezember war überall (meist um 2–3 K) zu mild, am wenigsten noch wegen des vorherrschend zyklonalen Witterungsgeschehens im Gebirge. Die Niederschlagsmengen wichen nur geringfügig von den Normalwerten ab. Nur im Vorland wurden auch positive Abweichungen bis zum Doppelten der Normalwerte registriert, allerdings war hier wegen des hohen Temperaturniveaus der Schneeanteil stark unterdurchschnittlich.

3. Die Luftgütesituation in der Steiermark

Die Luftgütedaten des steirischen Immissionsmessnetzes stellen die Datengrundlage für die Interpretation der Schadstoffbelastung dar (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG 1997). Vorwiegend werden jene Tage beschrieben, welche durch erhöhte Schadstoffkonzentrationen gekennzeichnet waren. Von erhöhten Schadstoffwerten wird dann ausgegangen, wenn die Grenzwerte der Immissionsgrenzwerteverordnung des Landes Steiermark (LGBl. Nr. 5/1987) überschritten wurden (Tab.4). Beim Luftschadstoff Ozon (O_3) wird ab einem Tagesmittelwert von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ von erhöhter Belastung gesprochen.

Gleich zu Neujahr verursachten Silvesterfeuerwerke die ersten Belastungsspitzen durch Schwebstaub. Dabei stellt sicherlich nicht so sehr das erreichte Konzentrationsniveau das eigentliche lufthygienische Problem dar, sondern die schwermetallreichen Inhaltsstoffe der Feuerwerkskörper. Bei entsprechender Witterung waren in den Siedlungsgebieten der Steiermark eindeutig belegbare Konzentrationsanstiege zu bemerken.

Unabhängig davon waren aber die erhöhten Staubkonzentrationen am 2. **Jänner** in Donawitz. Im gesamten Stadtgebiet von Leoben kam es in der Folge zum Anstieg der Immissionen von Staub und Schwefeldioxid (SO_2). Am 9. stand Graz im Mittelpunkt des Immissionsgeschehens, allerdings handelte es sich hierbei um einen Schadstoffeintrag, der weitgehend auf den Innenstadtbereich beschränkt blieb (erhöhte Kohlenmonoxidwerte). Der erste eigentliche Belastungsschwerpunkt stellte sich unter Hochdruck ab dem 12. ein. In Graz überschritten die Konzentrationen von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2) am 14. den Tagesmittel-Grenzwert. Daneben kam es auch in Köflach, Voitsberg, Weiz und Zeltweg zu merklicher Zunahme der Stickstoffoxide, die Konzentrationen verblieben aber unter den Grenzwerten. Ein neuerlicher Konzentrationszuwachs mit Grenzwertüberschreitungen bei NO wurde am 21. in Graz registriert, und in der folgenden Hochdruckphase gab es in der gesamten Steiermark ansteigende Immissionswerte. Am Ende des Monats rückten wieder die Staubbelastungen in Donawitz (besonders am 31.) in den Vordergrund.

Unter Hochdruckeinfluss bildeten sich Anfang **Februar** stabile Ausbreitungsbedingungen, und am 4. und 5. kam es in Graz zu Grenzwertüberschreitungen durch NO,

©Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
NO₂ und Staub. Die immissionsklimatischen Bedingungen wurden dabei durch die Warmluftzufuhr (Westströmung) in der Höhe nachteilig beeinflusst. Steiermarkweit war der 5. der Tag mit den höchsten Staubtagesmittelwerten. Nur in Donawitz traten am 11. die höchsten Staubwerte auf, wobei Halbstundenmittel von knapp über 900 µg/m³ und ein Tagesmittel von 226 µg/m³ registriert wurden.

Relativ früh im Jahr machte der Schadstoff O₃ auf sich aufmerksam. Am Rennfeld wurden am 9. Konzentrationen von über 100 µg/m³ als Tagesmittelwert registriert. Wesentlich bedeutsamer war aber die Schönwetterphase um den 24. mit in der gesamten Steiermark über 1500 m Seehöhe erhöhten O₃-Konzentrationen. Südlich des Alpenhauptkammes waren sogar Mittelgebirgslagen über 900 m durch höhere Belastungen betroffen.

Bereits in den ersten beiden **März**tagen kam es neuerlich zu einer kurzfristigen O₃-Episode, welche allerdings auf Höhen über 1500 m beschränkt blieb. Zwischen 9. und 14. stiegen die O₃-Konzentrationen wieder kontinuierlich an, so dass schließlich im Vorland über 600 m die Tagesmittelwerte über 100 µg/m³ lagen.

Bei den Primärschadstoffen blieben erhöhte Konzentrationen auf Leoben beschränkt. Die Luftgütemessstation Donawitz registrierte neuerlich extrem hohe Schadstoffeinträge. Am 10. und 12. wurden erhöhte Staub- und CO-Werte festgestellt, wobei der Spitzenwert bei CO von 27240 µg/m³ als Halbstundenmittelwert das absolute Maximum an dieser Messstelle bedeutet. Am 13. lagen nur mehr die Staubwerte deutlich über den Grenzwerten der Landesverordnung (LGBl. Nr. 5/1987).

In Donawitz wurden im **April** an 8 Tagen die Grenzwerte von Schwebstaub überschritten. Allerdings ist hier auf ein Spezifikum in der Landesverordnung (LGBl. Nr. 5/1987) hinzuweisen, die unterschiedliche, nach räumlichen und zeitlichen Gesichtspunkten variierende Grenzwerte kennt. In der Zone II ist der einschlägige Grenzwert für Schwebstaub zwischen 1. November und 31. März mit 200 µg/m³ und von 1. April bis 31. Oktober mit 120 µg/m³ festgesetzt (Tab. 4). Trotz der hohen Anzahl der Tage mit Grenzwertüberschreitungen nimmt die absolute Schadstoffbelastung während der warmen Jahreszeit auch in Donawitz ab (Tab. 3). Diesen hauptsächlich durch Großemittenten bedingten Schadstoffeinträgen stehen stark witterungsbedingte Schadstoffereignisse gegenüber. So machte sich am 11. eine lebhaft Nordströmung mit stürmischen Winden (Spitzenböen bis 30 m/sec) bemerkbar, die in den Tallagen kräftig den Staub aufwirbelten und in Graz zu erhöhten Konzentrationen führten.

Mit der zunehmender Einstrahlung verbessern sich zusehends die atmosphärischen Bildungsbedingungen für O₃. Der 2. und 3. brachten im Steirischen Randgebirge und im Oststeirischen Riedelland erhöhte Konzentrationen. Zwischen dem 9. und 11. stellten sich wiederum hohe Werte ein, die sich nun mit Ausnahme der Tallagen über die gesamte Steiermark erstreckten. Eine weitere kurzfristige Episode war am 18/19. zu verzeichnen, wobei allerdings die nördlichen Landesteile auf geringerem Konzentrationsniveau verblieben. Der 23. markiert den Beginn der „O₃-Periode 1997“. Während der dritten Aprildekade wurden Halbstundenmittelwerte bis 160 µg/m³ registriert, die zugleich das Jahresmaximum im Müürztal und Oberen Ennstal darstellten.

Auch im **Mai** war die Witterung für die O₃-Bildung weiterhin günstig. Nur am 7. und 8. beeinflusste Tiefdruck das Wettergeschehen in der Steiermark, so dass keine erhöhten Tagesmittelwerte auftraten. Bereits am 5. kam es unter südlicher Vorderseitenströmung zu überdurchschnittlichen O₃-Konzentrationen, wobei sogar in den Niederungen die Tagesmittelwerte über 100 µg/m³ lagen. Die Zeitspanne zwischen 15. und 21. mit südwestlichen Höhenströmungen und Hochdruck führte wiederum zu einer Belastungsphase, welche neuerlich den Tallagen hohe Konzentrationen bescherte. Beachtenswert ist dabei, dass sogar im Stadtgebiet von Graz am 21. ein Tagesmittelwert von 104 µg/m³ registriert wurde. Im O₃-Jahresgang ist festzustellen, dass der Mai generell die

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
höchsten Monatsmittelwerte und im Vorland und Oberen Murtal die höchsten Halbstundenmittelwerte des Jahres brachte.

In diesem Monat kam zu den beiden Hauptbelastungsgebieten Leoben und Graz noch der Raum Gratkorn hinzu. An der Luftgütemessstation Straßengel/Kirche kam es an 5 Tagen (3., 13., 14., 16. und 17.) zu Grenzwertüberschreitungen bei SO₂. In Donawitz verursachte der Schwebstaub an insgesamt 9 Tagen (4., 6., 13.–18. und 30.) erhöhte Belastungen. Die hohen Staubkonzentrationen am 5. in Graz hingen mit hohen Windgeschwindigkeiten zusammen.

Wegen der unbeständigen Witterung im **Juni** waren im gesamten Messnetz keine Grenzwertüberschreitungen bei den Primärschadstoffen zu beobachten. Der zyklonal dominierte Witterungsablauf führte auch zum Rückgang der O₃-Werte. Dennoch waren in der Steiermark nur der 1., 15., 23. und 24. Tage, an denen keine Messstelle des automatischen Immissionsmessnetzes den Tagesmittelwert von 100 µg/m³ bei O₃ überschritt. Damit zeigt sich, dass die sommerlichen Temperatur- und Sonnenscheinverhältnisse auch bei ungünstiger Witterung auf Grund des hohen Potentials an Vorläufersubstanzen das Auftreten hoher O₃-Werte begünstigen. Erst in der dritten Monatsdekade sorgte antizyklonale Witterung bei südwestlicher Strömung für einen O₃-Anstieg, der nun auch die Tallagen betraf und im Ennstal erhöhte Tagesmittelwerte bewirkte.

Auch im **Juli** blieb die Witterung unbeständig, was weiterhin relativ geringe O₃-Konzentrationen bedeutete. An 12 Tagen (5.–9., 20.–22. und 26.–29.), die alle von Tiefdruck dominiert wurden, waren in der Steiermark keine erhöhten O₃-Tagesmittel zu verzeichnen.

Mit der Einbeziehung der seit 1992 vom Umweltbundesamt betreuten Luftgütemessstation Remschnigg in das steirische Immissionsmessnetz standen nunmehr auch diese Daten online zur Verfügung. Die Ferneinträge von SO₂, welche besonders bei Süd- und Südwestströmung das Vorland betreffen, machen diesen Standort zu einem wesentlichen Baustein des gesamten steirischen Messnetzkonzeptes. Am 4. Juli wurden Grenzwertverletzungen bei SO₂ registriert. Im übrigen Messnetz blieben die Werte, wohl auf Grund der unbeständigen Witterung, unter den Landesgrenzwerten (LGBl. Nr. 5/1987).

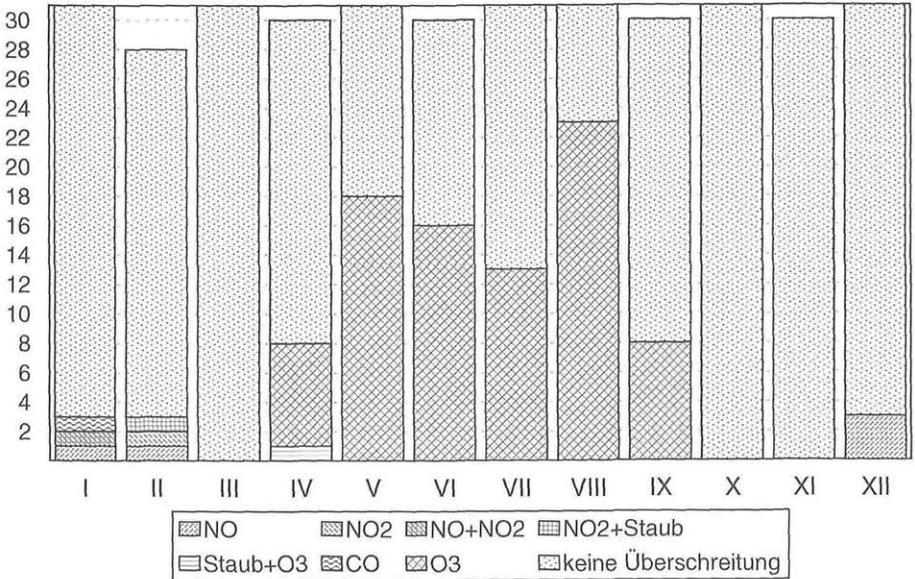
Im **August** bestimmten die SO₂-Konzentrationen an der Messstation Straßengel/Kirche und die Staubwerte in Donawitz das Belastungsbild. An der Station Straßengel/Kirche kann bei talab gerichtetem Wind der Immissionseinfluss eines lokalen Großemittenten nachgewiesen werden. Bevorzugt unter Hochdruck kommt es zur kräftigen Entwicklung des Murtalauswindes, welcher in den Nacht- und Morgenstunden die belasteten Luftpakete an die südliche Beckenumrahmung heranführt. Grenzwertüberschreitungen wurden unter solchen Bedingungen am 20. registriert. Am 25. wurde in Donawitz der gültige Tagesmittelwert von Staub überschritten, wobei Spitzenkonzentrationen bis zu 800 µg/m³ als Halbstundenmittelwerte auftraten.

Erst im August stellte sich Hochsommerwitterung ein. Dem entsprechend nahmen auch die O₃-Werte wieder zu. Nur mehr an 5 Tagen (1.–3. und 29.–30.) wurden keine erhöhten Tagesmittelwerte registriert. Der Höhepunkt der O₃-Belastung trat um die Monatsmitte auf. Die höchsten Halbstundenmittelwerte des gesamten Jahres erreichten am 14. beinahe 180 µg/m³ und der höchste Tagesmittelwert rund 150 µg/m³. Beide Werte stammen von der Messstelle Hochwurz (1849 m). In allen steirischen Tallagen ergaben sich während dieser Witterungsphase Tagesmittelwerte von über 100 µg/m³.

Mit dem 6. **September** war die O₃-Periode des Jahres 1997 beendet. Zwar führte der sonnenscheinreiche Altweibersommer am 12., 13., 19. und 30. in den mittleren und höheren Lagen der Steiermark nochmals zu erhöhten Tagesmittelwerten, doch die Phase mit mehrtägig andauernden Belastungen war beendet.

Die Ozonperiode 1997 war im Vergleich zum Vorjahr (LAZAR et al. 1997) um 54 Tage kürzer. Bemerkenswert ist aber ihr spätes Ende (1996 schon im August). Hinsicht-

Abb. 4: Anzahl der Tage mit Überschreitungen von Richt- und Grenzwerten verschiedener Luftschadstoffe in Graz 1997
 Number of days exceeding alert values of different pollutants in Graz 1997



Anmerkung : In diesem Diagramm werden die Immissionsmessdaten der Luftgütemessstationen Graz Nord (350 m), Graz West (365 m), Graz Ost (368 m), Graz Süd (345 m), Graz Südwest (357 m), Graz Mitte (350 m), Schloßberg (460 m) und Platte (651 m) berücksichtigt. Die Grenzwerte beziehen sich auf das LGBL.Nr.5/1987; der Richtwert für Ozon beträgt 120 µg/m³ als Halbstundenmittelwert (Österr. Akademie der Wissenschaften, 1989).

Tab. 2: Übersicht über das Konzentrationsniveau von Ozon in den Gebieten mit einheitlichen Witterungszügen (WAKONIGG 1978) in der Steiermark für den Zeitraum 23. 4.–6. 9. 1997
 Overview of the concentration level of O₃ with either regions of Styria (WAKONIGG 1978) in the period 23. 4.–6. 9. 1997

Gebiete	Stationen	Seehöhe der Messstation	M _p MW µg/m ³	TMW _{max} µg/m ³	Mt _{max} µg/m ³	HMW _{max} µg/m ³
Nordstaugebiet	Grundlsee	980 m	88	130	113	166
Oberes Ennstal und	Liezen	660 m	58	107	102	155
Niedere Tauern	Hochwurzen	1849 m	102	148	116	176
Oberes Murtal	Judenburg	715 m	61	98	106	156
Mürztal	Leoben	540 m	49	86	104	151
	Rennfeld	1620 m	105	139	124	166
Randgebirge und Vorland	Voitsberg	390 m	59	104	112	162
	Masenberg	1180 m	102	143	121	164

Erläuterungen: MPMW: Mittelwert über den Zeitraum 23. 4.–6. 9. 1997, TMW_{max}: höchster Tagesmittelwert, Mt_{max}: mittleres tägliches Maximum, HMW_{max}: höchster Halbstundenmittelwert. Dem aufmerksamen Leser werden die Daten der Luftgütemessstation Stolzalpe (1302 m) fehlen. Diese Station wurde in die Betreuung des Umweltbundesamtes übernommen, wodurch kein Online-Zugriff mehr auf diese Daten möglich ist.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
 lich der mittleren Belastungshöhe ergaben sich gegenüber dem Jahr 1996 keine wesentlichen Unterschiede. Die maximalen Halbstundenmittelwerte lagen insgesamt niedriger, wobei sich im Steirischen Randgebirge eine merkliche Absenkung von bis zu $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ergab. Angesichts der unbeständigen Witterung im Juni und Juli waren diese Monate deutlich geringer belastet als Mai und August, was sich auch in der Anzahl der Richtwertüberschreitungen in Graz und Leoben zu Buche schlägt (Abb. 4, 5).

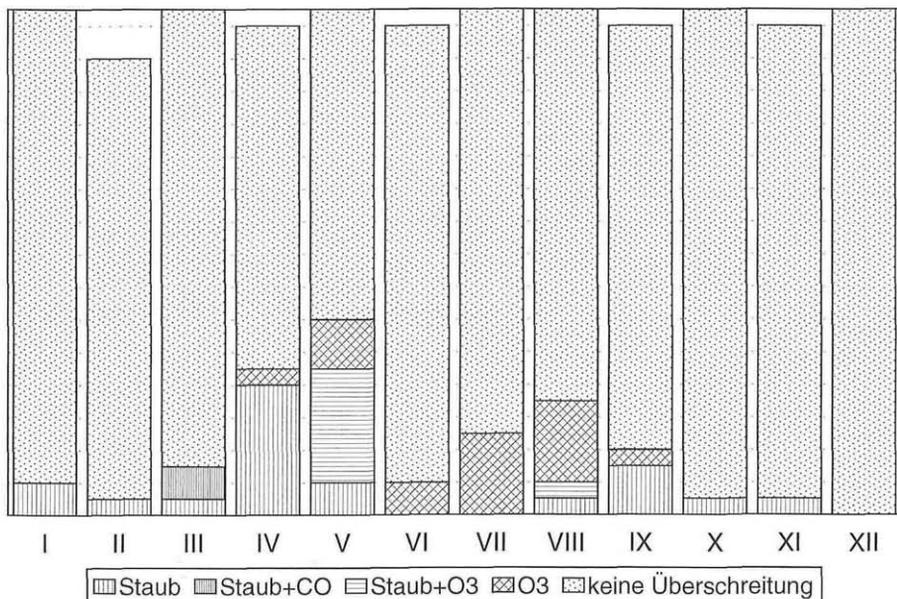
Im September waren in Donawitz 3 Tage (10., 12. und 30.) mit erhöhten Staubbelastungen zu verzeichnen. Daneben kam es aber auch wieder am Remschnigg zu SO_2 -Einträgen, wobei am 2. der Grenzwert (LGBL. Nr. 5/1987) überschritten wurde.

An der Station Remschnigg wurden im **Oktober** insgesamt 17 Grenzwertüberschreitungen (LGBL. Nr. 5/1987) von Halbstundenmittelwerten bei SO_2 registriert. Sämtliche dieser erhöhten Werte am 9., 19., 25. und 26. traten bei Windrichtung Südwest bis Südsüdwest auf. Am 25. wurde sogar der Tagesmittelgrenzwert überschritten. Klar lässt sich damit Ferntransport als Verursacher feststellen, höchstwahrscheinlich vom kalorischen Kraftwerk Sostanj in Slowenien. Am 7. kam es zu erhöhten Staubkonzentrationen in Donawitz.

Noch einmal machte sich in diesem Jahr das O_3 bemerkbar. Ein kräftiges Hoch brachte viel Sonnenschein, so dass am 7. in den Hochgebirgslagen nochmals Tagesmittelwerte von über $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftraten.

Am 3. **November** wurden in Donawitz erneut hohe Staubkonzentrationen gemessen. Die lufthygienischen Belastungen an dieser Messstation sind klar „hausgemacht“ und stammen eindeutig aus dem nahe gelegenen Stahlwerk. Mit einzelnen Spitzenwerten

Abb. 5: Anzahl der Tage mit Überschreitungen von Richt- und Grenzwerten verschiedener Luftschadstoffe in Leoben 1997
 Number of days exceeding alert values of different pollutants in Leoben 1997



Anmerkung: In diesem Diagramm werden die Immissionsmessergebnisse der Luftgütemessstationen Leoben (540 m), Leoben Göß (545 m) und Donawitz (545 m) berücksichtigt. Die Grenzwerte beziehen sich auf das LGBL.Nr.5/1987; der Richtwert für Ozon beträgt $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Halbstundenmittelwert (Österr. Akademie der Wissenschaften, 1989).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
 Tab. 3: Zusammenstellung der drei höchst belasteten Luftgütemessstationen 1997 in der Steiermark
 in Bezug auf die Komponente Schwebstaub
 The three stations most heavily affected by TSP pollution 1997 in Styria

Luftgütemessstation	Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler Tagesmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittleres tägliches Maximum in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler Halbstunden- mittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Donawitz	82	230	641	904
Graz - Südwest	44	167	249	498
Weiz	38	141	266	428

von Staub und dem gesamten Konzentrationsniveau aller übrigen Schadstoffe ist Donawitz das eigentliche Belastungszentrum der Steiermark (Tab. 3), wobei die Konzentrationen von SO_2 , Schwebstaub und CO übereinstimmende Verläufe zeigen und klar den Emittenten beschreiben. Diese Situation stellt einen markanten Schwachpunkt des betrieblichen, behördlichen und politischen Umweltschutzes dar. Vergegenwärtigt man sich weiters den Standort des Messcontainers im Areal eines Kindergartens, erkennt man dringenden Handlungsbedarf.

Am 8. **Dezember** herrschten am Remschnigg ganztägig südsüdwestliche bis südwestliche Windrichtungen vor. Gegen 9 h erreichte ein mit SO_2 angereichertes Schadstoffpaket die Messstation, was einen steilen Anstieg der Schadstoffverlaufskurve und mit einem Halbstundenmittelwert von $477 \mu\text{g}/\text{m}^3$ das Jahresmaximum bewirkte. Ein Rückgang der SO_2 -Konzentrationen auf das Ausgangsniveau war erst wieder in den späten Abendstunden zu beobachten. NO überschritt am 11., 12. und 20. in Graz die Grenzwerte. Erfreulicherweise blieb der Raum Donawitz von erhöhten Luftschadstoffbelastungen im Dezember verschont.

Die Luftgütesituation in der Steiermark war auch 1997 von den hohen Schadstoffkonzentrationen im Raum Donawitz gekennzeichnet. Besonders Schwebstaub zeigte ein außerordentlich hohes Konzentrationsniveau. Grenzwertüberschreitungen (LGBl. Nr. 5/1987) traten mit Ausnahme von Juni, Juli und Dezember in allen Monaten auf. Als lufthygienisch besonders nachteilig wirkt sich die Schadstoffbelastung dann aus, wenn mehrere Komponenten gleichzeitig erhöhte Konzentrationswerte erreichen, wie es im März durch Schwebstaub und CO sowie im Mai und August durch Schwebstaub und O_3 der Fall war. Der Mai war in Donawitz der Monat mit der insgesamt höchsten Schadstoffbelastung.

Tab. 4: Grenzwerte der Zone II laut Immissionsgrenzwertverordnung der Steiermärkischen Landesregierung (LGBl. Nr. 5/1987) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Alert values of zone II according to the respective decree of the regional government of Styria (LGBl. Nr. 5/1987) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Schadstoffkomponente	Mittelwerte	April – Oktober	November – März
Schwefeldioxid (SO_2)	Tagesmittelwert	50	100
	Halbstundenmittelwert	100	200
Schwebstaub	Tagesmittelwert	120	200
Stickstoffmonoxid (NO)	Tagesmittelwert	200	200
	Halbstundenmittelwert	600	600
Stickstoffdioxid (NO_2)	Tagesmittelwert	100	100
	Halbstundenmittelwert	200	200
Kohlenmonoxid (CO)	Tagesmittelwert	7000	7000
	Halbstundenmittelwert	20000	20000

Die Schadstoffbelastung in Graz ist vorwiegend von den Stickstoffoxiden gekennzeichnet, die während der kalten Jahreszeit tageweise zu erhöhten Konzentrationen führen, während im Frühjahr und Sommer O₃ die Hauptrolle spielt. In den regenreichen Monaten Juni und Juli blieb die Zahl der Tage mit Überschreitungen von Richtwerten (ÖSTERR. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN 1989) gegenüber Mai und August merklich geringer. Im August wurde an 23 Tagen im Stadtgebiet von Graz der Richtwert für O₃ von 120 µg/³ überschritten, wodurch dieser Monat die ungünstigsten lufthygienischen Bedingungen aufwies. Die am geringsten belasteten Monate waren März, Oktober und November (Abb. 4).

In den Windischen Büheln - bei südlichen und südwestlichen Winden – sowie im Gratkorner Becken zeigte SO₂ fallweise erhöhte Konzentrationen.

4. Witterung und Medienecho

Die Berichterstattung über die Wirkung von Witterungserscheinungen begann im Jänner mit Glatteis, das am 4. und erneut am 20. starke Verkehrsbehinderungen hervorrief. Auf den anschließenden Jammer über die Sonnenscheinarmut des Jäners im Vorland – besonders in Graz – folgte rasch der Jubel über den „freundlichen Februar“, der allerdings auch die „weiße Pracht“ in den Schigebieten rar machte. Als Nächstes wurden die Sturmschäden durch kräftigen Nordföhn am 20. Februar thematisiert sowie mehrfach bis in den März hinein die außerordentliche Milde, wobei wie in allen Jahren Vergleiche mit subtropischen Wetterstationen strapaziert wurden. Anfang März ereignete sich am Großen Knallstein (Schladminger Tauern) ein Lawineneunglück mit einem Todesopfer, bevor ab Mitte März der Winter „zurück schlug“ und Verkehrsbehinderungen hervorrief, aber auch so günstige Schneeverhältnisse zu Ostern schuf, dass in einigen Schigebieten die Saison verlängert wurde. Noch im April blieben Kälte und Schnee die Hauptthemen, wobei auch Schäden an Obstkulturen auftraten.

Im Mai wurde wieder die Wärme aufgegriffen, bevor im Juni die ersten Unwetter für Schlagzeilen sorgten. Beispielsweise wurde über Hagelschäden in der Oststeiermark (Trogdurchgang am 7. Juni) und mehrfach von Überschwemmungen und Vermurungen (etwa bei Mixnitz am 17. Juni) berichtet. Von den Starkregenereignissen Anfang Juli war die Obersteiermark zwar stark betroffen, kam aber insgesamt – verglichen mit Teilen Niederösterreichs – noch glimpflich davon. Die im weiteren Verlauf des Juli noch folgenden Niederschläge gaben Anlass für eine recht breite Diskussion über die Auslösung solcher „Kapriolen“ durch den „Klimawandel“. Folgen der Juliwitterung waren jedenfalls erneut Vermurungen, Hagel- und Blitzschlagschäden sowie Einbußen im Fremdenverkehr. Dem gegenüber wurde der schöne August von den Medien eher als selbstverständlich hingenommen, und erst wieder der Sonnenscheinreichtum des Septembers gesondert registriert.

Der Herbst begann mit Lobeshymnen auf den Weinjahrgang, doch schon bald herrschte Bestürzung über die im Raum Graz tatsächlich extrem frühe Schneelage (27. Oktober) und die anschließende Kälte, die auch gleich in einem Atemzug für den ganzen Winter prophezeit wurde. Ab November blieben die überdurchschnittlichen Temperaturen weitgehend unbeachtet, während die Schneefälle sehr wohl medial präsent waren, besonders durch einen folgenschweren Schulbusunfall auf schneegeglatter Fahrbahn im Dezember sowie bei der alljährlichen Diskussion um weiße Weihnachten, die allerdings den meisten Tallagen versagt bleiben sollten.

Literatur

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG 1997: Luftgüteberichte über die Meßergebnisse des automatischen Luftgütemeßnetzes des Landes Steiermark (für die einzelnen Monate des Jahres 1997). – Graz.
- LAZAR R., LIEB G.K., & PIRKER D., 1997: Witterung und Luftgüte 1996 in der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 127: 7–24.
- LANDESGESETZBLATT FÜR DIE STEIERMARK 1987: Immissionsgrenzwerteverordnung der Steiermärkischen Landesregierung. – LGBl. Nr. 5 vom 21.10.1987.
- ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN 1989: Photooxidantien in der Atmosphäre – Luftqualitätskriterien Ozon. – Kommission für Reinhaltung der Luft. Wien.
- WAKONIGG H., 1978: Witterung und Klima in der Steiermark. – Arb. Inst. Geogr. Univ. Graz 23, 473 S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [129](#)

Autor(en)/Author(s): Lazar Reinhold, Lieb Gerhard Karl, Pirker Dieter

Artikel/Article: [Witterung und Luftgüte 1997 in der Steiermark. 55-70](#)