

STATISTISCHE BERICHTE

Artikel-Nr. 3611 77012

Umweltschutz

Q IV 1 - m 12/77

28.4.78

Immissions-Konzentrationsmessungen im Dezember 1977

Im Rahmen der Umweltstatistiken veröffentlicht das Statistische Landesamt regelmäßig die monatlich anfallenden Ergebnisse von Messungen der Luftverunreinigung in Baden-Württemberg.

Diese werden von der Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe durch das Institut für Immissions-, Arbeits- und Strahlenschutz vorgenommen. Aus der Vielzahl luftfremder Stoffe werden im allgemeinen Schwefeldioxid (SO₂) und Stickstoffdioxid (NO₂) als Leitsubstanzen für Luftverunreinigungen ausgewählt.

Weitere Schadstoffe werden mit den in Mannheim und Karlsruhe eingesetzten automatischen Vielkomponentenmeßstationen erfaßt. Entsprechende Meßstationen werden nach und nach auch in anderen Ballungsgebieten des Landes eingerichtet.

Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse erfolgt nach den Vorschriften der "Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)" (GMBI. S. 426 vom 4. 9. 1974).

Basierend auf halbstündigen Mittelwerten werden verschiedene statistische Kenngrößen wiedergegeben, um die Konzentrationsverteilung zu kennzeichnen. Neben dem arithmetischen Mittelwert wird die Verteilung der Summenhäufigkeit durch die Angabe von vier Prozentwerten (25%, 50%, 75% und 95%) aus der Verteilung charakterisiert. Diese bedeuten, daß die angegebenen Werte jeweils das Maximum aus 25%, 50%, 75% oder 95% der aufsteigend geordneten Meßwerte darstellen; 25%, 50% usw. aller Meßwerte sind dann kleiner als der angegebene Wert. Außerdem werden noch die höchsten Mittelwerte aus 3, 12 und 24 h einzeln aufgeführt.

Zur Beurteilung der lufthygienischen Wirkung werden die Immissionswerte nach der TA Luft herangezogen, die in nachfolgender Tabelle zusammengestellt sind:

Meßkomponenten	Immissionswerte nach TA Luft*)	
	JW 1	JW 2
Kohlenmonoxid (CO)	10 mg/m ³	30 mg/m ³
Stickstoffdioxid (NO ₂)	0,1 "	0,3 "
Stickstoffmonoxid (NO)	0,2 "	0,6 "
Schwefeldioxid (SO ₂)	0,14 "	0,4 (0,5) mg/m ³
Staub-Konzentration	0,2 "	0,4 "
Staub-Niederschlag	350 (500) mg/m ² . d	650 (1000) mg/m ² . d

*) Die Werte in Klammern gelten bis September 1978.

Für die Stoffgruppe Kohlenwasserstoffe (Cm Hn) ist kein Immissionswert festgelegt. Kohlendioxid (CO₂) ist in geringen Konzentrationen kein Schadgas. Der atmosphärische Grundpegel beträgt weltweit in reiner Luft etwa 630 mg/m³ mit einer Schwankung von ± 15%.

Die Immissionswerte nach obiger Tabelle sind dann eingehalten, wenn der Jahresmittelwert (J1) kleiner als der JW 1-Wert und der aus den Einzelwerten eines Jahres ermittelte 95%-Wert (J2) kleiner als der JW 2-Wert ist. Beim Staubbiederschlag ist zum Vergleich mit dem JW 2-Wert der höchste Monatsmittelwert, gebildet aus dem Staubbiederschlag aller Meßstellen eines Meßgebietes, zu verwenden.

Die entsprechende Zusammenstellung der Meßwerte der vergangenen 12 Monate findet sich in Tabelle 2. Dabei können natürlich nur solche Stationen berücksichtigt werden, die mindestens seit einem Jahr ohne größere Unterbrechung betrieben wurden.

In Tabelle 1 werden die aktuellen monatlichen Ergebnisse aller zur Zeit laufenden Meßstationen in gleicher Form dargestellt. Es wird dem Leser dadurch möglich, sich über den derzeitigen Stand der Immissionsituationen zu informieren und mit längeren Meßreihen zu vergleichen.

Fortsetzung auf Seite 4

HERAUSGEGEBEN VOM STATISTISCHEN LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG

Nachdruck, auch im Auszug, nur mit Quellenangabe gestattet

1. Monatliche Auswertung der Immissions-Konzentrationsmessungen

Kreis Meßgebiet/Meßstelle	Meß- objekt	Zahl der 1/2 Stun- den- mit- tel- werte	Mittel- wert mg/m ³	Werte in mg/m ³ bei Verteilung der Summenhäufigkeit von				Jeweils höchster Mittelwert aus								
				25 %	50 %	75 %	95 %	3 Stunden			12 Stunden			24 Stunden		
								Beginn Datum	Uhr- zeit	mg/m ³	Beginn Datum	Uhr- zeit	mg/m ³	Beginn Datum	Uhr- zeit	mg/m ³
Mannheim, Stadtkreis Mannheim-Süd	CO	1084	1,4	0,0	1,0	2,0	4,0	13.12.	20.00	7,0	13.12.	12.00	5,2	13.12.	4.30	4,1
	CO ₂	1086	714	657	712	760	814	10.12.	15.00	860	19.12.	18.30	815	19.12.	19.30	812
	CnHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	1036	0,03	0,01	0,03	0,04	0,07	1.12.	6.30	0,08	1.12.	1.30	0,07	5.12.	14.00	0,06
	NO	1052	0,23	0,03	0,09	0,36	0,81	13.12.	20.30	1,15	19.12.	19.00	0,96	19.12.	19.30	0,92
	SO ₂	1206	0,16	0,08	0,12	0,18	0,38	29.12.	7.30	1,15	28.12.	23.30	0,80	28.12.	23.30	0,54
	O ₃	1010	0,003	0,000	0,000	0,002	0,013	4.12.	5.00	0,059	4.12.	3.00	0,041	4.12.	2.30	0,024
	Staub	1082	0,039	0,023	0,035	0,049	0,073	21.12.	18.30	0,114	21.12.	12.00	0,096	21.12.	2.30	0,080
Mannheim-Mitte	CO	1101	1,2	1,0	1,0	2,0	3,0	13.12.	22.00	4,5	10.12.	9.30	2,7	13.12.	4.00	2,3
	CO ₂	1120	742	686	711	797	858	19.12.	18.00	900	18.12.	4.30	871	19.12.	17.00	866
	CnHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	832	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	23.12.	2.00	0,05	22.12.	23.00	0,04	22.12.	20.00	0,04
	NO	1011	0,07	0,02	0,03	0,10	0,24	19.12.	18.00	0,36	20.12.	5.00	0,28	19.12.	15.30	0,28
	SO ₂	1116	0,16	0,04	0,08	0,20	0,56	19.12.	18.00	1,20	19.12.	17.30	0,80	19.12.	17.00	0,75
	O ₃	1101	0,006	0,000	0,001	0,009	0,028	25.12.	2.30	0,041	24.12.	20.00	0,038	24.12.	11.00	0,032
	Staub	681	0,041	0,017	0,033	0,055	0,105	19.12.	18.00	0,161	19.12.	17.30	0,125	19.12.	17.30	0,113
Mannheim-Nord	CO	1105	1,5	1,0	1,0	2,0	4,0	9.12.	16.00	5,5	9.12.	11.30	5,2	9.12.	5.30	4,1
	CO ₂	1106	703	661	690	745	796	22.12.	21.00	815	20.12.	2.30	798	19.12.	16.30	793
	CnHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	976	0,16	0,04	0,11	0,29	0,36	31.12.	6.30	0,65	31.12.	6.00	0,47	30.12.	24.00	0,42
	NO	783	0,20	0,02	0,11	0,34	0,71	18.12.	18.00	0,94	19.12.	11.00	0,80	18.12.	20.00	0,68
	SO ₂	1200	0,12	0,05	0,08	0,15	0,39	16.12.	2.30	0,63	19.12.	3.00	0,43	19.12.	11.00	0,36
	O ₃	1011	0,031	0,011	0,023	0,047	0,077	17.12.	20.30	0,113	17.12.	18.30	0,087	17.12.	18.00	0,083
	Staub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhein-Neckar-Kreis Hockenheim	SO ₂	1293	0,18	0,10	0,14	0,22	0,40	19.12.	21.00	0,90	19.12.	17.00	0,54	19.12.	19.30	0,42
Karlsruhe, Landkreis Philippsburg Leopoldshafen, 20 m über dem Erdboden 100 m über dem Erdboden 200 m über dem Erdboden	SO ₂	1066	0,09	0,05	0,07	0,11	0,24	21.12.	14.30	0,36	17.12.	1.30	0,27	19.12.	1.30	0,20
	SO ₂ ¹⁾
	SO ₂	789	0,09	0,06	0,07	0,10	0,18	19.12.	10.30	0,66	19.12.	3.30	0,41	18.12.	21.00	0,30
	SO ₂	859	0,13	0,06	0,10	0,16	0,38	19.12.	9.00	0,81	19.12.	1.30	0,48	18.12.	17.00	0,40
	SO ₂	1169	0,08	0,04	0,06	0,08	0,16	18.12.	23.00	0,92	18.12.	22.00	0,48	18.12.	21.30	0,27
	CO	1097	1,5	1,0	2,0	2,0	3,0	1.12.	7.30	4,0	30.11.	24.00	3,3	9.12.	7.30	2,9
	CO ₂	821	710	678	707	727	798	21.12.	16.30	848	21.12.	16.30	833	21.12.	14.30	825
	CnHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NO ₂ ¹⁾	
NO ₂ ²⁾	
NO ₂ ³⁾	
NO ₂ ⁴⁾	
SO ₂	1247	0,07	0,04	0,06	0,09	0,15	18.12.	21.00	0,55	19.12.	3.00	0,35	18.12.	14.30	0,31	
SO ₂	1099	0,016	0,000	0,000	0,024	0,078	25.12.	5.00	0,098	25.12.	0.30	0,092	24.12.	19.00	0,084	
Staub	1040	0,033	0,009	0,025	0,051	0,084	3.12.	16.30	0,149	20.12.	14.30	0,096	20.12.	5.30	0,088	
Neureut, Schule	SO ₂	1368	0,17	0,10	0,15	0,21	0,33	21.12.	3.30	0,66	18.12.	14.30	0,44	18.12.	15.30	0,38
Karlsruhe, Stadtkreis Karlsruhe-Mitte	CO	1065	3,2	1,0	2,0	5,0	8,0	8.12.	16.30	10,3	9.12.	7.00	8,2	22.12.	15.00	6,9
	CO ₂	1052	705	641	700	760	823	22.12.	8.00	912	22.12.	2.30	854	21.12.	14.30	835
	CnHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	942	0,06	0,04	0,06	0,08	0,12	1.12.	6.30	0,63	1.12.	6.00	0,29	1.12.	22.30	0,11
	NO	885	0,21	0,05	0,17	0,33	0,57	22.12.	15.30	0,76	22.12.	9.30	0,62	22.12.	8.00	0,54
	SO ₂ ¹⁾
	SO ₂	1066	0,009	0,000	0,000	0,010	0,054	24.12.	24.00	0,080	24.12.	22.00	0,068	24.12.	18.00	0,054
	Staub	1064	0,045	0,017	0,038	0,065	0,105	22.12.	8.00	0,124	21.12.	23.00	0,115	21.12.	12.00	0,111
Karlsruhe-West	CO	968	1,6	0,0	1,0	2,0	7,0	8.12.	19.30	10,0	8.12.	19.30	8,9	8.12.	17.30	6,6
	CO ₂	968	726	666	718	775	838	22.12.	20.30	893	22.12.	11.30	870	22.12.	5.00	858
	CnHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂ ¹⁾
	NO ₂ ²⁾
	NO ₂ ³⁾
	NO ₂ ⁴⁾
	SO ₂	961	0,011	0,000	0,000	0,023	0,044	24.12.	23.30	0,051	24.12.	19.30	0,047	24.12.	17.00	0,044
Staub	969	0,026	0,011	0,024	0,038	0,061	22.12.	15.00	0,079	22.12.	12.00	0,074	22.12.	4.30	0,071	
Knielingen, Schule Kaiserallee 61, 12. O.G.	SO ₂	1373	0,15	0,09	0,13	0,19	0,31	18.12.	16.30	0,62	18.12.	11.30	0,38	18.12.	14.00	0,31
	SO ₂	1294	0,12	0,06	0,11	0,15	0,24	14.12.	8.00	0,41	14.12.	1.30	0,31	13.12.	15.30	0,22
Rastatt, Landkreis Au am Rhein	SO ₂	1328	0,05	0,02	0,03	0,06	0,12	19.12.	16.00	0,45	20.12.	2.30	0,25	19.12.	14.30	0,23
Freiburg, Stadtkreis ²⁾ Wetteramt Freiburg ²⁾	SO ₂	1390	0,07	0,03	0,06	0,09	0,16	20.12.	13.00	0,22	20.12.	4.00	0,18	20.12.	7.30	0,16
	O ₃	1488	0,002	0,000	0,000	0,002	0,014	7.12.	2.00	0,031	6.12.	18.00	0,024	27.12.	6.00	0,017
Breisgau-Hochschw., Landkr. Neuenburg, Rathaus	SO ₂ ²⁾	978	0,05	0,02	0,04	0,06	0,12	19.12.	21.00	0,22	19.12.	21.00	0,12	1.12.	15.00	0,10
Heilbronn, Stadtkreis Gewerbeaufsichtsamt	SO ₂	1138	0,11	0,06	0,09	0,14	0,26	21.12.	8.00	0,48	21.12.	0.30	0,34	20.12.	22.00	0,27
	SO ₂	1462	0,07	0,04	0,06	0,10	0,15	21.12.	7.30	0,27	20.12.	22.30	0,20	20.12.	10.30	0,16
Ludwigsburg, Landkreis ³⁾ Marbach ³⁾	SO ₂	1448	0,03	0,01	0,02	0,04	0,07	27.12.	6.30	0,20	1.12.	12.00	0,09	1.12.	4.00	0,08
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stuttgart, Stadtkreis Gewerbeaufsichtsamt Marktplatz ⁴⁾ Staffenbergstr. 40 ⁴⁾	SO ₂	1342	0,15	0,06	0,10	0,22	0,44	21.12.	18.30	0,65	21.12.	8.30	0,55	20.12.	23.30	0,45
	SO ₂	1352	0,13	0,05	0,12	0,19	0,33	21.12.	18.30	0,46	21.12.	9.30	0,41	19.12.	14.30	0,33
	SO ₂	1406	0,11	0,04	0,09	0,16	0,29	6.12.	13.00	0,44	6.12.	4.00	0,37	1.12.	9.30	0,31

1) Messungen vorübergehend unterbrochen. - 2) Messungen der Medizinisch-meteorologischen Forschungsstelle Freiburg, Auswertung LfU. - 3) Messung EVS-Dampfkraftwerk Marbach, Überwachung und Auswertung LfU. - 4) Messung des Chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Stuttgart, Auswertung LfU.

4. Zeiträume, in denen die SO₂-Konzentrationswerte I¹⁾ und II²⁾ im Dezember 1977 überschritten wurden

Kreis Meßort/Meßstelle	SO ₂ -Konzentrationswert I ¹⁾				SO ₂ -Konzentrationswert II ²⁾			
	von		bis		von		bis	
	Datum	Uhrzeit	Datum	Uhrzeit	Datum	Uhrzeit	Datum	Uhrzeit
Karlsruhe, Landkreis								
Leopoldshafen 100 m	19.12.	9.00	19.12.	13.30				
Leopoldshafen 200 m	18.12.	20.00	18.12.	24.00				
Leopoldshafen 200 m	19.12.	7.30	19.12.	13.00				
Neureut Schule	18.12.	20.00	18.12.	23.30				
Neureut Schule	21.12.	2.00	21.12.	7.00				
Liedolsheim Rathaus	18.12.	21.00	19.12.	2.00				
Rhein-Neckar-Kreis								
Hockenheim	19.12.	19.00	20.12.	1.00				
Hockenheim	21.12.	14.30	21.12.	19.30				
Keine Überschreitungen								
Mannheim, Stadtkreis								
Mannheim-Süd	24.12.	10.30	24.12.	15.30				
Mannheim-Süd	28.12.	22.30	29.12.	3.00				
Mannheim-Süd	29.12.	3.30	29.12.	12.00				
Mannheim-Nord	16.12.	1.00	16.12.	5.30				
Mannheim-Mitte	18.12.	7.00	18.12.	12.30				
Mannheim-Mitte	19.12.	16.00	20.12.	1.30				
Mannheim-Mitte	20.12.	10.30	20.12.	16.30				

1) Zeiträume, in denen die Werte der Schwefeldioxid-Konzentration während einer Meßdauer von 3 Stunden (Mittel über 3 Stunden) mehr als 0,30 mg/m³ betragen und der Wert von 0,75 mg/m³ von mehr als 2 Halbstundenmitteln überschritten wird.- 2) Zeiträume, in denen die Werte der Schwefeldioxid-Konzentration während einer Meßdauer von 12 Stunden (Mittel über 12 Stunden) mehr als 1,30 mg/m³ betragen.

5. Beurteilung der für die Entstehung und Ausbreitung bedeutsamen Umstände im Dezember 1977

Meßgebiet Meßstelle	Meßobjekt	Anzahl 1/2 Stunden- mittel- werte	Mittel- wert	Verteilung der Summenhäufigkeit				Höchstes Niederstes Datum	Tages- mittel Meßwert	Besondere Angaben								
				25 %	50 %	75 %	95 %											
Mannheim Stadtkreis	Lufttemperatur (°C)	1124	4,3	1,1	4,6	6,8	10,9	24.12.	13,8	Gradtagzahl 487								
								5.12.			2,2							
Mannheim Nord	Luftfeuchte (g/kg)	1124	4,2	3,4	4,2	5,0	6,5	24.12.	7,3									
								5.12.			2,5							
	Windge- schwindig- keit (m/s)	1121	2,8	1,1	2,1	4,5	6,8	30.12. 11.12.	6,1 1,0	Maximale Andauer und Beginn von Geschw. < 1 m/s Datum Uhrz. Std. 4.12. 21.30 8,5								
	Windrich- tung Häufigkeit in %	1122	Sektor															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
				6,1	22,5	8,2	3,7	4,8	4,6	19,9	15,5	8,6	4,4	1,2	0,6			

In Karlsruhe-West wegen Umbau keine Messungen.

Fortsetzung von Seite 1

Alle Messungen werden weiter nach den Kriterien des Immissionswarnplanes Mannheim-Ludwigshafen ausgewertet, also auch diejenigen Meßstationen, die nicht im Meßgebiet Mannheim liegen (Tabelle 3).

Im Berichtsmonat war ein kräftiger Anstieg der Immissionen an allen Meßstationen festzustellen, der teilweise zu einer Verdoppelung der Konzentrationen führte.

Die Ursache war ein weiteres Absinken der Lufttemperatur und damit ein Ansteigen der Heiztätigkeit. Ungünstige meteorologische Ausbreitungsbedingungen um die Monatsmitte kamen hinzu. Vereinzelt ließ sich auch der Einfluß lokaler Emittenten feststellen.

Um eine bessere Interpretation der monatlich ermittelten Kenngrößen zu ermöglichen, werden ab diesem Monat die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung aufgenommen. Die Darstellung lehnt sich an die Sektoreinteilung der 4. Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionschutzgesetz (Abs. 3.2) an. Es wird jeweils die Häufigkeit in 30° breiten Sektoren zusammengefaßt. Das Koordinatensystem ist so orientiert, daß 360° = 0° = Nord ist. Sektor 1 zählt dann von 345° - 14° und bedeutet Nord; Sektor 4 zum Beispiel läuft von 75° - 104° und bedeutet Ost. Die in Tabelle 5 angegebene Häufigkeitsverteilung zeigt mit 22,5 % für Mannheim ein Überwiegen der Winde aus Sektor 2 Nordost (15° - 44°).

Nordostwinde treten häufig bei Hochdruckwetterlagen auf, die sich durch geringes Verdünnungsvermögen der Atmosphäre für Schadstoffe negativ auszeichnen.

Auch im Dezember ist es aufschlußreich, einige der höchsten Mittelwerte unter meteorologischen Gesichtspunkten zu untersuchen.

In Hockenheim traten die höchsten Monatswerte am 19.12.1977 nach einem markanten Windrichtungssprung auf. Im nördlichen Rheintal drehte der Wind an diesem Tag um 15 Uhr von Süd auf Nord, die Windgeschwindigkeit flaute auf 1 - 2 m/s ab. Bereits um 17 Uhr ist ein starkes Ansteigen der SO₂-Konzentration auf ein Maximum von 0,90 mg/m³ zwischen 21 Uhr und 24 Uhr festzustellen. Der Nordwind hielt dann noch den ganzen nächsten Tag über an, die SO₂-Konzentrationen blieben hoch. Der Einfluß des nördlich gelegenen Ballungsgebietes Mannheim-Ludwigshafen ist unverkennbar.

Anders lagen die Verhältnisse am 29.12.1977 um 7³⁰ Uhr. Die hohe SO₂-Konzentration zu diesem Zeitpunkt bei der Windrichtung Süd-West und der relativ hohen Windgeschwindigkeit von 4 m/sec. deutet auf einen in dieser Richtung gelegenen SO₂-Emittenten hin.

Die in gleicher Höhe (1,2 mg/m³) in Mannheim-Mitte am 19.12.1977 18,00 Uhr gemessenen SO₂-Konzentrationen entstanden bei leichtem Nordostwind und Temperaturen um den Gefrierpunkt. In diesem Fall sind die allgemeinen schlechten Ausbreitungsbedingungen im Stadtgebiet für die hohe Immission verantwortlich.

$$G = Z \cdot (t_j - t_{am})$$

Hierbei bedeuten:

G Gradtagzahl

Z Anzahl der Tage pro Monat, an denen der Tagesmittelwert der Lufttemperatur unter + 15° C liegt (Heiztage)

t_j + 20° C (gewünschte konstante Raumtemperatur)

t_{am} Temperaturmittelwert, gebildet aus den Tagesmittelwerten der Lufttemperatur aller Heiztage eines Monats