

STATISTISCHE BERICHTE

Artikel-Nr. 3611 77011

Umweltschutz

Q IV 1 - m 11/77

17.3.78

Immissions-Konzentrationsmessungen im November 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

2. Jahreswerte der Immissions-Konzentrationsmessungen von Dezember 1976 bis November 1977

Kreis Meßgebiet/Meßstelle	Meß- objekt	Zahl der 1/2 Stun- den- mittel- werte	Mittel- wert $\bar{J} 1$ mg/m ³	Werte in mg/m ³ bei Verteilung der Summenhäufigkeit von				Jeweils höchster Mittelwert aus									
				25 %	50 %	75 %	$\bar{J} 2$ 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	12434	1,2	0,0	1,0	1,0	4,0	29.12.	20.00	10,3	8.10.	13.30	9,2	30.12.	9.30	8,8	
	CO ₂ 1)	12691	683	657	675	702	762	21.10.	21.30	904	21.10.	21.00	885	21.10.	16.00	849	
	CmHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	8954	0,015	0,000	0,006	0,020	0,064	7.10.	18.00	0,143	16.08.	12.00	0,122	7.05.	9.00	0,095	
	Staub	12787	0,028	0,020	0,025	0,032	0,054	27.09.	9.30	0,142	16.08.	5.00	0,107	26.09.	23.00	0,087	
Mannheim-Mitte	CO	12741	1,1	0,0	1,0	1,0	3,0	21.10.	17.30	10,0	21.10.	15.30	7,0	21.10.	16.30	6,7	
	CO ₂ 1)	12100	666	640	656	684	745	30.12.	20.00	858	30.12.	17.00	841	21.10.	16.30	815	
	CmHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	10833	0,025	0,001	0,010	0,039	0,090	12.07.	16.00	0,225	12.07.	8.30	0,190	11.07.	21.30	0,104	
	Staub	13060	0,026	0,011	0,019	0,032	0,078	29.12.	8.30	0,164	29.12.	0.30	0,138	28.12.	22.30	0,099	
Mannheim-Nord	CO	12364	1,4	0,0	1,0	2,0	5,0	22.11.	11.00	36,0	21.09.	20.00	29,0	21.09.	7.30	28,1	
	CO ₂ 1)	12243	688	652	674	710	796	12.10.	2.00	943	3.10.	20.30	920	4.10.	17.00	909	
	CmHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	10389	0,031	0,006	0,020	0,044	0,099	25.11.	22.30	0,335	25.11.	18.00	0,335	5.08.	9.30	0,122	
	Staub	13248	0,030	0,022	0,026	0,034	0,060	23.11.	14.00	0,492	23.11.	12.30	0,232	23.11.	12.30	0,123	
Rhein-Neckar-Kreis																	
Hockenheim	SO ₂	17133	0,07	0,04	0,06	0,09	0,17	22.10.	16.00	0,66	22.10.	10.00	0,36	21.10.	20.30	0,28	
Karlsruhe, Landkreis																	
Philippsburg	SO ₂	16096	0,05	0,02	0,04	0,06	0,12	22.10.	15.00	0,49	27.12.	9.30	0,26	27.12.	9.00	0,20	
Leopoldshafen	SO ₂	10904	0,08	0,04	0,06	0,10	0,17	27.12.	13.00	0,40	27.12.	23.00	0,34	27.12.	11.30	0,32	
20 m über dem Erdboden	SO ₂	14052	0,06	0,04	0,06	0,08	0,14	22.10.	16.30	0,40	21.12.	3.30	0,26	13.10.	15.00	0,17	
100 m über dem Erdboden	SO ₂	15808	0,08	0,03	0,06	0,10	0,20	19.10.	3.30	0,56	21.12.	21.30	0,34	21.12.	7.00	0,29	
200 m über dem Erdboden	SO ₂	16274	0,05	0,02	0,04	0,06	0,10	31.10.	11.00	0,45	8.12.	2.00	0,19	8.12.	1.30	0,12	
Liedolsheim, Rathaus	CO	14143	0,6	0,0	1,0	1,0	2,0	15.12.	13.30	9,0	15.12.	9.00	3,8	7.06.	12.30	2,9	
Eggenstein	CO ₂ 1)	13945	678	640	669	708	793	22.10.	23.00	923	22.10.	19.00	892	27.10.	8.30	830	
	CmHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	15905	0,08	0,04	0,06	0,10	0,18	15.09.	10.30	0,45	15.09.	5.00	0,24	27.12.	0.30	0,18	
	O ₃	12829	0,037	0,001	0,015	0,058	0,140	29.05.	15.00	0,296	29.05.	8.00	0,243	29.05.	7.00	0,159	
	Staub	14814	0,024	0,007	0,018	0,033	0,071	19.10.	22.30	0,496	19.10.	21.30	0,496	19.10.	18.30	0,478	
Neureut, Schule	SO ₂	16988	0,09	0,05	0,07	0,12	0,22	26.09.	12.00	0,61	6.01.	4.30	0,34	5.01.	18.30	0,31	
Karlsruhe, Stadtkreis																	
Karlsruhe-Mitte	CO	12678	2,2	1,0	2,0	3,0	6,0	10.11.	17.30	19,0	21.10.	16.00	11,4	21.10.	6.00	9,5	
	CO ₂ 1)	13282	682	650	670	704	778	22.10.	4.00	931	21.10.	21.30	908	31.12.	12.30	868	
	CmHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	9701	0,025	0,000	0,006	0,039	0,098	3.08.	23.00	0,409	3.08.	15.00	0,355	3.08.	18.30	0,287	
	Staub	13581	0,029	0,016	0,023	0,036	0,067	21.12.	17.00	0,165	31.12.	18.30	0,131	31.12.	12.30	0,122	
Karlsruhe-West	CO	14914	1,4	0,0	1,0	2,0	4,0	17.12.	10.30	12,7	17.12.	6.30	9,4	16.12.	21.30	7,7	
	CO ₂ 1)	14853	682	647	671	711	785	1.01.	8.00	914	30.10.	22.00	892	20.10.	22.30	838	
	CmHn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	14105	0,023	0,000	0,007	0,032	0,101	28.04.	16.00	0,402	29.04.	8.00	0,193	20.04.	23.30	0,128	
	Staub	15398	0,027	0,016	0,022	0,033	0,059	22.10.	17.00	0,135	22.06.	1.30	0,087	31.12.	12.30	0,080	
Knielingen, Schule	SO ₂	16612	0,07	0,04	0,06	0,08	0,16	26.09.	12.30	0,73	19.10.	3.30	0,40	19.10.	7.30	0,35	
Kaiserallee 61, 12. O.G.	SO ₂	16727	0,07	0,04	0,06	0,09	0,16	19.10.	12.00	0,55	19.10.	9.00	0,31	31.12.	13.00	0,24	
Rastatt, Landkreis																	
Au am Rhein	SO ₂	17181	0,05	0,02	0,04	0,06	0,13	19.10.	14.00	0,32	19.01.	7.30	0,25	18.01.	19.00	0,20	
Freiburg, Stadtkreis																	
Wetteramt Freiburg 2)	SO ₂	15727	0,05	0,02	0,03	0,06	0,13	29.05.	15.00	0,41	29.05.	8.00	0,32	21.12.	7.00	0,21	
	O ₃	15396	0,005	0,000	0,000	0,006	0,024	13.06.	12.00	0,065	12.06.	10.00	0,041	18.06.	11.00	0,035	
Breisgau-Hochschw., Landkr.																	
Neuenburg, Rathaus	SO ₂	16737	0,04	0,02	0,03	0,05	0,09	14.01.	14.00	0,43	8.01.	1.30	0,23	7.01.	10.30	0,17	
	NO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heilbronn, Stadtkreis																	
Gewerbeaufsichtsamt	SO ₂	15653	0,07	0,04	0,06	0,10	0,16	2.09.	12.00	0,39	12.01.	23.30	0,27	12.01.	14.00	0,21	
Ludwigsburg, Landkreis																	
Ludwigsburg, Hoheneck 3)	SO ₂	16789	0,05	0,02	0,04	0,07	0,14	22.01.	9.00	0,27	2.03.	0.00	0,23	21.01.	14.00	0,20	
Marbach 3)	SO ₂	17045	0,04	0,02	0,03	0,05	0,08	26.05.	8.30	0,25	18.12.	5.00	0,15	17.12.	17.30	0,13	
Pegelmeßprogramm nach 2.5.2 TA Luft	SO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stuttgart, Stadtkreis																	
Gewerbeaufsichtsamt	SO ₂	14954	0,06	0,02	0,05	0,07	0,16	22.12.	8.30	0,55	22.12.	2.30	0,31	21.12.	13.30	0,26	
Marktplatz 4)	SO ₂	14832	0,04	0,02	0,03	0,06	0,12	24.11.	18.30	0,53	17.12.	15.00	0,23	17.12.	12.30	0,22	
Stafflenbergstr. 40 4)	SO ₂	15902	0,05	0,02	0,03	0,06	0,12	1.03.	9.00	0,30	1.03.	6.00	0,24	1.03.	5.00	0,19	

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.

3. Zeiträume, in denen die SO₂-Konzentrationswerte I¹⁾ und II²⁾ im November 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
Mannheim, Stadtkreis								
Mannheim Süd	11.11.	18.00	11.11.	22.00	keine Überschreitungen			
Mannheim Nord	16.11.	4.00	16.11.	8.30				

1) Zeiträume, in denen die Werte der Schwefeldioxid-Konzentration während einer Meßdauer von 3 Stunden (Mittel über 3 Stunden) mehr als 0,50 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 1,50 mg/m³ betragen.

4. Jahreswerte der Immissions-Niederschlagsmessungen von Dezember 1976 bis November 1977

Meßgebiet	Meßobjekt	Zahl der Meßstellen	Zahl der Monatsmittelwerte	Mittelwert J ¹ mg/m ² · d	Werte in mg/m ² · d bei Verteilung der Summenhäufigkeit von				Maximaler Monatsmittelwert J ² mg/m ² · d
					25 %	50 %	75 %	95 %	
Mannheim, Stadtkreis	Staubniederschlag	13	133	126	89	108	129	179	190 (Juli 1977)
	Ammoniumstickstoff-Niederschlag	13	145	4,6	0,6	3,0	5,1	18,4	12,0 (Februar 77)
	Nitratstickstoff-Niederschlag	13	145	0,6	0,3	0,4	0,7	2,0	0,9 (Mai 1977)
	Chlorid-Niederschlag	13	145	4,6	2,3	2,8	3,2	8,0	19,8 (Juli 1977)
	Sulfat-Niederschlag	13	145	31,9	21,2	29,5	35,9	61,7	46,7 (Juli 1977)
Karlsruhe, Stadtkreis	Staubniederschlag	12	127	119	57	83	128	350	190 (Juli 1977)

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

Meßgebiet Meßstelle	Meßobjekt	Anzahl 1/2 Stundenmittelwerte	Mittelwert	Verteilung der Summenhäufigkeit				Höchstes niedrigstes Datum	Tagesmittel Meßwert	Besondere Angaben
				25 %	50 %	75 %	95 %			
Karlsruhe, Stadtkreis: Karlsruhe-West	Windgeschwindigkeit (m/s)	1188	4,0	2,0	3,7	5,5	8,0	24.11. 6.11.	7,9 1,6	Maximale Andauer und Beginn von Geschw. < 1 m/s Datum Uhrz. Std. 30.11.22.00 2
	Lufttemperatur (°C)	1188	5,8	2,7	4,7	9,4	15,6	3.11. 30.11.	15,7 - 3,6	Gradtagzahl 420
	Luftfeuchte (g/kg)	1125	4,5	3,7	4,1	5,9	7,8	3.11. 28.11.	8,4 2,9	
	Globalstrahlung (cal/m ² min)	1184	-	0,00	0,00	2,1	188,2	6.11. 24.11.	6453 kJ/m ² 841 kJ/m ²	Monatssumme 73413 kJ/m ²
Mannheim, Stadtkreis: Mannheim-Nord	Windgeschwindigkeit (m/s)	1320	4,5	3,2	4,4	5,6	8,0	14.11. 30.11.	7,2 1,2	Maximale Andauer und Beginn von Geschw. < 1 m/s Datum Uhrz. Std. 30.11.19.30 2
	Luftfeuchte (g/kg)	1395	5,0	3,5	4,8	6,8	8,5	3.11. 29.11.	8,9 2,7	

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).

Die Ausbreitungsverhältnisse für Luftbeimengungen waren im Berichtsmontat durch häufig auftretende Zeiten mit starkem Wind gekennzeichnet. Die mittlere Windgeschwindigkeit betrug in Karlsruhe-West im Mittel 4,0 m/s gegenüber 1,6 m/s im Vormonat. Für Mannheim lauten die entsprechenden Zahlen 4,5 m/s zu 2,0 m/s. Während im Vormonat über längere Zeit bereits austauscharmes Wetter mit entsprechend höheren Konzentrationen an Luftverunreinigungen herrschte, sanken in diesem Monat wegen der günstigen Austauschverhältnisse die gemessenen Konzentrationen an den meisten Meßstellen wieder ab. Besonders das Fehlen von windschwachen und damit auch ungünstigen Ausbreitungssituationen trug zur Verbesserung der Luftqualität bei. So herrschte im Oktober in Karlsruhe bis zu einer Andauer von 15 Std. Wind mit Geschwindigkeiten < 1 m/s, im November nur noch über maximal 2 Std. (Tab. 5).

Die in Tabelle 3 zu verzeichnenden Schwellwertüberschreitungen für SO₂ treten in beiden Fällen bei relativ hohen Windgeschwindigkeiten (5 - 6 m/s) aus einem eng begrenzten Richtungssektor auf. Daraus kann geschlossen werden, daß der Einfluß von Einzelquellen für das Ansteigen der Konzentrationen verantwortlich ist.

Ähnlich verhält es sich an der Station Mannheim-Nord beim höchsten 3-Stunden-Mittelwert für die Komponente CO.

Die an der Station Karlsruhe-Mitte gleichzeitig auftretenden höchsten 3-Stunden-Mittelwerte für CO und NO werden durch Verkehrsabgase aus nahegelegenen Hauptverkehrsstraßen während windschwacher Abendstunden verursacht.

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

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