

STATISTISCHE BERICHTE

Artikel-Nr. 3611 78010

Umweltschutz

QIV 1 - m 10/78

14.3.79

Immissions-Konzentrationsmessungen im Oktober 1978

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 Kohlenwasserstoff (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 Immissionssituationen zu informieren und mit längeren Meßreihen zu vergleichen.

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

Fortsetzung auf Seite 4

HERAUSGEGEBEN VOM STATISTISCHEN LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG

Nachdruck, auch im Auszug, nur mit Quellenangabe gestattet

2. Jahreswerte der Immissions-Konzentrationsmessungen von November 1977 bis Oktober 1978

Kreis Meßgebiet/Meßstelle	Meß- objekt	Zahl der 1/2 Stun- den- mittel- werte	Mittel- wert J 1 mg/m ³	Werte in mg/m ³ bei Verteilung der Summenhäufigkeit von				Jeweils höchster Mittelwert aus								
				25 %	50 %	75 %	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	CO	15042	0,7	0,0	1,0	1,0	2,0	23.02.	17.00	7,7	23.02.	6.00	6,0	22.02.	20.00	4,4
Mannheim-Süd	CO ₂	14604	682	646	668	707	783	9.05.	23.30	870	9.05.	23.30	839	9.05.	20.00	833
	NO ₂ 1) NO 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	14679	0,11	0,04	0,07	0,14	0,31	29.12.	7.30	1,15	28.12.	23.00	0,80	5.10.	9.30	0,54
	O ₃	13150	0,028	0,000	0,003	0,045	0,116	15.08.	12.00	0,352	6.06.	9.30	0,252	3.06.	10.30	0,199
	Staub	15066	0,036	0,023	0,031	0,043	0,074	11.10.	11.00	0,320	11.10.	7.00	0,181	10.10.	21.30	0,120
Mannheim-Mitte	CO	14500	0,7	0,0	1,0	1,0	2,0	1.06.	16.30	6,2	30.11.	7.30	4,0	27.04.	23.00	3,6
	CO ₂	14398	679	645	666	697	783	18.02.	17.30	940	18.02.	9.30	873	19.12.	17.00	865
	SO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	14865	0,029	0,002	0,015	0,047	0,098	6.06.	16.00	0,237	6.06.	10.00	0,173	3.06.	10.30	0,151
	Staub	13200	0,026	0,012	0,020	0,031	0,069	1.03.	11.30	0,237	1.03.	5.30	0,190	18.02.	1.00	0,138
Mannheim-Nord	CO	14513	0,6	0,0	0,0	1,0	2,0	22.11.	11.00	36,0	22.11.	2.30	6,9	9.12.	5.30	4,0
	CO ₂	14748	674	642	670	701	755	29.07.	2.00	857	23.02.	9.30	806	22.02.	21.30	793
	SO ₂	13233	0,08	0,03	0,06	0,09	0,22	16.11.	4.30	0,71	19.12.	3.00	0,43	19.12.	11.00	0,36
	O ₃	14075	0,053	0,010	0,037	0,075	0,170	6.06.	13.30.	0,419	25.11.	18.00	0,335	3.06.	10.00	0,271
	Staub	14763	0,019	0,008	0,014	0,026	0,051	23.11.	14.00	0,492	23.11.	12.30	0,232	23.11.	12.30	0,123
Rhein-Neckar-Kreis Hockenheim 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Karlsruhe, Landkreis Philippsburg 1) Leopoldshafen 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20 m über dem Erdboden	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100 m über dem Erdboden	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200 m über dem Erdboden	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Liedolsheim, Rathaus 1) Eggenstein	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	CO	13626	0,5	0,0	0,0	1,0	2,0	8.08.	8.00	19,3	8.08.	4.30	5,9	11.07.	23.00	3,6
	CO ₂	13147	681	646	668	705	787	2.07.	1.30	919	9.10.	21.00	870	21.12.	14.30	824
	SO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	10947	0,049	0,002	0,031	0,073	0,166	3.06.	12.00	0,383	6.06.	8.30	0,266	29.10.	5.30	0,216
	Staub	13982	0,020	0,005	0,013	0,026	0,060	9.08.	23.00	0,304	9.08.	14.00	0,303	9.08.	12.30	0,276
Neurent, Schule 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Karlsruhe, Stadtkreis Karlsruhe-Mitte	CO	11929	2,1	1,0	2,0	3,0	6,0	10.11.	17.30	19,0	10.11.	13.00	10,5	23.02.	18.30	8,4
	CO ₂	11519	689	656	677	714	785	22.12.	8.00	912	23.02.	22.00	874	23.02.	11.30	845
	O ₃	10410	0,033	0,000	0,014	0,060	0,108	3.06.	13.00	0,299	10.06.	10.00	0,201	10.06.	12.30	0,184
	Staub	12152	0,041	0,019	0,033	0,054	0,097	27.09.	20.00	0,488	27.09.	20.00	0,487	27.09.	14.00	0,329
Karlsruhe-West	CO	13098	1,1	0,0	1,0	1,0	3,0	22.02.	16.30	13,7	8.12.	19.30	8,9	8.12.	17.30	6,6
	CO ₂	14265	692	658	678	717	788	24.02.	7.00	931	23.02.	22.30	871	22.12.	5.00	858
	O ₃	13960	0,029	0,000	0,021	0,048	0,081	3.06.	12.30	0,195	23.08.	5.30	0,156	10.06.	12.30	0,100
	Staub	14347	0,029	0,015	0,024	0,042	0,064	14.07.	6.30	0,300	14.07.	2.00	0,153	3.10.	9.30	0,132
Knielingen, Schule Kaiserallee 61, 12. O.G. 1)	SO ₂	16824	0,08	0,03	0,06	0,11	0,22	8.03.	6.30	0,73	18.12.	11.30	0,38	17.02.	24.00	0,36
Rastatt, Landkreis Au am Rhein 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Freiburg, Stadtkreis 2) Wetteramt Freiburg	SO ₂	16539	0,05	0,02	0,04	0,06	0,11	25.10.	5.00	0,60	20.02.	20.00	0,24	20.02.	17.00	0,20
	O ₃	17361	0,010	0,000	0,004	0,016	0,036	19.08.	15.00	0,075	20.08.	11.00	0,055	19.08.	14.00	0,043
Breisgau-Hochschw., Landkr. Neuenburg, Rathaus 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heilbronn, Stadtkreis 1) Gewerbeaufsichtsamt	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ludwigsburg, Landkreis 3) Ludwigsburg, Hoheneck Marbach 3)	SO ₂	16948	0,05	0,02	0,04	0,07	0,14	18.02.	12.00	0,43	18.02.	8.00	0,34	18.02.	4.00	0,29
	SO ₂	16476	0,04	0,02	0,03	0,04	0,10	18.02.	13.00	0,73	18.02.	21.30	0,52	18.02.	9.30	0,51
Pegelmeßprogramm nach 2.5.2 TA Luft 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stuttgart, Stadtkreis 1) Gewerbeaufsichtsamt Marktplatz 4) Stafflenbergstr. 40 4)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	15009	0,06	0,02	0,04	0,08	0,20	24.02.	6.00	0,62	21.12.	9.30	0,41	19.12.	14.30	0,33
	SO ₂	16479	0,05	0,02	0,03	0,06	0,16	6.12.	13.00	0,44	6.12.	4.00	0,37	1.12.	9.30	0,30

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

3. Jahreswerte der Immissions-Niederschlagsmessungen von November 1977 bis Oktober 1978

Meßgebiet	Meßobjekt	Zahl der Meßstellen	Zahl der Monats- mittelwerte	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	124	126	80	115	130	240	190 (Oktober 1978)
	Ammoniumstickstoff- Niederschlag	13	124	4,0	0,6	2,0	5,6	15,2	8,5 (Februar 1978)
	Nitratstickstoff- Niederschlag	13	124	0,7	0,5	0,6	0,8	1,4	1,1 (Oktober 1978)
	Chlorid-Niederschlag	13	124	2,5	1,6	2,0	2,5	4,5	4,0 (September 1978)
	Sulfat-Niederschlag	13	124	31,2	19,2	27,7	38,4	74,2	45,8 (Juni 1978)
Karlsruhe, Stadtkreis	Staubniederschlag	12	130	117	65	85	125	310	160 (November 1977)

4. Zeiträume, in denen die SO₂-Konzentrationswerte I¹⁾ und II²⁾ im Oktober 1978 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
keine Überschreitungen								

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.

5. Beurteilung der für die Entstehung und Ausbreitung bedeutsamen Umstände im Oktober 1978

Meßgebiet Meßstelle	Meßobjekt	Anzahl 1/2 Stunden- mittel- werte	Mittel- wert	Verteilung der Summenhäufigkeit					Höchstes Niederstes Datum	Tages- mittel Meßwert	Besondere Angaben				
				5%	25%	50%	75%	95%							
Mannheim, Stadtkreis	Lufttemperatur °C	1042	11,5	5,9	9,5	11,3	12,9	18,5	10.10. 20.10.	16,9 6,7	Gradtagzahl 250				
Mannheim Nord	Luftfeuchte g/kg	1042	6,0	4,5	5,2	6,0	7,0	8,1	10.10. 31.10.	8,3 4,9					
	Windge- schwindig- keit m/s	1042	2,1	0,2	0,9	1,8	2,9	5,0	4.10. 29.10.	5,0 0,7	Max.Andauer und Beginn v. Geschw.<1m/s. Dat. Uhrz.Std. 29.10. 3 ⁰⁰ 10,5				
	Windrich- tung Häufigkeit in %	1038	Sektor												
			N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	18,2	11,0	6,3	7,5	6,6	14,6	12,1	8,9	2,8	1,6	2,2	7,8
	Strahlungs- bilanz W/m ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Karlsruhe, Stadtkreis	Lufttemperatur °C	1134	10,8	5,8	8,9	10,6	12,2	17,5	9.10. 19.10.	15,3 6,0	Gradtagzahl 270				
Karlsruhe- West	Luftfeuchte g/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	Windge- schwindig- keit m/s	1134	2,1	0,4	1,0	1,7	2,9	4,4	22.10. 15.10.	3,9 0,8	Max.Andauer und Beginn v. Geschw.<1m/s Dat. Uhrz. Std. 14.10.20.30 14,5				
	Windrich- tung Häufigkeit in %	1134	Sektor												
			N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	8,6	9,0	11,6	3,6	3,3	3,0	11,3	32,0	3,7	2,4	2,7	8,2
	Global- strahlung W/m ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fortsetzung von Seite 1

Im Berichtsmonat erfolgte deutlich erkennbar die Umstellung in der Zusammensetzung der Luftschadstoffe vom Sommer- zum Wintertyp. Die O₃-Konzentration ging an allen Stationen gegenüber dem Vormonat stark zurück und lag teilweise an der Nachweisgrenze.

Demgegenüber war bei den Schadstoffen SO₂ und NO, die überwiegend anthropogener Herkunft sind, durchweg ein starker Anstieg zu beobachten. Dies ist zum einen auf eine verstärkte Heiztätigkeit (Gradtagzahl 250 - 270 gegenüber 30 im Vormonat) und damit ein Anwachsen der Emission dieser Stoffe zurückzuführen, zum anderen auf eine häufige Stagnation der bodennahen Atmosphäre. Ein Parameter, der die Stagnation beschreibt, ist die Windgeschwindigkeit. Sie war an den Meßstationen Mannheim Nord und Karlsruhe West im Mittel um 30% niedriger als im Vormonat. Die Häufigkeitsverteilung der Wingschwindigkeit läßt sogar erkennen, daß in 25% der Gesamtzeit die Stufe 1 m/s unterschritten wurde. Die ununterbrochene Andauer extrem schwacher Winde (Tab. 5) wurde in Karlsruhe mit über 14 Stunden registriert.

An einigen Stationen läßt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Immissionskonzentration und Windstille herstellen. So fiel z.B. der höchste 3 Stunden-Mittelwert für den Schadstoff NO in Karlsruhe-West nicht nur in eine Zeitspanne erhöhter Emission durch den Kraftfahrzeugverkehr (18³⁰ Uhr), sondern gleichzeitig wurde über 6 Stunden lang eine Windgeschwindigkeit kleiner als 0,9 m/s gemessen.

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

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