

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

1. Monatliche Auswertung der Immissions-Konzentrationsmessungen

Kreis	Meß-objekt	Zahl der 1/2 Stundenmittelwerte	Mittelwert 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	Uhrzeit	mg/m ³	Beginn Datum	Uhrzeit	mg/m ³	Beginn Datum	Uhrzeit	mg/m ³
Mannheim, Stadtkreis Mannheim-Süd	CO	1050	0,5	0,0	0,0	1,0	2,0	9.10.	19.00	3,7	9.10.	18.00	2,0	9.10.	18.00	1,6
	CO ₂	1050	710	671	702	742	793	10.10.	5.30	864	11.10.	2.00	813	10.10.	18.30	777
	NO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO	924	0,09	0,03	0,06	0,12	0,23	9.10.	19.30	0,41	9.10.	20.00	0,26	9.10.	18.00	0,19
	SO ₂	1028	0,13	0,03	0,07	0,22	0,37	5.10.	9.30	0,74	5.10.	9.30	0,58	5.10.	9.30	0,54
	O ₃	1045	0,006	0,000	0,002	0,008	0,019	22.10.	15.30	0,039	22.10.	10.30	0,030	22.10.	3.30	0,022
	Staub	1034	0,059	0,040	0,054	0,068	0,100	11.10.	11.00	0,320	11.10.	7.30	0,181	10.10.	21.30	0,120
	CO	938	0,3	0,0	0,0	1,0	2,0	10.10.	6.00	2,5	9.10.	21.00	1,5	9.10.	19.00	1,4
	CO ₂ 1)	1031	698	668	691	722	768	11.10.	9.00	823	9.10.	22.30	796	9.10.	19.00	760
Mannheim-Mitte	NO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO	1044	0,08	0,05	0,07	0,10	0,17	4.10.	17.30	0,29	4.10.	9.00	0,22	9.10.	12.00	0,14
	SO ₂	1022	0,13	0,08	0,11	0,15	0,25	20.10.	14.30	0,78	20.10.	6.30	0,35	19.10.	19.30	0,23
	O ₃	1024	0,003	0,002	0,002	0,002	0,007	5.10.	10.30	0,018	5.10.	10.30	0,012	5.10.	10.30	0,011
	Staub	1031	0,030	0,023	0,028	0,033	0,043	11.10.	9.30	0,142	11.10.	7.30	0,085	11.10.	6.30	0,062
	CO	1036	0,2	0,0	0,0	1,0	2,0	20.10.	14.30	1,8	9.10.	19.30	1,1	8.10.	12.00	0,9
	CO ₂ 1)	1036	678	648	669	702	758	20.10.	13.30	798	9.10.	22.30	769	28.10.	12.00	732
	NO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO	1039	0,04	0,01	0,02	0,05	0,12	20.10.	13.30	0,19	20.10.	7.30	0,13	19.10.	21.00	0,10
Mannheim-Nord	SO ₂	869	0,06	0,03	0,05	0,08	0,14	25.10.	14.00	0,52	20.10.	10.30	0,23	20.10.	5.00	0,16
	O ₃	1023	0,008	0,000	0,003	0,008	0,036	10.10.	13.30	0,107	10.10.	8.00	0,042	21.10.	4.30	0,023
	Staub	1036	0,022	0,011	0,019	0,030	0,044	20.10.	11.30	0,153	20.10.	8.00	0,084	20.10.	6.30	0,055
	CO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	CO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Staub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mannheim, Fernsehturm 1)	CO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	CO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	O ₃	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Staub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhein-Neckar-Kreis Hockenheim 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Karlsruhe, Landkreis Philippsburg 1) Leopoldshafen 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Liedolsheim, Rathaus 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eggenstein	CO 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	CO ₂	1120	720	675	703	756	839	10.10.	4.00	904	9.10.	21.00	870	14.10.	13.00	820
	NO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO	1027	0,05	0,02	0,04	0,07	0,12	19.10.	16.30	0,22	19.10.	16.30	0,17	19.10.	5.00	0,11
	SO ₂	766	0,07	0,03	0,06	0,10	0,15	24.10.	22.00	0,21	24.10.	20.00	0,14	24.10.	20.00	0,14
	O ₃	969	0,046	0,000	0,000	0,060	0,215	29.10.	12.30	0,237	29.10.	10.00	0,221	29.10.	5.30	0,217
	Staub	1118	0,024	0,013	0,020	0,034	0,051	15.10.	18.00	0,071	15.10.	11.30	0,058	15.10.	12.00	0,051
Neureut, Schule 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Karlsruhe, Stadtkreis Karlsruhe-Mitte	CO	1112	1,8	1,0	2,0	2,0	4,0	9.10.	17.30	7,0	14.10.	13.00	4,4	8.10.	22.30	3,2
	CO ₂	1112	729	690	718	764	829	9.10.	6.00	862	14.10.	20.30	843	14.10.	13.00	818
	NO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	673	0,07	0,05	0,07	0,09	0,13	20.10.	18.00	0,26	20.10.	14.00	0,17	20.10.	13.30	0,14
	O ₃	1099	0,002	0,000	0,000	0,000	0,010	10.10.	12.30	0,040	16.10.	17.00	0,022	16.10.	16.00	0,010
	Staub	1112	0,050	0,035	0,047	0,063	0,087	13.10.	20.30	0,105	3.10.	3.30	0,094	2.10.	24.00	0,081
	CO	1104	0,5	0,0	0,0	1,0	2,0	9.10.	18.00	4,7	9.10.	16.30	2,3	9.10.	1.00	1,7
	CO ₂ 1)	1114	740	698	730	775	845	10.10.	5.00	907	9.10.	22.00	866	14.10.	13.00	828
Karlsruhe-West	NO ₂ 1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO	1110	0,11	0,04	0,08	0,14	0,35	8.10.	18.30	0,62	9.10.	17.00	0,35	9.10.	3.30	0,30
	SO ₂	702	0,10	0,04	0,09	0,15	0,23	20.10.	16.00	0,32	20.10.	8.00	0,25	29.10.	17.30	0,19
	O ₃	1108	0,006	0,000	0,000	0,005	0,034	8.10.	12.30	0,079	8.10.	4.30	0,060	5.10.	12.30	0,034
	Staub	1116	0,032	0,021	0,029	0,038	0,056	3.10.	11.00	0,139	3.10.	11.00	0,139	3.10.	9.30	0,132
	SO ₂	1466	0,10	0,06	0,09	0,13	0,22	20.10.	13.30	0,40	20.10.	12.00	0,23	20.10.	10.30	0,18
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rastatt, Landkreis Au am Rhein 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Freiburg, Stadtkreis Wetteramt Freiburg 2)	SO ₂	1450	0,05	0,02	0,04	0,07	0,13	25.10.	5.00	0,60	25.10.	1.00	0,18	24.10.	11.00	0,11
	O ₃	1488	0,002	0,000	0,000	0,000	0,014	15.10.	13.00	0,033	8.10.	13.00	0,019	14.10.	20.00	0,011
Breisgau-Hochschw., Landkr. Neuenburg, Rathaus 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	NO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heilbronn, Stadtkreis Gewerbeaufsichtsamt 1)	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ludwigsburg, Landkreis Ludwigsburg, Hoheneck 3) Marbach 3)	SO ₂	1374	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05	16.10.	15.30	0,09	16.10.	10.00	0,05	30.10.	23.00	0,04
	SO ₂	1407	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	19.10.	6.00	0,08	20.10.	14.30	0,05	20.10.	6.30	0,03
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stuttgart, Stadtkreis Gewerbeaufsichtsamt 1) Marktplatz 4) Stafflenbergstr. 40 4)	SO ₂	655	0,05	0,03	0,05	0,07	0,12	30.10.	6.30	0,19	29.10.	23.30	0,14	28.10.	15.30	0,11
	SO ₂	1454	0,07	0,04	0,05	0,08	0,17	15.10.	12.30	0,38	15.10.	11.00	0,22	14.10.	22.30	0,17
	SO ₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

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.

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