

# STATISTISCHE BERICHTE



Artikel-Nr. 3611 79011

Umwelt

Q IV 1 - m 11/79

19.2.80

## Immissions-Konzentrationsmessungen im November 1979

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 (SO<sub>2</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) 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 <sup>3</sup>	30	mg/m <sup>3</sup>
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	0,1	"	0,3	"
Stickstoffmonoxid (NO)	0,2	"	0,6	"
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	0,14	"	0,4	"
Staub-Konzentration	0,2	"	0,4	"
Staub-Niederschlag	350	mg/m <sup>2</sup> · d	650	mg/m <sup>2</sup> · d

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist in geringen Konzentrationen kein Schadgas. Der atmosphärische Grundpegel beträgt weltweit in reiner Luft etwa 630 mg/m<sup>3</sup> mit einer Schwankung von  $\pm 15\%$ .

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 Staubniederschlag ist zum Vergleich mit dem JW 2-Wert der höchste Monatsmittelwert, gebildet aus dem Staubniederschlag aller Meßstellen eines Meßgebietes, zu verwenden.

Die entsprechende Zusammenstellung aller Meßwerte der vergangenen 12 Monate (Jahreswerte) findet sich in den Tabellen 2 und 3. Dabei können nur solche Stationen berücksichtigt werden, die mindestens mit 1 Jahr ohne größere Unterbrechungen betrieben wurden. Tabelle 5 gibt die zugehörigen umweltmeteorologischen Messungen.

In den Tabellen 1 und 4 werden die aktuellen monatlichen Ergebnisse aller zur Zeit laufenden Messungen dargestellt; es wird dem Leser dadurch möglich, sich über den derzeitigen Stand der Immissionsituation zu informieren und mit längeren Meßreihen zu vergleichen. Ausgenommen sind Niederschlagsmessungen, bei denen nur Jahreswerte Aussagekraft besitzen.

Bei der Verringerung von Luftverunreinigungen kommt alternativen Heizenergien eine große Bedeutung zu. Deshalb sollen zukünftig in Tabelle 6 monatlich Hinweise auf die Einsatzmöglichkeit solcher Heizsysteme gegeben werden, vorläufig für den Betrieb von Wärmepumpen. Die Angaben beziehen sich dabei auf den Wärmebedarf eines Normhauses mit einer installierten Heizleistung von 18 KW.

Weiter wird aufgeführt, wieviel Prozent der Heizleistung durch die Wärmepumpe im aktuellen Monat ersetzt werden konnten und welche Energieausnutzung (Nutzungszahl  $\beta$ ) möglich war. Die monatliche Nutzungszahl  $\beta$  ist der Quotient aus gegebener Heizwärme Q zu der elektrischen Antriebsarbeit Q<sub>el</sub> der Wärmepumpe ( $\beta = Q/Q_{el}$ ).

Im Berichtsmonat November blieben die Immissionskonzentrationen im gesamten Meßgebiet auf einem niedrigen Niveau. Die günstige Situation wurde durch einen milden Witterungsverlauf mit überdurchschnittlichen Niederschlägen hervorgerufen. Dadurch blieb einerseits die Emission aus Heizungsanlagen niedrig, andererseits lagen gute Ausbreitungsbedingungen vor.

Die erstmalig mitgeteilten Kennzahlen für alternative Energien weisen aus, daß die Emission noch weiter gesenkt werden könnte. Eine Wärmepumpe hätte im November 95% der gesamten Heizwärme liefern können (Tabelle 6).

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 mittel- werte	Mittel- wert mg/m <sup>3</sup>	Werte in mg/m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup>	Beginn Datum	Uhr- zeit	mg/m <sup>3</sup>	Beginn Datum	Uhr- zeit	mg/m <sup>3</sup>
Mannheim, Stadtkreis Mannheim-Süd	CO	1279	1,6	1,0	1,0	2,0	3,0	5.11.	23.00	5,0	5.11.	24.00	4,8	5.11.	15.30	4,0
	CO <sub>2</sub>	1241	713	690	708	732	770	22.11.	19.00	829	22.11.	17.00	804	22.11.	5.30	774
	NO <sub>2</sub>	1217	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	3.11.	0.30	0,06	2.11.	18.30	0,05	2.11.	13.00	0,04
	NO	1285	0,08	0,02	0,05	0,10	0,25	22.11.	19.00	0,75	22.11.	16.30	0,51	22.11.	5.30	0,34
	SO <sub>2</sub>	1269	0,12	0,06	0,09	0,14	0,31	28.11.	15.30	0,50	5.11.	19.00	0,32	27.11.	20.00	0,28
	O <sub>3</sub>	1264	0,011	0,000	0,002	0,013	0,053	14.11.	18.30	0,076	5.11.	21.00	0,061	5.11.	8.00	0,056
Mannheim-Mitte	Staub	1221	0,035	0,022	0,031	0,045	0,061	17.11.	14.00	0,083	17.11.	14.00	0,065	25.11.	2.30	0,062
	CO	1345	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	29.11.	10.00	1,8	22.11.	16.00	1,1	22.11.	2.30	0,8
	CO <sub>2</sub>	1325	789	750	788	825	869	29.11.	9.30	969	22.11.	18.00	917	22.11.	8.00	884
	NO	1014	0,06	0,02	0,04	0,07	0,15	29.11.	12.00	0,32	29.11.	7.30	0,22	22.11.	6.00	0,16
	SO <sub>2</sub>	1330	0,07	0,04	0,06	0,09	0,16	20.11.	10.00	0,43	20.11.	2.30	0,20	17.11.	7.00	0,15
	O <sub>3</sub>	1330	0,008	0,002	0,003	0,011	0,034	4.11.	23.30	0,045	4.11.	23.30	0,036	4.11.	16.30	0,028
Mannheim-Nord	CO	1344	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	3.11.	7.00	1,0	29.11.	6.30	0,8	28.11.	18.00	0,4
	CO <sub>2</sub>	1314	692	665	694	717	752	29.11.	13.00	803	17.11.	4.00	772	28.11.	18.00	754
	NO <sub>2</sub>	729	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	31.10.	24.00	0,04	31.10.	24.00	0,04	31.10.	24.00	0,03
	NO	1309	0,08	0,04	0,06	0,09	0,20	29.11.	13.00	0,56	29.11.	7.00	0,42	22.11.	11.00	0,27
	SO <sub>2</sub>	1306	0,07	0,04	0,06	0,09	0,14	29.11.	15.30	0,30	29.11.	12.00	0,18	17.11.	19.00	0,15
	O <sub>3</sub>	1309	0,006	0,000	0,001	0,007	0,027	10.11.	12.30	0,048	6.11.	16.30	0,035	6.11.	19.30	0,027
Karlsruhe, Landkreis Eggenstein	Staub	1312	0,017	0,008	0,013	0,024	0,039	29.11.	12.00	0,155	29.11.	6.00	0,075	29.11.	9.00	0,051
	CO	1430	0,4	0,0	0,0	1,0	1,0	29.11.	8.00	1,3	29.11.	6.00	1,0	17.11.	1.30	1,0
	CO <sub>2</sub>	1402	687	660	682	708	744	29.11.	10.00	791	29.11.	2.00	760	28.11.	19.30	739
	NO <sub>2</sub>	1389	0,02	0,01	0,02	0,03	0,05	17.11.	19.00	0,08	17.11.	19.00	0,06	17.11.	12.00	0,05
	NO	1396	0,05	0,01	0,03	0,07	0,17	29.11.	6.30	0,35	29.11.	5.30	0,20	28.11.	19.00	0,15
	SO <sub>2</sub>	1395	0,07	0,03	0,06	0,10	0,18	18.11.	4.00	0,40	29.11.	13.30	0,24	29.11.	12.00	0,18
Karlsruhe, Stadtkreis Karlsruhe-West	O <sub>3</sub>	946	0,014	0,000	0,004	0,019	0,035	16.11.	10.30	0,192	8.11.	4.00	0,073	8.11.	2.30	0,048
	Staub	1421	0,018	0,009	0,016	0,024	0,044	30.11.	12.00	0,074	24.11.	22.30	0,050	24.11.	11.30	0,047
	CO	1427	1,1	0,0	1,0	2,0	3,0	29.11.	6.30	5,7	28.11.	22.30	3,6	28.11.	19.00	2,7
	CO <sub>2</sub>	1398	718	685	712	741	804	29.11.	6.30	898	28.11.	22.00	856	16.11.	22.00	800
	NO <sub>2</sub>	1083	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	4.11.	19.30	0,04	4.11.	16.00	0,03	4.11.	3.30	0,02
	NO	1387	0,08	0,01	0,04	0,12	0,28	29.11.	6.00	0,61	28.11.	22.00	0,39	28.11.	19.00	0,27
Freiburg, Stadtkreis Wetteramt, Freiburg 1)	SO <sub>2</sub>	1390	0,03	0,01	0,02	0,04	0,10	18.11.	1.30	0,41	17.11.	18.30	0,19	17.11.	6.30	0,13
	O <sub>3</sub>	1391	0,012	0,000	0,000	0,021	0,051	8.11.	12.30	0,068	8.11.	4.00	0,059	8.11.	2.00	0,046
	Staub	1399	0,029	0,013	0,026	0,042	0,067	17.11.	19.00	0,093	17.11.	18.00	0,075	29.11.	20.30	0,066
	SO <sub>2</sub>	1258	0,05	0,03	0,05	0,07	0,12	29.11.	6.00	0,22	29.11.	3.00	0,15	29.11.	3.30	0,13
	SO <sub>2</sub>	1424	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08	29.11.	11.00	0,13	12.11.	7.00	0,10	11.11.	21.00	0,09
	SO <sub>2</sub>	1233	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04	8.11.	8.30	0,09	26.11.	9.30	0,05	19.11.	14.00	0,04
Stuttgart, Stadtkreis Marktplatz 3) Stafflenbergstr.40 3)	SO <sub>2</sub>	1133	0,04	0,01	0,02	0,05	0,16	30.11.	16.00	0,20	30.11.	11.00	0,18	17.11.	21.00	0,16
	SO <sub>2</sub>	1401	0,05	0,02	0,04	0,06	0,11	26.11.	12.00	0,17	30.11.	9.30	0,11	19.11.	16.30	0,10
Ulm, Stadtkreis	CO	1315	1,2	0,0	1,0	1,0	4,0	2.11.	13.00	12,0	2.11.	7.00	8,3	1.11.	19.00	5,2
	CO <sub>2</sub>	1403	687	670	683	701	742	2.11.	6.00	810	1.11.	23.00	769	1.11.	18.00	740
	NO <sub>2</sub>	1403	0,04	0,03	0,04	0,05	0,07	7.11.	13.30	0,08	30.11.	12.00	0,07	29.11.	24.00	0,06
	NO	1386	0,06	0,02	0,04	0,09	0,16	16.11.	17.30	0,33	2.11.	6.30	0,19	1.11.	21.00	0,14
	SO <sub>2</sub>	1403	0,04	0,03	0,03	0,04	0,07	22.11.	12.30	0,11	22.11.	11.00	0,10	22.11.	8.00	0,08
	O <sub>3</sub>	1403	0,009	0,001	0,004	0,014	0,038	11.11.	11.00	0,059	11.11.	5.00	0,043	5.11.	10.00	0,033
Staub	1403	0,015	0,010	0,014	0,020	0,031	25.11.	9.00	0,041	25.11.	1.30	0,035	17.11.	7.00	0,032	

1) Messungen der Medizinisch-meteorologischen Forschungsstelle Freiburg, Auswertung LfU.- 2) Messungen EVS-Dampfkraftwerk. Marbach, Überwachung und Auswertung LfU.- 3) Messungen des Chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Stuttgart, Auswertung LfU.-  
- Meßstellen, an denen im Berichtsmonat keine Messungen vorgenommen wurden, sind nicht aufgeführt. -

2. Jahreswerte der Immissions-Niederschlagsmessungen von Dezember 1978 bis November 1979

Meßgebiet	Meßobjekt	Zahl der Meßstellen	Zahl der Monats- mittelwerte	Mittelwert J 1 mg/m <sup>2</sup> . d	Werte in mg/m <sup>2</sup> . d bei Verteilung der Summenhäufigkeit von				Maximaler Monatsmittelwert J 2 mg/m <sup>2</sup> . d
					25 %	50 %	75 %	95 %	
Mannheim, Stadtkreis	Staubniederschlag	13	144	147	89	116	148	447	311 (März 79)
	Ammoniumstickstoff- Niederschlag	13	144	4,5	0,6	1,5	5,2	18,9	13,0 (Januar 79)
	Nitratstickstoff- Niederschlag	13	144	1,9	0,7	0,9	1,5	7,8	8,6 (Mai 79)
	Chlorid-Niederschlag	13	144	4,1	0,9	1,4	2,6	18,5	14,3 (Juni 79)
	Sulfat-Niederschlag	13	144	30,0	21,5	25,4	33,1	71,7	47,2 (Januar 79)
	Fluorid-Niederschlag	13	147	0,25	0,13	0,19	0,30	0,69	0,66 (November 79)
Karlsruhe, Stadtkreis	Staubniederschlag	12	122	112	59	84	115	347	196 (August 79)

3. Jahreswerte der Immissions-Konzentrationsmessungen von Dezember 1978 bis November 1979

Kreis Meßgebiet/Meßstelle	Meß- objekt	Zahl der 1/2 Stun- den- mittel- werte	Mittel- wert mg/m <sup>3</sup>	Werte in mg/m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup>	Beginn Datum	Uhr- zeit	mg/m <sup>3</sup>	Beginn Datum	Uhr- zeit	mg/m <sup>3</sup>
Mannheim, Stadtkreis Mannheim-Süd	CO	12683	1,0	0,0	1,0	1,0	3,0	23.04.	12.30	8,0	23.04.	3.30	7,6	22.04.	17.00	7,3
	CO <sub>2</sub>	13422	685	651	679	712	774	11.12.	20.00	898	6.01.	14.00	877	6.01.	8.00	866
	SO <sub>2</sub>	12737	0,12	0,05	0,08	0,14	0,32	11.01.	18.30	1,02	11.01.	15.30	0,68	11.01.	1.30	0,50
	O <sub>3</sub>	13381	0,042	0,002	0,016	0,058	0,169	23.06.	13.30	0,395	23.06.	9.30	0,276	9.05.	23.00	0,207
	Staub	13325	0,032	0,018	0,024	0,040	0,074	15.01.	23.00	0,144	23.01.	2.00	0,119	23.01.	0.30	0,116
Mannheim-Mitte	CO	13888	0,4	0,0	0,0	1,0	1,0	11.12.	17.30	7,0	11.12.	12.30	4,3	11.12.	6.30	2,9
	CO <sub>2</sub>	13847	702	661	688	730	814	11.12.	20.00	931	22.11.	18.00	908	22.11.	8.00	876
	SO <sub>2</sub>	13180	0,08	0,04	0,06	0,11	0,24	26.02.	13.00	0,59	20.01.	8.30	0,47	20.01.	2.00	0,43
	O <sub>3</sub>	13528	0,026	0,002	0,007	0,037	0,107	21.06.	5.00	0,244	7.08.	9.30	0,173	1.05.	10.00	0,128
Mannheim-Nord	CO	13165	0,3	0,0	0,0	0,0	1,0	1.12.	0.00	4,5	1.12.	0.00	4,9	1.02.	3.30	2,0
	CO <sub>2</sub>	13965	682	655	675	704	774	23.01.	7.00	919	23.01.	5.30	908	22.01.	23.30	895
	SO <sub>2</sub>	10761	0,09	0,04	0,07	0,12	0,23	9.01.	7.30	0,74	8.01.	22.30	0,49	8.01.	15.30	0,41
	O <sub>3</sub>	13869	0,027	0,002	0,015	0,041	0,095	31.05.	12.30	0,198	28.06.	9.30	0,156	30.05.	2.30	0,095
	Staub	14220	0,017	0,006	0,013	0,023	0,045	26.08.	9.00	0,278	26.08.	5.00	0,214	25.08.	22.30	0,115
Karlsruhe, Landkreis Eggenstein	CO	14506	0,6	0,0	0,0	1,0	2,0	23.05.	20.30	5,0	24.05.	14.00	5,0	24.05.	13.30	4,6
	CO <sub>2</sub>	15446	683	651	673	705	784	31.05.	23.00	930	14.08.	19.30	864	8.01.	11.00	819
	SO <sub>2</sub>	13487	0,08	0,03	0,06	0,11	0,23	19.10.	6.00	0,62	18.10.	21.00	0,55	18.10.	13.00	0,44
	O <sub>3</sub>	11488	0,035	0,002	0,020	0,056	0,122	31.05.	13.30	0,230	13.09.	14.00	0,191	13.09.	12.30	0,172
	Staub	15425	0,021	0,008	0,016	0,029	0,056	20.10.	17.30	0,184	19.02.	23.00	0,125	19.02.	10.00	0,123
Karlsruhe, Stadtkreis Karlsruhe-West	CO	15155	0,8	0,0	1,0	1,0	2,0	9.01.	6.00	6,3	28.11.	21.30	3,6	10.12.	17.30	3,3
	CO <sub>2</sub>	15667	704	669	693	731	794	11.12.	8.30	939	8.01.	22.00	923	8.01.	11.00	886
	SO <sub>2</sub>	14350	0,07	0,02	0,04	0,09	0,23	17.01.	10.00	0,59	17.01.	4.00	0,42	16.01.	16.00	0,37
	O <sub>3</sub>	14870	0,026	0,000	0,011	0,044	0,093	1.09.	12.30	0,200	18.07.	9.30	0,145	18.07.	12.00	0,096
	Staub	14507	0,027	0,012	0,022	0,037	0,067	20.10.	18.00	0,200	19.02.	22.30	0,121	19.02.	6.00	0,119
Freiburg, Stadtkreis Wetteramt Freiburg <sup>1)</sup>	SO <sub>2</sub>	15532	0,05	0,02	0,04	0,06	0,13	8.01.	4.00	0,50	8.01.	1.30	0,31	6.01.	1.00	0,26
Ludwigsburg, Landkreis Ludwigsburg, Hoheneck 2) Marbach 2)	SO <sub>2</sub>	16976	0,05	0,02	0,03	0,06	0,15	8.01.	20.00	0,42	8.01.	15.00	0,38	8.01.	4.00	0,33
	SO <sub>2</sub>	16717	0,04	0,02	0,03	0,05	0,11	9.01.	0.00	0,33	8.01.	17.00	0,30	8.01.	6.00	0,25
Pegelmeßprogramm Marbach nach 2.5.2. TA Luft	SO <sub>2</sub>	864	0,03	0,01	0,02	0,04	0,08									
	NO <sub>2</sub>	864	0,04	0,02	0,04	0,05	0,09									
Stuttgart, Stadtkreis Marktplatz 3) Staffenbergstr.40 <sup>3)</sup>	SO <sub>2</sub>	10663	0,05	0,01	0,03	0,07	0,19	15.01.	8.30	0,48	7.01.	14.30	0,41	7.01.	14.30	0,37
	SO <sub>2</sub>	16152	0,04	0,01	0,03	0,06	0,13	8.01.	9.30	0,53	7.01.	11.00	0,35	6.01.	20.30	0,29

Erläuterung 1) - 3) siehe bei Tabelle 1.

4. Beurteilung der für die Entstehung und Ausbreitung bedeutsamen Umstände im November 1979

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 Mannheim- Nord	Lufttemperatur °C	1344	6,0	0,9	3,6	5,6	8,5	11,5	1.11. 17.11.	11,4 1,0	Gradtagzahl 420
	Luftfeuchte g/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Windge- schwindigkeit m/s	1344	2,7	0,6	1,6	2,6	3,6	5,3	12.11. 19.11.	5,2 1,1	Max. Andauer und Beginn von Geschw. < 1m/s Dat. Uhrz. Std. 24.11. 0 <sup>00</sup> 5,5
	Windrichtung Häufigkeit in %	1341	Sektor N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 9,8 6,6 3,9 2,7 4,3 21,9 23,0 13,2 6,0 2,3 3,0 3,4								
	Strahlungs- bilanz W/m <sup>2</sup>	1343	-	-63	-19	-5	11	101	Tagessumme 17.11. 1728 12.11. -690	kJ/m <sup>2</sup>	Monatssumme 4850 kJ/m <sup>2</sup>
Karlsruhe, Stadtkreis Karlsruhe- West	Lufttemperatur °C	1427	6,0	0,4	3,7	5,7	8,5	11,3	8.11. 18.11.	12,7 1,2	Gradtagzahl 420
	Luftfeuchte g/kg	1427	5,2	3,6	4,3	5,2	6,1	7,7	8.11. 23.11.	7,4 3,5	-
	Windge- schwindigkeit m/s	1427	2,7	0,8	1,4	2,3	3,5	6,0	6.11. 18.11.	5,6 1,2	Max. Andauer und Beginn von Geschw. < 1m/s Dat. Uhrz. Std. 29.11. 0 <sup>00</sup> 4,5
	Windrichtung Häufigkeit in %	1425	Sektor N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 7,5 2,0 3,7 3,2 4,8 5,0 10,5 35,2 16,8 6,2 1,8 3,4								
	Globalstrahlung W/m <sup>2</sup>	1419	-	0	0	0	37	183	Tagessumme 3.11. 5960 27.11. 520	kJ/m <sup>2</sup>	Monatssumme 79860 kJ/m <sup>2</sup>

Erläuterung siehe Seite 4.

5. Beurteilung der für die Entstehung und Ausbreitung bedeutsamen Umstände von Dezember 1978 bis November 1979

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												
Mannheim- Nord	Lufttemperatur °C	14670	10,7	-2,8	4,6	10,3	17,1	24,2	29.7.79 1.1.79	24,7 -11,0	Gradtagzahl 3250	
	Luftfeuchte g/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Windge- schwindigkeit m/s	14665	2,9	0,5	1,5	2,6	3,9	6,1	31.12.78 28.10.79	7,7 0,7	Max. Andauer und Beginn von Geschw. < 1m/s Dat Uhrz. Std. 19.10. 17 <sup>00</sup> 10,5	
	Windrichtung Häufigkeit in %	Sektor N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 W 12,0 9,2 5,8 4,6 5,5 13,9 17,5 12,1 6,0 2,7 3,0 7,9										
	Strahlungs- bilanz W/m <sup>2</sup>	14116	-	-65	-28	-6	52	302	Tagessumme kJ/m <sup>2</sup>		Jahressumme 1056000 kJ/m <sup>2</sup>	
Karlsruhe, Stadtkreis												
Karlsruhe- West	Lufttemperatur °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Luftfeuchte g/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Windge- schwindigkeit m/s	15995	2,6	0,6	1,4	2,3	3,5	5,7	31.12.78 28.10.79	6,6 0,7	Max. Andauer und Beginn von Geschw. < 1m/s Dat Uhrz. Std. 8.10. 23 <sup>30</sup> 10,5	
	Windrichtung Häufigkeit in %	Sektor N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 W 6,4 7,2 8,2 4,3 3,3 5,1 11,4 27,6 13,0 4,7 3,5 5,4										
	Global- strahlung W/m <sup>2</sup>	15624	-	0	0	0	114	448	Tagessumme kJ/m <sup>2</sup>		Jahressumme 2772000 kJ/m <sup>2</sup>	

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

Hierbei bedeuten:

- G Gradtagzahl
- Z Anzahl der Tage pro Monat, an denen der Tagesmittelwert der Lufttemperatur unter + 15° C liegt (Heiztage)
- t<sub>i</sub> + 20° C (gewünschte konstante Raumtemperatur)
- t<sub>am</sub> Temperaturmittelwert, gebildet aus den Tagesmittelwerten der Lufttemperatur aller Heiztage eines Monats

6. Einsatz alternativer Heizungen zur Minderung der Luftverunreinigungen im November 1979

Meßgebiet	Wärmebedarf Normhaus	Mögliche Deckung durch Wärmepumpe	Nutzungszahl
	kW h		β
Stadtkreise: Karlsruhe und Mannheim	4 230	95%	3,07