

Zeitpunkt	Stand der äußeren Schulden Mio. DM	Nettozuwachs	
		Mio. DM	%
31. 12. 1959	438,1	—	—
<i>Abnahmefolgen</i> 31. 12. 1960	486,3	48,2	11,0
31. 12. 1961	599,7	113,4	23,3
<i>große Eröffnung</i> 31. 12. 1962	768,0	168,3	28,1
<i>Gemeindehaushalt</i> 31. 12. 1963	898,1	130,1	16,9
<i>Finanzpolitik Dr. Frenner</i> 31. 12. 1964	1 180,1	282,0	31,4
<i>S. 324</i> 31. 12. 1965	1 453,8	273,7	23,2

Am 31. Dezember 1965 errechneten sich je Einwohner in München 1197 DM äußere Schulden (Jahresende 1964: 992 DM). Zur Frage der Aufgliederung der Schulden nach rentierlichen und unrentierlichen Zwecken berichtet die Abschlußtablelle. Ende 1965 waren: (Vorjahreszahlen in Klammern).

672,0 Mio. DM = 46,2% (44,6) Schulden der Stadtwerke

292,5 Mio. DM = 20,1% (20,0) Schulden im Rahmen des Gemeindehaushaltes für rentierliche Zwecke und

489,3 Mio. DM = 33,7% (35,4) ebenfalls Schulden im Rahmen des Gemeindehaushalts, aber für unrentierliche Zwecke.

Dr. Mi.

## Das Wetter in München

Eine klimatologische Rückschau auf die Witterungsverhältnisse der letzten 20 Jahre

Klimabeobachtungen waren noch vor einiger Zeit im wesentlichen von Bedeutung für größere Gebiete und die Landwirtschaft. Naturgemäß stand auch zur Urlaubszeit und an den Wochenenden seit jeher das Wetter im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses. Mit der zunehmenden Luftverunreinigung in den städtischen Ballungsgebieten und Industrielandschaften wurden jedoch regionale Klimabeobachtungen zur wichtigen Grundlage für die Messungen, Untersuchungen und Maßnahmen zur Reinerhaltung der Luft. In München wurden in dieser Beziehung bisher noch günstigere Verhältnisse angetroffen als in den meisten westeuropäischen Großstädten, die, vor allem im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, räumlich sehr eng mit den schlimmsten Quellen der Luftverunreinigung, der Schwerindustrie und der chemischen Industrie, verbunden sind. Die industrielle Entwicklung in München hat solche Störungen in bemerkenswertem Maße noch nicht verursacht, da hier die Schwerpunkte auf der Elektro- und der optischen bzw. Fotoindustrie liegen, Industriezweige, die als „sauber“ gelten. Die rasche Zunahme des Kraftfahrzeugbestandes und der intensive Verkehrsstrom, vor allem zu den Verkehrsspitzenzeiten, sowie die zunehmende Einführung der Ölheizung haben aber auch hier

Probleme aufgeworfen, die sich künftig noch steigern werden. Eine eingehende klimatologische Untersuchung der Witterungsverhältnisse in München ist daher empfehlenswert. Dabei sollen mit Ausnahme von einigen Vergleichen mit früher erhobenen langjährigen Mittelwerten im wesentlichen nur die Beobachtungsergebnisse der Nachkriegszeit zugrunde gelegt werden. Nur sie sind exakt vergleichbar und in der Regel mit Instrumenten gleichen Typs und hoher Zuverlässigkeit registriert worden. Soweit im folgenden nichts anderes ausgeführt wird, sind die angegebenen Werte den Beobachtungen des Wetteramtes München-Riem (Höhe 524 m über NN) entnommen worden. Sie können als repräsentativ für das ganze Münchener Stadtgebiet angenommen werden, da es die topografische Situation trotz der Größe des Stadtgebietes von über 310 qkm zuläßt.

Anders liegen die Verhältnisse in Städten mit starken Höhenniveaunterschieden und gemischter Talkessel- bzw. Hanglage, wie z. B. Stuttgart, oder in Städten, die beiderseits eines großen Stromes liegen, wie z. B. Köln und Düsseldorf. In solchen Situationen sind innerhalb des Stadtgebietes vor allem bei den Temperaturen und der Niederschlagsmenge, aber auch der Windrichtung und -geschwindigkeit merkbare Unterschiede festzustellen. Wenn man zunächst einmal die klimatischen Verhältnisse Münchens charakterisieren will, dann muß man sich von gefühlsmäßigen Momenten und Erinnerungen freimachen und sachliche Beobachtungen zugrunde legen, denn nichts ist so schlecht wie das Wettergedächtnis. Über Jahre bleiben nur die Extreme haften, und immer wieder berichten die „bekannten alten Leute“, daß früher die Sommer wärmer, länger und schöner waren und das Winterwetter beständiger winterlich. Perioden der Klimaverschiebung hat es jedoch immer gegeben, und sie kehren immer wieder. Schöne Jahre folgen auf schlechte und umgekehrt. Hier geht es in erster Linie darum, die charakteristischen Merkmale des Münchener Klimas herauszustellen, die sich häufig wiederholen und auch die starken klimatischen Gegensätze innerhalb der Jahreszeiten hervorrufen.

München liegt in einem Gebiet, dessen großklimatische Situation durch seine geografische Lage vorgezeichnet ist: Bayern liegt im Westwindgürtel der Erde, in dem durch die wandernden Hoch- und Tiefdruckgebiete sowie das wechselnde Zuströmen von Luftmassen aus Nord oder Süd, vom Meere oder vom Binnenland, der Witterungscharakter insgesamt sehr veränderlich ist. Durch den hohen Feuchtigkeitsgehalt beeinflussen die vom Westen her einströmenden atlantischen Luftmassen auch noch den schon stark kontinental gelegenen Münchener Raum. Die Wirkung drückt sich im Sommer durch absinkende Temperaturen aus, im Winter umgekehrt durch zeitweise Kälteminderungen. Stabilere Wetterlagen sind bei von Osten her über die weiten Landflächen herangeführten Luftmassen zu beobachten. Sie bringen im Sommer trockene und heiße Wochen, im Winter jedoch meist längere Kälteeinbrüche. Im Münchener Raum macht sich der Einfluß des Azorenhochs im Sommer und des Festlandhochs im Winter bemerkbar. Die vom Mittelmeer über die Alpen ziehenden Tiefdruckgebiete kennzeichnen das in den Übergangsmonaten oft wechselhafte Wetter. Das durch Überschneidung vieler Einflüsse oft rasch wechselnde Klima kann mit „mehr rau als mild“ bezeichnet werden, obgleich in guten Jahren lange Schönwetterperioden, vor allem im Herbst, nicht ausgeschlossen sind.

Die Wind- und Niederschlagsverhältnisse Münchens sind weitgehend durch die nahen Alpen bestimmt. Föhninflüsse wirken sich auf das Klima der Stadt stark aus, auch die

Gewitterhäufigkeit ist ein Kennzeichen für ihre gebirgsnahe Lage. So werden in München jährlich in der Regel 10 Tage und darüber mit Gewittern mehr registriert als in den nördlichen Landesteilen Bayerns. Die in unserer Stadt beobachtete Gewitterhäufigkeit wird nur noch übertroffen von den Messungen der Stationen, die unmittelbar im Bergland liegen (z. B. Oberstdorf). Entsprechend verhalten sich die Niederschläge, die von Norden nach Süden zum Gebirge hin zunehmen. Die Niederschlagsmenge Münchens erreicht damit zwar nicht die in den Bergtälern selbst registrierten Werte; liegt aber über den Niederschlagsmengen in den nördlichen Landesteilen Bayerns.

Die Klimawerte im Jahresmittel, die zur zahlenmäßigen Charakterisierung im folgenden aufgezeigt werden sollen, wurden aufgrund der Beobachtungen in den Jahren 1946 mit 1965 errechnet. Die Zahlenreihe aus 20 Jahren ist dabei für ein langjähriges Mittel noch nicht so umfangreich wie aus den früheren Klimaperioden, aus denen die Wetterämter langjährige Mittelwerte errechneten. Das geschah in der Regel seit Mitte des vorigen Jahrhunderts. Diese Werte sollen jedoch hier nicht zugrunde gelegt werden, da, wie eingangs schon erwähnt, die Meßinstrumente in früherer Zeit nicht die Ergebnisse mit der gleichen Präzision brachten, wie das heute verwendete Instrumentarium. Außerdem hat die Dunstglocke über großstädtischen Ballungsräumen gewisse Veränderungen im Stadtklima der Nachkriegszeit mit sich gebracht, die eingangs schon angesprochen wurden. Auch in der Millionenstadt München bringt diese Dunstglocke trotz der bergnahen Lage der Stadt und der damit verbundenen frischen Winde Auswirkungen auf die Bewölkungsbildung, die Niederschlagsmenge und vor allem die Lufttemperatur. Im langjährigen Mittel des Nachkriegszeitraumes betrug die mittlere Lufttemperatur des Jahres  $8,1^{\circ}\text{C}$  bei einem Luftdruck von 716 mm Quecksilbersäule. Diese Werte entsprechen der Ortshöhe und der gebirgsnahen Lage Münchens. Trotz oft beobachteter hoher Temperaturen im Sommer drückt die Winterkälte den Jahresmittelwert unter die entsprechenden Angaben aus Nord- und Nordwestdeutschland. Ein für die gemäßigte Zone verhältnismäßig günstiges Bewölkungsmittel von 6,6 ließ ein Jahresmittel bei der Sonnenscheindauer von 1795 Stunden möglich werden. Dieser Wert liegt über den im Norden und Westen des Bundesgebietes beobachteten Zahlen. Wieder beeinflusst von der Gebirgsnähe ist die Niederschlagsmenge, die im langjährigen Durchschnitt (1946—1965) 959 mm pro Jahr beträgt und insbesondere durch die kurzen, aber starken sommerlichen Regenfälle auf diesen Wert ansteigt. Entsprechend der günstigen Sonnenscheindauer beträgt die Zahl der heiteren Tage im Mittel 41. Die kalten Winter kennzeichnen sich durch 34 Eistage im Jahr, an denen die Temperatur im Laufe des gesamten Tages  $0^{\circ}\text{C}$  nicht überschreitet und durch 106 Frosttage mit einer Minimaltemperatur von unter  $0^{\circ}\text{C}$ . Die Zahl der Sommertage mit Maximaltemperaturen über  $25^{\circ}\text{C}$  beläuft sich immerhin auf 34. 184 Tage im Jahr haben durchschnittlich in München Niederschläge, darunter 49 Tage Schneefall. Die Schneedecke bleibt im allgemeinen 65 Tage, also mehr als zwei Monate liegen, wobei naturgemäß, wie das letzte Jahr wieder gezeigt hat, längere Unterbrechungen zwischen den einzelnen Schneefallperioden möglich sind. Die zahlreichen Sommerniederschläge sind durchschnittlich an 30 Tagen mit Gewittern verbunden.

Die das Klima Münchens kennzeichnenden gemessenen und aus Messungen errechneten Klimawerte für die einzelnen Jahre sind zunächst in drei Übersichten festgehalten. Die

Übersicht 1 zeigt anhand der Hauptwitterungsmerkmale und Klimawerte die Verschiebungen aber auch gewisse Gleichförmigkeiten seit 1946 auf. Die Angaben werden ergänzt durch die der Übersicht beigegebene grafische Darstellung der Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer seit 1946. Gerade diese beiden Klimaelemente sind für die Gesamtwitterungslage der einzelnen Jahre kennzeichnend und drücken aus, ob in reichem Maße Hochdruckwetterlagen mit überwiegend schönem Wetter herrschten (durch ein Ansteigen der Kurve der Sonnenscheindauer und ein Absinken der Niederschlagsssäule) oder die berichtigten, meist von Westen einströmenden, atlantischen Tiefs ein witterungsmäßig schlechtes Jahr brachten (in der Darstellung zu erkennen durch ein Absinken der Sonnenscheinkurve und ein Ansteigen der Niederschlagsssäule). Die Sonnenscheindauerkurve ist mit der Linie des langjährigen Mittels (errechnet aus dem Durchschnitt 1891 bis 1930) und die Niederschlagsmenge durch Vergleichssäulen gleichbleibender Höhe aus dem Jahresdurchschnitt (ebenfalls von 1891 bis 1930) verglichen worden.

### Übersicht 1

#### Hauptwitterungsmerkmale und Klimawerte der einzelnen Jahre seit 1946

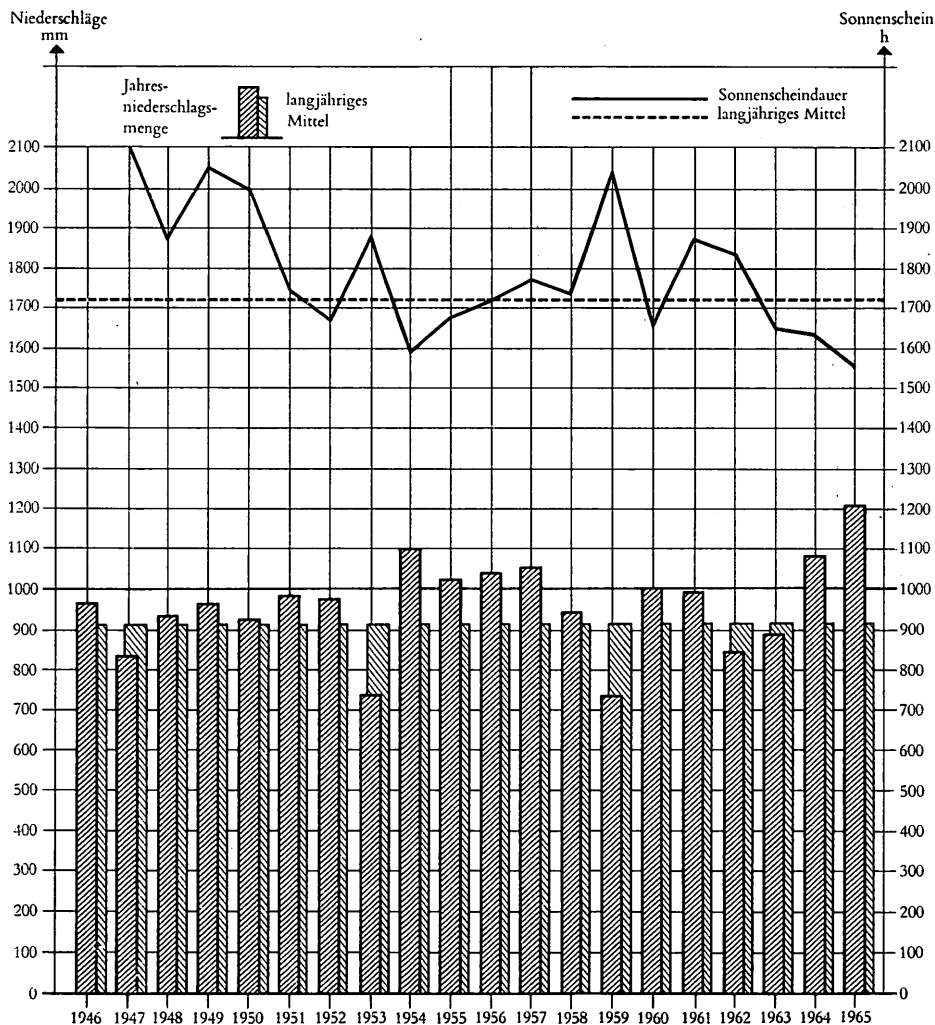
(Beobachtungen des Wetteramtes München in Mü.-Riem, Höhe 524 m über NN)

Kal.-Jahr	Luftdruck mm (Mittel)	Lufttemperatur (°C)					Bewöl- kungs- mittel*)	Sonnenschein- dauer Stunden	Niederschlags- menge mm
		Mittel	absolut höchste	am	absolut tiefste	am			
1946	715,4	8,5	31,4	4,7.	—16,0	16,1.	6,5	.	962
1947	715,3	8,9	35,1	29,7.	—21,4	6,1.	6,4	2108	828
1948	717,5	8,9	29,4	22,7.	—13,7	20,2.	6,4	1880	929
1949	717,9	9,0	33,3	8,8.	—13,7	4,2.	6,0	2057	964
1950	715,4	9,1	34,6	30,6.	—12,6	23,12.	6,5	1990	925
1951	714,6	8,8	31,8	11,7.	— 7,8	13,12.	6,5	1743	983
1952	715,0	8,4	35,1	4,7.	—11,6	29,1.	7,1	1675	976
1953	717,6	8,7	31,1	22,7.	—13,4	17,2.	6,3	1880	736
1954	715,3	7,3	30,0	6,8.	—18,9	6,2.	6,9	1593	1099
1955	715,3	7,3	30,1	18,7.	—14,8	8,3.	7,0	1687	1019
1956	716,7	6,5	29,6	27,8.	—29,6	10,2.	6,9	1716	1037
1957	716,9	8,2	34,1	6,7.	—19,7	21,1.	6,6	1773	1048
1958	715,8	8,0	31,5	13,7.	—15,8	2,2.	6,9	1742	942
1959	716,9	8,5	31,4	11,7.	—18,5	1,1.	5,8	2037	734
1960	714,6	8,2	29,8	27,8.	—20,0	15,1.	7,1	1660	1001
1961	716,7	8,9	30,2	6,8.	—21,0	18,12.	6,3	1882	992
1962	716,2	7,2	33,1	14,8.	—23,2	28,12.	6,4	1837	841
1963	715,2	7,0	32,1	3,8.	—25,0	18,1.	6,6	1648	886
1964	717,0	8,0	32,6	21,7.	—16,4	17,1.	6,8	1640	1081
1965	714,7	7,5	32,5	6,8.	—18,0	24,2.	7,0	1556	1204
Jahres- mittel 1946/65	716,0	8,1	35,1	29,7.47	—29,6	10,2.56	6,6	1795	959

\*) In Zehnteln der Himmelsbedeckung (0 = wolkenlos, 10 = bedeckt).

Die zweite Übersicht bringt für die Jahre 1946 bis 1965 die Hauptwitterungsmerkmale nach der Zahl der Tage mit besonderen Klimaeigenschaften. Sie weist nach, daß es Jahre gab, in denen nur 15 heitere Tage registriert wurden und bis 172 trübe. In guten Jahren ergaben sich bis zu 67 heitere und nur knapp über 120 trübe Tage. Auch die Zahl der Eis- und Frosttage ist von Jahr zu Jahr sehr wechselnd. Bei den Eistagen verändert sie sich von nur sechs im Jahre 1951 bis zu 67 im Jahre 1963. Die Zahl der Frosttage liegt meist über 100, was wiederum die gebirgsnahe Lage Münchens ausdrückt. Die Zahl der Sommertage schwankt ähnlich wie die der Eistage. Die Zahl der Tage mit Niederschlag liegt

### Jahresniederschlagsmenge und Sonnenscheindauer seit 1946



im allgemeinen über der Anzahl der trüben Tage, da vorübergehend geringe Niederschläge auch in den frühen Morgenstunden oder den späten Abendstunden heiterer Tage registriert werden können. Eine geschlossene Schneedecke lag in einem der beobachteten Jahre, nämlich 1957 nur an 30 Tagen, 1962 jedoch an 96 Tagen. Auf die Gewitterhäufigkeit, die in der letzten Spalte der zweiten Übersicht zum Ausdruck kommt, wurde bereits eingangs hingewiesen.

Die dritte Übersicht bringt eine Aufstellung der Monatswerte der Hauptwitterungs- und Klimadaten im Jahresdurchschnitt, die durch die folgende klimatologische Beschreibung nach Monaten ergänzt wird. Zur Charakterisierung eines Einzelklimas im Rahmen der großklimatischen Verhältnisse werden nämlich stärker als die Jahresmittelwerte die Monatswerte verwendet. Bevor das Münchener Wetter nun im Jahresdurchschnitt eines Jahrzehnts (1953/62) monatsweise analysiert wird, sei noch vorangestellt, daß sich die meteorologische Einteilung der Jahreszeiten nicht mit der kalendarischen deckt.

## Übersicht 2

### Hauptwitterungsmerkmale nach der Zahl der Tage besonderer Klimaigenschaften

Kal.-Jahr	Zahl der Tage									
	heiter	trübe	mit Nebel	Eistage (ständig unter 0°C)	Frosttage (max. 0°C)	Sommer- tage (max. 25°C od. mehr)	mit Nied.- schl.	mit Schnee- fall	mit Schnee- decke	mit Ge- wittern
1946	50	150	33	31	100	29	169	26	63	29
1947	54	145	28	47	108	52	180	39	92	19
1948	43	136	37	25	84	27	164	13	40	32
1949	47	121	34	20	95	36	163	35	37	30
1950	42	148	37	34	93	55	182	54	45	38
1951	39	133	63	6	101	42	186	47	59	31
1952	25	170	33	36	111	49	212	79	94	32
1953	58	144	53	42	109	43	175	48	55	34
1954	36	168	48	37	111	20	207	57	58	25
1955	30	168	71	36	126	16	204	53	70	34
1956	29	154	68	57	121	22	193	63	71	39
1957	42	154	69	19	98	20	186	36	30	33
1958	32	156	56	30	109	32	187	60	73	24
1959	67	123	61	27	120	35	140	35	51	30
1960	15	149	51	26	92	17	197	56	68	35
1961	55	144	53	26	93	38	179	44	59	28
1962	51	144	48	42	125	44	178	75	96	22
1963	39	148	75	67	111	25	177	43	88	32
1964	44	167	68	45	108	46	176	47	69	28
1965	31	172	49	35	107	25	232	74	84	30
Jahres- mittel 1946/65	41	150	52	34	106	34	184	49	65	30

### Übersicht 3

#### Monatswerte der Hauptwitterungs- und Klimadaten im Jahresdurchschnitt 1953/62

Monat	mittl. Luftdruck mm	Lufttemperatur (°C)					Be- wölk.- mittel*)	Sonnen- schein- dauer h	Nieder- schlags- menge mm	Zahl der			Zahl der Tage mit			
		Mittel	absol. höch- ste	am	absol. tiefste	am				Eistage	Frost- tage	Som- mer- tage	Nied.- schläg.	Schnee- fall	Schnee- decke	Ge- witter
	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62	53/62
Jan.	715,7	—1,8	13,7	31.1953	—20,0	15.1960	7,5	65	59	12	26	—	17	14	21	—
Febr.	715,4	—1,1	19,8	29.1960	—29,6	10.1956	7,0	80	59	9	22	—	16	11	16	0
März	715,4	3,5	22,3	26.1955	—14,8	8.1955	6,1	158	45	3	18	—	12	7	8	1
April	714,9	7,9	26,2	30.1955	— 7,6	8.1956	6,4	173	70	0	6	1	16	5	—	2
Mai	716,2	11,8	29,7	26.1953	— 2,8	9.1957	6,5	213	103	0	1	2	17	1	—	3
Juni	716,9	15,5	30,3	24.1962	0,5	5.1962	6,6	205	132	—	—	5	18	0	—	8
Juli	716,6	17,0	34,1	6.1957	5,1	5.1962	6,4	217	161	—	—	9	18	—	—	8
Aug.	717,0	16,6	33,1	14.1962	3,9	31.1956	5,8	223	102	—	—	8	17	—	—	6
Sept.	717,7	13,9	30,7	3.1962	0,3	19.1959	5,1	194	66	—	—	5	12	0	—	2
Okt.	717,4	8,5	25,4	2.1956	— 6,2	30.1955	5,9	143	59	—	4	—	11	1	1	0
Nov.	716,7	2,8	19,2	7.1954	—13,5	25.1962	7,9	60	30	2	14	—	14	5	4	—
Dez.	714,8	0,1	17,5	5.1961	—23,2	28.1962	7,7	50	58	8	21	—	17	9	11	—

\*) In Zehnteln der Himmelsbedeckung (0=wolkenlos, 10=bedeckt).

Meteorologisch gesehen sind März, April und Mai die Frühlingsmonate, Juni, Juli und August gelten als Sommermonate, September, Oktober und November sind die drei Herbstmonate, Dezember, Januar und Februar bilden den Winter. Diese klare monatsweise Abgrenzung hat im ganzen gesehen ihre Berechtigung, schließt jedoch bei den Zufälligkeiten, die gerade das Wetter mit sich bringt, nicht aus, daß z. B. im ersten Herbstmonat September in München oft noch echtes Sommerwetter herrscht oder aber im letzten Wintermonat Februar frühlingshaftes Wetter einen Kontrast zu dem bereits zweiten Frühjahrsmonat April bildet, der häufig mit echt winterlichem Wetter beginnt.

Der meteorologischen Regel folgend soll die monatsweise Klimabeschreibung mit dem ersten Frühjahrsmonat März beginnen. Die angegebenen Durchschnittswerte wurden wiederum aufgrund der Beobachtungen des Wetteramtes München in München-Riem (524 m über NN) errechnet.

Die mittlere Lufttemperatur beträgt im März im langjährigen Mittel rund 3,5°C. Die absolut höchste lag bei dem dieser Errechnung zugrundeliegenden Beobachtungszeitraum 1953/62 bereits bei 22,3°C (gemessen am 26. März 1955). Die absolut tiefste Märztemperatur dieser zehn Jahre wurde mit -14,8°C im gleichen Jahre, nämlich am 8. März 1955, registriert. Hier kennzeichnet sich deutlich das oben Gesagte, nämlich in welchem starkem Maße das Münchener Wetter, vor allem in den Übergangszeiten, wechselhaft sein kann und sich von einem Extrem ins andere umkehrt. Der mittlere Luftdruck im Monat März errechnet sich im Durchschnitt mit 715,4 mm Quecksilbersäule. Das Bewölkungsmittel (0 = wolkenlos, 10 = völlig bedeckt) liegt im Durchschnitt etwas über 6. Der Sonnenscheindauer von 158 Stunden steht meist eine verhältnismäßig niedrige Niederschlagsmenge gegenüber. Sie betrug in den zehn Jahren durchschnittlich 45 mm.

Im April beträgt die mittlere Lufttemperatur fast 8°C, die absolut höchste wurde im beobachteten Jahrzehnt mit 26,2°C am 30. April 1955 gemessen, die niedrigste mit -7,6°C am 8. April 1956. Der April kann in München also bereits Sommertage mit Maximaltemperaturen über 25°C bringen. Der mittlere Luftdruck unterscheidet sich im April im allgemeinen wenig von den Märzwerten. Er liegt knapp unter 715 mm. Das Bewölkungsmittel von 6,4 ist im Durchschnitt noch dem des Monats März verwandt. Die Sonnenscheindauer errechnete sich im Zehnjahresmittel jedoch bereits mit 173 Stunden für den April, was mit den wachsenden astronomischen Möglichkeiten in diesem bereits näher an der Sommersonnwende liegenden Monat zusammenhängt. Mit im Durchschnitt 70 mm Niederschlag bringt der April bereits eine größere Regenmenge als der erste Frühlingsmonat.

Im Mai steigen die Durchschnittstemperaturen im Mittel schon auf fast 12°C. Die innerhalb des beobachteten Jahrzehnts gemessene Maximaltemperatur lag am 26. Mai 1953 bei 29,7°C. Damit war dieser Tag fast schon ein Tropentag. Die Minimumtemperatur wurde mit -2,8°C am 9. Mai 1957 gemessen. Der mittlere Luftdruck übersteigt im Mai im allgemeinen 716 mm, die Sonne scheint schon 213 Stunden, aber auch die Niederschlagsmenge steigt über 100 mm an.



Der erste Sommermonat Juni hat im Zehnjahresdurchschnitt bereits eine mittlere Lufttemperatur von 15,5°C. Die absolut höchste mit 30,3°C wurde im Beobachtungsjahrzehnt am 24. Juni 1962 registriert, womit der erste Sommermonat schon Tropentage (Maximaltemperatur über 30°C) bringen kann. Der absolute Temperaturtiefstwert fällt nicht mehr unter den Gefrierpunkt. Er betrug im Beobachtungszeitraum 0,5°C (am 5. Juni 1962). Der mittlere Luftdruck beträgt im Durchschnitt des Jahrzehnts bereits fast 717 mm, das Bewölkungsmittel über 6 $\frac{1}{2}$  und die Sonnenscheindauer 205 Stunden. Bei gegenüber dem letzten Frühlingsmonat zurückgegangener Sonnenscheindauer ist die Niederschlagsmenge im Durchschnitt auf 132 mm angestiegen.

Der zweite Sommermonat Juli hat in München, wie es für den Mittsommer angemessen ist, mit 17°C den höchsten mittleren Klimawert des Jahres, der, wie früher ermittelte langjährige Beobachtungen ergeben haben, sogar über 18°C steigen kann. So fällt auch in der Regel die Maximaltemperatur des Jahres in den Juli. Im Beobachtungsjahrzehnt wurde sie mit 34,1°C am 6. Juli 1957 gemessen. Wie in allen Sommermonaten fällt auch im Juli die Lufttemperatur nicht unter den Gefrierpunkt. Die absolut tiefste von 5,1°C konnte am 5. Juli 1962 festgestellt werden. Der mittlere Luftdruck des Monats entsprach im Durchschnitt des Jahrzehntes fast genau dem des Monats Juni. Das Bewölkungsmittel lag mit 6,4 darunter. Die Sonnenscheindauer stieg wieder auf 217 Stunden und die Niederschlagsmenge mit 161 mm ebenfalls. Diese beiden Erscheinungen schließen einander deshalb nicht aus, weil im Gegensatz zu den Übergangszeiten der Juli meist nur kurze aber sehr heftige Regenfälle großer Intensität bringt. Die Bewölkung verschwindet dann rasch wieder und gibt die Sonne frei. Diese heftigen Niederschlagserscheinungen sind häufig mit Gewittern verbunden, die im Juli mit durchschnittlich acht Gewittertagen ihr Maximum finden.

Die mittlere Lufttemperatur fällt im August wieder etwas, beträgt aber noch 16,6°C im Durchschnitt. Die maximale Lufttemperatur läßt wie im Juni und Juli noch Tropentage zu. Die absolut höchste von 33,1°C im Beobachtungsjahrzehnt wurde am 14. August 1962 registriert, die tiefste Lufttemperatur von 3,9°C am 31. August 1956. Der mittlere Luftdruck verändert sich im August im Durchschnitt kaum, er wurde hier mit 717 mm Quecksilbersäule errechnet. Das Bewölkungsmittel sinkt erstmals im Jahr unter 6 und entsprechend steigt die Sonnenscheindauer auf 223 Stunden, obgleich die astronomischen Möglichkeiten durch den etwas tieferen Sonnenstand im Sinken begriffen sind. 102 mm Niederschlag unterschreiten im letzten Sommermonat ebenfalls das in den vorhergehenden beiden Monaten beobachtete Maß.

Der erste Herbstmonat September hat schon eine knapp unter 14°C liegende mittlere Lufttemperatur, kann aber noch bei den in diesem Monat im Alpengebiet häufigen Schönwetterlagen für München Tropentage bringen. So lag die absolut höchste Lufttemperatur im Beobachtungsjahrzehnt bei 30,7°C (am 3. September 1962). Der Minimalwert der Temperatur sinkt im September noch nicht unter den Gefrierpunkt, erreicht ihn jedoch fast. Im Zehnjahresdurchschnitt 1953/62 ergab sich am 19. September 1959 die absolut tiefste September-Temperatur mit 0,3°C. Der mittlere Luftdruck steigt im Sep-

temperatur bereits auf fast 718 mm. Das Bewölkungsmittel mit rund 5 ist das günstigste des Jahres und bringt in der Regel noch über 190 Stunden Sonnenschein. Die Niederschlagsmenge sinkt durchschnittlich auf 66 mm.

Im zweiten Herbstmonat Oktober fällt durch die kühlen Nächte die mittlere Lufttemperatur bereits auf 8,5°C ab. Das Temperaturmaximum liegt jedoch häufig noch über 25°C, beschert also noch echte Sommertage. Im Beobachtungsjahrzehnt wurde am 2. Oktober 1956 eine Maximaltemperatur von 25,4°C gemessen. Die absolut tiefste Monatstemperatur (gemessen am 30. Oktober 1955) unterschreitet den Gefrierpunkt schon erheblich (−6,2°C). Der mittlere Luftdruck liegt bei 717,4 mm, das Bewölkungsmittel steigt im Oktober auf fast 6 an und die Sonnenscheindauer beträgt trotz oft schöner Herbsttage nur noch 143 Stunden und liegt damit unter dem Durchschnittswert für den Monat März. Die Niederschlagsmenge liegt knapp unter 60 mm.

Im November, dem letzten Herbstmonat, sinkt die Lufttemperatur weiter ab und beträgt im Mittel des Zehnjahresdurchschnittes 1953/62 nur noch 2,8°C. Die absolut höchste Lufttemperatur liegt in der Regel nun unter 20°C (19,2°C am 7. November 1954), ist damit aber immerhin noch beachtlich. Wieder kennzeichnend für extreme Wetterlagen in der Übergangszeit ist die schon sehr niedrige Tiefsttemperatur, die am 25. November 1962 sogar mit −13,5°C gemessen werden konnte. Der mittlere Luftdruck unterschreitet 717 mm, das Bewölkungsmittel ist mit fast 8 im Durchschnitt gesehen das höchste des Jahres und die Sonne scheint nur noch 60 Stunden. Allerdings ist im beobachteten Jahrzehnt auch die Niederschlagsmenge im November mit durchschnittlich 30 mm die niedrigste gewesen.

Der erste Wintermonat Dezember hatte im hier zugrundeliegenden Beobachtungszeitraum eine mittlere Lufttemperatur von 0,1°C, die damit gerade noch über dem Gefrierpunkt lag. Die absolut höchste von 17,5°C am 5. Dezember 1961 wurde in ihrer Extremwirkung von der absolut tiefsten, die am 28. Dezember 1962 −23,2°C betrug, übertroffen. Der mittlere Luftdruck fällt unter 715 mm und ist im Dezember im allgemeinen am niedrigsten. Auch die Sonnenscheindauer liegt mit 50 Stunden infolge der geringen astronomischen Möglichkeit unter allen anderen entsprechenden Monatswerten des Jahres. Die Niederschlagsmenge von 58 mm ist verhältnismäßig gering und fällt im Dezember schon meist als Schnee.

Nach der Jahresübersicht war die Lufttemperatur im Januar mit einem Mittel von −1,8°C am niedrigsten. Obleich der absolut tiefste Wert nicht im Januar, sondern erst im Februar registriert wurde. Die absolut höchste Januartemperatur wurde mit 13,7°C am 31. Januar 1953 gemessen, die absolut tiefste mit −20°C am 15. Januar 1960. Der mittlere Luftdruck steigt auf 715,7 mm an. Auch die Sonnenscheindauer liegt im allgemeinen über der des Monats Dezember. Sie betrug im Mittel des Jahrzehntes 65 Stunden trotz des hohen Bewölkungsmittels von 7,5. Die Niederschlagsmenge von 59 mm im Mittelwert entspricht im ganzen gesehen der des Monats Dezember.

Der letzte Wintermonat Februar, mit dem sich meteorologisch gesehen der Monatsreigen schließt, hat eine mittlere Lufttemperatur von  $-1,1^{\circ}\text{C}$  und im Beobachtungsjahrzehnt ein Maximum von  $19,8^{\circ}\text{C}$  (gemessen am 29. Februar 1960). Der Februar brachte im Zehnjahresdurchschnitt 1953/62 mit  $-29,6^{\circ}\text{C}$  die absolut tiefste Temperatur (10. 2. 56). Im allgemeinen wechseln sich in München die Monate Januar und Februar mit absoluten Temperaturtiefstwerten ab. Der Luftdruck entspricht im Februar mit fast 715,5 mm meist genau dem Märzwert. Das Bewölkungsmittel von 7 macht schon 80 Stunden Sonnenscheindauer möglich, die Niederschlagsmenge verhält sich im Durchschnitt gleich der des Monats Januar (59 mm).

Die Betrachtung von Klimadaten für eine Stadt hat neben der geografisch-meteorologischen Bedeutung ihr Ziel zur Schaffung besserer Voraussetzungen für die Maßnahmen zur Reinerhaltung der Luft beizutragen. Diese so außerordentlich wichtige Problematik, die bereits zu Beginn dieses Artikels angeschnitten wurde, wird am Ende der Arbeit noch ausführlich behandelt. Es soll jedoch an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, daß außerdem auch andere aktuelle Anlässe gegeben sind, Klimadaten der Stadt zu erheben und zu verwenden. Ging es in den bisherigen Ausführungen um die Charakterisierung des Münchener Wetters, so interessieren dabei spezielle Einzeldaten.

Über die wissenschaftliche Bedeutung von Beobachtungen des Klimaverhaltens und der Klimaveränderung anhand solcher Einzeldaten hinaus sind es oft ganz banale Anlässe, die Fragen nach genauen Klimadaten entstehen lassen. So wird z. B. in Straf- und Zivilprozessen sehr oft Beweis darüber erhoben, ob es an einem bestimmten Tag oder zu einer bestimmten Stunde geregnet hat, Glatteisbildung möglich war oder die Sonne schien. Besonders zahlreich sind solche Auskunftswünsche im Zusammenhang mit der Schuldfrage und der Schadensregulierung bei Verkehrsunfällen, aber auch bei Lagerungsschäden in Lagerhallen oder auf Güterbahnhöfen, wenn unvorhersehbare extreme Temperaturunterschiede oder ungewöhnlich hohe Niederschlagsmengen zum Verderb von Waren führten. Diese Auskünfte über die örtlichen Witterungsverhältnisse bei bestimmten Vorfällen ersetzen durch die Lieferung zuverlässiger Beweismittel bei Prozessen das im allgemeinen schlechte Witterungsgedächtnis der Betroffenen oder Zeugen.

Solchen Anforderungen von Einzelwerten kann umso zuverlässiger genügt werden, je höher die Zahl der Meßstellen ist und damit eine größere Meßdichte erreicht werden kann. So sind neben der Hauptstation des Wetteramtes München-Riem im Stadtgebiet noch zwei weitere Klimahauptstationen vorhanden und zwar im Wetteramt München am Bavariaring 10 und in München-Nymphenburg (früher im Botanischen Garten, jetzt gegenüber in der Landesanstalt für Pflanzenschutz und Pflanzenbau). Für rein wissenschaftliche und statistische Zwecke sowie zur Grundlage langjähriger Klimafeststellungen werden jedoch nur die Beobachtungen des Wetteramtes München-Riem, die, wie bereits erwähnt, repräsentativ für das ganze Stadtgebiet sind, zugrundegelegt. Die am Bavariaring gemessenen Werte sind für solchen Gebrauch zu stark von der umgebenden Bebauung beeinflußt.

Neben großen Klimastationen gibt es im Stadtgebiet noch fünf Niederschlagsmeßstellen des Deutschen Wetterdienstes und vier städtische Niederschlagsmeßstellen, deren Standorte das Hochhaus an der Blumenstraße, an der Ständlerstraße, an der Boschetsrieder Straße und in Großlappen sind. Mehr als andere Klimawerte verteilen sich die Niederschläge unterschiedlich über das Stadtgebiet, zwar kaum nach der Intensität, aber nach der zeitlichen Folge.

Nunmehr soll auf die Bedeutung der Aufbereitung einzelner Klimaelemente in langjährigen Übersichten eingegangen werden, soweit sie von praktischer Anwendung für Maßnahmen zur Reinerhaltung der Luft wichtig und notwendig sind. Es wurde eingangs schon angedeutet, daß München kaum in bemerkenswertem Maße unter industrieverursachter Luftverunreinigung leidet. Andere Erscheinungen entwickeln sich jedoch in einer Weise, daß hier noch schädlichere Luftverunreinigungen entstehen können. Es sind die Hausfeuerungen, hier insbesondere die Ölfeuerungen und die vom Kraftwagenverkehr erzeugten Abgase, die im Ballungsraum München von besonderer Intensität sind.

Hier läßt sich München — wenn auch nicht nach der Größe, so doch nach seiner Art — mit Paris vergleichen. Für die Situation in Paris hat vor einiger Zeit die Weltgesundheitsorganisation festgestellt, daß etwa 50% der Luftverunreinigung durch die Hausfeuerungen und 25% durch Kraftfahrzeugauspuffgase verursacht würden. Lediglich 25% der Luftverschmutzung mußten in fundierten Schätzungen dieses Berichtes auf industrielle Abgase zurückgeführt werden. Die Hausfeuerungen wirkten sich insbesondere in der Form der Ölfeuerungen deshalb so negativ aus, weil hierbei der Verbrennungsablauf nicht genügend kontrolliert wird und damit oft unsauber ist, vor allem wenn eine nicht zum Kessel passende Feuerungsanlage gewählt wird. Ein Weg der Abhilfe liegt darin, von den schwer zu kontrollierenden individuellen Hausbrandfeuerungsstellen zu Fernheizwerken im Stadtgebiet überzugehen. Aber auch das ist keine vollständige Lösung des Problems, denn abgesehen von den technischen, organisatorischen und rechtlichen Schwierigkeiten der Umstellung, sind Fernheizwerke innerhalb des Stadtgebietes nur tragbar, wenn sie ihrerseits alle technischen Methoden zur Abgasentgiftung und Entstaubung anwenden.

Gerade Kraftwerke gehören bekanntlich zu den wichtigsten Verursachern von Luftverunreinigungen. Hier werden riesige Mengen Brennstoff verbraucht, darunter die verschiedenartig schwefelhaltigen Sorten von Kohle oder Heizöl, durch die bei dem Verbrennungsvorgang Schwefeloxyd entsteht, das sich in der Atmosphäre mit Dunst oder Wassertröpfchen zu Schwefelsäure verbindet. Daneben werden auch Stickstoffoxyde von Kraftwerken ausgestoßen. Die technischen Verfahren für das Entfernen von Schwefel aus der Luft bzw. aus den Abgasen sind heute noch sehr kostspielig. Infolgedessen erhöht man die Kamine um eine bessere Verteilung der Verunreinigung in größere Höhen und über weitere Gebiete zu erreichen. Diese Erhöhung der Kamine steht aber wiederum oft im Gegensatz zu den gestalterischen Forderungen der Stadtplanung, ein harmonisches

Stadtbild zu schaffen und solche technischen Bauwerke vor allem in der Innenstadt, wo es oft um die Erhaltung eines historischen Stadtbildes mit seinen Türmen und Kuppeln geht, zu vermeiden. Bei der Planung solcher Kamine ist es deshalb neben den städtebaulichen Gegebenheiten besonders wichtig, Windgeschwindigkeit und Windrichtungen möglichst nach verschiedenen Höhen für dieses Gebiet zu kennen und gleichzeitig in ausreichendem Maße Werte über die relative Luftfeuchtigkeit, das Bewölkungsmittel usw. an der Hand zu haben. Nur so kann vermieden werden, daß Abgase, gerade wenn meteorologisch ungünstige Bedingungen vorhanden sind, über dichtbesiedelte Gebiete hinwegziehen. Windrichtung und Windgeschwindigkeit sollten daher, wenn es um Erkenntnisse zur Luftreinerhaltung geht, nie ohne Berücksichtigung der übrigen Klimadaten gesehen werden. Die bei Hochdruckwetterlagen vorherrschende Windrichtung ist dabei weniger beachtlich als Richtung und Geschwindigkeit der Luftströmungen bei Tiefdruckwetterlagen mit hoher Luftfeuchtigkeit. So zeigte sich im Dezember 1952 in London, daß eine fünftägige Nebelwetterlage im Rahmen eines festliegenden Tiefs den Abtransport der Abgase aus der Stadt in bis dahin noch nicht erlebtem Ausmaß verhinderte. Die Folgen waren nicht nur für den Verkehr und das inzwischen fast zum Erliegen kommende öffentliche Leben katastrophal, sondern führten neben einer Unzahl mehr oder weniger schwerer Erkrankungen zu einer deutlichen Häufung der Sterbefälle.

Die Bedeutung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die Verbreitung bzw. Verteilung von Luftverunreinigungen ergibt sich hieraus eindeutig.

Die nachstehende ausführliche Aufstellung gibt Auskunft über die vorherrschenden Windrichtungen und mittleren Windstärken nach Monaten seit dem Jahre 1946. Gleichfalls wurde die Zahl der Sturmtage, das sind solche Tage mit Böen der Stärke 8 und mehr, aufgeführt. Hier zeigt sich, daß die Verhältnisse in München außerordentlich verschieden sind. Es gibt Jahre, so z. B. 1960 und 1961, die keine Sturmtage zu verzeichnen haben oder Jahre, wie 1963 und 1955 bis 1958, mit nur ein bis zwei Sturmtagen. Andererseits konnten im Jahre 1950 41 Sturmtage, 1951 52 Sturmtage und 1952 42 Sturmtage registriert werden. Damit ist eine deutliche Häufung in drei aufeinanderfolgenden Jahren, in denen das Monatsmaximum von neun Sturmtagen gleich zweimal, nämlich im Februar 1950 und im November 1951 vorkam, erkennbar. Die beiden Monate mit Maximalwerten hatten übrigens sehr zahlreiche Süd-West-Windlagen. Wenn man von diesen besonderen Verhältnissen absieht, liegt die mittlere Windstärke in München fast ausnahmslos um 2 und zwar selbst in Jahren großer Böenhäufigkeit, die andererseits den Ausgleich durch sehr geringe Windstärken oder gar Calmen bringen. Damit sind vor allem in den warmen Tagen aber auch in den Übergangszeiten in München oft Situationen gegeben, die nicht mehr für einen raschen Abzug oder eine gute Verteilung der in den Gebieten dichter Bebauung herrschenden Luftverunreinigung sorgen.

## Windrichtung und Windstärke in München seit 1946

(Messungen einschl. Febr. 1948 in München-Bogenhausen, ab März 1948 Flugwetterwarte München-Riem)

Jahr	Monat	Vorherrschende Windrichtung	Mittlere Windstärke	Zahl der Sturmtage (Stärke 8 u. mehr)
1946	Jan.	C/NE	1,4	—
	Febr.	W	3,3	4
	März	C/W	1,3	—
	Apr.	C/NW	1,2	—
	Mai	C/NW	1,5	—
	Juni	C/SW	1,4	—
	Juli	SW	1,5	—
	Aug.	W	1,6	—
	Sept.	C/W	1,3	—
	Okt.	C/E	1,4	—
	Nov.	C/NE	1,1	—
	Dez.	C/W	0,9	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>1,5</b>	<b>4</b>
1947	Jan.	C/NE	1,2	—
	Febr.	C/NE	1,0	—
	März	W	2,0	—
	Apr.	W	2,0	—
	Mai	NE	1,2	—
	Juni	W	1,5	—
	Juli	C/W	1,4	—
	Aug.	C/NE	1,2	—
	Sept.	C/W	1,3	—
	Okt.	C/NE	1,2	—
	Nov.	W	2,2	3
	Dez.	SW	2,0	3
	<b>Jahr</b>	.	<b>1,5</b>	<b>6</b>
1948	Jan.	SW	2,2	2
	Febr.	W	2,2	3
	März	W	2,7	—
	Apr.	SW	2,7	1
	Mai	W	2,5	1
	Juni	W	2,6	—
	Juli	W	2,7	4
	Aug.	W	2,3	3
	Sept.	W	2,1	1
	Okt.	S	2,2	1
	Nov.	S	1,8	—
	Dez.	C/E	1,9	—
	<b>Jahr</b>	.	.	<b>16</b>

Jahr	Monat	Vorherrschende Windrichtung	Mittlere Windstärke	Zahl der Sturmtage (Stärke 8 u. mehr)
1949	Jan.	C/W	2,4	2
	Febr.	C/W	2,1	3
	März	W/NE	2,9	6
	Apr.	W	2,9	6
	Mai	N/W	2,0	—
	Juni	N/W	2,3	—
	Juli	W	2,2	—
	Aug.	SW	2,3	1
	Sept.	E	1,9	—
	Okt.	S	2,0	—
	Nov.	SW	2,5	—
	Dez.	SW	2,8	5
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,4</b>	<b>23</b>
1950	Jan.	W	2,9	1
	Febr.	SW	3,7	9
	März	W	2,3	2
	Apr.	W	2,7	4
	Mai	E	2,0	2
	Juni	SW	1,9	4
	Juli	W	2,1	8
	Aug.	C/SW	1,6	2
	Sept.	W	2,0	5
	Okt.	C/W	1,5	1
	Nov.	W	2,3	3
	Dez.	C/W	1,3	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,2</b>	<b>41</b>
1951	Jan.	W	2,0	6
	Febr.	W	2,1	4
	März	E	2,4	8
	Apr.	W	2,1	5
	Mai	E	2,0	2
	Juni	W	1,9	7
	Juli	W	1,8	3
	Aug.	W	1,7	5
	Sept.	E/W	1,6	1
	Okt.	E	1,6	—
	Nov.	W	2,5	9
	Dez.	W	1,6	2
	<b>Jahr</b>	.	<b>1,9</b>	<b>52</b>

Jahr	Monat	Vorherrschende Windrichtung	Mittlere Windstärke	Zahl der Sturmtage (Stärke 8 und mehr)
1952	Jan.	W	2,5	6
	Febr.	W	2,4	5
	März	W	2,4	5
	Apr.	E	1,6	1
	Mai	W	2,0	3
	Juni	SW	1,9	3
	Juli	NW	1,7	2
	Aug.	SW	1,9	3
	Sept.	W	2,4	4
	Okt.	SW	2,0	3
	Nov.	W	2,2	4
	Dez.	SW	2,1	3
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,1</b>	<b>42</b>
1953	Jan.	W	1,8	2
	Febr.	W	2,4	5
	März	SW	1,9	2
	Apr.	W	2,0	3
	Mai	N/W	1,8	1
	Juni	W	1,8	—
	Juli	S/W	1,8	4
	Aug.	C/SW/W	1,6	1
	Sept.	W	1,6	3
	Okt.	C/SW	1,3	—
	Nov.	SW	1,4	—
	Dez.	C/SE	1,3	1
	<b>Jahr</b>	.	<b>1,7</b>	<b>22</b>
1954	Jan.	W	2,7	6
	Febr.	NE	1,6	2
	März	W	1,9	—
	Apr.	W	2,4	2
	Mai	W	2,0	—
	Juni	W	1,7	—
	Juli	W	2,5	—
	Aug.	S	1,7	—
	Sept.	SW	2,1	—
	Okt.	SW	1,8	—
	Nov.	C/SE	1,3	—
	Dez.	W	2,3	2
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,0</b>	<b>12</b>



Jahr	Monat	Vorherrschende Windrichtung	Mittlere Windstärke	Zahl der Sturmtage (Stärke 8 u. mehr)
1955	Jan.	E	1,9	1
	Febr.	W	2,7	1
	März	NE	2,6	—
	Apr.	NW	2,3	—
	Mai	W	2,2	—
	Juni	W	1,6	—
	Juli	W	1,6	—
	Aug.	C/SW	1,2	—
	Sept.	C/SW	1,2	—
	Okt.	C/SW	1,5	—
	Nov.	C/W	1,2	—
	Dez.	SW	2,5	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>1,9</b>	<b>2</b>
1956	Jan.	W	2,3	—
	Febr.	C/W	1,6	—
	März	W	2,3	1
	Apr.	W	2,2	—
	Mai	SW	2,1	—
	Juni	W	1,9	—
	Juli	W	1,9	1
	Aug.	W	2,1	—
	Sept.	W	1,6	—
	Okt.	SW	1,8	—
	Nov.	W	2,1	—
	Dez.	W	1,8	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,0</b>	<b>2</b>
1957	Jan.	W	2,1	—
	Febr.	SW	2,5	—
	März	SW	2,0	—
	Apr.	NE	2,0	—
	Mai	E	2,1	—
	Juni	SW	2,0	—
	Juli	SW	2,4	1
	Aug.	SW	2,0	—
	Sept.	SW	2,3	—
	Okt.	S	1,3	—
	Nov.	E	1,8	—
	Dez.	W	2,1	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,1</b>	<b>1</b>

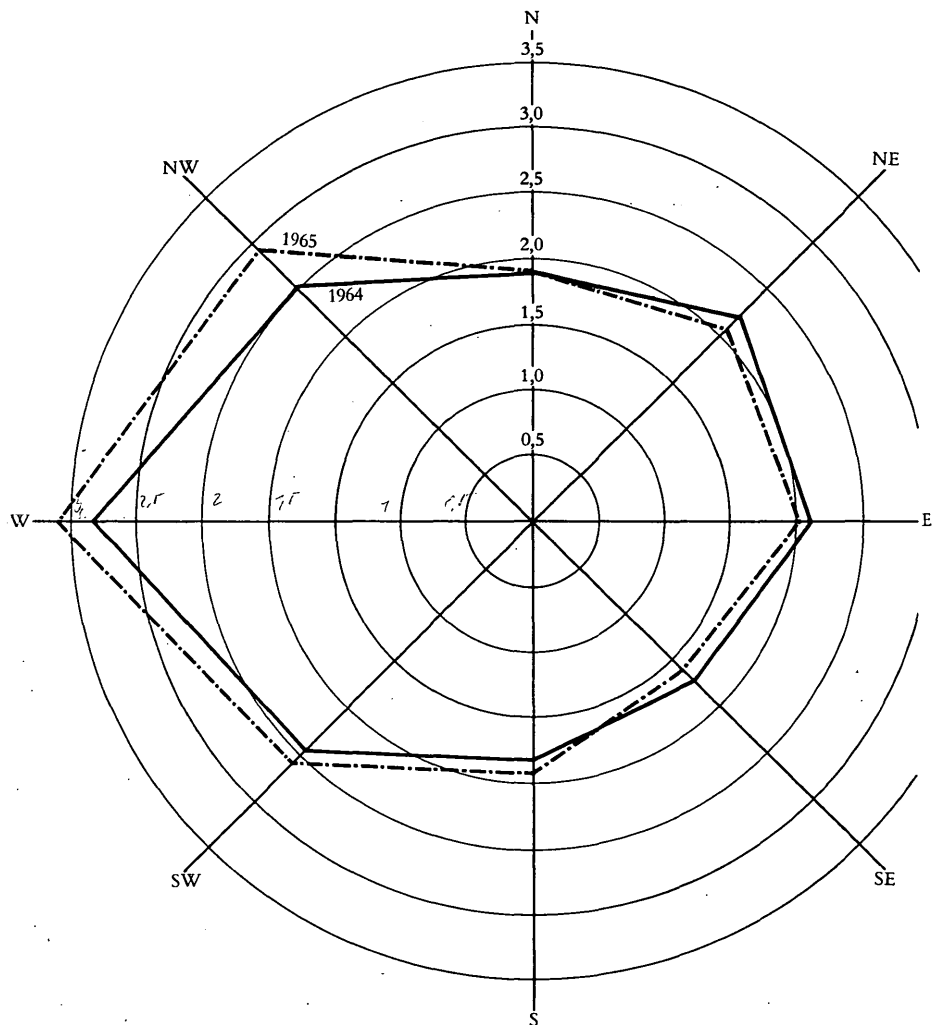
Jahr	Monat	Vorherrschende Windrichtung	Mittlere Windstärke	Zahl der Sturmtage (Stärke 8 u. mehr)
1958	Jan.	W	2,2	1
	Febr.	SW	2,9	1
	März	W	2,1	—
	Apr.	W	2,4	—
	Mai	SW	2,2	—
	Juni	W	2,2	—
	Juli	SW	2,1	—
	Aug.	SW	2,1	—
	Sept.	E	1,9	—
	Okt.	SW	2,0	—
	Nov.	E	1,7	—
	Dez.	S	2,5	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,2</b>	<b>2</b>
1959	Jan.	SW	3,0	2
	Febr.	S	1,8	1
	März	NE	1,8	—
	Apr.	W	2,4	—
	Mai	NE	2,4	—
	Juni	SW	2,4	—
	Juli	W	2,1	—
	Aug.	SW	1,9	—
	Sept.	E	2,0	—
	Okt.	SW	2,2	—
	Nov.	E	1,5	—
	Dez.	W	2,4	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,2</b>	<b>3</b>
1960	Jan.	W	2,3	—
	Febr.	SW	2,1	—
	März	E	2,2	—
	Apr.	W	2,4	—
	Mai	W	2,1	—
	Juni	SW	2,2	—
	Juli	SW	2,4	—
	Aug.	SW	2,4	—
	Sept.	SW	1,8	—
	Okt.	SW	2,9	—
	Nov.	SW	2,3	—
	Dez.	W	2,1	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,3</b>	—

Jahr	Monat	Vorherrschende Windrichtung	Mittlere Windstärke	Zahl der Sturmtage (Stärke 8 u. mehr)
1961	Jan.	SW	2,1	—
	Febr.	SW	2,6	—
	März	W	2,8	—
	Apr.	SW	2,3	—
	Mai	W	2,5	—
	Juni	SW	1,9	—
	Juli	SW	2,2	—
	Aug.	SW	2,2	—
	Sept.	SW	1,7	—
	Okt.	E	1,7	—
	Nov.	NE	1,8	—
	Dez.	E/SW	2,4	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,2</b>	<b>—</b>
1962	Jan.	W	2,7	—
	Febr.	W	3,0	3
	März	NE	2,1	—
	Apr.	SW	2,6	—
	Mai	W	2,5	—
	Juni	SW	1,9	—
	Juli	SW	2,1	—
	Aug.	SW	1,8	—
	Sept.	W	2,2	—
	Okt.	NE	1,6	—
	Nov.	E	1,9	—
	Dez.	W	2,3	1
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,2</b>	<b>4</b>
1963	Jan.	NE	2,2	—
	Febr.	E	1,8	—
	März	SW	2,5	—
	Apr.	SW	2,0	—
	Mai	SW	2,3	—
	Juni	W	2,3	—
	Juli	SW	1,9	—
	Aug.	SW	2,4	1
	Sept.	W	2,0	—
	Okt.	W	2,2	—
	Nov.	S	2,8	—
	Dez.	E	1,7	—
	<b>Jahr</b>	.	<b>2,2</b>	<b>1</b>

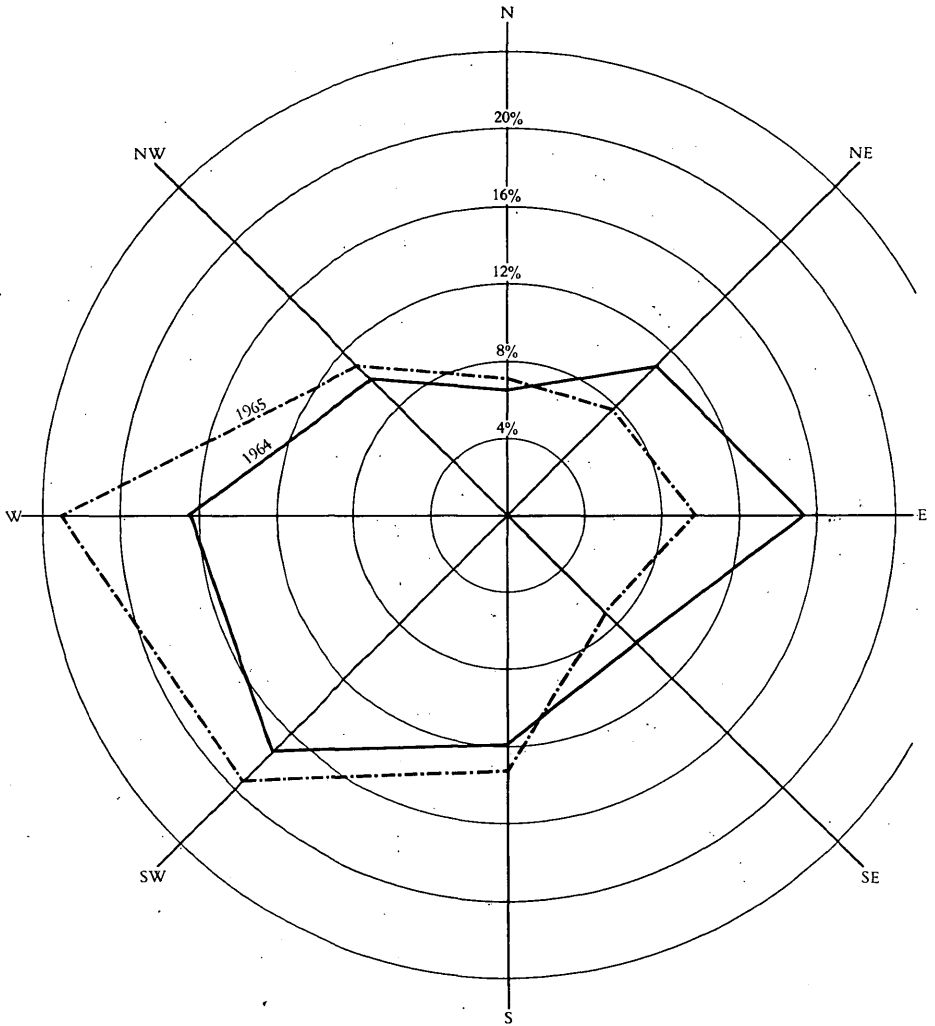
Jahr	Monat	Vorherrschende Windrichtung	Mittlere Windstärke	Zahl der Sturmtage (Stärke 8 u. mehr)
1964	Jan.	SW	1,9	—
	Febr.	W	2,6	—
	März	E	2,0	—
	Apr.	W	2,5	—
	Mai	SW	2,3	—
	Juni	E	2,3	—
	Juli	SW	2,0	—
	Aug.	S	2,2	1
	Sept.	W	2,5	—
	Okt.	SW	2,4	—
	Nov.	W	2,8	1
Dez.	S	2,3	—	
	<b>Jahr</b>		<b>2,3</b>	<b>2</b>
1965	Jan.	W	2,7	3
	Febr.	W	2,8	—
	März	W	2,4	1
	Apr.	W	2,9	—
	Mai	SW	2,5	—
	Juni	W	2,4	—
	Juli	W	2,5	—
	Aug.	NW	2,0	—
	Sept.	S	2,1	—
	Okt.	E	1,8	—
	Nov.	W	2,7	—
Dez.	W	3,2	—	
	<b>Jahr</b>		<b>2,5</b>	<b>4</b>

Das in den Zahlenreihen Gesagte wird in den beiden grafischen Darstellungen durch sog. Windspinnen noch deutlicher gezeigt. Es wurden die Jahresergebnisse von 1964 und 1965 zugrunde gelegt. Sie zeigen in der ersten Darstellung, daß in beiden Jahren fast gleichmäßige Böen mittlerer Windstärken aus westlicher Richtung zu beobachten waren und die niedrigsten Mittelwerte (unter 2) bei Nord- und Süd-Windlage registriert wurden. Die Häufigkeiten der Windrichtungen in den beiden Jahren, ausgedrückt nach Prozentanteilen, gehen recht anschaulich aus der zweiten Darstellung hervor und zeigen interessante Jahresunterschiede. Zwar sind in beiden Jahren West- und Süd-West-Winde auch in München am häufigsten, jedoch 1964 weniger als 1965. Dagegen hatten die Ost-Winde (E-Winde) im Jahre 1964 einen Anteil von über 15%, während sie 1965 noch keine 10% erreichten. Hier kann man sofort die Parallele zu den übrigen Witterungsmerkmalen ziehen:

Mittlere Windstärke nach Beaufort 1964 und 1965  
(München-Riem)



**Die Häufigkeit der Windrichtungen in den Jahren 1964 und 1965**  
(München-Riem)



1964 schien die Sonne fast 100 Stunden mehr als 1965. Die Niederschläge lagen entsprechend um 123 mm unter der 1965 gefallenen Menge. Die Zahl der heiteren Tage überstieg 1964 um 13 das Ergebnis von 1965. Es wurden sogar 21 Sommertage mehr registriert. Diese Angaben zeigen weiterhin, daß zur Klimabeurteilung die in den sonst üblichen Jahrestabellen gebrachte vorherrschende häufigste Windrichtung eines Jahres — sie ist in den beiden vergangenen Jahren in jedem Falle die West- bzw. Süd-West-Richtung — nicht genügt, sondern die vorherrschende Windrichtung nach Monaten für die richtige Beurteilung von großer Bedeutung ist. Hier zeigt sich im Jahre 1964, daß E-Winde im ersten Frühlings- und im ersten Sommermonat an erster Stelle standen und damit für den guten Witterungsjahresdurchschnitt verantwortlich waren. 1965 gab es Winde aus der E-Richtung nur im Oktober, dem einzigen Monat, der stabilere Wetterlagen in dem sonst schlechten Jahr brachte.

Tabelle 1

**Staubniederschläge an sieben Meßstellen des Stadtgebietes in g/m<sup>2</sup>**

(November 1965 und Februar 1966)

a = g pro m<sup>2</sup> und Tag; b = g pro m<sup>2</sup> und Monat

Meßstelle	a b	November 1965			Februar 1966		
		wasser- löslich	nicht wasser- löslich	zu- sammen	wasser- löslich	nicht wasser- löslich	zu- sammen
Krankenhaus rechts der Isar .....	a	0,136	0,071	0,207	0,147	0,027	0,174
	b	4,080	2,141	6,221	4,121	0,742	4,863
Krankenhaus Schwabing	a	0,126	0,066	0,192	0,089	0,012	0,101
	b	3,777	1,973	5,750	2,478	0,337	2,815
Wetteramt, Bavariaring 10 .....	a	0,221	0,103	0,324	— <sup>1)</sup>	—	—
	b	6,643	3,085	9,728	—	—	—
Feuerwache II, Boschetsrieder Str. ...	a	0,206	0,263	0,469	0,223	0,233	0,456
	b	6,171	7,890	14,061	6,238	6,525	12,763
Fernheizwerk Müllerstr.	a	0,249	0,514	0,763	0,267	0,217	0,484
	b	7,460	15,420	22,880	7,486	6,070	13,556
Gelände des Techn. Überwachungsvereins Nord (Westendstr.)	a	.	.	0,116	.	.	0,173
	b	.	.	3,48	.	.	5,25
Gelände des Techn. Überwachungsvereins Süd (Westendstr.)	a	.	.	0,133	. <sup>2)</sup>	.	.
	b	.	.	3,99	.	.	.

<sup>1)</sup> Inhalt des Auffanggefäßes versehentlich weggegossen. — <sup>2)</sup> Wegen Glasbruches keine Auswertung möglich.

Tabelle 2

**SO<sub>2</sub>-Konzentration und Windrichtung**

(Nov. 1965 und Febr. 1966)

Monat Meßstelle	Windrichtung								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
	Mittelwerte der SO <sub>2</sub> -Immission								
<b>November 1965</b>									
Westendstraße (TÜV)	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	0,154	0,087	0,136	0,090	0,161	0,188	—
Müllerstraße .....	0,135	0,310	0,185	0,133	0,146	0,150	0,255	0,211	—
<b>Februar 1966</b>									
Müllerstraße .....	0,254	0,234	0,221	0,226	0,219	0,155	0,153	0,168	0,151

<sup>1)</sup> Vermutlich infolge eines Fehlers im Windmeßgerät keine Registrierung von N- und NE-Winden.

Auf die Bedeutung der Windrichtung für die Luftverunreinigungsmessungen wurde schon hingewiesen. Im folgenden soll noch der engere Zusammenhang mit solchen Messungen (siehe insbesondere Tabelle 2) aufgezeigt werden.

Die technische Abteilung des Kreisverwaltungsreferates veröffentlicht seit einiger Zeit Auswertungen der Immissionsmessung im Stadtgebiet München. Aus diesen Veröffentlichungen wurden die drei entsprechenden Tabellen zusammengestellt. Die SO<sub>2</sub>-Immissionen wurden an drei Meßstellen im Stadtgebiet und die Staubbiederschläge an sieben Meßstellen ermittelt. Die Werte beziehen sich jeweils auf den letzten Herbstmonat des Jahres 1965 und den letzten Wintermonat 1965/66. Die Einzelauswertung ergab, daß ein deutlicher Zusammenhang zur Witterung besteht. So wurden z. B. im niederschlagsreichen November 1965 mit durch Tiefdruckzonen und zyklonalen Wetterlagen bestimmter Witterung festgestellt, daß an der Station Müllerstraße der Grenzwert für Schwefeldioxyd (0,4 mg SO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> Luft) als Tagesmittel an zwei Tagen und als Halbstundenmittelwert an 11 Tagen überschritten wurde. Im witterungsmäßig begünstigteren Februar, der frische Winde und beträchtlich über dem langjährigen Mittel liegende Temperaturen brachte, gingen die SO<sub>2</sub>-Immissionen zurück. Der Immissionsgrenzwert wurde als Tagesmittel an keinem Tag mehr erreicht. An der Müllerstraße und an der Pflugstraße wurden lediglich noch bei Halbstundenmittelwerten die Grenzwerte überschritten.

Die an sieben Meßstellen im Stadtgebiet registrierten Staubbiederschläge (Tabelle 1) waren ebenfalls im November 1965 wesentlich stärker vertreten als im Februar 1966.

Die beiden Staubauffanggefäße auf dem Gelände des Technischen Überwachungsvereines liegen nur ca. 300 m auseinander und konnten nur die Gesamtstaubbiederschläge ohne Trennung in wasserlösliche und nichtwasserlösliche messen. Die geringen Unterschiede können dadurch erklärt werden, daß durch Windverwirbelungen infolge der Bebauung Turbulenzunterschiede entstanden, die ein voneinander abweichendes Staubbiedetzen mit sich brachten.



Tabelle 3

**SO<sub>2</sub>-Immission an drei Meßstellen des Stadtgebietes in mg/m<sup>3</sup>**

(Nov. 1965, Febr. 1966 und Vergleichsmonate)

Monat Bezeichnung	Meßstelle		
	Westendstr.	Müllerstr.	Pflugstr.
November 1964:			
Monatsmittelwert .....	0,100	0,140	—
Februar 1965:			
Monatsmittelwert .....	0,211	0,228	—
Oktober 1965:			
Monatsmittelwert .....	0,101	0,113	0,126
<b>November 1965 :</b>			
Monatsmittelwert .....	0,136	0,208	0,157
Höchster Tagesmittelwert .....	0,27	1,14	0,30
am ... November .....	10. u. 16.	14.	23.
Höchster Halbstundenmittelwert .....	0,90	3,00	0,84
am ... November .....	16.	14.	6.
Absolutes Maximum .....	1,60	3,49	1,02
am ... November .....	18.	14.	6.
Zahl der Tage mit			
Tagesmittel $\geq 0,4$ mg/m <sup>3</sup> .....	(—)	2	—
Halbstundenmittel $\geq 0,4$ mg/m <sup>3</sup> .....	(11)	11	7
Januar 1966:			
Monatsmittelwert .....	0,183	0,293	0,379
<b>Februar 1966 :</b>			
Monatsmittelwert .....	(0,090)	0,187	0,189
Höchster Tagesmittelwert .....	0,28	0,33	0,33
am ... Februar .....	17.	17. u. 25.	4.
Höchster Halbstundenmittelwert .....	0,76	1,18	1,47
am ... Februar .....	17.	4.	4.
Absolutes Maximum .....	1,06	1,51	2,00
am ... Februar .....	17.	4.	4.
Zahl der Tage mit			
Tagesmittel $\geq 0,4$ mg/m <sup>3</sup> .....	—	—	—
Halbstundenmittel $\geq 0,4$ mg/m <sup>3</sup> .....	—	14	20

Zahlen eingeklammert, wenn die SO<sub>2</sub>-Meßgeräte während mehr als 10% der Gesamtzeit ausgefallen sind.

Die im letzten Teil dieser Arbeit zum Ausdruck gebrachte Abhängigkeit der Luftverreinigung nach Art und Stärke mit den einzelnen Klimaelementen rechtfertigt eine noch ausgedehntere Beobachtung und Auswertung Münchener Witterungsdaten. Dh.