



MÜNCHENER STATISTIK

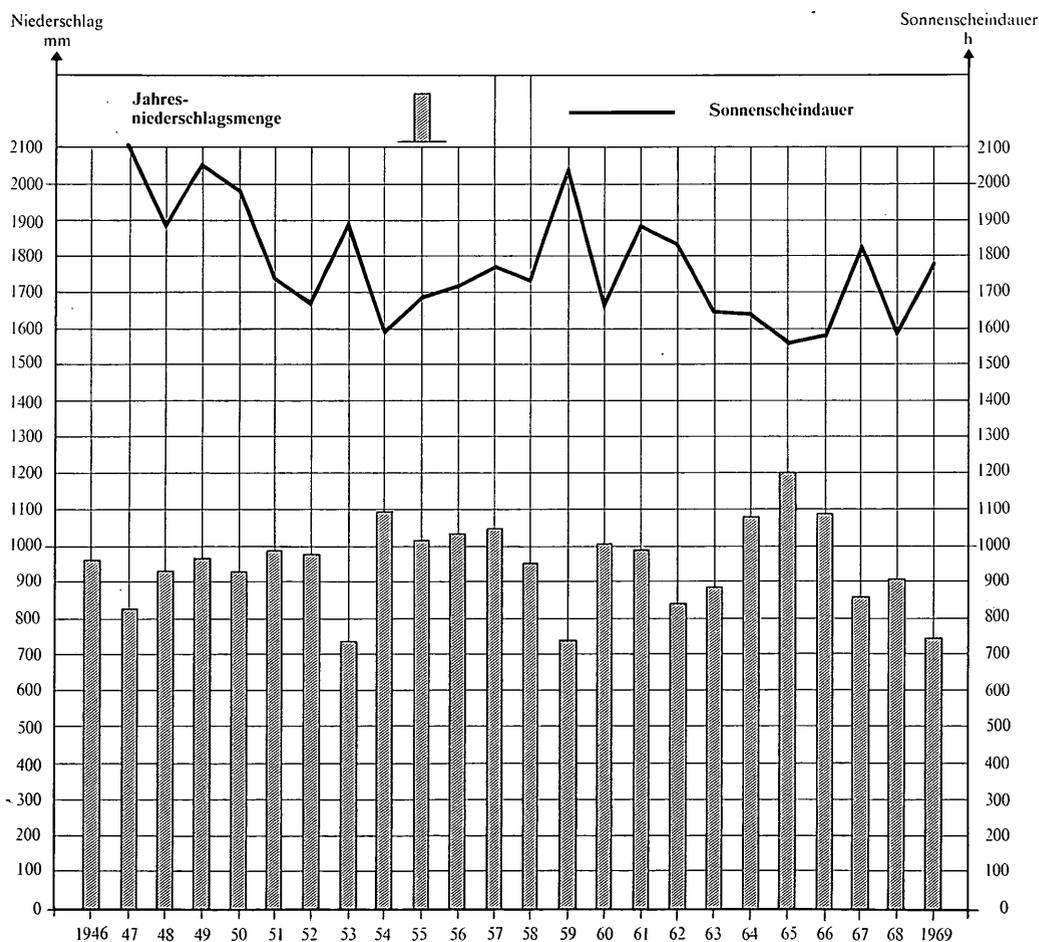
HERAUSGEGEBEN VOM AMT FÜR STATISTIK UND DATENANALYSE
DER LANDESHAUPTSTADT

JAHRGANG 1970

HEFT 4

Inhalt: *Das Münchener Stadtklima und seine Veränderung — Welche Vornamen sind in München am beliebtesten? — Münchn im Zahlenspiegel (Monatzzahlen Juni und Juli 1970 mit Vergleichswerten aus 1969).*

Jahresniederschlagsmenge und Sonnenscheindauer seit 1946



Das Münchener Stadtklima und seine Veränderung

Begriffe wie Umweltverschmutzung, Vergiftung des Stadtklimas sowie Nachrichten über Klimaänderungen durch Flugzeuge, die eine Verschmutzung der Stratosphäre herbeiführen und solche über Verschlechterungen des Wasserhaushalts haben in den letzten Monaten in immer kürzeren Abständen die Tageszeitungen gefüllt und die Öffentlichkeit alarmiert. Befaßten sich die einschlägigen Nachrichten zunächst mit allgemeinen Erscheinungen dieser Art auf der Grundlage von Feststellungen, die in Verdichtungsräumen von der Größenordnung Londons, New Yorks oder Los Angeles gemacht wurden, mehren sich heute die alarmierenden Nachrichten über Umweltschäden und Klimabeeinflussungen auch in deutschen Großstädten.

Sogenannte Smog-Erscheinungen, die durch Großstadtabgase im Zuge der Motorisierung und der Mechanisierung urbaner Ballungsräume verursacht wurden, kennt man seit längerem aus London und Los Angeles. In diesem Jahr mußte auch in New York Smog-Alarm ausgelöst werden und die „New York Times“ sprach bei dieser Gelegenheit offen davon, daß die Stadt in aller Kürze an sich selbst zu ersticken drohe. Wohl hervorgerufen durch die amerikanischen Erfahrungen befaßt sich die NATO nun auch in der Bundesrepublik, überwiegend in Frankfurt, mit der Luftverschmutzung und hat begonnen, lufthygienische und luftchemische Messungen an 50 Stellen in der Frankfurter Region vorzunehmen. Die drei großen Luftverschmutzer sind nach ersten Feststellungen die Autoabgase, der Hausbrand und die Industrieabluft. Die Autoabgase vergiften die städtische Atmosphäre vor allem durch Kohlenmonoxyd, Kohlenwasserstoffe und Stickstoffdioxid. Hausbrand und Industrieabluft verunreinigen meist durch Schwefeldioxid, einem Endprodukt aus der Verbrennung von Öl und Kohle. Die Frankfurter Allgemeine Zeitung befaßt sich im Laufe dieses Jahres mehrfach, zum Teil sehr ausführlich, mit diesen Untersuchungen. Seit Juli dieses Jahres erscheinen in zunehmendem Maße ähnliche warnende Berichte auch in den hiesigen Zeitungen über das Münchener Klima, das früher infolge der geringen Störungen durch Industrieabgase als ausgesprochen gut galt. So stellt z. B. der „Münchner Stadtanzeiger“ in seiner Ausgabe vom 31. 7. 1970 fest, daß Münchens Luft ungesund ist und die Münchener Dunstglocke inzwischen „dicker“ ist als die entsprechenden Dunstglocken über Köln und Hamburg. Das Wachstum der Stadt, verbunden mit der gerade in diesem Jahr wieder so enorm ansteigenden Motorisierung, werden als die Ursache hierfür erkannt. Der „Münchner Merkur“ schrieb am 9. Oktober, daß giftige Autoabgase sich bereits schlimmer als der gefürchtete Föhn auswirken und in der Ausgabe vom 28. Oktober stellt die gleiche Zeitung die Frage „Vergiften sich die Stadtbewohner selbst?“. Es werden auch Zahlen genannt, so z. B. daß auf die Münchener Innenstadt pro qkm im Monat 8,7 t Staub fallen!

Die Reaktion auf diese alarmierenden Nachrichten aus München und anderen Städten brachte u. a. ein Sofortprogramm für den Umweltschutz, das das Bundeskabinett am 17. September 1970 verabschiedete und das insbesondere zu den Problemen der Luft- und Wasserverunreinigung Stellung nimmt und Schutzmaßnahmen vorsieht. Um die Größenordnungen der Luftverschmutzung in München und die besonders inversionsgefährdeten Stellen innerhalb unseres Stadtgebiets zu ermitteln, nimmt das Referat für Kreisverwaltung und öffentliche Ordnung der Landeshauptstadt seit Jahren bereits Schadstoffimmissionsmessungen vor und wertet sie aus. In der „Münchener Statistik“ wurde darüber erstmals im Jahrgang 1966, Heft 2 (S. 165 ff.) berichtet. Aus dem im vorstehenden geschilderten aktuellen Anlaß soll nunmehr in diesem Beitrag untersucht werden, inwieweit sich das Klima Münchens von dem des oberbayerischen

Umlands unterscheidet bzw. ob es sich tatsächlich in der letzten Zeit noch verschlechtert hat, wie vielfach behauptet wird.

Zwei wichtige Klimafaktoren, nämlich die Jahresniederschlagsmenge und die Sonnenscheindauer werden in ihrem Verlauf vom Amt für Statistik und Datenanalyse schon seit Jahren verfolgt. Wie die Titelgrafik dieses Heftes, die die entsprechenden Messungen in München-Riem seit 1946 lückenlos wiedergibt, im einzelnen zeigt, ist für die Sonnenscheindauer, wenn man von den bei meteorologischen Verhältnissen üblichen Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren absieht, eine klare Tendenz zur Rückläufigkeit erkennbar. Die die Jahresniederschlagsmenge zum Ausdruck bringenden Säulen zeigen im ganzen gesehen eine leicht ansteigende Tendenz. Aus beidem zusammengenommen läßt sich schon in etwa eine Klimaverschiebung erkennen, obgleich die Werte aus München-Riem, die hier zugrunde gelegt wurden, weil sie bereits seit 1946 lückenlos vorliegen, für die Innenstadt nicht ausreichend repräsentativ sind. An späterer Stelle soll in diesem Beitrag daher noch im einzelnen untersucht werden, wie sich die in der Münchener Innenstadt am Bavariaring gemessenen Werte verhalten. Bevor jedoch auf die Messungen in der Münchener Innenstadt und im Münchener Umland, die vergleichbar seit 1955 angestellt wurden, näher eingegangen wird, erscheint es sinnvoll, die Einflüsse der Verstädterung auf das Klima nach dem jüngsten Stand der Erkenntnisse der Wissenschaft wenigstens überschlägig darzustellen.

Schon seit längerer Zeit haben die Geografen erkannt, daß Großstädte die Biosphäre ihres Raumes erheblich verändern. Die Wirkungen erstrecken sich in erster Linie auf das Kleinklima, dann aber auch auf den Boden und das Relief, die Gewässer, die Vegetation und schließlich auch auf die Tierwelt. An dieser Stelle soll untersucht werden, welche Einflüsse die zunehmende Versteinerung Münchens auf das Stadtklima hat und wie groß diese Einflüsse sind. In der geografischen und meteorologischen Literatur werden alle Wirkungen auf die einzelnen Klimafaktoren, die im Stadtbereich ein Sonderklima schaffen, als „Stadteffekt“ bezeichnet. Dazu gehören die in den „versteinerten“ also geschlossen bebauten innerstädtischen Vierteln zum Unterschied zu den Außenbezirken oder dem Umland anzutreffenden höheren Temperaturen, ferner die je nach Windrichtung sich wandelnde Bremsung und Kanalisierung des Windes sowie die Lufttrübung, hervorgerufen durch die Abgase des Verkehrs, der Ölheizungen, der Industrie und auch durch eine in Wechselbeziehung zwischen Naturklima und Stadtklima entstehende Dunstbildung. Wie in der Stadtgeografie von Hofmeister nach Untersuchungen von Emonds und Eriksen festgestellt wird, ändern sich auch die Strahlungsverhältnisse dadurch, daß der natürliche Boden weitgehend durch Ziegel-, Stein-, Beton und Asphaltflächen ersetzt ist, je nach Art der Bebauung die Rauigkeit der Oberfläche erhöht wird und im Zusammenwirken sich ein Kontrast zur natürlichen Umwelt ergibt. Die Windgeschwindigkeit wird beeinflusst, das Niederschlagswasser fließt schneller ab, was sich erheblich auf die Verdunstung auswirkt. Durch das Wohnen, Wirtschaften und den Verkehr werden nicht nur Abgase und Aufwirbelungen hervorgerufen, die eine Staubaanreicherung der Luft mit sich bringen, sondern auch eine künstliche Wärmezufuhr. Diese vielfältigen Kräfte erzeugen im Zusammenspiel das besondere Stadtklima. Wie Fels festgestellt hat, ist die Stadt im allgemeinen in ihren engeren Bezirken in der zweiten Tageshälfte und nachts spürbar wärmer als ihre Umgebung. Diese Überwärmung wächst nach seinen Untersuchungen mit der Größe der Stadt und ihrer geografischen Breite. Dabei wird die Sonneneinstrahlung durch Dunst und häufigere Wolkenbildung über der Stadt je nach Situation um 10% bis 20% herabgemindert. Beton, Stein und Asphalt mit ihrer höheren spezifischen Wärme sorgen aber dafür, daß die künstliche Stadtoberfläche stärker strahlungsabsorbierend und wärmeleitend wirkt. Die Dunstglocke bewirkt darüber hinaus, daß die allseitige Ausstrahlung bzw. Wärmeabstrahlung reduziert wird. Die seitliche Abstrahlung ist durch Horizontabschirmung infolge der Bebauung vermindert. Gleichzeitig ist die Zufuhr kühler

Luft geringer, vor allem wegen der mit der Rauheit der Oberfläche gegebenen Verringerung der Ventilation (Windgeschütztheit). Die Schneedecke im Winter verschwindet in der Stadt nicht nur durch den Verkehr schneller als im Umland, sondern durch den Temperaturunterschied zum Umland ist sie auch dünner und taut im allgemeinen schneller ab.

Die schwerwiegenden Veränderungen im Stadtklima, die durch Abgase, Dunst, Heizungseffekt usw. erzielt werden, drücken sich primär in einer Temperaturverschiebung aus. Die mit den Temperaturverhältnissen zusammenhängenden Konvektionsströmungen verursachen über der Stadt häufiger als über dem flachen Land Turbulenzen und kräftige Cumulibildungen, was zu erhöhten Niederschlägen führt. Für die Meteorologen gilt es heute als sicher, daß über der Stadt mehr Niederschläge fallen als über ihrer Umgebung. Entgegen den Erwartungen wird in der letzten Zeit auch von einer größeren Nebelhäufigkeit in Stadtgebieten gesprochen. Die Gründe hierfür liegen etwa in der folgenden Erscheinung: Die Stadtluft ist unrein, die Verunreinigungen werden als Aerosole bezeichnet. Sie bestehen aus Staub und Abgasen, die im Verein mit Temperaturinversionen häufig Lufttrübungen verursachen, eine geringere Helligkeit bewirken und durch Schwächung der Strahlung die sog. Rotkomponente des Sonnenlichtes betonen. Die kleinsten Teilchen dieser Dunstglocke liefern hygroskopisch wirkende Kondensationskerne, die zusätzlich zu der allgemeinen Trübung die erhöhte Nebelhäufigkeit herbeiführen können.

Diese wissenschaftlich erkannten Tatsachen treten je nach der geografischen Lage bzw. der Lage in unterschiedlichen Klimagebieten und je nach der Größe der Stadt in verschiedenem Maße auf. Während früher in der Regel die Industrie mit ihren Abgasen und Temperatureinflüssen als der bedeutendste klimatische Störungsfaktor aufgefaßt wurde, ist heute festzustellen, daß die Abgase der Ölheizungen in den Wohngebieten und die Abgase des Verkehrs sich fast noch stärker auswirken als die industriellen Einflüsse (siehe hierzu auch „Das Wetter in München“ Münchener Statistik, Heft 2/1966, S. 143 ff). Die Münchener Untersuchungen haben ergeben, daß die bayer. Landeshauptstadt, die durch ihre Lage ursprünglich über ein relativ gutes Klima verfügte mit der Zunahme der Motorisierung und der Ölheizungen inzwischen zu den Städten gehört, deren Stadtklima sich in wachsendem Maße verschlechtert. Die 1966 veröffentlichte statistisch-meteorologische Darstellung der Witterungsverhältnisse in München, die mit einer klimatologischen Rückschau verbunden war, soll daher durch diese Untersuchung fortgesetzt werden.

Um die abweichenden Klimaerscheinungen festhalten zu können, wurden mit Hilfe des Deutschen Wetterdienstes, Wetteramt München die wichtigsten Klimawerte von fünf Stationen im Raume München seit 1955 zusammengestellt. Die Wetterstation München-Bavariaring liefert die Werte, die am stärksten von den Einflüssen städtischer Bebauung im Sinne des vorstehend Geschilderten abhängen. Die Station auf dem Flughafen München-Riem vermittelt die Klimadaten eines städtischen Randgebietes, wo künstliche Einflüsse schon auftreten, aber die Auswirkungen der Naturlandschaft noch deutlich übergreifen. Die drei außerstädtischen Stationen Weihenstephan im Norden, Puch bei Fürstenfeldbruck im Westen und Ammerland am Ostufer des Starnberges Sees und damit im Süden der Stadt gelegen, repräsentieren das von städtischer Bebauung noch unbeeinflusste Naturklima im Münchener Umland. Die drei zuletzt genannten Stationen liegen etwa im gleichen Abstand von der Münchener City, luftlinienmäßig sind es bei Weihenstephan und Ammerland je 31 km, bei Puch 27 km Entfernung. Für jedes Jahr wurden Grundlagentabellen angelegt, die Temperaturwerte, Bewölkungsmittelwerte, Sonnenscheindauer und Niederschlagsmengen sowie Angaben über heitere und trübe Tage, Nebeltage usw. aufzeigen. Für alle Jahre ist eindeutig zu erkennen, daß die Lufttemperatur im Jahresmittel an der Station München-Bavariaring um durchschnittlich 1°C höher gemessen wurde als in den drei Außenstationen. Die Temperaturen in Riem liegen meist etwa in der Mitte zwischen den an

den Außenstationen und den am Bavariaring gemessenen. Häufig ist auch die höchste im Laufe eines Jahres gemessene Lufttemperatur in der Münchener Innenstadt registriert worden, so im Jahre 1959 z. B. 32,6°C am 11. 7. gegenüber 31,1°C am gleichen Tag in Weihenstephan und 31,0°C am Tag zuvor in Ammerland. Im Jahr 1964 lag der Spitzenwert am Bavariaring sogar bei 33,7°C (21. 7.), während der Spitzenwert der Station Ammerland am 20. 7. nur 31,0°C betrug.

Dehnt man die Beobachtungen auch auf die tiefsten Temperaturen, dann stellt man fest, daß diese Werte am Bavariaring um bis zu 8°C über den entsprechenden Temperaturen lagen, die an den Außenstationen gemessen wurden. Die stärkere Erwärmung der Stadt macht sich damit im Winter noch deutlicher bemerkbar. Beobachtet man die Jahresreihe ab 1955, so kommt man, von einzelnen Schwankungen abgesehen, zu dem Schluß, daß die im Gegensatz zum Umland größere Erwärmung des Münchener Stadtklimas im Laufe der Jahre zugenommen hat. Gleichzeitig stiegen die Bewölkungsmittelwerte an und übertrafen zunehmend die entsprechenden Werte für die Außenstationen. Die Sonnenscheindauer nimmt in der Stadt laufend ab, die Niederschlagsmenge steigt jedoch gegenüber den Außenstationen deutlich an. Nehmen wir zum Vergleich das letzte ganz beobachtete Jahr 1969. Hier wurden von der Station Bavariaring 1672 Stunden Sonnenschein gemessen, in Riem waren es schon 1775 Stunden und in Puch sogar 1947 Stunden! Die Niederschlagsmenge wurde 1969 am Bavariaring mit 907 mm gemessen gegenüber 861 mm in Puch und nur 670 mm in Weihenstephan.

Grundlage für die im vorstehenden beschriebenen Erscheinungen waren umfangreiche Jahreszusammenstellungen über die einzelnen Klimawerte für alle fünf Beobachtungsstationen, deren Abdruck an dieser Stelle zu umfangreich wäre. Die 15-Jahrestabelle auf S. 174 vermittelt jedoch schon einen aufschlußreichen Gesamtüberblick zu den Klimaverhältnissen, die an den im vorstehenden genannten Stationen registriert wurden. Die wichtigsten Klimawerte werden im 15-Jahresdurchschnitt von 1955 bis 1969 einschließlich wiedergegeben.

Wie die Tabelle zeigt, wird erst im langjährigen Durchschnitt, der Zufallsschwankungen weitgehend ausschließt bzw. bereinigt, deutlich erkennbar, daß die mittlere Lufttemperatur mit 8,7°C in der Münchener Innenstadt um 0,9°C höher liegt als die Durchschnittstemperatur in Puch bei Fürstenfeldbruck im Westen der Stadt und sogar um 1,3°C höher als in Weihenstephan oder Ammerland. Auch die höchste in den letzten 15 Jahren gemessene Lufttemperatur wurde, wenn man von dem Extremwert in Ammerland absieht, in München registriert. Die tiefste in der Münchener Innenstadt gemessene Temperatur lag um 2,0 bis 4,2°C über den von den anderen Stationen gemessenen Werten. Sieht man von Puch in seiner besonders exponierten Westlage ab, dann hatte die Münchener Innenstadt auch im langjährigen Durchschnitt das höchste Bewölkungsmittel. Die Sonnenscheindauer war in der Münchener Innenstadt mit durchschnittlich 1679 Stunden am niedrigsten. Von allen anderen Stationen wurden deutlich mehr als 1700 Stunden im 15-Jahresdurchschnitt gemessen, wobei für die Station Ammerland leider keine genauen Daten vorliegen, da dort nicht wie an den anderen Stationen fortgesetzt ein Sonnenscheinautograph für die exakten Aufzeichnungen eingesetzt war. Die Niederschlagsmenge von fast genau 1000 mm im 15-Jahresdurchschnitt liegt in der Münchener Innenstadt schon deutlich höher als in München-Riem und sogar um fast 200 mm höher als in Weihenstephan. Lediglich der in Ammerland errechnete Durchschnittswert liegt noch über 1000 mm, was aber durch die besondere Lage dieser Station in unmittelbarer Nähe des Starnberger Seebeckens hervorgerufen wird. Bei der Betrachtung der Aufzeichnungen über die Zahl der Tage mit Niederschlag fällt auf, daß in München-Riem, Weihenstephan und Puch eine höhere Zahl von Tagen registriert wurde als in der Münchener Innenstadt. Nur in Ammerland fiel an 4 Tagen weniger Niederschlag und das, obgleich die Niederschlagsmenge in Ammerland um fast 100 mm höher liegt. Das zeigt, daß es in Ammerland tatsächlich weniger regnet als in der Münchener Innenstadt, nur

Die wichtigsten Klimawerte im Durchschnitt der letzten 15 Jahre, gemessen in München und Umgebung

Wetterstation	Lufttemperatur°C					Bewöl- kungs- mittel in Zehnteln	Sonnen- schein- dauer h	Nieder- schlags- menge mm	Zahl der Tage mit				
	Jahres- mittel	höchste	am	tiefste	am				Nieder- schlag	Frost	Nebel	heiterem Wetter	trübem Wetter
München-Bavariaring	8,7	35,0	6. 7. 1957	— 25,4	10. 2. 1956	6,7	1 679	999	178	94	37	41	155
München-Riem	7,9	34,4	20. 7. 1967	— 29,6	10. 2. 1956	6,6	1 729	959	187	108	60	39	150
Weihenstephan	7,4	34,5	7. 7. 1957	— 27,4	18. 1. 1963	6,6	1 722	803	181	118	56	38	145
Puch/FFB	7,8	34,7	7. 7. 1957	— 27,8	10. 2. 1956	7,0	1 753	978	193	105	46	31	167
Ammerland	7,4	36,2	7. 7. 1957	— 27,9	10. 2. 1956	6,5	.	1 092	174	123	27	46	150

fallen dort die Regenfälle zum Teil lagebedingt intensiver aus. Die Zahl der Frosttage ist in der Münchener Innenstadt schon deutlich niedriger als in München-Riem und sehr viel niedriger als in Weihenstephan oder gar in Ammerland. Hinsichtlich der Nebelhäufigkeit sind entgegen den Erwartungen, die aus den Grundlagenuntersuchungen und Beobachtungen in anderen Städten gemacht wurden, in der Münchener Innenstadt niedrigere Werte festzustellen als in Riem (das ein Nebelmaximum aufweist) und auch noch niedriger als in Weihenstephan und Puch. Lediglich die Station Ammerland kann im Jahresdurchschnitt noch 10 Nebeltage weniger registrieren als München und bietet damit noch günstigere Verhältnisse. Die Zahl der Tage mit trübem Wetter (155) liegt in der Münchener Innenstadt im Jahresdurchschnitt um je 5 Tage höher als in Riem und Ammerland und sogar um 10 Tage höher als in Weihenstephan. Nur in der westlich gelegenen Gemeinde Puch wird der Münchener Wert noch übertroffen.

Faßt man in einer Summentabelle die Zahl der Tage mit besonderen Witterungserscheinungen im Sinne der Beschreibung in der vorstehenden Tabelle zusammen, so kommt man zu der folgenden Aussage: Von den 5479 Tagen der 15 Jahre von 1955 bis 1969 fiel in München an 2666 Tagen Niederschlag, das ist fast die Hälfte der Tage überhaupt. 2318 Tage wiesen in der Innenstadt ausgesprochen trübes Wetter auf und nur 609 von 5479 Tagen brachten in der Münchener Innenstadt ausgesprochen heiteres Wetter. Am Starnberger See waren es trotz der Lage im gleichen großklimatischen Raum immerhin fast 100 heitere Tage mehr. Die Zahl der Nebeltage belief sich in der Münchener Innenstadt auf 552 gegen 899 in München-Riem. Letztere Zahl ist mit Abstand die höchste und wurde auch auf den anderen Stationen nicht erreicht. In Ammerland wurden im gesamten 15-Jahreszeitraum sogar nur 401 Nebeltage registriert. Die Zahl der Tage mit Frost betrug hingegen in der Innenstadt nur einen Wert von 1404, schon in München-Riem waren es 210 Tage innerhalb des 15-Jahreszeitraumes mehr und in Ammerland sogar 440 Tage mehr. Gerade aus den Ergebnissen der Errechnung eines 15-Jahresdurchschnitts und der Gegenüberstellung von 15-Jahressummen ergibt sich eindeutig, daß der Verstädterungsprozeß im Raume München zu Klimaunterschieden geführt hat, die schon jetzt nicht unbedeutend sind.

Die bisherigen Angaben basieren auf Jahreszahlen oder mehrjährigen Durchschnitten und zeigen damit die Gesamterscheinung der Klimaveränderung auf. Von besonderem Interesse ist aber auch der jahreszeitliche Rhythmus, der hier nach den in diesem Jahr schon gemessenen Werten untersucht werden soll, zumal behauptet wird, daß sich die saisonalen Schwankungen der Luftverunreinigung infolge der erneuten Zunahme der Motorisierung in diesem Jahr verstärkt haben. Mehr als in früheren Jahren kam es 1970 zu Verkehrsstauungen und zur Bildung großer Verkehrsschlangen auf den Durchgangsstraßen und den Straßenringssystemen Münchens. Dadurch liefen die Kfz-Motoren meist im Leerlauf oder in niederen Drehzahlbereichen, was zu einer besonders unsauberen und unvollständigen Verbrennung und damit zu stärker giftigen Rückständen führte. Auch diese durch unterschiedliche Verkehrsdichte hervorgerufenen wechselnden Einflüsse unterliegen jahreszeitlichen Schwankungen. Es wurden für die gleichen drei Stationen, die bereits bisher in diese Untersuchung einbezogen waren, die Klimawerte nach den vorliegenden Monatsergebnissen von Januar bis Oktober 1970 ausgewertet. Dabei zeigt sich, daß in allen Monaten die mittlere Lufttemperatur deutlich über den Temperaturwerten für die Außenstationen liegt. Während in den Frühjahrs- und Sommermonaten der Abstand im Mittel rund 1 bis 1,5°C ausmacht, sind es im Winter und Herbst zwei und mehr °C. Entsprechend wird an der Wetterstation am Bavariaring in der Regel auch die höchste Lufttemperatur gemessen. In diesem Jahr waren es maximal 33,4°C am 6. August. Die Maximaltemperatur Riems, die am gleichen Tage gemessen wurde, lag bei nur 30,7°C. Noch auffallender ist der Abstand, wenn man die tiefsten Temperaturen, gemessen in München und im Außenraum, miteinander vergleicht. Es wurde z. B. die tiefste Temperatur dieses Jahres am Bavariaring mit -11,7°C am

16. Februar registriert. In München-Riem betrug die tiefste Lufttemperatur am gleichen Tage -15°C und die absolut tiefste in unserer Meßreihe wurde am 2. Februar mit $-17,2^{\circ}\text{C}$ in Weihenstephan gemessen. Das Bewölkungsmittel lag bei Inversionswetterlagen im Winter wie im Sommer stets über den entsprechenden Werten des Umlandes. Es betrug in Zehntel gemessen z. B. im Januar über der Innenstadt 8,3, in Riem und Weihenstephan 7,8 und in Ammerland nur 7,4. Im Juni stand der Stadtwert von 5,7 Werten von 5,0 bzw. 5,1 an den anderen Meßstellen gegenüber, im Juli waren es 6,7 Zehntel in München gegen 5,8 und 6,1 draußen, im August 6,4 gegen 5,6 und 5,7 in Ammerland. Erst ab September gleichen sich die Bewölkungsmittelwerte einander wieder stärker an. Das bestätigt die in der Einführung theoretisch aufgezeigte Erscheinung der vermehrten Wolkenbildung über Räumen städtischer Bebauung. Entsprechend verhielt sich die Sonnenscheindauer, die gerade in den entscheidenden Monaten in der Stadt kürzer war als im Umland. Eine kleine Aufstellung für die wichtigsten Sonnenmonate soll das nachstehend zeigen:

1970	Sonnenscheindauer in h im			
	Mai	Juni	Juli	August
München-Bavariaring	140	247	205	169
München-Riem	168	277	219	183
Weihenstephan	164	258	219	180
Puch/FFB.	158	272	212	199

Die Niederschlagsmenge ist starken saisonalen Schwankungen unterworfen. Nach dem bisher schon Ausgeführten ist jedoch klar, daß sie in der Münchener Innenstadt im allgemeinen höher liegt als bei den Außenstationen, wenn sich auch zeigte, daß sie in den Wintermonaten nach dieser Untersuchung geringer war und in den Frühjahrsmonaten durch die besonderen meteorologischen Einflüsse des Starnberger Sees die Station Ammerland Spitzenwerte zu verzeichnen hatte. Ganz klar wird die große Niederschlagshäufigkeit in München in den Sommermonaten, wo z. B. am Bavariaring im Juli 107 mm gegen 80 mm in Weihenstephan und im August 173 mm gegen 148 mm in Weihenstephan gemessen wurden. In den Übergangsmonaten fällt der Unterschied in der Regenmenge nicht so sehr ins Gewicht, wohl aber ist hier die Zahl der Tage mit Niederschlag bzw. mit trübem Wetter meist in der Innenstadt Münchens höher als im Umland.

In München ist die Zahl der Tage mit Nebel in allen Monaten, also zu jeder Jahreszeit niedriger als im Umland. Damit hat sich, wie schon bemerkt, für München nicht bestätigt, was die Meteorologen für andere große Ballungsgebiete feststellten, nämlich eine starke Nebelhäufigkeit in Inversionslagen. Dagegen ist ausgesprochen trübes Wetter im Stadtgebiet relativ häufiger als im Umland. Im Frühjahr sind es durchschnittlich 5 Tage mehr, im Sommer 3 bis 4 Tage und im Herbst immerhin noch 1 bis 2 Tage.

Zusammenfassend kann für München folgende Klimaänderung gegenüber den Klima- und Witterungsverhältnissen im naturräumlichen Umland festgestellt werden:

1. In zunehmendem Maße steigt die mittlere Lufttemperatur in der Stadt an. Auch die Maximal- bzw. Minimalwerte liegen zu allen Jahreszeiten deutlich über den entsprechenden Werten des Umlandes.
2. Das Bewölkungsmittel ist in der Innenstadt zunehmend höher geworden und in Verbindung damit die Sonnenscheindauer niedriger als im Umland.

3. Die Niederschlaghäufigkeit, vor allem in den Sommermonaten, übersteigt in München die für die Umgebung der Stadt geltenden Werte.
4. Wenn auch ausgesprochene Nebeltage in München nicht häufiger, sondern sogar weniger häufig vorkommen als im naturräumlichen Umland, so sind doch die Tage mit trübem Wetter zahlreicher.

Daraus läßt sich erkennen, daß die klimatischen Veränderungen, die nach den allgemeinen Erkenntnissen von städtischen Ballungsräumen hervorgerufen werden, nun auch in München deutlich meßbar sind. Ein, wenn zur Zeit auch erst leichtes Ansteigen der Einflußgrößen signalisiert darüber hinaus, daß weitere Eingriffe in den Klimahaushalt, insbesondere solche, die durch zunehmende Motorisierung hervorgerufen werden, den Unterschied zum Naturklima weiter wachsen lassen und die Klimaveränderungen verstärken. Durch die schädliche Dunstglocke und über die Niederschläge würden viele der Giftstoffe in immer stärkerem Maße wieder in den menschlichen Lebensraum zurückgeführt. Es ist daher dringend geboten, soweit lenkende Fürsorge und planende Kraft dazu ausreichen, diese Vorgänge zu bremsen oder aufzuhalten, ehe sie ein lebensbedrohendes Ausmaß annehmen.

Dh.