

# Beiträge des für Instituts Meteorologie der Freien Universität Berlin zur Berliner Wetterkarte

Herausgegeben vom Verein BERLINER WETTERKARTE e.V.  
zur Förderung der meteorologischen Wissenschaft  
c/o Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10, D - 12165 Berlin

<http://www.met.fu-berlin.de/wetter/wetterkarte>

33/00  
SO 9/00

ISSN 0938-5312  
18.04.2000

## Prüfung der Jahresmitteltemperaturen in Berlin für die Jahre 1780 bis 1835

von  
Jürgen Pelz

Die Zeitreihe der Berliner Jahresmitteltemperaturen reicht von 1701 bis 1996 und gehört damit weltweit zu den längsten. Allerdings hat der Meßort mehrfach gewechselt, so daß zehn Teilreihen zusammengesetzt werden mußten, wobei die systematischen Temperaturunterschiede der Einzelreihen ausgeglichen wurden. Diese Reihe wurde schließlich auf den damaligen und inzwischen geschlossenen Meßort des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin in der Podbielskiallee 62 reduziert. Das Ergebnis ist in einer größeren Arbeit für die Zeit von 1701 bis 1992 veröffentlicht [6] und in einer kleineren Publikation bis 1996 ergänzt worden [7].

Zur Überprüfung der Einzelreihen, insbesondere deren Verknüpfungen, sind seinerzeit mehrere Vergleichsstationen benutzt worden. Unsicher blieben zwei kritische Zeiträume. Es handelt sich um die Anfangszeit zwischen 1701 und 1734, weil keine brauchbare Vergleichsreihe so weit zurück reicht, und um die Jahre 1774 bis 1840. In dieser Zeit arbeiteten in Berlin zwei Beobachter, und zwar von 1774 bis 1821 der Pfarrer der Parochialkirche Karl Ludwig GRONAU, und von 1822 bis 1840 der Lehrer und Astronom Johann Heinrich MÄDLER. In beiden Fällen traten bei der Bearbeitung Schwierigkeiten auf. Erstens weil beide Reihen inhomogen waren, bei GRONAU wegen Instrumentenwechsels und bei MÄDLER wegen mehrerer Umzüge, und zweitens, weil nur eine Vergleichsreihe zur Verfügung stand (Prag 1775 - 1938). Die lange Reihe von Jena (1770 - 1935) konnte nur sehr beschränkt benutzt werden, weil sie selbst aus fünf Teilreihen zusammengesetzt ist.

Durch Zufall wurden nun in einer Arbeit von DOVE aus dem Jahr 1844 mehrere Temperaturreihen gefunden, von denen sich drei für eine Überprüfung der oben genannten Zeitspanne eignen [2]. Es handelt sich um die Orte Arnheim (1790 - 1819) und Zwanenburg (1780 - 1835) in den Niederlanden, sowie um Straßburg (1801-1835). Zwanenburg ist ein Nachbarort von Amsterdam. Arnheim liegt etwa 25 km nordwestlich von Kleve.

DOVE schreibt dazu:

*"In Beziehung auf Zwanenburg ist zu bemerken, daß von 1778 - 1801 incl. ein Thermometer beobachtet wurde, welches 1.77 °F niedriger stand als vorher und nachher."*

Die Reihe beginnt in DOVEs Tabelle erst 1780, seine Zeitangabe kann also nicht stimmen. Tatsächlich beginnt die Fehlmessung nicht 1778 sondern 1787 und reicht bis 1802. Dieser Zeit-raum wurde nun um den angegebenen Betrag korrigiert und ab 1790 mit den Messungen in Arnheim verglichen (Abb. 1). Leider ist der Stichprobenumfang etwas klein, um die Differenzen zwischen den beiden Stationen auf Normalverteilung zu prüfen. Das müßte der Fall sein, wenn außer einer systematischen Temperatur-differenz nur noch zufällige Abweichungen vorhanden wären. Der KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Test akzeptiert aber die Nullhypothese (es liegen nur zufällige Abweichungen von der Normalverteilung vor) mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% (Signifikanzschranken für kleine Stichproben). Man darf daher annehmen, daß DOVEs Korrektur -bis auf die Zeitangabe- korrekt ist.

## Temperaturdifferenz

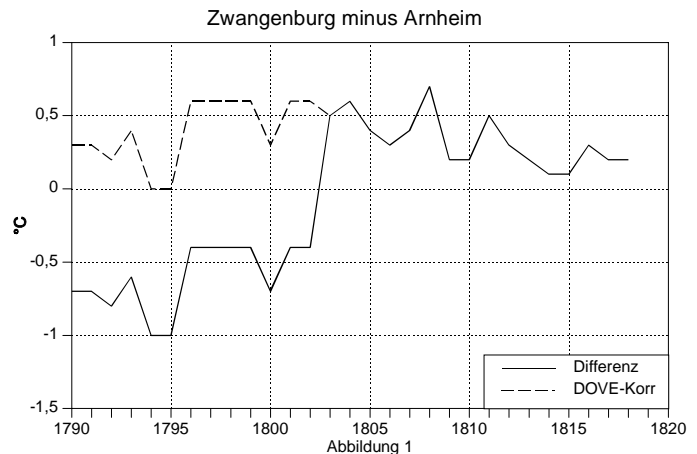
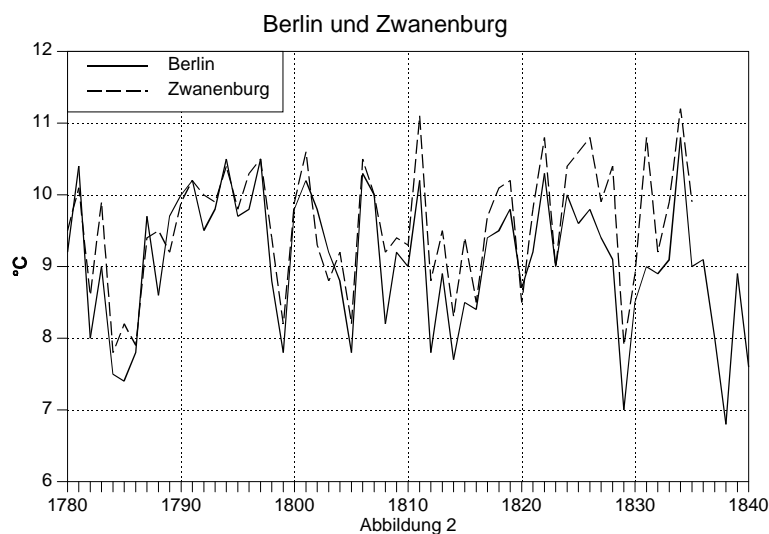


Abbildung 2 zeigt den Vergleich Berlin - Zwanenburg mit den korrigierten Werten. Trotz der großen Entfernung von etwa 600 km ist die Übereinstimmung bis 1823 recht gut. Danach treten größere Abweichungen auf. Das ziemlich kalte Jahr 1829 und das warme Jahr 1834 werden zwar bei beiden Stationen gut übereinstimmend angezeigt, sonst treten aber erhebliche Unterschiede auf. Offensichtlich sind die Instrumentenkorrekturen der GRONAU-Reihe recht gut gelungen. Bei der Homogenisierung der MÄDLER-Werte sind aber nach diesem Vergleich Zweifel erlaubt, insbesondere was die Jahre 1825 bis 1828 sowie 1831 betrifft, wo die Abweichungen besonders auffällig sind.

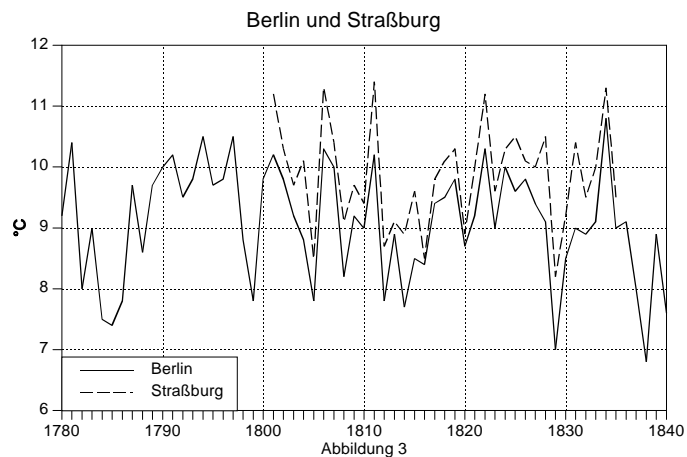
## Jahresmitteltemperaturen 1780-1835



Es könnte natürlich auch ein Fehler in den Zwanenburg-Messungen vorhanden sein. Der Vergleich mit Straßburg zeigt aber in der angegebenen Zeitspanne ein nahezu identisches Bild der Temperaturdifferenzen zu Berlin, so daß der Fehler bei den Berliner Messungen bzw. bei der Bearbeitung der MÄDLER-Daten angenommen werden muß (siehe Abbildung 3).

Wie schon erwähnt ist MÄDLER mehrfach umgezogen. Seine Wohnungen (und damit die Meßorte) in der Jägerstraße 72 (1822 - 1825), in der Krausenstraße 13 (1828 - 1838) und in der Markgrafenstraße 64 (1838 - 1840) lagen mitten im damals schon dicht besiedelten Gebiet der Friedrichstadt, im späteren Zeitungsviertel. Von 1826 bis 1828 lebte er aber außerhalb der Friedrichstadt in der Georgenstraße 13 [1], [8]. Dieses Gebäude befand sich an der Ecke Friedrichstraße wenig südlich der Spree in der Nähe der Weidendammer Brücke.

## Jahresmitteltemperaturen 1801-1835



MÄDLER selbst schreibt dazu:

*"Seit dem 24. September (1825 Anm. d. Autors) ist der Beobachtungsort Georgenstraße, 12 Fuß über dem Pflaster der Friedrichstraße. Zur Bestimmung der Temperatur dient ein Reaumur'sches Quecksilberthermometer von Greiner, gegen Nord im Schatten hängend und von Mauer und Fenster ferngehalten" [5]*

Das Haus befand sich im damals noch kaum bebauten Gebiet der nördlichen Dorotheenstadt, also auf fast freier Fläche [11, [12]. Wie an anderer Stelle gezeigt werden konnte, hatte sich die Innenstadt Berlins in der Zeit um 1830/40 im Vergleich zur Freilandumgebung bereits um etwa 0.3°C (bis heute etwa 1°C) erwärmt [6]. Es ist daher denkbar, daß MÄDLER während dieser Zeit um einen ähnlichen Betrag tiefer gemessen hat als im Innenstadtbereich. Tatsächlich liegen die Berliner Jahresmitteltemperaturen von 1780 bis 1825 durchschnittlich um 0.4°C unter den Messungen von Zwanenburg, in den Jahren 1826 -1828 aber um 0.8°C.

Für die Meßreihe Straßburg errechnen sich Differenzen von 0.8°C (1800 - 1825) und 1.1°C für die drei Jahre 1826 -1828. In beiden Fällen ist also die Temperaturdifferenz im fraglichen Zeitraum um 0.4°C bzw. 0.3°C größer als in der vorhergehenden Zeit. Diese Angaben beziehen sich auf die bereits bearbeiteten MÄDLER-Daten. Aber auch in seinen inhomogenen Rohdaten zeigt sich im Vergleich zu Zwanenburg dieser Effekt. Die Temperaturdifferenz für die Jahre 1826 bis 1828 ist um 0.3°C größer als der Durchschnitt im vorherigen und nachfolgenden Zeitraum. Es darf angenommen werden, daß die Messungen der drei Jahre in der Georgenstraße im Vergleich zu den innerstädtischen Meßstellen um 0.3°C zu kalt ausgefallen sind und deshalb entsprechend korrigiert werden müssen.

Die Mittelwerte der Jahre 1822 - 1829 sind im übrigen unsicher, denn sie sind aus der halben Summe der Extrema berechnet und im Klima von Berlin [10] mit nicht näher erklärten Korrekturen versehen. Diese Art der Mittelbildung kann aber ganz erheblich vom wirklichen Mittel abweichende Werte liefern [9]

Große Abweichungen zu Straßburg und Zwanenburg zeigen auch die Jahre 1825 und 1831. Die ursprünglich benutzten Daten sind einer Arbeit von DOVE entnommen [3]. Im Klima von Berlin (DDR [10]) sind dieselben Werte angegeben. Danach hatte das Jahr 1825 eine Mitteltemperatur von 9.4°C. Ein Wert, der bei der früheren Homogenisierung auf 9.6°C angehoben wurde. Im Verhältnis zu den beiden Vergleichsstationen erscheint dies immer noch recht kühl. MÄDLER selbst gibt aber für 1825 eine Mitteltemperatur (Medium) von 7.08°R an, das sind 8.9°C. HELLMANN führt in seiner Temperaturreihe das Jahr mit 9.3°C [4], ohne es aber in seiner Liste der korrigierten Werte zu führen. Beide Bearbeiter haben also den Originalwert als zu kalt erkannt und Korrekturen angebracht ohne sie zu begründen. Da der korrigierte Wert nicht als Ausreißer bezeichnet werden kann, und sich keine weiteren Kontrollmöglichkeiten bieten, bleibt dieses Jahresmittel unverändert.

1831 war Berlin 1.8°C kälter als Zwanenberg bei einer mittleren Differenz (1780-1835) von 0.43°C. In Abbildung 2 fällt dieser Wert deutlich heraus. Gegen Straßburg beträgt der Unterschied 1.4°C bei einer mittleren Differenz (1800 - 1834) von 0.72°C. Bei der früheren Prüfung gegen die Prager Meßreihe fiel dieses Jahr dagegen nicht aus der Reihe. Es könnte daher auch ein Fehler in Prag vermutet werden. Es ergab sich aber, daß das Jahr 1831 nur im Westen besonders warm war. Mit zunehmender östlicher Länge normalisieren sich die Verhältnisse, wie folgende Tabelle zeigt (Orte nach zunehmender geographischer Länge geordnet). Der Berliner Wert für 1831 wird daher als korrekt angesehen.

| Ort             | Mittel°C<br>1826-1835 | Temp.°C<br>1831 | Temp.-<br>diff.°C | Länge<br>Ost  | Breite<br>Nord |
|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|---------------|----------------|
| Schiedam *)     | 10.5                  | 11.6            | 1.1               | 04°24'        | 51°55'         |
| Zwanenburg *)   | 9.9                   | 10.8            | 0.9               | 04°46'        | 52°23'         |
| De Bilt         | 9.2                   | 10.1            | 0.9               | 05°11'        | 52°06'         |
| Genf            | 9.7                   | 9.9             | 0.2               | 06°09'        | 46°12'         |
| Basel           | 8.9                   | 9.3             | 0.4               | 07°36'        | 47°33'         |
| Straßburg *)    | 9.9                   | 10.4            | 0.5               | 07°38'        | 48°33'         |
| Karlsruhe       | 9.6                   | 9.9             | 0.3               | 08°23'        | 49°01'         |
| Hohenpeißenberg | 6.3                   | 6.8             | 0.5               | 11°01'        | 47°48'         |
| Innsbruck       | 8.1                   | 8.3             | 0.2               | 11°21'        | 47°16'         |
| Bogenhausen *)  | 7.9                   | 8.3             | 0.4               | 11°36'        | 48°09'         |
| <b>Berlin</b>   | <b>9.0</b>            | <b>9.0</b>      | <b>0</b>          | <b>13°23'</b> | <b>52°31'</b>  |
| Kremsmünster    | 7.9                   | 8.0             | 0.1               | 13°38'        | 46°58'         |
| Linz            | 8.6                   | 8.6             | 0                 | 14°11'        | 48°14'         |
| Prag            | 9.8                   | 9.8             | 0                 | 14°17'        | 50°06'         |
| Klagenfurt      | 7.4                   | 7.5             | 0.1               | 14°20'        | 46°39'         |
| Wien            | 9.3                   | 9.3             | 0                 | 16°22'        | 48°15'         |
| Nicolajef *)    | 9.3                   | 8.9             | -0.4              | 21°58'        | 46°58'         |
| Vilna           | 6.9                   | 6.7             | -0.2              | 25°18'        | 54°41'         |

\*) Nach DOVE [2]

Mit den um 0.3°C korrigierten Werten für 1826 bis 1828 erscheint die MÄDLER-Reihe nun in sich homogen, aber nach wie vor mit Unsicherheiten behaftet die auf die oben erwähnte Mittelbildung aus den Extremwerten zurückzuführen sind.

**Berlin auf Dahlem, Podbielskiallee 62 reduziert**  
 (ehemalige Meßstelle des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin)

Höhe: 51 m

Geographische Koordinaten: Länge: 13°18'06" Breite: 52°27'50"

Gauß-Krüger Koordinaten: Rechts: 4588450 Hoch: 5815150

Soldner Koordinaten: Rechts: 17870 Hoch: 15070

|      | 00   | 01   | 02   | 03   | 04   | 05   | 06   | 07   | 08   | 09   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1700 | -    | 8.1  | 9.3  | 8.5  | 9.5  | 8.9  | 9.1  | 9.1  | 8.1  | 7.0  |
| 1710 | 8.2  | 8.8  | 8.8  | 8.7  | 9.4  | 8.6  | 7.0  | 9.5  | 9.0  | 10.2 |
| 1720 | 9.8  | 9.0  | 9.4  | 9.9  | 9.0  | 8.8  | 8.0  | 10.2 | 8.7  | 7.8  |
| 1730 | 8.5  | 7.7  | 7.8  | 8.7  | 8.5  | 8.7  | 8.5  | 8.4  | 8.4  | 7.7  |
| 1740 | 5.9  | 8.2  | 7.4  | 8.9  | 7.8  | 8.6  | 8.7  | 9.2  | 9.3  | 9.2  |
| 1750 | 10.0 | 9.5  | 9.7  | 8.9  | 8.4  | 8.5  | 11.7 | 9.7  | 8.6  | 9.2  |
| 1760 | 9.2  | 9.8  | 8.7  | 9.2  | 9.1  | 8.7  | 9.4  | 8.4  | 8.3  | 8.6  |
| 1770 | 8.7  | 7.7  | 9.3  | 9.4  | 8.9  | 10.7 | 8.2  | 8.7  | 9.9  | 11.0 |
| 1780 | 9.2  | 10.4 | 8.0  | 9.0  | 7.5  | 7.4  | 7.8  | 9.7  | 8.6  | 9.7  |
| 1790 | 10.0 | 10.2 | 9.5  | 9.8  | 10.5 | 9.7  | 9.8  | 10.5 | 8.8  | 7.8  |
| 1800 | 9.8  | 10.2 | 9.8  | 9.2  | 8.8  | 7.8  | 10.3 | 10.0 | 8.2  | 9.2  |
| 1810 | 9.0  | 10.2 | 7.8  | 8.9  | 7.7  | 8.5  | 8.4  | 9.4  | 9.5  | 9.8  |
| 1820 | 8.7  | 9.2  | 10.3 | 9.0  | 10.0 | 9.6  | 10.1 | 9.7  | 9.4  | 7.0  |
| 1830 | 8.5  | 9.0  | 8.9  | 9.1  | 10.8 | 9.0  | 9.1  | 8.0  | 6.8  | 8.9  |
| 1840 | 7.6  | 9.2  | 8.4  | 9.2  | 7.8  | 7.9  | 9.7  | 8.1  | 8.2  | 7.8  |
| 1850 | 8.0  | 8.3  | 9.4  | 7.4  | 8.6  | 6.8  | 8.3  | 9.4  | 8.0  | 9.6  |
| 1860 | 8.0  | 8.9  | 9.0  | 9.8  | 6.9  | 9.0  | 9.4  | 8.4  | 10.1 | 8.8  |
| 1870 | 7.5  | 6.9  | 9.9  | 9.1  | 9.1  | 7.9  | 8.4  | 8.8  | 9.3  | 7.3  |
| 1880 | 8.9  | 7.5  | 8.9  | 8.3  | 9.0  | 8.1  | 7.9  | 7.7  | 7.4  | 8.4  |
| 1890 | 8.3  | 8.3  | 8.0  | 8.2  | 8.5  | 8.0  | 8.3  | 8.3  | 9.1  | 8.7  |
| 1900 | 8.8  | 8.5  | 7.3  | 8.9  | 8.9  | 8.6  | 9.1  | 8.2  | 8.2  | 7.9  |
| 1910 | 9.0  | 9.7  | 8.2  | 9.2  | 9.3  | 8.3  | 8.9  | 8.3  | 9.1  | 7.7  |
| 1920 | 9.0  | 9.6  | 7.6  | 8.4  | 8.2  | 9.3  | 9.5  | 8.6  | 8.7  | 8.0  |
| 1930 | 9.4  | 8.4  | 9.3  | 8.0  | 10.4 | 9.0  | 9.2  | 9.1  | 9.6  | 9.1  |
| 1940 | 7.0  | 7.6  | 7.8  | 9.6  | 9.3  | 9.7  | 9.1  | 8.8  | 9.8  | 9.9  |
| 1950 | 9.2  | 9.6  | 8.4  | 10.0 | 8.2  | 8.2  | 7.6  | 9.3  | 8.8  | 9.7  |
| 1960 | 9.0  | 9.4  | 7.8  | 8.1  | 8.6  | 8.2  | 9.0  | 9.7  | 9.0  | 8.1  |
| 1970 | 8.1  | 9.4  | 8.6  | 8.9  | 9.6  | 9.8  | 8.8  | 9.2  | 8.7  | 8.2  |
| 1980 | 7.9  | 8.9  | 9.7  | 9.9  | 8.7  | 8.2  | 8.7  | 7.9  | 9.7  | 10.4 |
| 1990 | 10.3 | 9.2  | 10.1 | 9.2  | 10.2 | 9.4  | 7.8  | -    | -    | -    |

## Schrifttum

1. Bahr, R.-M. Geschichte der meteorologischen Beobachtungen der Stadt Berlin  
Das Klima von Berlin (I)  
Abhandlungen des Meteorologischen Dienstes der DDR, Nr 78 (Bd. X)  
Akademie-Verlag Berlin (1966)
2. Dove, H.W. Über die nicht periodischen Änderungen der Temperaturverteilung auf  
der Oberfläche der Erde in dem Zeitraume von 1782 bis 1842  
Abhandlung der Königlichen Akademie der Wissenschaften  
Verlag G. Reimer, Berlin 1844
3. Dove, H.W. Die Witterungsverhältnisse von Berlin nach den Beobachtungen  
von 1719-1865  
Berliner Stadt- und Gemeindekalendar und statistisches Jahrbuch 1867  
Hrsg. : Statistisches Bureau der Stadt Berlin, Verlag J. Guttentag
4. Hellmann, G Das Klima von Berlin  
Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen  
Instituts Band 3, Nr 6
5. Mädler, J.H. Resultate der von Herrn Mädler in Berlin angestellten meteorologischen  
Beobachtungen vom Jahre 1825  
Zeitschrift für die gesammte Meteorologie, Hrsg. C.F. Kretschmar
6. Pelz, J Eine kritische Betrachtung zur Geschichte der Temperaturmessung und  
deren Auswertung in Berlin seit 1701  
Met. Abh. der Freien Univ. Berlin, Neue Folge, Serie A, Band 4, Heft 4  
Verlag Dietrich Reimer. Berlin 1993
7. Pelz, J Die Berliner Jahresmitteltemperaturen von 1701-1996.  
Beil. z. Berl. Wetterkarte SO 6/97 (1997)
8. Pelz, J Die Wetterbeobachtungsstationen in Berlin und Umgebung  
Beiträge des Inst. f. Meteorol. der FU Berlin  
zur Berl. Wetterkarte SO 6/00 (2000)
9. Pelz, J. Was ist ein Mittelwert wert ?  
Beil. z. Berl. Wetterkarte SO 18/95 (1995)
10. - Das Klima von Berlin (II) Temperatur  
Abhandlungen des Meteorologischen Dienstes der DDR Nr 103  
Band XIII, Akademie-Verlag 1971
11. - Plan von Berlin nebst den umliegenden Gegenden 1 : 25 000  
gezeichnet von Artillerie-Lieutenant J.F. Schneider 1802  
Kupferstich von Ludewig Schmidt
12. - Neuester Plan von Berlin 1 : 15 000  
gezeichnet von W. v. Möllendorf 1838, Kupferstich von Bembé