

Barometerstand, die Temperatur der Luft, Temperatur-Extreme, Psychrometer, Richtung und Stärke des Windes, Bewölkung, Richtung des Wolkenzuges, Art und Menge der Niederschläge, Gewitternotizen etc. Die Beobachtungszeiten sind 7 Uhr morgens, 1 Uhr mittags und 7 Uhr abends. Herr Wagner hat seine Originaltabellen dem meteorologischen Landesdienste vor kurzer Zeit zur Verfügung gestellt.

### Versuch einer Reduktion von Temperatur-Mitteln auf wahre 24stündige Mittel.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, hatte Herrensneider als Beobachtungstermine für seine Ablesungen die Zeit von 6—7 Uhr morgens, 12 Uhr mittags und von 9—10 Uhr abends gewählt. Er hat sich demnach bei den Morgen- und Abend-Beobachtungen nicht genau an eine bestimmte Stunde gehalten, sondern wird einmal etwas früher, das andere Mal später beobachtet haben, je nach Bequemlichkeit. Wahrscheinlich werden auch die Jahreszeiten einen Einfluss auf die Beobachtungszeit ausgeübt haben. Da jedoch nichts näheres darüber angegeben ist, so werden wir der Wahrheit am nächsten kommen, wenn wir annehmen, dass die Ablesungen im Mittel um  $1\frac{1}{2}$  7 Uhr morgens und  $1\frac{1}{2}$  10 Uhr abends stattgefunden haben. Bilden wir aus den dreijährigen 24stündigen Beobachtungen in Strassburg die Monatsmittel mit Hilfe der Herrensneiderschen Kombination und vergleichen dieselben mit den Normalmitteln, d. h. den Mitteln, die aus den 24stündigen Beobachtungen gebildet sind, so sehen wir aus Tabelle I, (die Mittel nach der Herrensneiderschen Kombination stehen unter A, die Normalmittel unter B) dass erstere gegen die Normalmittel in allen Monaten zu niedrig sind. Dieselben bedürfen also einer Korrektur, um auf wahre Mittel reduziert zu werden. Wären uns die einzelnen Zeitbeobachtungen Herrensneiders erhalten geblieben, so könnten wir diese Reduktion mit Hilfe einer Stundenkombination ausführen, ähnlich wie wir aus 7, 1, 9,  $9\frac{1}{4}$  nahezu richtige Mittel ableiten. Da dies nicht der Fall ist, sondern uns nur die Monatsmittel erhalten sind, berechnet aus 6—7, 12, 9—10/ $\frac{1}{3}$ , so können wir die Reduktion nur durch Hinzufügung von Korrektionsdifferenzen ausführen. Dass **letzteres** Verfahren (die Korrektur durch berechnete Korrektionsdifferenzen) uns die **langjährigen** Monatsmittel ebenso genau liefert wie **ersteres**, (die Korrektur durch Stundenkombination) unterliegt keinem Zweifel; demgegenüber hat jedoch ersteres den Vorzug, dass es die **einzelnen** Monatsmittel richtiger wiedergiebt. Es zeigt nämlich jeder Vergleich zwischen unkorrigierten Mitteln und Normalmitteln, dass die Differenzen eines jeden Monats in den verschiedenen Jahren nicht unwesentlich schwanken, eine Erscheinung, die in der Mittelbildung ihren Grund hat. Denn es bleibt die Kombination immer dieselbe, während das Wert-Verhältnis der kombinierten Zahlen zu einander sich fast stets ändert. Der Wert der Kombination hängt

von der Grösse dieser Aenderung ab. Fügen wir deshalb zu den einzelnen Mitteln eine gleichartige, sich aus langjährigen Beobachtungen ergebende Korrektionsdifferenz hinzu, so werden wir teilweise falsche Einzelwerte erhalten, während wie gesagt die langjährigen Mittelwerte richtig werden. Bei einer Kombination, die ohne weiteres richtige Werte giebt, wie 7, 1, 9,  $9/4$ , fällt dieser Uebelstand fort. Wir werden ihm zum teil dadurch vermeiden können, dass wir die Korrektionsdifferenzen in Korrektionsfaktoren umrechnen, was bei der Reduktion der Herrenschniderschen Mittel geschehen ist. (cf. Tabelle I, C.)

Es fragt sich nun, sind die Korrektionsdifferenzen resp. Korrektionsfaktoren, die wir aus den 3jährigen 24stündigen Beobachtungen abgeleitet haben, sicher genug, um, ohne grössere Fehler zu veranlassen, angewandt werden zu können. Die Erfahrung lehrt, dass das in der Regel nicht der Fall ist, sondern dass zur Berechnung von Korrektionsdifferenzen eine weit grössere Zahl von Beobachtungsjahren nötig ist. Da Strassburg aber keine längeren Beobachtungsreihen aufweist, die wir dazu verwenden könnten, so müssen wir uns nach einer Strassburg benachbarten und meteorologisch ähnlich gelegenen Station umsehen, von der solche Reihen vorhanden sind. Hierbei kommen uns die stündlichen Temperaturbeobachtungen gut zu statten, welche seit 1874 im Parc-St.-Maur bei Paris angestellt worden sind und deren Resultate in den „Annales du Bureau central météorologique de France“ veröffentlicht sind. Die Resultate der letzten Jahre, noch nicht im Druck erschienen, sind mir von dem Direktor des Bureau centr. mét., Herrn Mascart zur Verfügung gestellt worden, wofür ich Herrn Mascart an dieser Stelle nochmals meinen Dank ausspreche.

Untersuchen wir zunächst, inwieweit wir Strassburg mit Paris in meteorologischer Beziehung vergleichen können. Die Station Parc de Saint-Maur liegt unter  $2^{\circ} 30' 24''$  E. L.  $48^{\circ} 48' 34''$  N. Br. und 49,3 m hoch. Die Station Strassburg Sternwarte liegt unter  $7^{\circ} 46' 10''$  E. Gr.  $48^{\circ} 35' 0''$  N. Br. und 149,9 m über dem Meeresspiegel. Da die mittlere Temperatur eines Ortes unter übrigens gleichen Umständen eine Funktion der Breite ist, so sind Strassburg und Paris in dieser Beziehung vollkommen ähnlich. Der Höhenunterschied beträgt genau 100 m, das Temperaturmittel von Paris (Parc St. M.) wird also um  $0,5^{\circ}$  höher liegen wie das Strassburger Mittel, also auch in dieser Beziehung ist ein Vergleich durchaus gestattet. Was schliesslich die Umgebung betrifft, so liegt zwar die Station Strassburg noch innerhalb der Festungsumwallung, die Sternwarte liegt jedoch nach allen Seiten so frei, dass der Einfluss, den die Stadt auf die Temperaturbeobachtungen ausüben könnte, so gut wie ganz vermieden ist. Jedenfalls kommt der geringe Unterschied, der eventuell dadurch bewirkt werden könnte, gar nicht in Betracht, wenn man den Umstand berücksichtigt, dass Paris bedeutend maritimer liegt wie Strassburg. Und dieser Umstand ist es auch, der trotz aller sonstigen Gleichartigkeit einen Vergleich beider Stationen ohne weiteres durchaus unzulässig erscheinen lässt. Ob und inwieweit ein solcher möglich ist, kann nur die Erfahrung lehren. Vergleichen wir deshalb die 3jährigen stünd-

lichen resp. zweistündlichen Beobachtungen von Strassburg mit den gleichzeitigen des Parc de Saint-Maur. Tabelle II giebt die Mittel beider Stationen in jahreszeitlichen und Jahreszusammenstellungen. Bei letzterer Tabelle ist zu berücksichtigen, dass die Monate Oktober und November für beide Stationen nur zweijährige Mittel aufweisen, weil mir die Resultate der beiden Monate von Parc St. M. bei Abschluss der Arbeit noch nicht zur Verfügung standen. Geht schon aus den durch die Tabellen erhaltenen Werten die Parallelität des Temperaturganges beider Stationen hervor, so zeigt sich dieselbe noch weit klarer, wenn wir die gefundenen Werte graphisch darstellen, wie es auf der Kurventafel I geschehen ist. Es sind darin nur die Werte der graden Stunden eingetragen, weil die Resultate von allen drei Beobachtungsjahren benützt werden sollten und im Jahre 1892 in Strassburg nur die zweistündlichen Werte aus den Thermographenkurven abgeleitet wurden. Der Vollständigkeit halber sind die Werte für die Stunden 7, 1 und 9 hinzugefügt worden, welche für die 3 Jahre vorhanden waren. Die Stunden sind in horizontaler Richtung aufgetragen, die Grade in vertikaler. Es ergibt sich aus den Kurven, dass die Wintermonate in Paris beträchtlich wärmer sind wie in Strassburg, der Juli hingegen erreicht in der Rheinebene einen höheren Wärmegrad wie in Paris, beides direkte Folgen der maritimeren Lage von Paris. Das Tagesmaximum tritt in Strassburg gewöhnlich später ein als in Paris, worin wir jedenfalls eine Einwirkung der Rheinebene zu erblicken haben. Dieselbe bildet mit ihrer westlichen und östlichen Begrenzung durch Vogesen und Schwarzwald einen verhältnismässig langen und schmalen Graben. Durch die kräftige Einwirkung der Sonnenstrahlen in den wärmeren Monaten wird sich am Grunde desselben eine Schicht aufgelockerter warmer Luft bilden, welche nach bekannten physikalischen Gesetzen das Bestreben hat, emporzusteigen. Es wird dadurch ein Ersatz kühlerer, schwererer Luft von den Seiten her notwendig, es werden sich an den der Rheinebene zugekehrten Hängen der begrenzenden Gebirge abwärts steigende Luftströme ausbilden. Da diese Hänge infolge der Bestrahlung durch die Sonne je nach ihrer Lage ebenfalls mehr oder weniger erwärmt sind, so wird die herabfliessende Luft bereits erwärmt unten anlangen und zwar um so mehr, als dieselbe bei der Abwärtsbewegung ständig unter höheren Druck gelangt, der pro 100 m bei trockener Luft eine Temperaturzunahme von  $1^{\circ}$  Celsius bewirkt. Da der Ersatz also wieder warm ist und die Insolation auch in den Nachmittagstunden noch kräftig weiter wirkt, so wird sich die Temperatur längere Zeit auf ihrer grössten Höhe halten und das Maximum später eintreten als bei einem Orte, zu dem kühlere seitliche Luftströme ungehinderten Zutritt haben, wie es in Paris der Fall ist. Hiermit hängt auch jedenfalls die Erscheinung zusammen, dass wir die Temperatur der Sommernächte in der Rheinebene höher liegen sehen als in Paris. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass die Erwärmung in den Vormittagstunden in Paris schneller zunimmt als in Strassburg. Auch hierin sehen wir wieder eine Einwirkung der Rheinebene durch ihre Grabenform, welche

die Bildung von Morgennebeln begünstigt, die dann ihrerseits im Verein mit der in den Morgenstunden kühlen Luftzufuhr von den begrenzenden Gebirgen die Erwärmung der Luft verzögert.

Im allgemeinen aber sehen wir, besonders wenn wir die Jahreszeiten und die Jahreskurve betrachten, eine hinreichende Parallelität in dem Temperaturgange zwischen den beiden Stationen. Speziell unsere Stunden 6—7 früh, 12 Uhr mittags und 9—10 Uhr abends zeigen so geringe Unterschiede, dass wir aus den langjährigen Pariser Beobachtungen sicher eine auch für Strassburg gute Korrektur berechnen können. Bilden wir aus den vorhandenen 24stündigen Pariser Monatsmitteln das Mittel aus der Kombination 6—7, 12, 9—10/3 und dividieren dies in das Normalmittel, so erhalten wir die langjährigen Korrekturfaktoren, welche in der Tabelle I D enthalten sind. Dieselben erwecken durch ihre grössere Gesetzmässigkeit in den einzelnen Monaten direkt mehr Vertrauen wie die dreijährigen Strassburger Faktoren und rechtfertigen dasselbe auch vollkommen bei der Probe auf die drei Jahre 1892—94. (cf. Tabelle I E, F, G.) Wir erhalten als Normalmittel für 1892 9,09°. Die Herrenschnidersche Kombination korrigiert mit den Pariser Faktoren liefert 9,06°, Differenz 0,03°. In den Jahren 1893 und 1894 beträgt diese Differenz nur 0,01°. Wir erreichen also durch unsere Pariser Korrekturfaktoren Annäherungswerte, wie wir sie bei einer derartigen Korrektur nicht besser verlangen können. Allerdings haben wir dabei die Annahme gemacht, dass die Ablesungen um 1/27 und 1/210 Uhr stattgefunden haben. Wenn das auch im Mittel so gewesen sein mag, so werden doch Verfrühungen und Verspätungen nicht selten gewesen sein, unsere Reduktion wird deshalb nicht immer so gute Werte liefern, wie bei der angestellten Probe. Immerhin sind wir zu der Annahme berechtigt, dass uns dieselbe im Mittel Jahresresultate liefert, welche auf 1/10 Grad genau sind, ein Ergebnis, mit dem wir uns zufrieden geben können.

#### **Versuch einer Reduktion von Temperaturmitteln auf wahre Mittel mit Hilfe einer von Dr. Halm angegebenen Rechnungsmethode.**

Haben wir so mit Hilfe der aus den langjährigen Pariser Beobachtungen berechneten Korrekturfaktoren ein Mittel gefunden, die Strassburger Temperatur-Mittel in befriedigender Weise auf wahre Jahresmittel zu reduzieren, so drängt sich die Frage auf, ist es nicht auch möglich, die einzelnen Monatsmittel mit entsprechender Genauigkeit zu korrigieren. Dass es durch die gefundenen Faktoren nicht möglich ist, hat der Vergleich der korrigierten Herrenschniderschen Kombination mit den Normalmitteln gezeigt, cf. Tabelle I, da es mir jedoch vergönnt war, zum ersten Male Gebrauch von einer Arbeit zu machen, die Herr Dr. Halm in den Nova Acta d. Ksl. Leop. Carol. Deutschen Akademie d. Naturforscher Bd. LXVII No. 2 unter dem Titel: Versuch einer theoretischen Darstellung des täglichen