© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Klimatische Normalwerte für Basel.

Von

Walter Mörikofer.

Wenn an einer meteorologischen Station der gemässigten Zone während etwa zwei Dezennien zuverlässige Beobachtungen angestellt worden sind, so werden die Durchschnittswerte der ganzen Periode in den meisten Fällen genügen, um die klimatischen Eigenschaften der Station in grossen Zügen wiederzugeben. Das war wohl vornehmlich der Zweck der klimatologischen Übersichten von Basel, die in den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts der damalige Vorsteher der astronomisch-meteorologischen Anstalt, Herr Prof. *A. Riggenbach* veröffentlichte.[1])

Wenn dagegen ein halbes Jahrhundert ununterbrochener methodischer Beobachtungen vorliegt, so dürfen an die daraus abgeleiteten Mittelwerte weitergehende Anforderungen gestellt werden. Einmal sollen die Beobachtungsreihen nicht nur dadurch einen möglichst grossen Zeitraum umfassen, dass sie bis in das letztvergangene Jahr reichen, sondern es ist auch anzustreben, dass sie durch Anschluss früherer, nach andern Methoden am gleichen Orte angestellter Beobachtungen möglichst weit nach rückwärts verlängert werden. Gerade aus Basel besitzen wir eine Menge meteorologischer Beobachtungen aus der Zeit vor der Begründung des jetzigen schweizerischen Beobachtungsnetzes (1863); doch wurden sie meist zu andern Tageszeiten oder nach andern Methoden angestellt,[2]) sodass sie nur durch systematische Reduktionen an die neuern Beobachtungen angeschlossen werden können.

---

[1]) *A. Riggenbach.* Die Geschichte der meteorologischen Beobachtungen in Basel. Basel 1892.

A. Riggenbach. Das Klima der Landschaft Basel, vergl. auch Referat darüber in der Meteorolog. Zeitschrift, Band XVI, 1899, S. 36. Hier sind auch zu erwähnen die auf Basel bezüglichen Abschnitte in dem Sammelwerk: Das Klima der Schweiz, von *Maurer, Billwiller* und *Hess.* Frauenfeld 1909 und 1910.

[2]) Genaue Angaben über diese früheren Beobachtungen bilden den Hauptinhalt von: *A. Riggenbach.* Die Geschichte etc. (vergl. Anm. 1). Ueber die Arbeiten des bedeutendsten dieser Beobachter berichtet Beilage 4 (von *A. Riggenbach*) in *L. Rütimeyers* Rektoratsprogramm: Ratsherr Peter Merian. Basel 1883.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neben der zu erstrebenden Länge der Periode ist es aber auch wünschenswert, dass die ganzen Reihen nach kritischen Methoden auf ihre innere Homogenität untersucht werden. Sobald sie zu andern als rein klimatographischen Arbeiten verwendbar sein sollen, so können solche Reihen kaum kritisch genug untersucht werden. Falls es sich z. B. um den Nachweis von langsamen Klimaschwankungen oder von lokalen Verschiedenheiten gegenüber Nachbarstationen handelt, sind die in Frage stehenden Grössen oft kleiner als die Fehler der Beobachtungsreihen.

Obgleich das für Basel vorliegende Material die angeführten Postulate nur zum Teil erfüllt, erschien es, gerade um dieses einwandfreien Teiles willen, doch wünschenswert, an dieser Stelle die Hauptergebnisse der langjährigen Basler meteorologischen Beobachtungen zu veröffentlichen. Die unten mitgeteilte Tabelle schliesst sich in der Form der von *A. Riggenbach* im Jahre 1912 publizierten an;[3]) dagegen mussten für einige Elemente die Reihen neu durchgerechnet werden. Da die einzelnen Kolonnen der Tabelle sehr verschiedenen Wert an Genauigkeit besitzen, mögen im Nachfolgenden einige Angaben über die benützten Beobachtungen, die Berechnungsmethoden und die etwa schon vorhandene Literatur Platz finden.

Lage der Station.

Seit 1875 befindet sich die Station im Bernoullianum ($\varphi = 47^0$ 33,6′ nördlich, $\lambda = 7^0$ 34,8′ östlich von Greenwich), im westlichen Stadtteil 30 m über dem Rheinbett, in ziemlich baumreicher Gegend. Über die Veränderungen in der Aufstellung der Thermometer und des Regenmessers vergl. die unten angegebene Literatur. Zur Zeit befinden sich die Thermometer in einer englischen Hütte auf der Nordseite des Gebäudes; Höhe der Thermometerkugeln 2,0 m über dem Erdboden und 273,3 m ü. M. Höhe des Regenmessauffanggefässes 1,65 m über dem Boden und 273 m ü. M. Das Barometer befindet sich im I. Stock, Höhe des Niveaus 277,2 m ü. M. Der Sonnenscheinautograph steht auf der Terrasse beim südlichen Giebel des Gebäudes, 13 m über der Strasse.

Temperatur.

Die 90-jährige Temperatur-Reihe 1826—1915 ist jedenfalls das an Zuverlässigkeit und Umfang wertvollste Material, das die Anstalt zur Zeit besitzt. Die Periode 1826—1905 wurde von *W. Strub*

---

[3]) Klimatische Normalwerte für Basel, erschienen in den Statistischen Vierteljahrsberichten des Kantons Basel-Stadt, 2. Jahrgang, 1912, Heft 1.

Auch die vorliegende Tabelle ist in jenen Vierteljahrsberichten erschienen, im 6. Jahrgang, 1916, Heft 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kritisch untersucht; seine Arbeit gibt eingehend über alle Einzelheiten Auskunft. Da dort die ganze Reihe auf die seit 1894 unverändert gebliebene Thermometeraufstellung reduziert wurde, blieb uns nur übrig, unter Berücksichtigung der minimalen Thermometerkorrektion die zehn Jahre 1906—1915 der bereits vorhandenen Reihe hinzuzufügen und neue Mittel zu rechnen. Bei Gewinnung der Monatsmittel wird den Beobachtungen um $7^1/_2$ a und $1^1/_2$ p MEZ einfaches, der Abendbeobachtung um $9^1/_2$ p MEZ dagegen doppeltes Gewicht beigelegt.

Literatur: *Walter Strub,* Die Temperaturverhältnisse von Basel, Basler Diss. 1910, erschienen in diesen Verh., Band XX, Heft 3, S. 279, wo auch die gesamte übrige Literatur erwähnt ist.

Frosttage und Eistage.

Frosttage sind Tage, an denen die Minimal-Temperatur unter Null sinkt. Eistage solche, an denen die Maximal-Temperatur nicht über Null steigt. Da diese Auszählung auf den Angaben der Extremthermometer basiert, umfasst die Reihe die 22 Jahre, seitdem die Station solche Instrumente besitzt. Das Material ist weder ganz publiziert noch irgendwie verarbeitet.

Luftdruck.

Für besonders präzise Arbeiten ist die Reihe nicht zu gebrauchen, da sie nicht homogen ist. Es sind früher Nullpunktsverschiebungen vorgekommen, deren Einfluss sich nicht mehr genau ermitteln lässt. In Anbetracht der beschränkten Genauigkeit der Reihe schien es statthaft, an den von *Riggenbach* berechneten Mitteln 1826—1910 die aus den Jahren 1911—1915 sich ergebenden Änderungen direkt anzubringen; die hier mitgeteilten Zahlen wurden auf diese Weise gewonnen. Die Mittel sind einfache Mittel aus den drei Beobachtungsterminen. Die Schwerekorrektion beträgt 0,13 m; sie ist an der Tabelle nicht angebracht.

Literatur: *Hann,* Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa, Geograph. Abh., Bd. II, Heft 2, Wien 1887.
A. Riggenbach, Die Geschichte etc. (vergl. Anm. 1).

Relative Feuchtigkeit.

Die Tabelle gibt die R. F. um $1^1/_2$ p auf Grund der Ablesungen am Psychrometer, seit 1864.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bewölkung.

Dreimal täglich wird seit 1864 die Himmelsbedeckung von Auge abgeschätzt und in Zehnteln der Himmelsfläche notiert. Der einfache Durchschnitt hiervon ist das Tagesmittel. Bei Monatsmitteln wird die Bewölkung gewöhnlich in Prozenten statt in Zehnteln ausgedrückt.

Im neuesten Heft der Meteorolog. Zeitschrift (Band XXXIII, Juniheft 1916, S. 276) weist *Maurer* darauf hin, dass die Basler Bewölkungsziffern der Jahre 1896—1907 erheblich (bis 10 %) zu hoch sind. Eine Korrektion der durch Beobachterwechsel und damit verbundene Änderung der persönlichen Gleichung verursachten Inhomogenität dürfte aber auch nur einen beschränkten Wert besitzen, sodass wir davon absehen und hier die wirklich beobachteten Zahlen mitteilen.

Literatur: Das Klima der Schweiz (vergl. Anm. 1) enthält im II. Teil die Monatsmittel von 1864—1900.

Helle und trübe Tage.

Entsprechend der seit einigen Jahren im schweizerischen Beobachtungsnetz gültigen Vorschrift wurden als hell diejenigen Tage bezeichnet, an denen die durchschnittliche Bewölkung kleiner als 20 % war, als trüb die Tage, deren Bewölkungsmittel mehr als 80 % betrug. Wie bei der Bewölkung umfassen die Tabellen über helle und trübe Tage die 52 Jahre 1864—1915. Eingehenderes wurde bis jetzt darüber nicht veröffentlicht.

Sonnenschein.

Seit 1886 wird der Sonnenschein mit einem Glaskugelheliographen registriert. Während man früher der Meinung war, darin ein besonders einfaches und präzis definierbares Instrument zu besitzen, haben neuere Untersuchungen[4]) gezeigt, dass davon keine Rede sein kann. Im Gegenteil, die Registrierungen sind von so vielen, scheinbar unwichtigen Einflüssen abhängig, dass es unmöglich ist, die Empfindlichkeit der Instrumente genau zu bestimmen. Da nicht nur jedes Instrument seine speziellen Eigenheiten besitzt, sondern auch die Empfindlichkeit eines Instruments sich im Verlaufe der Zeit ver-

---

[4]) *Maurer.* Met. Ztschr. Band XXVI, 1909, S. 461 und Band XXVIII, 1911, S. 193.

Strub. Met. Ztschr. Band XXVII, 1910, S. 175.

Marten. Anhang zum Tätigkeitsbericht des k. preuss. met. Inst. 1911.

Brückmann. Anhang zum Tätigkeitsbericht des k. preuss. met. Inst. 1913.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ändern kann, wird sowohl die Vergleichbarkeit verschiedener Stationen, wie auch mehrerer Jahrgänge derselben Stationen nahezu illusorisch. Die Ergebnisse der Basler Registrierungen sind besonders unerfreulich. Seit 1886 stand ein Sonnenscheinautograph im Gebrauch, der anfangs ganz gute Resultate lieferte. Gegen das Ende des Jahrhunderts begann jedoch seine Empfindlichkeit bedenklich abzunehmen. Nach mehrjährigen, leider nicht ausführlich veröffentlichten Versuchen von *W. Strub* konnte 1908 ein neues Instrument von Negretti und Zambra (London) aufgestellt werden, das an Empfindlichkeit den alten hiesigen, wie auch die meisten übrigen Heliographen in der Schweiz übertrifft. Während die bisher veröffentlichten Durchschnittswerte der Sonnenscheindauer in Basel einfach das arithmetische Mittel aus den ganz heterogenen Registrierungen darstellen, wurde für diese Tabelle versucht, die ganze Reihe auf das jetzt im Gebrauch stehende Instrument zu beziehen. Die erhaltenen Zahlen können also nur zum Vergleich mit den laufenden Basler Registrierungen benützt, dagegen nicht unmittelbar neben die Ergebnisse anderer Stationen gestellt werden. Zur Reduktion der früheren Jahrgänge konnte die Station Buus verwendet werden, wo Herr Pfarrer *Bührer* seit 1893 einen Sonnenscheinautographen besorgt.[5]) Die Reduktion wurde in folgender Weise ausgeführt: Auf Grund des Verhältnisses der Sonnenscheindauern von Basel und Buus in den Jahren 1893—1899 wurden die Basler Beobachtungen von 1886—1892 auf Buus umgerechnet, und sodann die ganze verlängerte Buuser Reihe 1886—1907 mit Hilfe der Verhältniszahlen, die sich aus einer Nebeneinanderstellung der in den Jahren 1908—1915 in Buus resp. Wintersingen und in Basel mit dem neuen Apparat gewonnenen Sonnenscheindauern ergaben, auf den neuen Basler Heliographen reduziert. Wie gross der Einfluss dieser Reduktion ist, ersieht man daraus, dass der Durchschnitt aus den in den 30 Jahren wirklich registrierten jährlichen Sonnenscheindauern 1678 Stunden beträgt, die reduzierte Summe aber um 303 Stunden oder 18 % grösser ist. Die angegebenen reduzierten Monatsdauern dürften Fehler bis zu mehreren Stunden aufweisen; eine noch sorgfältigere Reduktion des gesamten Materials wird sich erst durchführen lassen, wenn einmal gleichzeitige Registrierungen mit dem alten und dem neuen Sonnenscheinautographen sowie mit dem neuen *Maurer*'schen Sonnenscheinchronographen vorliegen.[6])

---

[5]) Buus liegt 22,5 km im ESE von Basel im Jura, $\varphi = 47^0\ 30'$, $\lambda = 7^0\ 52'$, Höhe = 450 m. ü. M.; seit April 1913 ist die Station ins benachbarte Wintersingen verlegt.

[6]) Das von *Maurer* angegebene und in der Met. Ztschr. Band XXVIII, 1911, S. 518 und Band XXXI, 1914, S. 193 beschriebene Präzisionsinstrument ist zur Zeit in den Werkstätten der James Jaquet A.-G. in Basel im Bau.

Monate	Luftzustand					Himmelsbeschaffenheit					Niederschlag			
	Temperatur			Barometerstand bei 0°	Relative Feuchtigkeit 1½ p.	Bewölkung			Sonnenschein		Niederschlagsmenge Monatssumme	Zahl der Tage mit		
	Tagesmittel	Zahl der Tage (a. Extremen)				Tagesmittel	Zahl der Tage					mindestens mm		Schneedecke
	°C	mit Frost	ohne Auftauen	mm	%	%	unter 20% (hell)	über 80% (trüb)	ohne Sonne	Monatsdauer Stunden	mm	0,1	1,0	
Mittel der Jahre	1826 bis 1915	1894 bis 1915	1894 bis 1915	1826 bis 1915	1864 bis 1915	1864 bis 1915	1864 bis 1915	1864 bis 1915	1886 bis 1915	1886 bis 1915	1864 bis 1915	1827 bis 1915	1864 bis 1915	1853 bis 1916
Januar . .	—0.3	20	8	739.5	81	70	3	15	10	87	39	12	8	11
Februar . .	1.8	15	3	8.5	74	68	3	13	6	106	42	12	8	8
März . . .	4.9	8	—	6.5	65	66	4	12	4	146	51	14	10	4
April . . .	9.3	2	—	5.9	57	62	5	11	3	183	64	14	11	1
Mai . . .	13.4	—	—	6.7	58	61	4	10	3	223	80	16	11	—
Juni . . .	16.9	—	—	8 0	59	60	4	8	2	251	102	16	12	—
Juli . . .	18.6	—	—	8.5	58	54	5	7	1	278	86	14	11	—
August . .	17.7	—	—	8.5	61	52	6	7	2	258	86	14	10	—
September .	14.3	—	—	8 9	66	56	5	8	3	179	77	13	10	—
Oktober . .	9.5	1	—	7.8	74	68	2	13	5	122	75	14	10	—
November .	4.5	7	1	7.8	78	76	1	16	9	77	61	13	10	3
Dezember .	1.1	14	4	8.8	82	73	3	16	11	71	53	13	10	8
Frühling .	9.2	10	—	736.4	60	63	13	33	10	552	195	44	32	5
Sommer . .	17.8	—	—	8.3	59	56	15	22	5	787	274	44	33	—
Herbst . .	9.4	8	1	8.2	73	66	8	37	17	378	213	40	30	3
Winter . .	0.8	49	15	8.9	79	70	9	44	27	264	134	37	26	27
Jahr . . .	9.3	67	16	737.9	68	64	45	136	59	1981	816	165	121	35

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zahl der Tage ohne Sonnenschein.

Da der alte Heliograph zu wenig empfindlich war, entging ihm ganz schwacher Sonnenschein; in jener Periode wurde daher die Zahl der sonnenlosen Tage zu gross. Da es wünschenswert schien, auch hier homogenes Material zu besitzen, wurde die ganze Beobachtungsreihe von 1886—1907 mit Hilfe der gleichzeitigen Zürcher Beobachtungen auf die Empfindlichkeit des neuen Heliographen reduziert. Diese Reduktionsmethode scheint zwar etwas summarisch, doch erwecken ihre Ergebnisse Vertrauen. Gegenüber dem Durchschnitt der wirklichen Beobachtungsergebnisse, nach welchem im Jahre 71 Tage sonnenlos sein sollen, ergibt die reduzierte Zahl deren 59.

Literatur: Über die Sonnenscheindauer und die Zahl der sonnenlosen Tage in Basel liegen ausser den oben angeführten Untersuchungen über die Mängel der Heliographen keine kritischen Zusammenstellungen vor; die hier mitgeteilten Zahlen sind ein erster Versuch, das vorhandene Material etwas brauchbarer zu gestalten.

Niederschlag.

Die nicht einwandfreien Regenmessungen der Jahre 1875—1888 wurden von *A. Riggenbach* kritisch untersucht und reduziert; seit 1889 geben die Messungsergebnisse zu keinen Bedenken mehr Anlass. Unsere Arbeit bestand also nur darin, die Tabellen 2, 9, 14 und 33 der erstgenannten der Riggenbach'schen Arbeiten an Hand der laufenden Stationstabellen bis 1915 weiterzuführen und die Mittel daraus zu berechnen. Über alle weiteren Einzelheiten gibt jene Veröffentlichung Auskunft.

Literatur: *A. Riggenbach.* Die Niederschlags-Verhältnisse von Basel, Neue Denkschr. der Schweiz. Naturf. Ges., Bd. XXXII, 1891.

A. Riggenbach. Die Niederschlags-Verhältnisse des Kantons Basel und ihre Beziehung zur Bodengestalt. Diese Verh., Band X, Heft 2, S. 425.

Basel, im Juli 1916.

Astronomisch-meteorologische Anstalt
im Bernoullianum.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 27_1916

Autor(en)/Author(s): Mörikofer Walter

Artikel/Article: Klimatische Normalwerte für Basel 149-155