

Terminmittel und wahres Mittel der Bewölkung.

In der Klimatologie ist es gebräuchlich für die einzelnen meteorologischen Elemente jene Korrekturen zu bestimmen, mit deren Hilfe man die Tagesmittel der usuellen drei Terminbeobachtungen auf die sogenannten wahren Mittel (24-stündige Mittel) zurückführen kann. Seit Einführung von Registrierapparaten ist diese Aufgabe für gewisse Elemente, wie Temperatur, Luftdruck etc. leicht zu bewältigen. Für die Bewölkung jedoch aus leichtbegreiflichen Gründen nahezu unausführbar. Auf diesen Umstand lenkte vor einiger Zeit *Conrad*¹⁾ die Aufmerksamkeit der Fachkreise. Ich möchte noch darauf hinweisen, dass sich *Liznar*²⁾ schon früher mit diesem Thema beschäftigte und späterhin sehr eingehend auch *Kassner*.³⁾

Nachdem in Ungarn sich ein beträchtliches Material von tagsüber an mehreren Stunden angestellten Bewölkungsbeobachtungen angesammelt hat, sah ich mich veranlasst, dieses an zerstreuten Stellen veröffentlichte und zum Teil auch nicht veröffentlichte Material hier zu vereinen und zur Bestimmung der Korrekturen von Stundenkombinationen zu verwenden.

Es standen mir im ganzen 5 Beobachtungsreihen zur Verfügung. 1. Die älteste entstammt noch der Sternwarte zu Budapest am Blocksberg, wo von 1841—1848 von 5 Uhr morgens bis 9 Uhr abends jede zweite Stunde der Bewölkungsgrad notiert wurde. Das gibt also täglich 9 Stundenwerte. Die Beobachtungen erschienen von *Kruspér*⁴⁾ im Auftrage der kgl. Akademie der Wissenschaften. Von 1842 angefangen geschah die Schätzung des Bewölkungsgrades nach einer Skala von 0—5. *Hegyfoky* überrechnete die Daten später (1909) auf die gewöhnliche 10-teilige Skala und beschäftigte sich zuerst bei uns mit diesem Gegenstand.

2. Die zweite Reihe verdanken wir dem einstigen verdienstvollen Beobachter von Zombolya (Südungarn, Tiefebene) *Karl Rziha*, der 5 Jahre hindurch (1886—1890) von 6 Uhr morgens bis 10 Uhr nachts stündlich Beobachtungen anstellte, also täglich 17 beobachtete Stundenwerte. Dieselben benützte bereits *Róna*⁵⁾ in seiner Klimatographie von Ungarn.

3. Am Observatorium zu Ógyalla (kleine ungarische Tiefebene) wurde 10 Jahre (1903—1912) hindurch von 7 Uhr früh bis 9 Uhr abends stündlich der Grad der Bewölkung aufgezeichnet, was 15 Stundenwerte ergab. Nebenbei sei erwähnt, dass schon früher *Karvázy* im internationalen Wolkenjahr 1898 stündliche Wolkenbeobachtungen ausführte, die er jedoch in anderer Richtung (Wolkenform und Nomenclatur) verwertete.

4. Auf der Station Győr (kleine ung. Tiefebene) wurde von Mitternacht an gerechnet jede zweite Stunde die Bewölkung 10 Jahre hindurch (1905—1914) von der Mannschaft der Feuerwehr notiert. Ort der Beobachtung Turm des Stadthauses in 36 m Höhe.

5. Schliesslich ist noch eine 5-jährige Reihe (1905—1909) von Bürkös (Hügel-land in Siebenbürgen) vorhanden mit 9 Stundenwerten zwischen 7 Uhr morgens und 9 Uhr abends. Beobachter: Andreas u. Elisabeth Horváth.

¹⁾ Meteor. Zeitschr. 1928. S. 23.

²⁾ Meteor. Zeitschr. 1885. S. 241.

³⁾ Untersuchungen über die Bewölkungsverhältnisse von Tiflis (Hamburg-See-warte, 1898,) und Meteor. Zeitschr. 1928. S. 149.

⁴⁾ Légtüneti észleletek. I. k. 184—1849. Pest, 1866.

⁵⁾ Éghajlat II. S. 199. Budapest, 1909.

Wie aus den obigen hervorgeht, ist eigentlich keine dieser Reihen eine vollständige mit 24 Stundenwerten. Nur eine einzige Reihe, diejenige von Győr enthält auch nächtliche Beobachtungen; durch Interpolation der unpaaren Stunden kann jedoch diese Reihe zu einer 24-stündigen ergänzt werden. Die übrigen vier Reihen enthalten bloß Tagesbeobachtungen u. zw. zumeist zwischen 7ha. und 9hp., beziehungsweise Buda zwischen 5ha, und 9hp. Zsombolya 6ha. und 10hp. Von diesen vier Reihen besitzt Ógyalla und Zsombolya stündliche Werte, während bei den übrigen die fehlenden Stundenwerte durch Interpolation zwischen zwei Nachbarstunden errechnet wurden.

In den Tabellen I—V (Seite 4—7 des ung. Textes) sind die vieljährigen Stundenmittel in Zehnteln der sichtbaren Himmelsfläche berechnet, von den erwähnten 5 Stationen dargelegt. Interpolierte Stundenwerte, sind durch einen Stern kenntlich gemacht. Gemeinsam sind allen Stationen die 15 Stundenwerte von 7ha. bis 9hp., so dass man sich veranlasst fühlt, den 15-stündigen Mitteln (K_{15}) die gewöhnlichen Terminmittel der Beobachtungen von 7, 2, 9h (K_3) gegenüberzustellen. Praktisch haben die Unterschiede $K_{15} - K_3$ zwar keine Bedeutung, aber sie bieten für die Übereinstimmung und Grösse der Korrekturen an den verschiedenen Stationen eine übersichtliche Orientierung.

Auf Tabelle VI sind die Differenzen $K_{15} - K_3$ übersichtlich dargestellt. In Bezug auf das Vorzeichen wäre die Übereinstimmung an den 5 Stationen annehmbar, denn das positive Vorzeichen ist mit wenigen Ausnahmen in allen Monaten vorhanden. Es ist also das Tagesmittel von 15 Terminen durchwegs höher, als das gewöhnliche Mittel der 3 Terminbeobachtungen. Dies ist auch leicht begreiflich, denn durch Hinzufügung von 12 Tagesstunden wird eine Vergrößerung des Mittels erreicht, da die Bewölkung tagsüber zu jeder Jahreszeit zunimmt. Was jedoch die Grösse der Differenzen betrifft, ist die Übereinstimmung weniger befriedigend. Namentlich sind die Differenzen an den zwei Stationen Buda und Győr viel kleiner, als an den übrigen. Während sie an den genannten zwei Stationen 2 Zehntel eines Bewölkungsgrades nicht erreichen, überschreiten sie an den übrigen Stationen 3, 4, sogar 5 Zehntel. Dies gemahnt an Vorsicht bei der Verallgemeinerung der Korrekturen.

Bildet man aus Tabelle I—V die Amplituden, d. h. die Differenzen zwischen dem grössten und kleinsten Stundenmittel für jeden Monat (Tabelle VII. auf Seite 7), so findet man, dass die Amplituden in Buda und Győr bloß in einigen Monaten einen ganzen Bewölkungsgrad überschreiten, an den Stationen Zsombolya, Ógyalla und Bürkös hingegen durchwegs jeden Monat stark über diesen Betrag liegen, ja vereinzelt 2 Grad erreichen oder überschreiten.

Die Ursachen der mangelhaften Übereinstimmung der Korrekturen sind nicht leicht festzustellen. Eine Ursache ist gewiss darauf zurückzuführen, dass die Beobachtungen an den behandelten Stationen nicht denselben Jahrgängen entstammen, denn selbst an einer Station verhält sich der tägliche Gang der Bewölkung im selben Monat verschiedener Jahre nicht übereinstimmend: Besonders zeigen starkbewölkte oder sehr heitere Monate starke Abweichungen von einander. Als Beispiel sei angeführt, dass der ganz aussergewöhnlich trübe September 1912 (Bewölkungsmittel in Ógyalla: 8·8) bloß eine Amplitude (Grösstes minus kleinstes Stundenmittel) von 0·8, der September 1903 (Bew. Mittel 4·4) hingegen eine Amplitude von 2·5 aufwies, oder der Juli 1912 (Mittel 6·5) die Amplitude von 1·7, der Juli 1904 (Mittel 3·2), Amplitude 3·4. Eine andere Ursache der Nichtübereinstimmung ist bekanntermassen die verschiedene Lage: Berg und Ebene haben einen verschiedenen täglichen Gang der Bewölkung.

Die Erkenntnis dieser Tatsachen warnt davor, sich bei der Zurückführung von Terminmitteln auf wahre Mittel bloß auf eine Station, in unserem Falle auf Győr, zu stützen. Denn nächtliche Beobachtungen liegen eigentlich nur für Győr vor. Über den Wert der nächtlichen Beobachtungen mögen die Meinungen noch stark auseinandergehen, gewiss ist, dass sie sich in bezug auf Genauigkeit mit den Beobachtungen bei Tageshelle nicht messen können. Besonders die Abschätzung der feinern cirrösen Wol-

ken, durch welche die Sterne durchblinken, lässt sich allgemein nicht präzis ausführen. Hiezu kommt bei Győr noch der Umstand, dass die Beobachtungen durch das abwechselnde Personal der Feuerwehrwache besorgt wurden, was individuelle Fehler nicht ausschloss. In Anbetracht dessen, dass in Ógyalla 10 Jahre hindurch dieselbe Person (ein gutgeschulter Amstdiener) 15 stündige Wolkenbeobachtungen aufzeichnete, schien eine Ergänzung der nächtlichen Lücke im Wege einer graphischen Interpolation erwünscht. Dieselbe wurde so durchgeführt, dass die Tageskurve doppelt nebeneinander aufgezeichnet wurde und der Endpunkt der ersten (9hp.) mit dem Anfangspunkt der zweiten (7ha.) mit freier Hand durch eine krumme Linie, die sich kontinuierlich beiden Kurven anschmiegte, verbunden wurde. Dieser Vorgang wurde für die 10 jährigen Stundenmittel jeden Monates angewendet und so die fehlenden Werte auf dem Millimeterpapier abgelesen, jedoch blos mit der Genauigkeit eines Zehntels des Bewölkungsgrades. Auf diese Weise entstanden die 24 Stundenwerte von Ógyalla auf Tabelle IV. (Seite 6—7).

Die Werte von Tafel IX. (S. 8) wären als Korrekturen mit demselben Vorzeichen an die gewöhnlichen Terminmittel von Győr und Ógyalla anzubringen, um sie auf wahre Mittel zurückzuführen. In Kenntnis der verschiedenen Umstände neige ich zur Annahme, dass die Korrekturen von Ógyalla verlässlicher sind, obwohl sie in den Sommer- und Herbstmonaten die beträchtliche Grösse von 2—3 Zehntel des Bewölkungsgrades ausmachen.

Aus Tafel VIII. ist ersichtlich, dass unter den dort vorkommenden Stundenkombinationen das gewöhnliche Terminmittel der 3 Beobachtungen von 7, 2, 9 Uhr die günstigste Kombination ist. Ein Vergleich mit dem täglichen Gang der Bewölkung von Tokio (Taf. X), bearbeitet von Okada⁶⁾ dürfte nicht ohne Interesse sein. Die Korrekturen der Stundenkombination 7, 2, 9 Uhr sind gering, jedoch charakteristisch ist, dass sie im Sommer positiv werden und ausgesprochen zunehmen.

⁶⁾ Meteor. Zeitschr. 1900. S. 224.

