

# Die mittägliche Ortshelligkeit von Davos im Jahre 1908

und ein Vergleich derselben mit den **Kieler** Werten  
der Beobachtungsperiode 1898—1904.

Von Dr. C. Dorno.

---

Die gegen das Flachland unverkennbar gewaltig gesteigerte Lichtfülle der Hochgebirgshöhenlagen und ihre Wirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen regten während eines mehrjährigen Davoser Aufenthaltes den Wunsch in mir an, die Größe dieser Steigerung in möglichst scharfem physikalischen Maße zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wählte ich die Webersche photometrische Methode der Messung der Ortshelligkeit (also der von Sonne und Himmelsgewölbe insgesamt ausgehenden Beleuchtungsstärke einer horizontalen Fläche) um die wahre Mittagszeit (mittlere Ortszeit — Zeitgleichung). Diese hat gegen die sonst angewandte photographische Methode außer anderen Vorzügen den großen Vorteil, daß sie die Intensität ausgewählter kurzer Spektrenbanden in Rot, etwa  $\lambda$  700  $\mu\mu$ , und Grün, etwa  $\lambda$  520  $\mu\mu$  mißt, und aus ihnen die Intensität des ganzen sichtbaren Spektrums in grundsätzlichen Einwänden nicht unterliegender Weise berechnet, während bei der photographischen Methode der wirksame Spektrumteil nicht gut definiert und sehr umfangreich ist, indem der ganze Strahlenkomplex von 290  $\mu\mu$  (der kleinsten beobachteten Wellenlänge des Sonnenspektrums) bis etwa 700  $\mu\mu$  zur Wirkung kommt mit dem ins Violett fallenden Intensitätsmaximum von etwa 440  $\mu\mu$ . Eine Übertragung der auf diese Weise ermittelten Werte auf die Intensität des gesamten sichtbaren Spektrums würde auf noch keineswegs erwiesenen Annahmen beruhen. Der sichtbare Teil des Spektrums dürfte wohl auch der auf den Menschen wirksamste Teil

des gesamten Sonnenspektrums sein, liegen doch in ihm die Hauptabsorptionsstreifen des Blutes,  $\lambda$  577  $\mu\mu$  und 537  $\mu\mu$ , und hat sich doch das vornehmste Organ des Menschen, das Auge, gerade diesem Teile akkommodiert.

Die Methode ist von Weber in den „Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein“, Band X, p. 77 ff., und Band XIII, p. 97 ff., u. a. O. ausführlich beschrieben und wurde mit nur geringen, durch die Davoser abweichenden Verhältnisse bedingten Abänderungen getreu übernommen. Herr Prof. L. Weber unterstützte mich in weitgehendster Weise mit seinem Rat und seiner Mitarbeit, speziell bei allen Eingangsarbeiten und bei der Errichtung des notwendigen kleinen Observatoriums, wofür ich ihm großen Dank schulde. Das Observatorium ist erbaut auf dem flachen Dache einer nur 200 m vom Zentrum von Davos-Platz entfernt, 30 m über demselben gelegenen Villa, die von keinen Nachbarhäusern zu leiden hat; es steht also in 1600 m Höhe über Meeresspiegel bei  $46^{\circ} 48'$  geographischer Breite. Der durch die umgebenden Berge nicht stark beschränkte Horizont wurde rechnerisch ausgewertet und erforderte im Maximum eine Korrektur von 6,46%, falls die Berge als totalabsorbierend angesehen worden wären, was nur hinsichtlich der dunklen Tannenwälder geschah. Die Korrekturen schwankten zwischen 0% und 5,97%, je nach den Veränderungen der Farben in den verschiedenen Jahreszeiten, der Schneelage usw. Für Tage mit dichtem trockenem Schneefall wurde eine nach Südwest gerichtete Hilfsmilchglasplatte eingestellt, deren Konstante durch rechnerische Auswertung der Absorption der Umgebung und durch Vergleichsmessungen mit der horizontalen Milchglasplatte bestimmt wurde; sie kam nur an 3 Tagen zur Anwendung. Die Davoser Werte erreichten — wie erwartet — eine wesentlich größere Höhe als die in Kiel gemessenen. Um ihnen gerecht zu werden, bedurfte es außer den dem Photometer zugehörigen Milchglasplatten 3—6 der Einführung von Blenden, herunter bis zum Durchmesser von 0,75 cm. Da sich die Werte von Grün zu Rot annähernd wie 4 : 1 verhalten, so empfahl Herr Prof. Weber die Anwendung zweier Blenden, deren Durchmesser 2 : 1 waren; hierdurch bewegte sich die Einstellung auf der Photometerskala für Rot und Grün in ganz ähnlichem Bezirke, und dieser konnte mit Hilfe der Platten- und Blendenauswahl in für die Beobachtung vorteilhafteste Lage gebracht werden. Zur Verwendung kamen in praxi nur die Blenden 2 cm und 1 cm in Verbindung mit den Platten 3—6 und

während der hellsten Jahresperiode auch die Blenden 1,5 cm und 0,75 cm in Verbindung mit Platte 6. Zur Festlegung dieser zehn Konstanten bedurfte es bei der Vorarbeit der Fixierung von insgesamt 28 Konstanten, deren Berechnung 157 Beobachtungen — jede das Mittel aus drei Ablesungen — zugrunde gelegt wurden. Diese Konstanten, sowie diejenige der dem Himmelslicht direkt ausgesetzten 25 cm Durchmesser haltenden Milchglasscheibe wurden vierteljährlich nachgeprüft, ohne zu Änderungen Anlaß zu bieten, auch trat keine Änderung ein infolge Bruchs oder sonstigen Verlustes von Platten und Blenden. Bei dem Vergleich mit der Hefnerkerze wurde das geringere Leuchtvermögen derselben entsprechend dem hiesigen Barometerstande von 632 mm und dem geringeren Luftfeuchtigkeitsgehalt an Hand der Liebenthalschen Kurven gebührend in Rechnung gesetzt. Die Konstanten stellten sich nach dieser Korrektur durchschnittlich etwa 10% geringer in Davos, als Herr Professor Weber sie vor Absendung des Apparates in Kiel ermittelt hatte. Der Grund dafür ist darin zu suchen, daß das Benzinlämpchen durch den niederen Barometerstand noch mehr als die Hefner-Amylzetatlampe in seiner Leuchtkraft geschwächt wird. Bei Zugrundelegung der in Kiel ermittelten Konstantenwerte hätte ich also etwa 10% zu hohe Werte gefunden.

Nicht beobachtet wurde an 23 Tagen, die schätzungsweise eingesetzt sind, vertretungsweise an 44 Tagen.

In getreuer Nacharbeit der oben zitierten Weberschen Beobachtungen über die Kieler Ortshelligkeit sind nun in Davos während des Jahres 1908 die unten in Tabelle 1 niedergelegten Resultate gefunden worden, denen in Parenthese die entsprechenden Kieler Durchschnittswerte der Jahre 1898—1904 beigefügt sind. In Tabelle 6 befinden sich die einzelnen Tagesbeobachtungen, aus denen die Monatsmittel gezogen sind. Im voraus sei dazu bemerkt, daß in 1908 die Monate Januar, März, Oktober außergewöhnlich reich an wolkenlosen Tagen waren, während Juli und zum Teil auch August außergewöhnlich starke Bewölkung zeigten.

Die Werte steigen in Einheiten von 1000 Meterkerzen vom Dezemberminimum 37,7 ununterbrochen zum Junimaximum 120,7, von dem sie, abgesehen von dem infolge der starken Bewölkung sehr stark gedrückten und daher unter den Augustwert sinkenden Juliwert, kontinuierlich zum Dezember absinken. Dabei sind die an und für sich wohl größten Sprünge vom Februar bis März und vom

Oktober zum November noch mehr pointiert infolge der oben erwähnten geringen Bewölkung des März und Oktober.

Drückt man die Amplitude der Helligkeitsschwankungen als ein Vielfaches des Minimalwertes aus, so beträgt

|                                |     |                         |
|--------------------------------|-----|-------------------------|
| die Amplitude der Monatsmittel | 3,2 | (Juni 120,7, Dez. 37,7) |
| „ „ „ Monatsmaxima             | 4,2 | (Juni 208,1, Dez. 50,1) |
| „ „ „ Monatsminima             | 6,7 | (März 54,5, Juli 8,1).  |

Der absolute Maximalwert wurde am 12. Juni mit 208,1 (bei Bewölkung 5) gefunden, der Minimalwert am 29. Juli mit 8,1 (bei sehr starkem Regen aus dunklen, tiefen, das ganze Tal einhüllenden Wolken). Die Amplitude der absoluten Maximal- und Minimalwerte beträgt also 25,7.

Verglichen mit den Kieler Werten ergibt sich (siehe auch Tab. 2, Spalte 1, 2, 3):

Die Davoser mittägliche Ortshelligkeit, nach Monatsmitteln berechnet, ist

|           |   |
|-----------|---|
| im Winter | 4 mal so groß als die Kieler im Winter,               |
| im Sommer | 2 mal so groß als die Kieler im Sommer,               |
| im Sommer | $1\frac{3}{4}$ mal so groß als die Davoser im Winter, |
| im Winter | $1\frac{1}{5}$ mal so groß als die Kieler im Sommer.  |

Bei weitem am meisten überwiegen die Davoser Helligkeitswerte die Kieler im Januar (um das 6,53fache) und Dezember (um das 5,46fache), am geringsten im Juli (um das 1,64fache).

|   |       |         |                        |
|---|-------|---------|------------------------|
| Die Amplitude der Monatsmittel ist in Davos | 3,2,  | in Kiel | 9,4                    |
| „ „ „ Monatsmaxima                          | 4,2,  |         | 7,8                    |
| „ „ „ Monatsminima                          | 6,7,  |         | 8,6                    |
| „ „ „ absoluten Maxima u. Minima            | 25,7, |         | 248,0                  |
|   |       |         | also fast das 10fache. |

An beiden Orten ist der Dezember der dunkelste, der Juni der hellste Monat; die absoluten Maxima fallen an beiden Orten in den Juni und weichen nicht gar so sehr voneinander ab (Davos 208,1, Kiel 173,9); die absoluten Minima fallen aber nicht in den Dezember, sondern in Kiel in den Januar, in Davos sogar in den Juli und weichen ganz gewaltig voneinander ab (Davos 8,1, Kiel 0,7). Davos hat also nicht nur eine weit größere, sondern auch eine weit ausgeglichene Ortshelligkeit als Kiel.

Die vorletzte Spalte der Tabelle 1 zeigt als Ergänzung zu diesem für Davos so günstigen Resultat, daß die Bewölkung in Davos, verglichen mit der in Kiel, im Winter 1,8 mal, im Sommer 1,1 mal, im Jahre 1,4 mal geringer ist, was ja in den obigen Resultaten schon

mit zum Ausdruck kommt; die letzte Spalte zeigt aber außerdem, daß die Sonnenscheindauer in Davos gegen Kiel im Winter 1,9 mal größer, im Sommer ebenso groß, im Jahre  $1\frac{1}{4}$  mal größer ist, daß also die günstigen Beleuchtungsverhältnisse über eine größere Anzahl Tagesstunden anhalten.

Die gefundenen, auf den ersten Blick exorbitant hoch erscheinenden Zahlen bringen nichts Überraschendes, sie waren voraussehen, wenn man, wie Weber es l. c. p. 92 für Kiel tut, „die Ortshelligkeiten an klaren Tagen, lediglich von direkten Sonnenstrahlen herrührend“, auch für Davos berechnet mit Hilfe der Michalke'schen Werte der Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre für Rot  $p = 0,7952$ , für Grün  $p = 0,7211$  und der Beleuchtungsstärke der exterrestrischen Sonne

$$A \text{ rot} = 43960 \text{ Hefnerkerzen}$$

$$A \text{ grün} = 117000 \quad ,,$$

unter Annahme der Gültigkeit der Lambert'schen Formel

$$S = A \cdot p \frac{1}{\sin \varphi}$$

Dies ist in Tabelle 3 geschehen, wobei die Kieler Werte in Parenthese hinzugefügt sind, und es geht ohne weiteres aus dem Vergleich der Zahlen hervor, daß durch die geographische Breitenverschiebung

1. die zu messenden Werte ganz bedeutend gesteigert werden und zwar im Winter weit mehr als im Sommer;
2. daß die Amplitude ganz wesentlich abgeschwächt wird.

In den ersten Spalten dieser Tabelle ist aber der Höhenlage von Davos nicht Rechnung getragen; man könnte dies in gewisser Annäherung tun, wenn man die Annahme von Wolf und Stampfer zugrunde legt, daß die Schwächung eines Lichtstrahles durch die Atmosphäre nur abhängt von der Menge der Luftteilchen, denen der Lichtstrahl begegnet, nicht von der Art der Verteilung derselben längs der durchlaufenen Strecke. Das Verhältnis der Menge der Luftteilchen kommt zum Ausdruck in den verschiedenen Barometerständen: 631,5 Davos; 760,0 Kiel. Die Tabelle 3 enthält in den letzten vier Spalten eine solche Berechnung nach der Formel

$$B_1 = B_0 \left( \frac{A \cdot \sin \varphi}{B_0} \right)^{\frac{b_0 - b_1}{b_0}}, \text{ worin } B_0 \text{ die in den beiden ersten Spalten}$$

der Tabelle 3 berechneten Werte und  $b_1$  und  $b_0$  die beiden Barometerstände sind. Die Höhe steigert danach die durch die geographische Breitenverschiebung bereits gesteigerten Werte nochmals und zwar

wieder im Winter mehr (7,6%) als im Sommer (4,6%), dergestalt, daß durch beide Faktoren (geographische Breitenverschiebung und Höhenverschiebung) die Winterwerte um etwa 55%, die Sommerwerte um etwa 13%, die ganzen Jahreswerte um etwa 23½% erhöht werden. Die Amplitude, die durch die geographische Breitenverschiebung auf die Hälfte gedrückt war, wird durch die Höhenverschiebung nochmals gedrückt, so daß sie nur etwa 2/5 der Kieler ausmacht.

|                                |        |          |                |
|--------------------------------|--------|----------|----------------|
| Danach wäre z. B. am 15. Juli  | Rot    | Grün     | Äquivalenzwert |
| für Kiel beobachtet . . . . .  | 31 100 | 86 700   | 61 600         |
| „ „ berechnet (Sonne allein)   | 28 400 | 66 600   | <u>50 350</u>  |
|                                |        | Quotient | 1,22,          |
| für Davos beobachtet . . . . . | 46 900 | 161 400  | 101 300        |
| „ „ berechnet (Sonne allein)   | 32 200 | 78 400   | <u>58 380</u>  |
|                                |        | Quotient | 1,73.          |

Der Unterschied der Quotienten ist nicht so groß, daß er nicht zwanglos erklärt werden könnte durch die in Davos geringere Bewölkungszahl und weniger mächtige Wolkenschichtung, die weitaus mehr lichte als dunkle Färbung zeigt und durch den mit der Höhe zweifellos wachsenden Transmissionskoeffizienten. In demselben Sinne zeigt Tabelle 2, Spalte 4, 5, 6, 7, 12, 13, daß diese Quotienten um so größer sind, je günstiger die Davoser Bewölkungszahl gegenüber der Kieler ist, d. h., sie sind am größten in den in Davos verhältnismäßig heiteren Wintermonaten.

Das beobachtete Verhältnis der Amplituden der Monatsmittel in Davos und Kiel ist mit 1/3 dem für direktes Sonnenlicht berechneten von 2/5 sehr nahegehend.

Geringere Bewölkungszahl und lichtere Wolkenfärbung lassen nach Webers Beobachtungen auch voraussehen, daß der Anteil, den das Himmelsgewölbe mit seinen Wolken durchschnittlich an der Gesamtbeleuchtung nimmt, in Davos ein größerer sein muß als in Kiel, wenn auch andererseits an klaren Tagen die um etwa sieben Grad steiler auffallenden Sonnenstrahlen in Davos den Einfluß des direkten Sonnenlichts vermehren. Aus Spalte 4—7 und dem Quotienten beider in Spalte 12 und 13 geht hervor, daß

im Vergleiche mit dem für die direkten Sonnenstrahlen allein berechneten Lichte das Himmelsgewölbe mitsamt den Wolken und trotz derselben in Davos stets lichtvermehrend wirkt und zwar mehr in dem wolken-

losen Winter als in dem bedeckten Sommer und mehr für Grün als für Rot,

und daß es im Verhältnis zu Kiel weitaus größeren Anteil an der Gesamtbeleuchtung hat, speziell im Winter, in dem es in Kiel für Rot nicht unbedeutend absorbierend wirkt.

Tritt man nun der interessanten Frage näher, ob und inwieweit das Verhältnis der grünen zu den roten Strahlen ein anderes ist als in Kiel, und ob durch die vorliegenden Beobachtungen bestätigt wird, daß mit wachsender Höhe der Anteil der brechbareren Strahlen wächst, so darf nicht übersehen werden, daß die geographische Breite nicht ohne Einfluß auf dies Verhältnis ist, ein direkter Vergleich zwischen Höhe und Tiefe hier also nicht ohne weiteres zugänglich ist. Die geographische Breitenverschiebung läßt nämlich, wie aus

Tabelle 3 ersichtlich ist, für direktes Sonnenlicht das Verhältnis  $\frac{hg}{hr}$

von Davos zu Kiel wachsen im Jahre von 1,66 auf 1,73, im Winter sogar von 1,56 auf 1,67; andererseits vermindert sie — von Wolken- einfluß abgesehen — dies Verhältnis, da der um etwa 7 Grad höhere Sonnenstand den Einfluß des weniger brechbare Strahlen enthaltenden direkten Sonnenlichts vermehrt. Wie hoch sich der

Quotient  $\frac{hg}{hr}$  für blauen Himmel zu dem des direkten Sonnenlichts verhält, geht aus E. Köttgen's wertvollen Intensitätsmessungen (Wied.

Ann. 53, 793, 1894) hervor; sie findet im ersten Falle  $\frac{4,6}{0,20} = 23,0$ ,

im letzteren Falle  $\frac{3,1}{0,3} = 10,3$ .

Der Quotient  $\frac{hg}{hr}$  ist für den blauen Himmel also 2,28mal so groß, wie für direktes Sonnenlicht. (Diese Untersuchung bezieht sich auf Augstlicht.)

Tabelle 1 und Tabelle 2, Spalte 8, zeigen: Der Quotient  $\frac{hg}{hr}$  steigt ein wenig vom Winter zum Sommer (der Sommer bringt also an brechbareren Strahlen reicheres Licht im Gegensatz zu Kiel); er ist stets größer als in Kiel, im Winter das 1,13 fache, im Sommer das 1,20 fache; er schwankt weniger als in Kiel.

In Spalte 9, 10, 14 ist noch berechnet, um das Wievielfache die beobachteten Quotientenwerte größer sind als die für direktes Sonnen-

licht berechneten. Letztere verfolgen (cf. Tabelle 3) ebenso wie die Rot- und Grünwerte des direkten Sonnenlichtes die Tendenz, mit verminderter geographischer Breite und mit steigender Höhe zu steigen und kleinere Amplituden zu zeigen. Entsprechend verhalten sich auch die gegen die Berechnung naturgemäß durchweg stark erhöhten Beobachtungswerte.

Die obigen Vergleichswerte scheinen also zu bestätigen, daß mit der Höhe die kurzwelligen Lichtstrahlen eine Zunahme erfahren, sie zeigen gleichzeitig aber, daß neben dem unmittelbaren Einfluß der Höhe auf die Lichtzusammensetzung andere Faktoren (geographische Breite, Wolkeneinfluß) verstärkend oder schwächend auftreten können. Unerwähnt darf auch nicht bleiben, daß die den angestellten Betrachtungen zugrunde liegende Beobachtungsmethode prinzipiell zwar frei von individuell physiologischen Einflüssen ist, praktisch jedoch denselben insofern noch ausgesetzt ist, als die grünen Gläser nicht ganz monochromatisch herstellbar sind und somit verschiedene Augen das Photometer in Grün etwas verschieden einstellen können. Selbstverständlich schwanken die Quotientenwerte  $\frac{hg}{hr}$  auch mit den Tageszeiten, sowohl am selben Orte, wie auch im Verhältnis der Orte zueinander. Immerhin sind diese Schwankungen wohl nicht sehr groß, wie die kleine Skizze über den Verlauf der Helligkeiten vom 18. Januar zeigt. Trotz gewaltiger Helligkeitsdifferenzen ist das Schwanken von  $\frac{hg}{hr}$  nicht groß, solange die Sonne vom Berge nicht verschattet wird; am kleinsten ist der Quotient — wie zu erwarten war — um die Mittagszeit.

Die große Anzahl wolkenloser Tage (72 Wintertage, 14 Sommertage) gestattete auch die Berechnung einer der Tabelle 1 analogen Tabelle 4 unter ausschließlicher Zugrundelegung der Beobachtungen an Tagen mit Bewölkung 0. Ein Vergleich der einzelnen Werte untereinander und mit Tabelle 1 ergibt: Der Anstieg und Abstieg ist naturgemäß ein ununterbrochener vom Dezember zum Juni und vom Juni zum Dezember; der Anstieg ist am bedeutendsten im März und beträgt mit guter Regelmäßigkeit bei den hier nicht aufgeführten Einzelbeobachtungen 1000 Meterkerzen pro Tag. Fast ebenso steil und regelmäßig ließ sich der tägliche Abstieg im Oktober beobachten.

Die Ortshelligkeiten sind in dem wolkenarmen Winter durch die Bewölkung nur in sehr geringem Maße geschwächt, von 68 auf



62 (wobei hervorzuheben wäre, daß der ganz abnorm helle Oktober im Durchschnitt aller Tage einen höheren Wert ergab als im Durchschnitt der wolkenlosen) in dem wolkenreichen Sommer dagegen erheblich mehr, von 136 auf 107; die Sommerwerte sind daher in Tabelle 4 doppelt so groß wie die Winterwerte (in Tabelle 1 nur  $1\frac{3}{4}$ mal so groß).

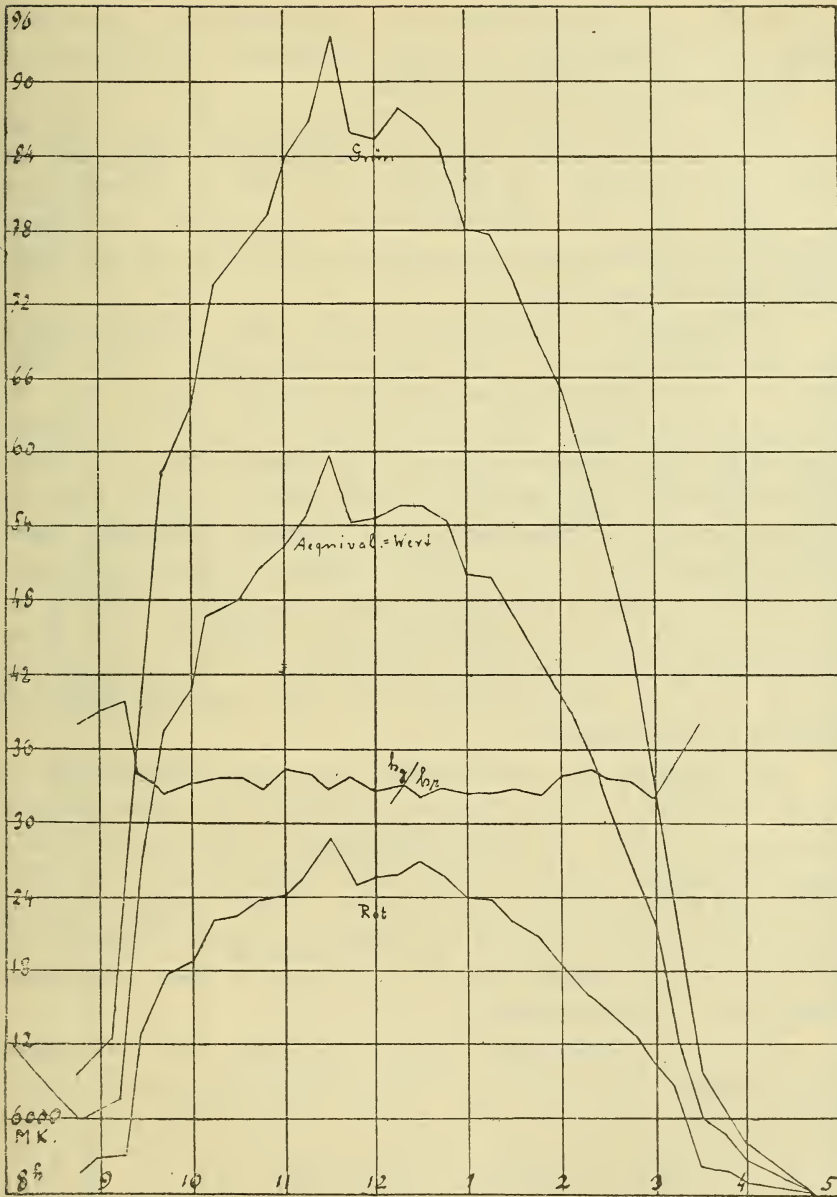
Die in derselben Weise wie oben zum Ausdruck gebrachte Amplitude beträgt für die Monatsmittel (Juni, Dezember) 3,35, gegen 3,2 in Tabelle 1; die Monatsmaxima (Juli, Dezember) 3,34, gegen 4,2 in Tabelle 1; die Monatsminima (Juni, Dezember) 3,67, gegen 6,7 in Tabelle 1; die absoluten Maxima und Minima (Juli, Dezember) 3,80, gegen 25,7 in Tabelle 1.

Das absolute, am 22. Juli nach neuntägiger Regen- resp. Schneeperiode beobachtete Maximum beträgt 160,1, gegen das am 12. Juli bei Bewölkung 5 beobachtete absolute Maximum von 208,1 der Tabelle 1.

Der Quotient  $\frac{hg}{hr}$  ist nur wenig unterschieden von dem der Tabelle 1, im Winter ihm gleich, im Sommer ein wenig höher; er steigt also in noch etwas verstärktem Maße vom Winter zum Sommer.

Die Beziehung des Quotienten  $\frac{hg}{hr}$  zu dem Bewölkungsgrade ist, wie die Tabelle 5 zeigt, nur eine schwach hervortretende. Der Quotient hat jedoch speziell im Sommer eine deutliche Tendenz zu höheren Werten bei abnehmender Bewölkungszahl. Am kleinsten erschienen die Werte im Gegensatz zu Kiel bei Bewölkung 10, und sie werden zu diesem niedrigen Durchschnittswerte sichtlich gedrückt durch die Beobachtungen an Tagen mit Niederschlägen; an Tagen mit Schneefall wurde bis zu 3,0 gefunden, an Tagen mit Regen bis 3,15. Im Gegensatz dazu fanden sich die Höchstwerte an Föhn- tagen mit besonders klarer Fernsicht, an denen sie zwischen 3,5 und 3,7 schwankten.

Die naheliegende Frage nach der Zeit des Tageshelligkeits- maximums an klaren Tagen ist nicht mit Sicherheit zu beantworten. Bei den diesbezüglich angestellten Beobachtungen wurde nach 12 Uhr (wahre Sonnenzeit) meist noch eine Zunahme konstatiert; an einigen Tagen, wie auch z. B. am 18. Januar (s. Skizze), lag das Maximum vor der Mittagszeit. Es scheint die Umgebung des Beobachtungsorts, speziell der Reflex von Schneefeldern benachbarter Berge, nicht ohne Einfluß zu sein.



Ortskelligkeit in Davos am 18. I. 1908.

Die im Anschlusse an die Tabellen mitgeteilte Kurventafel zeigt den Gang der Ortskelligkeit an dem 18. Januar, einem klaren

und für Davos typischen Wintertage. Beachtenswert ist dabei, wie schnell die Ortshelligkeit von dem Augenblicke an aufsteigt, wo die Sonne über den Bergen auftaucht.

Einen noch höheren als den in Tabelle 1 aufgeführten Maximalwert vom 12. Juni (208,1) fand ich außerhalb der Mittagszeit an einem klaren Föhnstage, dem 23. April, um 11<sup>h</sup>45' bei Bewölkung 5. Er erreichte 212,1 und übertrifft damit den heute für die exterrestrische Sonnenbeleuchtung angenommenen Wert von 150 000 Meterkerzen um mehr als 40%.

In jüngster Zeit veröffentlichte Rübel seine „Untersuchungen über das photochemische Klima des Berninahospizes“, Zürich 1908, denen er die photographische Methode zugrunde gelegt hat. Er fand auf diesem Wege, daß eine lichte Bewölkung das Gesamtlicht nicht erhöht. Nach meinen mit den Kieler Befunden übereinstimmenden Resultaten ist dies jedoch in hohem Maße der Fall. Fast alle Maxima fand ich bei Bewölkung 3—6. Dagegen bestätigten meine Beobachtungen wohl die von Rübel erwähnte Tatsache, daß nach Schneefall die größten Intensitäten gemessen werden. (Speziell erklärt sich wohl so das Julimaximum der Tabelle 4.) Die Intensitätsänderung durch wechselnde Sonnenhöhe ist von Tag zu Tag aber zu stark, als daß eine Antwort auf diese Frage mit Sicherheit gegeben werden könnte.

Wie gewaltig die Schwankungen der Beleuchtungsstärken in Davos im Verlaufe weniger Minuten sein können, lehrt eine Beobachtung vom 17. April. An diesem Föhnstage mit wechselnder Bewölkung beobachtete ich um 12<sup>h</sup>30' einen Äquivalenzwert von 172,7 und wenige Minuten darauf einen solchen von 105,1. Die Schwankung betrug danach  $67,6 = 64,3\%$ . Die Beleuchtungsstärke änderte sich also in wenigen Minuten um den höchsten in Kiel gemessenen monatlichen Durchschnittswert.

Plötzliche Schwankungen gehören aber, wie auch aus obigen Untersuchungen hervorgeht, zu den Ausnahmen, speziell in den Wintermonaten. Gerade die große Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke im Verein mit ihrer gewaltigen, oben in Zahlen gefaßten Intensität und der großen Anzahl von Sonnenstunden macht einen Hauptvorteil des winterlichen Höhenklimas aus.

Möchten meine Untersuchungen ein wenig dazu beitragen, die allgemeine Aufmerksamkeit noch mehr als bisher auf diesen gewaltigen, uns von Gott verliehenen Heilfaktor zu lenken, von dem der Spruch gilt: „Wo das Licht hinkommt, da bleibt der Arzt fern“.

**Tabelle 1.**  
 Monatsübersichten der mittäglichen Ortshelligkeiten in Davos 1908 in 1000 Meterkerzen.

|                                       | Rot<br>hr | Grün<br>hg | $\frac{hg}{hr}$ | k         | Äqui-<br>valenz-<br>wert | Maximum |                              | Minimum |                                   | Bewöl-<br>kung<br>1—10 | Sonnen-<br>schein-<br>dauer<br>pro<br>Tag |
|---------------------------------------|-----------|------------|-----------------|-----------|--------------------------|---------|------------------------------|---------|-----------------------------------|------------------------|---|
|                                       |           |            |                 |           |                          | Tag     | Äquivalenz-<br>wert          | Tag     | Äquivalenz-<br>wert               |                        |   |
| Januar . . . . .                      | 25,3 3,9  | 82,0 11,8  | 3,25 3,06       | 2,10 2,04 | 52,9 8,1                 | 27      | 82,3 28,3                    | 10      | 24,3 0,7                          | 2,7 7,7                | 4,3 1,48                                  |
| Februar . . . . .                     | 27,3 8,1  | 91,9 23,4  | 3,36 2,96       | 2,13 2,01 | 58,2 16,6                | 24      | 99,4 53,0                    | 16      | 10,1 1,8                          | 6,9 6,6                | 2,8 2,89                                  |
| März . . . . .                        | 46,2 13,1 | 159,0 37,0 | 3,42 2,92       | 2,15 1,99 | 99,7 29,1                | 25      | 139,2 69,8                   | 7       | 54,5 3,5                          | 4,0 7,7                | 5,8 3,51                                  |
| April . . . . .                       | 56,7 20,5 | 170,1 57,8 | 3,34 2,86       | 2,13 1,97 | 108,1 40,9               | 25      | 206,2 104,1                  | 18      | 44,5 4,4                          | 8,0 7,1                | 3,9 5,06                                  |
| Mai . . . . .                         | 54,6 27,2 | 188,7 75,7 | 3,42 2,83       | 2,15 1,96 | 118,1 53,6               | 22      | 200,1 124,1                  | 16      | 16,7 2,6                          | 5,9 6,0                | 6,4 7,88                                  |
| Juni . . . . .                        | 55,9 32,5 | 192,4 90,7 | 3,40 2,83       | 2,15 1,96 | 120,7 64,6               | 12      | 208,1 173,9                  | 8       | 29,6 6,0                          | 5,6 7,2                | 7,6 7,01                                  |
| Juli . . . . .                        | 46,9 31,1 | 161,4 86,7 | 3,41 2,82       | 2,15 1,96 | 101,3 61,6               | 12      | 174,1 119,9                  | 29      | 8,1 5,6                           | 6,4 7,1                | 6,2 7,07                                  |
| August . . . . .                      | 52,0 25,5 | 178,9 71,3 | 3,41 2,84       | 2,15 1,97 | 112,3 49,8               | 29      | 180,7 124,0                  | 6       | 34,3 2,2                          | 6,0 7,4                | 6,6 6,16                                  |
| September . . . . .                   | 39,3 20,7 | 135,9 58,4 | 3,42 2,83       | 2,15 1,97 | 85,1 41,7                | 4       | 165,8 89,4                   | 23      | 23,5 2,2                          | 5,6 7,1                | 6,2 4,26                                  |
| Oktober . . . . .                     | 40,0 10,8 | 132,1 30,4 | 3,31 2,89       | 2,12 1,98 | 84,6 21,8                | 14      | 120,3 58,3                   | 25      | 31,2 1,5                          | 1,7 7,5                | 6,9 3,06                                  |
| November . . . . .                    | 18,6 5,5  | 62,8 16,1  | 3,36 2,93       | 2,13 1,99 | 39,8 11,6                | 1       | 71,5 36,3                    | 21      | 11,3 1,4                          | 5,8 7,9                | 3,4 1,23                                  |
| Dezember . . . . .                    | 17,6 3,4  | 59,6 10,0  | 3,39 3,02       | 2,14 2,02 | 37,7 6,9                 | 20      | 50,1 23,3                    | 11      | 13,2 0,8                          | 3,9 7,8                | 3,7 0,99                                  |
| Winter . . . . .<br>(Oktober—März)    | 29,2 7,5  | 97,9 21,5  | 3,34 2,96       | 2,13 2,00 | 62,1 15,7                | —       | 139,2 (März)<br>(69,8 März)  | —       | 10,1 (Februar)<br>(0,7 Januar)    | 4,2 7,6                | 4,5 2,38                                  |
| Sommer . . . . .<br>(April—September) | 49,9 26,3 | 171,2 73,4 | 3,40 2,84       | 2,15 1,96 | 107,6 52,0               | —       | 208,1 (Juni)<br>(173,9 Juni) | —       | 8,1 (Juli)<br>August<br>September | 6,3 7,0                | 6,2 6,18                                  |
| Jahr . . . . .                        | 39,5 16,9 | 134,5 47,5 | 3,37 2,90       | 2,14 1,98 | 84,8 33,8                | —       | 208,1 (Juni)<br>(173,9 Juni) | —       | 8,1 (Juli)<br>(0,7 Januar)        | 5,2 7,28               | 5,3 4,27                                  |

(Die klein beigefügten Zahlen sind die auf Kiel bezüglichen aus der Beobachtungsperiode 1898/1904; die Zahlen der letzten beiden Spalten entstammen der Beobachtungsperiode 1890/92.) Die bis Ende 1908 fortgeführten Kieler Normalen ergeben kein wesentlich anderes Bild. D. Red.

**Tabelle 2.**

Verhältniszahlen zwischen den in Davos (D.) und Kiel (K.) beobachteten (Beob.) und für direkte Sonnenstrahlen allein berechneten (Ber.) Werten der Ortshelligkeit und des Farbenverhältnisses hg/hr.

|              | Ortshelligkeit |      |        |            |      |      |       | Farbenverhältnis |            |                         | hg/hr    | Spalte |      |      |
|--------------|----------------|------|--------|------------|------|------|-------|------------------|------------|-------------------------|----------|--------|------|------|
|              | D./K.          |      | Äquiv. | Beob./Ber. |      |      | D. K. | Davos Beob.      | Kiel Beob. | D. a. T. *)<br>D. h. T. | 4:5      | 6:7    | 9:10 |      |
|              | rot            | grün |        | rot        | grün | grün |       |                  |            |                         |          |        |      |      |
|              | 1              | 2    | 3      | 4          | 5    | 6    | 7     | 8                | 9          | 10                      | 11       | 12     | 13   | 14   |
| Januar . .   | 6,49           | 6,95 | 6,53   | 2,60       | 0,85 | 3,90 | 1,49  | 1,06             | 1,52       | 1,78                    | 1,01     | 3,06   | 2,62 | 0,85 |
| Februar . .  | 3,37           | 3,93 | 3,51   | 1,81       | 0,83 | 2,69 | 1,19  | 1,14             | 1,49       | 1,47                    | 1,03     | 2,18   | 2,26 | 1,01 |
| März . . .   | 3,53           | 4,30 | 3,43   | 2,14       | 0,79 | 3,14 | 1,02  | 1,17             | 1,46       | 1,33                    | 0,98     | 2,71   | 3,08 | 1,10 |
| April . . .  | 2,47           | 2,94 | 2,64   | 1,84       | 0,88 | 2,56 | 1,28  | 1,17             | 1,39       | 1,25                    | —        | 2,09   | 2,00 | 1,11 |
| Mai . . . .  | 2,01           | 2,49 | 2,20   | 1,74       | 0,99 | 2,48 | 1,18  | 1,21             | 1,41       | 1,22                    | 0,97     | 1,76   | 2,10 | 1,16 |
| Juni . . . . | 1,72           | 2,12 | 1,87   | 1,70       | 1,11 | 2,41 | 1,32  | 1,20             | 1,39       | 1,20                    | 0,93     | 1,53   | 1,83 | 1,16 |
| Juli . . . . | 1,51           | 1,86 | 1,64   | 1,46       | 1,10 | 2,06 | 1,30  | 1,21             | 1,40       | 1,20                    | 1,00     | 1,33   | 1,58 | 1,17 |
| August . .   | 2,04           | 2,51 | 2,26   | 1,76       | 1,02 | 2,51 | 1,23  | 1,20             | 1,41       | 1,23                    | 0,94     | 1,73   | 2,04 | 1,15 |
| September    | 1,90           | 2,33 | 2,04   | 1,61       | 1,08 | 2,34 | 1,36  | 1,21             | 1,44       | 1,26                    | 1,02 (?) | 1,49   | 1,72 | 1,14 |
| Oktober .    | 3,70           | 4,35 | 3,88   | 2,22       | 0,88 | 3,18 | 1,18  | 1,15             | 1,44       | 1,38                    | 0,98     | 2,52   | 2,69 | 1,04 |
| November     | 3,38           | 3,90 | 3,43   | 1,59       | 0,90 | 2,45 | 1,44  | 1,15             | 1,53       | 1,59                    | 0,99     | 1,77   | 1,70 | 0,96 |
| Dezember     | 5,18           | 5,96 | 5,46   | 2,05       | 1,01 | 3,31 | 1,85  | 1,12             | 1,61       | 1,88                    | 1,01     | 2,03   | 1,79 | 0,86 |
| Winter . .   | 4,28           | 4,90 | 4,37   | 2,07       | 0,88 | 3,08 | 1,36  | 1,13             | 1,49       | 1,57                    | 1,00     | 2,35   | 2,26 | 0,95 |
| (Okt.—März)  |                |      |        |            |      |      |       |                  |            |                         |          |        |      |      |
| Sommer . .   | 1,94           | 2,38 | 2,11   | 1,69       | 1,03 | 2,38 | 1,28  | 1,20             | 1,40       | 1,23                    | 0,97     | 1,64   | 1,86 | 1,14 |
| (Apr.—Sept.) |                |      |        |            |      |      |       |                  |            |                         |          |        |      |      |
| Jahr . . . . | 3,11           | 3,64 | 3,24   | 1,80       | 0,95 | 2,60 | 1,32  | 1,17             | 1,43       | 1,40                    | 0,99     | 1,90   | 1,97 | 1,02 |

\*) Bedeutet Verhältnis von hg/hr in Davos für alle Tage zu hg/hr in Davos für heitere (wolkenlose) Tage.

**Tabelle 3.** Berechnete Ortshelligkeit an klaren Tagen, lediglich von direkten Sonnenstrahlen herrührend.

|                  | Sonnenhöhe | Nur unter Berücksichtigung der geographischen Breite |      |      |      | Unter Berücksichtigung der geographischen Breite u. der Erhebung über dem Meeresspiegel |      |      |      |      |      |      |      |  |
|------------------|------------|--|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                  |            | rot  | grün | hg   | k    | rot   | grün | hg   | k    |      |      |      |      |  |
|                  |            | hr   | hg   | hr   |      | hr  | hr   | hr   |      |      |      |      |      |  |
| 15. Januar . .   | 21° 52'    | 8,9  | 4,6  | 18,1 | 7,9  | 2,05  | 1,73 | 1,62 | 1,47 | 9,8  | 21,0 | 2,14 | 1,67 |  |
| 15. Februar . .  | 30° 7'     | 14,0   | 9,8  | 30,6 | 19,7 | 2,19  | 2,02 | 1,70 | 1,61 | 15,1 | 34,2 | 2,26 | 1,73 |  |
| 15. März . . .   | 41° 0'     | 20,4   | 16,5 | 46,7 | 36,2 | 2,29  | 2,20 | 1,75 | 1,70 | 21,6 | 50,7 | 2,35 | 1,78 |  |
| 15. April . . .  | 52° 56'    | 26,3   | 23,2 | 62,0 | 52,9 | 2,36  | 2,28 | 1,78 | 1,74 | 27,6 | 66,4 | 2,40 | 1,80 |  |
| 15. Mai . . . .  | 62° 1'     | 30,0   | 27,5 | 71,4 | 64,0 | 2,38  | 2,33 | 1,79 | 1,77 | 31,3 | 76,0 | 2,43 | 1,81 |  |
| 15. Juni . . . . | 66° 29'    | 31,4   | 29,2 | 75,0 | 68,5 | 2,39  | 2,35 | 1,80 | 1,77 | 32,8 | 79,8 | 2,44 | 1,81 |  |
| 15. Juli . . . . | 64° 46'    | 30,8   | 28,4 | 73,7 | 66,6 | 2,39  | 2,34 | 1,80 | 1,77 | 32,2 | 78,4 | 2,43 | 1,81 |  |
| 15. August . .   | 57° 20'    | 28,1   | 25,1 | 66,9 | 58,0 | 2,37  | 2,31 | 1,79 | 1,76 | 29,5 | 71,3 | 2,42 | 1,81 |  |
| 15. Septemb.     | 46° 19'    | 23,2   | 19,2 | 53,9 | 43,0 | 2,33  | 2,24 | 1,76 | 1,72 | 24,4 | 58,1 | 2,38 | 1,79 |  |
| 15. Oktober .    | 34° 46'    | 16,8   | 12,3 | 37,6 | 25,7 | 2,24  | 2,10 | 1,72 | 1,65 | 18,0 | 41,5 | 2,31 | 1,75 |  |
| 15. Novemb.      | 24° 45'    | 10,6   | 6,1  | 22,4 | 11,2 | 2,11  | 1,84 | 1,65 | 1,52 | 11,7 | 25,6 | 2,19 | 1,70 |  |
| 15. Dezemb.      | 19° 56'    | 7,6  | 3,4  | 15,3 | 5,4  | 2,00  | 1,61 | 1,60 | 1,40 | 8,6  | 18,0 | 2,10 | 1,65 |  |
| Winter . . . .   | —          | 13,1   | 8,8  | 28,5 | 17,7 | 2,15  | 1,92 | 1,67 | 1,56 | 14,1 | 31,8 | 2,25 | 1,73 |  |
| (Oktober—März)   |            |  |      |      |      |   |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Sommer . . . .   | —          | 28,3   | 25,4 | 67,2 | 58,8 | 2,37  | 2,31 | 1,79 | 1,76 | 29,6 | 71,7 | 2,42 | 1,81 |  |
| (April—Sept.)    |            |  |      |      |      |   |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Jahr . . . . .   | —          | 20,7   | 17,1 | 47,8 | 38,3 | 2,26  | 2,11 | 1,73 | 1,66 | 21,9 | 51,7 | 2,36 | 1,78 |  |

(Die klein beigefügten Zahlen sind die auf Kiel bezüglichen.)

**Tabelle 4.**

Monatsübersichten der mittäglichen Ortshelligkeiten in Davos 1908  
in 1000 Meterkerzen  
(nur für Tage mit Bewölkung 0 berechnet).

|                  | Rot            | Grün           | $\frac{h_g}{h_r}$ | k    | Äqui-   | Maximum  |       | Minimum  |       |
|------------------|----------------|----------------|-------------------|------|---------|----------|-------|----------|-------|
|                  | h <sub>r</sub> | h <sub>g</sub> | h <sub>r</sub>    |      | valenz- | Tag      | Äqui- | Tag      | Äqui- |
|                  |                |                |                   |      | wert    |          | wert  |          | wert  |
| Januar (17) . .  | 26,3           | 85,2           | 3,23              | 2,09 | 55,0    | 24.      | 64,2  | 12.      | 50,4  |
| Februar (6) . .  | 32,6           | 104,4          | 3,27              | 2,09 | 67,9    | 12.      | 78,0  | 4.       | 60,8  |
| März (9) . . .   | 47,9           | 167,5          | 3,49              | 2,17 | 104,1   | 29.      | 124,4 | 2.       | 89,8  |
| April . . . . .  | —              | —              | —                 | —    | —       | —        | —     | —        | —     |
| Mai (4) . . . .  | 69,3           | 243,7          | 3,51              | 2,19 | 151,3   | 18.      | 153,8 | 4.       | 149,0 |
| Juni (2) . . . . | 70,5           | 256,3          | 3,64              | 2,22 | 156,2   | 27.      | 157,6 | 1.       | 154,9 |
| Juli (3) . . . . | 70,2           | 240,6          | 3,42              | 2,16 | 151,5   | 22.      | 160,1 | 23.      | 148,2 |
| August (1) . .   | 57,6           | 208,9          | 3,63              | 2,21 | 127,4   | 27.      | 127,4 | 27.      | 127,4 |
| Septemb. (4) .   | 44,2*)         | 147,3*)        | 3,36*)            | 2,13 | 93,8*)  | 20.      | 102,3 | 30.      | 83,4  |
| Oktober (17) .   | 37,9           | 126,6          | 3,39              | 2,15 | 79,9    | 7.       | 91,3  | 31.      | 68,4  |
| November (9) .   | 26,6           | 89,4           | 3,40              | 2,15 | 56,8    | 1.       | 71,5  | 29.      | 47,7  |
| Dezember (14) .  | 20,8           | 70,1           | 3,37              | 2,14 | 44,4    | 1.       | 47,9  | 10.      | 42,2  |
| Winter (72) . .  | 32,0           | 107,2          | 3,36              | 2,13 | 68,0    | 29. III. | 124,4 | 10. XII. | 42,2  |
| Sommer (14) . .  | 62,4           | 219,4          | 3,51              | 2,18 | 136,0   | 22. VII. | 160,1 | 30. IX.  | 83,4  |
| Jahr (86) . . .  | 45,8           | 158,2          | 3,43              | 2,15 | 98,9    | 22. VII. | 160,1 | 10. XII. | 42,2  |

\*) Beobachtet durch Vertreter.

(Die in Klammern klein beigefügten Zahlen bedeuten die Anzahl der der Berechnung zugrunde gelegten Beobachtungen.)

**Tabelle 5.**

Werte des Quotienten  $h_g/h_r$  bei Bewölkungsgrad 0—10.

|                 | 10     |    | 9—7     |    | 6—4   |   | 3—1   |   | 0     |    | Schnee und Regen<br>während<br>der Beobachtung |
|-----------------|--------|----|---------|----|-------|---|-------|---|-------|----|--|
|                 |        |    |         |    |       |   |       |   |       |    |  |
| Januar . . . .  | 3.165* | 4  | 3.438   | 2  | 3.170 | 2 | 3.320 | 6 | 3.232 | 17 | 1 mal S.                                       |
| Februar . . .   | 3.320* | 16 | 3.479   | 3  | 3.526 | 3 | 3.575 | 1 | 3.271 | 6  | 6 mal S.                                       |
| März . . . . .  | 3.321  | 5  | 3.396   | 5  | 3.422 | 4 | 3.439 | 7 | 3.470 | 10 |  |
| April . . . . . | 3.290* | 16 | 3.380   | 6  | 3.394 | 5 | 3.417 | 3 | —     |    | 7 mal S.                                       |
| Mai . . . . .   | 3.344* | 11 | 3.355   | 3  | 3.464 | 8 | 3.512 | 5 | 3.505 | 4  | 2 mal R.                                       |
| Juni . . . . .  | 3.360* | 6  | 3.269   | 9  | 3.399 | 4 | 3.492 | 8 | 3.656 | 3  | 2 mal R.                                       |
| Juli . . . . .  | 3.359* | 11 | 3.398   | 6  | 3.444 | 4 | 3.486 | 7 | 3.419 | 3  | 4 mal R.; 1 mal S.                             |
| August . . . .  | 3.261* | 4  | 3.364** | 11 | 3.478 | 8 | 3.455 | 7 | 3.629 | 1  | *3 mal R.; **1 mal R.                          |
| September . .   | 3.294* | 10 | 3.379   | 5  | 3.496 | 2 | 3.540 | 7 | 3.458 | 6  | 1 mal R.; 1 mal S.                             |
| Oktober . . .   | 3.190* | 1  | 3.327   | 2  | 3.285 | 3 | 3.363 | 5 | 3.372 | 15 | 1 mal R.                                       |
| November . .    | 3.316* | 12 | 3.350   | 5  | 3.500 | 1 | 3.396 | 3 | 3.403 | 9  | 5 mal S.                                       |
| Dezember . .    | 3.397* | 7  | 3.368   | 2  | 3.398 | 6 | 3.296 | 1 | 3.385 | 15 | 1 mal S.                                       |
| Winter . . . .  | 3.285  |    | 3.393   |    | 3.384 |   | 3.398 |   | 3.356 |    |  |
| Sommer . . .    | 3.318  |    | 3.358   |    | 3.446 |   | 3.484 |   | 3.533 |    |  |
| Jahr . . . . .  | 3.301  |    | 3.375   |    | 3.415 |   | 3.441 |   | 3.436 |    |  |

Tabelle 6.

Mittägliche Ortshelligkeit in Davos 1908  
in 1000 Meterkerzen (Hefner).

| Tag                         | Januar                   |                 | Februar                  |                 | März                     |                 | April                    |                 | Mai                      |                 |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
|                             | Äqui-<br>valenz-<br>wert | $\frac{hg}{hr}$ | Äqui-<br>valenz-<br>wert | $\frac{hg}{hr}$ | Äqui-<br>valenz-<br>wert | $\frac{hg}{hr}$ | Äqui-<br>valenz-<br>wert | $\frac{hg}{hr}$ | Äqui-<br>valenz-<br>wert | $\frac{hg}{hr}$ |
| 1                           | 40 940                   | 3,305           | 40 190                   | 3,160           | 92 470                   | 3,207           | 56 230                   | 3,154           | 104 000                  | 3,597           |
| 2                           | 31 740                   | 3,112           | 28 610                   | 3,103           | 89 820                   | 3,234           | 71 290                   | 3,296           | 82 330                   | 3,159           |
| 3                           | 53 110                   | 3,218           | 70 180                   | 3,284           | 93 670                   | 3,339           | 131 700                  | 3,542           | 168 200                  | 3,502           |
| 4                           | 53 470                   | 3,073           | 60 780                   | 3,134           | 95 170                   | 3,313           | 52 050                   | 3,213           | 149 000                  | 3,534           |
| 5                           | 58 080                   | 3,378           | 26 970                   | 3,327           | 109 000                  | 3,470           | 93 890                   | 3,276           | 172 400                  | 3,493           |
| 6                           | 53 370                   | 3,263           | 66 890                   | 3,091           | 95 700                   | 3,209           | 73 140                   | 3,296           | 25 330                   | 3,055           |
| 7                           | 35 580                   | 3,207           | 20 790                   | 3,965           | 54 480                   | 3,199           | 90 820                   | 3,260           | 120 600                  | 3,499           |
| 8                           | 59 700                   | 2,954           | 53 270                   | 3,247           | 107 000                  | 3,508           | 78 960                   | 3,198           | 110 800                  | 3,356           |
| 9                           | 28 095                   | 3,003           | 25 090                   | 3,352           | 105 800                  | 3,276           | 105 500                  | 3,260           | 125 500                  | 3,491           |
| 10                          | 24 300                   | 3,592           | 83 750                   | 3,575           | 64 160                   | 3,462           | 76 860                   | 3,333           | 155 000                  | 3,586           |
| 11                          | 51 640                   | 3,319           | 76 210                   | 3,249           | 130 400                  | 3,475           | 84 290                   | 3,414           | 104 100                  | 3,488           |
| 12                          | 50 430                   | 3,161           | 77 940                   | 3,398           | 59 680                   | 3,451           | 84 570                   | 3,363           | 152 500                  | 3,540           |
| 13                          | 52 590                   | 3,322           | 76 980                   | 3,422           | 138 400                  | 3,434           | 68 050                   | 3,263           | 43 530                   | 3,475           |
| 14                          | 54 620                   | 3,074           | 73 000                   | 3,336           | 59 690                   | 3,375           | 117 500                  | 3,485           | 152 400                  | 3,422           |
| 15                          | 56 840                   | 3,054           | 54 640                   | 3,152           | 101 000                  | 3,688           | 153 100                  | 3,298           | 123 800                  | 3,534           |
| 16                          | 51 580                   | 3,283           | 10 050                   | 3,609           | 102 800                  | 3,633           | 157 900                  | 3,417           | 16 670                   | 3,514           |
| 17                          | 62 260                   | 3,363           | 78 030                   | 3,296           | 103 100                  | 3,627           | 172 700                  | 3,291           | 150 900                  | 3,488           |
| 18                          | 54 660                   | 3,308           | 67 540                   | 3,195           | 120 900                  | 3,436           | 44 450                   | 3,489           | 153 800                  | 3,457           |
| 19                          | 57 460                   | 3,293           | 27 450                   | 3,312           | 97 950                   | 3,410           | 62 530                   | 3,238           | 145 000                  | 3,445           |
| 20                          | 59 820                   | 3,267           | 17 601                   | 3,168           | 55 420                   | 3,194           | 81 960                   | 3,284           | 184 100                  | 3,415           |
| 21                          | 56 140                   | 3,160           | 59 780                   | 3,228           | 73 550                   | 3,106           | 96 810                   | 3,190           | 192 000                  | 3,457           |
| 22                          | 57 820                   | 3,352           | 54 980                   | 3,290           | 110 900                  | 3,568           | 149 000                  | 3,412           | 200 100                  | 3,439           |
| 23                          | 58 510                   | 3,298           | 59 120                   | 3,324           | 117 000                  | 3,542           | 194 800                  | 3,518           | 64 000                   | 3,367           |
| 24                          | 64 160                   | 3,354           | 99 400                   | 3,758           | 118 700                  | 3,418           | 116 900                  | 3,387           | 156 400                  | 3,422           |
| 25                          | 61 200                   | 3,025           | 59 780                   | 3,228           | 139 200                  | 3,638           | 206 200                  | 3,359           | 123 200                  | 3,546           |
| 26                          | 61 150                   | 3,035           | 64 550                   | 3,576           | 63 860                   | 3,425           | 130 600                  | 3,355           | 42 100                   | 3,244           |
| 27                          | 82 260                   | 3,174           | 88 100                   | 4,101           | 132 000                  | 3,456           | 78 140                   | 3,316           | 40 040                   | 3,244           |
| 28                          | 72 520                   | 3,236           | 99 040                   | 3,234           | 118 100                  | 3,591           | 140 100                  | 3,381           | 23 240                   | 3,156           |
| 29                          | 41 810                   | 4,371           | 68 420                   | 3,222           | 124 400                  | 3,565           | 184 300                  | 3,478           | 77 850                   | 3,345           |
| 30                          | 37 080                   | 3,283           |                          |                 | 130 100                  | 3,530           | 87 500                   | 3,367           | 111 100                  | 3,298           |
| 31                          | 57 660                   | 3,247           |                          |                 | 87 300                   | 3,273           |                          |                 | 191 800                  | 3,559           |
| Mittel . .                  | 52 922                   | 3,250           | 58 246                   | 3,360           | 99 733                   | 3,421           | 108 061                  | 3,338           | 118 122                  | 3,423           |
| Maxim. .                    | 82 260 am 27.            |                 | 99 400 am 24.            |                 | 139 200 am 25.           |                 | 206 200 am 25.           |                 | 200 100 am 22.           |                 |
| Minim. .                    | 24 300 am 10.            |                 | 10 050 am 16.            |                 | 54 480 am 7.             |                 | 44 450 am 18.            |                 | 16 670 am 16.            |                 |
| k                           | 2,099                    |                 | 2,129                    |                 | 2,152                    |                 | 2,126                    |                 | 2,153                    |                 |
| Bewölk.                     | 2,68                     |                 | 6,93                     |                 | 3,97                     |                 | 8,0                      |                 | 5,9                      |                 |
| Sonnen-<br>schein-<br>dauer | 4,27                     |                 | 2,77                     |                 | 5,81                     |                 | 3,94                     |                 | 6,37                     |                 |

Tabelle 6. Fortsetz. 1.

Juni 1908.

| Datum  | Mittägliche Orts-<br>helligkeit<br>in Meterkerzen |           | Äqui-<br>valenz-<br>wert | $\frac{hg}{hr}$ | k     | Bewöl-<br>kung<br>1—10 | Horizont-<br>korrektur<br>‰ | Sonnen-<br>schein-<br>dauer<br>pro Tag | Bemer-<br>kungen |
|--------|---|-----------|--------------------------|-----------------|-------|------------------------|-----------------------------|--|------------------|
|        | hr (rot)  | hg (grün) |                          |                 |       |                        |                             |  |                  |
| 1      | 70 550  | 252 400   | 154 900                  | 3,578           | 2,196 | 0                      | 5,76                        | 12,3                                   |                  |
| 2      | 72 430  | 261 500   | 159 600                  | 3,611           | 2,204 | 1                      | 5,76                        | 11,9                                   |                  |
| 3      | 80 000  | 281 500   | 174 800                  | 3,519           | 2,184 | 3                      | 5,76                        | 11,7                                   |                  |
| 4      | 19 880  | 66 640    | 42 350                   | 3,352           | 2,130 | 7                      | 5,76                        | 8,2                                    |                  |
| 5      | 37 210  | 123 600   | 78 840                   | 3,322           | 2,119 | 8                      | 5,83                        | 10,8                                   |                  |
| 6      | 91 430  | 317 100   | 198 500                  | 3,467           | 2,170 | 7                      | 5,83                        | 4,2                                    |                  |
| 7      | 36 250  | 122 100   | 77 490                   | 3,368           | 2,137 | 10                     | 3,78                        | 0,0                                    |                  |
| 8      | 14 260  | 45 440    | 29 610                   | 3,187           | 2,076 | 10                     | 3,78                        | 0,0                                    |                  |
| 9      | 40 170  | 133 200   | 85 000                   | 3,316           | 2,116 | 10                     | 4,51                        | 0,2                                    |                  |
| 10     | 37 250  | 118 500   | 77 310                   | 3,183           | 2,075 | 8                      | 4,51                        | 5,2                                    |                  |
| 11     | 37 560  | 124 100   | 79 320                   | 3,304           | 2,112 | 9                      | 4,51                        | 5,8                                    |                  |
| 12     | 97 880  | 327 000   | 208 100                  | 3,340           | 2,126 | 5                      | 5,19                        | 8,0                                    |                  |
| 13     | 81 360  | 277 300   | 175 200                  | 3,409           | 2,153 | 4                      | 5,19                        | 8,2                                    |                  |
| 14     | 75 320  | 261 900   | 163 700                  | 3,477           | 2,173 | 2                      | 5,83                        | 10,2                                   |                  |
| 15     | 93 370  | 320 000   | 201 500                  | 3,428           | 2,158 | 5                      | 5,83                        | 10,8                                   |                  |
| 16     | 90 780  | 310 300   | 195 600                  | 3,418           | 2,155 | 4                      | 5,83                        | 9,0                                    |                  |
| 17     | 26 790  | 90 970    | 57 530                   | 3,396           | 2,148 | 9                      | 5,83                        | 4,8                                    |                  |
| 18     | 74 660  | 253 600   | 160 300                  | 3,396           | 2,148 | 1                      | 5,83                        | 12,2                                   |                  |
| 19     | 21 950  | 71 500    | 46 030                   | 3,258           | 2,097 | 10                     | 5,83                        | 2,7                                    |                  |
| 20     | 17 232  | 62 260    | 37 764                   | 3,555           | 2,191 | 10                     | 5,97                        | 7,8                                    | Regen, mittelst. |
| 21     | 36 000  | 111 684   | 73 812                   | 3,102           | 2,050 | 7                      | 5,97                        | 6,8                                    |                  |
| 22     | 36 000  | 111 684   | 73 812                   | 3,102           | 2,050 | 9                      | 5,97                        | 4,5                                    |                  |
| 23     | 25 512  | 81 504    | 53 040                   | 3,194           | 2,078 | 9                      | 5,97                        | 0,2                                    |                  |
| 24     | 17 100  | 59 424    | 37 152                   | 3,474           | 2,172 | 10                     | 5,97                        | 0,0                                    | Regen, leicht    |
| 25     | 76 704  | 259 800   | 164 520                  | 3,387           | 2,145 | 3                      | 5,97                        | 11,4                                   |                  |
| 26     | 80 088  | 284 280   | 175 440                  | 3,550           | 2,190 | 3                      | 5,97                        | 12,1                                   |                  |
| 27     | 70 392  | 260 160   | 157 560                  | 3,695           | 2,238 | 0                      | 5,97                        | 12,1                                   |                  |
| 28     | 70 392  | 260 160   | 157 560                  | 3,695           | 2,238 | 0                      | 5,97                        | 12,1                                   |                  |
| 29     | 76 596  | 262 440   | 165 240                  | 3,426           | 2,158 | 2                      | 5,97                        | 12,2                                   |                  |
| 30     | 72 804  | 259 440   | 159 480                  | 3,563           | 2,192 | 2                      | 5,97                        | 12,3                                   |                  |
| Mittel | 55 931  | 192 383   | 120 702                  | 3,402           | 2,146 | 5,60                   | —                           | 7,59                                   |                  |
| Maxim. | 97 880  | 327 000   | 208 100                  | am 12.          | —     | —                      | —                           | —                                      |                  |
| Minim. | 14 260  | 45 440    | 29 610                   | am 8.           | —     | —                      | —                           | —                                      |                  |



Tabelle 6. Fortsetz. 2.

| T a g                       | Juli                     |          | August                   |          | September                |          | Oktober                  |          | November                 |          |
|-----------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
|                             | Äqui-<br>valenz-<br>wert | hg<br>hr | Äqui-<br>valenz-<br>wert | hg<br>hr | Äqui-<br>valenz-<br>wert | hg<br>hr | Äqui-<br>valenz-<br>wert | hg<br>hr | Äqui-<br>valenz-<br>wert | hg<br>hr |
| 1                           | 28 248                   | 3,273    | 152 300                  | 3,329    | 49 660                   | 3,255    | 85 090                   | 2,929    | 71 480                   | 3,486    |
| 2                           | 173 160                  | 3,561    | 148 333                  | 3,414    | 46 230                   | 3,500    | 87 280                   | 3,142    | 67 810                   | 3,417    |
| 3                           | 166 080                  | 3,383    | 137 500                  | 3,412    | 163 200                  | 3,453    | 85 110                   | 3,049    | 31 850                   | 3,111    |
| 4                           | 159 840                  | 3,551    | 155 200                  | 3,501    | 165 800                  | 3,396    | 80 350                   | 3,072    | 33 350                   | 3,339    |
| 5                           | 38 820                   | 3,616    | 56 619                   | 3,326    | 33 847                   | 3,264    | 81 390                   | 3,159    | 61 270                   | 3,457    |
| 6                           | 33 912                   | 3,604    | 34 320                   | 2,993    | 130 367                  | 3,492    | 100 900                  | 3,225    | 35 670                   | 3,450    |
| 7                           | 38 316                   | 3,585    | 44 920                   | 3,286    | 114 850                  | 3,553    | 91 330                   | 3,271    | 39 080                   | 3,500    |
| 8                           | 163 300                  | 3,378    | 41 920                   | 3,213    | 114 850                  | 3,553    | 88 690                   | 3,309    | 12 110                   | 3,514    |
| 9                           | 49 600                   | 3,125    | 174 600                  | 3,475    | 165 800                  | 3,396    | 87 860                   | 3,296    | 19 270                   | 3,147    |
| 10                          | 173 400                  | 3,545    | 155 700                  | 3,418    | 83 410                   | 3,415    | 85 150                   | 3,420    | 56 160                   | 3,454    |
| 11                          | 169 300                  | 3,551    | 153 300                  | 3,478    | 33 847                   | 3,264    | 101 700                  | 3,215    | 55 970                   | 3,417    |
| 12                          | 174 100                  | 3,439    | 152 600                  | 3,344    | 33 847                   | 3,264    | 82 300                   | 3,296    | 58 110                   | 3,483    |
| 13                          | 21 090                   | 3,309    | 155 500                  | 3,494    | 33 847                   | 3,264    | 100 100                  | 3,210    | 59 320                   | 3,514    |
| 14                          | 92 700                   | 3,236    | 56 619                   | 3,326    | 130 850                  | 3,563    | 120 300                  | 3,390    | 60 170                   | 3,472    |
| 15                          | 20 850                   | 3,225    | 56 619                   | 3,326    | 114 850                  | 3,553    | 95 190                   | 3,375    | 42 790                   | 3,167    |
| 16                          | 80 670                   | 3,355    | 56 619                   | 3,326    | 83 410                   | 3,415    | 95 190                   | 3,272    | 28 800                   | 3,195    |
| 17                          | 115 100                  | 3,510    | 48 320                   | 3,380    | 33 847                   | 3,264    | 102 100                  | 3,340    | 27 320                   | 3,526    |
| 18                          | 36 640                   | 3,405    | 168 700                  | 3,481    | 103 300                  | 3,683    | 99 220                   | 3,217    | 54 110                   | 3,179    |
| 19                          | 63 390                   | 3,179    | 157 000                  | 3,423    | 104 700                  | 3,703    | 103 300                  | 3,428    | 26 900                   | 3,407    |
| 20                          | 42 340                   | 3,303    | 174 700                  | 3,426    | 102 300                  | 3,478    | 82 280                   | 3,436    | 35 300                   | 3,332    |
| 21                          | 58 840                   | 3,243    | 121 800                  | 3,456    | 118 900                  | 3,499    | 79 860                   | 3,445    | 11 290                   | 3,332    |
| 22                          | 160 100                  | 3,394    | 73 380                   | 3,263    | 102 000                  | 3,483    | 80 230                   | 3,453    | 25 190                   | 3,307    |
| 23                          | 148 200                  | 3,409    | 49 720                   | 3,593    | 23 530                   | 3,111    | 79 640                   | 3,451    | 23 740                   | 3,324    |
| 24                          | 148 800                  | 3,453    | 174 400                  | 3,439    | 26 400                   | 3,424    | 34 020                   | 3,264    | 19 600                   | 3,470    |
| 25                          | 161 400                  | 3,477    | 83 410                   | 3,415    | 100 600                  | 3,540    | 31 180                   | 3,190    | 30 630                   | 3,227    |
| 26                          | 129 400                  | 3,434    | 85 860                   | 3,420    | 37 740                   | 3,146    | 91 770                   | 3,396    | 31 420                   | 3,246    |
| 27                          | 75 780                   | 3,222    | 127 400                  | 3,629    | 58 640                   | 3,410    | 90 310                   | 3,431    | 47 970                   | 3,364    |
| 28                          | 169 200                  | 3,617    | 97 380                   | 3,540    | 72 300                   | 3,535    | 73 030                   | 3,418    | 49 210                   | 3,355    |
| 29                          | 8 149                    | 3,534    | 180 700                  | 3,573    | 87 620                   | 3,591    | 68 450                   | 3,438    | 47 720                   | 3,354    |
| 30                          | 170 500                  | 3,445    | 47 720                   | 3,374    | 83 350                   | 3,017    | 70 890                   | 3,439    | 30 200                   | 3,319    |
| 31                          | 68 950                   | 3,397    | 157 100                  | 3,609    |                          |          | 68 360                   | 3,464    |                          |          |
| Mittel . .                  | 101 296                  | 3,412    | 112 260                  | 3,409    | 85 130                   | 3,416    | 84 599                   | 3,305    | 39 794                   | 3,362    |
| Maxim. . .                  | 174 100                  | am 12.   | 180 700                  | am 29.   | 165 800                  | am 4.    | 120 300                  | am 14.   | 71 480                   | am 1.    |
| Minim. . .                  | 8 149                    | am 29.   | 34 320                   | am 6.    | 23 530                   | am 23.   | 31 180                   | am 25.   | 11 290                   | am 21.   |
| k                           | 2,148                    |          | 2,149                    |          | 2,152                    |          | 2,116                    |          | 2,134                    |          |
| Bewölk.                     | 6,40                     |          | 6,0                      |          | 5,57                     |          | 1,65                     |          | 5,77                     |          |
| Sonnen-<br>schein-<br>dauer | 6,20                     |          | 6,55                     |          | 6,16                     |          | 6,85                     |          | 3,44                     |          |

Tabelle 6. Fortsetz. 3. Dezember 1908.

| Datum  | Mittägliche Orshelligkeit<br>in Meterkerzen |           | Äquivalenzwert | $\frac{h_g}{hr}$ | k     | Bewölkung<br>1—10 | Horizontkorrektur<br>% | Sonnen-<br>schein-<br>dauer<br>pro Tag | Bemer-<br>kungen           |
|--------|---|-----------|----------------|------------------|-------|-------------------|------------------------|--|----------------------------|
|        | hr (rot)                                    | hg (grün) |                |                  |       |                   |                        |  |                            |
| 1      | 22 350                                      | 75 650    | 47 890         | 3,386            | 2,144 | 0                 | 3,78                   | 5,7                                    |                            |
| 2      | 21 560                                      | 72 910    | 46 200         | 3,382            | 2,143 | 0                 | 3,78                   | 5,7                                    |                            |
| 3      | 21 350                                      | 70 820    | 45 190         | 3,316            | 2,116 | 0                 | 3,78                   | 5,6                                    |                            |
| 4      | 20 950                                      | 69 440    | 44 320         | 3,313            | 2,115 | 0                 | 3,78                   | 5,6                                    |                            |
| 5      | 18 490                                      | 63 330    | 39 890         | 3,424            | 2,157 | 7                 | 3,78                   | 4,3                                    |                            |
| 6      | 21 960                                      | 74 960    | 47 310         | 3,414            | 2,155 | 0                 | 3,78                   | 5,5                                    |                            |
| 7      | 20 690                                      | 70 110    | 44 350         | 3,388            | 2,143 | 0                 | 3,78                   | 5,5                                    |                            |
| 8      | 20 370                                      | 69 340    | 43 820         | 3,403            | 2,151 | 0                 | 3,78                   | 5,5                                    |                            |
| 9      | 20 400                                      | 69 340    | 43 860         | 3,398            | 2,150 | 0                 | 3,78                   | 5,5                                    |                            |
| 10     | 19 610                                      | 66 680    | 42 160         | 3,400            | 2,150 | 0                 | 3,78                   | 5,3                                    |                            |
| 11     | 6 024                                       | 21 620    | 13 240         | 3,589            | 2,189 | 10                | 3,78                   | 0,2                                    |                            |
| 12     | 9 906                                       | 33 740    | 21 310         | 3,406            | 2,152 | 6                 | 3,78                   | 2,6                                    |                            |
| 13     | 23 420                                      | 77 180    | 49 390         | 3,296            | 2,109 | 3                 | 2,52                   | 4,9                                    |                            |
| 14     | 18 680                                      | 65 160    | 40 660         | 3,487            | 2,176 | 5                 | 3,78                   | 5,2                                    |                            |
| 15     | 14 330                                      | 47 180    | 30 210         | 3,292            | 2,108 | 5                 | 3,78                   | 1,9                                    |                            |
| 16     | 16 510                                      | 54 690    | 34 910         | 3,311            | 2,114 | 9                 | 3,78                   | 0,0                                    |                            |
| 17     | 18 140                                      | 62 120    | 39 130         | 3,424            | 2,157 | 5                 | 3,78                   | 4,3                                    |                            |
| 18     | 7 811                                       | 26 650    | 16 820         | 3,412            | 2,154 | 10                | 0,00                   | 0,0                                    | Schneefall,<br>mittelstark |
| 19     | 11 070                                      | 37 700    | 23 810         | 3,407            | 2,152 | 10                | 2,52                   | 0,0                                    |                            |
| 20     | 23 540                                      | 78 790    | 50 100         | 3,347            | 2,129 | 5                 | 2,52                   | 1,7                                    |                            |
| 21     | 19 740                                      | 68 220    | 42 790         | 3,455            | 2,167 | 0                 | 2,52                   | 4,2                                    |                            |
| 22     | 19 400                                      | 68 690    | 42 450         | 3,541            | 2,188 | 0                 | 2,52                   | 5,4                                    |                            |
| 23     | 20 720                                      | 71 220    | 44 790         | 3,437            | 2,161 | 5                 | 3,78                   | 4,6                                    |                            |
| 24     | 20 040                                      | 66 950    | 42 600         | 3,341            | 2,126 | 0                 | 3,78                   | 5,3                                    |                            |
| 25     | 21 920                                      | 73 140    | 46 560         | 3,338            | 2,125 | 0                 | 3,78                   | 5,4                                    |                            |
| 26     | 20 460                                      | 68 800    | 43 680         | 3,361            | 2,134 | 0                 | 3,78                   | 5,4                                    |                            |
| 27     | 20 807                                      | 69 630    | 44 280         | 3,347            | 2,129 | 0                 | 3,78                   | 5,4                                    |                            |
| 28     | 16 130                                      | 52 880    | 33 920         | 3,279            | 2,104 | 10                | 3,78                   | 3,4                                    |                            |
| 29     | 9 448                                       | 32 220    | 20 330         | 3,410            | 2,153 | 10                | 3,78                   | 0,6                                    |                            |
| 30     | 9 241                                       | 31 970    | 20 040         | 3,459            | 2,168 | 10                | 3,78                   | 0,0                                    |                            |
| 31     | 11 550                                      | 37 230    | 24 120         | 3,222            | 2,087 | 10                | 3,78                   | 0,0                                    |                            |
| Mittel | 17 633                                      | 59 625    | 37 746         | 3,387            | 2,142 | 3,87              | —                      | 3,70                                   |                            |
| Maxim. | 23 540                                      | 78 790    | 50 100         | am 20.           | —     | —                 | —                      | —                                      |                            |
| Minim. | 6 024                                       | 21 620    | 13 240         | am 11.           | —     | —                 | —                      | —                                      |                            |

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Dorno C.

Artikel/Article: [Die mittägliche Ortshelligkeit von Davos im Jahre 1908 und ein Vergleich derselben mit den Kieler Werten der Beobachtungsperiode 1898 - 1904. 276-293](#)