

Sonderabdruck aus „Strahlentherapie“ 39. Band (1931)

Mitteilungen aus dem Gebiete der Behandlung mit
Röntgenstrahlen, Licht und radioaktiven Substanzen

Zeitschrift der Deutschen Röntgengesellschaft und der
Gesellschaft für Lichtforschung

Verlag von Urban & Schwarzenberg in Berlin und Wien

Arbeiten aus der
Botanischen Station Hallstatt

(Salzkammergut)

Nr. 26

Aus der Botanischen Station in Hallstatt, N. Ö.

Das Lichtklima von Hallstatt im oberösterreichischen Salzkammergut.

- Von

Regierungsrat Dr. Friedrich Morton.

Die Eigenart der lichtklimatischen Verhältnisse Hallstatts im oberösterreichischen Salzkammergut veranlaßte mich bereits im Jahre 1927, Lichtmessungen mit dem Eder-Hechtschen Graukeilphotometer einzuführen. Eine vorläufige Mitteilung über die Ergebnisse, die Beobachtungszeit Juni 1927—Juni 1928, erschien in der Meteorol. Zschr., H. 12, 1928.

Im Jahre 1929 wurde eine Station auf dem Salzberge, unmittelbar oberhalb Hallstatt (etwa 1000 m), errichtet. Diese wird von Herrn Bergmeister Franz Zahler bedient.

Die Eigentümlichkeit der lichtklimatischen Verhältnisse Hallstatts ist durch die Bergumrahmung bedingt. Im Osten erhebt sich der Sarstein (1973 m), der Feuerkogel (1717 m) und der Sechserkogel (1029 m). Im Südosten finden wir den Rubenkogel (1667 m), Hageneck (1713 m), Speikberg (2124 m), Däumelkogel (1996 m), hohen Krippenstein (2105 m). Im Süden haben wir u. a. den Rauhen Kogel (1784 m), den Vorderen Hirlatz (1934 m). Im Westen erhebt sich die Hohe Sieg (1162 m), an deren Fuße der Ort liegt. Etwas dahinter liegt der Plassen (1954 m).

Durch diese Umrahmung wird die tägliche Sonnenscheindauer im Mittel um $4\frac{3}{4}$ h verkürzt. Im Sommer fallen durch den Bergschatten 6 Sonnenscheinstunden aus. Die Sonne verschwindet bereits um $2\frac{3}{4}$ h. Der Insolationsverlust beträgt durchschnittlich 13% für den Sommer, 45% für den Winter. Diese prozentuellen, von Peucker ermittelten Zahlen betreffen Hallstatt-Markt. Die südlich anschließende Ortschaft Lahn, die sich bis unmittelbar an den Fuß des Dachsteinstockes erstreckt, hat noch wesentlich ungünstigere Verhältnisse und sieht durch Monate keine Sonne.

Ganz besonders beachtenswert ist der gewaltige Ausfall direkter Sonnenbestrahlung am Nachmittage während des ganzen Jahres. Im Hochsommer macht er sich noch mehr geltend als im Hochwinter, weil der Anteil der direkten Sonne an der Gesamtbestrahlung der Horizontal-

Tabelle I.
Mittlere monatliche Tagessummen der Ortshelligkeit.

	Hallstatt Markt				Salzberg	
	1927	1928	1929	1930	1929	1930
Januar	—	46,3	48,5	44,4	—	66,12
Februar	—	99,5	105,5	89,2	—	132,33
März	—	172,1	164,9	117,8	—	192,81
April	—	213,5	173,5	—	—	—
Mai	—	238,8	208,3	—	—	—
Juni	264,5 *)	254,0	212,1	—	—	—
Juli	259,1	370,5	173,3	—	—	—
August	312,6	267,5	138,3	—	—	—
September	262,9	195,5	101,8	—	—	—
Oktober	112,1	120,7	64,5	—	137,9 **)	—
November	57,1	69,4	37,2	—	62,1	—
Dezember	37,4	33,7	31,2	—	39,0	—

*) Nur 21.—30. — **) Nur 17.—31.

Tabelle II.
Mittlere monatliche Tagessummen der Ortshelligkeit.

	Hallstatt Markt 1927/29	München 1924/26	München : Hallstatt Markt
Januar	47	82	1,75
Februar	102	140	1,37
März	168	202	1,20
April	193	329	1,70
Mai	223	451	2,02
Juni	254	467	1,84
Juli	315	454	1,44
August	290	383	1,32
September	229	285	1,25
Oktober	116	191	1,65
November	63	81	1,29
Dezember	35	60	1,71
Jahresdurchschnitt	169	260	1,54

fläche mit steiler einfallenden Sonnenstrahlen im Sommer wächst und weil im Sommer ein größerer Teil des nachmittäglichen Tagesbogens verloren geht als im Winter.

Bemerkenswert ist auch der insbesondere von Mitte April bis Ende Mai und von Mitte Juli bis Ende August sich auswirkende vormittägliche Anfall durch die Schatten von Sarstein und Hageneck.

Relativ lichtstark sind Februar, März, September und November. In diesen Monaten hat die Sonne besonders günstigen Zutritt zur Station.

Die Hallstätter Werte wurden mit den Münchener Werten 1924 bis 1926 verglichen. Der Quotient München : Hallstatt beläuft sich zur Zeit des niedersten Sonnenstandes auf 1,73, zur Zeit des höchsten Sonnenstandes sogar 1,77, dagegen im Februar-März und September-

Tabelle III.
Monatliche Maxima der Tagessummen.

	Hallstatt Markt				Salzberg	
	1927	1928	1929	1930	1929	1930
Januar	—	72,6	102,8	72,6	—	157,0
Februar	—	256,2	222,7	168,5	—	222,7
März	—	340,2	316,3	238,3	—	340,2
April	—	416,6	340,2	—	—	—
Mai	—	550,2	450,0	—	—	—
Juni	445,8*)	511,7	419,0	—	—	—
Juli	445,8	684,9	419,0	—	—	—
August	588,4	480,9	238,3	—	—	—
September	588,4	450,0	193,5	—	—	—
Oktober	193,5	207,0	118,4	—	256,3**)	—
November	127,3	180,0	67,5	—	110,6	—
Dezember	54,7	54,7	47,5	—	72,6	—

*) Nur 21.—30. — **) Nur 17.—31.

Tabelle IV.
Monatliche Maxima der Tagessummen.

	Hallstatt Markt 1927/29	München 1924/26	München : Hallstatt Markt
Januar	88	158	1,88
Februar	239	234	0,98
März	328	407	1,24
April	378	592	1,57
Mai	500	718	1,44
Juni	467	720	1,54
Juli	565	745	1,32
August	534	694	1,30
September	519	480	0,93
Oktober	200	340	1,70
November	154	170	1,10
Dezember	55	112	2,04
Jahresdurchschnitt	335	448	1,42

November nur auf 1,28, im Jahresmittel auf 1,54. Der auffallend hohe Oktoberquotient in München 1924, 1925 (der Oktoberwert 1923 erreichte nur 153 gegenüber 191 im Mittel 1924/25) erklärt sich zum Teil durch ausnehmend günstiges Oktoberwetter in München. Zufällig ergibt das Verhältnis der Jahressummen von München und Hallstatt auch 1,54 (260 : 169). Der Lichtverlust der Horizontalfläche infolge der Bergumrahmung beträgt rund im Jahresmittel 50%, im Hochsommer und Hochwinter 75%, im Frühjahr und Herbst, also in für die Vegetation wichtigen Abschnitten, nur 25%. Wenn die zweite Hälfte April und Mai einen beträchtlich größeren Ausfall zeigt (im Vergleiche zu München) als die zweite Julihälfte und August (in den genannten Zeiten decken sich ungefähr die Tagesbögen), so könnte dies die Ursache

Tabelle V.
Monatliche Minima der Tagessummen.

	Hallstatt Markt				Salzberg	
	1927	1928	1929	1930	1929	1930
Januar	—	17,8	6,2	13,5	—	12,5
Februar	—	3,8	11,7	21,9	—	11,7
März	—	31,2	50,8	31,2	—	29,0
April	—	28,9	35,9	—	—	—
Mai	—	33,2	47,5	—	—	—
Juni	62,4*)	50,6	58,6	—	—	—
Juli	62,4	54,7	77,0	—	—	—
August	71,3	83,5	27,1	—	—	—
September	71,3	23,6	25,2	—	—	—
Oktober	27,1	35,9	7,1	—	29,0**)	—
November	23,6	13,5	8,2	—	19,1	—
Dezember	8,2	13,5	14,4	—	5,0	—

*) Nur 21.—30. — **) Nur 17.—31.

Tabelle VI.
Monatliche Minima der Tagessummen.

	Hallstatt Markt 1927/29	München 1924/26	München : Hallstatt Markt
Januar	12	44	3,67
Februar	8	29	3,62
März	41	96	2,34
April	32	140	4,41
Mai	40	170	4,25
Juni	59	111	1,88
Juli	58	200	3,45
August	77	180	2,34
September	47	84	1,79
Oktober	31	67	2,16
November	18	36	2,00
Dezember	11	14	1,27

darin haben, daß die für die Hallstätter Beleuchtung ausschlaggebenden Vormittage im Hochsommer (Juli, August) überall, in der Ebene als im Gebirge, lichtreicher zu sein pflegen als die Nachmittage infolge der reicheren Wolkenbildung und des reicheren Niederschlages am Nachmittage.

Die in den Tabellen III und IV wiedergegebenen monatlichen Maxima weisen größere Schwankungen, aber denselben Jahresgang auf, nämlich Maxima der Quotienten im Hochsommer und Hochwinter, Minima im Frühjahr und Herbst. April/Mai > Juli/August.

Die in den Tabellen V und VI wiedergegebenen monatlichen Minima sind 2—4mal so niedrig als in München: Dabei ist wesentlich der Schneefall als Hauptgrund heranzuziehen. Auch leidet die Genauig-

keit der Minima darunter, daß die Ablesungen der Schwellenwerte kleinster Skalengrade schwierig ist.

Die Jahresamplitude der Monatsmittel (auf Tabelle II) mit 1 9 entspricht etwa der Münchener (1 : 8) und ganz allgemein der zugehörigen geographischen Breite (Hallstatt 47° 33' 44,9". Geographische Länge: 31° 18' 58,5"), während Orte der Ebene mit ungefähr gleichen Jahressummen wie Hallstatt, also in höheren Breiten gelegene, eine mehr als doppelt so hohe Amplitude aufweisen. Zur Erläuterung dieser Fälle dient Tabelle VII, Hallstatt—Riga; Riga hat ungefähr die gleiche Jahressumme wie Hallstatt. In Riga beläuft sich die Jahresamplitude auf 22 1, in Hallstatt 9 1. Bei insgesamt etwa gleicher Jahressumme ist der Lichtgenuß während des Spätfrühjahrs und Sommers um 50% größer, dagegen im März, August und September nur $\frac{3}{4}$, im Hochwinter nur $\frac{1}{2}$ des Hallstätters.

Tabelle VII.
Vergleich Hallstatt Markt mit Riga.

	Hallstatt Markt	Riga	Riga : Hallstatt Markt
Januar	47	27	0,58
Februar	102	53	0,52
März	168	111	0,66
April	193	270	1,40
Mai	223	391	1,75
Juni	254	350	1,38
Juli	315	419	1,33
August	290	251	0,87
September	229	158	0,69
Oktober	116	73	0,63
November	63	34	0,54
Dezember	35	19	0,54
Jahressumme	2035	2156	—

Den Hallstättern ähnliche Werte, nach Absolutwerten und Jahresgang, hat der tief im Schwarzwald liegende Kurort „Wildbad“.

Die Station Salzberg hat aus zweierlei Gründen höhere Werte als die Station Hallstatt-Markt. Erstens ist der Horizont weit offener und hauptsächlich nur im Westen bzw. Westnordwest durch den Plassen und Kreuzberg sowie die Steingrabenschneid bedeckt (bis zu gut 20%), zweitens liegt die Station um 500 m höher. Allerdings fehlt der Seereflex, doch kommt dieser ohnehin für die Horizontalfläche weniger in Betracht.

Die Sommermonate liegen bei Abschluß dieser Arbeit noch nicht vor. Da würden sich die größten Differenzen zwischen beiden Stationen zeigen. Einige Werte oben, tiefer liegend als in Hallstatt, sind auf

Schneebedeckung des Instrumentes zurückzuführen. Es war allerdings bisher nicht möglich, den örtlichen Einfluß von Reflexion der schneebedeckten nahen Berghänge auf dem Salzberge usw. genau festzulegen. Doch dürfte die Helligkeitsvermehrung auf dem Salzberge im Hochwinter (Dezember—Januar) rund 50% betragen. Im November und Februar steigt sie (unter Berücksichtigung der drei niedrigen Februarwerte — Schneebedeckung des Instrumentes) auf 70%, im Oktober und März auf 100% und mehr, wobei der Herbstwert dem Frühjahrswert vorangeht, wohl infolge der geringeren Bewölkung der Hochlagen. Im Sommer wird die Helligkeitsvermehrung den höchsten Grad erreichen.

Für einen Vergleich mit München reichen die Salzbergwerte noch nicht aus. Im Oktober und Februar dürften sich annähernd gleiche Werte ergeben. Im März und September dürfte die größere Helligkeit der Höhe die Beeinträchtigung durch die Bergumrahmung überwiegen.

Die in den Einzelheiten außerordentlich verwickelten Verhältnisse — es sei nur beispielsweise darauf verwiesen, daß die Bergumrahmung im Südosten im Januar an einigen Tagen einen dreimaligen „Sonnenaufgang“ und „Sonnenuntergang“ bedingt — bedürfen noch weiterer Erforschung, um insbesondere in ihrer Auswirkung auf biologische Vorgänge ausgewertet werden zu können. Zu interessanten Problemen in dieser Hinsicht gehört u. a. die Frage, inwieweit die sonnenlosen und besonnten Teile des südlichen Beckens des Hallstätter Sees eine quantitative und qualitative Verschiedenheit untereinander zeigen.

Das Physikalisch-Meteorologische Observatorium in Davos-Platz hat mich durch Eichung von Instrumenten und Papieren usw. auf das tatkräftigste unterstützt, wofür verbindlichst gedankt sei. Zu großem Dank verpflichtet bin ich auch Herrn Bergmeister Franz Zahler für seine Tätigkeit auf der Station Salzberg.

Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn Professor Dr. Dr. C. Dorno, der mich seit bald zwei Jahrzehnten mit seinem reichen Wissen durch zahllose Ratschläge, Ausarbeitungen und Überprüfungen in uneigennützigster Weise gefördert hat.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt](#)

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [026](#)

Autor(en)/Author(s): Morton Friedrich

Artikel/Article: [Das Lichtklima von Hallstatt im Oberösterreichischen Salzkammergut, \(Aus der Bot. Station in Hallstatt N. 26\), Aus: "Strahlentherapie" 39. Band \(1931\): 385-390 Mitteilungen aus dem Gebiete der Behandlung mit Röntgenstrahlen, Licht und radioaktiven Substanzen Zeitschrift der Deutschen Röntgengesellschaft und der Gesellschaft für Lichtforschung 1-6](#)