

DAS LICHTKLIMA IM ÖSTERREICHISCHEN KÜSTENLANDE

VON

Prof. DR. JOHANNES FURLANI

MIT 10 TEXTFIGUREN UND 9 TABELLEN

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 2. MÄRZ 1916

I. Vorbemerkung und Methode der Untersuchung.

Die Beobachtungen zu dieser Untersuchung wurden in der Zeit vom September 1909 bis September 1913 gemacht. v. Wiesner hat durch seine Untersuchungen über das Lichtklima in Wien, Buitenzorg, auf Spitzbergen und im Yellowstonegebiet auf die Bedeutung dieses meteorologischen Faktors für die Pflanzenwelt hingewiesen, Menke und Lindhard zeigten den Einfluß des Lichtes auf den tierischen Stoffwechsel und die Respiration. Seitdem Finsen das Licht als Heilmittel erkannt und in die Medizin eingeführt hat, ist eine reiche Literatur, vor allem über die Behandlung der Tuberkulose durch Sonnenlicht entstanden, in der auf die große Bedeutung weiterer photoklimatischer Untersuchungen hingewiesen wurde. Bei der hohen Zahl von Sonnenscheinstunden an der nördlichen Adria, 2430 pro Jahr, erschien es mir von Interesse, Untersuchungen über das Lichtklima im österreichischen Küstenlande durchzuführen. Die meisten Beobachtungen wurden in meinem damaligen Aufenthaltsorte Görz gemacht. Der Beobachtungsplatz war die meteorologische Warte der dortigen Staatsrealschule. Daneben wurden Lichtmessungen an verschiedenen anderen Orten im Litorale vorgenommen.

Die Messungen der chemischen Lichtstärke erfolgten nach der v. Wiesner'schen Methode. Verwendung fanden hiebei v. Wiesner's Handinsolator, Bunsen's Normalsilbernitratpapier, nach dem Eder'schen Verfahren haltbar gemacht. Die Brauchbarkeit dieses im Handel erhältlichen Papiers wurde durch frisch hergestelltes Silbernitratpapier kontrolliert. Es wurden mehr als 50.000 Lichtmessungen vorgenommen.¹ Die anfänglichen Schwankungen bei der Beurteilung des erreichten Farbtones verschwanden nach den ersten Wochen der Arbeit. Am empfindlichsten erschien das Auge bei geringeren Lichtintensitäten für Schwärzungsunterschiede, verglichen mit dem Ton 2·63, bei größerer Lichtstärke für den Vergleich mit dem Ton 5·53.

¹ Um die Fehler, die durch die subjektive, jeweilige Disposition des Auges entstehen, soweit als möglich zu vermeiden, wurden die erreichten Schwärzungen des photographischen Papiers meistens von zwei Beobachtern gleichzeitig betrachtet. Bei diesen Arbeiten wurde ich im Görzer Gebiete von meinen Schülern Adolf Kosiša, Josef Štolfa, Ivan Magušar, Boris Treo und Martin Pleschiutchnigg, in Südistrien von M. Pleschiutchnigg und Nicolò Craglietto in dankenswerter Weise unterstützt.

Die gleichzeitigen Messungen von Lichtintensitäten, die von verschiedenen Beobachtern anfänglich am selben Orte und dann an verschiedenen Orten unabhängig voneinander vorgenommen wurden und durch Übung des Auges zu gut übereinstimmenden Resultaten führten, überzeugten mich von der Brauchbarkeit dieser Methode, die wegen ihrer Einfachheit vom Biologen für die Untersuchungen auf kleinstem Raum anderen Methoden vorzuziehen ist. Die Wärmestrahlung wurde mit dem Vacuumthermometer, die Luftwärme mit dem Schleuderthermometer bestimmt. Der Luftdruck wurde in Görz vom Kapellerbarometer des Observatoriums abgelesen, im Freiland fand ein Aneroid, revidiert vom Meteorologischen Observatorium in Triest, Verwendung. Dampfdruck und relative Feuchtigkeit wurden in Görz nach dem Psychrometer des Observatoriums, im Freiland mit einem Fuess'schen Haarhygrometer bestimmt. Die Sonnenscheindauer wurde aus den Zeichnungen eines Campbell-Stockes'schen Sonnenscheinautographen ermittelt.

Zeichenschlüssel:

- $S_0 - S_4$ Sichtbarkeit der Sonne,
 $B_0 - B_{10}$ Grad der Himmelsbedeckung,
 B Luftdruck,
 $D. D.$ Dampfdruck,
 $r. F.$ relative Feuchtigkeit,
 T^0 Ablesung am Schwarzkugelthermometer,
 t^0 Ablesung am Schleuderthermometer,
 $T^0 - t^0$ Größe der Wärmestrahlung (Differenz der Ablesungen vom Schwarzkugelthermometer und Schleuderthermometer),
 $t. I.$ chemische Stärke der Gesamtstrahlung,
 $d. L.$ chemische Stärke des Lichtes im Schatten einer geschwärzten Metallkugel,
 $S. L.$ chemische Stärke des Sonnenlichtes (Differenz berechnet aus $t. I.$ — $d. L.$).

II. Bodenform und Klima im Gebiete.

Das Görzer Becken erweitert sich gegen Süden und Südwesten zum Friauler Alluvialboden, bildet somit einen Ausläufer der oberitalienischen Tiefebene, mit der es gleiche klimatische Verhältnisse hat. Faunistisch und floristisch gehört es im wesentlichen auch zu derselben. Westlich und östlich von der Stadt (46° n. Br., $96.6 m$ Seehöhe) steigen die Flyschhügel auf $400 m$ an, die der Sandsteinzone, die ganz Istrien durchzieht, angehören. Südlich davon liegt das Kalkplateau des Karstes mit $300 - 400 m$, das gegen die Adria steil abfällt. Im Norden ist das Görzer Becken von den Ausläufern des Hochkarstes ($500 - 700 m$) eingeschlossen, der sich nach Nordost zum Ternowaner Wald ($900 - 1400 m$) erhebt. Auch in Istrien erscheint das Karstplateau durch eine höhere Stufe von Ost nach Südost begrenzt. Es ist dies der Tschitschenboden mit seiner höchsten Erhebung, dem Mte. Maggiore, $1396 m$.

Man hat also im Küstenlande außer der Friauler Ebene drei Bodenstufen zu unterscheiden: eine schmale vor dem Absturz des Karstsockels an der Küste gelegene Randzone auf Meeresniveau, die sich nach Westen an der Flachküste zur Lagune erweitert; den größten Raum im Küstenlande nimmt die zweite Stufe, das Karstplateau ein; einen geringeren das Gebirge, die dritte Stufe. Diese drei Höhenstufen des küstenländischen Bodens bedingen Verschiedenheiten in den klimatischen Verhältnissen, die wieder eine Mannigfaltigkeit in der Lebewelt auf diesem kleinen Raume mit sich bringen. In einer Entfernung von rund $25 km$ Luftlinie blühen hier Myrthe (bei Duino) und Edelweiß (Ternowaner Wald). Der norditalienische Formenkreis des Friauler Bodens macht an der Küste dem mediterranen, auf dem Karstplateau dem illyrischen Platz. Der Hochkarst trägt subalpine bis alpine Formen.

Aus diesem Grunde habe ich außer den Lichtmessungen in Görz, die das Lichtklima des norditalischen Bodens angeben, Beobachtungen an folgenden Orten angestellt: in der Lagune zwischen

Monfalcone und Grado (Halophyten); an der Steilküste am Lemekanal, in Rovigno und an der Westküste der Insel Cherso (Strandklippenformation, Macchie und Steinheide); auf dem Mte. Syss auf Cherso (600 *m*, Karstwald und Steinheide); auf dem Niederkarste bei St. Daniel (332 *m*) und Opcina (400 *m*, Karstwald und Karstheide); auf dem Hochkarste Mte. Valentin (535 *m*) und Mte. Santo (682 *m*, Karstheide, Bergheide, Strauchformation); Kucelj (1240 *m*, Edelweiß, in tieferer Lage Arnikawiesen und subalpiner Wald); auf dem Mte. Maggiore (1396 *m*, Felsen und Felsschuttformen, Steinheide, Bergwiesen, in tieferer Lage Buchenwald).

Die folgenden Daten die ein Bild der meteorologischen Verhältnisse in Görz zur Zeit meiner Untersuchungen geben sollen, sind aus den Aufzeichnungen der dortigen Meteorologischen Beobachtungsstation gerechnet. Die zum Vergleiche mit den Verhältnissen in Görz von anderen Orten des Küstenlandes angeführten Daten sind teilweise Hann's Klimatologie entnommen.

Von der größten Bedeutung für die Beurteilung der Lichtverhältnisse sind Bewölkung und Sonnenschein. Die Maxima des Sonnenscheins liegen im Sommer, im Juli und August, die Minima im Spätherbst, November—Dezember. Der Verlauf der Jahreskurve der totalen Lichtintensität und die Lichtsummen erscheinen dadurch beeinflusst. Die Jahressumme der Sonnenscheinstunden in Pola an der Küste ist größer als die für Görz ermittelte, 2430 gegen 2061 Sonnenscheinstunden. Doch übertreffen beide Zahlen die für Davos, also fürs Hochgebirge von Dorno ermittelten 1803 Stunden. Ungünstiger sind in Görz die Monate November, Dezember und März hinsichtlich des Sonnenscheins, die übrigen Monate haben im adriatischen Gebiete mehr Sonnenschein als im alpinen. Nach Mazelle haben die größte Zahl heiterer Tage an der nördlichen Adria die Monate März und August, die größte Zahl trüber der Dezember. In den klimatischen Verhältnissen der norditalischen Tiefebene zeigen sich wesentliche Verschiedenheiten von denen im mediterranen Gebiete Istriens. Die Temperaturen sind im letzteren durchwegs höher, die Niederschlagsmenge ist bedeutend geringer und beträgt etwas mehr als den dritten Teil der Menge des Görzer Bodens. Görz hat zwei Regenmaxima: eines im Frühsommer, das andere im Spätherbst; Pola eines im Herbst. In Görz ist der Winter, in Pola der Sommer die trockenste Zeit. Auf dem Karste ist die Niederschlagsmenge geringer als im Friaul, auf dem Hochkarste ist sie jedoch die größte im Küstenlande. Maximum und Minimum rücken auf dem Karstplateau zeitlich näher zusammen, indem das Maximum im Herbst, das Minimum im Winter eintritt. Charakteristisch für das Klima im Küstenlande ist aber auch der mitunter jähe Wechsel kalter Trockenheit, bedingt durch den NO-Wind, die Bora, und feuchter Wärme zufolge des SO-Windes, des Sciroccos.

III. Dekaden und Monatsmittel sämtlicher Messungen von *t. I.* in Görz.

Zur Tabelle Ia, b.

Ein Vergleich mit den von Schwab für Kremsmünster gefundenen Lichtintensitäten, die in gleicher Weise angeordnet sind, zeigt:

- t. I.* Jänner—April Görz < Kremsmünster,
- » April G. = K.,
 - » Mai und Juni 7^h v. — 8^h v. G. < K., 8^h G. = K., 9^h v. — 5^h n. G. > K., 5^h n. G. = K.,
 - » Juli 7^h v. G. = K., 8^h v. — 5^h n. G. > K., 5^h n. G. ≅ K.,
 - » August 7^h v. — 5^h n. G. > K., 5^h n. G. = K.,
 - » September 7^h v. — 10^h v. G. < K., 10^h v. G. = K., ab 11^h v. G. > K.,
 - » Oktober vorm. G. < K., nachm. bis 4^h G. > K., 4^h G. = K., dann G. < K.,
 - » November vorm. G. < K., 12^h G. ≅ K., 12^h — 2^h n. G. > K., 3^h n. G. < K.,
 - » Dezember G. < K.

Im allgemeinen ist also *t. I.* im Görzer Gebiete im Winter kleiner, im Sommer größer als in Kremsmünster.

Die übrigen meteorologischen Verhältnisse in Görz (September 1909–September 1913 im Mittel).

Monat	Temperatur	Luftdruck	Dampfdruck	Relative Feuchtigkeit	Bewölkung	Summe des Niederschlages in mm	Zahl der Tage mit			Zahl der beobachteten Windrichtungen								Kälten	Weg des Windes in km
							Schnee	Gewitter	Nebel	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		
Jänner	3·0	756·13	3·7	64·7	4·2	95·4	1·3	0	3	4	4	9	7	0	2	0	6	60	1726
Februar	3·9	754·40	4·1	66·5	6·1	41·2	1·3	0	3	4	3	8	5	0	5	0	5	53	1590
März	8·5	751·49	5·6	68·4	6·4	120·5	1	1	1	5	3	6	7	4	6	1	4	58	1833
April	12·9	752·04	6·6	60·1	5·4	64·1	0	2	1	3	4	9	7	3	9	1	4	50	2132
Mai	17·0	751·22	9·1	64·9	5·9	135·2	0	5	0	3	3	6	6	3	6	2	5	60	1641
Juni	20·2	752·47	11·8	68·3	5·7	258·3	0	11	0	4	1	4	6	5	6	1	6	56	1592
Juli	22·8	752·72	12·9	65·9	4·3	130·8	0	11	0	2	1	5	7	3	5	1	3	66	1441
August	23·2	755·97	13	63·3	4·3	106	0	8	0	5	1	2	5	2	6	1	6	65	1357
September	18·8	753·74	10·7	68·6	4·9	197·2	0	5	0	4	2	4	7	0	4	1	4	64	1155
Oktober	14·3	755·05	9·3	76·3	4·9	98·7	0	2	0	3	2	3	6	1	1	1	3	73	778
November	8·7	750·94	6·5	74·2	5·8	165·7	1	1	3	5	3	5	5	2	2	0	4	65	1333
Dezember	7·3	752·58	6·3	80·3	6·8	297·4	0	1	6	3	3	6	6	1	0	0	3	71	1159

Vergleichende klimatologische Daten fürs Küstenland.

	Görz	Triest	Pola	Divajača im Karst	Mte. Maggiore
Mittlere Jahres-temperatur	13·3°	14·2°	14·8°	10·9°	7·5°
Mittlere Temperatur des wärmsten Monats	August 23·2°	Juli 24·5°	Juli 24·8°	Juli 20·7°	Juli 16·7°
Mittlere Temperatur des kältesten Monats	Jänner 3°	Jänner 4·7°	Jänner 6°	Februar 1·1°	Jänner —1·1°
Jährliche Niederschlagsmenge	1710·5	1140	711	1068	1809
Monat der größten Niederschlagsmenge	Juni 258·3	Dezember 297·4	Oktober 166	Oktober 125	Oktober 146
Monat der kleinsten Niederschlagsmenge	Februar 41·2	Februar 62	Juli 46	Jänner 57	—

IV. Der mittlere tägliche Gang von *t. I.* in Görz, Maxima.

Zu den Figuren 1 und 2.

Die Tageskurven von *t. I.* zeigen einen gegen den Mittag unsymmetrischen Verlauf. Jene aus allen Beobachtungen geben für die Monate Jänner—September die größere Lichtstärke am Nachmittage an. In den Monaten September und Oktober nähern sie sich stark der symmetrischen Form, das Verhältnis der vormittägigen Lichtstärken zu den nachmittägigen kehrt sich nun um. Im Oktober ist um 11^h, im November bereits um 10^h die Lichtstärke größer als zur symmetrischen Nachmittagsstunde. Im Dezember tritt wieder das ursprüngliche Verhältnis ein. Die Kurven bei Sonnenschein geben im allgemeinen die größere Lichtstärke für den Nachmittag an. Eine starke Annäherung an die symmetrische Form zeigen die Kurven der Monate März und September. Die Oktoberkurve zeigt ein Überwiegen der Lichtintensität von 11^h—12^h gegen 12^h—1^h.

Im November ist *t. I.* des Vormittags im allgemeinen größer als das des Nachmittags. Auch hier kehrt sich das Verhältnis im Dezember wieder um. Charakteristisch ist für Görz mit Ausnahme des Monats November das langsame Abnehmen der Lichtstärke in den frühen Nachmittagsstunden, verglichen mit der raschen Zunahme in den Vormittagsstunden. Den größten Teil des Jahres — Winter, Frühjahr und Sommer— ist *t. I.* im Mittel am Nachmittage größer als am Vormittage. Fr. Exner hat für Luxor, Mache für Ceylon die Nachmittagsintensitäten größer gefunden als die vormittägigen.

Hinsichtlich der Zu- und Abnahme der Lichtintensität im Tage konnte festgestellt werden, daß dieselbe in verschiedener Weise erfolgte: Entweder war die Zu- und Abnahme eine unausgesetzte, allmähliche oder sie blieb ein Intervall gleich und schnellte dann empor, um wieder eine Zeitlang gleich zu bleiben. Zu bestimmten Tagesstunden ließen sich Schwankungen der Lichtintensität feststellen, die sich in derselben Jahreszeit häufig wiederholten: im Oktober in den ersten Nachmittagsstunden, im April um die Mittagszeit, im Juli am Vormittage. Mazelle hat für das Gebiet der nördlichen Adria das Maximum der Zu- und Abnahme der Luftfeuchtigkeit für Jänner und Oktober in den ersten Nachmittagsstunden, für April um die Mittagszeit, im Sommer um 10^h vormittags gefunden.

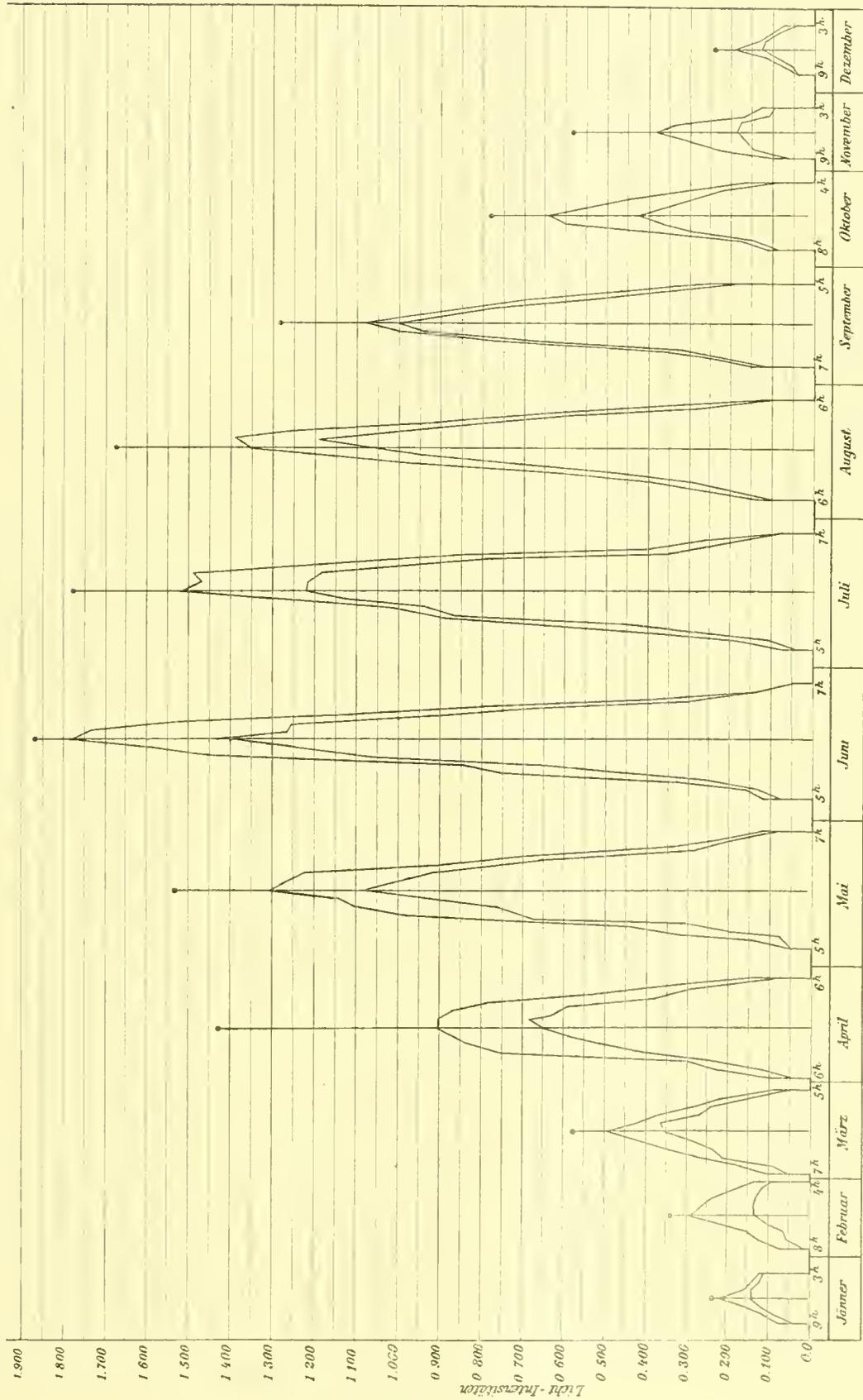
Die größten Tagesmaxima (1·6—1·4 B. E.) fallen für Görz auf die 2.—3. Dekade des Juni, während in Kremsmünster (1·2 B. E.) und anderen Orten (Wien, Kew, Fécamp) *t. I.* erst im Juli die höchsten Werte erreicht; die kleinsten Maxima wurden für Görz in der ersten Dekade Dezember (0·09 B. E.), für Kremsmünster in der zweiten Dekade dieses Monats (0·13 B. E.) festgestellt. In Davos fand Dorno die höchsten Werte für die blauviolette Strahlung im Mai und August, für die ultraviolette im Juli; die kleinsten Werte erhielt er Dezember—Jänner. Von den folgenden absoluten Maximis der Monate, beobachtet von September 1909 bis September 1910, entfernt sich das des April mit 1·436 B. E. am meisten vom mittleren Maximalwert bei Sonnenschein, 0·900 B. E. Bei diesen absoluten Maximis ließ sich meist ein plötzliches Hinaufschnellen der Lichtintensität feststellen. Die Maxima des Februar und März 0·335 B. E., beziehungsweise 0·583 B. E. fallen in einer nach Sonnenhöhen angeordneten Tabelle von Lichtstärken unter den Werten wärmerer Monate gar nicht auf, sie haben also in Zuständen der Atmosphäre ihren Grund, worüber unten abgehandelt werden wird.

Absolute Monatsmaxima (September 1909—September 1910) in Görz.

Monat	Zeit	S.	B.	<i>t. I.</i>	Monat	Zeit	S.	B.	<i>t. I.</i>
13./I.	1 ^h	4	2	0·244	2./VII.	1 ^h	3	3	1·782
20./II.	11 ^h 45 ^m	3	3	0·335	2./VIII.	12 ^h 30 ^m	4	1	1·603
14./III.	12 ^h	4	3	0·583	8./IX.	12 ^h	4	0	1·280
29./IV.	1 ^h 25 ^m	4	3	1·436	15./X.	12 ^h 30 ^m	4	1	0·793
12./V.	12 ^h —12 ^h 40 ^m	3	2	1·526	12./XI.	11 ^h 50 ^m	4	2	0·579
15./VI.	1 ^h 30 ^m	4	2	1·855	6./XII.	12 ^h	4	0	0·231

Lichtklima im Küstenlande.

Fig. 1.



Täglicher Gang von *l. I.* in Görz.

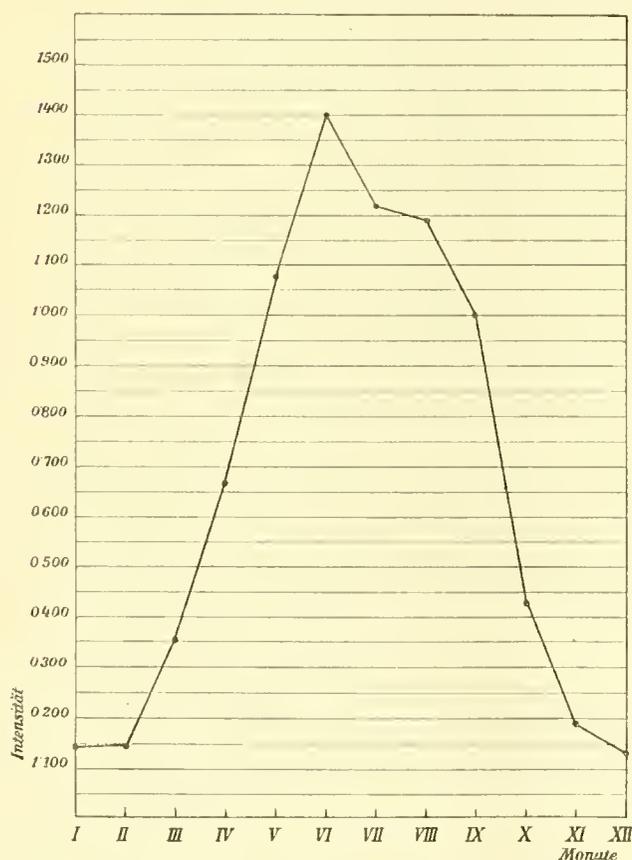
Die untere Kurve stellt die Mittel aller, die obere die Mittel der Beobachtungen bei Sonnenschein, die Linie über 12^h das beobachtete Maximum dar.

Die höchsten Lichtintensitäten im Jahre (1·7—1·8 B. E.) wurden in Görz in den Monaten Juni und Juli beobachtet, welche Werte Schwab nur vereinzelt für Kremsmünster fand, häufiger 1·5—1·6 B. E.; v. Wiesner hatte in Wien 1·5 B. E., in Buitenzorg 1·6 B. E. gefunden.

Größte und kleinste Maxima von *t. I.* in Görz.

		Juni			Juli			Dezember			Jänner		
		I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Dekadenmittel der Tagesmaxima	S.	3	3·5	2·6	3·2	2·5	2·9	0·4	0·9	3	0·6	1·2	2·8
	B.	3·4	3	5	4·4	5	4·4	7·7	6·2	4·9	7	6·5	4·2
	<i>t. I.</i>	1·252	1·593	1·360	1·518	0·993	1·169	0·102	0·129	0·191	0·126	0·138	0·164
Dekadenmittel um 12 ^h	S.	3	3·5	2·6	3·2	2·6	3	0·2	0·6	3	0·6	1·2	2·8
	B.	3·4	3	5	4·4	4·9	4·1	8	6·5	4·9	7	6·7	4·2
	<i>t. I.</i>	1·252	1·593	1·360	1·518	0·982	1·157	0·087	0·112	0·191	0·126	0·135	0·164

Fig. 2.

Jahreskurve von *t. I.* in Görz.

Regen vermindert aber den Staubgehalt der Atmosphäre und erhöht ihre Durchlässigkeit für Strahlung.

Es tritt das tägliche Maximum in Görz in der Zeit zwischen 11^h und 1^h ein, das Eintreten erst nach 12^h ist kein seltenes. Für Wien hatte v. Wiesner als Zeit des eintretenden Maximums die Stunden zwischen 11^h—1^h, für Kremsmünster Schwab zwischen 10^h—2^h, meistens 12^h, häufiger vor 12^h, seltener nach 12^h gefunden. Übereinstimmend mit den Ergebnissen Roscoe's für Kew und Dorno's bezüglich der ultravioletten Strahlen in Davos zeigen auch für Görz die Tageskurven der Monate der zweiten Jahreshälfte die größeren Lichtintensitäten, als die symmetrischen Monate der ersten Jahreshälfte. Es steigt also im Frühjahr die Lichtintensität rascher, als sie im Herbst fällt. Von diesem Verhalten weichen nur die symmetrischen Monate Jänner—Dezember in geringem Maße und Juni—Juli stark ab, indem der Monat der ersten Jahreshälfte die größere Lichtintensität aufweist als der entsprechende der zweiten. Nun betrug die Sonnenscheindauer im Jänner 143, im Dezember bloß 40 Stunden; es ist also die Depression im Dezember auf Rechnung der stärkeren Bewölkung in diesem Monate, die durchschnittlich 7 ist, zu setzen. Hinsichtlich der Anomalie der Monate Juni—Juli scheint mir ein Vergleich der Niederschlagsmengen in diesen Monaten Aufschluß zu geben, indem dieselbe im Juni doppelt so groß ist als im

V. Lichtsummen in Görz.

Zur Tabelle 2 und Figur 3.

Die Lichtsummen wurden nach dem Verfahren v. Wiesner's und Schwab's aus den stündlichen Messungen von *t. I.* berechnet. In den Monaten Jänner bis September fallen in Görz die größten stündlichen Lichtsummen auf die Zeit von 12^h—1^h. Im September tritt eine Änderung ein. Bei größerer Lichtintensität um 11^h gegen 1^h ist die größte Lichtsumme von 11^h—12^h. Oktober—November sind die vormittägigen Lichtsummen aus dem gleichen Grunde größer als die von 12^h—2^h. Dezember werden wieder die Summen 12^h—2^h größer als die der symmetrischen Stunden. Die größte Monatssumme 6288 B. E. für die Zeit von 10^h—2^h fällt auf den Juni, die kleinste 543 B. E. auf den Dezember. Für die Zeit von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang fällt hingegen die größte Monatssumme 12.555 B. E. auf den Juli, die kleinste 930 B. E. wieder auf den Dezember. Der Julitag hat in Görz die größte (405 B. E.), der Dezembertag die kleinste (30 B. E.) Lichtsumme. Die Lichtsumme für einen Tag in Görz ist in allen Monaten größer als die Tagessumme im gleichen Monate in Wien; verglichen mit Kremsmünster in den Monaten Jänner—April kleiner April—Dezember größer als in Kremsmünster.

Lichtsumme für einen Tag von Sonnenauf- bis -untergang.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Wien 1893—94	15	40	62	145	171	217	274	253	151	60	26	16
Kremsmünster 1897	33	54	91	174	180	341	303	269	199	75	43	28
Görz 1910—14	32	46	87	192	269	398	405	320	258	112	48	30

Die größte Annäherung der wirklichen täglichen Lichtsumme an die ideale fand in den Monaten Juli, August, September statt, in welchem letzterem das Verhältnis der Lichtsummen bei Sonnenschein zu denen aller Beobachtungen den Wert 1·1 erreicht; ungünstig liegen in dieser Hinsicht die Monate Februar und November mit einer Verhältniszahl von 1·9, beziehungsweise 1·8. Schwab hat für Kremsmünster in den ungünstigen Monaten April, Mai, November, Dezember Verhältniszahlen von 1·56—1·6, in den günstigen Juli, August, September 1·36—1·4 gefunden. Es ist in Kremsmünster das Verhältnis der wirklichen zur idealen Lichtsumme das Jahr über ein gleichmäßigeres als in Görz (1·36—1·6 gegen 1·1—1·9).

Im Durchschnitte wird die tägliche Lichtsumme in Görz durch atmosphärische Vorgänge weniger vermindert als in Kremsmünster, die Verhältniszahl der idealen zur wirklichen täglichen Lichtsumme liegt für Görz in 7 Monaten zwischen 1·27—1·37, für Kremsmünster in 8 Monaten zwischen 1·52—1·60.

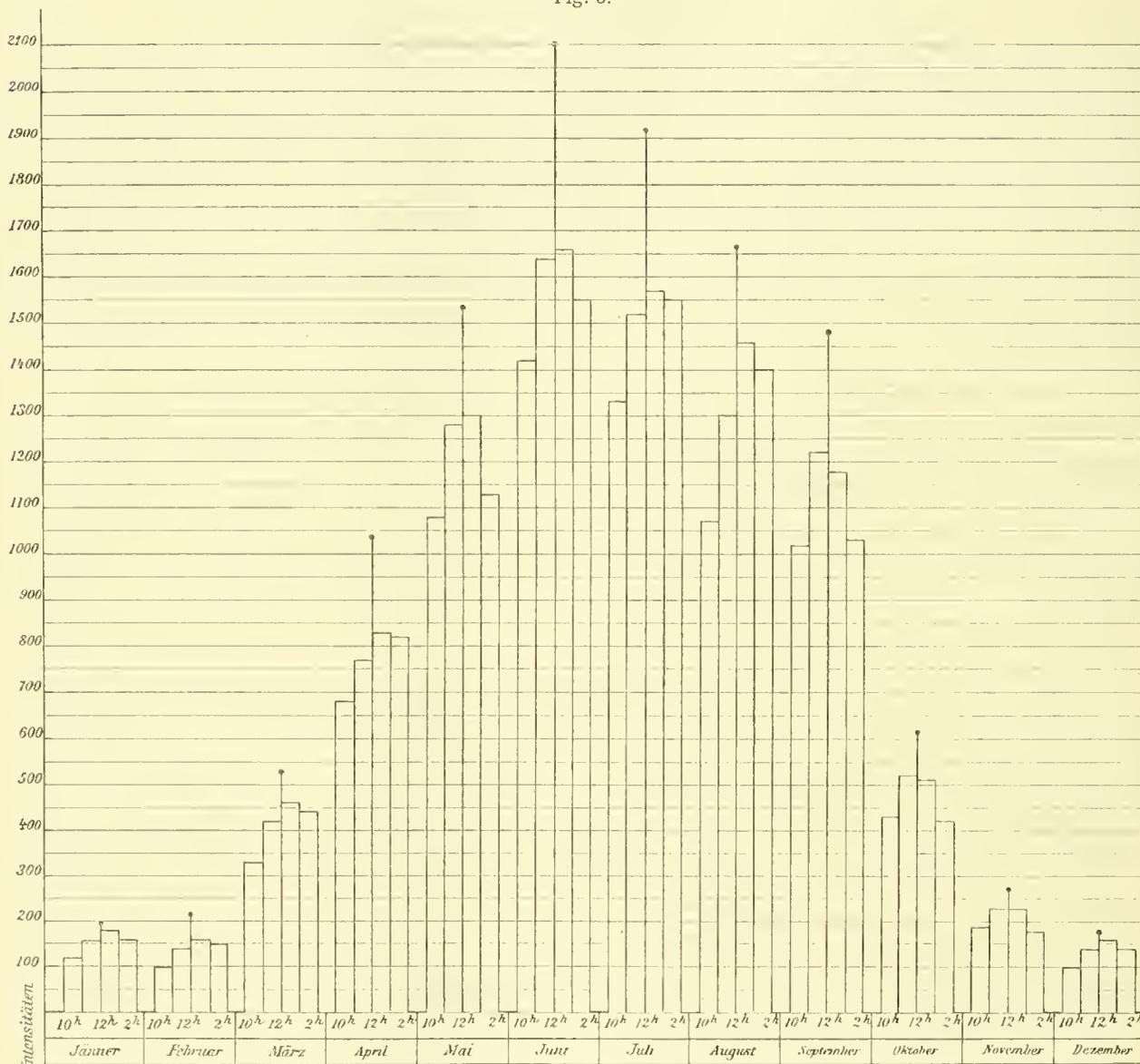
Tagesmittel der Lichtsummen von 10^h—2^h in Görz.

Lichtsummen	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
<i>a</i> bei Sonnenschein	26	40	69	143	203	275	231	214	161	91	50	23
<i>b</i> aller Beobachtungen	20	21	53	104	154	210	193	169	148	61	28	18
<i>a</i> : <i>b</i>	1·3	1·9	1·3	1·37	1·32	1·31	1·2	1·27	1·1	1·5	1·8	1·3

Die Lichtsummen aus den ganztägigen Beobachtungen betragen für die astronomischen Jahreszeiten in Görz: Frühling 26.039, Sommer 30.216, Herbst 5844, Winter 4977; während die Sonne nördlich vom Äquator steht 56.255, während ihres südlichen Standes 10.821; nördlich : südlich = 5·1. Erstes Halbjahr Jänner—Juni 31.016, zweites Halbjahr Juli—Dezember 36.060; erste Hälfte der Vegetationsperiode März—Juni 28.736, zweite Hälfte Juli—Oktober 33.688. Jahressumme in Görz 67.076, in Kremsmünster 54.502. In

Görz sind die Lichtsummen aller Zeiträume größer als in Kremsmünster, nur im Winter ist die Görzer Summe die kleinere. Ebenso gibt der Zeitraum November—April für Görz eine kleinere Lichtsumme; sie ist um 145 kleiner als die von Kremsmünster. Im Zeitraume April—November übertrifft jedoch Görz um

Fig. 3.



Monatliche Lichtsummen von 10^h—2^h in Görz. Die Linie über 12^h gibt in 10facher Vergrößerung die mittleren täglichen Lichtsummen in den einzelnen Monaten an.

12.716 Kremsmünster. Die im Intervall November—April größere Lichtsumme von Kremsmünster ist wohl auf die häufigere Bedeckung des Erdbodens durch Schnee zurückzuführen, welche Erscheinung in Görz zu den großen Seltenheiten gehört. Das vom Schnee zurückgestrahlte Unterlicht vermehrt die gesamte Lichtmenge. Für das alpine Gebiet von Davos fand Dorno für die erste Jahreshälfte und die erste Hälfte der Vegetationsperiode eine größere Lichtsumme als in den entsprechenden zweiten Hälften.

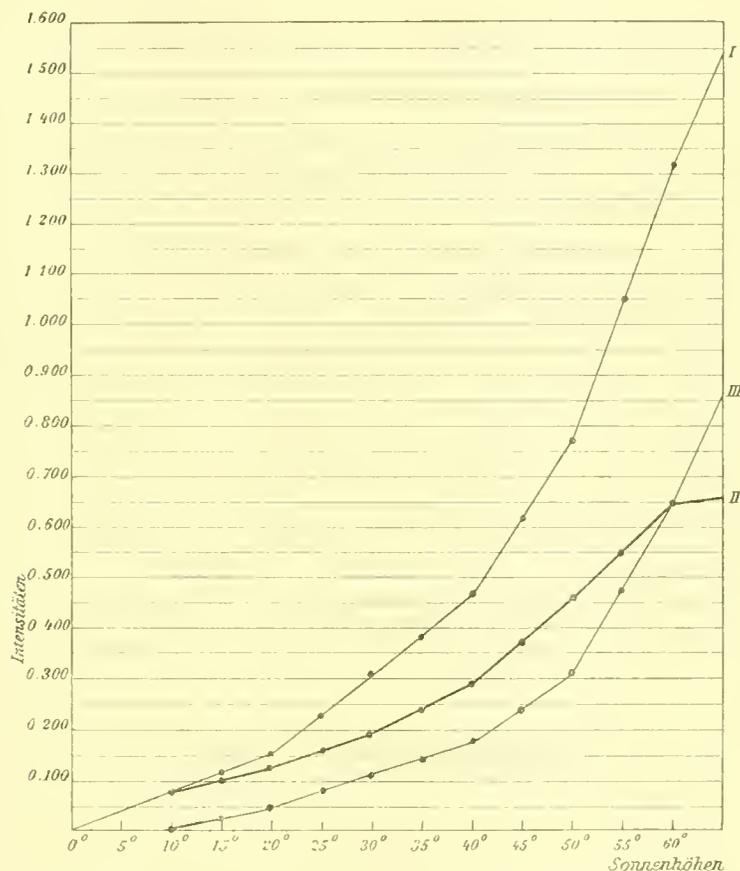
VI. Photochemische Intensität und Sonnenhöhe in Görz.

Zur Tabelle 3 und Figur 4.

Daß mit steigender Sonnenhöhe die Lichtintensität zunimmt, ist bekannt; in Görz tritt, wie aus Abschnitt II hervorging, das Maximum von t. I. zur Zeit des höchsten, das Minimum vor der Zeit des

niedrigsten Sonnenstandes im Laufe des Jahres ein. — Beobachtungen mit stärkerer Sonnenbedeckung als S_2 und größerer Bewölkung als B_3 kamen bei der Anlage der Tabelle 3 nicht in Betracht, da sie derartig große Schwankungen der Intensität des Lichtes zeigten, daß Mittelwerte kein richtiges Maß für das Wachsen der Lichtstärke mit zunehmender Sonnenhöhe mir zu geben schienen.

Fig. 4.



Intensitäten von t. I. (I), d. L. (II) und S. L. (III) nach Sonnenhöhen in Görz.

Die Kurve von t. I. Görz zeigt eine Abweichung von der Kremsmünsterer. Letztere zeigt das stärkste Wachsen von t. I. zwischen 20° und 40° Sonnenhöhe, also bei geringeren Sonnenhöhen. In Görz steigt dagegen mit zunehmender Sonnenhöhe auch t. I. in größerer Progression; erst bei 66° vermindert selbe sich wieder. Bis zur Sonnenhöhe von 50° ist t. I. in Kremsmünster größer, hier nähern sich die Werte von Kremsmünster und Görz, wobei t. I. Görz größer wird. Ähnlich hatte auch v. Wiesner bei größerer Sonnenhöhe in Wien und Buitenzorg eine Annäherung der Lichtwerte gefunden, wobei Buitenzorg, der Ort mit geringerer geographischer Breite, die höhere Intensität zeigte.

VII. Verhältnis zwischen direktem Sonnenlicht und diffusem Lichte in Görz.

A. Nach Sonnenhöhen.

Zur Tabelle 3, Figur 4.

In Görz ist von 0°—10° Sonnenhöhe $d. L. = t. I.$ Von da ab mehren sich die Fälle, wo $d. L. > S. L.$ wird, immer mehr; von 35°—55° ist das Verhältnis der beiden Komponenten ein schwankendes, oft bei den Maximis von t. J. ist $d. L. < S. L.$ Zwischen 55° und 60° wird $d. L. = S. L.$; von da aufwärts wird

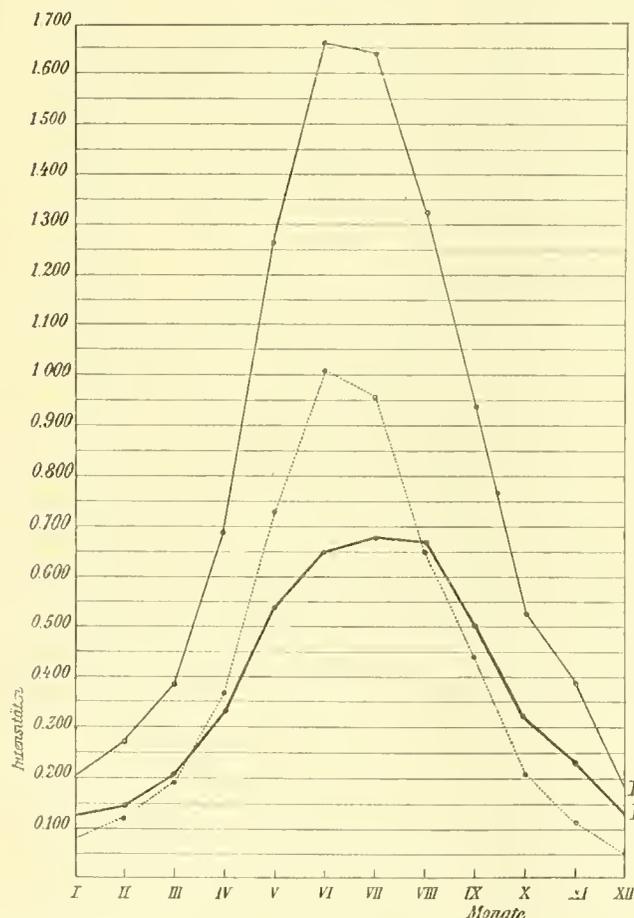
$d. L. < S. L.$ Bei $65^\circ-67^\circ$ wird im Mittel $S. L. = 1 \frac{1}{2} d. L.$, wie in Kremsmünster $d. L. = S. L.$ für Kremsmünster bei 35° , Wien bei 57° , Lissabon bei 51° , Petersburg bei 50° , Berninahospiz bei 16° , Davos bei 19° Sonnenhöhe. In Davos wird bei 40° Sonnenhöhe $S. L. = 3 d. L.$, bisweilen bei $45^\circ-60^\circ$ $4 d. L.$ Ähnliche Verhältnisse fand v. Wiesner im Yellowstonegebiet in großer Seehöhe. Die Kurve für $d. L.$ Görz steigt am steilsten zwischen 30° und 50° Sonnenhöhe. Bei 60° erreicht $d. L.$ seine höchsten Werte. Dann tritt eine Depression ein, wie dies Bunsen und Roscoe für große Sonnenhöhen gefunden hatten. $S. L.$ wächst am stärksten zwischen 40° und 60° Sonnenhöhe.

B. Nach Monaten.

(Figuren 5 und 6).

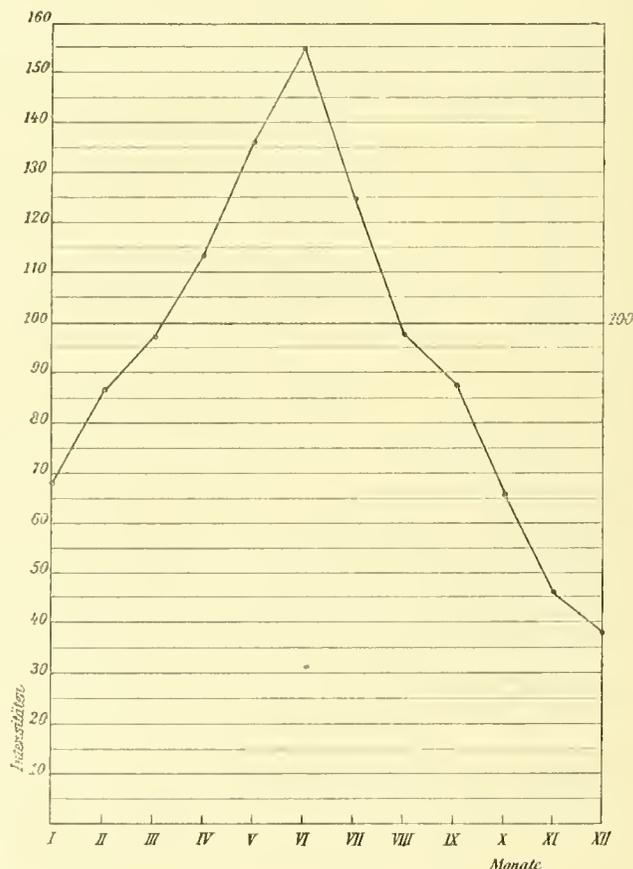
Während Minimum und Maximum von $S. L.$ zur Zeit des niedrigsten, beziehungsweise höchsten Sonnenstandes, also im Dezember und Juni eintreten, erscheint Minimum und Maximum von $d. L.$ um je einen Monat in gleicher Richtung verschoben; es tritt das Minimum $d. L.$ im Jänner, das Maximum $d. L.$ im Juli ein. $d. L. = S. L.$ tritt in Görz Ende März und Anfang August ein. Der absteigende Kurvenast von

Fig. 5.



Verhalten von $t. I.$ (I), $d. L.$ (II) und $S. L.$ (punctiert) nach Monaten in Görz. (11^h-1^h ; S_{2-4} B_{0-5}).

Fig. 6.



Verhältnis von $d. L. : S. L.$ nach Monaten; $d. L. = 100$, 11^h-1^h , S_{2-4} , B_{0-5} .

$d. L.$ ist flacher als der aufsteigende, während umgekehrt für $S. L.$ der absteigende Kurvenast der steilere ist. So kommt es, daß der Gleichpunkt für $d. L. = S. L.$ der zweiten Jahreshälfte um einen Monat gegen die Jahresmitte näher liegt als der Punkt der ersten Jahreshälfte. Die Werte des Verhältnisses von

d. L. : *S. L.* zeigen, daß die Zerstreung der Sonnenstrahlung in der zweiten Jahreshälfte größer ist als in der ersten.

Sowohl *D. D.* als *r. F.* sind nach der eingangs angeführten Tabelle in der zweiten Jahreshälfte, also zur Zeit der größeren Lichtzerstreung, aber auch größerer Werte von *t. I.* größer als in der ersten. Das Verhältnis der Größe von *D. D.* der ersten Jahreshälfte zur Größe in der zweiten beträgt 1 : 1·45, der entsprechenden Größen von *r. F.* = 1 : 1·09.

Intensitäten von *t. I.*, *d. L.* und *S. L.* nach Monaten in Görz.

(Mittel von 11^h—1^h bei S_{2-4} , B_{0-5}).

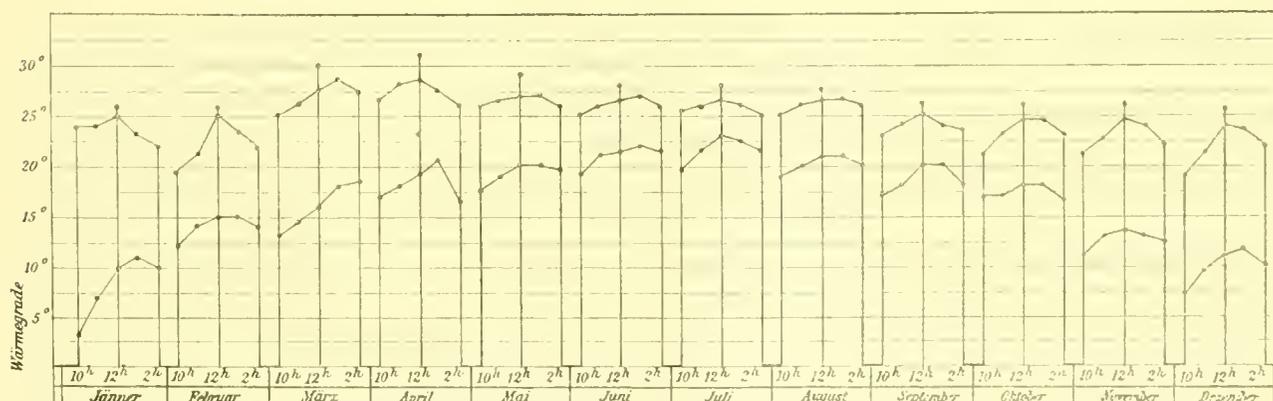
Monat	<i>t. I.</i>	<i>d. L.</i>	<i>S. L.</i>	<i>d. L.</i> : <i>S. L.</i>
Jänner	0·197	0·117	0·080	100 : 68
Februar	0·268	0·144	0·124	100 : 86
März	0·389	0·197	0·192	100 : 97
April	0·694	0·325	0·369	100 : 113
Mai	1·265	0·535	0·730	100 : 136
Juni	1·662	0·651	1·011	100 : 155
Juli	1·642	0·683	0·959	100 : 125
August	1·321	0·667	0·654	100 : 98
September	0·944	0·502	0·442	100 : 88
Oktober	0·534	0·322	0·212	100 : 66
November	0·338	0·231	0·107	100 : 46
Dezember	0·180	0·131	0·049	100 : 38

VIII. Thermische Strahlung in Görz.

Zur Tabelle 4 und Figur 7.

Übereinstimmend mit Kremsmünster tritt das Maximum der Insolationstemperatur (*T*) bei S_{3-4} häufiger um 1^h als um 12^h ein, das des Mittels aus allen Beobachtungen mit Ausnahme des Dezembers, wo $T(12^h) = T(1^h)$ stets um 1^h. Daß die *T*-Werte der Nachmittagsstunden größer sind als die der symmetrischen Vormittagsstunden erscheint im Hinblick auf die auch höhere Lufttemperatur (*t*) in den Nachmittagsstunden begreiflich. Es fällt *T* am Nachmittage meist etwas langsamer, als es am Vormittage

Fig. 7.



Täglicher Gang der Wärmestrahlung in Görz (10^h—2^h). Untere Kurve, Mittel aller Beobachtungen. Obere Kurve, Mittel bei S_{3-4} .

steigt. Die Maxima von $T-t$ treten im Mittel aller Beobachtungen häufiger um 1^h, bei S_{3-4} häufiger um 12^h ein. Die $T-t$ -Werte sind wie die Werte von t . I. der chemischen Strahlung in den Nachmittagsstunden größer als zur symmetrischen Zeit am Vormittage. Wie die chemische Strahlung wächst auch die Wärmestrahlung rascher, als sie abnimmt. Die Monatsmittel von $T-t$ sind für die zweite Jahreshälfte größer als die entsprechenden der ersten Jahreshälfte. Das Maximum von $T-t$ aller Beobachtungen tritt im Juli, das Minimum im Jänner ein. Es zeigen also die Kurven von $T-t$ aller Beobachtungen eine Zu- und Abnahme der Wärmestrahlung, entsprechend dem Verhalten der chemischen Strahlung im Laufe des Jahres. Bei S_{3-4} zeigt $T-t$ ein hievon abweichendes Verhalten. In den Monaten Mai–September ist im täglichen Gang der Wärmestrahlung die Zunahme derselben mit steigender Sonnenhöhe gering, in den von der Sommer Sonnenwende entfernteren Monaten größer. Wie in Davos tritt im Jahre das Maximum der Wärmestrahlung März–April (Kremsmünster Februar), das Minimum im Dezember (Kremsmünster Oktober–November) ein. Daß die Wärmestrahlung der Frühjahrs-sonne die stärkste ist, scheint mir für die Blütezeit der Frühjahrspflanzen von besonderer Bedeutung zu sein. $T-t$ ist in Görz etwas geringer als in Kremsmünster, 28·5° im Mittel gegen 30°. Nur ausnahmsweise wurde in Görz 30·8° (April) beobachtet. — Die Sonnenstrahlung wird im allgemeinen im Sommer am wenigsten, im Winter am meisten durch die Witterung geschwächt, wie dies schon Schwab gefunden hat und die folgende Zusammenstellung auch für Görz zeigt. Die Quotienten der Verhältnisse, sowohl der chemischen als auch der Wärmestrahlung, haben in den Sommermonaten die geringsten, in den Wintermonaten die größten Werte.

Quotienten der Verhältnisse der Mittel bei S_{3-4} zu den Mitteln aller Tagesmaxima.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel
Chemische Strahlung . .	1·43	2·04	1·36	1·32	1·10	1·27	1·15	1·16	1·19	1·51	1·94	1·56	1·42
Thermische Strahlung . .	1·38	1·67	1·54	1·39	1·33	1·23	1·17	1·25	1·23	1·34	1·82	1·36	1·39
S.	1·6	1·5	2·2	2·5	2·7	3	3·2	3·1	2·8	2·6	1·4	1·1	2·3

IX. Die chemischen Lichtintensitäten an den anderen Beobachtungs-orten im nördlichen Küstenlande.

Beobachtungen in der Laguna di Grado zeigten eine Zunahme von d . L. gegenüber den zur gleichen Zeit und bei gleicher Sonnenhöhe beobachteten Intensitäten von Görz.¹ Dieses Ergebnis stimmt mit den zuerst von v. Wiesner auf seiner Reise nach dem Yellowstonegebiete, später über dem Ozean und Rübel und v. Schroetter auf Teneriffa, Orotava gemachten Beobachtungen überein, daß das diffuse Licht über dem Meere gegenüber dem Festlande zunehme. Da aber t . I. (Görz) > t . I. (Grado), so muß um so mehr S . L. (Görz) > S . L. (Grado) sein.

Nach Hann und v. Wiesner nimmt die Strahlung mit zunehmender Seehöhe zu. Die Intensität von S . L. nähert sich nach der oberen Grenze der Atmosphäre hin immer mehr der des gesamten Tageslichtes, während d . L. sich dem Nullwerte nähert. Auf dem Karste, in St. Daniel, auf dem Mte. Valentin und auf dem Mte. Santo sind t . I. und S . L. größer als in Görz, d . L. kleiner als in Görz. Die Leuchtkraft des Himmels von Opcina bei Triest ist geringer als die des nicht weit davon, nahezu auf gleicher Seehöhe liegenden St. Daniel, wohl eine Folge der Trübung durch den Rauch der am Fuße des Opcinaberges liegenden Stadt Triest. Auf dem niedrigeren, durch die Isonzofurche vom Mte. Santo getrennten Mte. Valentin ist d . L. kleiner als auf dem ersteren. Die Lichtzerstreuung ist über dem feuchteren, kühleren,

¹ Die Resultate der gleichzeitigen Beobachtungen von Görz und der übrigen Beobachtungsorte im Küstenlande konnten im zur Verfügung stehenden Raume nicht veröffentlicht werden; sie befinden sich wie sämtliche Aufzeichnungen über die vorgenommenen Messungen in der Verwahrung des Verfassers und kann hierin jederzeit Einsicht genommen werden.

gut bewachsenen Mte. Santo größer als über dem trockeneren, verkarsteten Mte. Valentin. Die größten Lichtintensitäten wurden auf der dritten Höhenstufe des Küstenlandes, im Ternowaner Wald beobachtet. Auf dem Kucelj erreichte t. I. die Werte von $2\cdot028 - 2\cdot163$, $S. L. = 1\cdot093 - 1\cdot483$. v. Wiesner hatte in einer Seehöhe von $2245\ m$ auf dem Old Faith Ful im Yellowstonegebiet $t. I. = 2\cdot08$ beobachtet v. Schroetter fand auf dem Canadasplateau ($2200\ m$) für t. I. den Wert von $2\cdot24$. Das Verhältnis von $d. L. : S. L.$ betrug bei den Beobachtungen auf dem Kucelj im Juli $0\cdot66$, im September $0\cdot50$.

X. Die chemischen Lichtintensitäten im südlichen Küstenlande.

Zur Tabelle 5 und Figur 8.

Auf dem 45. Breitegrade befinden wir uns klimatisch im mediterranen Gebiete mit dem trockenen Sommer, dem tiefblauen, nur selten durch ein Wölkchen getrübbten Himmel. Die einschlägigen Beobachtungen wurden in den Monaten April, Juli, August, Ende September, Dezember in Cul di Leme, Rovigno, Cherso angestellt. Daraus wurden Mittel für Sonnenhöhen von 5 zu 5 Graden gerechnet, die mit den für Görz ermittelten Werten verglichen wurden. Setzt man die jeweilige Lichtintensität in Görz $= 1$ so erhält man folgende Verhältniszahlen:

Vergleich der chemischen Lichtintensitäten in Görz ($= 1$) und Südtirien bei gleichen Sonnenhöhen,

$$S_{2-4}, B_{0-5}$$

Sonnenhöhe	t. I.	d. L.	S. L.
$0^\circ - 5^\circ$	0·85	0·85	0
$5 - 10$	0·60	0·60	0
$10 - 15$	0·95	0·95	0·87
$15 - 20$	1·07	1·04	1·15
$20 - 25$	1·00	1·01	1·15
$25 - 30$	1·19	1·21	1·15
$30 - 35$	1·18	1·13	1·26
$35 - 40$	1·27	1·19	1·46
$40 - 45$	1·15	0·99	1·30
$45 - 50$	1·02	0·92	1·21
$50 - 55$	0·83	0·80	0·87
$55 - 60$	0·83	0·92	0·85
$60 - 65$	0·90	0·94	0·87

Hier an der Steilküste mußte $d. L.$ stets aus dem in einen gleichseitigen Zylinder eingestrahltten Himmelslichte wegen der Ungleichheit des Beleuchtungsverhältnisses berechnet werden. Nach v. Wiesner ist $d. L. = I(\text{gleichseitiger Zylinder}) \times 3$. Das absolute Maximum $= 1\cdot78$ B. E. wurde in Cherso beobachtet und entspricht den für Görz bestimmten Werten.

Bei steigender Sonnenhöhe nimmt $d. L.$ gleichmäßiger zu als in Görz. Die Kurven von t. I. und S. L. zeigen einen für das nördliche und südliche Küstenland gleichartigen Verlauf. t. I. ist bei niederen Sonnenhöhen an der Istrianer Küste kleiner als in Görz, was wohl auf eine stärkere Absorption der Strahlung in der Dunstschicht über dem Meere zurückzuführen ist. Von 20° Sonnenhöhe aufwärts sind an der südistrischen Küste die Intensitäten größer als in Görz. Da aber die Görzer Kurven in stärkerer Progression steigen, so erreichen die Görzer Intensitäten die südistrischen neuerdings zwischen 45° und 60° Sonnenhöhe. Im allgemeinen sind nach meinen Beobachtungen bei Sonnenhöhen über 50° die Intensitäten an der südistrischen Küste etwas kleiner als in Görz. Wie in Görz wird auch in Südtirien $d. L. = S. L.$ zwischen $55^\circ - 60^\circ$ Sonnenhöhe. Photometrische Beobachtungen auf Kreuzungsfahrten im Vallon di

Cherso sowie auf einer zweitägigen Fahrt von Rovigno aus in der Adria¹ ergaben folgende Resultate: Wie in der Laguna di Grado ist auch im Küstengewässer Südstriens und auf offener See *d. L.* größer als über dem Lande. Als Ursache der Vermehrung von *d. L.* über dem Meere sah v. Wiesner die diffuse Reflexion der Strahlen an der Oberfläche des Meeres an.

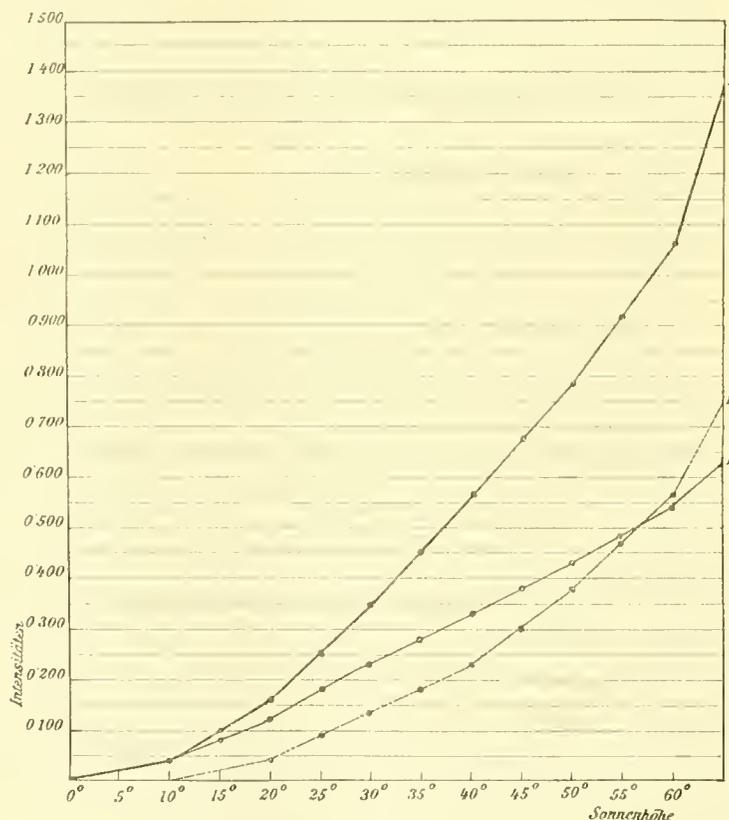
Nach meinen Beobachtungen beträgt das von der Meeresfläche reflektierte diffuse Licht $\frac{1}{10} - \frac{1}{6}$ der Werte des einstrahlenden. *t. I.* und *S. L.* sind auch hier, wie in Grado, kleiner als über dem Lande.

Vergleich der chemischen Intensitäten von Rovigno (= 1) und auf der See.

Sonnenhöhe	0°—30°	30°—60°	60°—67°	67°—57°	57°—27°
<i>t. I.</i>	0·99	0·91	0·81	0·81	0·67
<i>d. L.</i>	1	1·19	1·47	1·45	1·27
<i>S. L.</i>	0·74	0·48	0·49	0·45	0·68

Merkwürdig sind die Lichtverhältnisse auf dem Mte. Syss, einem schmalen, karstigen Bergrücken von Cherso, der gegen Ost und West steil zum Meere abfällt. *S. L.* ist etwa 3mal so groß als über dem Meere, *d. L.* auffallend klein, etwas größer als die Hälfte des Mittels über der See. Aus dem Verhalten von *S. L.* auf

Fig. 8.



Intensitäten von *t. I.* (I), *d. L.* (II) und *S. L.* (III) nach Sonnenhöhen in Südstrien.

¹ Diese Fahrt wurde an Bord des Dampfers »R. Virchow« von der Deutschen zoologischen Station in Rovigno unternommen. Für diese sowie die sonstige liebenswürdige Förderung meiner Arbeiten durch Ermöglichung des Besuches von Scoglien bei Rovigno mit Booten der Station bin ich Herrn Direktor Dr. Krumbach zu wärmstem Danke verpflichtet.

dem Syss scheint mir hervorzugehen, daß die über dem Meere statthabende Depression des Sonnenlichtes nur auf die untersten Luftschichten beschränkt ist.

Während der Monte Syss ein trockener, warmer Berg ist, condensieren sich am kühlen Mte. Maggiore Istriens die vom Meere aufsteigenden Wasserdämpfe, so daß hier im Gegensatze zum Mte. Syss eine größere Zerstreung der Strahlung, eine Vermehrung von *d. L.* statthat. Während der Bildung eines Gewitters wurde hier der größte Wert von *d. L.* = 0·822 beobachtet, zu einer Zeit, da der Himmel eine weiße Farbe hatte. Die höchste beobachtete Intensität von *t. I.* = 2·20 entspricht dem auf dem Kucelj beobachteten Werte = 2·16.

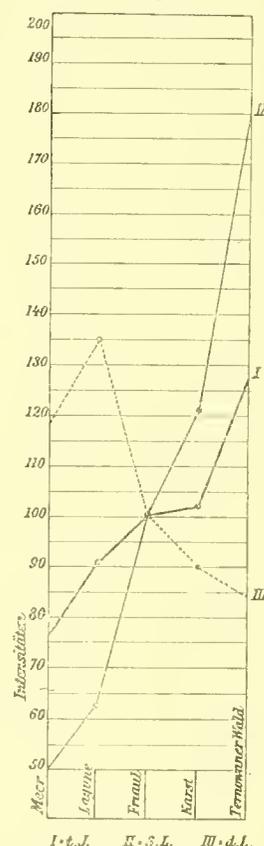
XI. Vergleich der chemischen Intensitäten an den verschiedenen Beobachtungsorten.

Zur Figur 9.

Der Vergleich der Lichtintensitäten an den verschiedenen Beobachtungsorten im Küstenlande ergibt Abweichungen vom Gesetze, daß *t. I.* und *S. L.* mit Zunahme der Seehöhe zunehmen. Diese Abweichungen scheinen dadurch bedingt zu sein, daß für Orte von nahezu gleicher Seehöhe *t. I.* dort größer ist, wo die Entfernung vom Meere die größere ist. *t. I.* ist im Binnenlande größer als an der Küste. So ist *t. I.* (Görz) > *t. I.* (Grado), *t. I.* (Mte. Santo) > *t. I.* (Mte. Syss), *t. I.* (Kucelj) > *t. I.* (Mte. Maggiore).

Auch hinsichtlich der Zunahme von *S. L.* und Abnahme von *d. L.* mit steigender Seehöhe zeigen sich Abweichungen im Küstenlande. Orte mit größerer Luftfeuchtigkeit zeigen eine Vermehrung von *d. L.*, folglich Verminderung von *S. L.* gegenüber trockeneren Orten gleicher oder etwas geringerer Seehöhe, *d. L.* ist über dem Meere am größten und nimmt landeinwärts ab. *S. L.* süd-istriatische Küste > *S. L.* (Meer), *S. L.* (Valentin) > *S. L.* (Santo) *S. L.* (Kucelj) > *S. L.* (Maggiore). Daß *t. I.* trotz der starken Vermehrung von *d. L.* an der Adria etwas kleiner ist als im Binnenlande, weist auf eine starke Absorption von *S. L.* in der Seeluft hin. Worauf dieselbe beruht, ob es sich bloß um eine Trübung der Atmosphäre durch Wasserdampf handelt, darüber können erst weitere und feinere Untersuchungen, die ich durchzuführen gedenke, Aufschluß geben. Daß *t. I.* am Meere kleiner sei als im Binnenlande, konnte ich auch an der italienischen Ostküste in der Gegend von Cattolica und Fano (Romagna und Le Marche) beobachten. An den Ozeanen wurde diese Beobachtung nicht gemacht. Da aber die jährliche Summe der Sonnenscheinstunden, wie oben auseinandergesetzt worden ist, in Pola um rund 400 größer ist als in Görz, so dürften trotz der Verminderung von *t. I.* die jährlichen Lichtsummen an der Küste größer sein als im Binnenlande, was leider bisher nicht ermittelt werden konnte.

Fig. 9.



Verhältnis der chemischen Intensitäten im österreichischen Küstenlande vom Meer landeinwärts (Friaul = 100).

Verhältnis der chemischen Intensitäten von Görz zu denen der anderen Beobachtungsorte.

(Aus den Mitteln von 11^h—1^h.)

	Görz 93·6 m	Grado	Süd- istriische Küste	Auf der See	St. Daniel 300 m	Opcina 400 m	Monte Valentin 535 m	Mte. Santo 682 m	Mte. Syss 600 m	Kucelj 1240 m	Monte Maggiore 1400 m
<i>t. I.</i>	1	0·91	0·86	0·76	1·01	0·98	1·02	1·02	0·92	1·28	1·16
<i>d. L.</i>	1	1·35	0·86	1·19	0·97	0·90	0·90	0·94	0·69	0·84	0·99
<i>S. L.</i>	1	0·63	0·86	0·48	1·02	1·02	1·22	1·17	1·26	1·81	1·12

XII. Thermische Strahlung an den verschiedenen Beobachtungsorten.

Wie die chemische, so nimmt auch die thermische Strahlung mit Zunahme der Seehöhe zu. Dorno hat für Davos einen um 10% größeren Wert gefunden als Marten für Potsdam. Bei der Besprechung der thermischen Strahlung in Görz wurde bereits dargelegt, daß sich dieselbe nur wenig mit der Sonnenhöhe ändere. Weitaus größer ist ihre Abhängigkeit von den anderen meteorologischen Faktoren. Dorno weist auf die hohe Wärmestrahlung in der trockenen Hochgebirgsluft hin. Nach Hann geht beim Anstieg von 0 m auf 1600 m der Wassergehalt der Atmosphäre von 1 auf 0·6 zurück. Die Wärmestrahlen werden vor allem durch den Wasserdampf der Atmosphäre absorbiert.

Beobachtungen von $T-t$ (Mittel von 9^h—3^h).

Beobachtungsort	$T-t$	Beobachtungsort	$T-t$	Beobachtungszeit
Görz	29 °	Grado	11·6°	Gleichzeitige Beobachtungen
»	27	Opcina	26·6	
»	24·6	St. Daniel	26·2	
»	24·1	Mte. Santo	29·6	
»	23·6	Kucelj	24·6	
Cherso	20·1	Vallon di Cherso	19·4	
»	24·6	Mte. Syss	22·6	
»	24·6	Mte. Maggiore	26·9	
Rovigno	23·6	Offene See	12·7	

Mit Ausnahme des Verhaltens von $T-t$ in Opcina zeigen diese Daten die Zunahme der Wärmestrahlung im Küstenlande mit Zunahme der Seehöhe. Viel bedeutender als die Zunahme der Wärmestrahlung mit der Erhebung des Erdbodens über das Meeresniveau im Küstenlande ist aber die Zunahme derselben von der See landeinwärts. Entsprechend dem Verhalten von t , der chemischen Strahlung, ist $T-t$ an der Küste größer als auf der See, im Binnenlande größer als an der Küste. — Von besonderem Interesse waren die Beobachtungen mit dem Insolationsthermometer in der Steinheide auf dem Mte. Syss. Es zeigten sich deutliche Schwankungen von T , sobald eine Luftbewegung eintrat. Daß $T-t$ auf diesem Standorte kleiner war als am Strande von Cherso, hat vielleicht seinen Grund in der Anreicherung der Luft mit ätherischen Ölen. Nach Tyndall ist eine solche Luft für Wärmestrahlen weniger durchlässig.

XIII. Vorderlicht und Unterlicht im Gebiete.

Während mit dem Vakuumthermometer die gesamte im Raume einem Körper zukommende Strahlung gemessen wird, geben die Messungen mit dem Insolator nur die auf eine Fläche fallende Strahlung an. v. Wiesner hat darum, um die gesamte chemische Wirkung der Strahlung im Raume zu bestimmen, außer den Messungen der auf eine horizontale Fläche fallenden Strahlung Messungen des auf eine vertikale Fläche fallenden und des vom Boden reflektierten, das ist des Vorder- und des Unterlichtes in die Photometrie eingeführt. Er stellte so die große Bedeutung des Vorderlichtes in hohen Breiten (Advent-bai, Spitzbergen) gerade zur Vegetationszeit fest. Meine Beobachtungen in Görz ergaben, daß die Verhältnisse hier denen von Wien und Kremsmünster entsprechen, indem in der Zeit des Maximums der Lichtstärke sich Oberlicht zu Vorderlicht verhalten wie 4 : 1, zur Zeit des Minimums wie 1·2 : 1. Verschieden hievon waren die Resultate der Beobachtungen auf Cherso Ende Juli 1910. Die Verhältniszahlen betragen hier 2·72 : 1, auf dem Mte. Syss 2·54 : 1. Daß das Vorderlicht an der Küste größer ist als im Binnenlande, wo der Horizont durch die Unebenheiten des Erdbodens begrenzt ist, erscheint verständlich.

Aus dem gleichen Grunde ist das Vorderlicht auf dem Kamme der Insel Cherso (Mte. Syss) größer als auf dem Strande der Insel.

Die chemische Intensität des Unterlichtes ist über dem Alluvialboden und in der Flyschzone eine so geringe, daß ihre Wirkung hier nicht in Betracht kommt. Anders liegen die Verhältnisse über dem Kalkboden. Das auf diesen hellen Boden einstrahlende Licht erfährt eine diffuse Reflexion. Nach meinen Beobachtungen in der Arabia petrea, einer kleinen Steinwüste auf der Insel Cherso, betrug im Monate Juli bei Sonnenhöhen von 40° – 65° , S_4, B_0 das Unterlicht im Mittel 44% des diffusen Oberlichtes, über der *Helichrysum-Salvia* Heide im gleichen Monat bei gleicher Sonnenhöhe auf dem Mte. Syss 41% , über der Edelweißheide auf dem Kucelj 38% . Verschieden davon sind wieder die Lichtverhältnisse an der Küste. Der Betrag des von der Meeresfläche reflektierten, diffusen Lichtes ist ein geringerer als der vom Kalkboden zurückgestrahlte, bei bewegter See ein größerer als bei ruhiger.

Nach den bei Cherso angestellten Beobachtungen beträgt das diffuse Unterlicht bei Sonnenhöhen von 40° – 65° , S_4, B_0 , über ruhiger See 15% , über der Halophytenzone der Kalkküste kann es bei bewegter See auf 36% des diffusen Oberlichtes steigen. An der Küste kommt aber außerdem zufolge der Spiegelung an der Meeresoberfläche reflektiertes, direktes Licht zur Wirkung. Dieses Unterlicht beträgt nach W. Schmidt bei Sonnenhöhen von 10° – 40° 34.79 – 3.36% , bei Sonnenhöhen von 40° – 65° 3.36 – 2.10% des direkten Oberlichtes. Für Cherso betragen bei Sonnenhöhen von 20° – 65° die absoluten Werte des reflektierten Sonnenlichtes 0.007 – 0.016 B. E. im Mittel. Dufour hat das für den Pflanzenwuchs besonders günstige Klima der Hänge des Westufers des Genfer Sees durch Reflexion der Strahlung an der Seefläche erklärt. Im Binnenlande ist der Standort auf dem Karstkalke von dem Standorte auf dem Alluvial- und Flyschboden durch starkes, diffuses Unterlicht verschieden, welches über letzteren Böden fehlt. Die Standorte an der Küste sind außer durch das stärkere Vorderlicht gegenüber dem Binnenlande auch noch durch parallelstrahliges und zerstreutes Unterlicht charakterisiert.

Der chemische Effekt des Lichtes auf einem Flächenelement in einer der horizontalen sich nähernden Lage muß im Binnenlande größer als an der Küste, in einer der vertikalen sich nähernden Lage an der Küste größer als im Binnenlande sein. Der Gesamteffekt des Lichtes auf einem Raumelement kann an der Küste größer als im Binnenlande sein.

Ober- und Unterlicht (Mittel aus allen Beobachtungen).

Standort	Wahre Sonnenhöhe	Oberlicht			Unterlicht		
		S. L.	d. L.	t. I.	S. L.	d. L.	t. I.
Alluvial- und Flyschboden . . .	60° – 65°	0.866	0.659	1.525	0	0	0
Kalkboden mit <i>Helichrysum</i> -Heide	»	0.750	0.621	1.371	0	0.255	0.255
Kalkboden mit Edelweißheide . .	»	1.399	0.553	1.952	0	0.210	0.210
Strand mit Halophyten	»	0.750	0.621	1.371	0.016	0.093–0.224	0.109–0.240

Standort	Wahre Sonnenhöhe	Unterlicht in % des Oberlichtes			Oberlicht + Unterlicht		
		S. L.	d. L.	t. I.	S. L.	d. L.	t. I.
Alluvial- und Flyschboden . . .	60° – 65°	0	0	0	0.866	0.659	1.525
Kalkboden mit <i>Helichrysum</i> -Heide	»	0	41	18.6	0.750	0.876	1.626
Kalkboden mit Edelweißheide . .	»	0	38	10.8	1.399	0.763	2.162
Strand mit Halophyten	»	2.14	15–36	8–17.5	0.766	0.714–0.845	1.480–1.611

XIV. Abhängigkeit der Strahlungsenergie von den übrigen meteorologischen Faktoren.

Zu den Tabellen 6, 7a, 7b und Figur 10.

Die Untersuchungen Roscoe's, v. Wiesner's und Schwab's haben gezeigt, daß bei der Trübung der Atmosphäre durch Wasserdampf, durch die Bewölkung, im allgemeinen *t. I.* abnimmt, in dem Wasserdampf 70 mal so viel Licht als Luft von gleicher Dichte absorbiert. Der Befund Roscoe's in Kew, daß die Lichtintensitäten der zweiten Jahreshälfte größer sind als die der ersten, wurde andererseits von ihm dahin gedeutet, daß zufolge der größeren Luftfeuchtigkeit im Herbste, insolange keine Kondensation eintritt, die Atmosphäre nicht nur für die schwächer brechbaren, sondern auch für die chemisch wirksamen Strahlen durchlässiger werde.

Bunsen und Roscoe fanden aber auch eine Beziehung von Lichtintensität zum Luftdrucke: Die Beleuchtung steige um 0·4 Lichtgrade, wenn das Barometer um 30 *mm* sinke. Das Verhältnis der Intensitäten von *t. I.*, *d. L.* und *S. L.* zueinander hängt ausschließlich von den anderen meteorologischen Faktoren ab. *d. L.* erreicht die höchsten Werte zumeist bei bewölktem Himmel und S_{0-1} , wo es *t. I.* gleich wird. Die absoluten Maxima von *d. L.* kommen zumeist durch Reflexion an Wolken zustande. Es können auch bei S_4 , B_0 , also ohne sichtbare Trübung des Himmels Maxima von *d. L.* eintreten, doch war an solchen Tagen die Himmelsfarbe eine weißliche, was die Anwesenheit von Wasserdampfmassen beweist. Ein gleichzeitiges Fallen von *T* und Steigen von *d. L.* konnte mitunter beobachtet werden, offenbar hervorgerufen durch das Vorbeiziehen für das Auge unsichtbarer Dampfmassen, welche Erscheinung auf den Bergen Kucelj und Mte. Maggiore besonders deutlich war. Bewölkungsgrade unter B_6 zeigen keine unbedingte Verminderung der Lichtintensität bei S_{3-4} . Das direkte Sonnenlicht erscheint bei geringerer Helligkeit als S_3 vermindert.

Die Einzelbeobachtungen zeigen eine Abhängigkeit der chemischen Strahlungsenergie von der Luftwärme. Bei gleicher Sonnenhöhe und unter sonst gleichen Umständen ist die Lichtintensität im Monat mit größerer Luftwärme die größere. Diese Erscheinung steht im Einklang mit dem Wien'schen Verschiebungsgesetze, daß das Energiemaximum im Spektrum mit steigender Temperatur vom Ultrarot sich gegen das Ultraviolett verschiebe. Wenn das Produkt aus der jeweiligen Wellenlänge der Strahlung und der zugehörigen Temperatur konstant ist, so muß mit zunehmender Temperatur die Wellenlänge, in unserem Falle der diffusen Strahlung, kleiner werden. Dorno hatte in Davos das gleiche Ergebnis; allerdings hält er es für eine Folge der größeren Feuchtigkeit des Sommers. Andererseits erscheint es so verständlich, daß das Maximum der Wärmestrahlung, wie oben ausgeführt worden ist, nicht in den Sommer fällt.

Im Laufe meiner Untersuchungen hat sich immer wieder der große Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Lichtintensität gezeigt: 1. Die Lichtintensitäten der zweiten Jahreshälfte sind größer als die der ersten; sowohl Dampfdruck als relative Feuchtigkeit sind, wie aus den eingangs zitierten Daten über die meteorologischen Verhältnisse in Görz hervorgeht, größer. 2. Die Maxima der Schwankungen der Lichtintensität fallen mit Mazelle'schen Maximis der Schwankungen der Luftfeuchtigkeit zusammen. 3. An Orten mit größerer Luftfeuchtigkeit ist die Zerstreung des Sonnenlichtes eine größere.

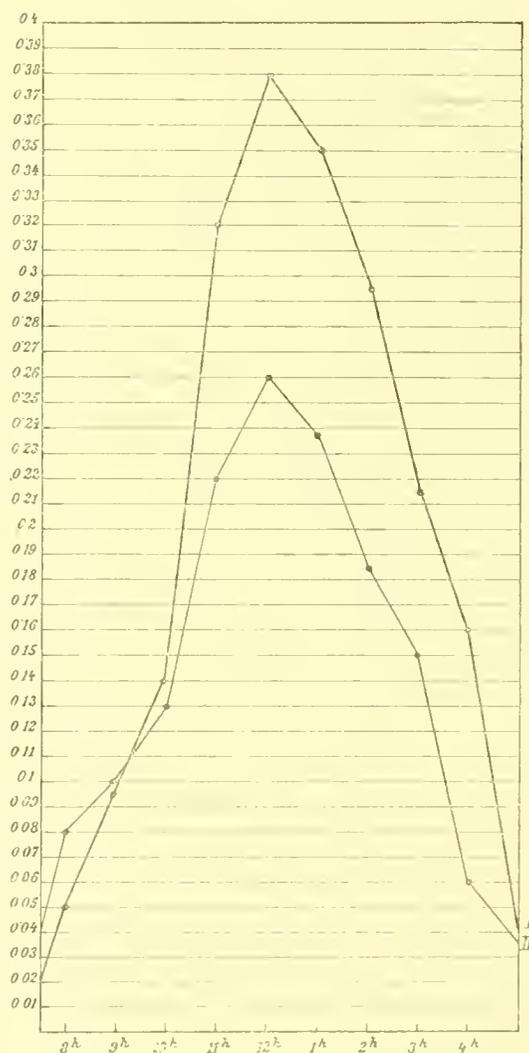
Um die Wirkung der anderen meteorologischen Faktoren auf die Strahlungsintensität fallweise zu studieren, habe ich zu den photometrischen Beobachtungen gleichzeitige Ablesungen am Thermometer, Barometer, Hygrometer, Verdunstungsthermometer und an der Windfahne gemacht. Bei der Zusammenwirkung so vieler Komponenten und da obendrein die Wetterlage in hohen Luftschichten von der an den Instrumenten abgelesenen abweicht, war es recht schwer, Beobachtungsmaterial zu erhalten, das Beziehungen der Lichtintensität zu einzelnen meteorologischen Faktoren zeigt. Die wenigen Beobachtungen, bei denen solche Beziehungen sichtbar werden, sind in den Tabellen 6 und 7a, 7b zusammengestellt. Es zeigt sich da neuerdings, daß die chemische Lichtintensität mit der Zunahme der Luftwärme wächst, die thermische abnimmt. In gleicher Weise wirkt die Erhöhung des Dampfdruckes.

Hann hat nachgewiesen, daß mit steigender Temperatur der absolute Wassergehalt der Atmosphäre zunimmt. Elster und Geitel fanden, daß mit Zunahme des Dampfdruckes die ultraviolette Strahlungsintensität steigt. Andererseits wies Dorno für Luft von geringem Dampfdrucke im Hochgebirge eine hohe Wärmestrahlung nach. Es gilt also wohl auch für den Dampfdruck das Wien'sche Verschiebungsgesetz. Daß thermische und chemische Strahlung mit Abnahme des Luftdruckes zunehmen, ist begreiflich. Absorption und Zerstreung der Strahlung sind im dünneren Medium geringer, was sich besonders in der Vermehrung von *S. L.* zeigt.

Je nach Verteilung, Lage und Dicke der Schicht wirkt nun in der Atmosphäre der kondensierte Wasserdampf modifizierend auf diese Verhältnisse, entweder als Spiegel, Linsen oder Lichtschirme für den Beobachtungsort. Hinsichtlich der Wirkung der Windrichtung auf die Strahlungsintensitäten zeigt sich bei SO-, S-, SW- und W-Winden eine Vermehrung, bei O-, NO-, N-, NW-Winden eine Verminderung der chemischen Lichtintensität auch gegenüber jener bei Windstille. Am deutlichsten ist die Beeinflussung von *t. I.* und *d. L.* Die thermische Strahlung zeigte sich auch bei diesen Beobachtungen im wesentlichen von der Luftwärme beeinflusst und zeigt ein dem oben beschriebenen gleiches Verhalten. Meine Beobachtungsmethode mit Hilfe des Insolationsthermometers ließ keine Beziehungen zur Windrichtung erkennen und werden diesbezüglich feinere Messungen notwendig sein. Dorno findet in Davos, daß, bei anhaltenden, allmählich von Tag zu Tag sich verschlechternden Schönwetterperioden, bei denen der Himmel, obwohl wolkenlos verbleibend, eine blauweiße bis schließlich weißliche Farbe annimmt, ein allmähliches Ansteigen der ultravioletten Strahlung bei gleichzeitigem kleinem Sinken der Wärmestrahlung von Tag zu Tag statthat.

Fünfmal traten nach besonders hohen Werten am gleichen oder folgenden Tage Gewitter ein. Auch in Görz konnte ich den Scirocco, 1–2 Tage bevor eine Veränderung der Wetterlage an den meteorologischen Instrumenten und an der Himmelsfarbe beobachtet werden konnte, mit dem Insolator feststellen. Fig. 10 zeigt die Wirkung des Wechsels der Windrichtung, vom Scirocco auf Bora, auf die chemische Lichtintensität, die ich in Rovigno innerhalb zweier Tage beobachten konnte. An beiden Beobachtungstagen war bei S_4 der Himmel noch vollkommen wolkenlos und blau. Der Barometerstand betrug am 17./II. 757·6, am 19./II. 763. Die Lichtintensität war am Morgen des Sciroccotages noch eine kleinere als am Boratage, dann stieg aber die Sciroccokurve in steilerem Anstieg über die Intensitäten bei Bora hinaus und blieb bis zum Abend größer. Am 18./II. zeigte der Himmel am Vormittage eine weißliche Farbe und die *t. I.* Intensitäten waren größer als am Vortage. Am Nachmittage trat stärkere Trübung des Himmels und hiemit rasches Sinken der Lichtintensität ein. Die in der folgenden Nacht einsetzende Bora fegte den Himmel wieder rein. Die das sciroccale Wetter bedingenden meteorologischen Verhältnisse sind bekanntlich große Luftwärme und Luftfeuchtigkeit bei geringem Luftdruck, gegenüber dem Borawetter mit kalter, trockener Luft und hohem Luftdruck. Es treten also beim Scirocco die chemische Lichtintensität erhöhende, bei Bora die Intensität vermindernde Verhältnisse

Fig. 10.



Tageskurve von *t. I.* bei Scirocco (I), 17./II. 1911.
 > > > > Bora (II), 19./II. 1911.

ein. Nach Hann ist die Atmosphäre bei ruhigem Wetter zufolge der Temperaturschichtung als optisch heterogenes Medium zu betrachten. Durch südliche, warme, aufsteigende Luftströme wird sie bis in hohe Schichten homogener, die diffuse Reflexion, die am meisten die stärker brechbaren Strahlen schwächt, wird vermindert. Eine derartige homogenisierende Wirkung haben nördliche Winde nicht, indem über den hinabstürzenden, kalten, dichten Luftmassen sich wärmere und weniger dichte befinden. Ich konnte an Tagen, wo der besonders zur Mittagszeit stärker einsetzende Seewind (Maestro) schwächer war oder ausblieb, mittägliche Depressionen der Lichtintensität konstatieren. Ich glaube, daß es sich da um Schichtenbildung in der Atmosphäre, hervorgerufen durch die starke mittägliche Erwärmung über dem Erdboden, gehandelt habe.

Zusammenfassung.

1. In Görz treten die größten chemischen Lichtintensitäten zur Zeit der höchsten Sonnenstände, Ende Juni, die kleinsten Intensitäten Anfang Dezember ein. Die Lichtintensitäten der zweiten Jahreshälfte sind größer als die der ersten, die nachmittägigen Intensitäten im allgemeinen größer als die vormittägigen. Das Tagesmaximum tritt zwischen 12^h und 1^h ein. Die Lichtsummen der zweiten Jahreshälfte und der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode sind größer als die der ersten Hälften. Der Julitag hat die größte, der Dezembertag die kleinste tägliche Lichtsumme. Die größte stündliche Lichtsumme fällt im allgemeinen auf die Zeit von 12^h — 1^h. Das Sonnenlicht erreicht die Intensität des Himmelslichtes bei 55° — 60° Sonnenhöhe, bei 65° — 67° ist es anderthalbmal so groß. Das diffuse Licht hat seine größte Intensität bei 60° Sonnenhöhe. Nach Monaten ist es im Juli am größten, im Jänner am kleinsten. Die Lichtzerstreuung ist in der zweiten Jahreshälfte größer als in der ersten. Die Wärmestrahlung zeigt im Mittel aller Beobachtungen ein der chemischen Strahlung entsprechendes Verhalten. Maximum und Minimum treten ungefähr einen Monat später als bei der chemischen Strahlung, also im Juli, beziehungsweise Jänner ein. Jedoch ist die Wärmestrahlung der Frühjahrs- (März und April) die größte, die der Spätherbstsonne (Dezember) die kleinste. Die Sonnenstrahlung wird im allgemeinen im Sommer am wenigsten, im Winter am meisten durch die Witterung geschwächt.

2. In Südtirol sind bei Sonnenhöhen unter 50° die Lichtintensitäten größer, bei Sonnenhöhen über 50° etwas geringer als in Görz.

3. Mit der zunehmenden Erhebung des Erdbodens im österreichischen Küstenlande von der Westküste gegen das Binnenland hin nimmt auch die chemische und thermische Intensität der Gesamtstrahlung und des Sonnenlichtes zu. Vom Minimum über der Adria steigt sie auf den waldfreien Bergspitzen des Ternowaner Waldes und auf dem Mte. Maggiore des Tschitschenbodens zum Maximum an. Umgekehrt nimmt das Himmelslicht vom Binnenlande gegen die Westküste des Litorale hin zu. Über dem Meere ist es größer als über dem Festlande, in der Lagune erreicht es das Maximum.

4. Das Vorderlicht ist an der Westküste Istriens größer als im Binnenlande. Der Standort auf dem Alluvialboden und auf dem Flysch im Binnenlande ist lichtklimatisch durch das Oberlicht bestimmt, auf dem Kalkboden ist außer dem Oberlicht diffuses Unterlicht wirksam. Die Küstenzone ist durch reflektiertes Sonnenlicht charakterisiert, das reflektierte diffuse Licht ist hier geringer als im Binnenlande. Der Gesamteffekt der Strahlung (Ober- + Vorder- + Unterlicht) auf einen Körper kann an der Küste größer als im Binnenlande sein.

5. Mit Abnahme des Luftdruckes nehmen thermische und chemische Strahlung zu. Mit Zunahme der Lufttemperatur und des Dampfdruckes nimmt die chemische Strahlung zu, die thermische ab. Warme und feuchte Winde (Scirocco) erhöhen, kalte und trockene Winde (Bora) vermindern die chemische Strahlungsenergie.

Literaturnachweis.

- Brennand, Photometric observations of the sun and the sky. Proc. Roy. Soc. London, XLIX, 1891.
- Bunsen and Roscoe, On the direct measurement of the chemical action of sunlight. Phil. Transact., 1863.
— Photochemische Untersuchungen. Poggend. Ann., Bd. 117 (1862).
- Dorno, Studie über Licht und Luft im Hochgebirge. Vieweg, Braunschweig 1912.
- Dufour, Sur la réflexion de la chaleur solaire. Bulletin de la Soc. Vaudoise, 1873, XII.
- Elster und Geitel, Beobachtungen betreffend die Absorption des ultravioletten Sonnenlichtes in der Atmosphäre. Sitzber. d. Akad. Wien, Bd. 101, IIa, 1892.
- Exner Fr., Photometrische Beobachtungen in Luxor und Ceylon. Sitzber. d. Akad. Wien, Bd. 108, IIa, 1899.
- Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1904.
— Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1901.
- Kraus, Boden und Klima auf kleinstem Raum. Jena, Fischer, 1911.
- Mache, Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. Sitzber. d. Akad. Wien, Bd. 109, IIa, 1900.
- Mazelle, Zur täglichen Periode und Veränderlichkeit der relativen Feuchtigkeit. Sitzber. d. Akad. Wien, Bd. 108, IIa, 1899.
- Römer, Zur Theorie der Wärmestrahlung. Jahresber. Realsch., Wien VI, 1912.
- Roscoe and Baxendell, On the relative chemical intensities of rect sunlight and diffuse daylight at different altitudes of the sun. Proc. of Roy. Soc., vol. 15, 1860—1867.
- Roscoe, On the chemical intensity of total daylight at Kew and Pará. Phil. Trans., 1867.
- Roscoe and Thorpe, On the relation between the suns altitude and the chemical intensity of total daylight in a cloudless sky. Phil. Transact., 1870.
- Rübel, Das photochemische Klima des Berninahospizes. Natf. Gesellsch. Zürich, Jahrg. 53, 1908.
- Schmidt, Die Reflexion der Strahlung an Wasserflächen. Sitzber. d. Akad. Wien, Bd. 117, IIa, 1908.
- Schrötter, Der gegenwärtige Stand der Heliotherapie der Tuberkulose. Berlin-Charlottenburg 1912.
- Schwab, Das photochemische Klima von Kremsmünster. Denkschr. d. Akad. Wien, LXXIV, 1904.
- Stelling, Photochemische Beobachtungen der Intensität des gesamten Tageslichtes in St. Petersburg. Repertorium f. Meteorologie, T. VI, St. Petersburg 1878.
- Weber, Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel. Schr. d. Natwiss. Ver. f. Schleswig-Holstein, X, 1893.
- Wiener, Über die Helligkeit des klaren Himmels und die Beleuchtung durch Sonne, Himmel und Rückstrahlung. Abh. d. k. Leop. Carol. Deutschen Akad. d. Naturforscher, Bd. 73, 1900.
- Wiesner, Untersuchungen über das photochemische Klima:
I. Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo, Buitenzorg. Denkschr. d. Akad. Wien, Bd. 64, 1896.
II. Untersuchungen über das photochemische Klima im arktischen Gebiete. Ebenda, Bd. 67, 1898.
III. Untersuchungen über das photochemische Klima im Yellowstonegebiete. Ebenda, Bd. 80, 1906.
— Der Lichtgenuß der Pflanzen. Leipzig, Engelmann, 1907.

Tabelle 1 a. Dekaden und Monatsmittel sämtlicher Messungen von *t. I.* in Görz.

Monat	Stunde	1.—10.			10.—20.			21.—letzten			Monatsmittel		
		S.	B.	<i>t. I.</i>	S.	B.	<i>t. I.</i>	S.	B.	<i>t. I.</i>	S.	B.	<i>t. I.</i>
Jänner	9 ^h	0·3	7·0	0·029	0·4	6·4	0·034	1·0	5·6	0·060	0·6	6·0	0·041
	10	0·7	5·1	0·062	0·9	5·0	0·071	2·1	4·0	0·093	1·2	4·8	0·075
	11	0·6	5·4	0·089	0·9	5·1	0·100	2·7	3·2	0·160	1·4	4·5	0·116
	12	0·6	5·7	0·126	1·2	5·7	0·135	2·8	3·3	0·164	1·5	5·0	0·142
	1	0·9	6·0	0·125	1·2	5·5	0·138	3·1	4·0	0·162	1·7	5·1	0·142
	2	0·9	6·0	0·111	1·0	5·0	0·116	2·8	4·1	0·117	1·6	5·0	0·115
	3	0·8	6·64	0·104	0·9	5·0	0·109	3·0	4·0	0·119	1·6	5·1	0·111
Februar	9	0·9	7·0	0·056	0·7	8·1	0·049	0·6	8·3	0·065	0·7	7·8	0·057
	10	1·3	5·9	0·070	0·7	8·4	0·061	0·7	8·2	0·082	0·9	7·5	0·071
	11	1·6	5·2	0·101	0·9	8·0	0·092	1·0	6·9	0·125	1·2	6·7	0·106
	12	1·9	4·6	0·149	1·0	7·7	0·111	1·2	6·1	0·157	1·4	6·1	0·139
	1	2·3	4·1	0·153	1·1	7·4	0·118	1·2	5·9	0·157	1·5	5·8	0·143
	2	2·4	4·0	0·150	1·3	7·0	0·110	1·5	5·4	0·151	1·7	5·5	0·137
	3	2·4	4·1	0·139	1·0	7·5	0·097	1·3	6·8	0·127	1·6	6·2	0·121
März	8	2·0	6·0	0·080	1·0	8·0	0·076	2·4	4·8	0·110	1·8	6·3	0·089
	9	2·0	5·2	0·191	1·1	8·0	0·162	2·4	4·6	0·280	1·8	5·9	0·211
	10	1·6	6·5	0·196	1·3	7·6	0·184	2·7	4·0	0·349	1·9	6·0	0·243
	11	1·7	6·1	0·210	1·5	7·1	0·201	2·9	4·0	0·468	2·0	5·7	0·293
	12	1·7	5·8	0·266	1·8	6·8	0·300	3·0	4·0	0·487	2·2	5·5	0·351
	1	1·9	5·4	0·272	2·1	6·3	0·349	3·0	4·2	0·469	2·3	5·3	0·363
	2	1·9	5·5	0·241	2·0	6·5	0·287	2·8	4·5	0·301	2·2	5·5	0·276
April	3	1·7	5·8	0·208	1·8	6·5	0·248	2·7	4·7	0·271	2·1	5·7	0·242
	4	1·4	6·4	0·130	1·8	6·8	0·136	2·5	5·0	0·169	1·9	6·0	0·145
	7	1·8	7·3	0·098	1·5	6·0	0·112	2·4	4·3	0·144	1·9	5·9	0·118
	8	2·0	7·0	0·211	1·8	4·8	0·260	2·4	4·3	0·279	2·1	5·4	0·250
	9	2·2	4·5	0·309	1·9	4·9	0·378	2·0	4·0	0·502	2·0	4·5	0·396
	10	0·4	8·0	0·264	2·0	5·0	0·412	3·5	3·0	0·846	2·0	5·3	0·507
	11	1·6	7·6	0·454	2·3	5·0	0·466	3·0	5·2	0·842	2·3	5·9	0·587
Mai	12	1·8	7·5	0·477	3·0	3·0	0·646	2·0	7·4	0·822	2·3	6·0	0·648
	1	1·9	7·0	0·489	2·8	3·7	0·639	3·4	4·5	0·912	2·7	5·1	0·680
	2	1·7	7·2	0·438	2·8	4·0	0·605	3·4	4·8	0·860	2·6	5·3	0·634
	3	1·2	7·6	0·409	2·6	4·6	0·577	3·0	4·8	0·782	2·3	5·7	0·589
	4	1·2	6·9	0·299	2·2	4·7	0·369	2·9	5·0	0·476	2·1	5·5	0·381
	5	1·2	6·8	0·146	2·2	5·0	0·170	2·7	4·9	0·215	2·0	5·5	0·177
	7	2·8	5·5	0·170	2·0	6·2	0·161	2·8	6·0	0·194	2·5	5·9	0·175
Mai	8	3·0	4·8	0·361	2·1	6·2	0·207	2·9	5·4	0·371	2·7	5·5	0·313
	9	3·5	4·0	0·812	2·4	5·3	0·561	2·4	5·9	0·607	2·8	5·7	0·660
	10	3·3	4·4	0·965	2·2	5·9	0·667	2·0	6·3	0·658	2·5	5·5	0·763
	11	3·5	3·8	0·995	2·1	6·0	0·800	2·3	6·0	0·921	2·6	5·3	0·905
	12	3·0	4·0	1·095	2·0	6·2	0·812	3·0	5·0	1·343	2·7	5·1	1·083
	1	2·9	5·0	0·912	1·8	6·6	0·799	3·0	3·8	1·269	2·6	5·1	0·993
	2	3·2	4·6	0·912	1·7	6·8	0·789	3·4	4·0	1·026	2·8	5·1	0·909
Mai	3	1·8	5·0	0·697	1·5	7·0	0·722	3·0	4·5	0·881	2·1	5·5	0·767
	4	1·7	5·0	0·506	1·8	6·4	0·529	3·1	4·3	0·600	2·2	5·1	0·545
	5	1·9	5·2	0·201	2·0	6·0	0·239	3·1	4·4	0·307	2·3	5·1	0·282

Lichtklima im Küstenlande.

717

Monat	Stunde	1.—10.			10.—20.			21.—letzten			Monatsmittel		
		S.	B	t. I.	S.	B	t. I.	S.	B	t. I.	S.	B	t. I.
Juni	7 ^h	2·6	5·8	0·216	3·0	3·5	0·269	1·2	8·0	0·221	2·3	5·8	0·235
	8	2·9	4·7	0·407	3·0	3·1	0·486	1·6	7·2	0·425	2·5	5·0	0·439
	9	3·0	5·0	0·651	3·3	3·2	0·716	1·6	6·8	0·597	2·6	5·0	0·654
	10	2·8	3·9	0·972	3·6	3·0	1·228	1·8	6·5	0·985	2·7	4·5	1·061
	11	3·1	3·6	1·186	3·6	2·8	1·369	2·5	5·2	1·093	3·1	3·9	1·216
	12	3·0	3·4	1·252	3·5	3·0	1·593	2·6	5·0	1·360	3·0	3·8	1·401
	1	3·0	3·7	1·179	3·5	3·4	1·370	2·8	5·4	1·219	3·1	4·2	1·256
	2	2·8	4·0	1·179	3·4	3·6	1·360	2·8	5·5	1·221	3·0	4·4	1·253
	3	2·5	4·8	0·812	3·3	3·8	0·900	1·9	6·4	0·723	2·6	5·0	0·811
	4	2·2	5·1	0·696	3·3	4·0	0·730	1·6	6·6	0·702	2·4	5·3	0·709
	5	2·0	6·0	0·291	3·1	4·0	0·325	1·5	7·0	0·288	2·2	5·7	0·301
	Juli	7	3·2	4·2	0·364	2·9	3·6	0·289	3·0	3·0	0·269	3·0	3·6
8		3·0	4·2	0·693	3·1	4·0	0·618	2·9	3·4	0·655	3·0	3·8	0·455
9		3·2	3·9	0·889	3·0	4·1	0·797	3·3	3·2	0·901	3·1	3·6	0·862
10		3·0	3·6	0·998	3·2	4·0	0·832	3·4	3·0	0·980	3·2	3·8	0·933
11		3·1	3·6	1·304	3·2	4·6	0·976	3·3	3·8	1·125	3·2	4·2	1·133
12		3·4	3·5	1·518	2·8	3·9	0·982	3·4	4·1	1·157	3·2	3·9	1·219
1		3·4	3·6	1·469	2·8	4·5	0·993	3·0	4·0	1·169	3·1	4·0	1·210
2		3·4	3·4	1·487	2·8	4·5	0·919	3·0	4·0	1·147	3·1	4·0	1·184
3		3·1	3·8	1·148	2·5	4·5	0·877	3·2	4·4	1·003	2·9	4·2	1·009
4		3·2	3·8	0·838	2·5	4·4	0·734	3·2	4·5	0·782	2·9	4·2	0·785
5		2·9	4·5	0·387	2·4	4·6	0·326	2·7	4·5	0·359	2·5	4·5	0·357
August		7	2·0	6·0	0·141	3·3	3·7	0·237	2·4	4·0	0·206	2·6	4·5
	8	1·6	6·4	0·124	3·3	3·8	0·375	2·8	4·0	0·401	2·8	4·7	0·300
	9	1·7	6·4	0·238	3·5	3·4	0·624	3·0	4·2	0·599	2·4	4·8	0·487
	10	1·9	6·0	0·476	3·2	3·1	0·956	2·8	4·3	0·720	2·6	4·5	0·717
	11	1·9	6·0	0·636	3·1	3·1	1·094	3·1	4·2	1·102	2·7	4·4	0·944
	12	2·2	6·0	0·789	3·4	3·2	1·056	3·5	3·3	1·359	3·0	4·1	1·068
	1	2·6	6·0	0·812	3·6	2·7	1·363	3·6	2·5	1·391	3·3	3·7	1·189
	2	2·6	6·6	0·816	2·8	3·4	0·912	3·7	3·0	1·216	3·0	4·3	0·981
	3	2·3	6·1	0·535	2·9	3·2	0·886	3·6	3·4	0·903	2·9	4·2	0·775
	4	2·6	6·3	0·530	2·9	4·0	0·552	3·4	3·6	0·590	2·9	4·6	0·557
	5	2·4	6·3	0·184	2·9	4·0	0·373	3·1	3·6	0·292	2·8	4·6	0·283
	September	7	2·1	4·8	0·168	0·9	5·4	0·099	3·0	4·5	0·116	2·0	4·9
8		1·9	4·9	0·192	1·7	5·3	0·225	2·9	4·5	0·237	2·2	4·9	0·218
9		2·5	4·6	0·321	2·4	4·9	0·305	3·1	4·1	0·370	2·7	4·5	0·332
10		2·9	4·0	0·780	2·7	4·4	0·685	3·3	4·2	0·579	3·0	4·2	0·681
11		3·0	3·0	1·095	2·7	4·0	0·958	2·9	4·3	0·782	2·9	3·9	0·945
12		3·0	2·6	1·140	2·6	4·3	0·949	3·0	4·0	0·922	2·9	3·6	1·004
1		2·7	4·1	0·842	2·7	4·2	0·967	3·1	3·6	0·843	2·8	4·0	0·884
2		2·9	4·0	0·802	1·9	5·7	0·782	3·0	3·4	0·720	2·6	4·4	0·768
3		3·3	3·7	0·684	2·0	5·9	0·547	2·7	4·0	0·396	2·7	4·5	0·542
4		3·2	3·5	0·438	2·4	5·0	0·401	2·9	3·7	0·306	2·8	4·07	0·382
5		3·0	4·0	0·235	2·2	5·4	0·196	2·6	4·1	0·149	2·6	4·5	0·193
Oktober		8	1·0	9·0	0·111	2·0	5·2	0·084	1·6	6·2	0·070	1·5	6·8
	9	0·5	6·8	0·162	1·9	5·5	0·179	1·8	5·7	0·106	1·4	6·7	0·149
	10	2·1	6·1	0·255	3·0	4·6	0·377	2·5	4·9	0·234	2·2	5·2	0·288

Monat	Stunde	1.—10.			10.—20.			21.—letzten			Monatsmittel		
		S.	B	t. I.	S.	B	t. I.	S.	B	t. I.	S.	B	t. I.
Oktober	11 ^h	2·6	5·0	0·386	3·1	4·3	0·414	2·9	4·8	0·302	2·8	4·7	0·367
	12	3·0	4·8	0·571	2·6	4·9	0·355	3·0	4·5	0·367	2·9	4·7	0·431
	1	2·5	5·3	0·463	2·6	4·7	0·383	2·4	4·9	0·234	2·4	5·0	0·360
	2	3·0	3·0	0·436	2·4	5·1	0·238	2·2	5·0	0·200	2·5	4·4	0·291
November	3	3·0	3·4	0·290	2·5	5·1	0·232	1·7	5·6	0·123	2·4	4·7	0·215
	4	3·2	3·1	0·120	2·6	4·8	0·108	1·6	5·9	0·070	2·5	4·6	0·099
	9	2·7	3·3	0·103	0·2	7·4	0·057	0·9	7·0	0·042	1·3	5·9	0·067
	10	3·0	3·4	0·234	0·4	7·0	0·083	0·8	7·3	0·089	1·4	5·9	0·135
	11	3·0	3·2	0·309	0·8	7·2	0·100	0·6	7·1	0·104	1·5	6·0	0·171
	12	3·2	2·9	0·341	0·6	7·6	0·116	0·7	6·8	0·123	1·5	5·7	0·196
	1	3·0	3·0	0·333	0·5	7·9	0·100	0·7	7·3	0·096	1·4	6·1	0·176
	2	3·0	4·3	0·157	0·6	7·4	0·079	0·5	7·0	0·099	1·0	6·2	0·111
Dezember	3	3·2	3·9	0·134	0·4	7·7	0·072	0·7	6·8	0·082	1·4	6·1	0·096
	9	0·2	8·4	0·028	0·5	7·1	0·040	2·4	5·3	0·053	1·0	6·9	0·040
	10	0·3	8·5	0·043	0·5	7·0	0·059	2·7	5·2	0·068	1·2	6·9	0·056
	11	0·2	8·3	0·068	0·7	6·8	0·088	2·9	5·0	0·119	1·3	6·7	0·091
	12	0·2	8·0	0·087	0·6	6·5	0·112	3·0	4·9	0·191	1·3	6·5	0·130
	1	0·4	7·7	0·102	0·9	6·2	0·129	2·0	6·5	0·140	1·0	6·8	0·123
	2	0·4	7·7	0·077	0·9	6·0	0·098	1·8	6·1	0·102	1·0	6·6	0·092
	3	0·3	7·9	0·049	0·6	7·1	0·050	1·8	6·0	0·059	0·9	7·0	0·052

Tabelle 1b. Monatsmittel von *t. I.* bei S_{2-4} in Görz.

Stunde	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Stunde
5 ^h					0·050	0·122	0·072						5 ^h
6				0·090	0·143	0·161	0·183	0·130					6
7			0·100	0·221	0·319	0·330	0·361	0·252	0·149				7
8		0·073	0·183	0·304	0·447	0·751	0·704	0·404	0·250	0·112			8
9	0·066	0·120	0·282	0·753	0·979	0·848	0·888	0·619	0·373	0·183	0·100	0·040	9
10	0·112	0·151	0·350	0·829	1·100	1·450	1·010	0·963	0·780	0·379	0·226	0·082	10
11	0·150	0·219	0·398	0·883	1·142	1·595	1·300	1·207	1·000	0·614	0·313	0·124	11
12	0·216	0·287	0·489	0·900	1·301	1·775	1·522	1·360	1·095	0·644	0·368	0·192	12
1	0·154	0·266	0·420	0·897	1·224	1·737	1·468	1·386	0·963	0·532	0·330	0·137	1
2	0·143	0·241	0·374	0·861	0·900	1·520	1·489	1·222	0·824	0·438	0·172	0·100	2
3	0·121	0·200	0·288	0·784	0·703	1·100	1·203	0·900	0·681	0·300	0·134	0·070	3
4		0·192	0·220	0·547	0·505	0·802	0·837	0·651	0·463	0·168			4
5			0·094	0·354	0·338	0·381	0·404	0·372	0·251				5
6				0·146	0·241	0·136	0·278	0·119					6
7					0·137	0·050	0·066						7

Tabelle 3. Strahlende Wärme und photochemische Intensitäten bei verschiedener Sonnenhöhe in Görz.

Sonnenhöhe		S.	B	T	d. L.	S. L.	t. I.
0—5°	Min.	0	0	16°	0·012	0	0·012
	Max.	0	1	12	0·090	0	0·090
	Mittel	0	2	14	0·036	0	0·036
5—10	Min.	0	0	18	0·033	0	0·033
	Max.	0	0	17·5	0·152	0·008	0·160
	Mittel	0	3	14·5	0·066	0	0·066
10—15	Min.	4	0	17	0·039	0·011	0·050
	Max.	4	2	28	0·201	0·072	0·273
	Mittel	3	2·5	23·3	0·080	0·026	0·106
15—20	Min.	4	0	24	0·078	0·005	0·083
	Max.	4	0	35	0·219	0·087	0·306
	Mittel	2	4	24·3	0·115	0·036	0·151
20—25	Min.	4	2	21·7	0·078	0·062	0·140
	Max.	4	2	41	0·357	0·144	0·501
	Mittel	3	3·5	30·2	0·172	0·074	0·246
25—30	Min.	4	0	30	0·084	0·150	0·234
	Max.	4	2	33·5	0·360	0·219	0·579
	Mittel	3	2·5	34·4	0·191	0·109	0·300
30—35	Min.	4	0	43	0·167	0·100	0·267
	Max.	4	2	42	0·405	0·328	0·733
	Mittel	3	3	35	0·248	0·150	0·398
35—40	Min.	4	1	35·5	0·160	0·164	0·324
	Max.	4	4	43	0·336	0·458	0·794
	Mittel	3	3	35·8	0·284	0·173	0·457
40—45	Min.	4	1	48	0·195	0·191	0·386
	Max.	4	0	42·5	0·498	0·526	1·024
	Mittel	3	2·5	37·3	0·371	0·229	0·600
45—50	Min.	4	2	27	0·243	0·109	0·352
	Max.	3	4	52	0·840	0·391	1·231
	Mittel	3	3	41	0·454	0·311	0·765
50—55	Min.	4	4	49·5	0·822	0·304	1·026
	Max.	4	3	46	0·684	0·752	1·436
	Mittel	3	4	45·3	0·584	0·530	1·114
55—60	Min.	4	2	49	0·609	0·547	1·156
	Max.	4	0	48	0·657	1·043	1·700
	Mittel	3	3	46	0·656	0·657	1·313
60—65	Min.	4	3	53	0·396	0·972	1·368
	Max.	4	2	47	0·747	1·108	1·855
	Mittel	4	3	48·8	0·659	0·866	1·525
65—67·4	Min.	4	0	48	0·588	0·930	1·518
	Max.	4	0	52	0·714	1·166	1·880
	Mittel	3	3	48·9	0·635	0·992	1·627

Tabelle 4. Thermische Strahlung in Görz.

Monat	Stunde	Mittel aller Beobachtungen		Bei S_3-S_4		Maximum	
		T	$T-t$	T	$T-t$	T	$T-t$
Jänner	10 ^h	8·2°	3·3°	29 °	23·8°	32 °	26 °
	11	11	6·8	30	24		
	12	16	10°	31·5	24·5		
	1	17·8	10·8	30	22·5		
	2	17	10·2	29	22		
	3	15·5	9	28	21		
Februar	10	20·5	12	27·5	19·5	33·3	25·6
	11	20·5	12·5	29·2	20·8		
	12	23	14·5	32	25·2		
	1	23·5	15	33	23·5		
	2	23	13	31·5	22		
	3	20·5	11·5	29	20·5		
März	10	23·5	13	37	25	42·7	30·2
	11	25	14·5	38·5	26		
	12	25·5	16·2	41	27·5		
	1	28	18	41·5	28·5		
	2	29	18·5	39·6	27·5		
	3	26·5	17	38	26		
April	10	2·6	17·2	41·3	26·8	51·8	30·8
	11	29·5	18	47	28		
	12	33·5	19	48	28·5		
	1	35	20·5	47·5	27·5		
	2	33·6	16·8	45·8	26		
	3	30·2	16·6	44·2	24·4		
Mai	10	29·7	17·6	44·5	26·2	52·1	29
	11	32·8	19	45·7	26·6		
	12	36·9	20·3	50	27		
	1	38	20	51	27		
	2	37	19·5	49·3	26·4		
	3	32·2	16·2	47	25·8		
Juni	10	39	19·2	47·2	25	53	28·8
	11	40·5	21·	50	26·3		
	12	41	21·5	50·4	26·8		
	1	41·7	22·	50·8	27		
	2	40·9	21·5	48	26		
	3	39·8	19·7	46·6	24·3		

Monat	Stunde	Mittel aller Beobachtungen		Bei $S_3 - S_4$		Maximum	
		T	$T - t$	T	$T - t$	T	$T - t$
Juli	10 ^h	37 °	19·6°	44·1°	25·5°	57·2	28·2
	11	44·2	21·5	46·7	25·7		
	12	45·1	22·8	50·8	26·6		
	1	45	22·7	52	26·2		
	2	43·8	21·7	51·6	25·4		
	3	42·9	20·5	50	24·6		
August	10	39·8	18·9	47·6	25·2	56	27·3
	11	43·2	20	50	26·1		
	12	45·5	21·2	51·1	26·5		
	1	45·7	21	49·7	26·6		
	2	44	19·8	48·2	25·8		
	3	41·3	18·5	47·1	25		
September	10	34	17·3	40·8	22·8	48	26
	11	36·2	18·1	42·7	23·8		
	12	40	19·8	46·5	24·6		
	1	40·2	20	46	24·4		
	2	39·4	18·3	44·5	23·8		
	3	35·8	17·5	43	23		
Oktober	10	26	16·6	30	21·3	45	26·3
	11	26·8	17·3	36	23		
	12	29	18·3	40·4	24·5		
	1	28·7	18	41·2	24·5		
	2	25·5	16·5	38·2	23		
	3	24·2	15·5	34·5	21·7		
November	10	17·9	11	27·6	21	37·5	26
	11	20	12·7	29·5	22·6		
	12	22	13·5	33	24·6		
	1	23·2	13·2	34·5	24		
	2	19·5	12·5	31·7	22·3		
	3	17	11·1	30·1	21·6		
Dezember	10	10·8	7·2	23	18·9	32·6	25·5
	11	14·6	9·7	26	20·8		
	12	17·5	11·4	30·5	24		
	1	17·5	11·7	29·3	23·5		
	2	16	10	27·6	22·2		
	3	13·1	8	25·3	20·1		

Tabelle 5. Strahlende Wärme und chemische Lichtintensitäten in Südtirien.

Sonnenhöhe		S.	B	T	t. I.	d. L.	S. L.
0— 5°	Min.	0	3	31 °	0·002	0·002	0
	Max.	4	0	28	0·077	0·077	0
	Mittel	4	1	22·3	0·031	0·031	0
5— 10	Min.	4	0	3	0·011	0·011	0
	Max.	0	4	16	0·080	0·080	0
	Mittel	3	2	9·6	0·040	0·040	0
10— 15	Min.	3	1	17	0·065	0·037	0·028
	Max.	4	0	—	0·137	0·113	0·024
	Mittel	3	3	22·3	0·100	0·086	0·014
15— 20	Min.	4	0	26	0·103	0·090	0·013
	Max.	3	0	34	0·203	0·105	0·098
	Mittel	3	2	29·3	0·162	0·120	0·042
20— 25	Min.	4	0	29	0·155	0·097	0·058
	Max.	4	0	46	0·498	0·232	0·216
	Mittel	3	3	31·6	0·248	0·179	0·085
25— 30	Min.	3	2	41	0·240	0·139	0·101
	Max.	4	0	46	0·689	0·347	0·342
	Mittel	3	2	35·1	0·357	0·232	0·125
30— 35	Min.	4	0	23	0·277	0·231	0·046
	Max.	3	2	48·5	0·519	0·348	0·171
	Mittel	3	2·5	32·6	0·470	0·280	0·190
35— 40	Min.	3	0	37	0·416	0·366	0·050
	Max.	3	0	38	0·743	0·453	0·290
	Mittel	3	2	41·3	0·560	0·337	0·223
40— 45	Min.	3	0	39·5	0·461	0·402	0·059
	Max.	4	0	51	1·010	0·327	0·683
	Mittel	3	2	41·7	0·689	0·370	0·319
45— 50	Min.	4	0	39·5	0·547	0·378	0·169
	Max.	3	4	46	1·315	0·526	0·789
	Mittel	2·5	4	39·3	0·783	0·419	0·374
50— 55	Min.	3	0	38	0·874	0·708	0·166
	Max.	4	0	40·5	1·426	0·729	0·697
	Mittel	3	2	43·6	0·928	0·468	0·460
55— 60	Min.	4	0	56	1·144	0·300	0·844
	Max.	4	0	54	1·369	0·608	0·761
	Mittel	3	2	49·4	1·093	0·535	0·558
60— 65	Min.	3	0	38·3	1·092	0·729	0·363
	Max.	4	0	54	1·778	0·563	1·215
	Mittel	3·5	1	50·9	1·371	0·621	0·750

Tabelle 6. Strahlungsintensitäten, Luftwärme, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck in Görz.

Wahre Sonnenhöhe	Stunde	Datum	S.	B.	T	t	T-t	D. D.	t. F.	B	d. L.	S. L.	t. I.
0.4°	4 ^h 30 ^m n.	22./I. 11	0	0	8°	7°	1°	5.4	66	758	0.084	0	0.034
0.6	4 30	12./XI. 10	0	4	11.2	11.2	0	4.5	45	750	0.016	0	0.016
3.3	6	11./IX. 11	0	0	20.5	18.8	1.7	8.2	51	757.7	0.039	0	0.039
3.8	6 v.	12./IX. 11	0	0	12.5	12	0.5	7.9	58	758.6	0.027	0	0.027
5.2	6 n.	9./IV. 11	3	4	11	9	2	5.8	52	749	0.035	0	0.035
5.8	7 15 v.	27./X. 10	4	0	17	10	7	5.9	84	759.4	0.030	0.003	0.033
6	7 45	12./XI. 10	4	1	12	3.5	8.5	5.1	93	745.6	0.090	0.004	0.094
6.1	7 n.	12./VII. 11	4	0	23	20	3	14.6	79	754.5	0.039	0.012	0.051
9.3	4 25	13./X. 10	3	2	—	22	—	14.2	62	749	0.100	0.012	0.112
9.7	7 45 v.	28./X. 10	3	1	—	13.2	—	9.4	71	758.9	0.069	0.015	0.084
11.9	4 n.	21./II. 11	3	1	21	8	13.	5.7	70	754.4	0.081	0.035	0.116
12.1	8	24./XI. 12	4	1	20	7.1	12.9	3.4	46	755	0.052	0.031	0.083
12.6	2 45	12./I. 11	4	1	19	2.8	16.2	2.8	50	746.8	0.084	0.027	0.111
12.6	3	22./I. 11	4	0	21	7.5	13.5	5.4	66	758	0.095	0.019	0.114
16.2	3 45	11./X. 10	4	1	33	17.5	15.5	10.3	50	756.3	0.151	0.054	0.205
16.2	4 45	12./IX. 10	4	0	35	23	12	12.4	61	748.9	0.219	0.087	0.306
21.2	11 v.	15./I. 11	4	0	26	3	23	1.9	39	760.8	0.117	0.045	0.162
21.2	5 30 n.	8./VI. 11	3	2	30	23	7	13.8	61	755	0.117	0.070	0.187
21.3	4 15	12./IX. 10	4	0	—	23.8	—	13.2	67	748.8	0.288	0.150	0.438
21.5	6 30 v.	13./VI. 11	4	0	31	13.7	17.3	9.1	76	750.9	0.129	0.072	0.201
26.5	10	27./X. 10	4	0	30	10	20	5.9	69	759	0.084	0.150	0.234
26.6	7	13./VI. 11	3	0	38	18	20	9.1	76	750.9	0.195	0.074	0.269
31.1	12 30	26./X. 10	4	0	39	13	26	6.1	58	759.4	0.450	0.244	0.694
31.2	4 30	11./VII. 11	4	0	39.5	22	17.5	8	42	757.8	0.387	0.529	0.916
31.7	12 10	26./X. 10	4	0	38	14.3	23.7	6.1	50	759.3	0.132	0.170	0.302
31.9	12 15	25./X. 10	4	0	40	15.8	24.2	6.8	51	757.1	0.114	0.269	0.383
34.7	12	18./X. 10	4	0	—	—	—	7	55	756.2	0.167	0.100	0.267
34.9 ¹	3 30	25./IV. 11	4	2	43	24.3	18.7	7	40	751	0.321	0.287	0.608

Lichtklima im Küstenlande.

37·1	10	30	13./III. 11	4	1	35·5	7·8	27·7	3·8	51	7·49	0·160	0·164	0·324
37·1 1	4	n.	16./VI. 11	4	4	43	18·5	24·5	8·3	55	759·3	0·336	0·158	0·494
46·5	9		12./VII. 11	+	0	44·5	22·5	22	9·9	51	757·7	0·498	0·510	1·008
46·5	11		12./IX. 11	4	0	45	23	22	8·3	42	758·4	0·438	0·344	0·782
48·1	10	15	16./IV. 11	4	0	39·5	13·4	26·1	5·3	46	750·9	0·342	0·753	1·095
48·1	2	30	3./VIII. 11	3	4	52	32	20	13·4	36	753	0·840	0·391	1·231
49·7 1	12		9./IX. 11	3	2	48·5	28·8	19·7	10·9	42	752·3	0·657	0·457	1·114
49·8 2	12		5./IV. 11	4	2	29	10·5	19·5	3	41	743·5	0·312	0·109	0·421
53·2	1	25	29./IV. 11	4	3	46	19·5	26·5	—	—	748·5	0·684	0·752	1·436
53·8	9	45	12./VII. 11	4	0	46	22·7	23·3	9·7	55	757·5	0·477	0·574	1·051
56·3	10		7./VI. 12	4	0	49·5	22	27·5	9·6	49	759·6	0·609	0·837	1·446
56·4	2		8./VI. 12	4	1	48·5	27·3	21·2	13·6	50	755·7	0·657	0·820	1·477
59	12		13./VIII. 11	4	3	51·1	27·4	23·7	10·8	46	754·6	0·630	0·574	1·204
59·3	12		12./VIII. 11	4	0	48·5	28·5	20·6	11·5	47	753·5	0·714	0·645	1·359
60·4	10	30	16./VI. 11	4	0	48	18·6	29·4	7·6	49	758·5	0·567	0·771	1·338
60·4	1	30	15./VI. 11	4	2	47	18·4	28·6	8·7	55	752·8	0·747	1·108	1·855
64·1 3	11		2./VII. 11	4	0	51	28·8	22·2	13	48	750·5	0·657	0·978	1·635
64·2	11		15./VI. 11	4	0	44	16·8	27·2	8·6	62	752·3	0·468	1·219	1·687
66·4	12	20	8./VI. 11	4	0	52	26	26	13·6	58	755·7	0·714	1·066	1·780
66·7	12		7./VI. 11	4	0	55	25·8	29·2	9·6	43	758·9	0·630	0·949	1·570
67·3	12		15./VI. 11	4	1	49	17·9	31·1	8·7	60	752·7	0·609	1·024	1·633
67·4	12		18./VI. 11	4	1	51·5	22·6	28·9	11·5	57	755·5	0·608	0·956	1·564

1 SW-Wind.
2 NO-Wind.
3 O-Wind.

Tabelle 7 a. Strahlung, Luftwärme und Windrichtung in Görz.

Wahre Sonnenhöhe	Stunde	Tag	S.	B.	t	T	$T-t$	W.	$d. L.$	$S. L.$	t
21·9°	9 ^h 15 ^m	27./X. 10	4	0	9°	—	—	SE	0·096	0·066	0·162
22	10 40	15./I. 11	4	0	3	31°	28°	SE	0·105	0·057	0·162
23·1	7 v.	12./V. 11	4	0	13·7	35	21°3	NW	0·156	0·038	0·194
23·2	2 15 n.	27./X. 10	3	4	—	—	—	SE	0·186	0·024	0·210
24·7	8 v.	5./IV. 11	4	1	—	—	—	NE	0·123	0·087	0·210
24·8	4 30 n.	25./IV. 11	4	2	13·5	41°	27°5	SW	0·357	0·144	0·501
26·4	11 30	12./XI. 10	4	2	11	33·5	21·5	W	0·360	0·219	0·579
26·5	10	27./X. 10	4	0	14	30	16	NE	0·084	0·150	0·234
26·5	11 50	12./XI. 10	4	2	11	33·5	21·5	SW	0·169	0·410	0·579
30·7	10	14./X. 11	4	0	18	36	18	N	0·162	0·284	0·446
30·8	12 45	25./X. 11	4	3	15	41	26	SE	0·258	0·443	0·701
31·4	11 15	26./X.	4	2	12	39	27	SE	0·252	0·282	0·534
31·5	7 30	8./VI.	4	0	19·6	42	23·4	NE	0·204	0·217	0·421
34·3	12 15	17./X. 10	4	2	16	42	28	WNW	0·167	0·100	0·267
34·9	3 30	25./IV. 11	4	2	19	43	24	—	0·321	0·287	0·608
35·2	2 45	11./IX. 10	4	0	22	41·5	19·5	—	0·369	0·292	0·661
35·4	12 30	16./X. 10	4	0	15	41	26	E	0·191	0·335	0·526
47·7	11	5./IV. 11	4	2	7·2	32	24·8	ENE	0·312	0·146	0·458
48·1	11	6./IV. 11	1	4	7·4	26	18·6	SE	0·387	0·089	0·476
48·1	2 30	3./IX. 10	4	4	32	52	20	SW	0·840	0·391	1·231
48·5	12	12./IX. 10	4	0	23	46·5	23·5	NW	0·468	0·456	0·924
49·7	12	9./IX.	3	2	28·8	48·5	19·7	SW	0·657	0·457	1·114
49·8	12	5./IV.	4	2	6·5	29	22·5	NE	0·312	0·109	0·421
53·2	1 25	20./IV.	4	3	19·5	46	26·5	SW	0·684	0·752	1·436
53·8	9 45	12./VII	4	0	22·7	46	23·3	NE	0·477	0·574	1·051
56·6	11	13./VIII. 11	4	2	27	49	22	—	0·600	0·547	1·156
56·6	1	13./VIII. 11	4	3	29	46	17	SE	0·714	0·849	1·563
62·3	1 15	8./VI.	4	0	—	—	—	SE	0·684	1·024	1·708
63·7	11	7./VI.	4	0	—	—	—	NW	0·630	0·963	1·593
64·7	10 45	12./VII. 11	4	0	27·9	47·5	19·6	—	0·831	0·883	1·714
65·3	11 30	12./VII. 11	4	0	28	48	20	NE	0·588	0·930	1·518

Lichtklima im Küstenlande.

727

Tabelle 7b. Strahlung, Luftwärme und Windrichtung außerhalb Görz.

Wahre Sonnenhöhe	Stunde	Ort und Tag	S.	B.	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>T-t</i>	<i>W.</i>	<i>d. L.</i>	<i>S. L.</i>	<i>t</i>
16 °	3h 45 ^m	Rovigno 15./II. 13	4	0	-1°	17°	18°	NE	0·130	0·018 0·013	0·148 0·143
16·2	5	Rovigno 11./IV. 13	4	3	11	27	16	NE	0·159	0·040	0·199
18·2	7 10 v.	Cherso 12./IV. 11	4	0	8·5	26	17·5	E	0·090	0·013	0·103
19	6 40 v.	Cherso 25./VII. 11	2-3	4	26	36	10	W	0·141	0·202	0·343
21·8	3	Rovigno 15./II. 13	4	0	6	20	14	NE	0·160	0·038	0·198
23·6	5 15 n.	Rovigno 24./VII. 12	4	0	28	46	18	—	0·282	0·216	0·498
26·9	8 v.	Cherso 12./IV. 11	4	0	13	35	22	E	0·201	0·088	0·289
27	7 15 v.	Cul di Leme 25./VII. 11	4	0	22	39	17	NE	0·175	0·114	0·289
27·1	4 45 n.	Cul di Leme 24./VII. 11	4	0	28	46	18	—	0·347	0·342	0·689
34·2	8 v.	Cherso 30./VII. 11	3	2	26	48·5	22·5	SE	0·348	0·171	0·519
34·5	8 v.	Rovigno 11./VII. 11	3	0	25·5	35·5	10	—	0·312	0·066	0·378
38·3	4 n.	Quarnero 12./VII. 12	3	0	26	38	12	SW	0·453	0·290	0·743
38·4	8 30 v.	Quarnero 11./VII. 12	3	0	25·5	37	11·5	NW	0·366	0·050	0·416
39·7	10	Opcina 29./III. 11	4	0	15·1	38	22·9	—	0·126	0·223	0·349
39·9	11 30	Opcina 19./III. 11	4	0	11	38	27	SE	0·191	0·160	0·351
48·2	9 30 v.	Cherso 26./VII. 12	3-4	4	32	46	14	W	0·526	0·789	1·315
48·3	9 20 v.	Quarnero 12./VII. 12	4	0	24·5	39·5	15	NE	0·378	0·169	0·547
48·5	9 30 v.	Cherso 25./VII. 12	3-4	4	37	51	24	E	0·415	0·571	0·986
55·6	11 30	Cherso 23./IV. 10	4	2	23	52	29	SE	0·582	0·859	1·441

Wahre Sonnenhöhe	Stunde	Ort und Tag	S.	B.	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>T-t</i>	W.	d. L.	S. L.	<i>t</i>
56·2°	10 ^h 25 ^m	Cherso 28./VII. 10	4	0	35°	56°	21°	NE	0·300	0·844	1·144
58·9	10 30	Cul di Leme 24./VII. 11	4	0	31	54	23	—	0·608	0·761	1·369
59·3	12 30	Cul di Leme 4./V. 11	4	0	24	41	17	NE	0·525	0·621	1·146
61·6	11	Mte. Maggiore 27./VII. 10	4	0	25	50·5	25·5	—	0·684	0·928	1·612
61·6	1	Mte. Maggiore 27./VII. 10	4	3	25	51·5	26·5	S	0·762	0·851	1·613
62·8	11	Quarnero 12./VII. 12	4	0	25·5	37	11·5	SW	0·936	0·697	1·633
62·9	11	Quarnero 11./VII. 12	3	0	24·5	38·3	13·8	—	0·729	0·363	1·092
64·4	12	Mte. Maggiore 27./VII. 10	4	2	26	51·5	25·5	SE	0·714	1·141	1·855
64·7	12	Mte. Maggiore 26./VII. 10	4	0	27	49	22	—	0·650	1·550	2·200
65	1	Quarnero 11./VII. 12	3	3	26	41	15	SW	0·819	0·429	1·248
67	12	Quarnero 11./VII. 12	3	0	25·5	38	12·5	—	0·708	0·422	1·130

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.
Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:
Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [93](#)

Autor(en)/Author(s): Furlani Johann

Artikel/Article: [Das Lichtklima imösterreichischen Küstenlande \(mit 10 Textfiguren
und 9 Tabellen\) 693-728](#)