

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus
Band: 8 (1951)

Artikel: Über das Klima des Kantons Glarus
Autor: Jenny-Suter, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1046727>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Über das Klima des Kantons Glarus

J. Jenny-Suter, Rektor, Glarus

Inhaltsübersicht	Seite
Einleitung	123
I. Allgemeines	124
II. Temperatur	127
III. Niederschläge	136
IV. Verteilung der Nebelhäufigkeit	152
V. Relative Feuchtigkeit	153
VI. Bewölkung	155
VII. Sonnenscheindauer	158
VIII. Winde	161
IX. Luftdruck	173
X. Hagelschlag und Gewitter	173
XI. Kurze klimatische Charakterisierung des Walensegebietes	174
XII. Über das Alpenklima	177
XIII. Schlußwort	178
XIV. Literaturangabe und zugleich Quellennachweis	179

Einleitung

Ein bedeutender Fortschritt der neuern Klimatologie gegenüber der ältern, auf Hann basierenden, besteht darin, daß das Klima eines Ortes oder Landes nicht mehr als etwas Feststehendes, sondern als etwas Wandelbares angesehen wird. Der Hinweis auf die vier bei uns einst herrschenden Eiszeiten möge hiefür als treffender Beweis genügen! — Die Aufgabe der modernen Klimakunde wird m. E. am besten umschrieben in der Definition von Viktor Conrad, die folgendermaßen lautet: »Unter Klima verstehen wir den mittleren Zustand der Atmosphäre über einem bestimmten Erdort, bezogen auf eine bestimmte Zeitepoche, mit Rücksicht auf die mittleren und extremen Veränderungen, denen die zeitlich und örtlich definierten atmosphärischen Zustände unterworfen sind.«

Da seit 1846 (Heer und Blumer) nichts Zusammenhängendes mehr über das Klima unseres Kantons publiziert wurde, ist der vielfach geäußerte Wunsch, darüber wieder einmal etwas zu vernehmen, verständlich. So habe ich mich denn vor 4 Jahren entschlossen, die einschlägigen Daten z. H. einer Publikation für die »Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus« zu sammeln, zusammenzustellen und

— soweit der mir zur Verfügung stehende Platz reicht — zu deuten. Der Raummangel zwang mich dann aber zur Verwendung vieler Tabellen und graphischer Darstellungen, die gegenüber dem Text den sichtlichen Vorteil aufweisen, dem Eingeweihten in »mathematischer« Kürze alles Wissenswerte mitzuteilen.

Es wäre sehr wünschenswert, wenn die im Kanton von Interessenten und Liebhabern angefertigten klimatologischen Zusammenstellungen und phänologischen Beobachtungen einer Sammelstelle übermittlemt würden. Nur so könnte das z. T. wertvolle Material zweckdienlich verwertet werden.

Mit Einbezug der Pflanzensoziologie, der Biozönoseforschung, der menschlichen und tierischen Hygiene etc. ließe sich das ganze hier dargestellte Forschungsgebiet noch bedeutend vertiefen. Doch dieser Ausbau — vielleicht bis zur Mikroklimatologie — muß einer Zeit vorbehalten bleiben, die sich wieder mehr der unverzweckten Forschung zuwenden kann, als dies in der politisch und wirtschaftlich so unsichern und spannungsreichen Gegenwart der Fall ist!

So weit als möglich sind auch die neuern Daten in den Untersuchungsbereich einbezogen worden. — Für die Übermittlung von Material und Auskünften danke ich den Herren H. Uttinger von der MZA Zürich; Dr. med. E. Sommer, Braunwald; Ernst Wehrli, Waisenvater, Glarus; H. Suter, dipl. Ing., Wabern, und F. Zwicky, Forstingenieur, Glarus, sowie Dr. G. Freuler und Dr. J. Duß für die Durchsicht des Manuskriptes.

I. Allgemeines

Der berühmte Meteorologe J. Hann schrieb 1883: »Unter Klima verstehen wir die Gesamtheit der Erscheinungen, welche den mittleren Zustand der Atmosphäre an irgend einer Stelle der Erdoberfläche kennzeichnet.« Dies ist der sog. meteorologische Klimabegriff. — Ganz anders lautet die biologische Klimadefinition von Alexander v. Humboldt: »Temperatur, Feuchtigkeit, Veränderungen des barometrischen Luftdrucks, Wind, die Größe der elektrischen Spannung, die Reinheit der Atmosphäre und ihre Vermengung mit mehr oder minder schädlichen gasförmigen Exhalationen, endlich der Grad habitueller Durchsichtigkeit und Heiterkeit des Himmels, welche nicht nur wichtig ist für die vermehrte Wärmestrahlung des Bodens, die organische Entwicklung der Gewächse und Reifung der Früchte, sondern auch für die Gefühle und

die ganze Seelenstimmung des Menschen.« — Und wiederum andere Gesichtspunkte berücksichtigt Köppen in seiner geographischen Klimumschreibung: »Klima ist die Gesamtheit der atmosphärischen Bedingungen, die einen Ort der Erdoberfläche mehr oder weniger für Menschen, Tier und Pflanzen bewohnbar machen.« (Definition von Viktor Conrad siehe im Vorwort.)

Diese aufgezählten Begriffe folgen methodisch aufeinander. Die Witterung auf der Erde zeigt verschiedene Schwankungszustände, zeigt eine grundsätzlich verschiedene Struktur, die sich — auf Grund der Verteilungs- und Witterungselemente — zonenweise und typenweise gliedern läßt. Ist dies festgestellt, so erhebt sich die Frage: »Wie wirken die Klimate nun auf die lebenden Wesen?« Und endlich kann man die Frage beantworten: »Wie läßt sich nun auf Grund des meteorologischen und biologischen Klimas die Verteilung der Lebewesen über die Erde verstehen?«

Den Gesamtzustand der Atmosphäre an einem gegebenen Orte zu einem gegebenen Zeitpunkt nennen wir das Wetter dieses Ortes. Wenn wir also die verschiedenen Wetterelemente an jenem Orte zu diesem Zeitpunkt betrachten, dann erhalten wir bestimmte Werte für: Temperatur, Feuchtigkeit, Luftdruck, Winde, Bewölkung, Niederschlag etc., und alle diese Daten bestimmen zusammen das Wetter, das wir nur durch solche Teilbestimmungen zahlenmäßig erfassen können. Die Vollendung zur Ganzheit ist Sache der verbindenden schöpferischen Phantasie. Sowohl Meteorologie als auch Klimatologie suchen gegenwärtig, veranlaßt durch ihre Ganzheitsbetrachtungen, ebenso angestrengt wie die Biologie nach einer ihrem Wesen konformen »Mathematik«, d. h. nach einem Ordnungssystem, das ihnen erlauben sollte, *eindeutige* Beziehungen innerhalb der mannigfaltigen Gegebenheiten herzustellen. Ob sich hierfür überhaupt einmal ein »Newton« findet und wie diese »Systemlehre« aussehen wird, kann heute unmöglich vorausgesagt werden!

Wir wissen, daß die Werte der Wetterelemente abhängig sind: von der Lage des Ortes, von der geographischen Breite, der Höhe und der Lage zum Meer sowie zum Kontinent. Dieselben zeigen tägliche Schwankungen, welche von Ort zu Ort variieren.

Mit Rücksicht auf die Ursachen, welche das Klima eines Ortes bestimmen, unterscheidet man 1. das solare Klima, das wieder als Tropenklima, gemäßigtes und polares Klima auftritt; 2. das Land- oder Kontinentalklima und das ozeanische oder Seeklima; 3. das Gebirgs- und Niederungsklima.

Die gemäßigte Zone, zu der u. a. auch die ganze Schweiz gehört, dehnt sich zwischen den Wende- und Polarkreisen aus. Dieser Name gebührt ihr nur hinsichtlich der mäßigen mittleren Jahrestemperatur. Im übrigen ist sie das Gebiet großer örtlicher und jahreszeitlicher Schwankungen. Die mittlere Jahrestemperatur bewegt sich zwischen $+ 20^{\circ}$ und $- 10^{\circ}$ C. Drei Regionen treten in diesem Klimagürtel besonders hervor: die Subtropen, das Gebiet des See- und Landklimas.

Die Größe des Gebietes bestimmt das Maß klimatischer Unterschiede in horizontaler Richtung. Letztere sind in unserem Lande klein. Die zwei meridional äußersten Stationen Lohn (Schaffhausen) und Lugano sind nur $1,75^{\circ}$ voneinander entfernt, was für Mitteleuropa $1,3^{\circ}$ C entspricht, in Wirklichkeit aber $3,8^{\circ}$ C ausmacht. Diese Vergünstigung liegt in den Alpen, einem Hindernis des Ausgleichs vieler meteorologischer Erscheinungen.

Die Schweiz hat kein einheitliches Klima. Wir sind auch in dieser Hinsicht ein Land der »Mitte«. Sie gehört klimatisch dem großen Bezirk Mitteleuropas an, in welchem sich der Übergang vom Seeklima der westlichen Küstenländer zum Kontinentalklima Osteuropas vollzieht. Hinsichtlich der Temperatur namentlich teilt unser Land die Vorzüge, welche dem ganzen Westen Europas durch den Einfluß der warmen atlantischen Luft-Wasserströmungen (Golfstrom) zukommen.

Die Stationen Basel und Lugano, zu beiden Seiten der Alpen, haben auf das Meeresniveau reduziert, eine Mitteltemperatur von $10,9^{\circ}$ resp. $13,3^{\circ}$ C, die um nahezu 4° C die errechnete Normaltemperatur gleicher Breite übertrifft. Sie zeigen eine Erhöhung auch selbst im Sommer an, was sich nur dadurch erklärt, daß jene atlantischen Strömungen nicht bloß eine Ausgleichung, sondern eine tatsächliche Wärmespeicherung zur Folge haben, einen Einfluß, der dann erst im östlichen Europa verschwindet.

Die Alpen besitzen den Charakter einer dominierenden Wetterscheide. Sie stellen auch einen klimatischen Modifikator ersten Ranges dar; denken wir z. B. an die nach Süden geöffneten Alpentäler mit ihrem schon fast subtropischen Gepräge. — Innerhalb der Grenzen der Schweiz bedingt natürlich die sehr starke Gliederung des Gebirgsterrains eine außerordentlich mannigfaltige örtliche Färbung des Klimas.

Der Kanton Glarus, eingebettet im nördlichen Kalkalpenzug, erstreckt sich von $46^{\circ} 47' 48''$ (Piz Urlaun) bis $47^{\circ} 10' 25''$ nördl. Breite (Ußbühl bei Bilten), was zirka $22\frac{1}{2}$ Breitenminuten (ungefähr 41 km) ausmacht. Er umfaßt $684,5 \text{ km}^2$ Fläche. Der Unterschied zwischen der tiefsten

Stelle (Ußbühl 415 m) und der höchsten (Tödi 3620 m) beträgt 3205 m, während dem die Höhendifferenz in der Talsohle (Ußbühl—Tierfehd) nur rund 391 m ausmacht. Der Verlauf dieses Alpenquertales ist ziemlich genau in der Richtung S—N (Linthal—Schwanden: südsüdwest-nord-nordost). Die Seitentäler verlaufen ost-westlich mit Ausnahme des Niedern- und Sernftales von Matt bis Elm, welche beide S—N gerichtet sind, wie das Haupttal. Einige Nebentäler münden in Steilabfällen ins Linthtal aus. Diese Tatsache ist dann vor allem bei der Betrachtung der Winde zu beachten. Das sehr auffällig eingetiefte Haupttal kanalisiert dieselben stark.

Da wir unter der Darstellung des Klimas den mittleren Zustand der Atmosphäre verstehen, sind wir vorwiegend auf die Wiedergabe der registrierten Wetterelemente angewiesen, denn »Klimatologie ist regionale Meteorologie«. Letztere ist ihrem Wesen nach theoretisierend, während erstere mehr durch Beschreibung ein möglichst lebendiges Bild des Zusammenwirkens aller atmosphärischen Erscheinungen über einem bestimmten Ort oder Land liefern möchte. Die eine Disziplin setzt also die Kenntnis der andern voraus.

Die klimatischen Elemente sind: Luftwärme, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge, Winde, Bewölkung, Sonnenscheindauer etc. In der Klimatologie treten jene meteorologischen Erscheinungen in den Vordergrund, die auf das organische Leben den größeren Einfluß haben. Es herrscht wohl kein Zweifel darüber, daß die Temperatur als das wichtigste klimatische Element bezeichnet werden muß.

Im Beobachtungsgebiet standen mir die Daten folgender Stationen zur Verfügung: Glarus seit 1864 (Unterbruch 1868—1870); Auen seit 1864 (Unterbruch 1881—1890); Linthal 1882—1891; Linthkolonie 1872 bis 1874 und 1877—1885; Elm seit 1878; ferner sind Angaben vorhanden aus: Braunwald, Obstalden, Weesen, Klöntal, Urnerboden, Mutsee, Geißbützistock.

II. Temperatur

Um die Wärmeänderung mit der Höhe festzustellen, kombiniert man alle geeigneten Temperaturmittel nach der Methode der kleinsten Quadrate, unter steter Voraussetzung einer linearen Temperaturabnahme mit der Höhe. Der direkte Vergleich zwischen Beobachtung und Rechnung lehrt dann auf einfachste Weise, welche Höhenlagen zu kalt oder zu warm

sind und wie groß die Abweichung von den durchschnittlichen normalen Verhältnissen im gegebenen Fall jeweiligen ist.

Als Illustration mögen folgende Tabellen dienen:

Berechnete Temperatur im Niveau von 500 m ü. M. (1864—1900) I

Jahresmittel: Jura	8,022 °C	<i>Alpennordhang</i>	8,447 °C
Schweiz. Ostalpen	8,607 °C	Alpensüdseite	10,24 °C
Wallis	9,505 °C		

Temperaturabnahme für 100 m Höhe aufs Jahr berechnet II

Jura	0,459 °C	<i>Alpennordhang</i>	0,510 °C
Nordostschweiz. Mittelland	0,364 °C	Alpensüdseite:	0,588 °C
Wallis	0,555 °C		[29]

Jahresmittel der Temperatur im Niveau von 500 m für den Nordhang der Alpen V

	Sargans	Glarus	Elm
Reduzierte mittlere Temperatur	8,7 °C	7,8 °C	8,0 °C
Nördliche Breite	47°03'	47°03'	46°55'
			[29]

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß bei uns die Niveaus, etwa von 900 m an bis 1300 m, durchwegs etwas zu warm erscheinen; im Frühling und Sommer reicht dieser Wärmeüberschuß bis 1700 m hinauf. Die untersten Tallagen mit Ausnahme von Auen-Linthal dagegen sind im Glarnerland trotz Föhneinfluß merkwürdigerweise alle zu »kalt«.
(Siehe Tabelle III.)

37jährige Monats- und Jahresmittel der Temperatur (1864—1900) VI

Stationen	Höhe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Linthkolonie	434	—2,1	0,3	4,2	9,3	13,1	16,4
Glarus	480	—2,5	—0,1	3,3	8,5	12,2	15,6
Linthal	656	—3,0	—0,2	2,4	7,4	10,8	14,3
Auen	821	—1,9	—0,1	2,2	6,6	10,3	13,6
Elm	960	—3,4	—1,3	1,0	5,6	9,5	12,9

Stationen	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahresmittel	Jahreschwankung
Linthkolonie	18,2	17,1	14,1	8,6	3,7	—1,1	8,5	20,3
Glarus	17,3	16,5	13,8	8,1	3,1	—1,6	7,9	19,8
Linthal	16,2	15,3	12,8	7,6	2,7	—2,2	7,0	19,2
Auen	15,3	14,7	12,3	7,3	2,5	—1,4	6,8	17,2
Elm	14,9	13,7	11,1	6,3	1,3	—2,9	5,7	18,3

[29]

Differenzen zwischen beobachteter und berechneter mittlerer Jahrestemperatur (Normalniveau: 500 m) [1864—1900]

III

Alpen-Nordseite																
Stationen	Δh (m)	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Jahr		
		Beob.	Berech.	Diff.	Beob.	Berech.	Diff.	Beob.	Berech.	Diff.	Beob.	Berech.	Diff.	Beob.	Berech.	Diff.
Linthkolonie	-66	-1,0	0,0	-1,0	8,9	8,8	+0,1	17,2	17,3	-0,1	8,8	9,1	-0,3	8,5	8,8	-0,3
Glarus	-20	-1,4	-0,2	-1,2	8,0	8,5	-0,5	16,5	17,0	-0,5	8,3	8,9	-0,6	7,9	8,5	-0,6
Linthal	156	-1,8	-1,0	-0,8	6,9	7,5	-0,6	15,3	16,1	-0,8	7,7	8,1	-0,4	7,0	7,6	-0,6
Auen	321	-1,1	-1,7	+0,6	6,4	6,5	-0,1	14,5	15,1	-0,6	7,3	7,3	0,0	6,8	6,8	0,0
Elm	460	-2,5	-2,3	-0,2	5,4	5,6	-0,2	13,8	14,4	-0,6	6,2	6,7	-0,5	5,7	6,1	-0,4

[29]

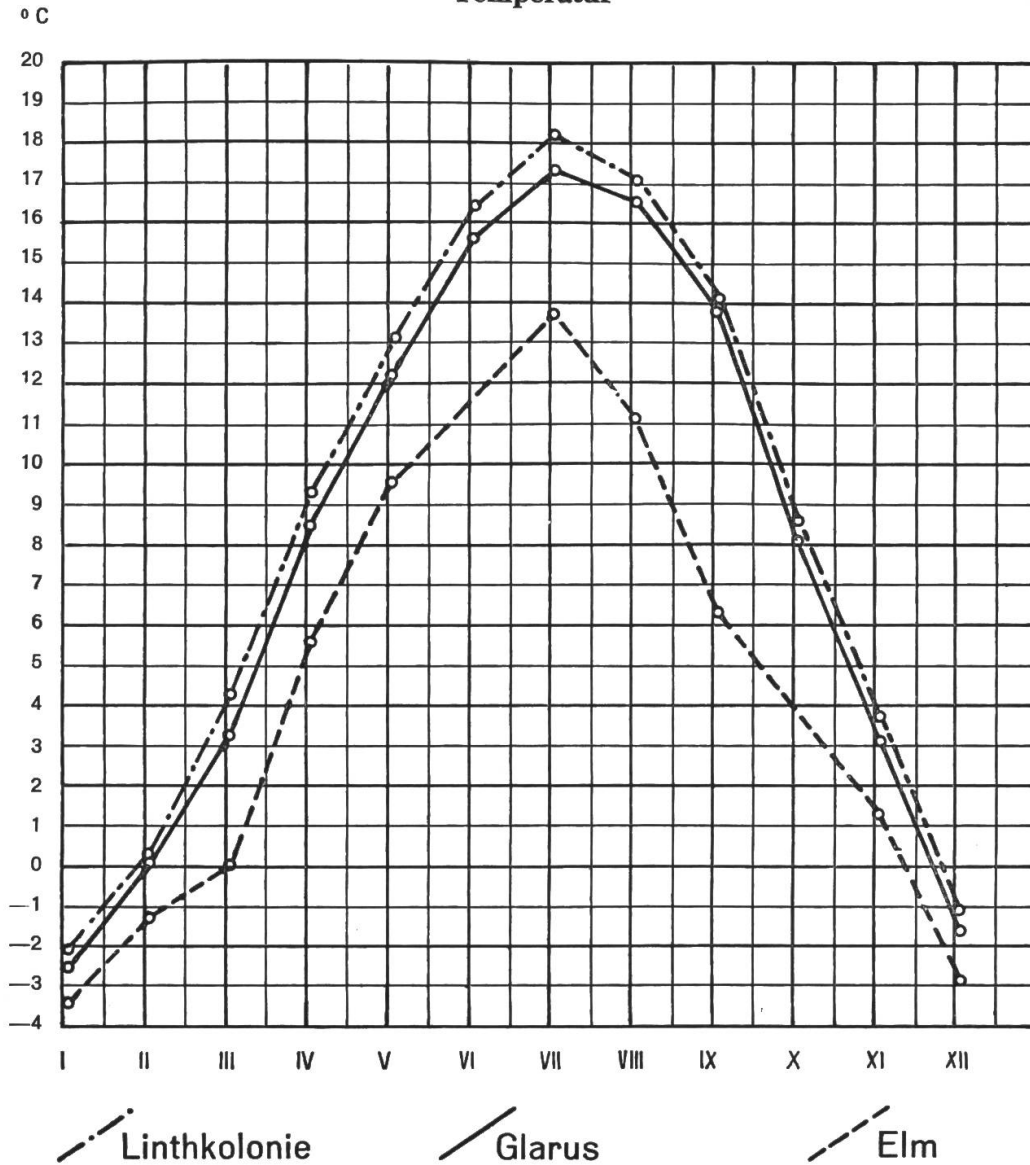
Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Temperaturen der einzelnen Niveaus der Nordschweiz IV

	Höhe m/M.										
	300	500	700	900	1100	1300	1500	1700	1900	2100	2300
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
Winter	—	-0,3	-0,2	0,2	1,0	0,2	-1,5	-0,2	0,6	0,5	-1,0
Frühjahr	—	-0,1	-0,2	-0,1	0,2	0,6	0,1	0,2	-0,1	-0,7	0,6
Sommer	—	0,0	-0,2	-0,1	0,1	0,5	0,2	0,1	-0,3	-1,0	0,6
Herbst	—	-0,1	-0,2	0,0	0,4	0,2	-0,2	0,3	0,2	-0,3	-0,3
Jahr	—	0,0	-0,2	0,0	0,4	0,4	-0,3	0,1	0,1	-0,4	0,0

[29]

Temperatur

VII



Jahreszeitliche Verteilung der Temperatur (1864—1900)

VIII

	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahresmittel
Linthkolonie	—1,0	8,9	17,2	8,8	8,5
Glarus	—1,4	8,0	16,5	8,3	7,9
Linthal	—1,8	6,9	15,3	7,7	7,0
Auen	—1,1	6,4	14,5	7,3	6,8
Elm	—2,5	5,4	13,8	6,2	5,7

[29]

Wie schon erwähnt, treffen wir in den Alpengebieten eine große Mannigfaltigkeit der Wärmeverhältnisse an. Der Einfluß der Meereshöhe wird hier oft durch die Bodengestalt, die Exposition und die Lokalwinde (Föhn), die Rückstrahlung an Felswänden, usw. mehr als aufgehoben. Eigenartig wirkt die Feststellung, daß der Föhn im Temperaturjahresmittel von Glarus und Linthal sich nicht als so einflußreicher »Wärmespender« auswirkt, wie man ihn gewöhnlich einschätzt, sind doch diese beiden Ortschaften nach ihrer geographischen Breite und Höhenlage um $0,6^{\circ}\text{C}$ — nach den neuesten Daten sogar um $1,1^{\circ}\text{C}$ — zu kalt, während z. B. Wassen auf 931 m um $0,8^{\circ}\text{C}$, Beatenberg auf 1184 m um $0,9^{\circ}\text{C}$ und Altdorf auf 453 m um $0,5^{\circ}\text{C}$ zu warm sind. (Wie stark hier die aus dem Klöntal abfließenden Kaltluftmassen und die relativ kurze Insolation mitspielen, bleibt zu untersuchen.) — Seit 1864 registrierte man das höchste Jahresmittel in Glarus anno 1872 mit $9,2^{\circ}\text{C}$, die tiefsten 1887 und 1889 mit $6,3^{\circ}\text{C}$. Das Mittel von 1864—1900 beträgt $7,9^{\circ}\text{C}$, dasjenige von 1901—1910 sogar nur $7,6^{\circ}\text{C}$. (Siehe Fußnote zu Tabelle X¹.)

**Mittlere Temperatur in den verschiedenen Höhenstufen des Nordhangs
der Schweizeralpen**

IX

Höhe in Metern	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr	Januar	Juli	Jahres- schwankung
500	—0,3	8,4	16,9	8,8	8,5	—1,3	17,8	19,1
700	—1,1	7,2	15,8	7,9	7,5	—2,1	16,8	18,9
900	—2,0	6,0	14,7	6,9	6,4	—2,9	15,7	18,6
1100	—2,8	4,8	13,6	6,0	5,4	—3,7	14,6	18,3
1300	—3,7	3,6	12,5	5,1	4,4	—4,5	13,5	18,0
1500	—4,6	2,3	11,4	4,2	3,3	—5,3	12,4	17,7
1700	—5,4	1,1	10,3	3,2	2,3	—6,1	11,3	17,4
1900	—6,3	—0,1	9,2	2,3	1,3	—6,9	10,2	17,1
2100	—7,1	—1,3	8,1	1,4	0,3	—7,7	9,1	16,8
2300	—8,0	—2,5	7,0	0,5	—0,8	—8,5	8,0	16,5
2500	—8,8	—3,7	5,8	—0,5	—1,8	—9,3	6,9	16,2

[29]

Hier wird eindringlich gezeigt, daß die Herbsttemperatur gegenüber jener des Frühlings mit der Höhe verzögert abnimmt. Der Alpenfrühling weicht deshalb mehr vom Ebenensommer ab als der Alpenherbst vom Ebenenherbst. »Die Primeln blühen auf dem Rigi bei 1800 m ca. sechs Wochen später als in Zürich, die Herbstzeitlosen dagegen beinahe gleichzeitig.« (Schröter.)

Temperaturen der einzelnen Termine (1891—1900)

XI

0700													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Jahr
Glarus	—3,4	—2,8	1,1	1,5	9,4	13,3	15	13,8	11,1	6,6	2,2	—1,8	5,8
Auen-Linthal	—3,8	—2,3	0,1	4,2	8,1	12,5	13,6	12,7	10,3	6,1	2,1	—1,8	5,2
Elm	—5,3	—3,9	—1,2	3,1	8,2	12,5	13,9	12	9	5	8	—3,5	4,2
1300													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Jahr
Glarus	—0,5	3	7,7	12,7	16,1	29,0	21,4	21,2	18,1	12,7	6,2	1,2	11,7
Auen-Linthal	—0,6	2,3	6	10,8	13,7	18	19,4	19,1	16,2	11,2	5,7	0,9	10,2
Elm	—2,6	1,1	4,8	9,8	13,1	17	18,2	18	15,2	10,4	4,2	—1,4	9
2100													
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Jahr
Glarus	—3,2	—0,8	3,5	8	11,4	15,1	16,6	16,2	13,3	8,1	3,6	—1,1	7,6
Auen-Linthal	—3,2	—1,1	1,7	5,4	8,7	12,5	14	13,9	11,5	7,3	2,8	—1,3	6
Elm	—4,7	—2,6	0,1	4,1	7,7	11,4	13,1	12,7	10,2	6	1,6	—3	4,7

[29]

Hier fällt die merkwürdig große Tagesschwankung von Glarus auf. Von den Stationen der Zentralschweiz und des obern Aaretals steht unser Hauptort mit Grindelwald zusammen im gleichen »Rang«; alle andern 18 Orte weisen kleinere Schwankungen auf, so z. B. Gersau nur 3,6 ° C. Ähnliche Ausgleichswirkungen hat bei uns der Walensee für Mühlehorn und vielleicht noch ausgeprägter für Weesen (Quinten).

Mittlere Jahrestreme (1881—1900)

	Sargans:	Glarus:	Braunwald*:	Elm:
Mittlere Minima:	—13,8 ° C	—15,8 ° C	—15,2 ° C	—17,7 ° C
Mittlere Maxima:	+31,5 ° C	+29,7 ° C	+26,8 ° C	+27,4 ° C
Schwankungen:	45,3 ° C	45,5 ° C	42,0 ° C	45,1 ° C

* Andere Beobachtungsepoche.

Absolute Minima und Maxima (Termine)

XII

Stationen	Periode	Minima	Maxima	Größe absolute Schwankung
Glarus	1879—1900	—25,2° C 18. Jan. 1891	32,8° 18. Aug. 1892	58,0° C
Auen-Linthal	{ 1864—1880 1891—1900	—18,1° C 4. Jan. 1894	31,4° 25. Juli 1894	49,5° C
Elm	1878—1900	—25,7° C 18. Jan. 1891	29,8° { 18. Aug. 1892 25. Juli 1894	55,5° C

[29]

Auch hier nimmt Glarus mit seiner größten absoluten Schwankung von 58 ° C eine Sonderstellung ein, wird sie doch nur noch von drei Hochtal- oder Paßstationen überflügelt (Splügen: 59 ° C; Davos-Platz: 58,7 ° C; Andermatt: 58,8 ° C), während z. B. Gersau unter dem Einfluß von See, Föhn und Südexposition nur 44 ° C max. absoluten Unterschied aufweist.

	Glarus (1864—1900)		
	Jahr	Mittelwert °C	Differenz °C
Höchstes Jahresmittel	1872	9,2	} 2,9
Tiefstes Jahresmittel	1887 u. 89	6,3	
Höchstes Januar-Mittel	1877	3,2	} 11,6
Tiefstes Januar- »	1891	— 8,4	
Höchstes Februar- »	1869	5,7	} 13,4
Tiefstes Februar- »	1895	— 7,7	
Höchstes März- »	1897	6,6	} 7,6
Tiefstes März- »	1865	— 1,0	
Höchstes April- »	1893	12,3	} 7,0
Tiefstes April- »	1891	5,3	
Höchstes Mai- »	1868	17,1	} 8,1
Tiefstes Mai- »	1879	9,0	
Höchstes Juni- »	1877	18,8	} 6,6
Tiefstes Juni- »	1871	12,2	
Höchstes Juli- »	1874	19,6	} 5,2
Tiefstes Juli- »	1879	14,4	
Höchstes August- »	1892	18,7	} 4,6
Tiefstes August- »	1896	14,1	
Höchstes Sept.- »	1868	16,2	} 4,9
Tiefstes Sept.- »	1889	11,3	
Höchstes Oktober- »	1876	11,2	} 7,0
Tiefstes Oktober- »	1887/88	4,2	
Höchstes Nov.- »	1892	6,0	} 6,7
Tiefstes Nov.- »	1879	— 0,7	
Höchstes Dez.- »	1868	5,2	} 15,0
Tiefstes Dez.- »	1879	— 9,8	
Jahresmittel (1864—1900) Glarus (bezogen auf 500 m) : 7,9 °C » (1901—1940) » (» » 500 m) : 7,6 °C } » (1901—1940) Schweiz 500 m / M. : 8,7 °C			

135

Abweichung vom schweizerischen Normalwert (500 m / M.) = — 1,1 ° C, d. h. Glarus ist um 1,1 ° C (1901—1940) zu kalt. (Schriftl. Mitteilung von Herrn Uttinger von der M. Z. A. Zürich vom 21. April 1950). — Er erklärt dies als Folge der Stationsverlegung.

	Elm	Auengüter
	1864—1900	1864—1900
	Mittelwerte °C	Mittelwerte °C
Höchste Maxima	27,3	27,9
Tiefste Minima	— 17,8	— 14,3
Höchste Januar-Mittelwerte	7,3	8,9
Tiefste Januar- »	— 15,6	— 12,5
Höchste Februar- »	8,7	10,2
Tiefste Februar- »	— 12,6	— 9,7
Höchste März- »	13,0	12,6
Tiefste März- »	— 11,0	— 7,8
Höchste April- »	17,8	18,8
Tiefste April- »	— 4,0	— 2,1
Höchste Mai- »	22,1	23,0
Tiefste Mai- »	0,5	1,7
Höchste Juni- »	24,9	25,5
Tiefste Juni- »	5,0	5,4
Höchste Juli- »	26,4	27,0
Tiefste Juli- »	6,6	8,0
Höchste August- »	25,0	26,0
Tiefste August- »	5,5	7,5
Höchste September- »	22,1	23,7
Tiefste September- »	1,7	4,5
Höchste Oktober- »	17,9	19,4
Tiefste Oktober- »	— 3,5	— 1,2
Höchste November- »	12,9	13,9
Tiefste November- »	— 7,8	— 6,3
Höchste Dezember- »	7,4	9,4
Tiefste Dezember- »	— 14,1	— 14,3
Jahresmittel	5,7	6,8

III. Niederschläge

Menge und Verteilung der atmosphärischen Niederschläge ist für das gesamte Kulturleben einer Gegend nicht weniger wichtig als das Maß der Wärme, welches ihr zuteil wird. Beide zusammen bilden ja auch die wichtigsten klimatischen Faktoren eines Landes. Die Niederschläge haben zudem große praktische Bedeutung (Kraftwerke). Wesentlichen Einfluß auf die Regenverteilung hat die Beschaffenheit des Terrains, dagegen ist der Zusammenhang zwischen Meereshöhe und Regenmenge kein direkter. Es spielen da vor allem *orographische Verhältnisse* (Vorstau, Stau, Regenschatten, etc.) und *Exposition* eine große Rolle (Muttsee). Die Regenmenge kann an ein und demselben Ort große Unterschiede aufweisen. Die regenreichsten Jahre können die doppelte oder sogar dreifache Regenmenge eines Trockenjahres bringen, ganz abgesehen von Schneeverwehungen (Schneefegen) in die Niederschlagsmeßgeräte oder Wirbelbildungen um sie herum, die als Sedimentationshindernisse wirken können, Faktoren, welche als Fehlerquellen von nicht unbedeutendem Einfluß eingeschätzt werden müssen!

Monats- und Jahressummen der Niederschläge, ausgedrückt in Prozenten der Normalmengen für Glarus [Siehe XIII¹] XIII²

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel
1941	79	82	79	53	115	60	88	122	62	175	70	72	90%
1942	151	51	84	63	103	88	66	97	92	104	75	31	84%
1943	141	76	62	103	81	127	74	36	125	0	137	37	81%
1944	134	204	181	59	54	104	118	44	129	109	430	99	125%
1945	90	169	242	121	88	68	59	161	169	56	74	137	114%
1946	82	250	52	19	92	135	96	106	52	78	62	55	90%
1947	107	46	175	53	86	90	94	41	36	35	379	154	98%
1948	216	195	65	69	55	147	148	88	63	41	29	46	98%
1949	140	38	108	126	71	59	58	71	91	55	92	125	82%
1950	133	179	52	154	86	54	98	106	132	22	364	38	118%

Mittel aus 10 Jahren: 98%

[30]

Die Glarneralpen liegen in der sehr niederschlagsreichen Zone, die sich am Nordrand der Alpen hinzieht. Zur Beurteilung der Niederschlagsverhältnisse besitzen wir die Ergebnisse von 7 im Gebiet gelegenen Meßstationen und die von Totalisatoren im Muttsee- und Claridengebiet. Mit Ausnahme von Braunwald liegen alle täglich kontrollierten Geräte in der

Mittlere Monats- und Jahressummen für Glarus der Jahre 1864—1940 in mm

XIII^a

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Mittel (Jahr)	
Prozentuale Verteilung	82	78	85	105	115	165	194	181	127	111	87	97	1427 mm	Frühling: 21,2 % Sommer: 38,1 % Herbst: 22,6 % Winter: 18,1 %
	← Normalmengen →													
	5,7 %	5,5 %	5,9 %	7,3 %	8,0 %	11,5 %	13,6 %	13,0 %	8,8 %	7,8 %	6,0 %	6,9 %	[Normal- menge]	
	← W. →		← Fr. →			← S. →			← H. →		← W. →			

[30; 1941]

Die absoluten Flächengrößen der 14 Niederschlagsstufen im Kanton Glarus

XIII^a

cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Nieder- schlags- Mittel:
< 60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	> 300	210 cm
km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	km ²	
—	—	—	—	—	38,8	97,4	150,4	169,5	89,6	65,2	47,8	25,8	—	

[6]

montanen Stufe, während das »Sanatorium« als ziemlich maßgebend für die subalpine Stufe angesehen werden kann. Aus der alpinen Region geben uns die Totalisatoren am Geißbüztstock und Muttsee Auskunft.

Mittlere Monats- und Jahressummen des Niederschlages in mm (1901—1940)

XIV¹

	m M.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Obstalden	690	102	77	95	123	138	184	207	195	140	115	96	112	1584
Auen	830	131	95	118	133	138	162	189	177	138	130	113	126	1650
Braunwald	1190	148	118	131	144	142	187	217	202	153	146	127	155	1870
Elm	959	107	85	99	120	130	149	188	182	139	121	98	108	1526
Glarus	480	96	75	86	107	123	169	186	180	127	102	87	103	1441
Klönthal	838	121	91	107	138	153	220	242	236	169	128	107	122	1834
Weesen	430	111	82	100	136	150	193	206	197	149	121	100	115	1660

[46]

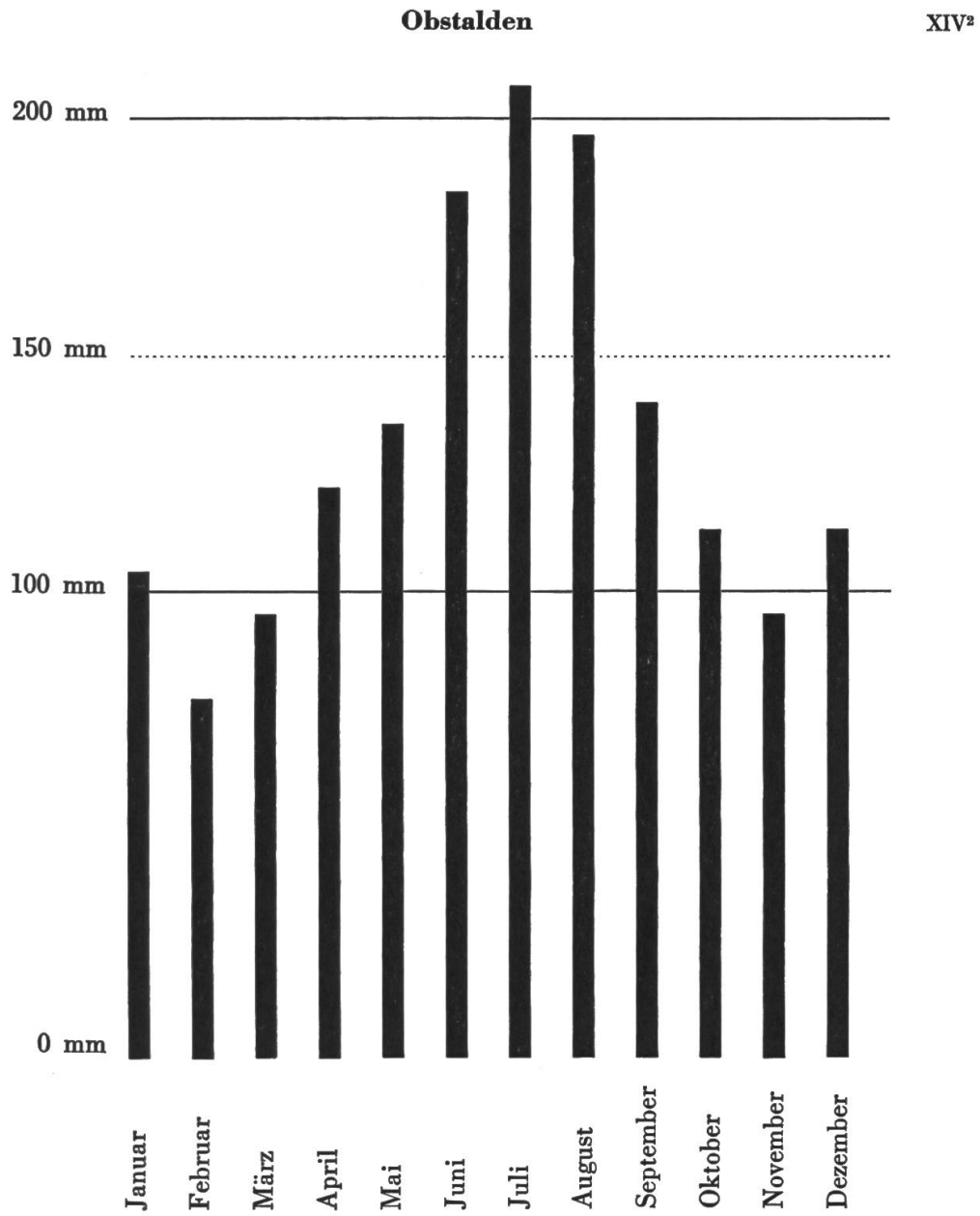
Niederschlags-Monats- und Jahresmittel (1917—1926) in mm

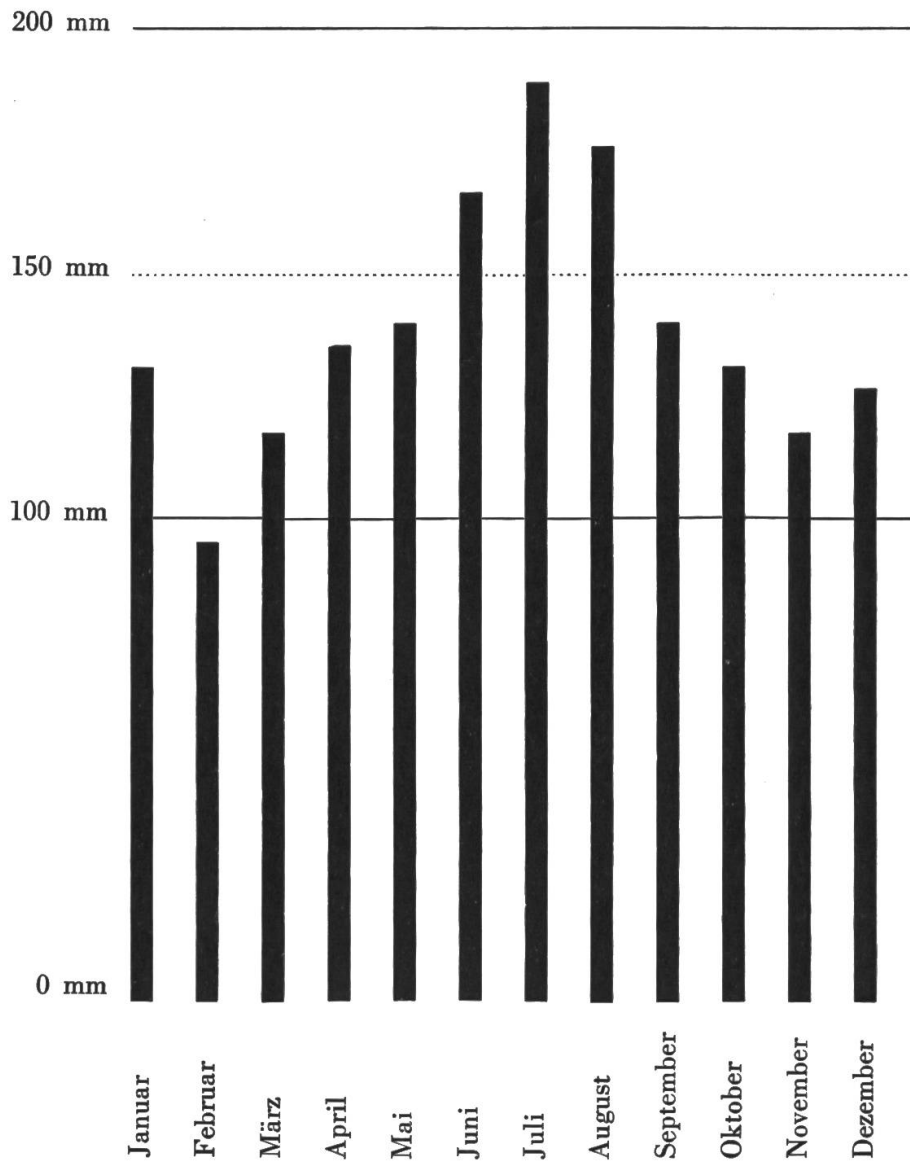
XV¹

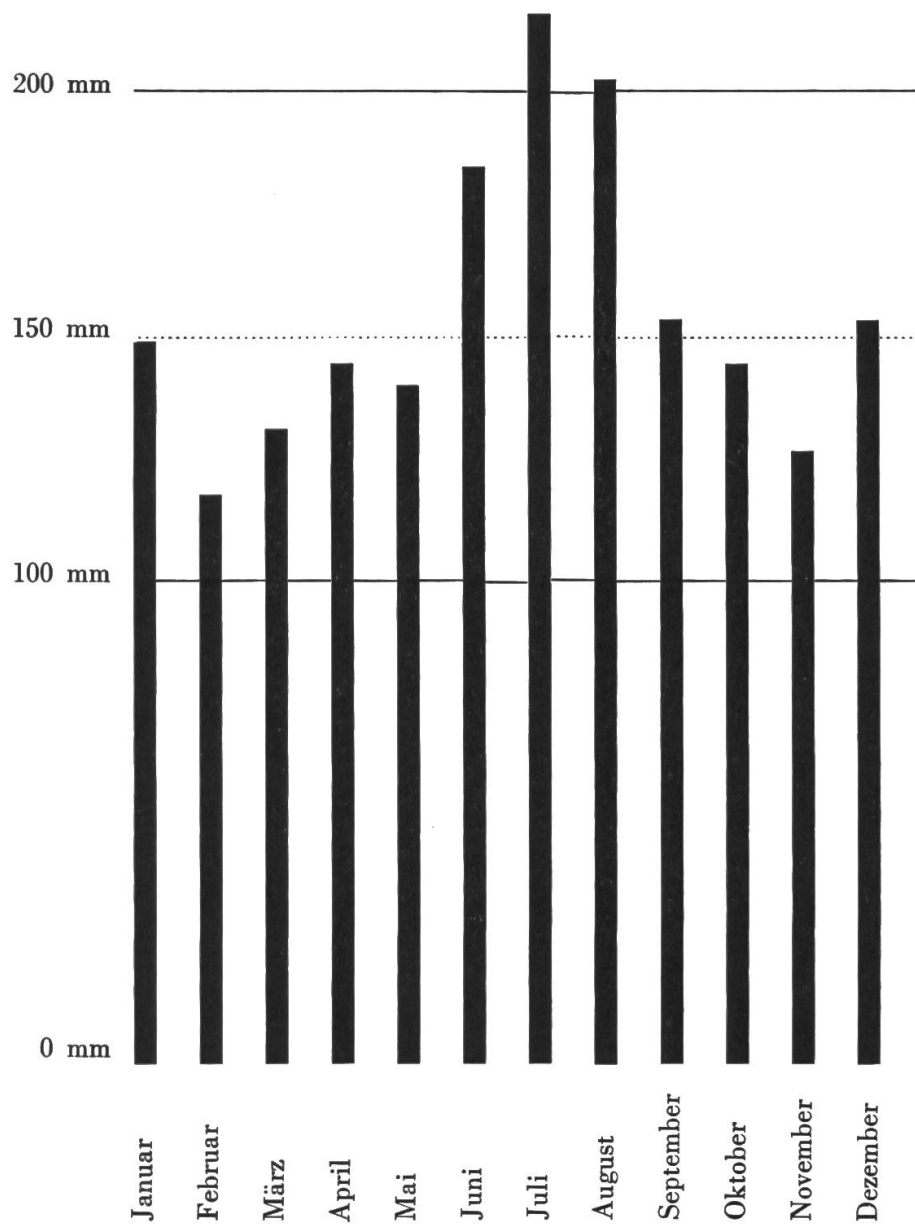
	Stationen, Höhe ü. M.						
	Weesen 430 m	Glarus 477 m	Obstalden 690 m	Auen 821 m	Klöntal 838 m	Elm 958 m	Braunwald 1190 m
Januar	108,2	92,2	99,5	136,9	119,0	108,0	177,0
Februar	61,1	59,0	60,2	74,5	71,9	69,5	108,0
März	76,2	62,4	73,8	86,6	83,6	70,2	104,6
April	138,7	106,1	127,3	141,9	139,8	126,3	157,0
Mai	133,3	101,0	122,7	121,7	136,2	108,8	143,7
Juni	215,0	178,0	197,8	185,9	236,0	151,7	193,0
Juli	183,9	174,7	193,9	171,1	224,7	165,5	214,9
August	190,5	163,2	184,3	176,5	216,3	165,4	187,0
September	149,3	134,5	143,2	142,6	174,3	138,9	164,4
Oktober	108,4	92,2	108,2	112,1	115,0	107,8	120,8
November	113,3	98,5	117,7	119,9	125,5	106,9	148,0
Dezember	142,7	142,0	156,7	189,9	163,5	154,5	239,9
Jahr	1649,6	1403,8	1568,5	1661,7	1815,9	1484,1	1959,9
Tage mit Niederschlag	148,4	144,9	147,7	153,0	161,6	151,8	163,0

[23]

Diese 7 graphischen Darstellungen zeigen die mittleren Monatssummen
der Niederschläge in den Jahren 1901—1940

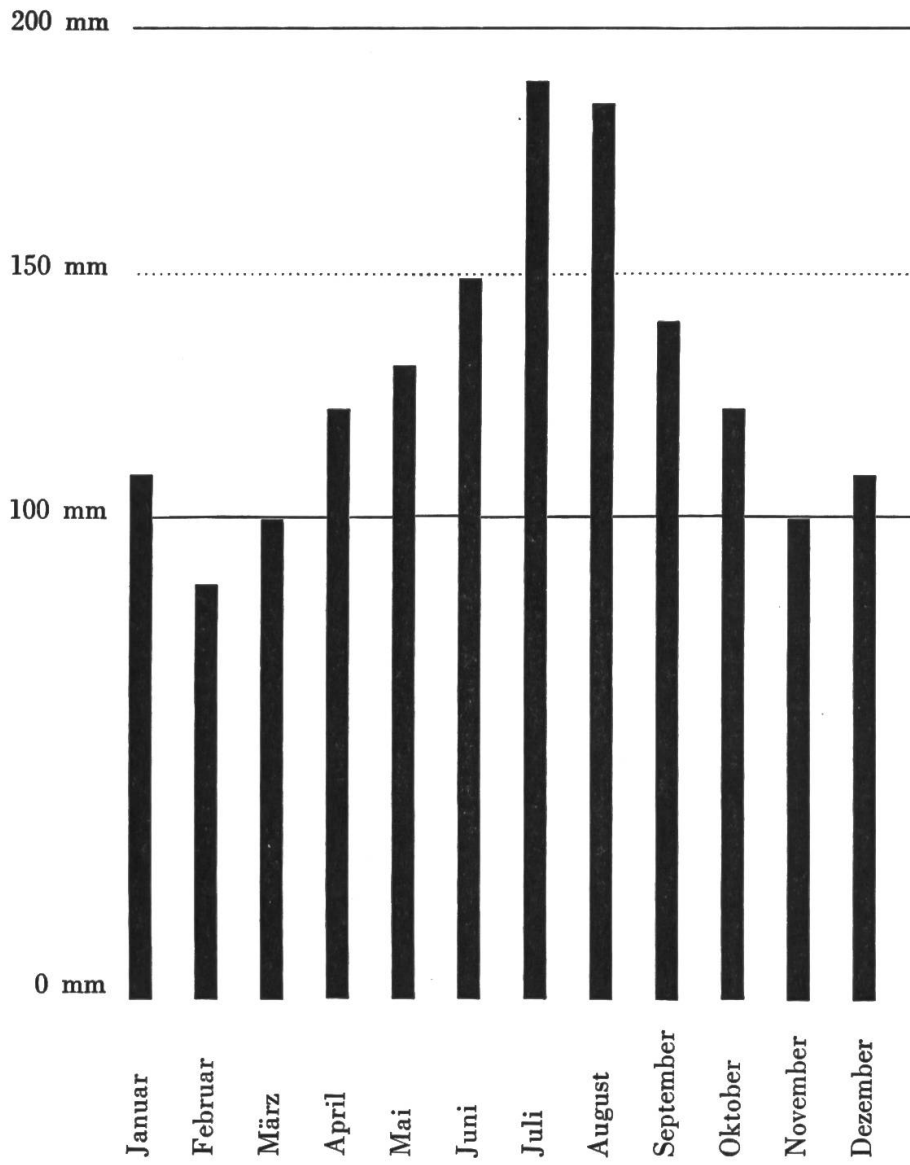


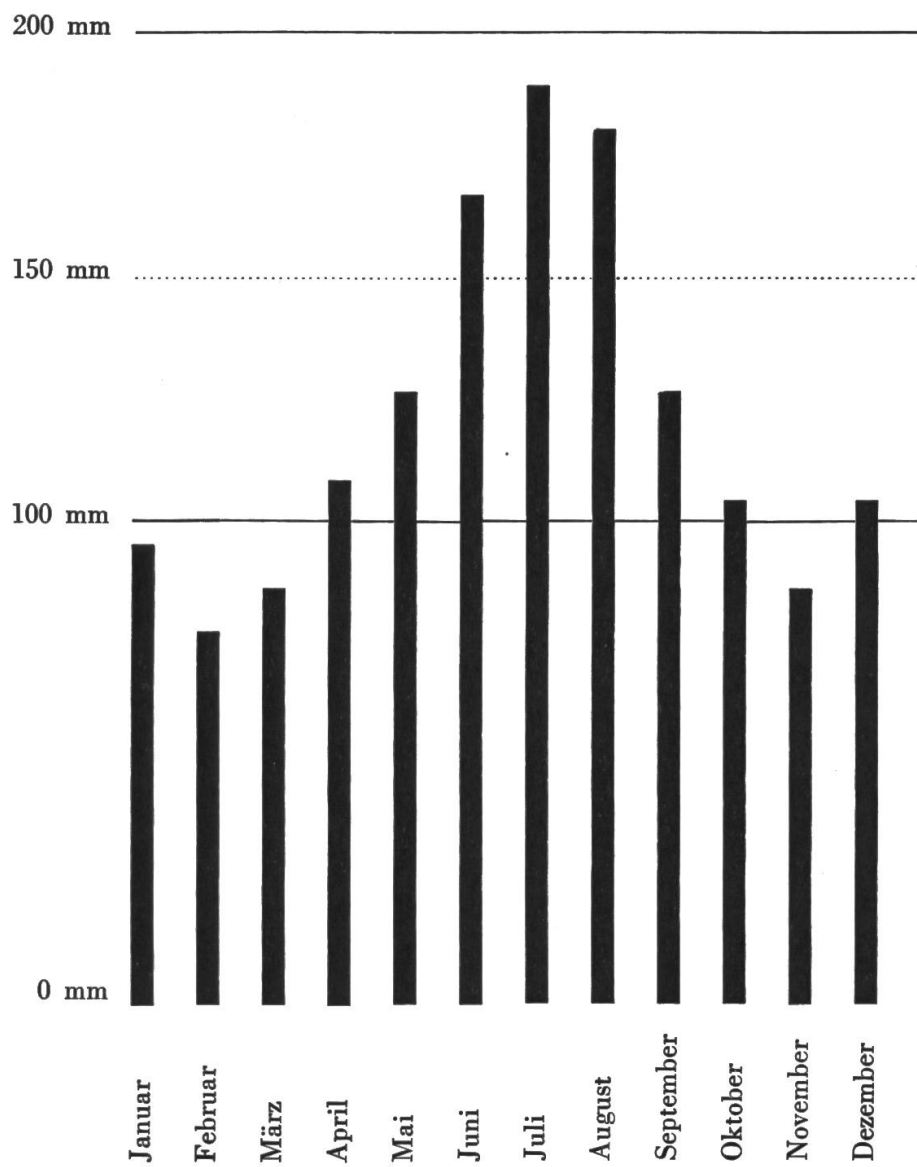




Elm

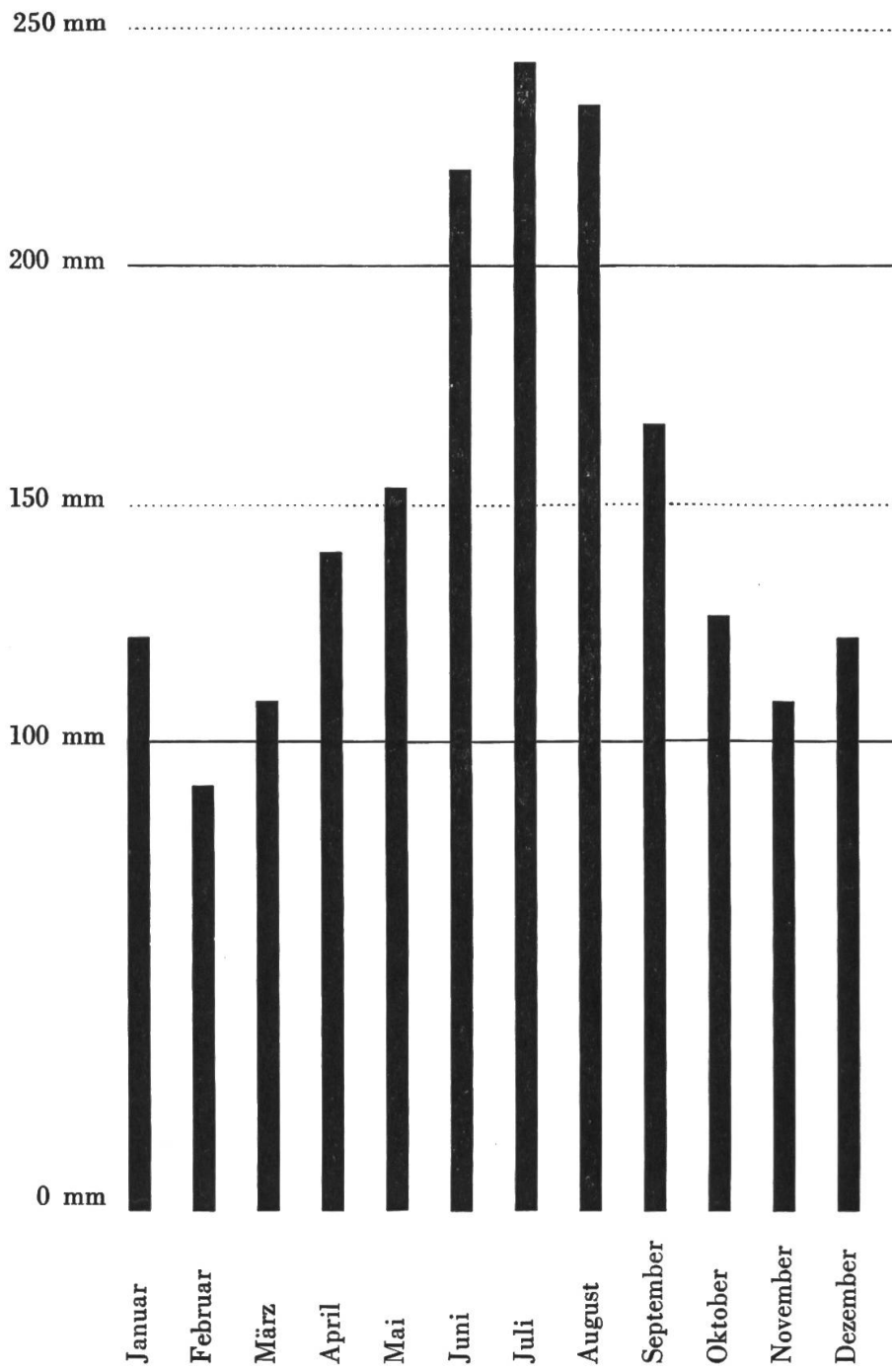
XIV⁶

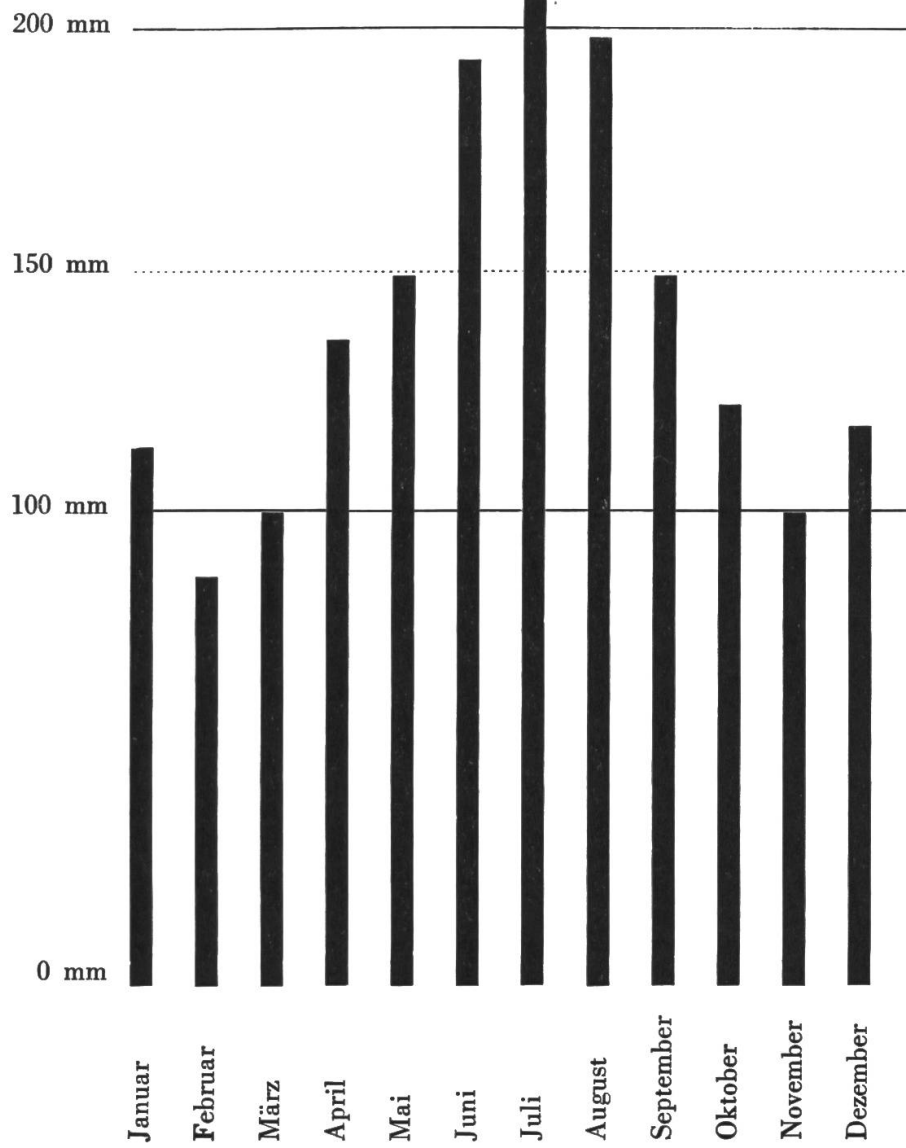




Klöntal

XIV'





Mittlere Anzahl der Tage mit Schneedecke (1895/96—1904/5) XVI

Stationen	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Jahres-Summe
Elm	—	0,4	3,7	10,0	30,4	31,0	28,2	27,8	15,0	4,4	0,1	—	151,0

[29]

Die größten und kleinsten Jahressummen des Niederschlages in mm (1901—1940) XVI^a

	Max.	Jahr 19	Min.	Jahr 19	Diff.
Obstalden	2141	22	1170	11	971
Auen	2167	16	1138	29	1029
Braunwald*	2667	22	1315	29	1352
Elm	2101	35	1106	21	995
Glarus	1917	40	1094	11	823
Klöntal	2331	22	1269	11	1062
Weesen**	2220	22	923	11	1297

Geißbüztstock (2710 m) aus 40 Jahresmitteln (1901—1940) = 3450 mm
 Muttensee (2490 m) = 1650 mm
 Urnerboden (1389 m) = 1750 mm

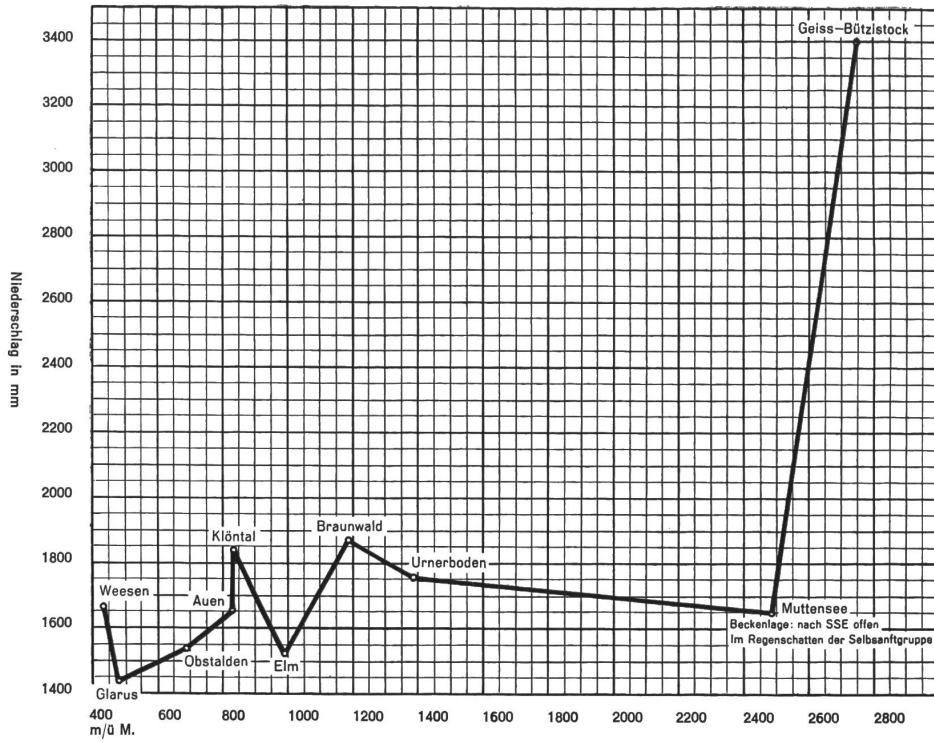
* Messungen erst seit 1919.
 ** Inhomogene Beobachtungsreihe.

Briefliche Mitteilung von Herrn H. Uttinger von der M. Z. A. Zürich. [46]

Mittlere Niederschlagshöhe aus Schnee (1886—1905) XVII^a

Schmelzwasserhöhe in Millimetern													
Stationen	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Jahres-Summe
Elm	3	6	35	40	57	65	80	71	57	22	0,3	—	436
in Prozenten der gesamten Niederschlagsmenge													
Elm	2	4	28	55	63	78	84	67	50	17	—	—	29

[29]



Braunwald 1949

XVII

Monat	Zahl der Tage mit:							
	Sonne	Regen u. Schnee	wovon Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
Januar	17	13	14	—	—	11	12	9
Februar	24	6	6	—	—	2	16	5
März	24	11	8	—	1	1	10	9
April	24	14	5	—	1	4	6	8
Mai	21	13	4	—	—	10	1	16
Juni	28	10	—	—	2	10	5	11
Juli	30	10	—	—	2	—	7	8
August	26	13	—	—	2	5	8	10
September	27	10	—	1	2	7	9	5
Oktober	25	8	2	—	—	6	12	8
November	16	14	12	—	—	4	2	17
Dezember	21	9	9	—	—	4	11	9
Jahr	283	131	60	1	10	64	99	105

[1]

Schneeschnmelze (Glarus) 1774—1819

XVII²

Letzte Schneeschmelze	Letzter Schneefall	Letzter Frost	Erster Frost	Erster Schnee	Frühestes und spätestes Einschneien
1. Mai 1817* * Hungerjahr	17. Juni 1778	2. Juni 1805	28. Aug. 1816	2. Sept. 1793	21. Okt. 1782 16. Jan. 1788/1819
Mittel: 18. März	Mittel: 28. April	Mittel: 29. April	Mittel: 9. Oktober	Mittel: 25. Oktober	Mittel: 1. Dezember

Durchschnittlich verschwindet bei Glarus der letzte Winterschnee am 17. März; die Schneedeckebildung setzt am 1. Dezember ein. Die Schneedecke dauert somit ca. 107 Tage, was einer ungefähren Aperaturzeit von 258 Tagen entspricht. [Elm ~ 140—150 Tage, respektive 215—225 Tage.]

[21]

Letzter Schneefall	Letzter Frost	Erster Frost	Erster Schnee
24. 3. 41	12. 4. 41: —2,1° C	29. 11. 41: —0,2° C	24. 10. 41
5. 4. 40	2. 4. 40: —0,2° C	31. 10. 40: —1,0° C	30. 10. 40
28. 3. 39	1. 4. 39: —0,3° C	29. 10. 39: —1,3° C	27. 10. 39
20. 5. 38	2. 5. 38: —0,5° C	31. 10. 38: —1,4° C	21. 12. 38
27. 4. 37	29. 4. 37: —	1. 10. 37: —	17. 11. 37

Von 1600 m an kann Schnee in jedem Monat fallen. Im Juli und August können auf 2500 m Höhe je bis 10 Frostnächte aufreten. [43]

Tagesmaxima: Auen-Linthal: 159 mm; 7. April 1867 XVIII
 Elm: 151 mm; 25. Dezember 1882
 Glarus: 155 mm; 13. Februar 1877

Niederschlagärmstes Jahr: Glarus: 1044 mm; 1911 }
Niederschlagreichstes Jahr: Glarus: 1917 mm; 1917 } Differenz 873 mm

Mittlere Zahl der Niederschlagstage mit $\leq 0,3$ mm (1881—1900) XIX

Die erste Zeile enthält jeweilen die Zahl der Tage mit Regen und Schnee, die zweite der Tage mit Schnee allein.

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Glarus	9,7	10,2	13,0	13,3	15,0	17,9	18,5	15,3	13,2	13,7	10,0	11,1	160,9
480 m	7,0	7,3	6,8	3,0	0,8	—	—	—	0,2	1,8	2,8	6,6	36,3
Elm	9,3	10,1	13,0	14,0	15,5	18,0	19,1	16,5	13,0	12,7	9,9	11,3	162,9
959 m	8,9	9,2	10,7	8,0	2,7	0,4	0,2	0,2	0,9	4,9	6,3	9,4	61,8

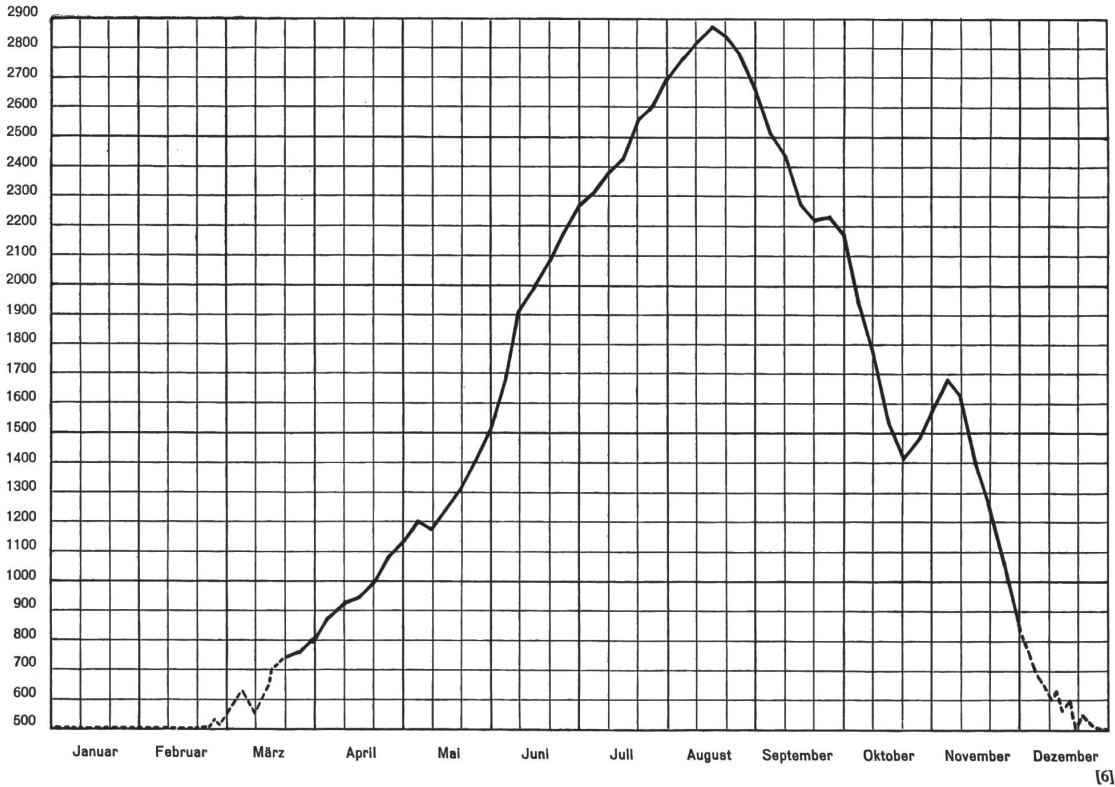
[29]

Mittlere und längste Dauer der größeren Trockenperioden in Tagen (1864—1900) XX

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Glarus													
Mittlere Dauer	10,7	12,7	8,8	9,1	6,7	8,1	6,8	7,6	8,9	8,7	10,6	11,6	24
Längste Dauer	39	38	28	32	11	18	13	17	20	19	38	26	

[29]

Das Wandern der Schneedecke in den nördlichen Voralpen



Einzugsgebiet [km ²]	Durchschnittliche Niederschlagshöhe [cm]	Durchschnittliche Niederschlagsmenge 60jährige Mittel- Niederschlagsmenge in 10 ⁶ m ³	Niederschlags- menge, reduziert auf die Pegel- beobachtungs- jahre in 10 ⁶ m ³	Abflußmenge und Pegel- beobachtungen in 10 ⁶ m ³
616,3	223	1370,55	1307,63	1071,9

Abflußmenge in % der reduzierten Niederschlags- menge	Verdunstungs- menge in % der reduzierten Niederschlags- menge	Reduzierte Niederschlags- menge in lt./sec./km ²	Abflußmenge in lt./sec./km ²	Verdunstung in lt./sec./km ²	Durchschnitt- liche Verdunstungs- höhe in cm
82,8	17,8	68,3	56,2	12,1	40

Linth bis Weesen: Verdunstung: 17,8% der reduzierten Normalmenge
 Abfluß: 82,2% der reduzierten Normalmenge

[6]

Wie aus Tabelle XIII¹ ersichtlich ist, haben wir das Maximum der Niederschläge im Sommer und das Minimum im Winter, wie übrigens auf der ganzen nördlichen Abdachung der Alpen und auf allen kontinentalen Flächen der gemäßigten Zone. Die mittlere Zahl der Niederschlagstage beträgt für Glarus 160,9 und für Elm 162,9.

Die Tabellen zeigen, daß die Schwankungen der Niederschläge in den einzelnen Jahren, aber vor allem in den einzelnen Monaten ganz beträchtlich sind. Unser Klima zeichnet sich durch eine große Regenhäufigkeit aus; namentlich im Sommerhalbjahr bringt durchschnittlich jeder zweite Tag Regen. — Im allgemeinen sind Trockenperioden von über 10 Tagen Dauer bei uns schon eine ziemliche Seltenheit (Tabelle XX). Die im Zeitraum von 1864 bis 1900 festgestellten längsten Trockenzeiten von 38 und 39 Tagen fielen in die Monate November, Januar und Februar, also — glücklicherweise — außerhalb die Vegetationszeit! Tabelle XIX verzeichnet, neben der Anzahl der Niederschlagstage überhaupt, auch diejenige der Tage, an denen der Niederschlag als Schnee fiel. Da sehen wir, daß von 1881 bis 1900 in Glarus nur die Monate Juni, Juli und August gänzlich schneefrei waren, während z. B. Elm im gleichen Zeitraum in allen Monaten Schneefall aufwies. Die totale jährliche Niederschlagsmenge im Kanton Glarus beträgt 1,4385 km³, das ist gleich einem Kubus von zirka 1,13 km Kantenlänge. Auf den m² berechnet, macht das durchschnittlich 2100 Liter/Jahr aus.

Nach Brückner beträgt der Gesamtniederschlag der Erde pro Jahr rund $379\,000\text{ km}^3$ [$(379 \cdot 10^{15}\text{ l} = 379\,000\text{ Billionen l})$, das ist ein Land, ca. 9mal größer als die Schweiz, ungefähr 1 km mit Wasser bedeckt (Finnland)], bei einer mittleren Niederschlagsmenge von 74,3 cm, wovon über den Ozeanen $267\,000\text{ km}^3$ ($267 \cdot 10^{15}\text{ l} = 267\,000\text{ Billionen l})$, über dem festen Land $112\,000\text{ km}^3$ ($112 \cdot 10^{15}\text{ l} = 112\,000\text{ Billionen l})$ niedergehen. Die Verdunstung über dem Meer ist mit $304\,000\text{ km}^3$ ($304 \cdot 10^{15}\text{ l} = 304\,000\text{ Billionen l})$ etwa 4mal größer als dieselbe über dem Festlande mit $75\,000\text{ km}^3$ ($75 \cdot 10^{15}\text{ l} = 75\,000\text{ Billionen l})$. — Die Flüsse transportieren ca. $37\,000\text{ km}^3$ ($37 \cdot 10^{15}\text{ l} = 37\,000\text{ Billionen l})$ Wasser in die Ozeane (Fast das Gebiet der Schweiz von $41\,000\text{ km}^2$ Fläche mit einem km Wasser bedeckt).

IV. Verteilung der Nebelhäufigkeit

Im Jahresmittel findet sich das Maximum der Nebelhäufigkeit im Mittelland; dabei sind aber nur Gebiete bis 1000 m ü. M. ins Auge gefaßt, nordöstlich der Linie Bern—Neuenburg, in einem zirka 20—30 km breiten, dem Fuß des Jura folgenden Streifen; es sind im Durchschnitt pro Jahr mehr als 50 Nebeltage. Am meisten Nebel verzeichnen in jener Gegend Bern—Sursee mit 119 Tagen. Im übrigen geht die Nebelhäufigkeit nirgends über 60. Am wenigsten Nebel haben die nördlichen und südlichen Alpentäler. Hier bleibt die Nebelhäufigkeit unter 20. Nebelarm sind aber vor allem die Föhntäler. Bei den nordalpinen Landschaften der Schweiz ist die eigentliche Bodennebelhäufigkeit (Herbst- und Winternebel) am obern Ende meistens erheblich kleiner als am untern (Profil: Elm—Glarus—Bilten). Hier spielen topographische Verhältnisse eine große Rolle. Noch ungünstiger als das Mittelland ist in dieser Hinsicht die Voralpenzone zwischen 1000 und 1400 m. Besonders zeichnen sich in ihr Frühling und Sommer, die sonst nebelarm sind, durch größere Nebelhäufigkeit aus. Vor allem Hanglagen sind nebelreich, was auf die dort lagernden Fetzen der Schlechtwetterbewölkung zurückzuführen ist. Keine Station am Nordhang der Alpen hat neben Göschenen auch nur annähernd so viele *helle* Tage wie Elm! (Siehe Tabelle XXVIII.)

Mittlere Zahl der Tage mit Nebel [1891—1900]

XXIII

Stationen	Höhe m/M.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Glarus	480	2,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,9	3,7	3,3	11,2
Auen-Linthal	821	8,4	7,1	7,7	5,9	4,6	3,6	4,8	4,2	6,6	7,4	7,8	8,2	76,3*
Elm	960	2,8	2,0	1,9	1,9	1,4	1,5	1,6	1,8	3,3	4,3	5,6	3,3	31,4 * un- sicher

[29]

Braunwald (1190 m/M.)

Jahr	Nebel	Heiter	Trüb
1941	51	61	160
1942	51	70	137
1943	47	81	118
1944	45	60	154
1945	21	96	120
1946	59	86	120
1947	61	116	117
1948	94	89	119
8-Jahresmittel	53,6	82,4	123,1

[1]

V. Relative Feuchtigkeit

Klimatologisch ist die relative Feuchtigkeit wichtiger als die Angabe des absoluten Wassergehaltes in der Atmosphäre. Sie ist es, welche auf die Vegetation wie auf Menschen und Tiere von eingreifendem Einfluß ist. Sie bestimmt neben der Temperatur auch das, was man die Evaporationskraft des Klimas nennt, d. h. die Stärke der Verdunstung, mit welcher das Wasserbedürfnis der Organismen proportional geht. Bei hoher relativer Feuchtigkeit wirkt eine geringe Abkühlung schon sehr empfindlich und nachteilig auf den Organismus; in trockener Luft dagegen ist dieselbe von keinem unangenehmen Gefühl und keinen schädlichen Folgen begleitet (Abkühlungsgröße nach W. Mörikofer). Wie die Föhntabellen zeigen (Tabelle XXXVIII), haben wir mit dem Eintreten dieses besonderen Lokalwindes relative Feuchtigkeiten von weniger als 30 %. Schwankungen in Glarus von 86 % (0730) auf 26 % (2130) relativer Feuchtigkeit hinunter sind keine Seltenheit, wobei zu sagen ist, daß an diesem Stichtag (19. 2. 1925) der Föhn um zirka 1300 Glarus erreicht hatte.

Mittlere rel. Feuchtigkeit von Glarus [1891—1900]

XXIV¹

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Mittel von 0700 1300 u. 2100	90%	88	82	80	80	80	82	82	85	86	88	90	84
Mittel von 1300	85%	81	72	67	67	67	69	67	72	75	86	86	74

[29]

Mittlere rel. Feuchtigkeit von Braunwald (1939—1948)

XXIV²

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Mittel von 07.00 13.30 u. 21.00	69,2	70,6	68,8	65,2	69,9	73,1	74,3	75,1	75,8	76,8	71,6	69,7
Mittel von 13.30	64,1	63,1	58,7	55,2	59,7	63,4	65,4	66,8	68,6	68,3	67,4	66,2

[1]

Das zehnjährige Monatsmittel geht in Glarus nirgends unter 80 % relative Feuchtigkeit, während z. B. das Aprilmittel aus 10 Jahren (1939 bis 1948) in Braunwald 65 % beträgt, d. h. um 15 % tiefer liegt.

Braunwald 1947 (Rel. Feuchtigkeit)

XXV

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
07.30	72	72	73	66	69	71	70	70	65	72	79	82
13.00	65	64	64	52	59	63	65	59	56	68	75	74
21.30	73	70	78	65	76	76	75	69	66	74	80	81
Jahres-Mittel:	70	69	72	61	68	70	70	66	62	71	78	79
Minimum:	35	35	36	27	35	40	40	37	30	41	41	35

[1]

Der tägliche Verlauf der relativen Feuchtigkeit verleugnet nirgends seine innere Abhängigkeit vom Wärmegang (tiefste Werte am Mittag).

Die hohe relative Feuchtigkeit dürfte auch schuld sein, daß im Kanton Glarus — im Gegensatz zur Umgebung von Chur — keine Xerobrometen ausgebildet sind. Dafür aber findet man an den Wiggiswänden u. a. O. *Stipa pennata* (Pontisches Florengebiet) und *Hypericum Coris* (Südalpines Florengebiet).

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1949													
Mittel	64 ⁰ / ₀	56	68	62	74	67	63	69	68	75	75	70	68
Bewölkung in Zehnteln	4,8	2,8	5,0	5,3	7,5	6,3	5,0	5,2	3,8	4,8	7,4	4,8	5,2
Sonnen- scheindauer in Std.	85	153	134	170	114	189	231	188	196	153	48	78	1739
1948													
Mittel	70 ⁰ / ₀	69	60	62	66	71	80	77	72	77	58	58	68
Bewölkung in Zehnteln	6,7	6,1	3,3	5,0	6,4	6,5	7,6	6,6	4,5	5,6	3,9	3,3	5,4
Sonnen- scheindauer in Std.	68	88	203	204	208	161	124	147	175	132	110	107	1727
1947													
Mittel	70	69	72	61	68	70	70	66	62	71	78	79	70
Bewölkung in Zehnteln	4,9	5,4	6,3	4,2	5,1	4,7	4,5	3,4	3,9	3,9	7,5	8,3	5,2
Sonnen- scheindauer in Std.	80	80	86	202	182	200	216	239	179	147	50	37	1698

Die 3 hier zusammengestellten Daten weisen keine Korrelation auf, weil die Ablesungen nicht aufeinander abgestimmt sind! [1]

VI. Bewölkung

Wichtig ist der Grad der Bedeckung des Himmels mit Wolken. Derselbe wird in Zehnteln der ganzen Himmelsbedeckung ausgedrückt. Solange wir der direkten Messung der Intensität der Sonne entbehren, ist die Angabe der mittleren Bewölkung in den einzelnen Monaten noch der einzige Anhaltspunkt zur Beurteilung der sinnfälligen Licht- und Wärmeverhältnisse in einem Klima.

Die mittlere Bewölkung schwankt an den glarnerischen Beobachtungsstationen zwischen 5,3 (Elm) und 5,9 (Glarus) Zehnteln der sichtbaren Himmelsfläche in über 20 Jahresmitteln. Während z. B. die Wintermonate im schweizerischen Mittelland sehr trübe sind (Zürich: ⁸/₁₀ bedeckt), weist Elm in den drei entsprechenden Monaten Dezember, Januar und Februar ein Bedeckungsmittel unter ⁵/₁₀ auf!

Monat	Auengüter (26 Jahresmittel)				Elm (23 Jahresmittel)				Glarus (22 Jahresmittel)			
	07.00	13.00	21.00	Mittel	07.00	13.00	21.00	Mittel	07.00	13.00	21.00	Mittel
Januar	5,5	5,3	4,8	5,2	4,8	4,5	4,4	4,6	6,3	5,6	5,9	5,9
Februar	6,1	5,7	5,4	5,7	4,8	4,3	5,0	4,7	6,0	5,4	5,7	5,7
März	6,4	6,1	5,8	6,1	5,6	5,1	5,3	5,3	6,1	5,5	5,7	5,7
April	5,9	6,0	5,8	5,9	5,7	5,6	5,6	5,6	6,3	6,3	6,2	6,2
Mai	6,1	6,6	6,3	6,4	5,6	5,9	6,2	5,9	5,9	6,3	6,1	6,1
Juni	5,7	6,6	6,5	6,3	5,4	6,1	6,5	6,0	5,7	6,2	6,2	6,2
Juli	5,4	5,9	6,3	5,9	5,1	5,6	6,2	5,6	5,3	5,9	5,8	5,8
August	5,5	6,0	5,9	5,8	4,8	5,1	5,7	5,2	5,1	5,3	5,3	5,3
September	5,1	5,2	4,9	5,1	5,1	5,1	5,3	5,1	5,8	5,5	5,5	5,5
Oktober	5,6	5,5	5,4	5,5	5,6	5,2	5,4	5,4	6,4	5,8	6,0	6,0
November	6,2	5,9	5,9	6,0	5,2	4,9	5,0	5,0	6,6	5,9	6,3	6,3
Dezember	5,6	5,4	4,9	5,3	5,5	5,0	4,9	5,1	6,7	6,1	6,3	6,3
Jahr	5,8	5,8	5,7	5,8	5,3	5,2	5,5	5,3	6,0	5,9	5,9	5,9

Mittlere Bewölkung nebst mittlerer Zahl der heitern und trüben Tage

XXVIII

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Glarus (1881—1900)													
Mittlere Bewölkung	5,9	5,6	5,9	6,1	6,1	6,2	5,8	5,3	5,6	6,0	6,2	6,0	5,9
Heitere Tage	6,8	7,4	7,9	6,0	6,0	4,9	6,0	8,4	7,7	5,9	5,0	5,1	77,1
Trübe Tage	12,0	11,1	12,6	12,0	12,6	12,9	11,2	10,3	10,9	11,9	12,4	13,1	143,0
Elm (1881—1900)													
Mittlere Bewölkung	4,6	4,7	5,3	5,7	6,0	6,0	5,7	5,2	5,2	5,5	4,9	5,1	5,3
Heitere Tage	11,6	10,2	9,2	7,5	6,5	5,7	7,2	8,9	9,0	8,3	9,8	10,3	104,2
Trübe Tage	8,7	8,5	10,8	10,4	11,5	11,5	10,8	10,0	9,8	10,9	9,5	10,5	122,9
Braunwald (1939—48)													
Mittlere Bewölkung	5,8	6,2	5,8	5,6	6,5	6,4	6,1	5,6	5,4	5,9	6,0	5,9	5,9
Heitere Tage	7,2	5,6	7,0	7,0	4,4	4,0	4,8	6,8	8,6	7,3	6,7	7,3	76,7
Trübe Tage	11,1	13,0	12,1	10,1	12,0	12,7	11,9	9,6	10,2	12,0	11,6	12,7	139,0

[29] [1]

VII. Sonnenscheindauer

Daß in unserm stark untertieften und gebirgigen Linthtal die einzelnen Ortschaften sehr unterschiedlich mit Sonnenschein bedacht werden, zeigt die z. T. ergänzte Tabelle aus »Heer und Blumer«. Die relativ geringe Sonnenscheindauer dürfte für das früher mitgeteilte »Wärmanco« im Lande Fridolins stark verantwortlich sein. (Takata: Vermehrte Sonnentätigkeit bedingt Änderung im Blutserum.)

XXIX¹

Ortschaften	Längste Tage			Kürzeste Tage		
	Std.			Std.		
Obstalden	14 ^{1/2}	5	— 7.30 Uhr	2	11	— 1 Uhr
Mühlehorn	14	5.30	— 7.30 Uhr	—	—	—
Niederurnen	13	5	— 6 Uhr	3 ^{3/4}	9.30	— 1.15 Uhr
Näfels	12	5	— 5 Uhr	3 ^{1/2}	10	— 1.30 Uhr
Mollis	12	6.30	— 6.30 Uhr	3 ^{1/2}	11	— 2.30 Uhr
Netstal	9	7.15	— 4.15 Uhr	2 ^{3/4}	9	— 11.45 Uhr
Glarus (Waisenhaus)	11 ^{1/2}	7.15	— 6.45 Uhr	3 ^{1/2}	9.15	— 12.45 Uhr
Ennenda	11	7.45	— 6.45 Uhr	4	9.30	— 1.30 Uhr
Ennetbühls	11	7.30	— 6.30 Uhr	4	9.30	— 1.30 Uhr
Mitlödi	10	7	— 5 Uhr	5	10	— 3 Uhr
Schwanden	11 ^{1/2}	6	— 5.30 Uhr	3 ^{1/2}	11.30	— 3 Uhr
Matt	11	6	— 5 Uhr	4	10	— 2 Uhr
Elm	12	6	— 6 Uhr	—	—	—
Weißenberg	14	5	— 7 Uhr	7	9	— 3 Uhr
Betschwanden	10	7	— 5 Uhr	2 ^{1/2}	12	— 2.30 Uhr
Linthal	10 ^{1/2}	7.30	— 6 Uhr	2 ^{1/2}	11.30	— 2 Uhr

[21]

Leider stehen uns im Kanton Glarus über Sonnenscheindauer die genauen Daten nur von Braunwald (1189 m) zur Verfügung, die dort vermittelt eines Autographen, System »Fueß«, gemessen werden. (Dr. W. Schweizer macht gegenwärtig Erhebungen über die Sonnenscheindauer im ganzen Kanton.)

Sonnenauf- und -untergang um den längsten und kürzesten Tag herum in Glarus und Mollis

XXIX²

Monat	G l a r u s								M o l l i s							
	Haglen				Kirchweg/Waidlistrasse				Steinacker, oberstes Haus				Rain, N ♂			
	Tag	Aufg.	Unterg.	Dauer	Tag	Aufg.	Unterg.	Dauer	Tag	Aufg.	Unterg.	Dauer	Tag	Aufg.	Unterg.	Dauer
Juni	17.	7.22	18.19	10 h 57'	25.	7.21 ^{1/2}	18.43	11 h 22'	22.	7.09	19.05	11 h 56'	24.	7.16 ^{1/2}	18.39	11 h 22 ^{1/2} '
	19.	7.22	?													
	21.	7.22	?													
	24.	7.24	18.20	10 h 56'												
Dezember	22.	9.36	13.23	3 h 48'	24.	9.53	14.28	4 h 35'	15.	11.42	15.14	3 h 05'	20.	11.08	15.04	3 h 56'
	16.	11.48	U14.42 A14.48 U14.49 A15.00 U15.10	25.					11.11	15.10	3 h 59'					
				Rathaus (SW-Ecke)												
				Juni	23.	7.30	?	?								
				Dez.	22.	9.43	13.51	4 h 08'								

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Grösste Monats-Differenz
1942	70**	72	136	155	185	186	189	190*	167	129	82	85	1646	120 Std.
Bewölkung Zehntel	7,6	6,5	5,4	6,5	6,4	6,5	6,8	5,3	5,4	5,5	5,6	5	6	
1943	83**	115	180	173	184	138	186	204*	122	155	62	84	1686	121 ›
Bewölkung Zehntel	6	4,6	4,2	5,2	6,2	7,7	5,8	4,7	7,1	4,2	7	5	5,7	
1944	108	68	65**	156	179	127	132	213*	125	85	59	74	1391**	148 ›
Bewölkung Zehntel	4,9	7,5	7,7	5,5	5,7	7,1	7,1	5,3	6,4	7,6	7,1	5,8	6,5	
1945	68	91	129	197	236*	224	213	166	163	136	99	36**	1758*	200 ›
Bewölkung Zehntel	5,4	5,4	5,9	4,9	5,0	5,7	5,5	5,9	5,0	4,9	4,4	7,4	5,4	
1946	103	44**	135	209	212	137	221*	171	180	137	100	59	1708	177 ›
Bewölkung Zehntel	4,2	8,0	5,3	4,5	5,9	7,1	4,2	5,8	4,1	5,5	4,8	6,7	5,5	
1947	80	80	86	202	182	200	216	239*	179	147	50	37**	1698	202 ›
Bewölkung Zehntel	4,9	5,4	6,3	4,2	5,1	4,7	4,5	3,4	3,9	3,9	7,5	8,3	5,2	
1948	67**	84	198	193	208*	153	134	147	175	131	110	109	1709	141 ›
Bewölkung Zehntel	6,7	6,1	3,3	5,0	6,4	6,5	7,6	6,6	4,5	5,6	3,9	3,3	5,4	
1949	85	153	134	170	114	189	231*	188	196	153	48**	78	1739	183 ›
Bewölkung Zehntel	4,8	2,8	5	5,3	7,5	6,3	5,0	5,2	3,8	4,8	7,4	4,8	5,2	

Grösste Jahresdifferenz: 367 Std.

Sonnenscheindauer in Braunwald (Sanatorium, Mittel von 9 Jahren, 1935-43)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1. Mittelwerte von 1935-43 in Std.	68	89	132	134	166	188	185	172	144	103	88	70	1539
2. Mögl. Dauer in Std. (nach max. Werten)	192	210	277	334	388	392	394	360	285	243	197	176	3448
3. Mittel in % der mögl. Dauer	35	42	48	40	43	48	47	48	51	42	45	40	45

[Mitteilung von H. Uttinger]

Interessant wäre es, über die klimatologische Wirkung der Rückstrahlung an den Felswänden etwas zu erfahren. Leider fehlen bei uns hierüber jegliche Daten.

VIII. Winde*1. Allgemeines*

Ein Wind entsteht als Ausgleich zwischen Gebieten verschiedenen Luftdruckes, wobei ein Luftstrom vom Hochdruck- zum Tiefdruckgebiet einsetzt. Der Ausgleich dauert so lange, bis die Druckdifferenz verschwunden ist. Diesen Zustand heißt man Windstille. Bei 3 täglichen, also 1095 jährlichen Aufzeichnungen, weisen die hier verzeichneten Stationen folgende Daten auf:

	Kalmen/Jahr:	Windfeststellungen/Jahr:
Glarus aus 17 Jahresmitteln (1864—1880)	763,8 (70 %)	331,2 (30 %)
Elm aus 23 Jahresmitteln (1878—1900)	965,7 (88 %)	129,3 (12 %)
Auengüter aus 27 Jahresmitteln (1864—1880, 1891—1896)	471,4 (43 %)	623,6 (57 %)

Der Druckunterschied seinerseits ist eine Folge verschieden starker Erwärmung der beiden Gebiete. Letzten Endes ist also der Wind immer von Temperaturunterschieden abhängig. Da die Schweiz außerhalb der Passatzone des tropischen und tropennahen Gebietes liegt, weist sie vorwiegend Westwinde auf, die allerdings durch zahlreichen Luftdruckwechsel innerhalb Europas stark beeinflusst werden. Außer den Hauptwinden sind bei uns zahlreiche Lokalwinde vorhanden, die sich fast unabhängig von der Gesamtwetterlage auf Grund des jeweiligen Reliefs ausbilden können.

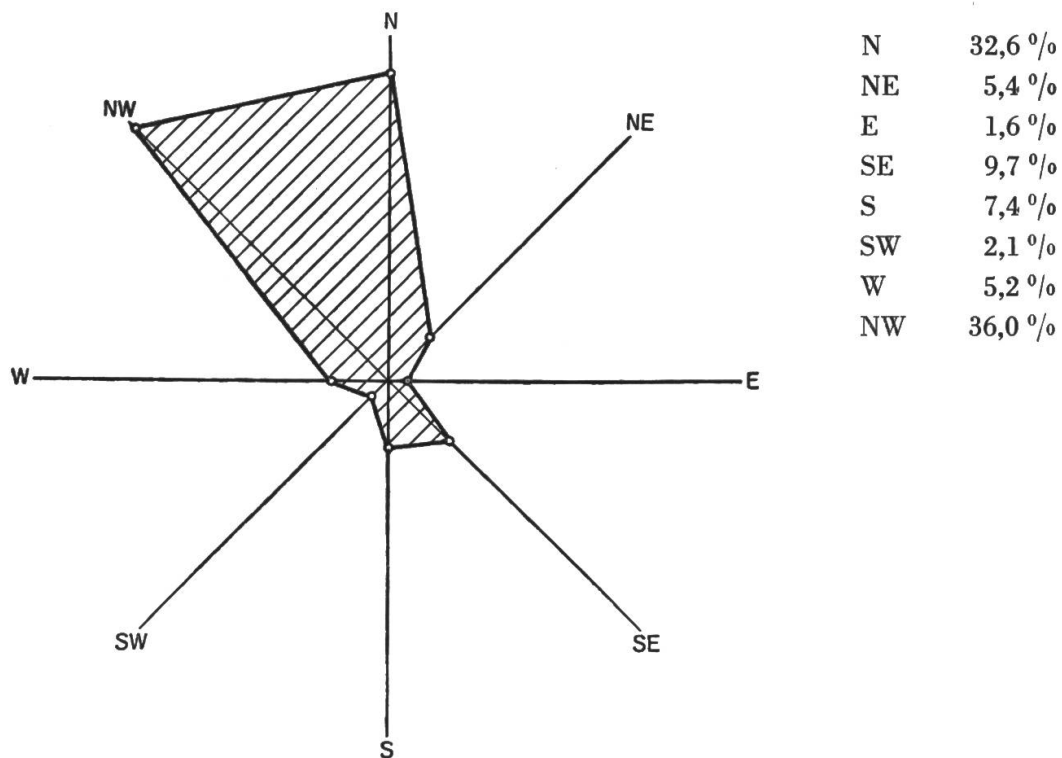
XXXII^a

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Kalmen
Glarus	1306	214	60	384	294	85	211	1444	9335
%	32,6	5,4	1,6	9,7	7,4	2,1	5,2	36	

[29]

Glarus (1864—80)

XXXIII^a



Häufigkeit der Windrichtung für die einzelnen Monate und Beobachtungstermine (7 h, 13 h, 21 h)

XXXII^a

Glarus (1864—1880)																									
Monate	N			NE			E			SE			S			SW			W			NW			Kalmen
	7 h	13 h	21 h	7 h	13 h	21 h	7 h	13 h	21 h	7 h	13 h	21 h	7 h	13 h	21 h	7 h	13 h	21 h	7 h	13 h	21 h	7 h	13 h	21 h	
Januar	9	20	9	7	5	4	5	6	1	21	8	14	9	10	8	3	4	1	4	8	2	12	40	10	989
Februar	11	23	11	6	2	4	4	1	2	12	9	13	6	6	5	2	4	1	6	10	4	17	58	23	861
März	12	67	23	6	9	1	2	1	—	13	23	15	8	8	11	2	2	2	1	17	6	34	94	31	821
April	10	103	20	4	9	12	—	1	3	9	20	10	9	19	21	1	4	7	6	12	2	33	87	31	737
Mai	12	167	23	5	11	7	1	—	—	9	9	10	2	10	10	—	2	—	4	3	3	31	97	30	670
Juni	5	142	18	8	8	6	1	1	1	5	6	13	2	6	10	3	—	2	3	4	3	17	61	25	550
Juli	8	122	14	4	10	3	2	1	2	5	7	14	4	4	9	3	1	—	5	9	4	16	106	15	655
August	3	152	9	5	13	7	1	2	1	6	9	10	6	2	2	2	—	3	2	10	4	14	93	17	743
September	9	115	13	4	8	4	2	1	1	7	4	7	2	10	5	2	1	1	4	7	2	18	113	23	717
Oktober	8	56	10	2	3	6	6	1	2	6	13	10	6	8	11	2	5	1	4	19	5	21	102	16	793
November	6	34	19	3	9	5	—	1	2	17	11	9	9	6	11	3	4	1	5	17	2	23	47	15	821
Dezember	13	22	8	2	8	4	2	2	1	16	11	3	15	13	11	7	9	—	4	8	2	22	32	16	978
Jahr	106	1023	177	56	95	63	26	18	16	126	130	128	78	102	114	30	36	19	48	124	39	258	930	252	9335

Die Wetterstation Gruppe Glärnisch (Kpl. J. Hannimann) hat eine Winduntersuchung angestellt, die sich über die Zeitspanne vom Juli 1941 bis zum Dezember 1942 erstreckt und 2481 Messungen umfaßt. Standort: Dach des Hauses von Frl. Anna Jenny, 476 m ü. M. Da sich der Beobachtungsort nahe bei der klimatologischen Station Glarus befindet, interessieren uns hier vor allem die Windstärken, die mittels eines Anemometers (Armeemodell) festgestellt worden sind.

Bei 60,8 % aller Beobachtungen war die Windstärke 0—1 (Beaufort-
 » 79,4 % » » » » 0—2 Skala)
 » 91,5 % » » » » » 0—3
 » 97,1 % » » » » » 0—4
 » 99,1 % » » » » » 0—5
 » 99,9 % » » » » » 0—6

Nur bei 2,9 % aller Beobachtungen war die Windstärke größer als 4 (kräftig = 19—26 km/std.).

Tageszeit	0530	0730	1030	1330	1630	Tag
N-Gruppe	1,19*	0,97	1,61	2,48	2,45	1,87
S-Gruppe	1,16	1,08	1,26	1,96	1,66	1,31
W-Gruppe	1,08	1,11	1,84	2,19	2,22	1,82
Mittel aller Beobachtungen	1,04	0,99	1,49	2,16	2,06	1,57

* Windstärke.

[20]

Von der 1. Messung an leichtes Abflauen des Windes bis zur 2. Messung, dann Anstieg im Laufe des Vormittages und Erreichen des täglichen Maximums im Laufe des Nachmittags und des Abends.

Die Windstärke 0—2 (0—12 km/std.) belegen zirka 80 % aller Beobachtungen. Der Rest geht von der Stärke 2 bis zur Stärke 9 (66—77 km/std.), welche letztere allerdings nur einmal vorkam (aus NNE).

Glarus ist somit durch schwache Winde ausgezeichnet. Die Föhnwindstärken bewegen sich vorwiegend zwischen 3 und 7 (13—54 km/std.).

XXXIII^a

	N			NE			E			SE			S			SW			W			NW			Kalmen
	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	
Glarus (1864—80)	Total 3998 Windfeststellungen																								9335 = 70 % aller Beobachtungen
	106	1023	177	56	95	63	26	18	16	126	130	128	78	102	114	30	36	19	48	124	39	258	930	252	
	32,6 ‰			5,4 ‰			1,6 ‰			9,7 ‰			7,4 ‰			2,1 ‰			5,2 ‰			36 ‰			

[29]

XXXIV^a

	N			NE			E			SE			S			SW			W			NW			Kalmen
	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	7h	13h	21h	
Auengüter (1864—80)	Total 5617 Windfeststellungen																								7714 = 47 ‰ aller Beobachtungen
	13,2	45,9	14	10,6	29,2	12,7	—	—	—	102,3	16,2	98,3	15,0	24,3	22,9	—	—	—	—	—	—	37,9	118,8	41,9	
	14 ‰			9 ‰			0 ‰			37 ‰			9 ‰			0 ‰			0 ‰			31 ‰			

[29]

Durchschnittliche Anzahl der Föhntage

XXXVI

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
Glarus (37 Jahre)	1,6	2,0	2,8	3,2	3,4	1,5	1,0	1,0	1,3	2,2	2,0	1,8	23,8	9,4	3,5	5,5	5,4

[29]

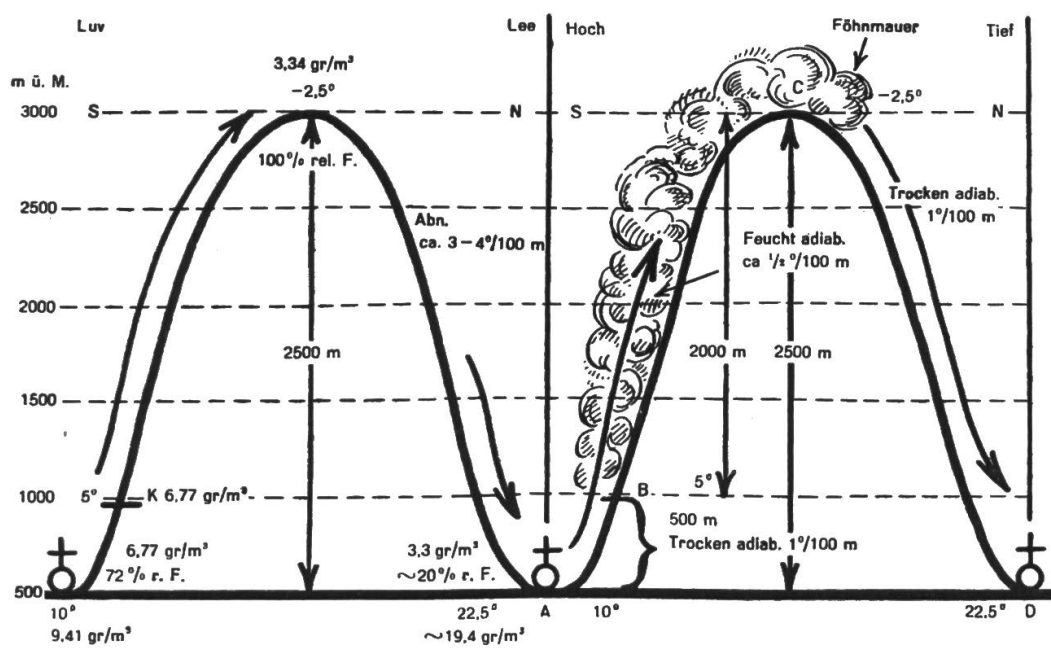
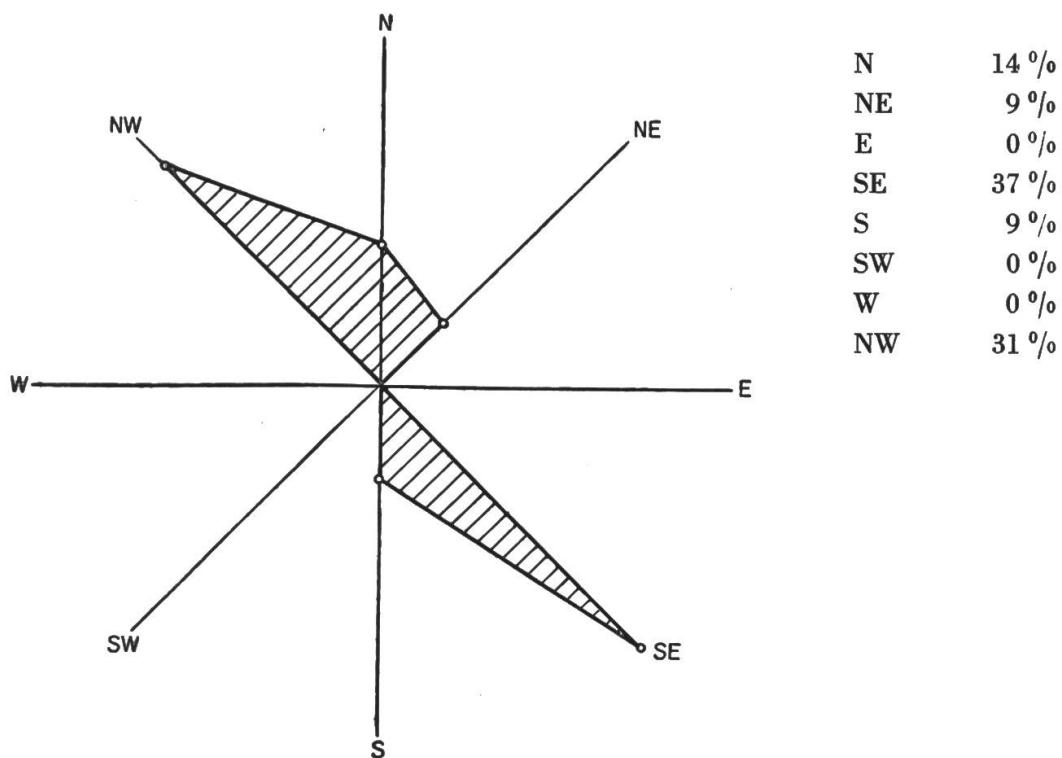
Von den 2481 Messungen wiesen auf:

469	Ablesungen	die	Stärke	0 = 0—1,9	km/std. = 0 — 0,5	m/sec.
1037	»	»	»	1 = 2—6	km/std. = 0,6—1,7	m/sec.
462	»	»	»	2 = 7—12	km/std. = 1,8—3,3	m/sec.
299	»	»	»	3 = 13—18	km/std. = 3,4—5,2	m/sec.
140	»	»	»	4 = 19—26	km/std. = 5,3—7,4	m/sec.
49	»	»	»	5 = 27—35	km/std. = 7,5—9,8	m/sec.
21	»	»	»	6 = 36—44	km/std. = 9,9—12,4	m/sec.
3	»	»	»	7 = 45—54	km/std. = 12,5—15,2	m/sec.
0	»	»	»	8 = 55—65	km/std. = 15,3—18,2	m/sec.
1	»	»	»	9 = 66—77	km/std. = 18,3—21,5	m/sec.

Dabei sind aber *außer* den Meßzeiten bestimmt größere Windgeschwindigkeiten als 21,5 m/sec. aufgetreten.

2. Der Föhn

Über den Glarner Föhn kann ich mich hier kurz fassen, da Herr Dr. R. Streiff-Becker in den letzten Jahren bahnbrechende Arbeiten über dieses Forschungsgebiet veröffentlicht hat. (Siehe Literaturverzeichnis.) Unter den Lokalwinden nimmt der Föhn bei uns eine hervorragende Stelle ein. Heute versteht man unter Föhn jeden trockenen, warmen Fallwind eines Gebirges, der durch allgemeine Druckunterschiede hervorgerufen wird. Er hat die Eigentümlichkeit, daß er sich dynamisch, d. h. beim Aufsteigen feucht-adiabatisch abkühlt ($0,5^{\circ}\text{C}$ per 100 m) und trocken-adiabatisch erwärmt, und zwar um zirka 1°C für je 100 m Gefälle. Seine bekannte Trockenheit erwirbt der Föhn also erst durch das Fallen. Oben um den Gebirgskamm ist er noch feucht und daher wolkenbildend (Föhnmauer). In den Alpen kann auch der Gradient-Föhn nach beiden Gebirgsabfällen hin wehen (Südföhn bei uns; Nordföhn im Tessin). Seine Entstehung ist von der allgemeinen Großwetterlage abhängig, und darin unterscheidet er sich grundsätzlich von den Berg- und Talwinden, die bei ruhiger Wetterlage selbständig entstehen. Handelt es sich um eine über Großbritannien ziehende, das ganze Wetter von Mitteleuropa beeinflussende Depression, so haben wir es mit dem Südföhn, wenn sie im Mittelmeergebiet liegt, dagegen mit dem Nordföhn zu tun (Zyklonalföhn).



Hochdruckföhn entsteht, wenn sich eine Antizyklone sattelförmig über den Alpenkamm ausbreitet, wobei ein allseitiges Absinken der Luft in die Täler stattfindet. Er verursacht das schönste Wetter im Hochgebirge (Antizyklonalföhn). In diesem Zusammenhang will ich auch den Dimmerföhn noch anführen, der dadurch auffällt, daß die Luft wohl in das Alpenvorland hinunterweht, im Hintergrund der Täler aber Dunst — »Dimmer« — und Wolken mit Regen herrschen. (Föhnsturm vom 4./5. Januar 1919.) Als dritter Typus ist noch der sog. »freie Föhn« anzuführen, dessen hohe Temperatur sich einfach durch das Absinken und die dynamische Erwärmung von Luft in der freien Atmosphäre erklärt, ohne daß hiebei eine aerodynamische Wirkung eines Gebirgszuges notwendig wäre.

Eine der bekanntesten Föhnrinnen ist das Glarnerland, wo der jähe Absturz eine fast rein trocken-adiabatische Erwärmung und u. U. sehr scharfe Übergänge von der warmen Föhnluft zur feuchten Kaltluft erzeugt. Glarus meldet bei Föhn meistens die höchsten Temperaturen aller Stationen, nicht nur der Schweiz, sondern auch der Mittelmeerländer!

10. Dezember 1934, um 0730:

Glarus	+16 ° C	(47° 3' nördl. Breite)
Altdorf	+14,1 ° C	(46° 53' nördl. Breite)
Zürich	— 4 ° C	(47° 22' nördl. Breite)
Sizilien	+14 ° C	(38° nördl. Breite)
Balearen	+16 ° C	(40° nördl. Breite)

Der Föhn ist ein »Schneefresser«, räumt er doch in 24 Stunden Schneemassen weg, die in andauerndem Sonnenschein erst in 14 Tagen abschmelzen. Trotzdem ist sein Einfluß auf das Jahrestemperatur-Mittel von Glarus sehr gering.

Föhntage der Jahre 1907—1928

XXXV

Station:	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
Glarus	11	20	40	49	39	20	6	8	9	26	19	22	269
Auengüter	22	35	68	76	67	27	19	20	29	50	45	45	502

[40]

Es zeigt sich auch hier deutlich ein Maximum im Frühling, ein zweites im Herbst und ein kurzes Minimum im Januar, sowie ein langes, ausgesprochenes im Sommer. Ferner bestätigt die Tabelle die Tatsache, daß nur 53,5 % aller Föhne, die im Talhintergrund wehen, auch Glarus erreichen (22jährige Mittel).

XXXVII

Die Föhnvorkommnisse verteilen sich unregelmässig über diese 22 Jahre.

Glarus hatte: von 1907—1914 total 123 Föhntage; im Mittel 15^{1/2} Tage/Jahr
im Jahr 1915 nur 6 Föhntage; im Mittel 6 Tage/Jahr
von 1916—1918 total 42 Föhntage; im Mittel 14 Tage/Jahr
von 1919—1924 total 41 Föhntage; im Mittel 7 Tage/Jahr
von 1925—1928 total 57 Föhntage; im Mittel 14 Tage/Jahr

Von den 60 Föhntagen (1924/28) entfallen:

60 Tage oder 100 % auf die Station **Auen-Linthal**
42 Tage oder 70 % auf die Station **Glarus**
5 Tage oder 8,3 % auf die Station **Zürich**

Die **Föhntage** verteilen sich auf die Jahre und Monate wie folgt:

XXXVIII

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- total
1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
1925	—	5	—	2	1	—	1	—	1	—	—	2	12
1926	—	3	1	—	1	—	—	—	—	4	6	—	15
1927	—	3	2	—	—	3	—	—	—	—	3	—	11
1928	2	—	5	6	—	1	—	—	—	3	2	—	19
Total in 5 Jahren	2	11	8	8	2	4	1	0	1	7	11	5	60

[40]

Winter: 26,0 %
Frühling: 31,7 %
Sommer: 17,3 %
Herbst: 25,0 %

Jahr: 100,0 %

Die morphologischen Verhältnisse eines Gebietes beeinflussen den Charakter des Föhns sehr. Sein Wesen kann daher *nicht* richtig erfaßt werden, wenn man nur *ein* Tal daraufhin untersucht.

**Die Trockenheit der Föhnluft sei durch folgendes Beispiel demonstriert:
(relative Feuchtigkeit; Februar 1925):** XXXIX¹

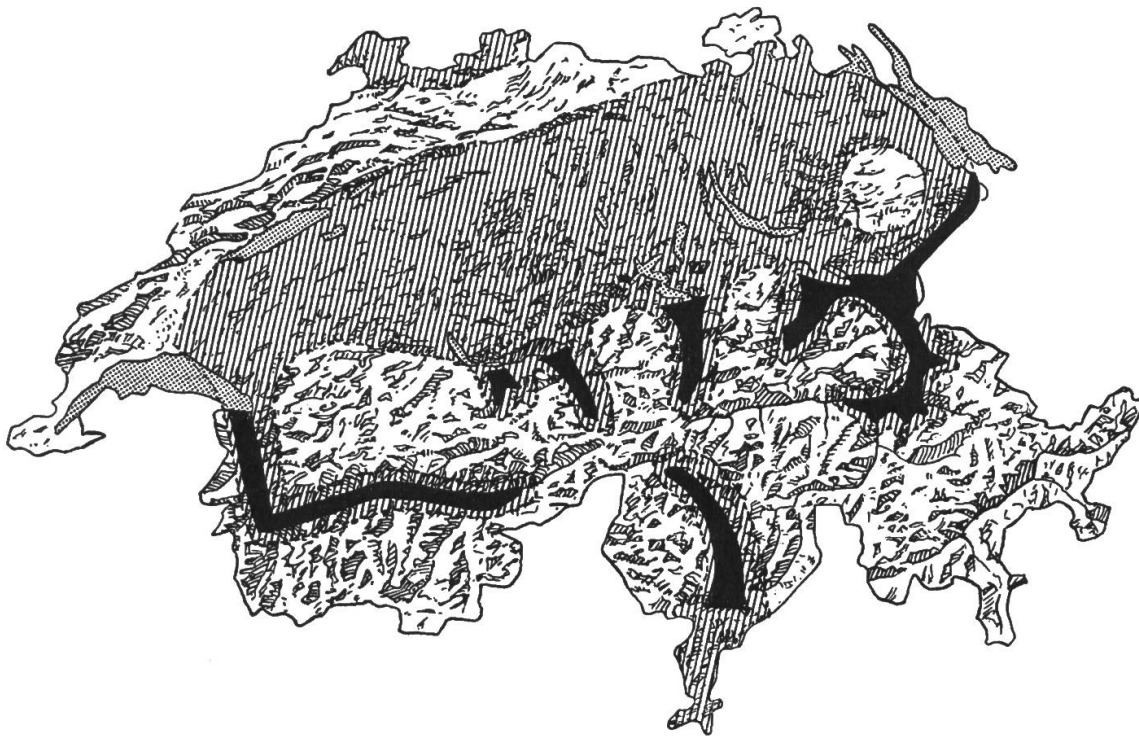
Ort	Ablesungen	11.	12.	13.	14.	15.	Vortag		Föhnstag		Nachttag	
							18.		19.	20.	21.	
Glarus	7 ^{1/2}	79	24	87	27	40	67	bed.	86	24	75	Regen
	13 ^{1/2}	34	25	58	52	56	51	hell	56	23	72	hell
	21 ^{1/2}	26	68	86	92	91	80	hell	26	35	68	hell
Zürich	7 ^{1/2}	97	85	99	100	86	80	bed.	96	79	84	bed.
	13 ^{1/2}	44	45	58	77	42	47	hell	71	47	60	bew.
	21 ^{1/2}	75	75	94	93	85	89	hell	79	93	55	bew.

[40]

Längere als 9tägige Föhnphasen sind nicht bekannt (1872 und 1892). Am häufigsten dauern sie 1 Tag ($\frac{1}{3}$), 2 Tage ($\frac{1}{6}$) und 3 Tage ($\frac{1}{18}$). Der Rest von $\frac{8}{18}$ verteilt sich auf 4—9 Tage.

3. Über das medizinische Föhnproblem

Der Erste, der vom medizinischen Standpunkt aus auf das Föhnproblem zu sprechen kam, war Dr. Zollikofer von St. Gallen, der im Jahre 1819 die Anregung machte, es sei von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu untersuchen, welchen Einfluß der »Afrikaner« — so nannte man damals in Verkennung der Entstehungsursachen den Föhn — auf den gesunden und kranken Körper ausübe. Es fiel schon damals auf, daß er ganz besonders in der Vorphase wirkt, also dann, wenn in der Talsohle selber noch nirgends Südwind festgestellt werden kann. Dr. Lusser, Altdorf, schrieb ungefähr zur gleichen Zeit: »Sensible und nervös reizbare Personen fühlen das Herannahen des Föhns schon lange, bevor er sich einstellt, in einer eigentümlichen Mattigkeit und akuten Depression der Gemütsstimmung.« Mit Föhn in Beziehung können folgende Störungen sein: Steigerung der Herztätigkeit, Pulsbeschleuni-



■ Föhntäler

//// Gebiete mit Föhnbeschwerden

«Pharmazeutica» Schweizerhalle

gung, Nasenbluten, Kopfschmerzen, unruhiger Schlaf, Harnverhaltung, beängstigende Träume, Indisposition zu körperlicher und geistiger Arbeit, Gemütsdepressionen, Auftreten von Embolien während oder nach operativen Eingriffen usw. Es sind schon ernstgemeinte Ansichten geäußert worden, gewisse Föhnbeschwerden beruhen auf Selbsttäuschungen. Aber nach den experimentellen Untersuchungen Traberts an der Universität Innsbruck und W. Mörkofers, E. Fritzsches und Fräulein Dr. Schaumanns im Glarnerland (1933—1936), ist an der Überfälligkeit des Auftretens von Störungen der Gemeingefühle und des Befindens zu Föhnzeiten kein Zweifel mehr möglich. Das Aufprallen stark differenter Luftmassen wird meteorologisch als Wetterfront bezeichnet. Bei solchen Fronten sind einwandfrei charakteristische Luftdruckschwankungen festgestellt worden, die sich aber auch dann zeigen, wenn z. B. Warmlufteinbrüche aus dem *Westen* erfolgen. Trotzdem besteht der Name Föhnkrankheit zu recht, denn bei vielen Leuten ist es *nur* der *Föhneinfluß*, der sie krank macht, während andere nur auf den *Westwind* reagieren und eine dritte Gruppe

von *beiden gleich* beeinflußt wird. Im Mittelpunkt der Föhnwirkungen dürfte eine Reaktionsänderung des vegetativen Nervensystems stehen (Gleichgewichtsorgan — Zwischenhirn — vegetative Zentren). Welcher meteorologische Faktor hier aber wirkt, ist noch nicht eindeutig festgestellt. Es sei noch vermerkt, daß der im Tessin wehende Nordföhn keine solchen Leiden erzeugt.

Über die Entstehung der Föhnsymptome sind verschiedene Theorien aufgestellt worden. Diejenige von Czermack und Schorrer, welche geänderte luftelektrische Verhältnisse (langsame Potentialfeldschwankungen, Unterschiede im Ionenhaushalt der Atmosphäre) annimmt, ist nach Ansicht von Dr. W. Mörikofer, der sich vor allem auf eigene Untersuchungen und auf Arbeiten seiner Mitarbeiter stützt, unhaltbar. Im Hausinnern, wo kein Potentialgefälle vorhanden ist, dürften dann auch keine Föhnbeschwerden auftreten, was aber den Tatsachen widerspricht. — Kestner hat die Theorie der Fremdgase aufgestellt. Er schreibt das Gefühl der Schwüle bei Föhn dem Gehalt der Luft an Stickstoffoxydul zu (N_2O_3 , N_2O_5). Diese Gase sind jedoch in sehr geringen, aber prozentual gleichen Mengen auch ohne Föhneinfluß nachweisbar, ohne jedoch Föhnkrankheit zu erzeugen. — In diesem Zusammenhang muß auch die Arantheorie von Dr. Curry erwähnt werden. — Berndt und Regener vertreten die Theorie der Sauerstoffschwankungen. Dieselben sind aber bei Föhn so gering, daß bei jeder kleinen Bergtour höhere Unterschiede auftreten, die von allen Föhneempfindlichen gut ertragen werden. Ein Fliegen — selbst in mittlere Höhen — müßte bei Zugrundelegen dieser Annahme zur Unmöglichkeit werden! — V. Ficker hat 1911 die Theorie der Inversionen mit schnell pulsierenden Luftschwingungen (Oszillationen) in den horizontal übereinander gelagerten Luftschichten aufgestellt, die heute von vielen Medizinern und Meteorologen als die wahrscheinlichste Erklärung für die Wetterfühligkeit angesehen wird. — Eine Erweiterung des Blickfeldes auf dem Gebiete der Meteoropathologie bietet die moderne Hochfrequenzphysik, die zeigt, daß von unsern Gebäuden wohl die langsamen Potentialfeldschwankungen abgeschirmt und unwirksam gemacht werden, sodaß sie im Innern keine meteorotropen Wirkungen hervorzubringen vermögen. P. Courvoisier macht aber in einem Experimentiabeitrag: »Die Schwankungen des elektrischen Feldes in der Atmosphäre und ihre Beziehungen zur Meteoropathologie« darauf aufmerksam, daß hochfrequente Feldänderungen von 10^6 Wellen pro Sekunde durch unsere normalen Hauswände hindurchdringen. Untersuchungen von J. Lugeon und seinen Mitarbeitern ergaben, daß solche elektromagn. Oszillationen in der Atmosphäre wirklich auftreten und vorwiegend in Grenzschichten (Diskontinuitätsflächen) ihren Ausgang nehmen und teilweise sogar durch solare Eruptionen bedingt sind, welche letztere ähnliche Krankheitssymptome hervorzurufen vermögen wie die Vorföhnphasen. — Wenn die Forschung nun objektiv feststellen könnte, daß der Grund zur Wetterfühligkeit hier liegt, so vermöchten wir uns, durch Einbau von gut geerdeten, dichten Drahtnetzen unter dem Dach und durch enge Eisenarmierungen im Beton wenigstens im Innern von Häusern zu schützen! — An der Lösung des medizinischen Föhnproblems arbeiten Ärzte, Meteorologen und Physiker gemeinsam weiter. Vielleicht gelingt es der bioklimatischen Equipenarbeit, den meteorologischen »Krankheitserreger« bald eindeutig festzustellen. Dann dürfte es leichter werden, dieser unliebsamen gesundheitlichen Störung wirksam zu begegnen!

IX. Der Luftdruck

Der Luftdruck ist als klimatologischer Faktor von untergeordneter Bedeutung, ganz im Gegensatz zur wichtigen Rolle, welche dieses Element in der Meteorologie spielt. Die Druckunterschiede an demselben Orte kommen gleichfalls klimatologisch nicht in Betracht, erreichen sie doch selten im Laufe eines Tages 20 mm, was in der Wirkung ungefähr einer Höhenfahrt von 200 m Niveaudifferenz gleichkommt, die physiologisch kaum merkbar sein dürfte.

Das wahre Luftdruckmittel von 1864 bis 1900 betrug in Glarus auf 477 m Höhe = 720,8 mm; aufs Niveau 500 m berechnet macht dies 718,8 mm.

X. Hagelschlag und Gewitter

Die klimatologische Skizze würde eine große Lücke aufweisen, ohne wenigstens mit ein paar Worten die Hagel- und Gewittererscheinungen erwähnt zu haben.

Gewitter- und Hagelzüge (1892-1900) 9 Jahre

XXXX

	Gewitter- frequenz	Anfang der Gewitterzüge	Ende der Gewitterzüge	Anzahl der Hagelfälle	Anzahl der Einzelfälle	Anzahl der Jahre mit Hagelstrichen	Anzahl der Jahre mit Einzelfällen
Hinterwäggital - Eutal - Pragelpass	56	15	21	3	8	1	6
Walensee - Obertoggenburg	78	18	21	1	10	1	5
Oberstes Muotatal - oberstes Linthtal, Tödi, Clariden	21	10	7	1	0	1	0
Umgebung des Sernftales, Kärpf, Elm	32	8	22	0	7	0	5
Linthtal (Näfels-Schwanden) u. Sernftal (Schwanden-Matt)	83	30	27	2	7	2	6

[29]

Die mittlere Breite der Gewitterzüge beträgt 18 km. Die im Tal einlaufenden und dann aufwärtsziehenden Gewitter bilden die Mehrzahl. Bei uns ziehen sie mehrheitlich von Eutal in die Wäggitaler-, Glarner- und St. Galleralpen oder vom Zürichsee zum Walensee. In gut abgeschlossenen Alpentälern, wie es das Linth- und Sernftal sind, ist festzustellen, daß von 6 Gewittern durchschnittlich 5 im Tale bleiben und nur eines über die Kämmen der Alpen hinwegzieht. 83 % aller Gewitter in der Alpenwelt sind lokale Talgewitter (Thermikgewitter) und nur 17 % Hochgewitter (Frontalgewitter). Das große Naturschauspiel wickelt sich also meistens *unter* den Häuptern der Bergriesen ab.

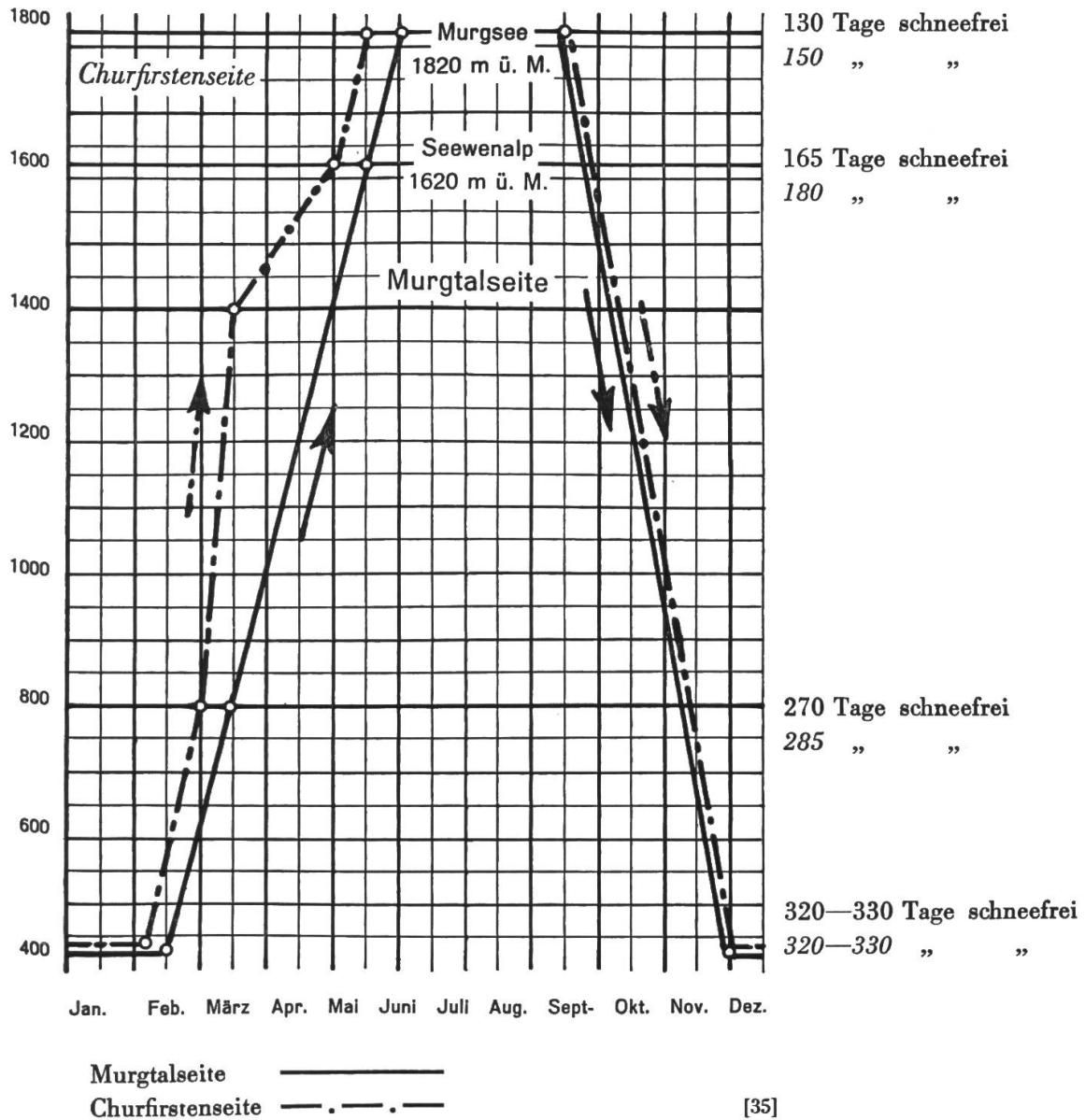
Eine Gewitterstraße führt vom Haslital über Flüelen, Glarus und Wallenstadt ins obere Toggenburg. Ausgangspunkte von Gewitterzügen bei uns bilden aber auch das obere Ende des Zürichsees, sowie das Linthtal von Näfels abwärts. Endpunkte von Gewitterzügen sind bei uns: Glarus, das Walenseegebiet, vor allem aber Flums und Mels.

Das Alpenvorland zeigt etwa 20 Gewittertage pro Jahr. Toepler berechnete die Spannung des Blitzkanalendes auf 6 000 000 Volt. Die Gesamtspannung einer Blitzentladung zwischen Anfang und Ende der Blitzbahn muß mehrere Millionen Volt betragen. Die Stromstärke der Blitze wird auf 10 000—100 000 Ampère geschätzt.

XI. Kurze klimatische Charakterisierung des Walenseegebietes

Topographisch sind hervorzuheben: Isoklinales Längstal, 19,5 km lang, mit 250 km² Fläche, starke Südexposition der einen Seite und Nordlage der andern. Ferner ist wesentlich die Anwesenheit eines großen stehenden Gewässers mit 24,23 km² Oberfläche und einem Volumen von 2,49 km³ = 2 490 000 000 m³ auf 419 m ü. M.

Das Churfürsten-Ufer dürfte die Temperatur von Sargans (Jahresmittel: 8,7 °C) erheblich übertreffen. Die Flora weist sehr viele Thermophile und Xerophyten auf. In Quinten überwintern die Feigensträucher im Freien und erzeugen sehr reichlich Früchte. Auf der Churfürstenseite geht der geschlossene Buchenwald bis 1320 m hinauf, während er auf der andern Talflanke auf 800 m zurückbleibt. Mit diesen wärmefordernden Pflanzen dokumentiert sich der Walensee-sonnenhang als sehr bevorzugtes Gebiet des Alpenvorlandes. Die Unterschiede zwischen Nord- und Südlage müssen erheblich sein. Da leider keine direkten Messungen vorliegen, nehmen wir Zuflucht zu den Feststellungen über das Ausapern.

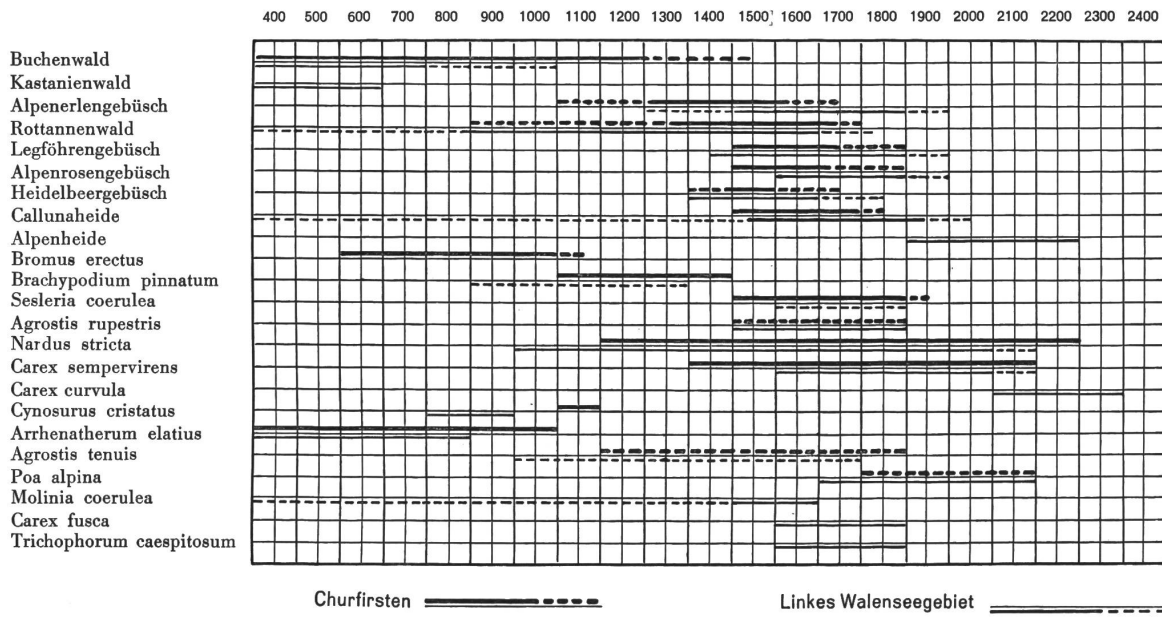


[35]

Die Wirkung der Südexposition tritt hier klar zu Tage. Das Quintenerufer wird über 10 Tage früher schneefrei als die Quartnerseite. In 800 m Höhe beginnt das Ausapern schattenhalb zirka Mitte März. Um diese Zeit zieht sich aber die Schneelinie auf der Churfirstenseite bei 1350 bis 1400 m durch, was einer Höhendifferenz von 500—600 m gleichkommt.

Dazu dürfte auch die reflektierende Wirkung der Seeoberfläche etwas beitragen. Bei 4°, 7°, 10° beträgt sie 68 %, resp. 40—50 %, resp.

Übersicht der Höhenverbreitung der häufiger im Walenseegebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften XXXXII



20—30 % der Einstrahlung. Wenn sich im Herbst 1 m³ Wasser um 1 ° C abkühlt, so werden mehr als 3000 m³ Luft um 1 ° erwärmt (Edelkastanienbestände in Murg). Mit 1670 mm weist Weesen relativ viel Niederschläge auf. Dies dürfte orographisch bedingt sein. Die größte Niederschlagsmenge fällt aber in die Vegetationszeit; wintersüber ist ein starker Rückgang festzustellen. Im Sommer überwiegen die Westwinde, daher die vielen Niederschläge. Der Winter ist gekennzeichnet durch häufige Ost- und Nordwinde, welche während dieser Jahreszeit zu den vielen Sonnentagen führen. Die kalten Winde werden durch einen hohen Bergwall abgehalten, und der Föhn bedingt eine größere Zahl von warmen und heiteren Tagen. Zudem bringt das nie gefrierende Wasser des Walensees viel Ausgeglichenheit in die Temperaturverhältnisse.

XII. Über das Alpenklima

Da der Anteil des Kantons Glarus an der alpinen Region groß ist, möchte ich im letzten Kapitel doch wenigstens in Kürze zusammenfassend etwas über das Alpenklima mitteilen. In erster Linie seien hier die Veränderungen von Klima und Vegetationserscheinungen bei 100 m Steigung erwähnt.

Veränderungen beim Aufstieg um 100 m XXXXIII

Die mittlere Jahrestemperatur der Luft sinkt um	0,58° C
Die Sommertemperatur sinkt um	0,73° C
Die Wintertemperatur sinkt um	0,45° C
Das Ausapern verzögert sich um	7,6 Tage
Das Einschneien tritt früher ein um	3,8 Tage
Die Aperzeit (schneefreie Zeit) verkürzt sich um	11,5 Tage
Die Frühlingsphänomene der Vegetationen verzögern sich um	4,1 Tage
Die Herbstphänomene verzögern sich sehr wenig, nur um	0,3 Tage
	[37]

Die Hauptcharaktere des Alpenklimas im Vergleich zum Ebenenklima sind nach C. Schröter und W. Schüepp folgende:

Niederer Luftdruck (dünne Luft). In 5500 m hat der Luftdruck um die Hälfte des Normalwertes abgenommen (Sauerstoffapparate zum Atmen). Niedere mittlere Jahrestemperatur. Geringere Jahresschwankung. Starke Wärmeeinstrahlung und starke nächtliche Ausstrahlung; daher starke tägliche Wärmeschwankung besonnter Objekte. Relativ höhere Bodentemperatur. Strahlungsklima. Direkte Sonnenstrahlung stärker,

Himmelsstrahlung schwächer als in der Ebene. Kürzere Vegetationszeit. Später Anfang derselben, mit langen hellen Tagen und kurzen kalten Nächten. Höhere Lufttemperatur beim Beginn der Vegetation, zur Zeit der Schneeschmelze. Auch während der Vegetationszeit häufig Schnee und Frost bei sehr tiefen Minimaltemperaturen. Für schneefreie Stellen Vegetationsmöglichkeit auch im Winter dank des vermehrten Sonnenscheins.

Geringerer absoluter Gehalt der Luft an Wasserdampf. Starker Wechsel der relativen Luftfeuchtigkeit, bald absolute Sättigung, bald starke Trockenheit. Starke Verdunstungskraft. Reichlichere Niederschläge. Größere Schneehöhen, mit Schutz gegen Frost und Vertrocknungsgefahr. Andere tägliche und jährliche Periode der Nebelbildung und Bewölkung, Maximum nachmittags und im Sommer.

Größere mittlere Windstärken. Regelmäßig starke Tal- und Bergwinde. Zeitweise starke Steigerung von Wärme und Trockenheit durch Föhnwinde. Abnahme der atmosphärischen Trübung und des Bakteriengehaltes der Luft. Größere Sicht.

XIII. Schlußwort

Ich will diese Arbeit nicht abschließen, ohne vorher dem Wunsche Ausdruck verliehen zu haben, es möchten recht viele Freunde der Natur mit guter Beobachtungsgabe und großer Ausdauer phänologische Registrierungen vornehmen und genaue Aufzeichnungen machen über: Ausaperung bestimmter Stellen in verschiedenen Höhenlagen, Erblühen von Pflanzen festgelegter Standorte, Blattentwicklung von Einzelbäumen, Laubfall von Wäldern, auffällig frühe oder späte Frosttage und Schneefälle, ergiebige Tannen-, Eichen- oder Buchenfruchtjahre, Auftreten von Schädlingen, Runsengänge, Hagelschlag, Nebeltage etc. Mit solchen einwandfrei festgestellten Aufzeichnungen, die kein Instrumentarium benötigen, könnten auch Laien der Wissenschaft wertvolle Dienste leisten (Agrikulturmeteorologie). (Siehe: A. U. Däniker: »Phänologische Beobachtungen im Bot. Garten Zürich in den Jahren 1931—1940«; Heer und Blumer: »Der Kanton Glarus« und F. Zwicky: »Naturchronik.) Wenn im Kanton Glarus noch mehr Wetterstationen mit selbständig registrierenden Instrumenten aufgestellt werden, so sollten sie derart bedient sein, daß die Resultate auch der Forschung zugute kommen können. Da muß man sich jedoch schon bei der Platzauswahl mit Sachverständigen in Ver-

bindung setzen, ansonst die Resultate von vornherein wertlos sind. Vor allem wären Werte über Sonnenstrahlung und Aufzeichnungen von Sonnenschein-Autographen bei uns sehr erwünscht, da wir über die wirkliche monatliche und jährliche Sonnenscheindauer und Sonnensumme nur über Braunwald (Sanatorium) orientiert sind. Freilich werden solche Vorhaben der großen Kosten wegen mehr von interessierten Körperschaften (Alpenklub, Ärztegesellschaft, Verkehrsverein, Naturforschende Gesellschaft etc.) als von Privaten ausgeführt werden können. Zudem erfordert die Bedienung der Instrumente große Hingabe an die Sache und Pünktlichkeit in der Innehaltung der Zeiten, wie sie leider heute nicht mehr von jedermann verlangt werden können.

Wertvoll wären auch diesbezügliche biologische Beobachtungen. Daß sich die Wetterempfindlichkeit nicht nur auf den Menschen beschränkt, sondern bei Tieren und sogar Pflanzen feststellbar ist, beweisen die Versuche von H. Bortels mit Hefen und Bakterien. Wirksam dürfte auch hier weniger ein einzelnes meteorologisches Element sein, als ein in der wechselnden Gesamtsituation enthaltener Reiz, zu dessen Charakterisierung uns die Mittel und Möglichkeiten heute noch fehlen.

Möge diese Arbeit als das aufgefaßt werden, wozu sie geschaffen wurde: als eine auf kleinen Raum zusammengedrückte Nachschlagsmöglichkeit für alle diejenigen, welche klimatologische Daten über den Kanton Glarus schnell zur Hand haben möchten.

XIV. Literaturangabe und zugleich Quellennachweis

(Die arabischen Ziffern bei den Tabellen verweisen auf die Nummer im Quellennachweis.)

1. Berichte über das Sanatorium Braunwald von 1939—1949 (Klimatologische Tabellen).
2. *Bider, M.*: Vom Basler Klima. 1948.
3. *Bider, M.* und *Thams, J. C.*: Messungen der Abkühlungsgrößen nord- und südwärts der Alpen. 1945.
4. *Billwiller, R.*: Die klimatischen Verhältnisse im Kanton Zürich. Aus: Die Landwirtschaft im Kanton Zürich. 1924.
5. *Bortels, H.*: Forschung und Fortschritte. 1942 — Zentralblatt für Bakteriologie II. Bd., 102, 104.
6. *Brockmann-Jerosch, H.*: Die Vegetation der Schweiz. Bd. I—IV. 1925—1929.
7. *Büttner, K.*: Physikalische Bioklimatologie. 1938.
8. *Düll*: Beziehungen zwischen Todesfällen (Selbstmord) und erhöhter Sonnentätigkeit.
9. *Däniker, A. U.*: Klimatologische Beobachtungen im Bot. Garten Zürich in den Jahren 1931—1940. Aus Vierteljahresschrift der Natf. Ges. d. Kts. Zürich. 30. 6. 1947.

10. *Dorno, C.*: Zur Entwicklungsgeschichte der Bioklimatologie (1942). — Zum Föhnproblem (1942).
11. *v. Ficker* und *de Rudder*: Föhn und Föhnwirkungen. 1943.
12. *Flechtner, H. J.*: Du und das Wetter. 1940.
13. *Frey, H.*: Der Frühlingseinzug am Zürichsee. 1931.
14. — Die lokalen Winde am Zürichsee. 1926.
15. *Frey, K.*: Beiträge zur Entwicklung des Föhns und Untersuchungen über Hochnebel. 1945.
16. *Furrer, E.*: Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. 1923.
17. — Pflanzengeographie. 1942.
18. *Geistbeck, M.*: Geographie. 1913.
19. *Hann, J.*: Handbuch der Klimatologie. 1932.
20. *Hannimann, J.*: Winduntersuchungen in Glarus in den Jahren 1941/42.
21. *Heer* und *Blumer*: Der Kanton Glarus. 1846.
22. *Jenny-Lips, H.*: Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felschutt. 1930.
23. — Vegetation der Schweizeralpen. 1948.
24. *Jenny-Suter, J.*: Das Bockenmoor. Aus »Schweiz. Naturschutz«, VIII. 1946.
25. — Über Wetter, Wetterbildung und Klima. 1946. (Vortrag.)
26. *Köppen, W.*: 11-, 44^{1/2}- und 133jährige Sonnenrhythmen.
27. *Leemann, W.*: Landeskunde der Schweiz. 1939.
28. *Lüdi und Stüßi*: Die Klimaverhältnisse des Albisgebietes. 1941.
29. *Maurer, Billwiller* und *Heß*: Das Klima der Schweiz. Bd. I und II. 1909.
30. *Meteorologische Zentralanstalt Zürich*: Annalen 1941—1948.
31. *Milankovitch, M.*: Mathematische Klimalehre.
32. *Mörikofer, W.* und *Stahel, R.*: Testmethoden zur Erforschung der Wetterfühligkeit (1935/36). — Meteorologische Strahlungsmethoden (1939).
33. *Mörikofer, W.*: Zur Meteorologie und Meteorobiologie des Alpenföhns. (Vortrag an der Jahresversammlung der SNG in Davos 1950.)
34. *Prohaska, F.*: Neuere Anschauungen über die Meteorologie und Klimatologie des Föhns. 1947.
35. *Roth, A.*: Vegetation des Walenseegebietes. 1919.
36. *Schneider, Carius*: Sonne und Leben.
37. *Schröter, C.*: Das Pflanzenleben der Alpen.
38. *Schüepp, M.*: Wolken, Wind und Wetter. 1950.
39. — Das Klima des Hochgebirges. 1950.
40. *Streiff-Becker, R.*: Altes und Neues über den Glarner Föhn. 1930.
41. — Neue Untersuchungen über den Föhn in den Schweizeralpen. 1942.
42. Tagebücher der klimatologischen Station Glarus aus den Jahren 1937—1941 und 1949/50. (Ernst Wehrli.)
43. *Thams, J. C.*: Die Abkühlungsgröße. 1950.
44. *Trepp, W.*: Der Lindenmischwald. 1947.
45. *Uttinger, H.*: Vom Klima der Schweiz. 1950.
46. — Niederschlagsverhältnisse der Schweiz von 1901—1940. (1949.)
47. Verkehrsverein des Kantons Glarus: Glarnerland und Walensee. 1950.
48. *Winteler, R.*: Studien über Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Sernftales. 1927.
49. *Zwicky, F.*: Naturchronik. Aus Mitteilungen VI und VII der Natf. Ges. d. Kts. Glarus. (1939 und 1945.)