

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus

Band: 4 (1930)

Artikel: Altes und Neues über den Glarner-Föhn

Autor: Streiff-Becker, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1046736>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.12.2025

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

Altes und Neues über den Glarner-Föhn.

Von R. Streiff-Becker, Zürich - Glarus.

Nur wenige Wissenschaften erfreuen sich so grosser Volks-tümlichkeit, aber auch so vielfacher Kritik, wie die Wetterkunde. Gespräche über das Wetter gehören zu unseren Alltäglichkeiten, und das Wort „Föhn“ ist dabei ein vielgebrauchtes, leider auch oft missbrauchtes. Im Volksmund, besonders des Hügellandes, wird eigentlich jeder Wind, der aus dem südlichen Quadranten weht, als Föhn bezeichnet, im Gegensatz zum „*Biswind*“, in den Alpentälern auch etwa „*Unterwind*“ genannt. Der Föhn des schweizerischen Mittellandes unterscheidet sich im wesentlichen kaum vom gewöhnlichen Südwestwind, der als warme Front in den Cyclonen vom Atlantischen Ocean her über das Festland hinzieht. In gewissen Alpentälern hingegen nimmt der Südwind zuweilen Formen an, die ihn auffällig machen, so sehr, dass die Bergbewohner sicher schon in den ältesten Zeiten für diese aussergewöhnliche Erscheinung einen eigenen Namen gebrauchten, in den letzten Jahrhunderten den Namen „*Föhn*“, im Glarner-dialekt „*Füh*“, der dann zu Unrecht, und nicht ohne Mitschuld der Wissenschaft, vom Alpenvorlandbewohner adoptiert und auf den nur wenig ähnlichen gewöhnlichen Südwind ausgedehnt wurde.

1. Der Name „Föhn“.

Nach Billwiller sen. (1*) ist Föhn die Verdeutschung eines in den rätoromanischen Dialekten in verschiedenen Formen auftretenden Wortes *favoign*, *fuogn*, *fuin* etc., vom lateinischen *favonius* = warmer Westwind.

Das Glarnerland war in früheren Zeiten von Rätoromanen besiedelt, was sich durch die vielen romanischen Ortsnamen im Sernftal, besonders um Elm herum, kundgibt. Nun ist aber gerade Elm ein Ort, wo Föhn ein sehr häufiger Gast ist, so dass

^{*)} Siehe Literaturverzeichnis.

als sehr wahrscheinlich anzunehmen ist, dass dort der Name *fuin* = Föhn für den warmen Fallwind seit uralten Zeiten gebraucht wurde und erst viel später in das Alpenvorland hinausgetragen wurde. Im Glarnerland wurde von der späteren alamanischen Bevölkerung eine besondere Form des Föhnes als „*Dimmerföhn*“ bezeichnet. In der Literatur ist dieser Name zum ersten Mal in *Heer & Blumer*, „Gemälde der Schweiz“ im Jahre 1846 erwähnt. Unserer Meinung nach stammt die Bezeichnung vom Dialektwort „*Dimmer*“ gleich Dämmerung ab. Während nämlich beim gewöhnlichen Föhn die Berge des Glarnerhinterlandes meistens klar sichtbar sind, mit Ausnahme der Stellen mit der „*Föhnmauer*“, sind sie beim Dimmerföhn nur im Unterland, oder noch im Mittelland klar, im Hinterland dagegen durch dichten Schneestaub oder Sprühregen verschleiert, und der tiefe Talhintergrund erscheint vom hellbeleuchteten Unterland aus gesehen wie in unheimlichem „*Dimmer*“ gefangen. Es ist der Effekt der ins Riesenartige vergrösserten Föhnmauer. In den innerhalb dieser Wolke von Schneestaub oder Sprühregen liegenden Orten empfindet man diesen Föhn als relativ kühl, im Hintergrund herrscht Dämmerung, im vorderen Teil der Wolke, infolge des von der Aufhellungszone hereinfallenden Sonnenlichtes eine fahle, geisterhafte Beleuchtung.

2. Ältere Forschungen.

Heer & Blumer (7) geben schon 1846 über den Föhn eine zutreffende Beschreibung, aus der wir einen Satz herausheben wollen: „Diese Föhnstürme sind am heftigstens im Hinterland, ja, nicht selten ist in Glarus zu gleicher Zeit Windstille oder Nordwind, während im Sernfthal und Linthal der Föhn die Thäler durchheult; doch dringt er häufig bis ins Hauptthal, bis Glarus, Mollis u. s. w. vor, nur selten dagegen bis nach Zürich herunter, wo er überdies seine Heftigkeit grossenteils verloren hat.“

Das Werk von *Heer & Blumer* mag nicht wenig dazu beigetragen haben, dass in den folgenden Jahren eine reiche Literatur über den Föhn auftauchte. Man glaubte damals noch, dass die Sahara das Stammland des Föhnes sei. Die Richtung aus Süden, die hohe Wärme und die Trockenheit des Windes sprachen dafür. Das Bergsteigen, besonders zu winterlicher Zeit, war

noch nicht so üblich wie heute, sodass einem so ausgezeichneten Beobachter wie *A. Escher*, entging, dass derselbe Wind, der unten so warm bläst, oben so eisig kalt sein kann.

Es würde zu weit führen, hier alle Autoren und deren Ansichten über das Wesen des Föhns einzeln zu besprechen; es sei hierfür auf die „*Bibliographie der schweizerischen Landeskunde*“, Abschnitt „*Klimatologie*“ von Dr. R. Billwiler, Zürich, verwiesen. Wir wollen hier nur diejenigen Arbeiten hervorheben, welche neue, bedeutende Erkenntnis im Wesen des Föhnwindes brachten, dessen typische Merkmale für den Nordhang der Alpen folgende sind:

1. Häufigstes Auftreten in NS gerichteten Tälern.
2. Ausgesprochener Fallwind.
3. Hohe Wärme.
4. Relativ grosse Trockenheit.
5. Niederer Barometerstand.
6. Auftreten der Föhnmauer, der charakteristischen Wolkenbildung am südlichen Talabschluss.
7. Plötzliches Auftreten, mit zeitweiligem Unterbruch (Föhnpausen).
8. Beginn zu hinterst im Tal, Ende ebendorf.
9. Veränderliches, aber eng begrenztes Sturmgebiet.
10. Periodisches Auftreten mit Maxima im Frühling und Herbst.

Hann (6) schreibt, dass schon *Espy* und *Helmholtz* zuerst die Erwärmung fallender Luftmassen richtig erkannt haben. *Hann* hat dann diese Erwärmung der Fallwinde eingehender begründet. Er weist nach, dass sie eine dynamische ist und 1°C . pro 100 m Fallhöhe beträgt. Ferner erklärt er die Trockenheit der Föhnluft als eine notwendige Begleiterscheinung der adiabatischen Erwärmung, weil die Luft in der Höhe, entsprechend ihrer niedrigeren Temperatur nur einen geringen Wasserdampfgehalt haben kann und deshalb bei der hohen Temperatur, mit der sie unten ankommt, relativ sehr trocken erscheinen muss. Im Sättigungszustand enthält Luft einer bestimmten Temperatur eine bestimmte Menge Wasserdampf und zwar, je höher die Temperatur ist, um so mehr Wasserdampf und umgekehrt. *Hann* hat damit die auffallendsten Merkmale, 3 und 4 unserer obigen Aufstellung, auf-

geklärt. Der Streit der Meinungen drehte sich in der Folge um die Ursache der Entstehung des Föhnes.

3. Die Entstehung des Föhnes

Billwiller sen. (1) hat darauf hingewiesen, dass Föhn immer dann entsteht, wenn vor den Alpen in grösserer oder geringerer Entfernung barometrische Minima vorbeiziehen und hinter den Alpen barometrische Maxima bestehen, wobei durch den über dem Alpenkamm entstehenden Druckgradienten Südwind über dem Gebirge ausgelöst werde. *Erk* und *Pernter* hielten das Auftreten von Föhn abhängig von der Bildung von Teilminima am Rande einer primären Depression, wogegen *Billwiller* umgekehrt glaubte, dass der Föhn die Teildepressionen bewirke. (Vergl. Fig. 10 und 11.)

***Billwiller* glaubte, dass die Aspiration der vorbeiziehenden Depressionen die Luft aus dem Alpenvorland und den Gebirgstälern herausziehe und ein Nachströmen von Ersatzluft über den Alpenkamm, somit Föhn, bewirke.**

v. Ficker (4) bekämpfte diese Ansicht. Er sah die Ursache in der Existenz kalter Luftmassen im Bergtal und Alpenvorland, zog als Schlussfolgerung, dass diese kalte Luft gegen die Depression abfliesse und infolgedessen Ersatzluft vom Alpenkamm herabfliessen müsse. *Wild* (13) sah das Primäre in einem Luftstrom, der vor Beginn des Föhns stürmisch die Alpen überweht. Er schrieb: „Dieser Wind wirkt aspirierend auf die Luft in den Tälern, so dass eine Art vertikaler Luftwirbel im Föhntal entsteht.“ *Hann* hob hervor, dass das Motiv der Entstehung des Föhns diesseits der Alpen liegen müsse, aber keineswegs an die Bedingung eines die Alpen überwehenden Windes gebunden sei, adoptierte aber später die Ansicht Billwillers, und mit ihm die meisten Meteorologen. Mit der Theorie *Billwiller* war wohl die Entstehung des Südwindes über den Alpenkamm erklärt, des Südwindes, wie ihn das Hügelland kennt, nicht aber so viele andere Erscheinungen, wie z. B. der jähre Absturz der Luft in die Täler, denn es ist doch unnatürlich, dass gerade die tiefsteingeschnittenen Talhintergründe auf der Leeseite am stärksten, meist sogar ausschliesslich dem Südstorm ausgesetzt sind, anstatt im Windschutz der hohen Gebirgsmauer zu sein, wie zu erwarten wäre.

Wild kam meines Erachtens der Wirklichkeit am nächsten, denn er betonte nicht nur, dass vor Beginn des typischen Föhnes immer Südwind über den Alpen wehen müsse, sondern er erkannte auch die aspirierende Wirkung dieses Höhenwindes. Leider kam er nicht zu einer klaren Deutung des Niederfallens des Windes, weshalb seine Ansicht nicht durchdrang, dagegen die Ansicht von *Billwiller* allgemein gültig wurde und bis heute noch in den Fachschriften zu lesen ist. *Wild* war es auch, der zuerst einer Verwässerung der Bezeichnung Föhn entgegen trat und sie nur auf den typischen Alpentalföhn angewandt wissen wollte. Ihm, als Glarner, musste der Unterschied zwischen Föhn des Alpentales und dem Föhn des Hügellandes bekannter sein, als den Fachkollegen, welche seltener Gelegenheit hatten, den typischen Föhn in seinem Wurzelgebiet und während einer ganzen Phase zu beobachten. Der Mangel an Stationen mit Beobachtern vom Fach trug ebenso sehr bei, dass nicht früher erkannt wurde, dass die Theorie *Billwiller* in starkem Widerspruch zu zahlreichen Erscheinungen vor und während eines typischen Föhnes steht. Wie sind z. B. mit ihr die Merkmale 7, 8 und 9 unserer Aufstellung Seite 3 zu erklären? Wenn es nach *Billwiller* richtig ist, dass die oceanische Depression die Luft aus den Alpentälern saugt, so müsste der Luftzug doch zuerst vorn im Tal beginnen und dann sukzessive nach hinten greifen; er müsste allmählich einsetzen (Vergl. Föhn Nr 33) und in gleichen Talquerschnitten gleiche Geschwindigkeiten haben. Es müsste der Taleingang ebenso viele Föhnvorkommen aufweisen, wie der Talhintergrund. In Wirklichkeit bläst sehr oft nur in der hinteren Talhälfte der Föhn, in der vorderen Hälfte gleichzeitig aber Nordwind (Vergl. Heer & Blumer Seite 2 und Föhne Nr. 1, 21, 22, 27 und 31, Anhang, Seite 33 u. ff.). Wie wären die Föhnpausen zu erklären? Wie das isolierte Auftreten von Föhn (Föhn Nr. 21) nur in einzelnen Talstücken? (Kleintalföhn Seite 12.) Das grosse Verdienst Billwillers bleibt dennoch bestehen, die Entstehung des Südwindes aufgeklärt zu haben, des Südwindes, der die Alpen überwehen muss, soll typischer Föhn entstehen, aber das eigentliche Wesen des Föhnes und seine Entstehung sind damit nicht aufgeklärt.

Wie der Verfasser zu einer neuen befriedigenden Erklärung kam, soll nur deshalb ausführlicher erwähnt werden, weil die

Schilderung eines Sommermorgens damit verknüpft werden kann, dessen meteorologische Verhältnisse für das Gebirge bei schönem Wetter typische sind:

Ich sass am 15. Juli 1924, morgens 6 Uhr auf dem Gipfel des Zutreibistockes, 2645 m ü. M., der rund 4,5 km nördlich vor dem Hauptkamm der Tödikette liegt. Vor mir, gegen Süden war der tiefe Kessel der oberen Sandalp, hinter mir, im Norden, fast 1000 m tiefer, die Altenorenalp. Der Himmel war wolkenlos und Windstille herrschte. Etwas nach 7 Uhr bemerkte ich an den Gräten des Piz Urlaun, des Tödi, Clariden etc. Schneefahnen hochwirbeln mit Richtung gegen Norden. Um 8 Uhr brach an meinem Standort plötzlich heftiger Südwind los und veranlasste mich zu sofortigem Aufbruch und zur Verfolgung des Windes talabwärts. Bis zur sog. Burg, ca. 1800 m ü. M. konnte ich den Wind begleiten, trat dann aber hier in eine windstille Schicht. Ich setzte mich hin in der Erwartung, dass der Föhn bald wieder weiter abwärts dringen werde. Noch unterbrachen einige Male leichte Föhnstösse die Windstille, dann wurde es endgültig ruhig. Die Luft war wunderbar klar und heiß. Am Berghang nördlich über mir wogte noch der Föhn im Grase und ganz oben, am Rotstock eilten zwei Wolkenfetzen nach Norden, ein Zeichen, dass der Föhnluftstrom dem Hang entlang schräg in die Höhe stieß und oben bis zur Wolkenbildung sich abkühlte. Indessen begannen die langen Grashalme vor mir sich bergaufwärts zu neigen, ein sanfter heißer Luftstrom kam den Abhang herauf. Deutlich konnte ich am Grashang des Rotstockes das allmähliche Höherrücken, Verflachen, des Föhnluftbogens wahrnehmen. Der Föhn war nach kaum zweistündiger Dauer am Erlöschen. Warum? — War das Aufsteigen warmer Luft von unten nur eine Folge des Auftriebes durch die Sonnenbestrahlung am Berghang (Talwind), oder eine Folge der Saugwirkung des heftigen Südwindes oben? — Wahrscheinlich beides zugleich! Haben wir hier nicht denselben Vorgang vor uns, wie beim Injektor*) eines Dampf-

*) Der Dampfstrahl des Injektors und der Südstorm über dem Alpenkamm, sie beide saugen ein Vacuum an. Beim zwangsweise in Röhren gefangenem Dampfstrahl muss das tieferliegende Wasser in das Vacuum steigen; in der freien Natur dagegen fällt der Luftstrom selbst in das Vacuum.

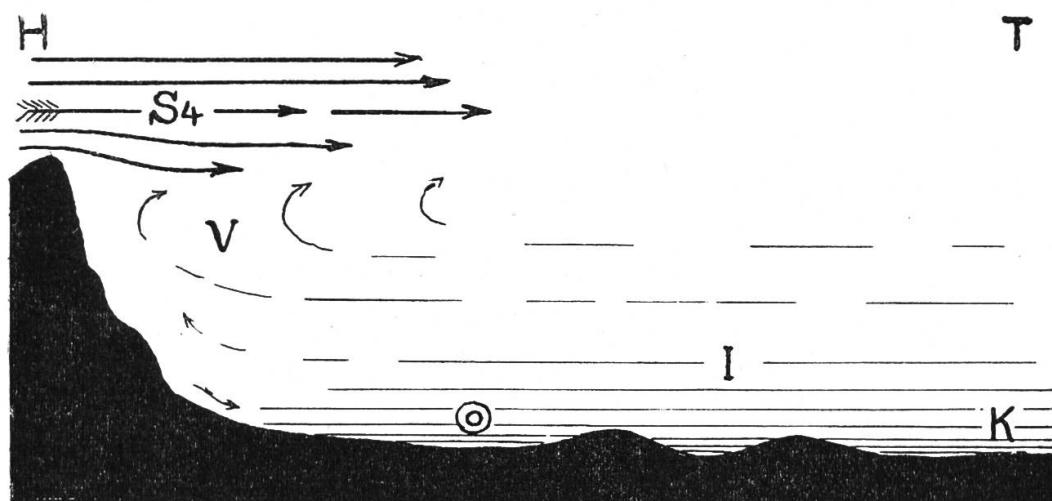
kessels, der auch versagt, wenn anstatt kalten Wassers, heisses zur Kesselspeisung verwendet wird, weil dann der aufsteigende Dampf die Vacuumbildung im Steigrohr verhindert? Was wäre bei niedrigerem Sonnenstand geschehen, wenn die Luft unten kalt, ruhig, träge gewesen wäre? Die Antwort ergab sich von selbst:

Wenn ein heftiger Wind einen Gebirgskamm überweht, hinter dessen Schutz in tiefem Tale eine ruhige kalte Luftschicht lagert, so entsteht durch seine Saugwirkung, besonders bei Inversion, eine Vacuum-Zwischenschicht, in welche infolge der Schwerkraft und seiner Eigenbewegung der obere Luftstrom eher einbiegt, als die schwere Bodenluft, welche ihre Trägheit erst überwinden müsste. (Vergl. Fig. 1 u. 2.)

Föhnprofil Tödi-Gaster.

Föhn im Vorstadium.

Fig. 1



O = Windstille. I = Inversion, K = Kaltluftsee, FM = Föhnmauer, V = Vacuumschicht.

Fig. 2

Föhn in voller Entwicklung.

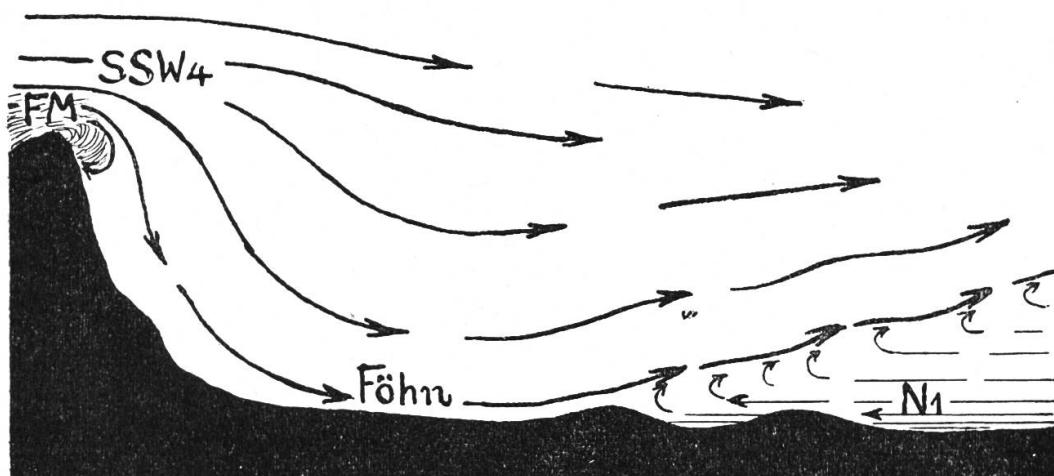


Fig. 3

Föhn im Endstadium.



Bei Weiterverfolgung dieses Gedankens war es nicht schwer, Stück um Stück von den Rätseln und Widersprüchen zu lösen, welche die bisherige Anschauung von der Entstehung des echten Föhnes noch boten, und wenige Wochen später brachte mir die Beobachtung des typischen Föhnes vom 26. November 1924 die Gewissheit, dass meine Schlussfolgerung richtig war. Unter dem Titel „Ueber den Glarnerföhn“ veröffentlichte ich sodann diese neue Erklärung über die Ursache des Niederstürzens des Föhnwindes. (12) Bei diesem Föhn konnte ich den Wiederaufstieg der warmen Föhnluft schräg aufwärts über die kalte Bodenluft hinweg nachweisen. (Vergl. Fig. 2 u. Föhne Nr. 8 u. 9.) Damit war auch die Erklärung für die merkwürdige Erscheinung der Föhnpausen (Merkmal 7) gegeben, dieses scheinbaren Kampfes zwischen Nord- und Föhnwind in gewissen Talabschnitten, für das stunden- bis tagelange Verharren des Sturmes auf kürzester Bahn, und für das rätselhafte, plötzliche Verschwinden der Sturmerscheinungen am Ende der Windbahn, für die verschiedene Länge der Sturmbahn, die oft nur wenige Kilometer beträgt, unter Umständen auch bis in das Hügelland hinaus reicht (Merkmal 9). Von den eingangs erwähnten 10 Merkmalen des typischen Föhnes steht kein einziges mehr im Widerspruch zur neuen Anschauung. Das Auftreten langjähriger Perioden (10. Merkmal) mit Föhnarmut oder Föhnreichtum ist von weltumspannenden Ursachen abhängig, dagegen ist die Häufigkeit innerhalb eines Jahres (Maxima im Frühling und Herbst) auch zu erklären. Sie ist von lokalen Ursachen abhängig. Frühling und Herbst sind die Jahreszeiten, wo die Bildung von „Kaltluftseen“ mit Inver-

sion häufig und damit eine der wichtigen Bedingungen für Entstehung des Fallwindes gegeben ist.

Es blieb mir nun die Aufgabe, durch kritische Beobachtung aller nach dem November 1924 auftretenden Föhne die Richtigkeit der neuen Theorie darzutun. Die Seite 33 u. ff. gegebene Zusammenstellung der Föhnvorkommen vom Dezember 1924 bis 31. Dezember 1928, umfasst nur die typischen Talföhne des Glarnerlandes, ist aber m. E. beweiskräftig. Die Daten und Zahlen habe ich mit freundlicher Erlaubnis und Unterstützung der Herren Dir. Maurer und Dr. Billwiller den Aufzeichnungen der *Schweiz. Meteorologischen Centralanstalt Zürich* entnommen und ihnen persönliche Beobachtungen hinzugefügt.

4. Einfluss der Bodengestalt auf den Föhn.

Es ist hier am Platze, auf die orographischen Verhältnisse des Glarnerlandes hinzuweisen, weil diese einen bedeutenden Einfluss auf die Entstehung des Föhns und die Länge der Sturmbahn haben.

Das Glarnerland ist von seinem Eingang an, von Ziegelbrücke bis Schwanden, auf rund 16 km Länge ziemlich genau Nord-Süd gerichtet; es gabelt sich dann hier in das „*Grosstal*“ mit rund 15 km in SSW-Richtung, und das „*Kleintal*“ (Sernftal) mit ebenfalls 15 km Länge, anfänglich in SE, dann in Süd und schliesslich in SW-Richtung verlaufend. Die Talböden liegen bei Linthal in 660 m (Met. Station Auen-Linthal ca. 800 m) bei Elm in 960 m Meereshöhe, und sind durch ausserordentlich steilabfallende Gebirge mit rund 3000 m mittlerer Kammhöhe gegen Süden abgeschlossen. Der Boden des Kleintales ist an seinem Ausgang von Engi an schluchtartig verengt; der Boden des Grosstales wird bei Schwanden durch den mächtigen Kegel des diluvialen Bergsturzes von Guppen (Glärnisch) abgeriegelt. Dann folgt talauswärts die breite Schüssel, in der Glarus und Ennenda liegen, welche wiederum gegen Norden durch den aus den Trümmern des Sackbergsturzes stammenden Schuttkegel des Löntsch begrenzt wird. Vom Nordfuss dieses Kegels, von Netstal an, breitet sich das ebene Unterland aus, das ohne erhebliches Gefälle, aber nach einer letzten Einschnürung bei Ziegelbrücke in das breite Gaster und Zürichseetal mündet, wo

auch die immer noch rund 1800 m hohen Berge rasch in das Hügelland abfallen. Die Bodennebel der kalten Jahreszeit des Zürichseetales reichen gewöhnlich nur bis Ziegelbrücke. In diese vier relativ flachen Talschüsseln, Unter- und Mittelland, Gross- und Kleintal ergiessen sich bei anticyclonalen Verhältnissen die sanften Bergwinde gleich Zuflüssen zum Kaltluftsee des Alpenvorlandes. Die tiefsten Luftsichten kühlen sich infolge der nächtlichen Ausstrahlung stark ab, die leichteren, wärmeren Luftmassen schwimmen oben auf, es entsteht Inversion (Temperaturumkehr). Diese orographischen Verhältnisse erklären zur Genüge, dass im Glarnerland die Vorbedingungen für Entstehung typischen Föhnes vorhanden sind. Wir haben hier eine Haupttalrichtung Süd-Nord, die Sammelschüsseln für kalte, ruhende Luft; die einschliessenden Berge begünstigen Windstillen, die Steilwände des abschliessenden Gebirges im Süden bewirken durch ihre Querstellung zu einem plötzlich auftretenden Südwind eine Saugwirkung eben dieses Südwindes im Lee, und die Talriegel begünstigen den Wiederanstieg des einfallenden Luftstromes über die träge Kaltluft des Vorlandes. Wir begreifen nun, weshalb viele Täler der Schweiz trotz ihrer Süd-Nordrichtung wohl starken Südwind erhalten, aber nicht den typischen Föhn mit seinen charakteristischen Eigenschaften. Durch ihre Talsohle mit dem starken Gefälle fliesst die kalte Luft in kontinuierlichem Strom ab. Es kann nirgends zur Bildung ruhender Kaltluftseen kommen, womit eine der wichtigsten Vorbedingungen für Entstehung des Föhnes fehlt.

5. Das Fallen des Höhenwindes und sein Wiederanstieg längs einer Ueberschiebungsfläche.

Wir haben oben schon gesagt, dass anticyclonale Verhältnisse in der Tiefe Luftruhe, Abkühlung durch nächtliche Ausstrahlung, Schichtung nach der Schwere, also Bildung von Inversion begünstigen. Von der Gebirgshöhe geht ein leiser Abfluss der abgekühlten Nachtluft zum Kaltluftsee der Tiefe vor sich (Bergwind). Setzt nun, hervorgerufen durch die Annäherung einer barometrischen Depression ein plötzlicher Südwind über dem Alpenkamm ein, so ist durch die Saugwirkung im Lee die Bildung eines luftverdünnten Raumes (eines „Luftloches“ der

Aviatik!) eine leichtmögliche Sache und damit das Einbiegen, das Fallen, des Höhenwindes in diesen Raum. Die heftig bewegte Luft reisst mit ihrer Stosskraft Schicht um Schicht von der invers gelagerten Bodenluft weg und führt sie in die Höhe. Die Ueberschiebungsfläche zwischen der wärmeren Föhnluft und kalten Bodenluft rückt so allmählich talab- und auswärts, bleibt je nach der Stärke des Höhenwindes am ersten oder zweiten Talriegel stehen, oder geht darüber hinaus oder weicht zurück. (Vergl. Profile).

Es erschien mir notwendig, die in meinen früheren Arbeiten veröffentlichten Zeichnungen den neugewonnenen Erkenntnissen entsprechend etwas abzuändern. So verläuft z. B. die Ueberschiebungsfläche (oder Aufgleitfläche) des Föhnes über die Kaltluft nicht in gerader Fläche, sondern wellenförmig. Das ist besonders schön zu erkennen, wenn die Kaltluft unten nebelerfüllt ist. Bei bedeutendem Nachlassen des Höhenwindes wird der Föhnbogen flacher und die Kaltluft rückt von Norden her keilförmig nach. (Vergl. Föhn No. 32). Der Föhnluftstrom übt an der Ueberschiebungsfläche eine Art Injektorwirkung aus, indem er von der Kaltluft Teile mit sich reisst und so ein Nachströmen kalten Nordwindes bewirkt. Das Vor- und Rückschwanken der Stellung der Ueberschiebungsfläche bildet den Grund des öfteren Wechsels von Föhnsturm, Windstille und Nordwind an gewissen Stellen des Talgrundes, der sog. Föhnpausen. Wenn in der warmen Jahreszeit im Alpenvorland hohe Temperatur herrscht, im Bergtal die Windstille und Morgenkühe dennoch den Höhenwind zum Fallen bringen, dann findet meistens keine Ueberschiebung des Föhnluftstromes statt. Es fehlt dann eben der thermodynamische Auftrieb, und der Föhn streicht gerade in das Gaster und Zürichseetal hinaus. (Föhn No. 20). Die Ueberschiebungsfläche wechselt oft ihre Stellung im Talprofil, sie kann sehr steil bis sehr flach sein, kann in höheren Luftsichten verweilen, oder an verschiedenen Stellen des Talgrundes ihren Anfang nehmen. Wenn eine leichte Schneeschicht das Land bedeckt, ist die Aufgleitstelle oft deutlich feststellbar, indem nach dem Föhn der Schneebelag nordwärts bestehen bleibt, südwärts der Boden aber geworden ist. Die Trennungslinie verläuft oft überraschend scharf und geradlinig quer durch das Gasterland. (Siehe Föhn No. 8).

6. Föhnpausen und Kurve der Föhn bahn. (Fig. 2 und 3)

Wie oben gesagt tritt im Talgrund öfters ein rascher Wechsel von Föhnsturm und Nordwind auf. Man kann z. B. bei den Föhnen No. 2, 3, 12, 15, 24, 26 und 28 (siehe Anhang) bemerken, dass in Glarus zu gewissen Zeiten Föhn wehte, zwischen hinein zeitweise Nordwind, dann neuerdings Föhn, während weiter hinten im Tal der Föhn ohne Unterbruch sein Regiment führte. Bis jetzt waren diese sog. Föhnpausen nicht befriedigend zu erklären. Der Verfasser hat schon in einer früheren Arbeit gesagt, dass die Föhnpausen nichts anderes sind, als Schwingungen des Föhnluftbogens in vertikalem Sinne. Je nach dem Wechsel in der Stärke des Höhenwindes wird der Bogen der Sturmbahn flacher oder greift tiefer. Der Keil der kalten Bodenluft drängt nach oder wird durch den Impuls neuer Föhnstösse wieder fortgerissen.

Die Kurve der Föhnluft ist oben am Gebirgskamm zuerst convex, über dem Talgrund concav und wird über dem Kaltluftschild neuerdings convex. Die Weite der U-förmigen Oeffnung des Föhnluftstromes wird nicht nur vom Zustand des Kaltluftsees beeinflusst, sondern wie oben beschrieben, auch von der Formation des Talbodens. Riegel, welche den mehr oder weniger flachen Talboden unterbrechen, können den Wiederanstieg, das Aufgleiten, des Föhnluftstromes bewirken. So kommt es häufig vor, dass der Föhn nur das Gross- und Kleintal bis Schwanden durchweht, dort aber am mächtigen Kegel des alten Guppenbergsturzes bei Schwändi hochgeht, (Vergl. Föhn No. 1, 21, 22, 27, 31). Ein andermal überfährt er wellenartig auch dieses Hindernis, bläst bis Glarus hinaus, um dort am Löntschkegel die Wiedervereinigung mit dem Mutterstrom in der Höhe zu erstreben. (Föhn No. 10).

Bei südöstlicher Richtung des Höhenwindes weht oft nur der „Kleintalföhn“. Er ist in Elm als „Untertalföhn“ bekannt, kommt von den Tschingeln her und lässt das Tälchen von Hintersteinibach und das Grosstal (Linthal) unberührt, weil diese quer zu seiner Richtung liegen. Er lässt zuweilen auch das tiefer liegende Schwanden unberührt, fährt bei Sool und Schwändi in einer Welle über den Guppenbergsturz hinweg, berührt etwa

noch die höchstgelegenen Häuser von Glarus am Fusse des Vorderglärnisch, und geht am Löntschkegel definitiv in die Höhe.

Schon diese Tatsache des isolierten Vorkommens des Kleintalföhnes ist unmöglich mit der Theorie Billwiler zu erklären. Wie sollte die bei Grossbritannien vorbeiziehende Depression gerade nur die Luft aus dem Sernstal heraussaugen und das Haupttal, in welches das Kleintal mündet, unberührt lassen? Unsere neue Ansicht erklärt das besser: Wenn der Höhenwind südöstliche Richtung hat, findet er oft im gleichgerichteten Sernftal die Bedingungen, die ihn zum Fallen zwingen, nicht so sehr im Grosstal, in dessen oberste Luftsichten er gewiss auch eindringt, ohne bis zum engen Talgrunde gelangen zu können. Bei SW-Richtung des Höhenwindes findet er in beiden Tälern die Bedingungen zu seiner Entwicklung.

7. Die Vacuum-Schicht.

(Vergl. Fig. 1)

Wir haben bisher gefühlsmässig angenommen, dass der Südwind im Lee aspirierend wirke. Wir glauben für die Tatsächlichkeit zwei Beweise zu haben. Einmal die schon seit altersher beobachtete Erscheinung, dass vor Eintritt des Föhnes im Alpental oft die Temperatur plötzlich fällt. Diese Erscheinung ist dem Bergbewohner so bekannt, dass sie von ihm sogar als Föhnprognose benutzt wird. Dieser plötzliche Temperaturfall (bei anticyclonalen Verhältnissen) lässt sich durch die plötzlich verstärkte Ausstrahlung infolge des über dem Talgrund entstehenden luftverdünnten Raumes erklären. Im weiteren spricht der Unterschied im Barometerstand kurz vor und während des Föhnes deutlich für die Vacumbildung. Zürich sollte, weil näher dem Centrum der Hauptdepression gelegen, einen tieferen Barometerstand aufweisen, auf Meeresniveau bezogen, als Glarus, das näher dem Hochdruckgebiet liegt. Ein Blick auf unsere Föhntabellen (Seite 33 u. ff.) zeigt, dass während der Föhne ein rückläufiges Gefälle von Zürich nach Glarus besteht. In der Zeit vom 12. bis 14. Februar 1924 z. B. (Föhn Nr. 2), als in Glarus heftiger Föhn blies, von dem man in Zürich nichts verspürte, war der Luftdruck in Glarus bis zu 1 mm tiefer als in Zürich. Umgekehrt aber, als in Glarus der Föhn schon ausgetobt hatte,

in Zürich jedoch in typischer Form zum Ausbruch kam, war der Luftdruck volle 3 mm höher als in Zürich. (Vergl. auch Föhn Nr. 32.)

8. Die Föhn-Mauer.

(Vergl. Fig. 4 a, b, c.)

Der Luftstrom des Höhenwindes schmiegt sich dem Terrain des Gebirgskammes nur dort glatt, konkav, an, wo der Gebirgsabfall nicht allzusteil ist. Wo jedoch der Kamm in steilen Wänden plötzlich abfällt, muss hinter den scharfen Kanten, entsprechend den Gesetzen über Flüssigkeitsströmungen, eine Rückwirbelung eintreten, welche an diesen Stellen die adiabatische Erwärmung der Luft verhindert und Kondensation, also Wolkenbildung, die bekannte „*Föhnmauer*“ verursacht. Je kürzer, stärker konkav, die Föhnbank im Tal ist, umso schärfster umrisSEN, typischer erscheint die Föhnmauer, und stets an ganz bestimmte Stellen des Gebirges gebunden. Solche bevorzugte Stellen sind im Glarerland die Tschingeln, die Wände ob Martinsmaad, der Ruchwichtengrat links, und die Felswände von Hintersulz rechts vom Hausstock, der Grat des Piz Urlaun links und der Sandgrat rechts vom Tödi. Gigantische Form nimmt die Föhnmauer bei Dimmerföhn an. Sie ergreift dann nicht nur die genannten Stellen, sondern den Gebirgskamm des Talabschlusses in seiner ganzen Breite und greift auf vorgelagerte Bergzüge über, geht in extremen Fällen (5. Januar 1919 und 15. Februar 1925) sogar bis zum Alpenrand, wo erst der glatte Absturz des Höhenwindes erfolgt. Die Figuren 4 a, b, c sind von Braunwald aus aufgenommen, von verschiedenen Standpunkten aus. Im Bilde links ist der Selbsanft, rechts der Gemsfayrenstock und in der Mitte der Tödi. Im Talgrunde, auf dem Bild nicht sichtbar, liegt die meteorologische Station Auen-Linthal.

Der Föhnwind war am Morgen des 6. Januar 1929 nur schwach (Santis S₂), daher die Föhnmauer nur angedeutet durch Wolkenstreifen über dem Bündnertödi links vom Urlaun-Tödi, und am Sandgrat und Claridenstock rechts vom Tödi. Der Föhn erreichte Mittags die Terrasse von Braunwald, jedoch nur in geringer Stärke und während ganz kurzer Zeit. Den Talboden erreichte er nicht. (Fig. 4a.)

Fig. 4a, b, c. **Föhnmauer im Tödigebl.**

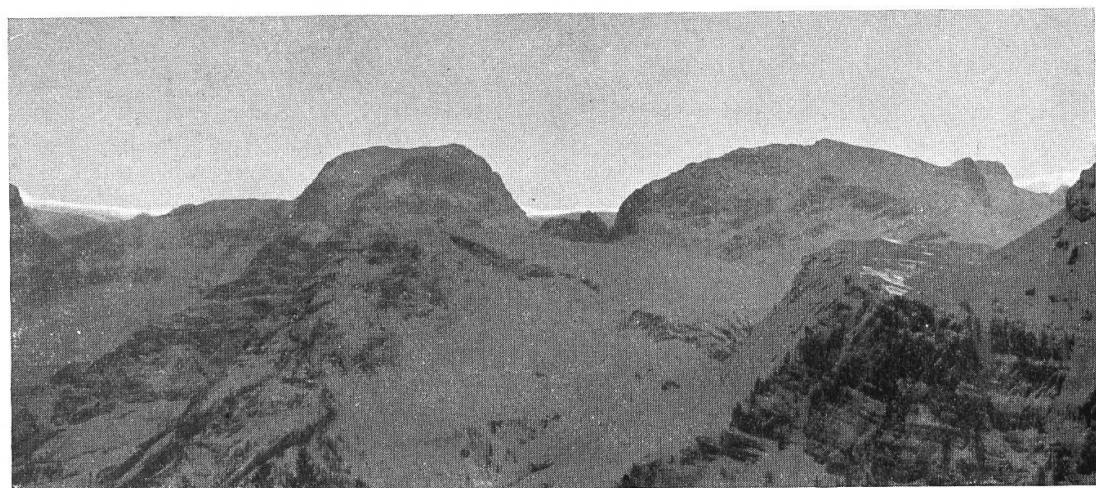


Fig. 4a **Erste, schwache Phase**, gesehen von Braunwald, am 6. Januar 1929.



Fig. 4b **Mittlere, nicht sehr typische Phase**, 5. Oktober 1929, vormittags.



Fig. 4c **Starke, fast dimmerföhnartige Entwicklung**, 5. Oktober 1929, mittags.

Phot. Schönwetter, Glarus

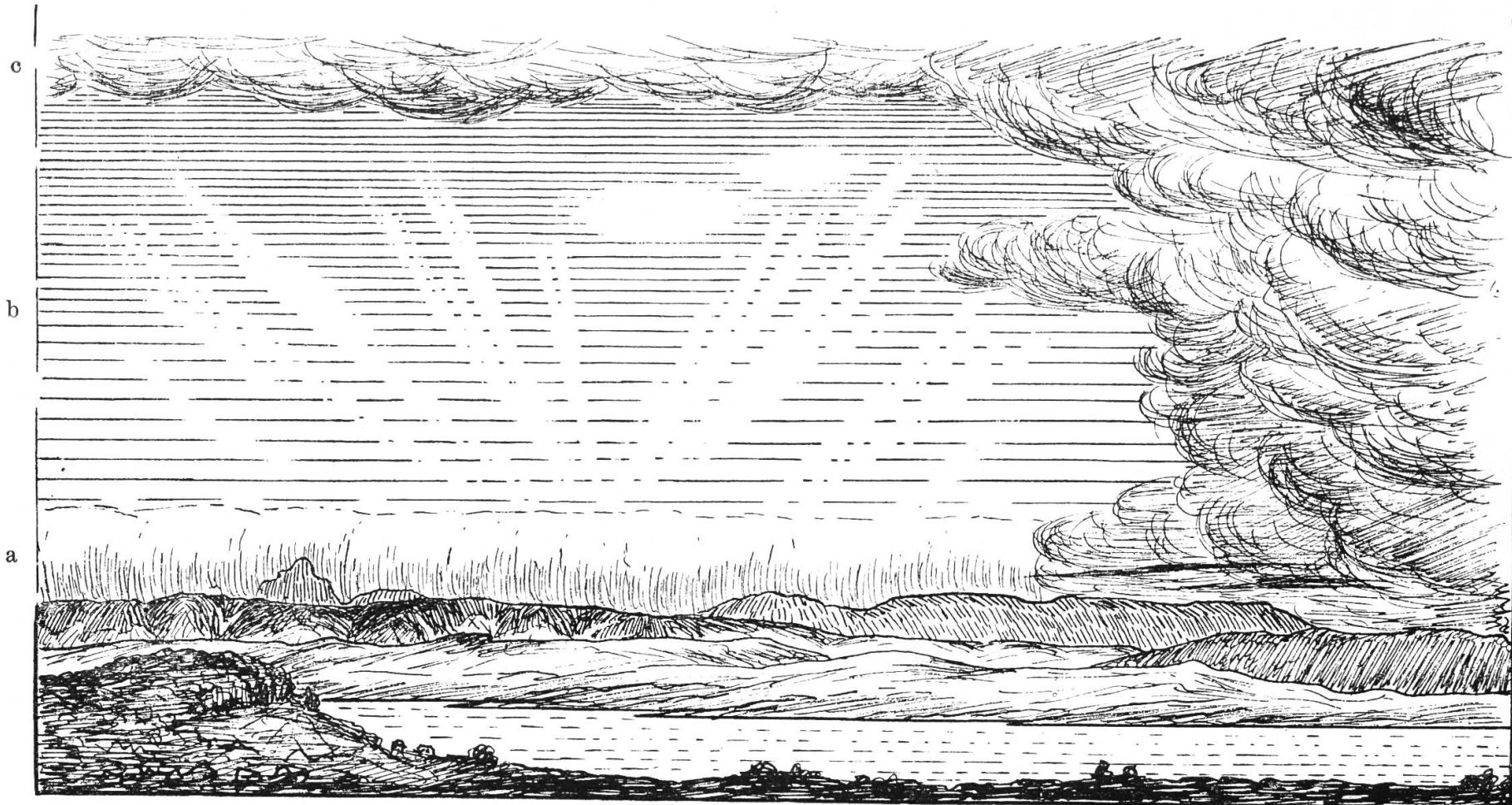
Am 3., 4., 5. und 6. Oktober 1929 regierte im Glarnerland heftiger Föhn. Am Morgen des 5. Oktober war der Höhenwind zunächst schwach, steigerte dann allmählich seine Stärke (Säntis, 7½ Uhr S₂), weshalb sich die Föhnmauer nicht fest an den Gebirgskamm lagerte und am Vormittag noch nicht die typische, glatte Walzenform angenommen hatte. (Fig. 4b.)

Gegen Mittag des 5. Okt. nahm die Stärke des Höhenwindes rasch zu, (Säntis 1½ Uhr S₄) und der Föhnsturm durchbrauste auch den Talgrund von Glarus. Die Föhnmauer überwölbt den Bifertenstock, Piz Urlaun, den Tödi und Claridenstock, nicht aber die weitvorgeschobenen Berge, und sandte feinen Sprühregen in den dämmerigen Kessel des Bifertengletschers. Die gefiederten Wolken im Zenith befanden sich weiter talauswärts, im aufsteigenden Abschnitt des Föhnluftstromes. (Fig. 4c.)

9. Bewölkung und Aufhellung bei Föhn.

(Vergl. Fig. 3 und 5)

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass im Lee eines Höhenzuges, über welchen quer zu dessen Streichen ein starker Wind weht, Wolkenbildung, dann eine Zone der Aufhellung aufzutreten pflegt. Das ist beim Föhn auch der Fall, was bei der Zunahme der Wärme und Abnahme der relativen Feuchtigkeit der Föhnluft leicht erklärliech ist. Aus unseren Tabellen geht diese Tatsache nicht unzweideutig hervor, zum Teil vielleicht, weil die meteorologischen Aufzeichnungen nur den momentanen Zustand an den Terminen angeben, nicht auch für die Zwischenzeiten. Einem Beobachter weiter vorn im Tal scheint infolge der Perspektive oft der ganze Himmel bedeckt zu sein, während ein Beobachter im Talhintergrund Helligkeitsstreifen quer zur Windrichtung wahrnehmen könnte. Die Stärke der Bewölkung hängt auch sehr von der Richtung des Höhenwindes ab. Westliche Ablenkung von der Süd-Nordrichtung bedingt unruhigere Form der Föhnmauer und stärkere allgemeine Bewölkung, östliche Ablenkung schwächere Bewölkung. Die eilig über den Himmel fliehenden Wolkenfetzen werden nicht, wie schon irrtümlich geschrieben wurde, von der Föhnmauer abgerissen, sondern sie entstehen und vergehen im Wellengang an der Unterfläche des Höhenwindes.



Ffg. 5
16

Föhnhimmel, gesehen vom Zürichberg aus, am 27. Okt. 1928.
a) Föhn-Mauer. b) Aufhellungszone mit Föhn-Wolken. c) Bewölkung der Cyclonenfront.

Fig. 6

Föhnprofil Tessin-Basel.
Föhn No. 23

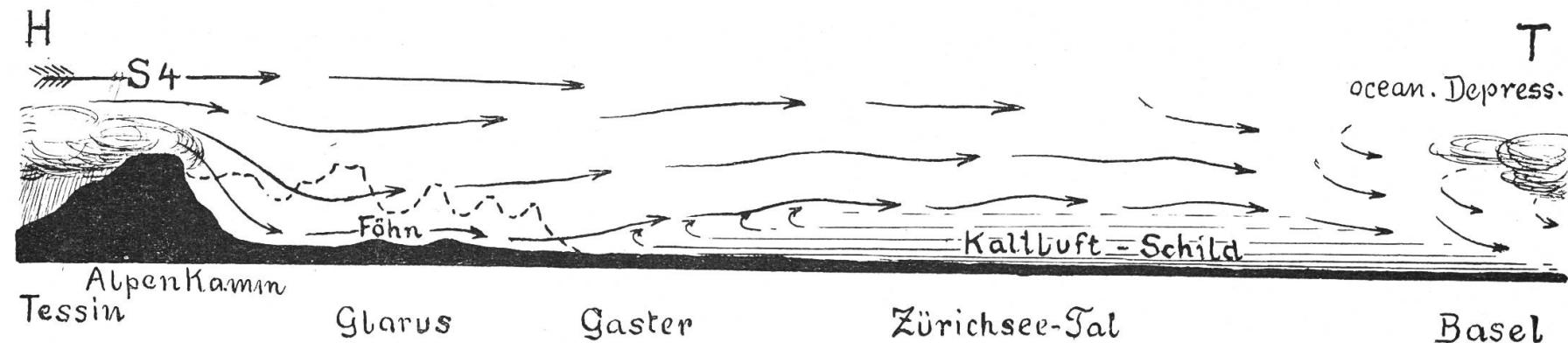
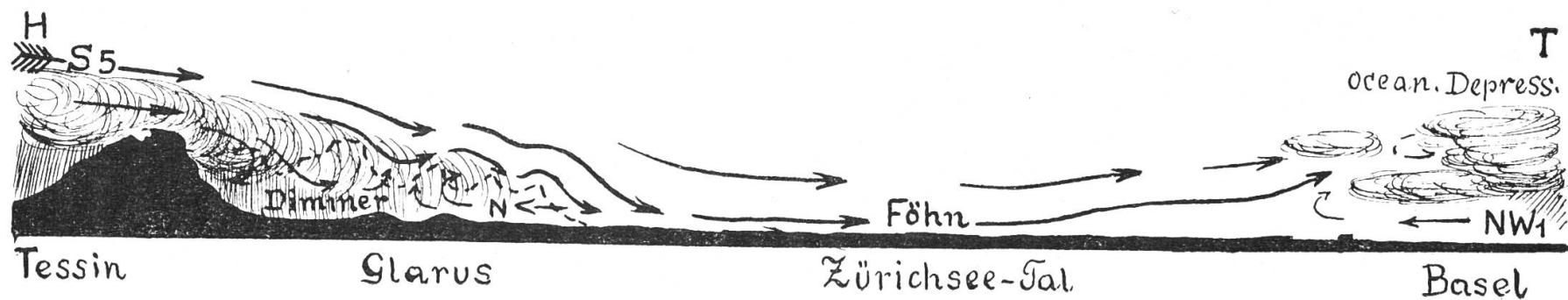


Fig. 7

Profil des Dimmerföhnes vom 15. Februar 1925
Föhn No. 2

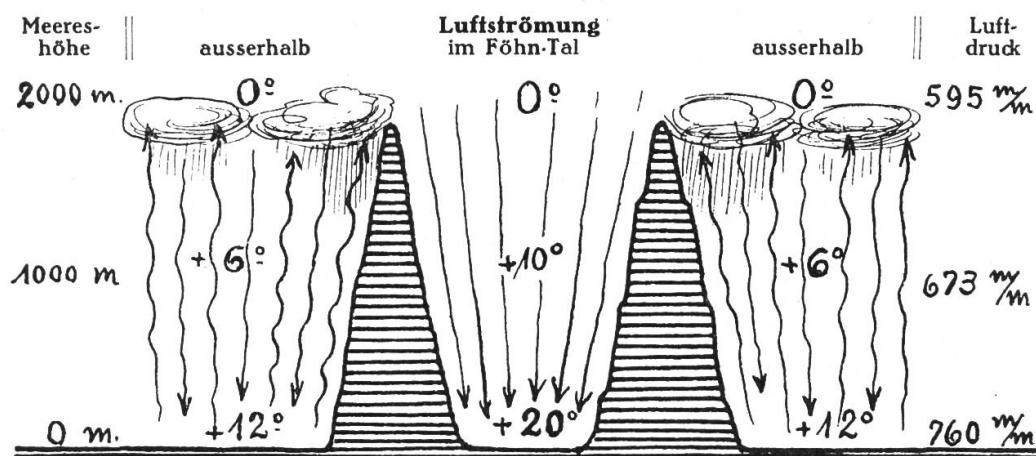


Wenn der Wind stark südwestliche Richtung hat, dann zeigen sich in grossen Höhen blendend weisse, linsenförmige Wolken als Verkünder föhnigen Wetters am südlichen Himmel. Diese „*Föhnwolken*“ haben aber nichts mit der „*Föhnmauer*“ zu tun. Diese liegt fest am Gebirge, jene ziehen in grossen Höhen gemeinsam mit Cirren dahin. (Fig. 5) Am 15. Februar 1925 war es vom Zürichberg aus schön zu verfolgen, wie der Aufhellungsstreifen von den Alpen gegen das Zürichseetal vorrückte. Der Himmel war in der Frühe über Zürich noch bedeckt. Gegen 8 Uhr begann sich im Süden ein heller Streifen zu öffnen, der die Berge, mit typischer Föhnmauer behaftet, erkennen liess. Von 9 Uhr an rückte der Helligkeitsstreifen, breiter werdend, gegen Zürich vor. Die Föhnmauer im Hintergrund nahm grössere Dimensionen an, verschlang mehr und mehr die hinteren Bergkulissen, während im Fernglas wilde Schneefahnen an den Vorbergen zu sehen waren, dort starken Sturm verkündend. Gegen 10 Uhr brach in Zürich selbst typischer Föhn los. Bis ca. 35 Grad über dem Horizont war der Himmel dunkelblau mit wenigen rasch segelnden Wolken, darüber hinaus divergierende Cirren und vom Zenith gegen Norden verharrte die graue Wolkenwand wie am Morgen. Von den Bergen waren nur noch Rigi und Mythen sichtbar, mit starken Schneefahnen. Die ca. 15 Grad hohe Föhnmauer schien geradlinig abgeschnitten. In Glarus sah es indessen anders aus. Seit drei Tagen tobte dort schon der Föhn, der nun im Laufe des Morgen des 15. Februar zum wilden Dimmerföhn wurde, dagegen wurde es von 9 Uhr an stiller, bei feinem Sprühregen und herabgesetzter Temperatur, zur Zeit also, als im Zürichseetal der echte Föhn losbrach und zerstörend wirkte. (Vergl. Profil Fig. 7.) Ich gewann den Eindruck, dass am kritischen 15. Februar der Höhenwind in böigen Sturmwellen über die Alpen fuhr. Deshalb schwankte auch der Föhnluftbogen heftig auf und ab und strömte dementsprechend Kaltluft durch den „Fjord“ des Glarnerlandes ein und aus. Die wogende Oberfläche des Kaltluftschildes bot dem böigen Höhenwind Angriffspunkte bis zum Durchbruch ins Zürichseetal, sodass Zürich das seltene Erlebnis eines echten Föhnes bekam. Im Glarerland bewirkte indessen der abgeschnürte Teil des Kaltluftschildes zeitweilige Luftruhe mit Sprühregen, unterbrochen von wilden Stössen des

Dimmerföhnes, wobei die Wirbel jene bösartigen Zerstörungen an Orten anrichteten, wo sonst der normale Föhn nicht sonderlich stark aufzutreten pflegt. So riss der Sturm in den hochgelegenen Nebentälern, wie im Klöntal, im Oberseetal, oberhalb Filzbach und Bilten ganze Waldflächen radikal nieder, während das tieferliegende, von rückwärtsströmender Kaltluft erfüllte Haupttal verhältnismässig verschont blieb.

Die allgemeine Wetterlage und die Bedingungen für diese seltene Ausbildung des Föhnes beschrieb *Billwiller jun.* in den Actes S. H. N. Fribourg, 1926.

10. Die Wärme der Föhnluft.



Schematische Skizze zur Erklärung der adiabatischen Erwärmung der Föhnluft.

Die häufige Begehung der Hochgebirge auch zur Winterszeit hat schon längst die Erkenntnis gebracht, dass der Föhn auf dem Gebirgskamm oben sehr kalt sein kann, während unten im Tal hohe Wärme registriert wird. Die ganze Differenz wird also während des Fallens gewonnen. Wie das zu Stande kommt, das wurde, wie eingangs erwähnt, durch *Hann* wissenschaftlich begründet:

Unter gewöhnlichen Verhältnissen findet in einer Luftmasse ein mehr oder weniger lebhafter Austausch in der Temperatur und im Wasserdampfgehalt statt, entweder in ruhig nebeneinander niedersinkenden und aufsteigenden Stromfäden, oder in wirbelnder Durchmischung, wobei es bei den aufsteigenden

Luftteilen zur Abkühlung, Kondensation und Wolkenbildung kommt. Die Temperaturabnahme beträgt in solchen Fällen je nach der Jahreszeit im Gebirgsland, durchschnittlich 0,55 bis 0,6 Grad pro 100 Meter Erhebung (weniger im Winter, mehr im Sommer).

Wenn jedoch eine Luftmasse als einheitlicher, geschlossener Strom fällt, begünstigt durch einschliessende Talwände, wie es beim Föhnwind der Fall ist, dann findet keine Kondensation statt, im Gegenteil eine Erniedrigung der relativen Feuchtigkeit, und die Erwärmung folgt den Gesetzen komprimierter Gase. Die Temperaturänderung beträgt dann 1° C. pro 100 m Fallhöhe und wird adiabatische genannt. Es ist klar, dass solche Fallluft bedeutend wärmer unten ankommen muss, als die in gleichem Niveau, aber ausserhalb des Föhnluftstromes befindliche Luft es ist, auch wenn in gewisser Höhenschicht darüber die Temperatur durchwegs die gleiche ist und der Luftdruck allgemein relativ niedrig ist. (Vergl. Fig. 8) Mit dem Eintreffen des Föhnes steigt die Temperatur im Tal innerhalb weniger Minuten um viele Grade, was natürlich besonders im Winter sich fühlbar macht. Der Föhn kann in kürzester Zeit gewaltige Schneemengen wegräumen. Nicht selten meldet Glarus infolge des Föhns die höchsten Tagestemperaturen der ganzen Schweiz. Ueber den tatsächlichen Gang der Wärmezunahme vom Gebirgskamm bis zur Talsohle könnten nur systematische Messungen längs eines ganzen Föhnprofiles Auskunft geben. Meine, in einer früheren Arbeit geäusserten Ansicht, dass das Aufwirbeln von Schneestaub an den Berghängen dem Beobachter im Talgrund anzeigen, wo die Nullgradgrenze der Temperatur liege, ist nicht zutreffend, wie mir eine spätere Beobachtung klar machte. In Arosa wurde am 2. Jan. 1925, während der Föhn blies, der Schnee in Pulverform von den Tannen und Dächern geweht, sodass die ganze Ortschaft wie in Rauch gehüllt erschien. Gleichzeitig schien die Sonne aus blauem Himmel und das Thermometer zeigte mittags + 6 Grad im Schatten eines grossen Gebäudes, 2 Meter über der Schneefläche. Die Schneehöhe nahm im Laufe des Tages um 7 cm ab, ohne dass irgendwo Schmelzwasser zu sehen war. Im Tiefland würde der Schnee schon bei + 1 Grad weich und nass werden und niemals in Pulverform wegfliegen können. Die Be-

obachtung in Arosa bewies aufs Neue die grosse Trockenheit der Höhenluft, der Föhnluft im Besonderen. Die obersten Schneekristalle der Schneeschicht schmelzen gewiss bei + 6 Grad auch, aber das dabei sich bildende Wasser wird schon in mikroskopisch feinem Zustand von der trockenen Luft aufgesogen, ehe es zur makroskopischen Tropfenbildung kommen kann. So bleibt der Schnee trotz der Wärme pulverförmig, er verdunstet direkt. Das erklärt auch, weshalb beim typischen Föhn im Alpental trotz raschster Schneeschmelze kein Hochwasser entsteht, ganz im Gegensatz zu den Fällen, wo es trotz Südwind nicht zur Ausbildung typischen Föhnes kommt. Die grosse Trockenheit hat einen deutlichen, aber vorübergehenden Einfluss auf die Pflanzen, welche während des Föhnes ein schlaffes Aussehen bekommen. *C. Schröter* (11), und besonders eingehend *H. Brockmann-Jerosch* (3) behandeln in ihren Werken den Einfluss des Föhnes auf die Pflanzenwelt. Ob die Trockenheit auch die Ursache der so merkwürdigen Störungen im Wohlbefinden anderer Lebewesen ist, wissen wir nicht. Besonders dazu veranlagte Menschen befällt schon vor dem Eintreten des Föhnes ein Unbehagen, das sich während des Föhnes bis zu wirklichem Unwohlsein steigern kann. Auch Tiere, darunter auch die Gamsen, zeigen in ihrem Benehmen Unruhe und Unbehagen, das Vieh reisst an den Ketten, Bienen werden stechlustig u.s.w. *J. Herzog* (8) behandelt ausführlich den Einfluss auf die Organismen, *B. Huber* (9) hat luftelektrische Beobachtungen und Messungen bei Föhn gemacht. Ob solche Einflüsse auf das Wohlbefinden der Lebewesen mitspielen, werden vielleicht weitere wissenschaftliche Untersuchungen zeigen.

11. Die Trockenheit der Föhnluft.

Da die Trockenheit der Luft nicht eine der Ursachen, sondern nur eine Folge des Niederstürzens der Föhnluft ist, wollen wir die vorliegende Arbeit nicht allzusehr mit Zahlenreihen belasten, sondern die aussergewöhnliche Trockenheit nur an zwei Beispielen zeigen.

Die folgende Tabelle gibt die Zahlen für die **relative Feuchtigkeit** bei den Föhnen Nr. 2 und 7 wieder:

Föhn No. 2 (Seite 34) Febr. 1925. Föhn No. 7 (Seite 37) Dez. 1925

Ort	Ter.	11.	12.	13.	14.	15.	Vortag		Föhntage		Nachtag	
							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.

Der Unterschied zwischen den Zahlen des 11., 12., und 14. Februar von Glarus mit Föhn, und denjenigen von Zürich ohne Föhn, ist sehr bedeutend, aber auch als Zürich am 15. Februar wirklichen Föhn bekam, war die relative Feuchtigkeit lange nicht so niedrig, wie sie in den eigentlichen Föhntälern registriert wird. Wie sich das Verhältnis zwischen dem Alpental und dem Alpenvorland umkehren kann, zeigt lehrreich der Föhn No. 7, rechts in der Tabelle. Während an gewöhnlichen Tagen die Mittagsfeuchtigkeit im Alpental grösser ist als im Vorland, wird sie an Föhntagen sehr viel kleiner, meistens sogar kleiner als 30 %.

Der Einbruch des typischen Föhnes in das Zürichseetal am 15. Februar 1925 ist sehr schön im Verlauf der Kurve des Hygrogrammes von Zürich zu sehen, das wir hier mit freundlicher Erlaubnis des Herrn Dir. Maurer von der Schweiz. Met. Centralanstalt wiedergeben. (Fig. 9)

12. Das Isobarenbild.

(Vergl. Fig. 10 und 11)

Der Raumangst verbietet uns, für alle hier behandelten Föhne die entsprechenden Wetterkarten abzudrucken. Wir verweisen auf die täglich erscheinenden Wetterkarten der Schweiz. Met. Centralanstalt Zürich. Die Karten der Föhne No. 2 und No. 7 zeigen uns Eigentümlichkeiten im Verlauf der Isobaren, wie wir sie in ähnlicher Weise bei allen Föhnen beobachten können. Die Linien gleichen Luftdruckes zeigen im Gebiete der

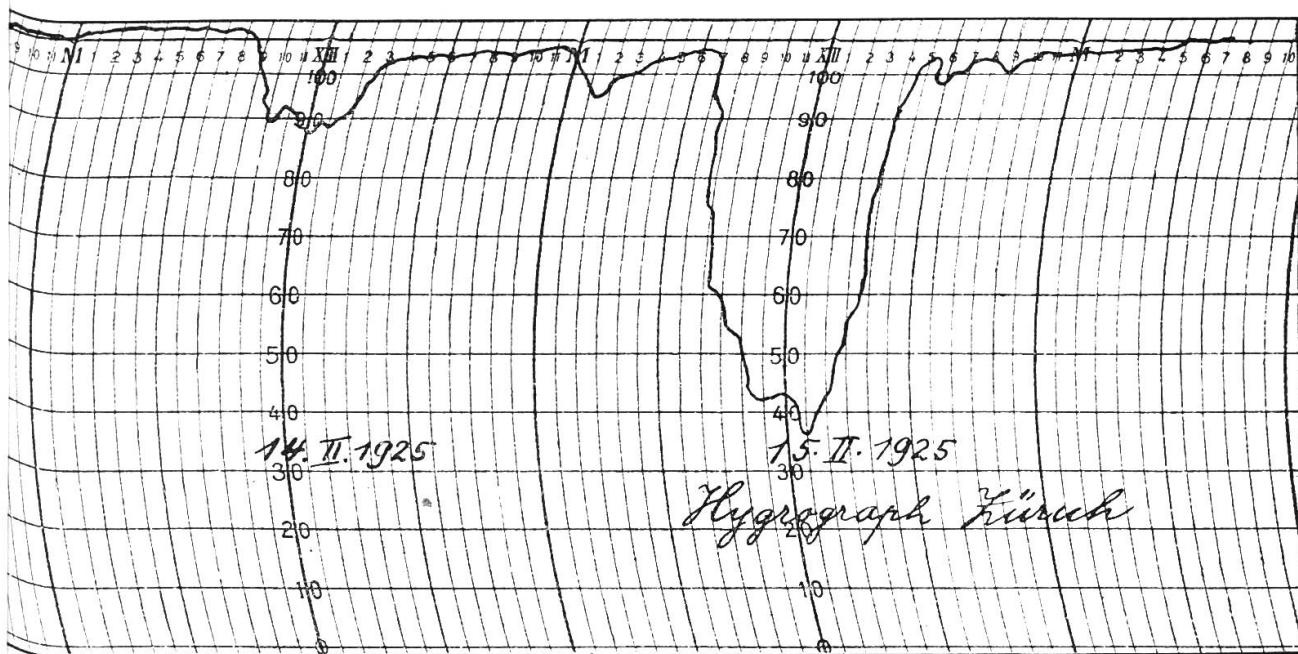


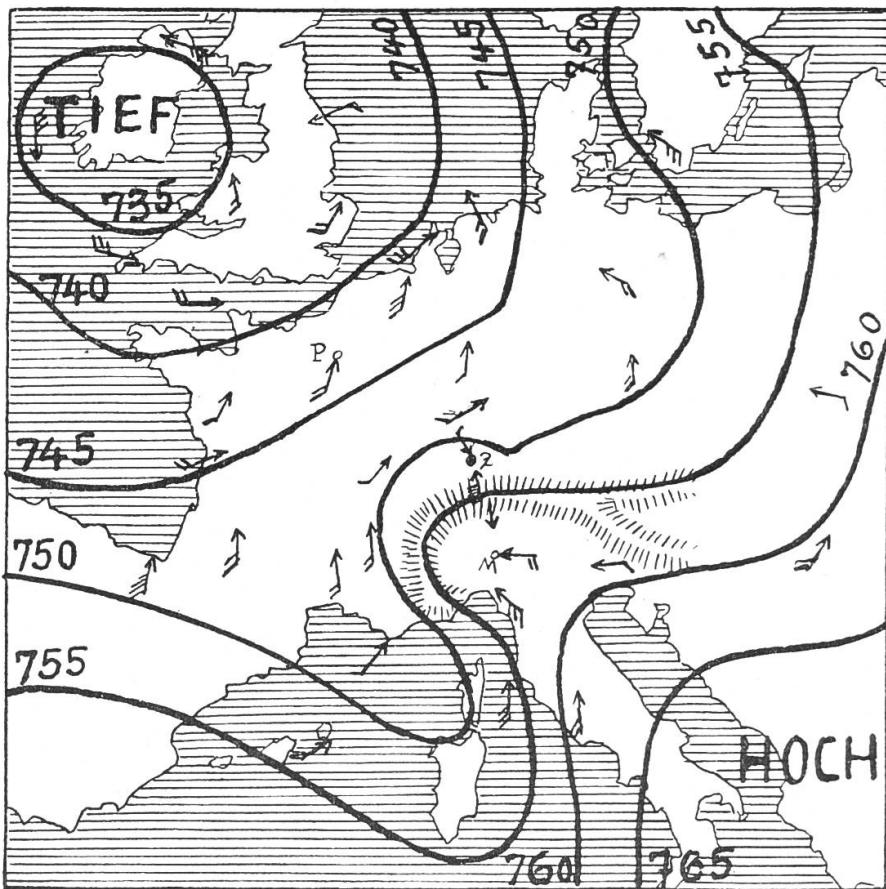
Fig. 9

westlichen Zentralalpen eine deutliche, oft scharfe Ausbuchtung gegen Westen, die Isobaren der Depression dagegen eine solche nach Südosten. Es hat den Anschein, als ob die vom Atlantic heraufströmenden Luftmassen am Winkel, wo die Centralalpen nach Süden umbiegen, sich stauen und die Tendenz zur Teilung erhalten, wie Eisschollen, die an einen Brückenpfeiler prallen. Es kommt in der Tat in vielen Fällen zur Bildung eines Teilminimums über Südfrankreich, wogegen der Hochdruck im Schutze des Alpenbogens als schmaler Rücken zwischen den Min. bestehen bleibt. Auch hier kommt es zuweilen zur Abschnürung eines Teilhochs über der Po-Ebene. Wie ein Kap gegen das Meer hinaus, so schiebt sich dieser Hochdruckrücken zwischen die Minima und durch den grossen Druckgradienten wird der Südwind ausgelöst. (*Billwaller sen. I*). Im Neujahrsblatt 1926 der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich hat *Hans Frey* (5) auf das stete Vorhandensein dieses „*Föhnknie's*“ im Isobarenbild hingewiesen. Mit der Aenderung der Lage der Depression ändert auch das Föhnknie seine Form und Richtung, wobei in den meisten Fällen die Drehung des Südwindes über dem Alpenkamm aus südöstlicher Richtung in südwestliche übergeht und der Föhn erloscht, oder „heimgeht“, wie der Glarner sagt. Wie aus einer Düse bläst der Luftstrom aus dem Föhnknie über die

Alpen hinweg und wo in einem Talgrund im Lee die oben beschriebenen Bedingungen vorhanden sind, stürzt ein Teilstrom als Föhn in scharfem Bogen in dieses Tal.

Isobaren am 14. Februar 1925
Föhn No. 2

Fig. 10



Nach der Wetterkarte der Schweiz. Met. Centralanstalt Zürich.

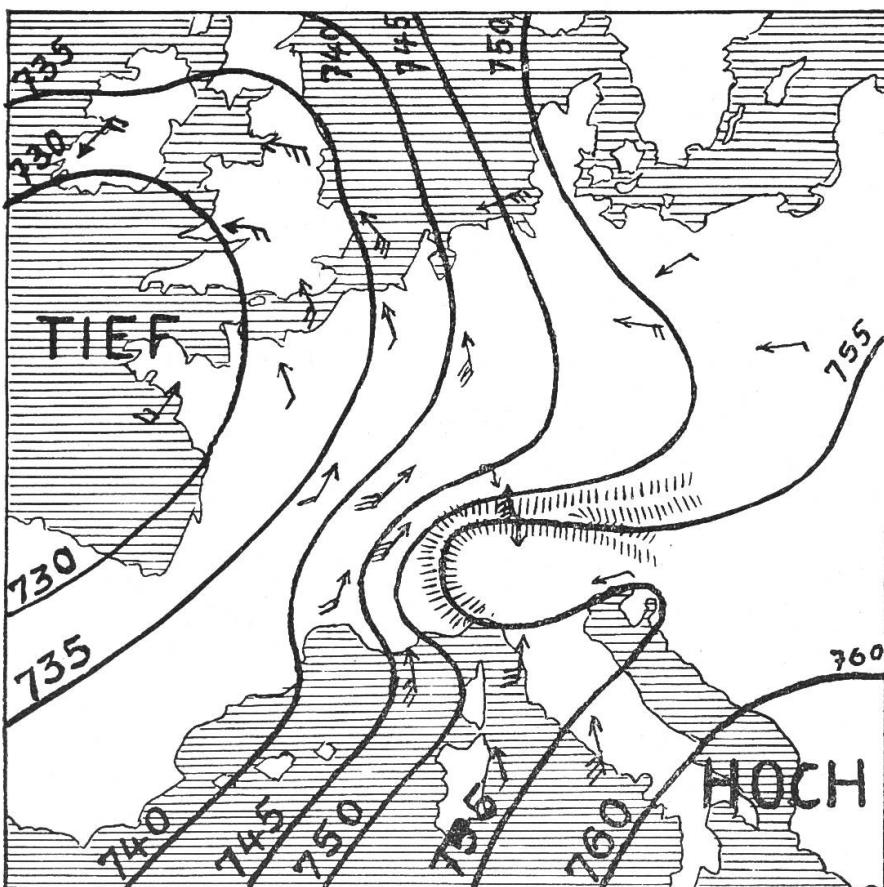
13. Periodizität der Föhnvorkommen.

(Maurer 10) zieht aus langjährigen Aufzeichnungen des Schweizerföhns interessante Schlüsse über die Häufigkeit des Föhnaufstretens in den vier Jahreszeiten und über seine Periodizität im Laufe gröserer Zeiträume. Er weist nach, dass auf den Sommer die wenigsten, auf Frühling und Herbst die meisten Föhnvorkommen fallen. Nach den Aufzeichnungen der Jahre 1864 bis 1906 gehören die Jahre 1865—1890 zu den föhnreichen, davon besonders ausgeprägt 1866—1870 und 1876—1880.

Isobaren am 20. Dezember 1929.

Fig. 11

Föhn No. 7



Nach der Wetterkarte der Schweiz. Met. Centralanstalt Zürich.

Für die nachfolgenden Jahre habe ich nach den Aufzeichnungen der Met. Centralanstalt Zürich nachfolgende Tabelle zusammengestellt:

Föhn Tage der Jahre 1907 bis 1928

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
Auen-Linth.	22	35	68	76	67	27	19	20	29	50	45	45	502

Im Zeitraum dieser 22 Jahre, wie auch in jedem einzelnen Jahr, zeigt sich deutlich ein Maximum im Frühling, ein zweites im Herbst, ein kurzes Minimum im Januar, ein längeres, ausgesprochenes im Sommer. Diese Erscheinung röhrt wohl davon her, dass im Frühling und Herbst häufigere Ansammlungen ruhender Kaltluft, verbunden mit Inversion vorkommen, wodurch der Höhenwind leichter luftverdünnte Räume ansaugen kann und gezwungen wird, seinen Weg durch diese zu nehmen.

Von den 60 Föhntagen der 33 Föhne, welche in den Tabellen Seite 33 u. ff. verzeichnet sind, entfallen

60 Tage oder 100 % auf die Station Auen-Linthal

42 " " 70 % " " " Glarus, und nur

5 " " 8,3 % " " " Zürich.

Sie verteilen sich auf die Jahre und Monate wie folgt:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1925	—	5	—	2	1	—	1	—	1	—	—	2
1926	—	3	1	—	1	—	—	—	—	4	6	—
1927	—	3	2	—	—	3	—	—	—	—	3	—
1928	2	—	5	6	—	1	—	—	—	3	2	—
	2	11	8	8	2	4	1	0	1	7	11	5

Auch hier zeigt sich im Frühling und Herbst je ein Maximum, im Sommer das Minimum. Die Tage, an welchen sich der Föhn nur in der alpinen Region bemerkbar macht, sowie die nur „föhnigen“ Tage mit Anticyclonalföhn sind in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

14. Der Hochdruck- oder Anticyclonal-Föhn.

Es ist notwendig, hier auch den Hochdruckföhn oder Anticyclonalföhn zu behandeln, weil dieser Wind vom Laien oft mit dem typischen Föhn verwechselt wird. *Billwiller sen.* (1) hat zuerst den Anticyclonalföhn beschrieben. Dieser Wind wurde so benannt, weil er, im Gegensatz zum Tiefdruck- oder Gradientföhn, auftritt, wenn eine Anticyclone über dem Alpenland steht, und sich in gar vielen Punkten von diesem unterscheidet. Auch der bodenständige Aelpler nennt nur den Gradientföhn kurzweg „Föhn“, bezeichnet jedoch die anderen nur ähnlichen Windverhältnisse als „föhnig“.

Während der „Talwind“ seine Entstehung dem Auftrieb warmer Luft verdankt, der „Bergwind“ umgekehrt dem Absinken kalter, also spezifisch schwerer Luft, entsteht der Hochdruckföhn aus dem einfachen Druckgefälle vom Scheitel eines Hochdruckgebietes zu den Flanken mit abfallendem Luftdruck. Der so entstehende sanfte Luftstrom kann gleichzeitig auf beiden Seiten der Alpen als leichter Nord- resp. Südföhn auftreten, wenn der Scheitel des Hochdruckes direkt über den Alpen liegt. Die Luft ist dann über dem Gebirgskamm völlig ruhig und nimmt erst im Tallauf und besonders im schmalen Ausgang der Alpentäler, wo der gesammelte Luftstrom durch einen engen Querschnitt in das Alpenvorland hinausströmen muss, bedeutendere Geschwindigkeit an. In der kalten Jahreshälfte sind die tiefen Talschüsseln mit trüger Kaltluft gefüllt. Der von oben kommende, im Fallen warm gewordene Luftstrom fährt sanft über die Kaltluft hinweg, nimmt dabei föhnigen Charakter an, übersteigt aber kaum die Windstärke 2 und hat niemals zerstörende Wirkung. Letzterer Fall kann erst eintreten, wenn durch das Herannahen einer barometrischen Depression ein bedeutender Gradient entsteht und bei Vorliegen gewisser weiter oben beschriebener Bedingungen der typische Föhn, der Gradientföhn, losbricht, wobei bemerkenswert ist, dass kein allmählicher Uebergang aus dem Hochdruckföhn in den Gradientföhn stattfindet. Durch die Saugwirkung des einsetzenden Höhenwindes wird im Gegenteil der Hochdruckföhn unterbrochen und der Gradientföhn setzt dann im Talgrund plötzlich ein.

Der Hochdruckföhn kommt im Reusstal zu besonders häufiger Entwicklung wegen dessen orographischen Verhältnissen. Der Abfluss der Luft aus dem breiten, hochgelegenen Urserental durch die schmale Schöllenenschlucht nach dem 300 m tiefer liegenden Göschenen muss hier zeitweise eine sehr merkliche Stärke erreichen, sodass der Hochdruckföhn hier nicht sehr viel hinter dem Gradientföhn zurücksteht. Im Kanton Glarus ist der Hochdruckföhn nur schwach ausgebildet, nicht viel stärker als der sanfte Bergwind. Bemerkenswert wird er etwa bei Ziegelbrücke. Der typische Gradientföhn wird dagegen in Glarus mindestens eben so häufig und so stark wehen, wie in Uri. Weil

die Stationsbeobachter die beiden Föhnarten zusammen registrieren, erscheint Uri mit grösserer Föhnhäufigkeit als Glarus.

Die wichtigsten Föhntäler der Schweiz sind, von Ost nach West gezählt, das Rheintal von Chur abwärts, das Linthtal, das Reusstal, Engelbergtal, Haslital und untere Rhonetral. In anderen Tälern der Alpen und in den Gebirgen der ganzen Welt können natürlich auch die Bedingungen für Entstehung föhnähnlicher Winde vorhanden sein. So erweckte das Auftreten von Föhn in Grönland zuerst den Zweifel an der Richtigkeit der „Sahara-Theorie“. Der Verfasser hat auch im tropischen Brasilien, am Abhang des Orgelgebirges und der Serra do Mar bei Santos föhnähnliche Fallwinde beobachtet, hauptsächlich in den Monaten Juli und August, also auch hier vorwiegend in der kühlen Jahreszeit.

15. Charakteristik der Föhne und föhnähnlichen Winde.

Wir beobachten im Glarnerland fünferlei Südwinde. Als ersten wollen wir den „Bergwind“ nennen, den „Gletscherwind“ unserer Aelpler. Er verdankt seine Entstehung dem Absinken nächtlich abgekühlter, also spezifisch schwerer Luft nach der Tiefe zu. Der Bergwind wird hauptsächlich in der Nähe der Gletscher und in schluchtartigen Talausgängen beachtet, dagegen kaum mehr im Haupttal. Die vier anderen Südwinde sind dagegen in der bewohnten Talschaft von grösserer Bedeutung, weshalb wir ihre charakteristischen Eigenschaften in der nachfolgenden Zusammenstellung angeben und besonders auf den fundamentalen Unterschied zwischen den beiden ersten Winden aufmerksam machen wollen.

	Südseite Tessin	Alpen- Gebirgskamm	Nord-Seite A.-Linthal Ziegelbrücke	Hügelland Zürich-Basel
Anticyclonal- oder Hoch- druckföhn	sanftes Druckgefäß, nach Süden, Nord-Föhn, hell	Scheitel des Hochdruck. windstill, hell	sanftes Druckgefälle nach Norden So hell, warm. Barometer hoch Im Winter: Kältesee auf dem Boden, Nebel	St bis §2 hell, warm hell, warm S1 bis So hell, warm
Gradient od Tiefdruck- föhn	Hochdruck Regen	starkes Südsturm Föhnmauer Sprühregen od. Schnee	Druckgefälle zur Depression hin (rückläufig) Föhnsturm Aufhellung Barometer tief	Ueberschiebung auf Kaltluft bewölkt bed. Nebel od. Regen u. Nordwind

	Südseite Tessin	Alpen- Gebirgskamm	Nordseite		Hügelland
			A.-Linthal	Ziegelbrücke	Zürich-Basel
„Dimmer- föhn“	Hochdruck Regen	starkes Südsturm Regen oder Schnee Föhnmauer „Dimmer“	Druckgefälle zur oceanischen Depression hin kühler Südsturm Sprühregen	verheerende Föhnwirbel und fahle Beleuchtung	Druckgefälle zur oceanischen Depression hin Föhnsturm hell warm
Gewöhnlich, Südwest- oder Tauwetter- wind	bewölkt bis hell	Druckverhältnisse wie beim Gradientföhn, jedoch Turbulenz im Talgrund Südsturm, Wolken, jedoch keine „Mauer“ Niederschl.	in der Höhe Föhnstöße m. Aufhellg. in der Tiefe Luftruhe	leichter Südwind m. Regen u. durchsicht. Luft	starker Südwind mit Regen und durchsicht. Luft Tauwetter, Hochwasser

Als Beispiel für den letzteren Typus, den gewöhnlichen Südwest- oder Tauwetterwind, sei der 17. November 1928 aus vielen ähnlichen Fällen herausgegriffen. An diesem Tage war ein starker Gradient vorhanden, über 30 mm von den Alpen zur Nordsee. Dieser bewirkte einen sehr heftigen Südsturm über dem Alpenkamm. Der Säntis verzeichnete S₅! Trotzdem hatte Glarus keinen Föhn, weil eine andere Vorbedingung, die ruhige, träge Luft im Tale fehlte. Anstatt jäh ins Tal zu fallen, ging der Sturm, allmählich sich senkend direkt gegen die Depression hin. So blieb diesmal der Talhintergrund im natürlichen Windschutz und der Wind wurde mit der zunehmenden Entfernung von diesem Windschutz stärker verspürt. Die Luft war warm, aber feucht, die Alpen auch von Zürich aus überaus klar sichtbar, während bei echtem Föhn in Glarus, die Berge von Zürich aus selten sichtbar sind, weil Zürich im Dunst oder Nebel des Kaltluftschildes steckt. Unter den Aufzeichnungen der Met. Centralanstalt finden sich oft Tage, wo Auen-Linthal Südwind von der Stärke 2 hatte, aber aus den Begleit-Umständen, z. B. relative Feuchtigkeit über 70 %, ist ersichtlich, dass es sich hier nicht um Föhntage handelte.

Der Volksmund sagt: „Der Föhn leert aus.“ Dieser Ausspruch ging aus der Erfahrung hervor, dass dem Föhn gewöhnlich schlechtes Wetter auf dem Fusse folgt. Es ist das jedoch nicht stets der Fall, was leicht zu erklären ist. Der Föhn verdankt ja seine Entstehung dem Vorüberzug der barometrischen Depression und es hängt der Eintritt und Grad des Schlecht-

wetters davon ab, wie das Föhntal in den Bereich der kalten Rückseite des Cyclons kommt. zieht die Depression sehr nahe an den Alpen vorbei, dann wird der Druckgradient gross, und damit der Föhn heftig sein, und die nachfolgende Schlechtwetterseite des Cyclons wird die Alpen in voller Stärke treffen. Entfernt sich aber das Tief rasch gegen Norden, dann kann es mit blossem Auftreten stärkerer Bewölkung sein Bewenden haben. Der Hochdruck rückt von Süden her über die Alpen nach und erhält das schöne Wetter in den Alpentälern („der Füh hebet!“), während vielleicht die Nordschweiz noch im Bereich der Regenzone der abziehenden Cyclone ist, und Schlechtwetter verzeichnet. Bei solchen Situationen ist es für den Berufsmeteorologen nicht leicht, eine für die Ostschweiz allgemein gültige Prognose zu stellen.

16. Chronologisches.

In den älteren Chroniken ist der Föhn nicht, oder nur sehr selten erwähnt, obwohl sicher anzunehmen ist, dass er manches Grossfeuer verursacht hat, denn im Kanton Glarus bestehen schon seit uralten Zeiten über das Verhalten der Bewohner während der Föhnstürme besondere gesetzliche Vorschriften. So ist das Tabakrauchen, das Entzünden von Feuern, ja, in besonders starken Fällen, selbst das Kochen am Holzherd, verboten. Bei sehr heftigen Föhnen wird eine eigene Wache, die sogenannte „Föhnwache“, aufgeboten. Die Feuerwehr stellt die Löschvorrichtungen in Bereitschaft und die „Föhnwächter“ machen von Haus zu Haus die Runde, Tag und Nacht, so lange, als der unheimliche Geselle Föhn das Tal durchbraust.

Verheerende Föhnstürme, welche in Wäldern und an Gebäuden grossen Schaden brachten, sind nach Heer & Blumer (7) besonders folgende zu erwähnen.

27. November 1704

Mitte Dez. 1725

14. Dezember 1786, der besonders in Hätzlingen und Luchsingen wütete.

25. November 1800

29. Mai 1802 „Ein glühend heißer Föhnwind erschien in Glarus Mittags um 12 Uhr aus spiegelhellem Himmel.“

25. Dezember 1821
 15. September 1839 „Dieser beim schönsten, heiterstem Wetter.“
 28. Oktober 1840
 18. Juli 1841

Von diesem Zeitpunkt an finden sich wieder nur sehr spärliche Aufzeichnungen vor.

10. Mai 1861 Dieser Föhn hatte für Glarus besonders tragische Folgen. Ein kleiner Brandherd wurde durch den trockenen Wind angefacht und so gewaltig ausgedehnt, dass in kurzer Zeit fast 600 Gebäude eingeäschert wurden. Der Auftrieb der heißen Luft über dem Riesenfeuer muss die Gewalt jenes an sich nicht aussergewöhnlich heftigen Föhnes bedeutend verstärkt haben.

5. Januar 1863 Starker Föhnsturm, der das grosse Fabrik-kamin der Firma Luchsinger & Streiff in Oberurnen umwarf. (Nach „Glarner Geschichte in Daten“, Otto Bartel u. Dr. A. Jenny).

Im letzten Drittels des 19. Jahrhunderts scheinen keine aussergewöhnlich starken Föhne vorgekommen zu sein, da keine Aufzeichnungen von grösseren Sturmschäden zu finden sind. Immerhin erinnert sich der Verfasser an einen Föhnsturm in den 80er Jahren, der Dächer und Kamine beschädigte und im Uschenriet bei Ennenda die Kronen dicker, uralter Buchen abknickte.

3.—5. Januar 1919 Am 5. Jan. Dimmerföhn, der sehr schwere Sturmschäden, besonders in den Wäldern der Voralpentäler, verursachte.

11.—15. Febr. 1925 (Föhn No. 2.) Auch dieser Föhn artete am 15. Februar in Dimmerföhn aus, dessen Zerstörungen in der „Naturchronik“ der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus ausführlich nachzulesen sind, sowie zum Teil im Neujahrsblatt auf das Jahr 1926 der N.G. in Zürich.

Schlusswort.

Wer die im Anhang gegebenen Daten der vierjährigen Föhnperiode 1924/28 sorgfältig durchgeht, also die Luftdruckverhältnisse, die Temperaturen, Windrichtungen und Windstärken zu gleichen Terminen zwischen den verschiedenen Orten des Föhnprofiles vergleicht, wird finden, dass sie eine durchgehende Bestätigung der neuen Theorie sind. Wir glauben als Schlussresultat dieser Arbeit annehmen zu dürfen, dass die von uns gegebene Erklärung über die Entstehung des Föhnes nicht eine blosse Theorie, sondern beobachtete Tatsache ist.

Aus dem durch starken Druckgradienten hervorgerufenen, den Alpenkamm in breitem Strom überwehenden Südwind, der dort oben noch nicht Föhn ist, löst sich im Lee des Gebirges, bewirkt durch die weiter oben beschriebenen lokalen Umstände ein Zweigstrom als Fallwind ab. Dieser nimmt dabei Eigenschaften an, die ihn von jedem anderen Winde scharf unterscheiden lassen, und die er bis zur Wiedervereinigung mit dem Mutterstrom grösstenteils wieder verliert. Für diesen Fallwind, und ursprünglich nur für diesen, wurde seit uralten Zeiten der Name „Föhn“ gebraucht. Der Alpentalföhn ist so verschieden vom Südwind des Hügellandes, wie es ein Sohn von seiner Mutter ist. Der Föhn ist gewissermassen eine eigene Persönlichkeit, dazu noch eine kraftvolle. Er macht auf jeden Menschen, der ihn in voller Stärke erlebt, einen tiefen Eindruck. Er verbessert durch raschere Schneeschmelze das Schattenklima der Bergtäler und verschafft ihnen manchen sonnigen Tag, während denen die Bewohner des Alpenvorlandes gleichzeitig in grauem Nebel oder kalter Bise sitzen. Er macht dem Bergbewohner aber auch Angst und Sorgen, wenn er unter eigenartigem, unheimlichem Heulen in seinem Ungestüm Dächer abdeckt, Wälder niederreisst oder des Feuers Macht zu sinnlosem Walten entfacht.



Anhang

Die Föhnwinde

vom Dez. 1924 bis Dez. 1928.

Die Daten der folgenden Tabellen sind mit freundlicher Erlaubnis des Herrn Direktor Maurer den Aufzeichnungen der Schweiz. Met. Centralanstalt in Zürich, entnommen. Mangels einer Gipfelstation im Gebiete der Glarnerberge mussten für den Höhenwind die Aufzeichnungen der nächstgelegenen Säntisstation verwendet werden. Die Windstärken entsprechen der halben Beaufortskala.

Föhn No. 1
vom 27./29. Dezember 1924

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation Säntis	Talhintergrund Auen-Linthal	Talmitte Glarus	Alpenvorland Zürich
		nordw. der Alpen	südwärts				
27. Dez. 1924	21 ¹ / ₂	Schott- land 725	Lugano 769	—3,4 SW3 l. bew.	+3,7 So hell	763,8 —3,6 NWo hell	763,3 —1,4 NEo Nebel
28. Dez.	7 ¹ / ₂	Island 720	765,4	—3 SSW3 bew.	+8,8 S4 bed.	759,4 +5 NW1 l. bew.	759,2 +1 SE1 bed.
	13 ¹ / ₂			—3,8 S1 bed.	+7,2 S4 bed.	759,4 +7,6 NWo bed.	759,3 +7,4 SW1 bed.
29. Dez.	7 ¹ / ₂	Island 725	762,1	—11 WSW3 Schnee	+7,2 S4 bed.	766,9 +3 NWo Regen	766,9 +3,4 W1 bed.

Während diesen 3 Föhntagen zeigte das Isobarenbild zeitweise ein deutliches Föhnknie, der Höhenwind war unregelmässig in seiner Stärke und nur der starken Inversion und der Windstille im Talgrund ist es zuzuschreiben, dass der Föhn bei Auen-Linthal den Talboden erreichte. Schon bei Schwanden schob er sich auf die Kaltluft auf, so dass Glarus immer im Nordwind blieb. Während dieser Föhnperiode befand sich der Verfasser in Arosa, wo der Föhn ebenfalls heftig blies. Bei klarem Himmel konnte das Fallen der Föhnluft wundervoll beobachtet werden, indem vom Schiesshorn bis zum Rothorn unzählige Schneefahnen wie Wasserfälle über die Felsabsätze stürzten. Das Phänomen begann oben an den höchsten Gräten und ergriff sukzessive die nächst unteren Felsbänder. Schliesslich erreichte der Sturm das Dorf selbst, die ganze Luft mit Schneestaub erfüllend.

Föhn No. 2
vom 11. Februar bis 15. Februar 1925.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts der Alpen	Säntis	Auen-Linthal	Glarus	Zürich
11. Febr.	7 ^{1/2}	Irland 740	Lugano 771,8	-2 SW3 hell	+ 3,4 E0 hell	766,1 -2 NW0 hell	766,1 +1 SE1 hell
	13 ^{1/2}			-1,2 SSW4 bew.	+10,9 S3 hell	+ 8,6 NW0 hell	+12,3 W1 l. bew.
12. Febr.	7 ^{1/2}	Nordsee 730	766,4	-6 SSW4 l. bew.	+ 9,2 S1 l. bew.	759,7 + 12 S4 hell	760,0 +2 No l. bew.
	13 ^{1/2}			-2,6 SSW4 bew.	+ 10,3 S3 bew.	+ 13,2 S3 hell	+ 12,8 NW1 bew.
13. Febr.	7 ^{1/2}	Irland 735	760,8	-6 SSW3 bed.	+ 1,3 So bew.	758,6 + 2 Wo bed.	759,2 +1 NW0 neblig
	13 ^{1/2}			--2,5 SW3 bed.	+ 6,3 So l. bew.	+ 7,8 Wo l. bew.	+ 10,3 E1 bew.
14. Febr.	7 ^{1/2}	Irland 735	756,2	-6 S5 bed.	+ 8 S3 bed.	750,0 + 11 S4 bew.	751,1 -0 NW1 Nebel
	13 ^{1/2}			-4,6 SSW4 Schnee	+ 3,5 S3 bed.	+ 8,2 NW1 bed.	+ 5,2 NW1 bed.
15. Febr.	7 ^{1/2}	Frankr. 745	755,3	-4 S5 Nebel	+ 4,8 S3 bed.	751,0 + 10 S4 bed.	749,7 +3 Wo bed.
	13 ^{1/2}			-3 S5 bed.	+ 5,0 So Regen	750 + 10 SE1 Regen	747 +18 SE3 l. bew.

Diese Föhnperiode ist die interessanteste aller in dieser Arbeit erwähnten, weil an ihrem Schluss, am Nachmittag des 15. Febr. 1925 auch in Zürich der Föhn in typischer Form und voller Stärke auftrat, und in Glarus kurz zuvor in der seltenen Form des Dimmerföhns. Da im Text verschiedene Male auf diesen Föhn Bezug genommen ist, wollen wir hier von Wiederholungen absehen und nur auf die Tatsache aufmerksam machen, dass in Auen-Linthal während der ganzen Periode der Föhn ununterbrochen, wenn auch mit Abschwächungen und Anschwellungen gehaust hat. In Glarus trat er erst in der Nacht auf den 12. auf, am 13. setzte er wieder aus, um am 14. aufs neue sturmisch loszubrechen (Fig. 10), und nahm am 15. als Dimmerföhn Abschied. Während den ersten 4 Tagen ahnte der Laie in Zürich nichts vom tobenden Sturm im hinteren Linthal, wurde dann aber am 15. gegen Mittag von echtem Föhnsturm überrascht. (Fig. 7).

Föhn No. 3
vom 6./7. April 1925.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
6. April	7 ¹ / ₂	Süd-Irland 740	Lugano 762,4	—4 S2 hell	+9,2 S2 hell	758,2 +2 S0 hell	758,3 +4 E0 hell
	13 ¹ / ₂			—1 SSE ₂ l. bew.	+13,8 S3 bew.	756,3 +17 S4 hell	755,3 +18 SW ₁ l. bew.
7. April	7 ¹ / ₂	Bretagne 750	758,8	—4 SSW ₃ bed.	+9,9 S3 bed.	756,1 +8 No bew.	756,5 +9 S0 bew.
	—			—1 ESE ₁ bed.	+13,5 S4 bew.	754,7 +18 S2 bew.	755,7 +17 SE0 bew.

In Glarus morgens Windstille, leichte Inversion, Föhnmauer am Hausstock. Die untere Hälfte des Vorderglärnisch etwas dunstig, die obere Hälfte föhnklar. Um 10 Uhr plötzlicher Ausbruch des Föhns, der in Linthal schon seit dem frühen Morgen geblasen hat.

Föhn No. 4
vom 23. Mai 1925.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
23. Mai	7 ¹ / ₂	westl. Kanal 740	Lugano 760,3	+9 SSW ₂ l. bew.	S1 l. bew.	757,2 +11 NW ₀ l. bew.	757,6 +12 SE0 hell
	13 ¹ / ₂			+5,8 SW ₃ bed.	+16,9 S3 bew.	755,7 +22 S3 bed.	755,5 +22,8 N1 l. bew.

Die Föhnmauer trat erst gegen 18 Uhr auf, gleichzeitig verstärkte sich in Glarus der bis dahin noch schwache Föhn und der südliche Himmel hellte auf. Nachts steigerte sich der Föhn bis zum Sturm, aber schon am frühen Morgen des 24. Mai blies bereits wieder der Unterwind mit Regen von Norden, durch Wolkenlücken war jedoch zu erkennen, dass in der Höhe noch der Föhn regierte.

Föhn No. 5
vom 3. Juli 1925.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts	Säntis	Auen- Linthal	Glarus	Zürich
3. Juli	7 ¹ / ₂	Frankr. 751	Lugano 754,6	+5 SE1 l. bew.	+15,2 S0 hell	753,1 +13 No hell	753,8 +16 SE0 hell
	13 ¹ / ₂			+8 S3 bew.	+22,2 S3 bew.	751,4 +26 S2 bew.	751,7 +26 NE1 l. bew.

Ein kleines, aber sehr steiles Druckgefälle löste trotz schwacher Inversion einen nur kurze Zeit dauernden Föhn aus.

Föhn No. 6
vom 23. September 1925.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts	Säntis	Auen- Linthal	Glarus	Zürich
23. Sept.	7 ¹ / ₂	Nordsee 735	Lugano 760,3	+7 S4 bew.	+19,5 S2 bew.	754,6 +12 S0 l. bew.	745,5 +14 S1 l. bew.
	13 ¹ / ₂			+8 S4 bew.	+21 S3 bew.	753,1 +24 S3 bew.	753,1 +23 NW1 l. bew.

Ein kleines, von der südosteuropäischen Anticyclone abgeschnürtes Hoch lag über der Poebene und löste für kurze Zeit den Föhn aus, über welchen die Neue Glarner Zeitung schreibt: „Der Föhn, der wilde, unberechenbare Geselle, war ganz plötzlich heute Nacht vor 1 Uhr ins Tal gestiegen, tobte in der Stadt und auf den Feldern, wirbelte haushohe Staubwolken auf und rüttelte durch Fensterzuschlagen, Knistern und Krachen auch den ärgsten Siebenschläfer aus dem Schlaf.“

Im Laufe des Tages berührte der Föhnluftbogen den Talgrund nicht mehr, gegen Abend neuerdings heftig.

Föhn No. 7
vom 19./20. Dezember 1925.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
19. Dez.	13 ^{1/2}	England 750	Lugano 765,5	-4,9 SW2 bed.	+0,8 So bed.	756,2 +1,4 So bed.	759,6 +2,0 SW1 bew.
	21 ^{1/2}			-7,2 S3 bew.	+0,2 S4 bew.	754,3 +7,4 S3 hell	754,5 -1,7 NE1 l. bew.
20. Dez.	7 ^{1/2}	Kanal 730	755,6	-7 S5 bed.	+7,4 So bed.	747,0 +10 S4 bew.	746,4 -1 SW1 bed.
	13 ^{1/2}			-4 S2 bed.	+8,7 S4 bed.	743 +12 S4 bed.	743,8 +6 NW1 bew.

Ausserordentlich stark ausgeprägtes Föhnknie (Fig. 11) leichte Inversion. Der Vergleich der gleichzeitigen Wind- und Temperaturverhältnisse, und der relativen Feuchtigkeit (siehe Seite 22) zwischen den Orten Glarus und Zürich zeigt klar den lokalen Charakter des typischen Föhnes. In den verschiedenen Windstärken bei den Föhnstationen am gleichen Termin kommt der Wellencharakter der Föhnstösse gut zum Ausdruck.

Föhn No. 8
vom 2./3. Februar 1926.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
2. Febr.	7 ^{1/2}	Bretagne 745	Lugano 762,5	-1 S2 bed.	+9,5 So bed.	755,9 +3 So bed.	756,1 +1 So Nebel
	13 ^{1/2}			-0 SSW4 bed.	+12,9 So bed.	753,5 +15 S3 bed.	755,5 +6 N1 bed.
3. Febr.	7 ^{1/2}	Frankreich 740	757,4	-2 S4 bed.	+10,5 S3 bed.	749,7 +12 S3 bed.	750,1 -0 NEc Neb.
	13 ^{1/2}			-1 S4 bew.	+12,4 S4 bed.	745,8 +16 S4 bew.	746,1 +6 NEo bed.

Deutliches Föhnknie, starke Inversion. Vor dem Ausbruch dieses Föhns lag von Linthal bis über Zürich hinaus eine durchgehende

Schneeschicht am Boden. Schon am 3. Febr. war der Schnee im Glarnerland weggeschmolzen, bis zu einer scharfen Grenzlinie quer durch das Gaster, von Reichenburg nach Uznach. Von hier an nordwärts blieb die Schneedecke erhalten. Hier hat demnach der Föhnluftbogen den Talboden verlassen. In Glarus Frühlingswärme, in Zürich Schnee und Nebel!

Föhn No. 9
vom 6. Februar 1926

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
6. Febr.	7 ¹ / ₂	England 745	Lugano 764,2	—0 SSW ₂ l. bew.	+10 S ₀ hell	760,5 —0 NW ₀ l. bew.	760,1 +1 SE ₀ neblig
	21 ¹ / ₂			—1,7 SSW ₃ l. bew.	+10,5 S ₃ hell	753,5 +14,4 S ₄ hell	754,1 +3,4 NW ₀ l. bew.

In Glarus morgens Windstille und starke Inversion, SE-Schneefahnen am Hausstock, jedoch keine Föhnmauer. Um 15.20 Uhr plötzlich Föhn mit kurzen Pausen und Nordwindstößen, bis 15.30 Uhr, von welcher Zeit an der Föhn allein blies und gegen 20 Uhr zu Sturmstärke anschwoll, um kurz vor Mitternacht „heimzugehen“, wie der Glarner sagt. Die Schneeverhältnisse blieben im Zürichseetal dieselben wie am 3. Februar.

Föhn No. 10
vom 27. März 1926

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
27. März	7 ¹ / ₂	Bretagne 745	Lugano 760,4	—6,3 S ₂ bew.	+5 No bed.	757,4 +2 Wo bed.	757,7 +2 NW ₀ Nebel
	13 ¹ / ₂			—3,3 S ₂ bed.	+10,6 S ₃ bed.	754,2 +14,6 S ₃ bed.	755,2 +7,5 NW ₁ bed.

An diesem Tage gingen wir morgens 10 Uhr zu Fuss von Netstal, allwo ein kalter Nordwind blies, nach dem 4 Kilometer entfernten Glarus. Auf der Höhe des Lötschkegels traten wir unvermittelt aus dem Nordwind in starken, warmen Föhnwind ein, der dann in Glarus ununterbrochen fortblies. Als wir 5 Stunden später denselben Weg zurück-

legten, waren die Verhältnisse noch unverändert! Der Föhnluftstrom nahm also diesmal beim Anstieg am Lötschkegel definitiv den Weg zur Höhe, und wurde in Netstal den ganzen Tag nicht gespürt, war dagegen oben an den Berghängen des Rauti- und Schiltgebietes an den heftigen Schneefahnen noch weit nördlich über Netstal hinaus zu erkennen.

Föhn No. 11
vom 1. Mai 1926.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
1. Mai	7 ^{1/2}	West-Frankr. 750	Lugano 759,1	+5 SE4 bed.	+17,5 Si bed.	755,8 +12 NE0 bed.	755,1 +15 SE1 bed.
	13 ^{1/2}			+6,6 S3 bew.	+24,5 S3 bed.	+25,2 S3 bew.	757,2 +27,6 SW1 bew.

In Glarus war schwache Inversion und Windstille, in Zürich lag starker Dunst, eine Art „Höhenrauch“ als graue Wand bis ca. 10° über den Südhorizont hinaufreichend, darüber waren in einem 10 Grad breiten Streifen blauen Himmels die Spitzen der Alpen klar sichtbar. Von da über den Zenith nordwärts war der Himmel bedeckt. Wegen des Fehlens einer kalten Bodenschicht fand keine Ueberschiebung statt, der Föhn dehnte sich fast widerstandslos bis in das Hügelland aus, und erreichte Zürich gegen Abend in der Stärke 2.

Föhn No. 12
vom 28./31. Oktober 1926.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
28. Okt.	7 ^{1/2}	Biscaya 740	Lugano 766,3	-0 SW1 bed.	+1,1 No bew.	759,3 -1 NW0 bed.	759,2 -0 NW0 bed.
	13 ^{1/2}			-0 SW3 bed.	+11,5 S4 bed.	755,7 +16 S3 bew.	756,0 +5 NW1 bed.
29. Okt.	7 ^{1/2}	Frankr. 740	755,5	+1 S4 bed.	+9,2 S3 bed.	749,2 +6 W0 bed.	749,4 +6 SE1 bed.
	13 ^{1/2}			+2 SSW4 bed.	+10,6 S3 bed.	747,6 +13 S0 bed.	748,2 +6 SE1 bed.

Fortsetzung Föhn No. 12
vom 28./31. Oktober 1926.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
30. Okt.	7 ^{1/2}	Frankr. 747,5	757,3	-0 SSW ₄ bed.	+12,5 S1 bew.	753,3 +6 No bed.	753,8 +6 E0 bed.
	13 ^{1/2}			+2,2 SSW ₃	+10,8 No bed.	754 +12,8 NW ₁ hell	754,8 +11,8 S1 bed.
31. Okt.	7 ^{1/2}	Frankr. 750	759,5	+4 S ₄ bed.	+10,8 So bed.	753,4 +11 Wo bed.	752,5 +9 E1 bew.
	13 ^{1/2}			+4 S ₄ Regen	+12,6 So bed.	753 +19 S ₃ bed.	752,1 +18 W ₁ l. bew.

Während diesen Föhntagen wanderte eine vielköpfige Cyclonenfamilie von Spanien bis zur Nord- und Ostsee. Aus dem Hochdruckgebiet des Balkans suchte ein schmaler Rücken als „Föhnknie“ sich zwischen die Tiefe zu drängen, und rief durch seine Richtungsschwankungen in Glarus reichen Wechsel zwischen Föhn, Windstille und Nordwind hervor. Während der Föhn in Glarus schon am ersten Tag bedeutende Erwärmung brachte, vermochte er das in Zürich erst am 4. Tage.

Föhn No. 13
vom 8. November 1926.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
8. Nov.	7 ^{1/2}	Kanal 740	Lugano 759,9	-3 SSE ₂ hell	+2 SE ₀ hell	753,3 +2 SW ₀ hell	756,1 +2 E ₀ hell
	13 ^{1/2}			+3 S ₃ bew.	+17,6 S ₄ l. bew.	753,9 +20 S ₄ bed.	754,8 +11 NW ₁ bew.

Ein kleines isoliertes Hoch liegt südlich der Ostalpen. In Glarus besteht leichte Inversion mit Windstille. Beachtenswert ist der bedeutende Unterschied im Luftdruck zwischen Föhntal und Alpenvorland und der sehr grosse Unterschied in der Temperatur.

Föhn No. 14
vom 13./14. November 1926.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
13. Nov.	13 ^{1/2}	N. Atlant. 720	Lugano 766,9	+3,6 S4 bew.	+19,3 S3 bew.	765,0 +11 No bew.	763,9 +12 Wo bew.
14. Nov.	7 ^{1/2}	N. Atlant. 717,5	769,1	+1,2 SSW3 l. bew.	+17,2 S4 bew.	764,2 +8,2 No l. bew.	764,3 +10,6 SWo l. bew.
	13 ^{1/2}			+4,6 SSW3 bew.	+18,3 S4 l. bew.	769,2 +20,2 St l. bew.	772,3 +20,9 SW2 bed.

Das Isobarenbild zeigt ein ausgeprägtes Föhnknie, die Inversion in Glarus ist nur schwach, es herrscht aber Windstille. Der Föhn erreichte Glarus erst am Schluss schwach, wogegen er südlich des Guppenbergsturzkegels ununterbrochen mit Sturmstärke wütete.

Föhn No. 15
vom 18./20. November 1926.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
18. Nov.	7 ^{1/2}	südl. Irland 730	Lugano 765,3	+1 S3 bed.	+11,7 So bew.	758,6 +8 Wo l. bew.	758,9 +5 E1 neblig
	13 ^{1/2}			+3 S3 bew.	+17,6 S4 l. bew.	753,9 +20 S4 bed.	754,8 +11 NW1 bew.
19. Nov.	7 ^{1/2}	Irland 730	746,8	+2 S5 bew.	+14,0 S4 bew.	741,2 +18 S4 bed.	741,3 +8 SE1 l. bew.
	13 ^{1/2}			+2 SSW5 bew.	+11,2 S4 bed.	739,2 +17 SW1 bew.	739,2 +19 SW1 bew.
20. Nov.	7 ^{1/2}	Kanal 725	751,3	-7 SSW2 l. bew.	+1,8 No bew.	749,5 +3 Wo hell	749,0 +5 S1 bew.
	13 ^{1/2}			-4 SSW4 bew.	+10,1 S3 bew.	748,4 +13,4 S4 bed.	748,4 +10,1 E0 bed.

Während diesen drei Föhntagen tobte in Glarus der Föhn bis gegen Morgen des 21. Nov. mit wenigen Pausen heftig, im Sernftal blieb laut Zeitungsberichten kein Dach unbeschädigt. Nur am Nachmittag

des 19. Nov. bekamen wir in Zürich leichten Föhn zu spüren. Zu dieser Zeit bot der südliche Himmel von Zürich aus einen ähnlichen Anblick wie bei Dimmerföhn. Bemerkenswert ist, dass mit dem Schwächerwerden des Höhenwindes am Morgen des 20. Nov. der Föhn auch in Auen-Linthal den Talboden verliess und erst mit dem erneuten Erstarken auch im Tal wieder einsetzte.

Föhn No. 16
vom 22./24. Februar 1927.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
22. Febr.	13 ¹ / ₂	westl. Irland 730	Lugano 763,1	-6 SW1 bedeckt	+5,6 S0 l. bew.	757,6 +4 So l. bew.	757,7 +5 NW0 bed.
23. Febr.	7 ¹ / ₂	Irland 730	764,3	-8 SSW3 bed.	+6,6 S3 bed.	755,0 +9 S4 bed.	754,4 -1 N1 bed.
	13 ¹ / ₂			-4 S4 bew.	+10,0 S2 bew.	753,5 +12 S3 l. bew.	755,9 +10 W1 hell
24. Febr.	7 ¹ / ₂	England 740	761,7	-6 SSW2 hell	+5,3 S1 l. bew.	757,8 -3 So hell	757,1 -2 E0 Nebel
	13 ¹ / ₂			-5 S3 bed.	+7,0 S3 hell	756,3 +10 S4 bed.	758 +2 NW1 bed.

Sehr starker Druckgradient zwischen einem Teilminimum in Südfrankreich und einem kleinen Hoch über der Poebene, daher in Glarus am 23. Febr. heftiger Föhn. In der Nacht vom 23. auf den 24. Febr. flaute der Höhenwind etwas ab. Im Alpenvorland bis Glarus hinauf bildete sich bei Windstille eine starke Inversion aus, was bei gleichzeitig zunehmendem Höhenwind (neues Teilminimum in der Kanalgegend) für Glarus neuerdings starken Föhn zur Folge hatte, während Zürich nichts davon verspürte.

Föhn No. 17
vom 1. März 1927.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
1. März	7 ¹ / ₂	Frankr. 755	Lugano 764,2	-1 SSE2 bew.	+8,4 S0 bew.	757,8 +1 So l. bew.	757,7 +2 NW1 l. bew.
	13 ¹ / ₂			-0 SSW3 bed.	+14,7 S2 bew.	755,5 +16 S3 l. bew.	756,6 +13 NW1 bed.

Das Isobarenbild zeigt das bekannte Föhnknie, in Glarus besteht starke Inversion und Windstille. Der folgende Föhn bringt eine Temperaturerhöhung von 15 Grad!

Föhn No. 18
vom 5. März 1927.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
5. März	7½	Süd-Frankr. 752	Lugano 761,3	—5 SE2 hell	+2 So hell	756,4 —2 So hell	756,0 —0 SEo hell
	13½			—2 S3 bew.	+11,0 S4 bed.	754,2 +14,2 S4 bew.	752,9 +12 NW1 bew.

Aehnliche Verhältnisse wie bei Föhn No. 17.

Föhn No. 19
vom 1./2. Juni 1927.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
1. Juni	7½	Frankr. 752	Lugano 761,0	+6 S4 bew.	+14,6 S1 bed.	756,6 +20 S3 bew.	756,1 +18 SE1 l. bew.
	13½			+11 SSW3 l. bew.	+16,1 S1 hell	756,4 +29 S3 hell	756,9 +29 NW1 hell
2. Juni	7½	Frankr. 757	761,9	+8 S4 l. bew.	+15 S1 Regen	758,1 +20 S3 hell	758,5 +17 NEo hell
	13½			+10 SE2 bew.	+18,8 S1 bed.	759,1 +24 NW3 l. bew.	760,1 +22 NW1 bew.

Im Isobarenbild dreht das Föhnknie vom 1. zum 2. Juni aus der westlichen Richtung in die nördliche ab, bei gleichzeitiger Abnahme des Druckgradienten. Die Falllinie des Höhenwindes muss eine ziemlich flache gewesen sein, denn im Talhintergrund traten Rückwirbelungen auf, die Föhnmauer greift weit nach vorn und verursachte Sprühregen (dimmerföhnartig) in Auen-Linthal, wogegen erst in Glarus vorn der typische Föhn bei heiterem Himmel wehte.

Föhn No. 20
vom 30. Juni 1927.

30. Juni	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw.	südwärts der Alpen				
30. Juni	7 ¹ / ₂	Bretagne 750	Lugano 763,1	+9 SW1 hell	+13,7 So hell	759,5 +12 SWo hell	758,5 +12 Wo hell
	13 ¹ / ₂			+9 SSW3 bew.	+22,5 S3 bew.	756,5 +26 S3 bew.	756,1 +28 S1 l. bew.

Am Morgen lag über dem südlichen Talabschluss des Glarnerlandes eine langgestreckte Föhnmauer. Infolge der starken Inversion und Windstille in Glarus und leichtem Bergwind in Linthal stiess der Föhn bis ins Tal hinunter, weil aber bei dem hohen Sonnenstand das Alpenvorland gleichzeitig rasch erwärmt wurde, fand kein Wiederanstieg des Föhnluftstromes statt, sondern er erreichte gegen Abend Zürich, wo er als echter Föhn noch bis in die Nacht hinein blies.

Föhn No. 21
vom 8./9. November 1927.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw.	südwärts der Alpen				
8. Nov.	13 ¹ / ₂	Bretagne 750	Lugano 757,3	+1 SSW5 bed.	+13,8 S2 bed.	756,0 +11 NW2 bew.	756,3 +10 NE1 bed.
	7 ¹ / ₂	Bretagne 745	755,6	+3 SSW5 bed.	+15,4 S3 bed.	751,1 +7 So bew.	751,5 +7 So neblig.
9. Nov.	13 ¹ / ₂			+4 SSW4 bed.	+17,1 S2 bed.	748,3 +14 So bed.	749,4 +13 W1 bed.

Erst gegen Abend des 8. Nov. zeigt das Isobarenbild das Föhnknie. Trotz dem sehr starken Südstorm in der Höhe vermag der Föhn nicht bis Glarus vorzudringen, dagegen meldete Elm Föhn und 15,4° Wärme, gegen 70 in Zürich! Die „Glarner Nachrichten“ berichten am 10. Nov.: „Im Sernftal führte in den letzten Tagen Meister Föhn das Regiment. Dienstag Nacht tobte er unheimlich und gegen Morgen wuchs er zu einem wahren Sturm aus.“

Föhn No. 22
vom 20. November 1927.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
20. Nov.	7 ¹ / ₂	Bordeaux 740	Lugano 761,4	Säntis	Auen-Linthal	Glarus	Zürich
	13 ¹ / ₂			S4 bew.	+5,4 So bed.	756,3 +1 NW0 bew.	757,8 +1 SW1 neblig

Tiefe Depression über Südwest-Frankreich, schmaler Hochdruckrücken (Föhnknie) über der Po-Ebene. Diese Situation war aber nur von kurzer Dauer, sodass trotz Inversion der Föhn in der kurzen Zeitspanne den Talgrund bei Glarus nicht mehr erreichte, sondern schon am Guppenbergsturzkegel wieder anstieg.

Föhn No. 23
vom 29./30. Januar 1928.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talmitte	Alpenvorland	
		nordw. der Alpen	südwärts			Säntis	Glarus
29. Jan.	13 ¹ / ₂	Cornwall 745	Lugano 765,6	-7 SSW3 hell	762,0 +2 Wo hell	762,5 +1 SE0 bed.	760,2 +5 SE2 hell
	7 ¹ / ₂	Frankr. 755	761,5		-5 SE4 bew.	758,3 +4 S2 l. bew.	759,1 -3 E0 Nebel

Zwischen einem Tief südlich von Irland und einem rasch entstandenen neuen Tief bei Sizilien bildete sich ein scharfes Föhnknie aus. Der Höhenwind hatte deshalb eine Richtung aus SE und das Sernftal erhielt starken Föhn. Dieser erreichte Glarus erst um 1/8 Uhr des 30. Jan. und hob die Temperatur in 15 Minuten von +4 Grad auf +8 Grad. Der Luftstrom ging in convexem Bogen über den kalten Nebelschild des Zürichseetales hinweg und berührte erst bei Basel, vereinigt mit dem Höhenwind, aber merklich abgekühlt, den Boden des Alpenvorlandes. (Profil 6)

Föhn No. 24
vom 21./23. März 1928.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
21. März	7 ¹ / ₂	Bretagne 745	Lugano 765,7	—8 SSW ₃ Schnee	+3,8 S ₃ bew.	756,1 +6 S ₄ bed.	755,9 —1 NW₁ bed.
	13 ¹ / ₂			—7 S ₃ bed.	+7 S ₃ bew.	755,1 +10 S ₄ bed.	755,3 +5 NW₁ bed.
22. März	7 ¹ / ₂	Frankr. 750	763,6	—6 S ₂ l. bew.	+6,2 S ₂ l. bew.	758,4 +4 NW ₀ hell	758,6 +3 SE₁ hell
	13 ¹ / ₂			—3 S ₃ l. bew.	+13,3 S ₂ hell	756,5 +16 S ₂ hell	756,7 +18 S ₁ hell
23. März	7 ¹ / ₂	Frankr. 750	761,0	—5 S ₃ l. bew.	+4,0 E ₁ l. bew.	756,1 +3 NW ₀ hell	756,4 +4 E ₀ hell
	13 ¹ / ₂			—1 S ₂ l. bew.	+13,4 S ₃ hell	754,7 +17 S ₃ hell	755,2 +17 E ₁ l. bew.

Diese drei Tage brachten für Auen-Linthal ununterbrochenen Föhn, während Glarus einige Föhnpausen aufwies. Während dem stärksten Wüten, am 21. März, spürte man in Zürich nichts vom Föhn, erst am 22. März für kurze Zeit.

Föhn No. 25
vom 30./31. März 1928.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
30. März	13 ¹ / ₂	England 725	Lugano 754,9	+7 SSW ₂ l. bew.	+12,8 S ₀ hell	751,6 +15 E ₀ hell	751,8 +17 SE₁ l. bew.
	7 ¹ / ₂	England 735	753,6	—2 S ₅ bed.	+12,8 S ₃ bed.	746,8 +16 S ₄ bed.	745,6 +8 SE₁ bed.
31. März	13 ¹ / ₂			—0,4 S ₅ bed.	+15,4 S ₃ bed.	746,5 +18,0 S ₄ bed.	757,4 +14,6 NW₁ bed.

Das Isobarenbild zeigte kein scharfes Föhnknie, dagegen war der Höhenwind sehr stark. Am Abend des 30. März zeigten sich vom Haus-

stock bis zum Tödi heftige Schneefahnen, welche selbst noch den weitvorgelagerten Kärpstock wie in Rauch hüllten. Bald darauf brach in Glarus der Föhn aus und tobte während der ganzen Nacht bis circa 18 Uhr des 31. März. Dann blies der Nordwind, doch konnte am Flug der Wolkenfetzen über den beidseitigen Berghängen das sukcessive Flacherwerden des Föhnluftbogens gut verfolgt werden. Um 20 Uhr hielt sich z. B. die Ueberschiebungsfläche in 1800 m Meereshöhe über Glarus.

Föhn No. 26
vom 10./11. April 1928.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts	Säntis	Auen-Linthal	Glarus	Zürich
10. April	7½	England 745	Lugano 763,4	+6 SSE1 l. bew.	+7 So bew.	759,8 +4 So hell	758,2 +7 SEo l. bew.
	13½			+6 SE2 l. bew.	+20,9 S2 hell	756,1 +23 S3 hell	756,2 +22 NW1 l. bew.
11. April	7½	Kanal 747	756,6	-2 SE2 Schnee	+8 So bed.	755,8 +10 NW0 Regen	755,8 +10 No bed.
	13½			SSW4 l. bew.	+15,3 S2 l. bew.	753,9 +18 S3 hell	754,3 +19 E1 hell

Das Isobarenbild zeigt kein deutliches Föhnknie, und der Höhenwind ist unregelmässig in seiner Stärke, dementsprechend berührt auch der Föhn in seinem Wellengang nur zeitweise den Talgrund.

Föhn No. 27
vom 14. April 1928.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts	Säntis	Auen-Linthal	Glarus	Zürich
14. April	7½	Atlantic 745	Lugano 760	-5 SW3 l. bew.	+3,6 So bew.	758,4 +2,8 NW0 hell	758,7 +4 Eo l. bew.
	13½			-1,2 SSW2 bed.	+14 S3 bed.	756,1 +15 NW2 hell	756,8 +15 NW1 bew.

Föhn No. 28
vom 27./29. April 1928.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
27. April	7 ^{1/2}	Bretagne 745	Lugano 758,8	+6 SW2 bew.	+12,3 So hell	755,6 +8 So hell	756,5 +10 SE0 bew.
	13 ^{1/2}			+6 S3 bed.	+19,0 S2 bed.	753,9 +21 SE3 bed.	754,9 +18 NE1 bed.
28. April	7 ^{1/2}	Frankr. 755	Lugano 761,2	+3,6 SE3 l. bew.	+12,3 So bew.	758,9 +8 So hell	759,3 +11 NE1 l. bew.
	13 ^{1/2}			+4 SSE3 bew.	+19,0 S3 l. bew.	757,2 +19 NW1 l. bew.	758,2 +20,5 N1 bed.
29. April	7 ^{1/2}	Frankr. 750	755,4	+4 S3 bed.	+14,4 So hell	749,5 +15 SE0 bed.	751,1 +13 NW0 bed.
	13 ^{1/2}			-1 S3 Schnee	+9 S1 bed.	753,7 +13 S3 Regen	752,8 +14 SE1 bed.

Das Isobarenbild ist nicht ein sehr typisches für Föhn, der Höhenwind ist mittelstark und der Föhn in Glarus unregelmässig, böenartig, die Luft dem entsprechend nicht so durchsichtig und warm wie sonst bei typischem Föhn.

Föhn No. 29
vom 9. Juni 1928.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
9. Juni	7 ^{1/2}	Irland 735	Lugano 761,9	+9 SW3 bew.	+15,6 So l. bew.	758,2 +15 NW0 l. bew.	758,2 +16 SE1 bed.
	13 ^{1/2}			+13 SW2 bew.	+24,4 S4 bew.	756,4 +28 S3 bed.	756,5 +28 SW1 bew.

Von Glarus aus war die Föhnmauer schon am frühen Morgen sichtbar, doch traf der Föhn selbst erst um 13 Uhr dort plötzlich ein. Er machte sich dann bis Zürich hinunter bemerkbar, weil keine Kaltluft ihn zum Aufstieg zwang.

Föhn No. 30
vom 20. Oktober 1928.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
20. Okt.	7 ^{1/2}	Neu-Schottld. 720	Lugano 768,5	+7 SW ₂ bew.	+8,6 So hell	764,7 +6 So hell	764,3 +9 SE ₁ hell
	13 ^{1/2}			+5,4 SSW ₂ l. bew.	+16,4 So hell	762,5 +16,2 Wo hell	763,5 +21 NW ₀ l. bew.
	21 ^{1/2}			+3 SSW ₃ l. bew.	+16,8 S ₂ hell	762,0 +16,6 S ₃ hell	763,5 +12 E ₀ bew.

Das Isobarenbild zeigt nur ein schwaches Föhnknie, aber eine starke Inversion und leichter Bergwind begünstigen das Fallen des Föhnes, der in Glarus um 16 Uhr leicht eintraf, aber erst um 19.30 Uhr heftig durch das Tal brauste.

Föhn No. 31
vom 26./27. Oktober 1928.

Datum	Termin.	Luftdruck		Gipfelstation	Talhintergrund	Talmitte	Alpenvorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
26. Okt.	7 ^{1/2}	Irland 735	Lugano 761,1	+3 S ₄ l. bew.	+12,7 No l. bew.	757,9 +12 So l. bew.	758,6 +17 NW ₁ l. bew.
	13 ^{1/2}			+1,6 S ₃ bew.	+15,4 S ₄ l. bew.	750,9 +11,8 W ₂ bew.	751,7 +8 NW ₀ l. bew.
27. Okt.	7 ^{1/2}	Kanal 735	749,4	+2 S ₅ bew.	+8,8 N ₁ bed.	747,1 +11 So bed.	747,0 +7 NE ₀ Reg.
	13 ^{1/2}			+3 S ₅ bew.	+15 S ₃ bew.	746,3 +15,2 No bew.	747,3 +14 N ₁ bed.

Am Abend des 26. Okt. greift der Föhn in Auen-Linthal stürmisch bis auf den Talboden. Seine Saugwirkung zeigt sich in der Nähe der Ueberschiebungsfäche deutlich durch den starken Unterwind (Glarus W₂). Die Temperatur, die in Auen-Linthal am Morgen noch 4,3 Grad niedriger war als diejenige von Zürich, war während des Föhns am Abend um 7,4 Grad wärmer als in Zürich. In der Nacht verlässt der Föhnluftbogen auch in Linthal den Talboden, um ihn am Nachmittag des 27. nochmals zu berühren. Weder Glarus noch Zürich verspürte

diesen Föhn, doch liess der Anblick des Himmels von Zürich gesehen, den Kundigen ahnen, dass in den Bergen der Föhn regierte, trotzdem die Alpen nicht sichtbar waren. (Siehe Fig. 5)

Föhn No. 32
vom 1. November 1928.

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
1. Nov.	13 ^{1/2}	Frankr. 755	Lugano 758,2	Säntis l. bew.	+2 SSW ₃ l. bew.	+11,2 No l. bew. NW1 l. bew.	756,8 +11 W1 l. bew.
	21 ^{1/2}				-1,0 SE ₂ bew. S ₃ l. bew.	+13,3	757,0 +6,2 NW0 hell

Die Terminablesungen verraten nur für Auen-Linthal die Existenz des Föhnes am Abend dieses Tages. Er kam jedoch auch in Glarus zum Ausbruch, um 22 Uhr, und tobte die ganze Nacht bis um 9 Uhr des 2. Nov., wo während der folgenden halben Stunde mehrere Wechsel von Föhn- und Nordwind eintraten, wobei es auffallend war, mit welcher Heftigkeit jeweilen der Unterwind in das Vacuum stürzte, das der Föhnluftbogen beim Oscillieren verursachte. Als dieser definitiv in der Höhe blieb, wurde auch das Strömen des Nordwindes sanfter. Während des Föhnes drang von Norden her ein Nebelkeil bis gegen Netstal in das Tal. An seiner Oberfläche wurde der Nebel durch den Föhnluftstrom wellenkammartig zurückgebogen.

Föhn No. 33
vom 7. November 1928

Datum	Ter- min.	Luftdruck		Gipfel- station	Talhinter- grund	Talmitte	Alpen- vorland
		nordw. der Alpen	südwärts				
7. Nov.	7 ^{1/2}	Frankr. 747	Lugano 759,2	-4 SSW ₃ bed.	+3,5 No bew.	756,9 +3 SW0 bew.	756,7 +3 No l. bew.
	13 ^{1/2}			-2 SSW ₃ bew.	+12,5 S ₃ hell	754,7 +10,4 SW0 bew.	759,8 +14,7 N1 bew.

Das Isobarenbild zeigte ein sehr scharfes Föhnknie. Bei der Station Auen-Linthal traf laut freundlicher Mitteilung des Beobachters der Föhn unvermittelt um 12.26 Uhr ein, ebenso plötzlich, aber erst um 14.50 Uhr in Glarus. Das auffällig starke Rauschen im dürren Laube der beidseitigen Berghänge kündigte sein Kommen an. Nach kaum viertelstündiger Dauer hörte der Föhn in Glarus ebenso plötzlich wieder auf.

Literatur-Verzeichnis.

- 1) *Billwiller R. sen.*: „Erklärung des Herabsteigens des Föhns in den Alpentälern.“ Met. Zeitschrift. Wien 1878.
- 2) *Billwiller R. jun.*: „Neue Untersuchungen über die Dynamik des Föhns.“ Verhdlgn. S. N. G. Altorf 1912.
„Der Glarner Dimmerföhn.“ Actes S. H. S. N. Fribourg 1926.
- 3) *Brockmann-Jerosch H.*: „Die Vegetation der Schweiz.“ Bern 1912. Abschnitt C „Föhn und Bora,“ Seite 404 u. ff.
- 4) *Ficker H. von*: „Innsbrucker Föhnstudien.“ IV Denkschr. d. math. naturw. Klasse d. k. Akademie der Wissensch. Wien 1910.
- 5) *Frey Hans*: „Die lokalen Winde am Zürichsee.“ Neujahrsblatt der Natf. Ges. in Zürich 1926.
- 6) *Hann J.*: „Zur Frage über den Ursprung des Föhn.“ Met. Z. Wien 1866.
„Einige Bemerkungen zur Entwicklungs-Geschichte der Ansichten über den Ursprung des Föhn.“ Met. Z. Berlin 1885.
- 7) *Heer & Blumer*: In „Gemälde der Schweiz,“ St. Gallen und Bern 1846.
„Der Kanton Glarus.“ III. Abschnitt. Klima des Landes. Seite 95 u. ff.
- 8) *Herzog J.*: „Der Föhn. Auftreten, Erklärung und Einfluss des Föhns auf Klima und Organismen.“ Jahresbericht der St. gallischen nat. w. Ges. 1889/90.
- 9) *Huber B.*: „Luftelektrische Beobachtungen und Messungen bei Föhn.“ Verhdlgn. S. N. G. Bern, 1914.
- 10) *Maurer J.*: „Aus langjährigen Aufzeichnungen des Schweizerföhns.“ Met. Z. Braunschweig 1909.
- 11) *Schröter C.*: „Das Pflanzenleben der Alpen.“ Zürich 1926.
Abschnitt: Das Alpenklima, Seite 99.
- 12) *Streiff-Becker R.*: „Ueber den Glarnerföhn.“ Vierteljschr. d. Natf. Ges. in Zürich 1925.*
„Contribution à l'étude du foehn.“ Archives d. Sic. phys. et nat. Genève 1925.
- 13) *Wild H.*: „Ueber den Föhn und Vorschlag zur Beschränkung seines Begriffes.“ Denkschr. S. N. G. Zürich 1901.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Vorwort	IV
1) Der Name Föhn	1 – 2
2) Aeltere Forschungen	2 – 4
3) Die Entstehung des Föhnes	4 – 9
4) Einfluss der Bodengestalt auf den Föhn	9 – 10
5) Das Fallen des Höhenwindes und sein Wiederanstieg längs einer Ueberschiebungsfäche	10 – 11
6) Föhnpausen und Kurve der Föhnbahnen	12 – 13
7) Die Vacuum-Schicht	13 – 14
8) Die Föhnmauer	14 – 15
9) Bewölkung und Aufhellung bei Föhn	15 – 19
10) Die Wärme der Föhnluft	19 – 21
11) Die Trockenheit der Föhnluft	21 – 22
12) Das Isobarenbild	22 – 24
13) Periodizität der Föhnvorkommen	24 – 26
14) Der Hochdruck- oder Anticyclonalföhn	26 – 28
15) Charakteristik der Föhne und föhnähnlichen Winde	28 – 30
16) Chronologisches	30 – 31
Schlusswort	32
Anhang: Die Föhnwinde vom Dez. 1924 bis Dez. 1928	33 – 50
Literatur-Verzeichnis	51

