

DEUTSCHER WETTERDIENST

WETTERKUNDLICHE LEHRMITTEL

Nr. 14

Wetter, Klima und Föhn in Süddeutschland
bei Urlaubs- und Daueraufenthalt

Dipl.-Met. W. Sönning

Hamburg 1982

DWD Offenbach / Bibliothek



B23029410

LR(101)

10. März 1993

FD. 186: 613.1: 551.555.3: FD. 182.3 (430-13)

Wetter, Klima und Föhn in Süddeutschland

bei Urlaubs- und Daueraufenthalt 161010

Für das Seewetteramt bearbeitet von

Dipl.-Met. W. Sönning

Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt

Hamburg 1982



98.324

WETTER, KLIMA UND FÖHN IN SÜDDEUTSCHLAND *) BEI URLAUBS- UND DAUERAUFENTHALT

Der Einfluß des Wetters auf den Menschen

Es gibt zahlreiche Menschen, die mehr oder weniger wetterfühlig sind, d.h. sie fühlen sich im Wohlbefinden bei bestimmten Wetterlagen beeinträchtigt, ohne daß der Arzt Krankheitssymptome feststellen könnte. Diese **Wetterfühligkeit** äußert sich in einer Vielzahl von Beschwerden wie: Kopfschmerzen, Narbenschmerzen, Schwindelanfällen, Beklemmungen, Herzklopfen, Herzstechen oder nervösen Störungen, verbunden mit Unlustgefühlen bis zu Depressionen und Reizbarkeit. Bekanntermaßen hängen auch Gelenkschmerzen und Neuralgien zuweilen sehr stark von Wetteränderungen ab.

Vielfach ist nur die allgemeine geistige und körperliche Leistungsfähigkeit herabgesetzt, ein Umstand, der allerdings in größeren Gruppen der Bevölkerung, wie z.B. in Großbetrieben oder im Straßenverkehr nachweislich zu einer spürbaren Zunahme der Unfallzahlen führt. Wichtig ist zu wissen, daß Genußgifte (auch Medikamente!) wetterbedingt eine verstärkte oder sogar anomale Wirkung entfalten können, wodurch die Neigung zu Fehlverhalten und Unfällen gleichfalls erhöht ist.

Alle diese Erscheinungen der Wetterfühligkeit äußern sich je nach individueller Konstitution und gesundheitlicher Verfassung unterschiedlich stark und verschwinden wieder, sobald die Wetterlage sich "beruhigt".

Treten im Zusammenhang mit Wettervorgängen deutliche Krankheitssymptome, wie länger anhaltende und stärkere Schmerzen bestimmter Art, Kreislaufstörungen oder Atembeschwerden auf, die evtl. eine ärztliche Behandlung verlangen, spricht man von **Wetterempfindlichkeit**.

Das Wetter allein macht nicht krank!

Ausdrücklich sei jedoch festgestellt, daß meteorologische Einflüsse allein den gesunden Organismus nicht krankmachen können. Nur zusammen mit anderen Belastungen, wie z.B. chronischen Erkrankungen, nach chirurgischen Eingriffen, Verletzungen oder bei allgemein geschwächtem Gesundheitszustand ("vegetativer Dystonie"), können sie

*) Süddeutschland: Bayern südlich der Donau und angrenzende Gebiete Baden-Württembergs bis zum Bodensee und südlichen Schwarzwald.

spürbare und sichtbare Reaktionen auslösen. Der vollgesunde Organismus ist immer in der Lage, den "Wetterstreß" ohne Beeinträchtigung des Befindens auszuregulieren. Ein wetterempfindlicher Mensch gehört deshalb zum Arzt, der nach den organischen Ursachen suchen sollte.

Der Einfluß von Wettervorgängen auf den menschlichen Organismus war und ist Gegenstand vielfältiger wissenschaftlicher Untersuchungen. Dabei konnte man in der Medizinmeteorologie bisher auf korrelationsstatistischer Basis z.T. ganz spezifische Zuordnungen von atmosphärischen Vorgängen, Wetterphasen oder Luftmassen zu organischen Reaktionen herausfinden und spricht deshalb von "biotroper" Beeinflussung des Organismus oder von der "Biotropie" des Wetters *).

Biotrope Einflüsse auf den Menschen sind demnach statistisch gesichert. Allerdings muß die weitere wissenschaftliche Forschung noch klären, wie diese Einflüsse von der atmosphärischen Außenwelt in die organische Innenwelt übertragen werden und hier zur Wirkung kommen.

Klimatische Gegebenheiten in Süddeutschland

Das Klima in Süddeutschland zeigt im Vergleich mit den übrigen Ländern der Bundesrepublik eine deutliche kontinentale Ausprägung. Kennzeichen hierfür sind die größeren Temperaturunterschiede zwischen Sommer- und Winterhalbjahr, bzw. zwischen Tag und Nacht und der häufigere Hochdruckeinfluß. Auch gibt es wegen der größeren Entfernung zur "Wetterküche" des Atlantik und der Nordsee nicht mehr so viele Wetterumschläge, vor allem laufen sie nicht mehr so reibungslos innerhalb weniger Stunden ab, wie es für die Küstengebiete charakteristisch ist.

Der wesentliche Grund für den ganz anderen Wetterablauf in Süddeutschland ist die zunehmende Bodenreibung, der die Luftströmungen aus Westen und Norden unterliegen, wenn sie vom Nordmeer oder Atlantik her auf das Festland übertreten. Dazu kommt das ansteigende und oft bergige Gelände, das den Strömungswiderstand für die unteren Luftschichten weiter erhöht. Die Folge ist im Binnenland eine starke Abschwächung der mittleren Windgeschwindigkeiten - besonders in geschützten Tal-

*) "Meteorotropie" bezeichnet dagegen die Beeinflussbarkeit des Organismus durch Wettererscheinungen; man spricht also von "meteorotropen" Reaktionen oder Krankheiten.

oder Kessellagen - gegenüber den Küstengebieten und dem Norddeutschen Flachland. Es kann sich deshalb leichter ein "eigenbürtiges" Klima mit Windstillen und entsprechend größeren Temperaturgegensätzen (bei erhöhter Gefahr von Luftverschmutzung!) ausbilden als in den zu den Ozeanen hin geöffneten Naturräumen.

Ein charakteristisches Gepräge erhalten die Wetterentwicklungen im nördlichen Voralpenland durch die Erscheinungen von Stau und Föhn. Diese meteorologischen Besonderheiten bilden sich am west-östlich verlaufenden Massiv der Alpen aus und lassen die ursprünglich schnell wandernden atlantischen Tiefausläufer nicht selten einen ganz andersartigen Witterungscharakter annehmen. Der Föhn steigert die Schroffheit der Wetteränderung von warm nach kalt erheblich, während der Stau an der Alpennordseite immer wieder tagelange gleichmäßig schlechte Wetterbedingungen bringt, oftmals mit ergiebigen Niederschlägen.

Zur Bioklimatologie Süddeutschlands

Das Klima des Alpenvorlandes gilt insgesamt als rau, d.h. es enthält in bioklimatischer Hinsicht verschiedene Reizfaktoren. Menschen mit Herz- und Kreislaufschwächen, insbesondere mit dekompensierter Herzfunktion sollten auf alle Fälle vor Urlaubs- oder Daueraufenthalten ärztlichen Rat einholen. Hitze- und Schwülebelastung sind im Vergleich zu tieferliegenden Gegenden Deutschlands in den gebirgsnahen Regionen relativ selten und treten im Bergland vor allem nachts wegen des regelmäßig einsetzenden Bergwindes kaum auf, so daß ein erholsamer Schlaf auch in heißen Sommermonaten möglich ist.

Das Klima des Bayerischen Waldes unterliegt nicht dem Alpenstau und -föhn und kann dem Waldklima der deutschen Mittelgebirge zugerechnet werden. Die höheren grenznahen Lagen weisen allerdings gegenüber dem Voralpenraum erhöhte Abkühlungsreize auf ("Böhmischer Wind"), andererseits fehlt ihnen die zusätzliche Luft Erwärmung und vermehrte Sonneneinstrahlung bei Föhn. Als mild und in thermischer Hinsicht bereits teilweise belastend kann dagegen das Klima des Bodenseegebietes (Lindau - Friedrichshafen) bezeichnet werden.

Besonders die biotropen Wettersituationen mit Zufuhr subtropischer Warmluft aus südwestlichen Richtungen entfalten in dieser Ecke Bayerns und im angrenzenden Baden - Württemberg eine stärkere Wirkung. Asthmaleidende und Patienten mit Atemwegserkrankungen müssen im Nahbereich des Bodensees außerdem mit zu-

sätzlicher Belastung durch erhöhte Luftfeuchtigkeit und evtl. verstärkter Luftverschmutzung aus den Siedlungsräumen der Umgebung rechnen.

Sehr wesentlich in der Beurteilung des Bioklimas sind lokalklimatische Besonderheiten. So kommt es in Tal- und Kessellagen häufiger zu Windstillen, d.h. zu "austauscharmen" Wetterlagen mit der Gefahr von Luftverschmutzung, die zusätzlich im Sommer mit Hitze und "Schwüle", bzw. im Herbst und Winter mit Nebel belastet sein können. Gipfel- und Kammlagen sind dagegen stark dem Wind ausgesetzt und weisen erhöhte Abkühlungsreize auf. Bioklimatisch am günstigsten sind Hanglagen, wobei schon der Höhenunterschied von einigen Dekametern zum Talgrund eine merkliche Verbesserung der thermischen und lufthygienischen Verhältnisse bringen kann. Außerdem ist das Hangklima wegen der stets angeregten Lüfterneuerung ausgeglichener und bei südlicher Ausrichtung des Hanges gegen die vorherrschenden Winde aus Nordwest bis Nordost gut geschützt.

Zu erwähnen bleibt noch, daß mit Annäherung an die Alpen die Menge und Intensität der Niederschläge - in geringerem Ausmaß auch ihre Häufigkeit - ansteigt. Letzteres zeigt sich darin, daß etwa 60 % der sommerlichen Sonnenscheindauer im Alpenvorland auf Tage mit Niederschlag trifft, weil dieser häufig nachmittags als kurzfristiger Schauer- oder Gewitterregen niedergeht.

Die beständigsten Monate in Südbayern bzw. Süddeutschland sind der August und September, die günstigste Jahreszeit hinsichtlich Nebelfreiheit und Sonnenscheindauer im Raum der Alpen und des Bayerischen Waldes ist - im Gegensatz zum Norddeutschen Flachland - der Winter. Die tieferen Temperaturen und die länger anhaltende Schneedecke wirken sich hier günstiger aus als häufiges Tauwetter bei naßkalter Witterung mit Regen und Schnee in öfterem Wechsel.

Stau und Föhn - die Besonderheiten im Klima Süddeutschlands

Entstehung:

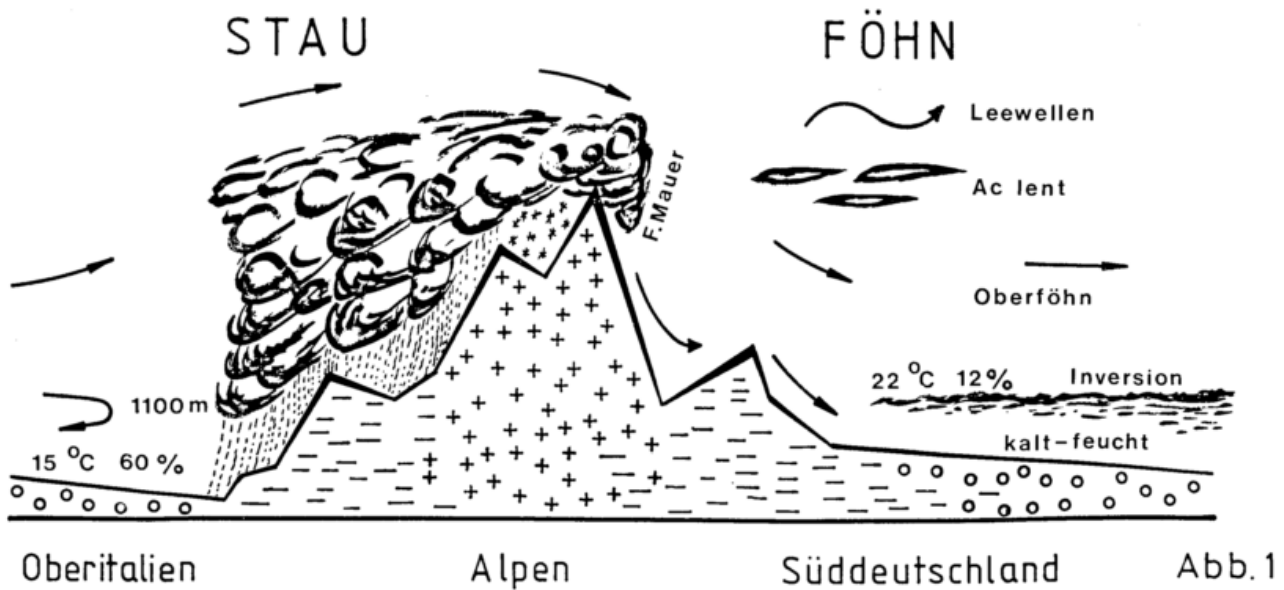
Eine Luftmasse, die gezwungen ist, ein Gebirgshindernis zu überqueren, muß an dessen Luvseite angehoben werden, wobei sie sich aus thermodynamischen Gründen um rund $1\text{ }^{\circ}\text{C} / 100\text{ m}$ abkühlt (= trockenadiabatische Abkühlung). Nun kann Luft nur eine bestimmte, von der Temperatur abhängige Höchstmenge an Wasserdampf aufnehmen und speichern (= Sättigungsmenge). Ist also das Hindernis genügend hoch, wie z.B. die Alpenkette, dann kühlt sich die aufsteigende Luft soweit ab, daß ab

einer bestimmten Höhe die sogenannte Taupunkttemperatur erreicht oder unterschritten wird (= diejenige Temperatur, bei der die Luft mit dem ursprünglich in ihr enthaltenen Wasserdampf gesättigt ist). Nun beginnt die Kondensation des vorher unsichtbaren - weil gasförmigen - Wasserdampfes unter kräftiger Wolkenbildung und einsetzendem Niederschlag. Dieser kann ergiebig und lang anhaltend sein, je nach dem Feuchtegehalt der herangeführten Luftmassen. Der überschüssige Wasserdampf kondensiert solange aus, bis die laufende Abkühlung der Luftmasse mit Erreichen der Kammhöhe ein Ende hat. Dieser Abschnitt mit Auskondensieren des Wasserdampfes heißt feuchtadiabatische Abkühlung. Das Kondensat fällt als Regen oder in höheren Gebirgslagen als Schnee aus.

Dieses Geschehen ist als "Gebirgsstau" bekannt und bei den Sommerurlaubern im Alpenvorland und in den Bergen gefürchtet, weil er solange anhält, wie feuchte Meeresluftmassen aus nördlichen bis nordwestlichen Richtungen gegen die Alpen herangeführt werden, was je nach Wetterlage mehrere Tage dauern kann.

Beim Auskondensieren des Wasserdampfes wird die vorher nur latent vorhandene Verdampfungswärme frei (weshalb die feuchtadiabatische Abkühlung mit ca. $0.6 \text{ }^{\circ}\text{C} / 100 \text{ m}$ auch geringer ist als die trockenadiabatische) und bleibt aber der Luftmasse erhalten, d.h. sie wird "fühlbar" und trägt zur Erhöhung der Lufttemperatur bei.

Von der Kammhöhe des Gebirgshindernisses muß die Luft leeseitig wieder abwärts strömen, wobei sie sich nun - entsprechend der Abkühlung beim Aufsteigen - adiabatisch erwärmt. Der wesentliche Unterschied ist nur, daß die Temperaturzunahme auf der ganzen Strecke vom Kamm bis zum Fuß des Hindernisses **trocken-**adiabatisch (ca. $1 \text{ }^{\circ}\text{C} / 100 \text{ m}$) erfolgt. Mit beginnendem Abwärtsströmen lösen sich die Wolken wegen der einsetzenden Erwärmung sofort auf, es bleibt nur die charakteristische "Föhnmauer" über dem Gebirgskamm stehen. Die Folge ist, daß die Luft im Lee beträchtlich wärmer ankommt als sie in gleicher Höhe am Ausgangspunkt an der Luvseite war. Wegen des Verlustes an Wassergehalt ist sie außerdem erheblich trockener geworden. Die Luftmasse hat also beim Überschreiten des Hindernisses ihre Eigenschaften wesentlich geändert.



In der Abbildung 1 ist ein Beispiel dargestellt: aus dem Mittelmeergebiet strömt feuchte und verhältnismäßig kühle Luft, z.B. im März oder April, gegen die Alpensüdseite. Dort habe sie in 100 m Meereshöhe eine Temperatur von 15 °C bei 60 % relativer Feuchte.

Die weitere Berechnung ergibt nun folgende Werte: in etwa 1100 m Höhe beginnt die Wolken- und Niederschlagsbildung. Über dem Hauptkamm, bei ca. 4300 m ist eine Temperatur von -15 °C (bei 100 % relativer Feuchte) erreicht. Ab hier beginnt nun das Abwärtsströmen der Luft mit Erwärmung und Abtrocknung, bis sie in Oberbayern in ca. 700 m Höhe, z.B. im Garmischer Tal etwa 22 °C und 12 % (!) relative Feuchte angenommen hat. Diese extreme Trockenheit wird jedoch nur in den seltensten Fällen gemessen, da die Luft über den Gebirgshängen bereits wieder Feuchtigkeit vom Boden her aufnimmt (der Föhn ist als "Schneefresser" bekannt!). Werte zwischen 20 und 30 % sind jedoch üblich.

Ähnlich wie bei einer Wasserströmung, die sich an einem Hindernis bricht und daran Wirbel und "stehende" Wellen ausbildet, wird auch im Lee des Gebirgshindernisses die Luftströmung zu Schwingungen angeregt, die als Leewellen bezeichnet werden und von unterschiedlicher Wellenlänge und Amplitude sein können. Teils wandern sie ab, bleiben aber auch ortsfest, je nach den Strömungs- und Schichtungsverhältnissen der Luftmasse. In den Verkehrsflugzeugen machen sie sich als "Turbulenz" unangenehm bemerkbar, während sie bei den Segelfliegern geschätzt sind, da sie durch geschicktes Ausnutzen der Aufwindgebiete sportliche Höchstleistungen ermöglichen.

Der Föhn als Wetterfaktor in Süddeutschland

In der absteigenden Luftströmung der Leeseite kommt es oft zu erheblichen Windgeschwindigkeiten und starken Böen. Spitzenwerte über 100 km/h in den Alpentälern sind keine Seltenheit. Dieser trocken-warme "Fallwind" allein heißt Föhn. Sein Name leitet sich ab von der lateinischen Bezeichnung favonius (ventus) = wärmender, lauer Westwind.

Die Wetterlagen, die zu Föhnsituationen am Nordalpenrand (= Südföhn) führen, sind seit langem bekannt. Wichtig ist, daß über den Alpen eine genügend starke Südströmung entstehen kann. Auf der Zugspitze sollte z.B. eine mittlere Windgeschwindigkeit von mindestens 35 km/h gemessen werden.

Voraussetzung für eine solche Strömung ist Luftdruckfall über Mitteleuropa, der ausgelöst wird von einem Tiefdruckgebiet südlich der Britischen Inseln bzw. über dem westlichen Frankreich. Bewegt es sich nun weiter in östlicher Richtung, gelangt der Alpenraum in die kräftige südliche Strömung seiner Vorderseite, wobei sich gleichzeitig der Luftdruckfall über Mitteleuropa beschleunigt. Erst wenn die mit dem Tief verbundenen Fronten auf das nördliche Voralpenland übergegriffen haben, wird der Südföhn durch die nachfolgende kältere Meeresluft aus westlichen bis nordwestlichen Richtungen beendet, er verliert seine Kraft und "bricht zusammen". In Abb. 2 ist eine typische Föhnwetterlage dargestellt.

Föhnwetterlage vom 21.12.78

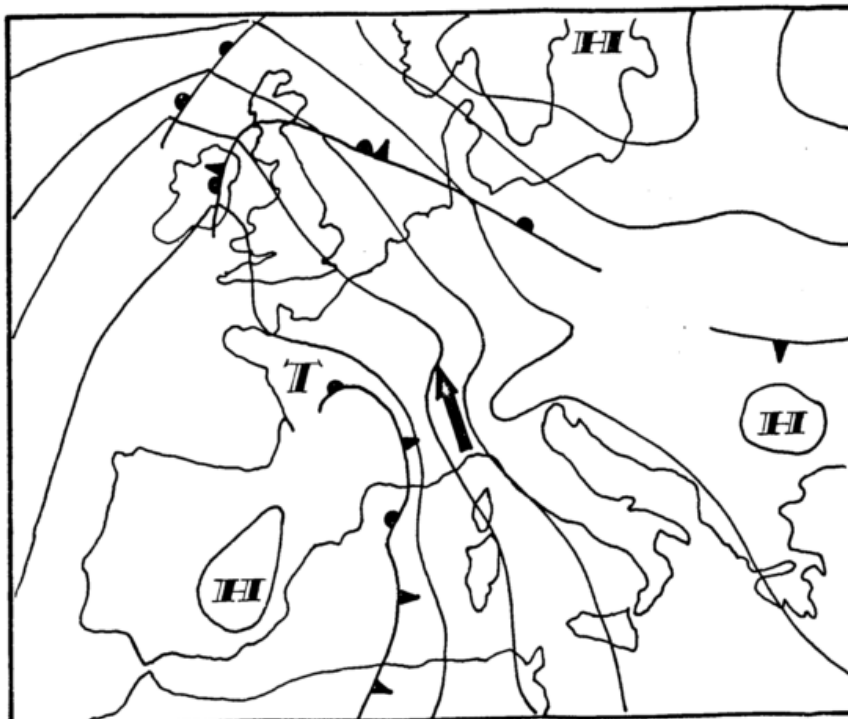


Abb. 2

Die für den Beobachter charakteristischen Wetterzeichen beim Eintreffen des Föhn in den nördlichen Alpentälern sind: ein nahezu schlagartiger und mächtiger Temperaturanstieg, verbunden mit einem nicht minder starken Rückgang der relativen Luftfeuchtigkeit (die absolute Feuchte kann dagegen gleichbleiben oder sogar zunehmen!) und plötzlich einsetzendem böigen Wind (s.Abb.3).

Registrierung Aschau

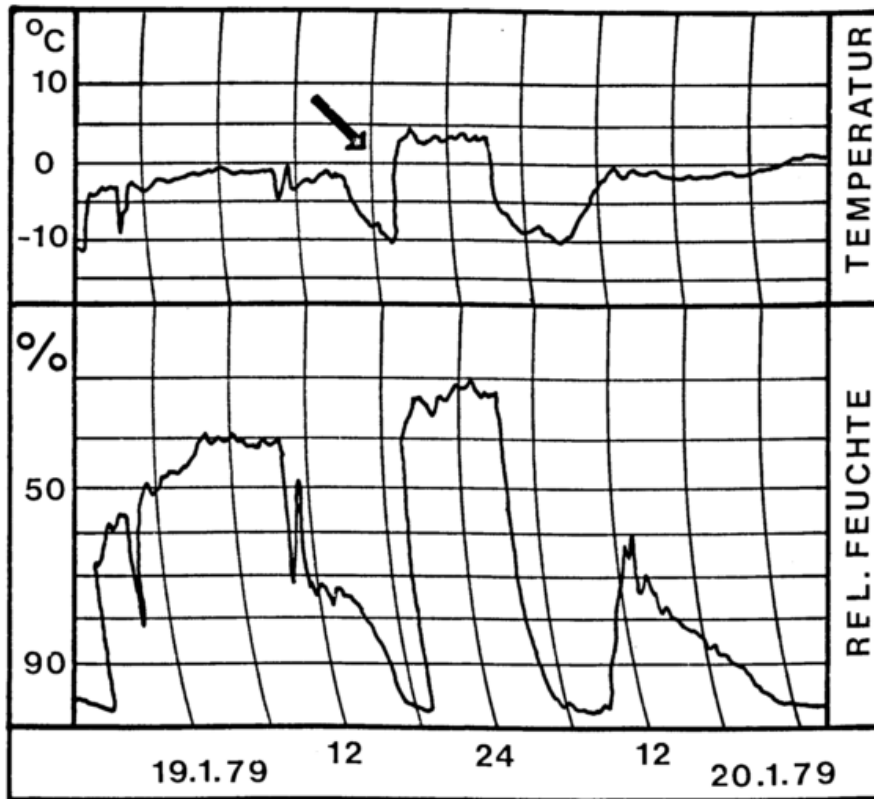


Abb. 3

Die Abb. 3 zeigt Registrierungen während eines Föhndurchbruchs im Aschauer Tal (Chiemgau) in der Nacht vom 19. auf 20. Januar 1979. Er dauerte nur von etwa 20 Uhr bis morgens 4 Uhr und verschwindet ebenso abrupt wieder, bei einer Temperaturerhöhung um mehr als 12 °C und einem Feuchterückgang von 97 % auf nahezu 30 % !

Die Sicht ist in Föhnluft außerordentlich gut, die Konturen werden sehr scharf, und weit entfernte Berge scheinen näher gerückt zu sein. Das Wolkenbild ist besonders einprägsam (s. Abb. 1): über dem Gebirgskamm steht oft dunkel und drohend die "Föhnmauer" als der auf die Leeseite überragende Rest der aufgestauten Wolkenmassen. Da sie sich sehr schnell auflösen, entsteht eine "Föhnlücke", der sich wei-

ter im Norden aufgelockerte Schichtbewölkung in vielfältiger Gestalt anschließt. In ihr fallen immer wieder die typischen fisch- oder linsenförmigen Wolkengebilde (altocumulus lenticularis) - auch Wogenwolken genannt - auf, die ihre Lage meist kaum ändern, da sie sich an den Leewellen ausbilden.

Alle diese typischen Kennzeichen des Föhns sind nur im Gebirge oder an dessen unmittelbarem Rand in ihrer charakteristischen Ausprägung zu beobachten. Sie verwischen sich sehr bald, oder verschwinden sogar teilweise, wenn der Föhn beim Hinauswehen in das Flachland seine Kraft verliert.

Föhnströmungen treten natürlich im Bereich aller Gebirge der Erde auf. Besonders ausgeprägt und "fühlbar" sind sie jedoch dort, wo zwischen dem Luv- und Leebereich von vornherein Klimaunterschiede bestehen, wie z.B. zwischen Norditalien und Süddeutschland und wo die Kammhöhe des Gebirges möglichst groß ist. Strömt also feucht-warme subtropische Luft vom Mittelmeerraum aus über die Alpen, wird eine an sich schon warme südliche Luftmasse noch weiter erwärmt und dringt in eine klimatisch kältere Gegend ein, wodurch sie einen besonders starken Witterungswechsel bewirkt. Nordföhn am Südrand der Alpen tritt dagegen längst nicht so deutlich in Erscheinung.

Diese meteorologische Skizzierung des Föhnvorganges genügt aber noch nicht, um charakteristische Einzelheiten seines Erscheinungsbildes - besonders im Hinblick auf die ihm zugeschriebene biologische Wirksamkeit - zu verstehen. Der Schweizer Föhnforscher K. Frey z.B. schreibt: "... Es ist wohl keine sehr einfache und dankbare Aufgabe, einen atmosphärischen Vorgang schematisch darzustellen, denn die Ereignisse in der Atmosphäre sind, wie die Lebensvorgänge, sehr mannigfaltig und komplexer Natur ..."

Im wesentlichen unterscheidet man zwei Entwicklungsstadien des "klassischen" Südföhns: Ausgangspunkt ist immer eine Hochdruckwetterlage, die sich von Mitteleuropa aus über die Alpen bis Norditalien erstreckt. Es herrscht hier bei absinkender Luft aus höheren Schichten verhältnismäßig ruhiges und ungestörtes Schönwetter vor. Für die Bewohner des Flachlandes und der Niederungen bzw. Flußtäler kann es allerdings im Herbst und Winter oft dadurch beeinträchtigt werden, daß sich sehr bald eine bodennahe Kaltluftschicht - evtl. mit starkem Dunst, Nebel oder zunehmender Luftverschmutzung - ausbildet. Die tieferstehende Sonne zu diesen Jahreszeiten ist tagsüber nicht mehr in der Lage, sie aufzulösen - im Gegenteil, die negative Strahlungsbilanz kühlt die Erdoberfläche laufend ab, sodaß die Mächtigkeit dieser bodennahen Kaltluft ständig zunimmt.

Beginnt nun, wie bereits geschildert, der Luftdruck nördlich der Alpen allmählich zu fallen, setzt die antizyklonale Phase des Föhns oder der "Vorföhn" ein. Er wird auch "freier" Föhn genannt, weil durch Windzunahme in der Höhe das antizyklonale Absinken der Luft schichtweise in eine abgleitende Bewegung (freies Abgleiten) in Höhen von etwa 4 - 7000 m übergeht. Dabei wird die Obergrenze der Kaltluftschicht (Inversion) herabgedrückt, gleichzeitig verschärft sich der Übergang in die trockene und wärmere, vor allem aber sehr viel reinere Höhenluft.

Bereits in diesem Stadium können erhöhte Lagen in den Genuß dieser Höhenluft gelangen mit wolkenlosem Wetter oder dem Wolkenbild des freien Abgleitens, das dem bei Föhn sehr ähnlich ist. Es hat sich deshalb vielfach eingebürgert, bei Schönwetterlagen mit guter Sicht und den typischen "Wolkenfischen" auch dann von Föhn zu sprechen, wenn er an Ort und Stelle noch gar nicht eingetroffen ist - und möglicherweise auch gar nicht eintreffen kann.

Erst im zweiten, dem zyklonalen Stadium erreicht der Föhn seinen Höhepunkt, wenn an der Vorderseite des Tiefs die südliche Strömung über den Alpen ihre größte Stärke entwickelt und damit die Energie für den Föhneinbruch in die Täler und Niederungen an der Nordseite liefert. Die hier lagernde Kaltluft wird dabei mit Gewalt und beschleunigt ausgeräumt - sichtbare und spürbare Zeichen sind die bereits geschilderten heftigen Schwankungen der Wetterelemente. Dieser Vorgang ist energetisch nicht leicht zu erklären. Eher scheint es möglich, daß die warmtrockene Föhnströmung die zähe Kaltluftschicht einfach überweht, anstatt bis zum Boden "durchzubrechen" und obendrein noch weit ins Flachland hinaus vorzustoßen.

Um ein solches Verhalten des Föhns bis in Einzelheiten zu klären, bedarf es mathematischer Modellansätze für die Dynamik der atmosphärischen Strömungen in gebirgigem Gelände. Wissenschaftler an der Universität in Innsbruck z.B. haben solche Strömungsmodelle soweit ausgearbeitet, daß sich mit ihrer Hilfe unter bestimmten Voraussetzungen die Windverteilung bei Föhn in den Bergen und Tälern Tirols berechnen läßt.

Die Temperaturunterschiede zwischen Luv- und Leeseite sind in Wirklichkeit oft deutlich größer als es die Rechnung erwarten läßt (Abb. 1). Dies hängt damit zusammen, daß im Stau (hier an der Alpensüdseite) die Luft durch den ausfallenden Niederschlag sich ständig abkühlt, bis in den Tälern und Ebenen Oberitaliens eine Kaltluftschicht entstanden ist, die dann von der feuchten und wärmeren Mittelmeerluft überströmt wird.

Zur Klimatologie des Föhns in Süddeutschland

Am häufigsten kommt der Föhn im Frühling und Herbst vor. Im Winter hat er es viel schwerer, die in den Tälern und über den Niederungen lagernde oft mächtige Kaltluftschicht zu verdrängen. Im Sommer dagegen ist die Zirkulation der Atmosphäre in unseren Breiten meist zu schwach, um einen ausgeprägten Föhn aufkommen zu lassen.

Nur während der Übergangsjahreszeiten bilden sich häufiger Wetterlagen aus, die zu einer genügend kräftigen nach Norden gerichteten Höhenströmung über den Alpen führen. Dennoch muß betont werden, daß es keine völlig föhnfreie Jahreszeit in Süddeutschland gibt.

In breiten Tälern wird außerdem ein Tagesgang des Föhns beobachtet. Nach Sonnenuntergang bildet sich am Talboden zunächst eine dünne, im Laufe der Nacht mächtiger werdende Kaltluftschicht aus, die den Föhnwind nach oben abdrängt, sodaß sich ein schwacher und kalter Talabwind entwickeln kann. Die morgens wieder zunehmende Sonneneinstrahlung löst ihn langsam auf, bis am Vormittag der Föhn mit starkem und sehr böigem Wind wieder die Oberhand gewinnt.

Man erkennt im Jahres- und Tagesgang des Föhns nahezu die gleiche Gesetzmäßigkeit, die vom Sonnenstand geprägt wird. Ja, man kann sagen, daß der Föhn gerade dann zu seiner größten Entfaltung und Dynamik gelangen kann, wenn sich Sommer und Winter bzw. Tag und Nacht in den Übergangszeiten die Waage halten.

In seinem Herrschaftsbereich kann der Föhn das Klima über die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit und die Windverhältnisse beeinflussen. Dabei wird neben der absoluten Größe auch die Häufigkeit der Schwankungen dieser Klimaelemente gegenüber föhnfreien vergleichbaren Gebieten verändert. Fast alle Nordalpentäler, die im Raum zwischen Genf und Salzburg parallel zur Föhnrichtung liegen, zeigen diesen Einfluß. Im Mittel rechnet man hier mit 30 bis 50 Föhntagen im Jahr, allerdings bei einer großen Schwankungsmöglichkeit.

Die Andauer der einzelnen Föhnsituationen ist gleichfalls sehr unterschiedlich *), die Temperatur- und Feuchtesprünge liegen dabei zwischen 10 und 20 °C, bzw. 50 und 80 %. Insgesamt aber zeigen Orte in typischen Föhntälern oder -gebieten nicht selten soweit erhöhte Temperaturmittelwerte, wie sie nur Orten zukommen, die

*) wenige Stunden bis einige Tage, wobei die ununterbrochene Dauer von zwei oder drei Tagen schon sehr selten ist.

wesentlich südlicher oder 2 - 300 m tiefer liegen. Zudem bewirkt der Jahresgang des Föhns eine Verlängerung der Vegetationsperiode, da das Frühjahrsmaximum die Schneeschmelze beschleunigt und der Herbstgipfel der Häufigkeit den Wintereinbruch hinausschiebt. Föhntäler können deshalb als "klimatische Inseln" bezeichnet werden; Garmisch-Partenkirchen z.B. ist einer der sonnenreichsten Orte in Deutschland!

Natürlicherweise ist diese Klimagunst nur auf kleinräumige Gebiete beschränkt und könnte für "föhneempfindliche" Bewohner unter Umständen teuer erkaufte sein (s.u.).

Die Häufigkeit des Alpenföhns in Süddeutschland

Wie nach dem Geschilderten gar nicht anders erwartet werden kann, verringert sich die Föhnhäufigkeit mit zunehmendem Abstand vom Alpenrand sehr schnell und damit auch der klimatische Einfluß des Föhns. So gibt es in München nur noch etwa 10 bis 14 Tage mit Föhn im Jahr; es ist verständlich, daß sich dieser Wert im Klima nicht mehr bemerkbar machen kann.

Vielfach interessiert aber aus bioklimatischen Gründen die Häufigkeit des Föhns in den einzelnen Regionen Süddeutschlands, und wenn sie auch nur wenige Tage im Jahr betragen sollte. Im Anhang befindet sich deshalb eine Karte, in der die Verteilung der Föhntage pro Jahr dargestellt ist, außerdem sind die typischen Föhntäler und drei Beispiele für die Ausdehnung besonders kräftiger Föhnvorstöße angegeben. Die Eintragungen beziehen sich nur auf den "durchgebrochenen" Föhn, der anhand der Registrierungen der Klima- und Wetterstationen nachzuweisen ist.

Wegen der immer wieder unterschiedlichen Ausprägung der Föhnwetterlagen und wegen der Vielgestaltigkeit des Gebirgshindernisses und Geländes ist die Föhnverteilung im Alpenvorland kaum in genauen Zahlenangaben für einzelne Orte zu erfassen, die Zahlen in der Karte können deshalb nur Richtwerte sein.

So kommt es z.B. nicht selten vor, daß die Föhnströmung nur an einzelnen Stellen bis zum Boden durchbricht, während es über großen Gebieten beim Vorföhn bleibt. Im "Kanal" der in Strömungsrichtung verlaufenden Gebirgstäler und Einsenkungen des Voralpenlandes liegen bevorzugte Föhngebiete, auch Föhnschneisen genannt, zwischen denen wieder föhnarme Inseln sich erstrecken, über die nur der Höhenföhn weht. Eine bekannte Föhnschneise, die vom Oberlauf der Isar her über Mittenwald-Kochelsee gespeist wird, dehnt sich z.B. bis nördlich des Starnberger- und Ammersees aus.

Die Nordgrenze eines Föhnvorstoßes pendelt häufig um viele Kilometer in einer Randzone hin und her, in der allerdings auch die Heftigkeit der Föhnströmung kaum mehr mit der im unmittelbaren Bereich der Alpen vergleichbar ist. Die Föhnerscheinungen in Landshut z.B. erreichen bei weitem nicht mehr die charakteristische Ausprägung wie in Traunstein, Kaufbeuren oder gar Bad Tölz. In dem Gebiet, das mit 1 - 4 Tagen / Jahr ausgewiesen ist, sind die sprunghaften Änderungen der Temperatur, der Feuchte bzw. die Böigkeit des Windes nur noch in ganz erheblich abgemilderter Form zu beobachten; im Donautal und nördlich davon kann von Föhnwirkungen nicht mehr gesprochen werden. Andererseits bleibt aber auch festzustellen, daß innerhalb des eingegrenzten Bereiches des nördlichen Alpenvorlandes - einschließlich der Stufe mit 1 - 4 Föhntagen / Jahr - keine föhnfreien Orte zu finden sind.

Zum Problem der biologischen Wirkung des Alpenföhns

"Ich habe solche Kopfschmerzen, es herrscht wieder mal Föhn!". Die Überzeugung von der unheilvollen Wirkung des Föhns auf Befinden und Leistungsfähigkeit des Menschen ist als Erfahrung so fest in der Volksmeinung Süddeutschlands (aber auch der Schweiz und Österreichs) verankert, daß oft jede Mißempfindung und jede Fehlhandlung erklärend oder entschuldigend dem Föhn zugeschrieben wird.

Mediziner und Meteorologen haben sich in zahlreichen Untersuchungen mit diesem in den Alpenländern so wichtigen Problem beschäftigt. Die Ergebnisse ihrer bisherigen Bemühungen mögen für manchen Föhngeplagten aber eher enttäuschend sein: obwohl sie nämlich zusammengefaßt besagen, daß Kopfschmerzen oder andere Befindensstörungen "überzufällig" oft während Föhn auftreten, ließ sich ihm andererseits keine eigenständige biotrope Wirkung nachweisen - so wie sie für bestimmte Wetter-situationen immer wieder festgestellt werden konnte. - Es gibt also keine besonderen "Föhnbeschwerden" oder irgendwelche "Föhnkrankheiten", die nicht auch bei anderen biotropen Wetterlagen auftreten könnten.

Der gleiche Wettervorgang - in unserem Fall die südliche Warmluftströmung an der Tiefvorderseite -, die z.B. in Paris oder Hamburg wetterfähige Menschen reagieren läßt, ist am Alpenrand zwangsläufig mit Föhn verbunden, weil nun einmal der Querriegel des Gebirges vorhanden ist. Der Südföhn ist nur eine Begleiterscheinung dieser auf breiter Front nach Mitteleuropa vordringenden Warmluft aus dem Mittelmeerraum.

Grundsätzlich ist auch die biologische Wirkung des Föhns der des Wettergeschehens an der Vorderseite eines herannahenden Tiefs gleichzusetzen: Beeinträchtigung des

körperlichen Wohlbefindens und der Leistungsfähigkeit, einhergehend mit Kopfschmerzen, Augenflimmern, Schwindelgefühlen, Übelkeit oder anderen Erscheinungen, die Anzeichen für einen erniedrigten Blutdruck sind ("subjektive" Beschwerden). Bereits bestehende Gesundheitsschäden, insbesondere Herz- und Kreislaufstörungen oder chronische Leiden können sich ebenso verschlimmern bzw. wieder aufflackern wie rheumatische Beschwerden oder Narben- oder Amputationsschmerzen. Gefürchtet sind außerdem Komplikationen nach Operationen wie Blutungen, Embolien oder Herzversagen. Auch im psychischen Bereich kommt es zu Beeinträchtigungen durch unruhigen Schlaf, Depressionen, Unlust- oder Angstgefühlen, durch innere Unruhe oder Gereiztheit.

Der besondere Akzent in der Biotropie des Föhns liegt jedoch weniger in der Auslösung handfester, d.h. akuter Erkrankungen oder Notfälle, wie z.B. Herzinfarkt, hypotoner Kollaps, Blinddarmreizung oder Steinkolik. Vielmehr ist bei Föhn eine erhöhte Bereitschaft zu Blutungen, Thrombosen oder Embolien vor allem nach Operationen oder zu Magendurchbrüchen als Folge von Geschwürbildungen festzustellen. Typisch ist außerdem die erhöhte psychische Aktivität bis hin zu einer "reizbaren Schwäche", die vermehrt Aggressionen, Unruhegefühle oder psychische Fehlhaltungen aufkommen läßt. Zusammen mit der gleichzeitig einhergehenden Beeinträchtigung der Konzentrations- und Reaktionsfähigkeit folgt daraus z.B. ein unfallträchtigeres Verhalten oder es werden Hemmschwellen für kriminelle Delikte und Selbstmordabsichten herabgesetzt.

Betont sei wiederum: auch der Föhn macht nicht krank. Er kann nur bei entsprechend disponierten Menschen die genannten Erscheinungen eher auslösen oder verstärken.

Ursachen der "Föhnbeschwerden"

Überraschenderweise treten die "echten" Föhnbeschwerden am deutlichsten in der Phase des Vorföhns in Erscheinung und verschwinden nach dem Föhndurchbruch meist nahezu schlagartig wieder. Aus diesem Grunde wird auch die Anzahl der biologisch belasteten Föhntage größer sein als die in der Karte angegebenen Werte, da es durchaus Wetterlagen gibt, bei denen es nur zum Vorföhn kommt.

Es hat bereits vielerlei Vermutungen und Deutungen über den "biotropen Faktor" des Föhns gegeben. Die starken Temperatur- und Feuchteänderungen der Luft können es aus dem eben geschilderten Grunde ja gerade nicht allein sein, obwohl sie

u.U. eine nicht unbedeutende Belastung für die Thermoregulation des Organismus und damit auch für den Kreislauf darstellen.

Es sind also unsichtbare und nicht direkt fühlbare atmosphärische Elemente, die den Föhn zum "Föhn" machen - es ist z.B. auch kaum anzunehmen, daß ein tiefblauer Himmel und strahlende Sonne Beschwerden verursachen.

Ohne näher auf die wissenschaftlichen Diskussionen einzugehen, seien zwei der wichtigsten Faktoren genannt, denen bei Föhn eine biologische Wirkung zugeschrieben werden könnte (ohne daß dafür bis jetzt eindeutige Beweise erbracht worden wären): es sind dies einmal die "raschen" Luftdruckschwankungen von mehreren Minuten Dauer, die von den Leewellen und Turbulenzen der Föhnströmung ausgehen; man bezeichnet sie als "rasch" gegenüber den Luftdruckveränderungen vorbeiwandernder Hoch- und Tiefdruckgebiete.

Außerdem zeigen einige luftelektrische Parameter, insbesondere die elektro-magnetische Impulsstrahlung der Atmosphäre (Atmospheric) eine Verhaltensweise bei Föhn, die sie wieder zunehmend in den Verdacht geraten läßt, ein unmittelbar auf den Organismus wirkender "Kausalfaktor" der Biotropie zu sein.

In der biometeorologischen Forschung wird jedoch allgemein die Ansicht vertreten, daß ein einzelnes Element der atmosphärischen Umwelt keineswegs allein für die vielfältigen Wetter- und Föhnleiden verantwortlich gemacht werden kann. Vielmehr muß der Organismus immer unter dem Einfluß des Zusammenspiels - des Akkords - aller meteorologischen Elemente wie Luftdruck, Feuchte, Wind, Temperatur, Atmospheric, etc. gesehen werden.

Macht man sich diese Anschauung zu eigen, dann wird auch die Vielgestaltigkeit der meteorotropen Reaktionen verständlich: ein harmonischer Zusammenklang, wie er im Schönwetter entsteht, übt keinen ungünstigen Einfluß auf den Organismus aus, bzw. kann sogar anregend und förderlich sein. Disharmonien, die von den "Wetterstörungen" ausgehen, belasten ihn dagegen mehr oder weniger stark; der Föhn wäre, so gesehen, eine besondere süddeutsche Eigenwilligkeit im mitteleuropäischen Wetterkonzert.

Es soll zwar nicht geleugnet werden, daß die geländemäßigen und meteorologischen Bedingungen für den Föhn und seine "Folgen" am Nordabhang der Alpen bestens erfüllt sind. Ein Grund, diese reizvolle Landschaft deshalb zu meiden muß dies jedoch nicht sein. Urlaubsgästen und allen, die sich zu ihr für einen Daueraufenthalt hingezogen fühlen sei zum Trost gesagt, daß sehr viele von den Neu- und Alt-Einheimischen keinerlei Belästigung durch den Föhn spüren.

Auch von frisch "Zuagroasten" hört man des öfteren ein Loblied auf seine aufmunternde Wirkung und den fröhlichen weiß-blauen Himmel, den er mitbringt. Nach Jahren verkehrt sich diese Freude aber nicht selten in Jammer, denn erst jetzt fordert er mit zunehmendem Nachdruck seinen Tribut an "Dystonie" vom gestreßten Vegetativum, so sehr, daß manchmal nichts anderes mehr übrigbleibt, als die Zelte wieder abzurechen. -

Solche schlechten Erfahrungen waren u.a. auch der Grund dafür, daß der Deutsche Wetterdienst die Möglichkeit einer bioklimatischen Beratung geschaffen hat, wenn aus gesundheitlichen Gründen ein Wohnortwechsel angestrebt wird. Sie kann eine Entscheidungshilfe liefern und gesundheitliche Risiken verringern helfen.

Die für Bayern und Baden-Württemberg zuständige Stelle ist das Wetteramt München, Bavariaring 10, 8000 München 2, Tel.: 089/530084. Vor der Erstellung eines solchen Gutachtens (DM 113,80) genügt es aber erfahrungsgemäß in vielen Fällen, eine Informationsschrift (DM 8,50) anzufordern, aus der bereits wesentliche Hinweise zum Klima- und Wittereinfluß auf den Menschen in der Bundesrepublik Deutschland entnommen werden können.

Literatur (Auswahl):

- H.Berg, Die Wirkung des Föhns auf den menschlichen Organismus.
Geofisica pura e applicata, Bd. 17 (1950), Heft 3/4;
- K. Frey, Die Entwicklung des Süd- und des Nordföhns.
Arch.f.Meteorologie, Geophysik u.Bioklimatologie, Serie A,
Bd. 5 (1953), Heft 4;
- F. Prohaska, Neuere Anschauungen über die Meteorologie und Klima-
tologie des Föhns.
Experientia, Bd. 3 (1947), Heft 6;
- W.Mörikofer, Meteorologische Gesichtspunkte zur Föhn- und Wetter-
fähigkeit.
Bull. d. Schweiz.Akad.d.Med.Wissenschaften,
Bd. 8 (1952), Nr. 5/6;
- H.M. Sutermeister, Das Föhnproblem im Rahmen der modernen Meteoro-
pathologie.
Praxis - Schweizerische Rundschau f. Medizin.
Bd. 49 (1960), Nr. 48;
- I. Vergeiner, Föhn- und Leewellenströmung in einem dreidimensionalen
Modell.
Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, Bd. 63 (1976).

Weitere Literaturhinweise und Informationsmaterial auf Anfrage beim Wetteramt
München.

Zur Karte "Häufigkeit des Alpenföhns in Süddeutschland".

(Entwurf: K. Heigl +)

Dargestellt sind:

- a) Die mittlere Anzahl der Tage / Jahr (in fünf Stufen) mit bis zum Boden "durchgebrochenem" Alpenföhn;
- b) die nördliche Begrenzung der Föhnvorstöße in drei Fällen;
- c) die typischen Föhntäler der Alpennordseite.

Die Angaben beruhen auf der Analyse der Wetterelemente nach den Föhnkriterien: südlicher Wind und plötzlicher Temperaturanstieg bei gleichzeitigem Rückgang der relativen Luftfeuchtigkeit. Als Beobachtungsunterlagen standen Registrierungen an 63 Klimastationen aus den Jahren 1942 bis 1971 im Alpenvorland zur Verfügung.

Die typischen Föhntäler des nördlichen Alpenlandes sind hervorgehoben. Dabei wurden neben Beschreibungen aus der Literatur auch Karten zur Föhnverteilung in der Schweiz und in Österreich sowie Erfahrungswerte aus dem kurortklimatologischen Dienst am Wetteramt München berücksichtigt.

Erfaßt sind in der Karte nur Föhnsituationen, bei denen es zum "Durchbruch" gekommen ist (s. Abb. 1 auf Seite 6). Da sich gezeigt hat, daß die bei Föhn beobachteten Beschwerden ihre maximale Stärke und Häufigkeit unmittelbar davor, d.h. noch im Vorföhnstadium erreichen, wird die Zahl der biologisch belasteten Föhntage größer sein als die angegebenen Werte.

Die Abbildung 4 zeigt den Gang der Föhnhäufigkeit aus den Jahren 1952 - 1978 nach den Beobachtungen des Wetteramtes München, bei denen der Raum zwischen München und dem Nordalpenland (etwa zwischen Murnau und Rosenheim) erfaßt worden ist. Die ausgezogene Linie bedeutet in München registrierter Föhndurchbruch, die gestrichelte zusätzlich alle Fälle (Tage / Jahr), an denen in südlicher Richtung Föhnmerkmale (gute Sicht, Himmelsbläue, Wolkenformen, Wind) beobachtet werden konnten.

Wegen des im einzelnen sehr komplexen Erscheinungsbildes des Alpenföhns kann die Karte grundsätzlich nur Richtwerte seiner Verteilung in Süddeutschland liefern.

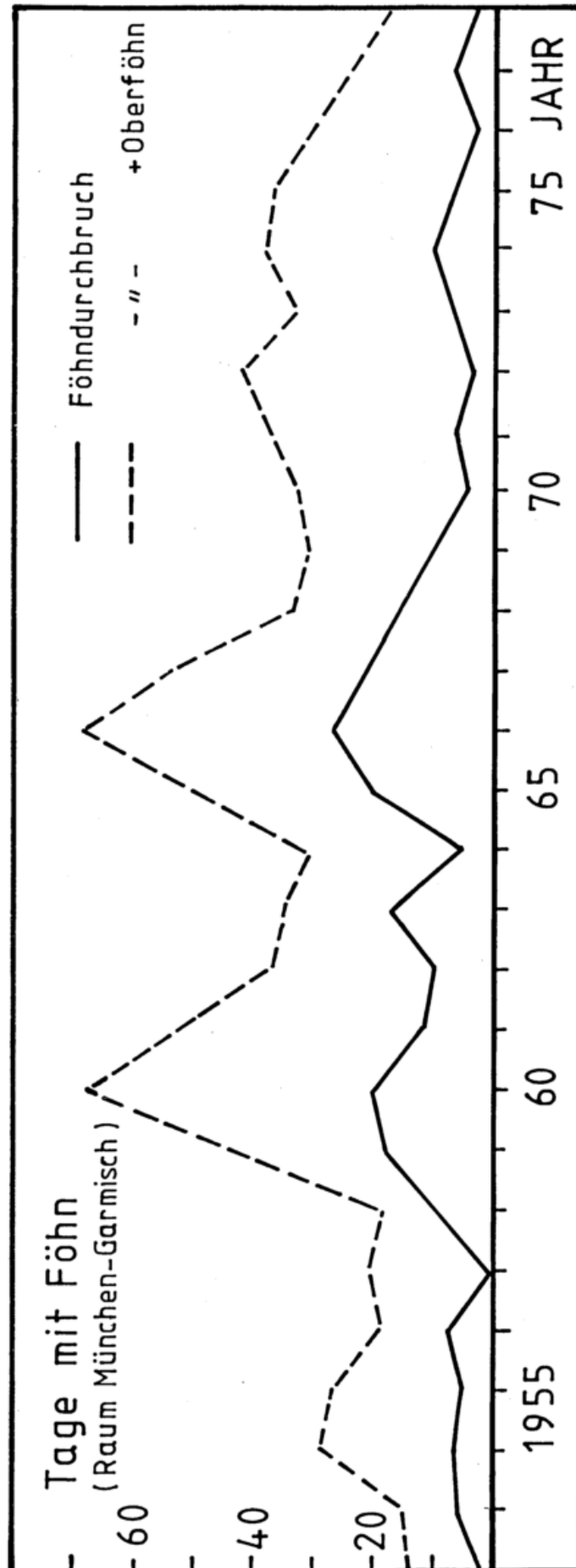


Abb. 4

DWD, SÖNNING 81

Der Föhn in Kürze:

1. Der Südföhn entsteht, wenn an der Vorderseite eines Tiefs Mittelmeerluft in nördlicher Richtung über die Alpen geführt wird.
2. Beim Aufsteigen der Strömung an der Südseite kühlt sich die Luft ab, die Feuchtigkeit fällt teilweise als Niederschlag aus (Stau). Beim Absteigen am Nordrand der Alpen erwärmt sich die Luft wieder und ist nun wärmer und viel trockener als am Ausgangspunkt an der Südseite.
3. Föhnzeichen am nördlichen Alpenrand: sehr gute Fernsicht, tiefblauer Himmel mit linsenförmigen Wolken (altocumulus lenticularis), südlicher Wind, Lufttrockenheit, Wärme.
4. Am häufigsten kommt der Föhn im Frühjahr und Herbst vor. Die Zahl der Föhn-tage / Jahr nimmt von über 50 unmittelbar am Alpenrand sehr schnell nach Norden ab, in München sind es nur noch 10 bis 14 Tage / Jahr im Mittel.
5. Die biologische Wirkung des Alpenföhns ist der an der Vorderseite eines Tiefs (in der Warmluftströmung) ähnlich. Es gibt keine eigene "Föhnkrankheit" oder besonderen "Föhnbeschwerden".
6. Auffallend ist bei Föhn aber eine erhöhte Bereitschaft zu Blutungen oder Embolien, besonders nach Operationen und bei manchen Menschen eine psychische Aktivität oder Reizbarkeit.
7. Ebenso wenig wie allgemein das "Wetter" macht auch der Föhn nicht selbst krank. Er kann nur bei entsprechend disponierten Menschen die genannten Erscheinungen eher auslösen oder verstärken.

Anschrift des Autors:
Deutscher Wetterdienst
Zentrale Medizinmeteorologische
Forschungsstelle Freiburg
Stefan-Meier-Straße 4
7800 Freiburg 1

Häufigkeit des Alpenföhns in Süddeutschland

(Deutscher Wetterdienst, Entwurf: K. Heigel †)

(überarbeitet: W. Sönning)

FÖHNTAGE IM JAHR

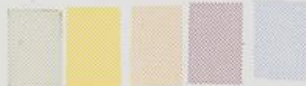
0 - 4

5 - 9

10 - 14

15 - 24

25 - 35



FÖHN AM:

..... 7./8. 3. 75

--- 19./20. 12. 58

--- 23./24. 2. 78

Föhntäler
(> 35)

> 1500 m NN

