Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 78 (1927)

Heft: 11

Artikel: Die forstschädlichen Eigenschaften des Föhns und deren waldbauliche

Bekämpfung

Autor: Podhorsky, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765726

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: 01.12.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

78. Jahrgang

Movember 1927

Aummer 11

Die forstschädlichen Eigenschaften des Söhns und deren waldbauliche Bekämpfung.

Von Ing. J. Podhorsky, Forstrat i. R., Zell a. S.

In weit höherem Grade als das Flach- und Hügelland Mitteleuropas und dessen Forste, sind unsere Alpenwälder nördlich des Alpenhaupt= kammes, weniger jene südlich davon, den verderblichen Einflüssen der Atmosphäre ausgesett. Denn das ständige Hindernis gegen den natür= lichen Ausgleich verschieden temperierter, verschieden dichter und somit verschieden schwerer Luftmassen, als welches sich die Alben und andere Kettengebirge der Erde 1 darstellen, bewirkt, um zu einem solchen Aus= gleich zu gelangen, in diesen derart verwickelte und häufige, abnorm zu nennende Bewegungen und Veränderungen physikalischer Natur, daß sie fast ununterbrochen Schauplat mehr oder minder gewaltsamer und ge= waltiger Entladungen einander feindlicher Naturelemente sind, die uns Menschen so recht erst zum Bewußtsein kommen, wenn sie die Gegen= stände unserer Kultur und unserer Sorge in Mitleidenschaft ziehen: in Gestalt von Steinschlägen, Lawinen, Wildbachverheerungen, Sturmschäden, Schneedruck. Diese Entladungen erscheinen uns hier zudem, infolge der größeren Unzugänglichkeit, unkontrollierbarer, überraschender, regel= loser und daher übermächtig. Wenn wir sie kurz unter einen Begriff zusammenfassen, so können wir sagen, sie sind fast ausschließlich die Folgen des Föhns, beziehungsweise des Föhnsturmes, der Föhnwärme, der Köhntrockenheit, des stoß und böenartigen Auftretens des Köhns, furz solcher Eigenschaften dieses launenhaftesten aller Winde, die uns anderseits auch als "nühlich", ja "menschenfreundlich" bekannt sind (Schneefresser). Der Forstmann schätzt ihn als "Zapfenöffner", Samenverbeiter; der Obstäuchter kann in gewissen Gegenden überhaupt ohne ihn nicht eristieren, ja in sonst zu rauben Tälern, namentlich Tirols, ermög= licht er allein z. B. die Kultur des Maises.

Unter allen Bodenkulturen ist es wohl der Wald, der mit dem Föhn am meisten auf Kriegsfuß steht und in diesen fast stets den Kürzeren

¹ J. B. Hann hat Föhnbildung auch auf Grönland festgestellt, ferner im Kaukasus (Elbrusgebrige), auf Neuseeland usw., also überall dort, wo eine Lustsströmung gezwungen ist, ein Kettengebirge zu überschreiten. Im Schweizer Jura weht der Föhn von Nord nach Süd und heißt die "schwarze Bise".

zieht. Die diesem Sturmwind zuzuschreibenden Verheerungen und Verwüstungen an stehendem Holze sind weit schwerwiegender als jene, welche bloß durch seine plögliche Wärme, beziehungsweise durch katastrophale Schneeschmelzen verursacht werden. Sie sind sowohl der absoluten, beziehungsweise unmittelbaren Schadensgröße nach, als auch im Hinblick auf die stete schwere Bedrohung einer geordneten Forstwirtschaft überzhaupt gewöhnlich derart unheilvoll, daß man heute troß Kenntnis der Erstehungsursache und des Verlauses dieses Windes noch immer vor einer vis major steht, gegen die man nichts machen kann, in die man sich fügen zu müssen glaubt.

Es nimmt daher kaum Wunder, daß in der forstlichen Literatur, ge= schweige denn in der rein wissenschaftlich orientierten meteorologischen Literatur die forstliche, beziehungsweise praktische Bedeutung des Föhns kaum erwähnt, höchstens gestreift wird. Unter den Föhn= abhandlungen, welche mir teils inhaltlich, teils nur dem Titel nach bekannt geworden sind, und die ich am Schlusse dieser Studie zusammenstelle, habe ich nur vier gefunden, die die Föhnwirkung auf den Wald beschrei= ben, jedoch nur eine, welche Maknahmen zur Bekämpfung der Gefahr in Vorschlag bringt. Selbst aus forstlichen Zeitschriften erfährt man kaum mehr als geschätzte Angaben über Umfang und Größe von Katastrophen, dagegen nicht einmal genügendes Beobachtungsmaterial über Windstärke, Windrichtungen, lokale Böenbildungen, ob Niederschläge gefolgt sind oder nicht, und zwar ob Regen oder Schnee. Gerade bei diesem Winde, der sich weit mehr als jeder andere durch rein örtliche Eigenschaften auszeichnet, wären Beobachtungen an Ort und Stelle viel wichtiger als bloke automatische Aufschreibungen von meteorologischen Registrier= apparaten, wie sie zu rein wissenschaftlichen Zwecken genügen mögen.

Der hieraus ersichtliche Fatalismus des "Naturüberwinders" Mensch des zwanzigsten Jahrhunderts ist in unserer Zeit jedoch nicht mehr berechstigt. Die entsetlichen Verwüstungen an unserem Gebirgswalde längs der ganzen nördlichen Alpenkette, von der Südwestschweiz bis tief nach Steiersmark hinein, welche uns erst wieder die letzten drei Jahre gebracht haben, Schäden, die in manchen Kevieren die Vetriebssührung einsach lahmsgelegt, die weitere Virtschaft unmöglich gemacht oder die Vetriebspläne auf den Kopf gestellt haben, sind nicht dazu angetan, die Hände verzweisselnd sinken zu lassen; denn sie bedrohen nachgerade die Zukunft dieses Valdes selbst, und es genügt nicht mehr der Hinweis darauf, daß es sich dabei zumeist nur um "zufällige" Föhnaustreten in diesem und jenem Tal oder Kevier gehandelt habe, daß jahrhundertelang dort von einem Föhnsturm nichts gespürt wurde, daß diese und jene Lage kaum geschützer sein konnte u. dgl.

Wie wir vielsach erst viel zu spät ersuhren, daß durch die üblen Folgen der Kahlschlagsmanie unser Waldboden, also das eigentliche Wirtschafts

fapital unrettbar verschlechtert wurde, so haben wir durch die regel= lose Entwaldung, wie sie Föhnkatastrophen mit sich bringen, die Gesahr der Bodenverwilderung nähergerückt; denn daß wir zum großen Teil an jener uns mitschuldig gemacht haben, indem wir unsere Wirtschaft, d. i. die Forstwirtschaft von so ziemlich ganz Mitteleuropa, von Ansang an auf eine Karte setzen, kann wohl nicht geleugnet werden. Feder Ersolg einer Bekämpfung beruht aber in erster Linie darauf, den Feind kennen zu lernen, seine Kampsmethoden zu ersorschen, um ihm dann die Wasse aus der Hand winden zu können. Wir müssen uns daher zuvor etwas eingehender mit dem Wesen, und insbesonders mit der Entstehungstens darüber unterrichtet zu sein, welche Wege er einschlägt und welchen Umständen er seine Sprunghaftigkeit, das sogenannte "Neberrass dungsmom en t", verdankt.

Die heute geltende, und wohl einwandfrei begründete Lehre über die Entstehung der Föhnwinde im allgemeinen wurde vor genau 60 Jahren (1867) vom Desterreicher J. von Hann entwickelt, nachdem schon 10 Jahre früher (1857) der Amerikaner James Esph die ziemlich gleiche Theorie für die amerikanischen Felsengebirge verbreitet (1841 gesunden) hatte, ohne daß Hann von dieser beeinflußt worden wäre. Hiernach sind Föhnwinde keine echten Fallwinde, wie z. B. die Bora des Karstes, bei welch letzteren eine kalte Lustmasse einfach infolge ihrer Schwere eine unter ihr besindliche warme Lustmasse verdrängt und bei Beseitigung dieses ursprünglich labilen Zustandes kalte, wenn auch trockene Orkane erzeugt. Die Bora überschaften Kande plötlich zum Meere ab, hierdurch weistere kalte Landlustmassen Rande plötlich zum Meere ab, hierdurch weistere kalte Landlustmassen nachziehend.

Die Föhne entstehen dagegen durch Saugwirkungen, wobei mehrere Stadien der Föhnentwicklung zu beobachten sind. In den Alpen haben wir es mit nach Norden streichenden Südföhnen, die in Wirklichkeit meist Südwest= oder Südostföhne sind, oder mit nach Süden we= henden Nordföhnen zu tun. Beide sind die Folge bestimmter Luft= druckverteilungen nördlich und südlich, bzw. östlich der Alpen zu gleichen Zeitpunkten. Der uns hier am meisten interessierende Süd = oder Süd = west föhn entsteht, wenn im nördlichen oder nordwestlichen Europa, etwa über der Nordsee oder Großbritannien, niedriger Luftdruck (eine "Zyklone"), über dem Osten Europas dagegen und keilförmig von hier nach dem Balkan oder Oberitalien vorgreifend eine Antizyklone (Gebiet mit hohem Luftdruck) lastet und infolgedessen die Alpen jenes Hindernis eines Luftdruckausgleichs bilden, von dem eingangs die Rede war. Dieses Hin= dernis kann von den antizyklonalen Luftströmungen erst überstiegen werden, sobald die den Alben nordwärts vorgelagerte Luft infolge Ansaugung seitens der (luftdünnen) Zyklone zum Abfließen aus den nördlichen Alpen=

tälern veranlaßt wird und sich so auch hier ein luftverdünnter Raum bildet. Hierbei fließt allerdings, ähnlich wie bei der Bora, kalte, schwere Bodenluft gegen wärmere, leichtere Luftschichten hin, ohne jedoch durch plögliche, große Terrainunterschiede zu Fallwinden aussuarten.

Die Luftdruckverminderung am Nordfuße der Alpen übt nun, da hier ein völliges Vacuum nicht eintreten kann, ihrerseits ansaugend auf die in vertikaler Richtung füdlich anschließenden Luftschichten, also auf jene über und südlich der Alpenkette befindlichen Antizyklonalschichten, die sich durch größere Dichtigkeit und Schwere auszeichnen. Die Folge dieser Saugwirkung ist jedoch keine rein mechanische, sondern es wird durch Hinzukommen von wärmephysikalischen Einflüssen, die von Helmholt zuerst erforscht, von Hann jedoch erst für die Föhntheorie verwertet hat, durch die Beziehungen zwischen Wärme und Feuchtigkeitskapazität der Luft (als eines Gemenges von Gasen) die am Südhang der Alpen zum allmählichen Aufsteigen veranlaßte Luftmasse hiebei einschneidenden Ver= änderungen und Umbildungen unterworfen: Durch ständige Abkühlung zur fortgesetzten Abgabe von Luftfeuchtigkeit gezwungen, bringt sie, ur= sprünglich warm und heiter, der Südseite und der Kammhöhe Nieder= schläge, Regen oder Schnee. Die sich zunächst bildenden Wolken lagern oft tagelang als sogenannte "Föhnmauer" dicht auf den Höhen, während der Himmel nördlich dieser völlig heiter bleibt, höchstens von einigen Cirrhuswölkchen belebt.

Durch die Feuchtigkeitsabgabe sammelt sich am Absturze der Leeseite der Alpen, also am Nordrande, immer mehr trockene, aber kalte Luft, die nun unter der Saugwirkung der verdünnten nördlichen Talluft zum Absinken nach Norden gelangt und hiebei sich um 1°C für je 100 m Tiefe erwärmt (unter normaler Luftlagerung beträgt dieser Gra= dient bloß 0,75 bis 0,6° C.), so daß sie die beim Aufsteigen an der Luv= seite innegehabte Temperatur viel rascher wieder erreicht, als sie sie bei hatte. Diese übernormale Temperatur= ienem Aufstiege verloren erhöhung schreibt man außer dem zunehmenden Luftdruck der beim Ab= sinken stattfindenden Kompression zu, die abermals Feuchtigkeits= verluft, daher Trockenheitszunahme verursacht, und zwar umso rascher, je mehr sich die sinkende Luftmasse dem Talboden nähert. Infolge öfterer Wiederholung dieser "wärmedynamischen" Prozesse kommt die nun zum Sturm anwachsende Höhenluft endlich fast heiß und auffallend trocken im Talgebiete an — "der Föhn ist ausgebrochen".

Dieser schematische Verlauf, an sich durch die oben erwähnten Wech= selwirkungen zwischen Wärme, Lustdruck, Feuchtigkeitsgehalt und Lust= volumen schon verwickelt genug, wird natürlich in praktisch zu unter= suchenden Einzelfällen eine Fülle von Abweichungen und weiteren Kom= plikationen ersahren, so daß nicht nur eingehende örtliche Studien über Gebirgslagerung, Föhnwege usw., sondern auch gründliche meteoros logische Kenntnisse nötig wären, um sich über jeden Einzelfall vollkommen klar zu werden. Denn auch auf diesem Gebiete gibt es keine Regel ohne Ausnahme; es wäre nur zu untersuchen, ob letztere nicht, im gegebenen Fall, die Regel bestätigen.

Die Alpen sind es zunächst in ihrer ungemein verschiedenen Zusammensetzung, Faltenbildung, Breiten- und Höhenerstreckung usw. selbst, welche gewisse Täler als notorische Föhnwege, andere dagegen, wenn auch in nächster Nähe gelegene, als föhnfrei oder föhnarm erscheinen lassen.

Den Forstmann wird es z. B. interessieren, wie sich der Föhn verhält, wenn er die Hauptgebirgswafferscheide überstiegen hat und nun in einem Längstal (parallel zur Hauptrichtung der Alpen) gelandet ist, das also im Norden von einem neuerlichen Kettengebirgszuge, z. B. den nördlichen Kalkalpen, begleitet und begrenzt wird. Im Innbecken und Jinnsbruck von H. von Ficker unternommene Föhnuntersuchungen er= geben für das Alpenquerprofil Brenner—Jnnsbruck—Mittewald—Zug= spite-Harlaching (München), daß 1. der Föhn auf der Leeseite der Zen= tralalpen wie auf jener der Solsteinkette und des Wettersteingebirges gleichzeitig ausbricht, daß sich in den Kalkalpen sonach kein senkun= bärer, sondern primärer Föhn bildet; 2. daß der ins Inntal herabgesun= tene Föhn entweder das Inn-Längstal entlang abfließt und in der beim Aufsteiner Anie beginnenden bahrischen Hochebene oder früher verlandet, oder aber, wenn wegen kalter Luftzufuhr von Often an diesem Abfließen gehindert, neuerdings an der Luvseite der Kalkalpen emporsteigt, jedenfalls aber nicht jene niedrigen Gebirgsübergänge zu seinem nördlichen Fortschreiten benützt, die ihm allem Anschein nach eigentlich am bequem= sten liegen müßten.

Dem Schreiber dieses sind wohl mehrere Fälle bekannt, wo von einem gleichzeitigen Auftreten des Föhns als Sturm an den unter 1 genannten Leeseiten keine Rede sein konnte, indem zwischen den Föhnswaldverheerungen dieser beiden Gebiete entweder überhaupt kein kaussaler Zusammenhang zu bemerken war oder ein Zeitintervall von mehseren Wochen. Ich bin mir natürlich bewußt, daß letztere Beobachtungen — die fraglichen Waldschäden betreffen das obere Salzachtal (Pinzgau) und das Gebiet der mittleren Saalache (Nordabfall der Leoganger Steinsberge) — noch nichts gegen die rein meteorologischen Feststellungen Fickers beweisen, zumal mir nur die Föhnwirkungen auf den Wald, nicht aber auf Baros, Thermos und Hygrometer bekannt geworden sind. Anderseits erscheint mir der Umstand, daß der Föhn nicht im mer den

^{1 &}quot;Innsbrucker Föhnstudien", Beiträge zur Dynamik des Föhns, Wien 1905 und 1910.

fürzesten und bequemsten Wegsucht, sondern lieber hohe Berge übersteigt, — ein Umstand, bei dem sich der Meteorologe nicht lange aufhält — vom forstlichen Standpunkt äußerst bedeutsam, denn er zwingt den Betriebseinrichter und Wirtschafter unter Aufgabe aller Schablone, wie sie etwa dem West= oder Nordwest gegenüber noch erlaubt wäre, zum vorsichtigsten Eingehen auf die spezifischen Verhältnisse jedes einzel= nen Reviers. Daß der Föhn nach seinem Absinken in ein Haupttal in diesem um so leichter abfließt, je mehr es nach Norden gerichtet ist, er= scheint ziemlich selbstverständlich, da dorthin ja die Saugwirkung der Zyklone führt. Eben darum wäre aber auch anzunehmen, daß er dann bald erlischt, wenigstens früher, als wenn er abermals Zwischengebirge übersteigen müßte. Im breiten Quertal des Rheins zwischen Chur und dem Bodensee z. B. ist dies jedoch nicht der Fall. Alt= stätten zeigt z. B. noch ausgesprochene Föhnlage, während schon der obere Züricher See, Luzern, Thun usw. nur wenig vom Föhn verspüren, obwohl dieser vielleicht nur wenige Kilometer taleinwärts noch größere Stärke besitzen kann. Die Ursache liegt hier offenbar einesteils in der eigenartigen Geländegestaltung zwischen Disentis und Reichenau—Chur— Sargans, andernteils in dem häufigen Aufeinandertreffen von Südwest= und Südostföhnwinden innerhalb dieses Talabschnittes. Hier ist es na= mentlich der sich dem Winde entgegenstellende Claridenstock, der trot seiner nicht bedeutenden Ausdehnung genügt, um dem Föhne sozusagen neue Nahrung zu geben und ihn sogar vom breiten Haupttal abzulenken. Uebri= gens wurde festgestellt, daß der Föhn in der Ebene nicht so bald er= lischt, sondern einige Hektometer über deren Boden noch weit hinaus wehen kann, wenn auch mit rasch abnehmender Stärke, während am Erd= boden nichts von ihm zu spüren ist.

In den Zentralalpen mit ihrer gleichmäßigeren und meist ge= streckten Talbildung ist es auffällig, daß selbst breite und gradlinige Föhntäler nicht vor dem Uebergreifen oder richtiger Ueberspringen des in ihnen herabflutenden Föhns nach selbst unbedeutenden Nachbartä= lern zu schützen vermögen. Es ist, als suche dieser merkwürdige Wind gerade das unwegiamste Gelände auf, um dort seinen geheimen Spuk zu treiben. Wie sich an zahlreichen Beispielen nachweisen ließe, sind es nämlich gewisse Gebirgsfättel, die gegen die Föhnrichtung zufällig — also nicht gegen jede solche! — als Windfang dienen und, indem sie gleichzeitig den in ihre "Falle gegangenen" Teil des Hauptstromes aus seiner ursprünglichen Richtung werfen, denselben zwingen, über dem Nachbartal, in das der Sattel führt, auf eigene Faust ein Spiel zu beginnen, das sich im Haupttal schon früher, nur langsamer, allmählicher und daher weniger heftig abgespielt haben mochte: als wär= mere, in Bewegung befindliche Luftströmung über einer bedeutend ruhigeren und meist auch kälteren Luftschicht fortgetrieben, eine Kette von Luftwirbeln zu erzeugen (da ja auch hier eine Absaugung von unsten eintritt), gleichzeitig aber auch eine Drallwirfung ausübend, wie sie z. B. das Geschoß im Gewehrlauf erfährt. In diesem Nachbartale kann daher — sekundär — eine je nach Gesälle, Breite und Terraingestaltung raschere oder langsamere schlingern de und zu Wirbeln neisgen de Luftström ung bis ins Haupt(End)stal entstehen, die dem Waldbestand des Nachbartales um so gesährlicher wird, je weniger es



Dietlsbachtal=Ofthang, 950—1450 m ü. M. Windwurffläche in reinem, gleichalterigem Fichtenwald. Der oberfte Waldgürtel, aus Plenterwald bestehend, hat ebenfalls gelitten

den aus dem eigentlichen Föhntal herübergeworsenen Föhnstromteil auf einmal aufzunehmen und weiterzuleiten vermag. Ein mir persönlich bestanntes Beispiel diene als Illustration (vgl. Tasel u. Textbild): Im Salzsburger Pinzgau wurde insolge Zusammentressens solcher günstiger Föhnsbildungsfaktoren im Spätherbste 1926 in einem bis anhin seit Menschensgedenken von stärkeren Föhnstürmen verschont gebliebenen, gut und schön bewaldeten, jedoch etwas spiralig ansteigenden Zentralalpentälchen der Schattseite, das sich nach oben fächersörmig verbreitert, nahezu aller Wald (zirka 150 ha) auf der nach NW abdachenden Talseite niedergelegt

(Dietlsbachtal bei Piesendorf), schätzungsweise 35,000 Festmeter Fichtenholz. Der Föhn war aus dem westlich angrenzenden, etwa doppelt so langen Mühlbachtal, das sich durch besonders steile und enge Mittellage, aber ebenfalls fächersörmigen Hintergrund auszeichnet, über eine "Scharte" eingedrungen, die bei ihrer relativen Höhe kaum bloß ansaugend, sondern auch als Windsang aufgetreten sein muß; zumal sich der Hauptstrom vor der engen Mittellage des Mühlbachtales stauen konnte. Aber auch in diesem Tal war der Föhn eher sekundär aufgetreten, bzw. durch Ueberwehen aus dem westlich anschließenden bedeutend längeren und nach oben gleichfalls ausgefächerten Haupt sich nicht al, dem Stubachtales stal, ausgelöst worden; hier um so leichter, als die Uebertrittsporte so ziemlich in der Richtung des primären Föhnstromes lag.

Läßt sich sohin aus vorstehendem Beispiel trot der Knappheit seiner Darstellung eine gewisse Gesetzmäßigkeit auf gegebener orographischer Grundlage herauslesen, so erhält dieselbe ihren eigentlichen Inhalt von Fall zu Fall erst durch zwei Gigenschaften des Föhns im Haupttal: durch die Mächtigkeit der an seiner Ausbildung beteiligten Lustmassen und durch seine unsprüngliche Richtung, denn je nachdem werden die Absaugungen von Tal zu Tal stärker oder schwächer oder überhaupt in Erscheinung treten.

Luftwirbel, von denen bei dieser Gelegenheit die Rede war, können aus analogen Gründen übrigens auch und ebenso häufig an dem Uebergange des Föhns aus dem Leegefälle in die Horizontale ent= stehen, wenn dieser Uebergang plöglich erfolgt und der heiße, trockene Luft= strom über die kalte stagnierende Bodenluft der Ebenen fortgetrieben wird. An den in dieser Zone gewöhnlich zahlreichen Voralpenseen ent= stehen so die "Wasserhosen", die besonders am Bodense und Gen= ferse, weniger oft am Züricher- und Zugersee, ziemlich häufig dagegen wieder an den oberbahrischen Seen vor dem Wettersteingebirge auftreten und manchmal, wie am 19. Juni 1905 vom Zugersee weg, sogar Hunderte pon Metern landeinwärts wandern. Daß auch der Wald die Folgen dieser heftigen Luftwirbel zu spüren bekommt, davon kann man sich fast an jedem vom Föhnsturme geworfenen Bestande überzeugen, selbst wenn es nur zum Schaftbruch tam; denn oft liegt dann der Gipfel oder sogar die ganze Baumkrone weit weg vom Stamme in vielleicht ganz entgegengeset= ter Richtung, als dem Gesamtverlauf des Sturmwindes entspricht. Ausführlich berichtet über derartige schwere Wirbelverheerungen durch pri= mären Kalkalpenföhn an den bahrischen Waldungen nördlich vom Wettersteingebirge bis ins Berchtesgadnerland vom 15./16. Oktober 1885 ("Der verheerendste Sturm seit 1821/22") Oberst Ward in Dr. Fritz Erks "Der Föhn" und letterer selbst in der Münchener Meteorologischen Zeit= schrift 1886, v. Gregerz in der "Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen" und Forstinspektor Schlatter in seinem später erwähnten Vortrag.

Von den dem Walde nachteiligen Eigenschaften der Föhnwinde interessieren uns außer den schon aus dem bisher Gesagten ersichtlichen die Häufigkeit ihres örtlichen Auftretens an sich, ihre Geschwindigkeit, ob sie stoßweise, böenartig oder stationär herabstürzen, ferner eine gewisse, ihnen scheinbar innewohnende Adhässion an den Erdboden.

Am häufigsten und stärksten vom Föhn (als Sturm wie Regenbringer) heimgesucht erscheint unter den Alpenländern die Schweiz. Hier sind die Alpen am schmälsten, dabei am höchsten, zumeist auch steiler ab= stürzend gegen Norden als die Ostalpen, die Anordnung und Gliederung namentlich der Voralpen ist unregelmäßiger, sie bietet dem Föhn mehr Hindernisse, daher mehr Angriffspunkte und öftere Ablenkungsgelegenheiten. Mit der Höhe der Sturzbahn nimmt im allgemeinen die Ge= schwindigkeit zu, ähnlich wie die Erwärmung und Austrocknung, sonach auch die Stoßkraft. Lettere ist jedoch sehr verschieden, je nachdem die Föhnströmung gleichmäßig kontinuierlich oder stoßweise, böenartig ab-Die von einem gewöhnlichen Anemometer zu bestimmten Zeitpunkten gemessenen Windgeschwindigkeiten können oft weit un= ter dem Durchschnittsmittel bleiben, das die Stundensumme eines Casella-Anemometers errechnen läßt, wie Ficker gefunden hat. So hat in einem bestimmten Falle von Südföhn bei Innsbruck die gemessene Ein= zelgeschwindigkeit pro Sekunde im Maximum 18,5 m ergeben, während sich aus einer zehnstündigen Gesamtwegstrecke des Windes (Sturmes) von 950 km eine solche von 26 m berechnete, so daß dieser zeitweise etwa 30 und mehr Meter in der Sekunde zurückgelegt haben mag. In dem Buche "Die forstlichen Verhältnisse der Schweiz", von Dr. Flury, 2. Auflage, werden für Zürich als die höchstbekannten Föhngeschwindig= feiten 32 Sekundenmeter =115 Stundenkilometer (18./19. Fanuar 1910) und 25 Sekundenmeter = 90 Stundenkilometer (4./5. Januar 1919) an= gegeben; das sind offenbar End geschwindigkeiten, also beim Ausfließen des Föhns aus dem Leebereiche des Gebirges in die Verlandungszone der Ebene. Sicherlich erreicht der Föhnstrom seine größte Geschwindigkeit jedoch nicht unmittelbar an der Erdoberfläche, schon darum nicht, weil er hier doch immer wieder Hindernisse findet, die ihn auf die Dauer schwächen (z. B. die "Bürstenwirkung" des Nadelwaldes), bzw. deren Niederwerfung ihn Arbeit kostet; sondern in der freien Atmo= sphäre, wie die Aeroplanfahrtenberichte ziemlich übereinstimmend ent= nehmen lassen. Ebenso kommen hier sicherlich auch Böen, Wirbel, begründet durch örtliche Luftschichteninversionen, viel häufiger und heftiger zur Entstehung, bzw. Entladung wie unten.

Wir sind natürlich heute noch weit davon entfernt, uns über diese Verhältnisse ein richtiges, überall zutreffendes Vild und Urteil machen zu können; sie sind jedoch für die Beurteilung des Einflusses auf unseren

Gebirgswald durchaus nicht unwichtig, wie man zunächst annehmen möchte; sie sind nur schwer zu messen, in Korrelation zum Erdsöhn zu bringen. Immerhin ist man heute schon daran, auch die Kadioteles graphie mit ihren atmosphärischen Störungserschen heranzuziehen; so in zur Lösung dieser ziemlich schwierigen Probleme heranzuziehen; so in erster Linie der Präsident des telegraphentechnischen Reichsamtes in Berslin, Dr. K. W. Wagner, der drei Störungsthen unterscheidet, die quanstitativ mit eigenen Störungsspiegeln gemessen werden können.

Wenn wir wissen wollen, wie es eigentlich bei der so auffallend raschen Niederwerfung unserer stolzesten Hochwälder, oft selbst Buchen und Eichen nicht ausgenommen, durch Föhnsturm zugeht, so müssen wir uns, da wir diese Vorgänge selbst gewöhnlich nicht sehen, noch auch per= sönlich leicht mitmachen können, an die Luftregistrierapparate der Luftschiffe, besonders aber an die Aeroplan- und Ballonbeobachtungen halten. In der Zeitschrift (Jahrbuch) des deutschen und österreichischen Alpenvereins som Jahre 1911 hat Margar. Große so ziemlich alles, was bis dahin von und an Alpenfahrten bekannt geworden war, in einen ausführlichen Sammelbericht zusammengefaßt, und da spielt natürlich das Ueber= raschungsmoment des Windes und besonders des Föhns eine oft wichtige Rolle, wenngleich von der äußerst zahlreichen Literatur, die M. Große beifügt, nur ein einziges (Ficker) wissenschaftliche Luft= fahrten behandelt. Man braucht nur zu versuchen, sich einige der dort geschilderten plötzlichen, oft mehrere 100 Meter Höhenunterschied betragenden oder rasenden horizontalen Bewegungen aus der widerstands= freien Atmosphäre auf die Erde herab verlegt vorzustellen, um begreifen zu lernen, wieso es z. B. kommt, daß oft mitten aus dem schönsten, gleichmäßigsten Hochwaldbestand heraus, scheinbar von oben her, willfürlich und ohne allen Zusammenhang mit anderen Einfallsstellen ein Horst, ein Streifen, eine beliebig begrenzte und bestockte Waldfläche her= ausgerissen, bzw. umgelegt, entwurzelt werden kann, gleichgültig, welchen Alters, welcher Bestandesform, ja welcher Holzartenzusammensetzung, gleichgültig, ob die verwüstete Fläche eine "windgeschützte" Lage hatte oder exponiert war.

Man kann sich solche Böen über dem Terrain entstanden denken durch Wiederholung des Falles bei Uebertritt von Föhnmasse aus seinem Hauptsin ein Nachbartal, also infolge gewaltsamer Ueberslutung stationärer, kühsler Lustwinkel durch heftig bergabstürzende wärmere Ströme, wobei der schließliche Schichtenausgleich nicht sofort an Ort und Stelle, sondern irgendwo weiter abwärts, dann aber nicht minder rapid erfolgt; es scheint, als würden derart ganze solche Nester von örtlichen "Kalmen" einfach mitgerissen — nach dem Gesetze der Trägheit etwa oder auch der elastischen Kugeln. Natürlich wird es kaum jemals einem Meteorologen, geschweige dem Forstmann, gelingen, solche lokale Ablenkungs», Verstärkungs», Wirs

bel- oder Böenerscheinungen aus örtlichen Messungen heraus sestzustellen, oder aus deren zeitweisem, aber naturgemäß stark veränderlichem Auftreten Schlüsse zu ziehen, welche ihm etwa eine genaue lokale Abgrenzung von gefährdeten und außer Gesahr bleibenden Terrainzonen gestatten würden. Der Forstmann wird am sichersten gehen, wenn er den wursoder bruchgesährlichen Lokalwind (Föhn) als von allen Seiten kommend voraussest. Denn wie vielsache Beispiele beweisen, ist vor ihm
keine Schlagfront sicher, und gerade jene anscheinend geschützten Nordlagen an den Endgipfeln zwischen zwei parallelen Süd—Nord—Föhntälern, die oft schon ihre Hiebsrichtung gegen den West oder Nordwest
kehren, können nicht selten das Opfer von verworfenen Föhnströmungen
werden.

Blotniski hat zwar schon in seinem Berichte vom Jahr 1869 an den eigenössischen Bundesrat über die Hochwasserverheerungen durch Föhn hervorgehoben, daß in der Schweiz Föhn= und föhnlose Täler oder Tal= abschnitte nicht selten unmittelbar nebeneinander liegen, und auch die sehr erakten Forschungen von Ficker's über das tirolische Inntal (Landeck— Telfs—Jnnsbruck—Zillertal—Kufstein) bestätigen dies. Beide haben indes offenbar jene vom Hauptalpenkamm bereits weiter entfernten Längs= bzw. Haupttäler (Blotnitki besonders das wallisische Rhonetal) im Auge, die doch schon etwas ruhigere, d. h. stabilere Verhältnisse aufweisen, so= weit man bei Föhntälern überhaupt von solchen sprechen kann. So ist z. B. der Talkessel von Innsbruck durch sogenannte Föhnpausen (während der Nacht) ausgezeichnet, also Kalmen, die man in dem eine Stunde südlich davon und etwa 300 m höher gelegenen Orte Jg Is nicht bemerkt hat. Es ist durchaus nicht leicht, sich solche scharf begrenzte Unterschiede restlos zu erklären; im Falle Innsbruck dürfte v. Ficker die wissenschaftliche Begründung gelungen sein, hundert andere Källe harren jedenfalls noch ihrer Erklärung; eine Generalisierung bestimmter Fälle ist jedenfalls nicht zu erwarten, als gemeinsames, auch forstlich wichtiges Moment darf aber wohl eine gewisse Regelmäßigkeit im Auftreten solcher Un= terschiede festgestellt werden, auf die man sich sogar eher wird verlassen dürfen, wie darauf, daß der Föhn in ein bestimmtes Tal überhaupt nicht kommt.

Blotnikki hat in seinem Bericht, der zu beweisen trachtet, daß das vorshandene Rhonetalprofil die durch Föhnwirkung möglicherweise entstehenden Hochwassermengen (infolge vermuteter, gleichzeitiger und plöklicher Schneesichmelze, Gletscherbrüche usw. im ganzen Wallis) auch im Maximum aufzunehmen und gefahrlos abzusühren vermag, auch eine Zusammenstellung der Föhntäler der Schweiz gegeben, die auch aus dem Gesichtsewinkel der Sturm gefahr interessant ist. Dienach nimmt die mit der

¹ Auch von Greyerz bespricht diesen Punkt hinsichtlich des Sturmes vom 4./5. Januar 1919. (Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1921.)

Föhnwärme verbundene Hochwassergefahr von der West= zur Dft schweiz bedeutend ab, von einzelnen Lokalgebieten abgesehen. Frei= lich wäre vom forstlichen Standpunkt, der es ja zumeist mit Sturm = schäden zu tun hat, zu unterscheiden zwischen den waldgefährlichen Föhn= wirkungen auf der Luvseite (Niederschläge) und jenem auf der Leeseite der Gebirge (Sturm, seltener nachfolgende Niederschläge). Wenn z. B. der Kanton Tessin besonders unter Föhn leidet, so können nur die mit dem Antizyklonalstadium der aufsteigenden Luft verbundenen Feuchtigkeits= abgaben verstanden sein, also zumeist Regengüsse von katastrophaler Wir= kung. An der Nordseite können diese unter Umständen, gewöhnlich nach Aufhören des absinkenden Windes, in nassen Schnee übergehen, bekanntlich die waldgefährlichste Art Schnee überhaupt. Derartige Schnee= druckverwüstungen treffen dann selbst jene Föhntäler, die vom Föhn= sturm verschont geblieben sind, weil sie demselben bequemen Abzug er= möglichten. Wie ich nach beendeter Niederschrift des Vorstehenden einem mir freundlichst zur Einsichtnahme übersendeten Vortrage des Herrn Schlatter, Forstinspektors von Aigle, Kanton Waadt, über die Bedeutung des Föhnsturmes vom 4./5. Januar 1919 für den Schweizerwald entnehme, scheint die Abnahme der Sturmgefahr des Föhns für diesen Wald den entgegengesetten Wegeinzuschlagen. Dies ergab sich wenigstens für den katastrophalen Verlauf obigen Föhnsturmes sowohl hin= sichtlich der gemessenen Geschwindigkeiten als auch hinsichtlich der Größe der verursachten Waldschäden. Während erstere z. B. am Säntis 50 Sekunden= meter, das sind 180 Stundenkilomter, betrug, sank sie um Zug auf 30 bis 40 Sekundenmeter = 100 Stundenkilometer, um Zürich auf 60 Stunden= tilometer. Ferner verteilte sich die damals in der ganzen Schweiz geworfene (oder gebrochene) Holzmasse von rund 800,000 m³ wie folgt auf die einzelnen Teile des Landes: Kanton Appenzell A.=Rh. 79,400 m³, das ist pro ha bestockter Fläche 13,5 m³; Forstkreis Toggenburg 10,6 m³ pro ha; Kanton Schwyz 8 m³; Kt. Bern 120,000 m³, und zwar in dem meist= betroffenen Kreis Frutigen 4,1 m3; Kt. Waadt, Kreis Beg 3,6 m3, und Lausanne-Stadt 2,8 m³ pro ha. Die Sturmgeschwindigkeit und waldverwüstende Kraft nahm sonach vom Nordost en der Schweiz ge= gen Südwesten ab, das ist also auch in dem Maße, als man sich den entlegeneren Beständen der Täler nähert, die an Föhnüberraschungen gewohnt sind.

Ich muß jedoch hinzusügen, daß es sich beim Föhnsturm vom 4./5. Januar 1919 um einen solchen handelte, der, wie auch seine außerordentsliche Heftigkeit bewieß, die Zentralalpen in ungewöhnlich großer Höhe überstiegen hatte und seine Wucht daher nicht unmittelbar am Nordsuße dieser selbst, sondern erst weiter nördlich, an den, wenn auch niedrigeren Voralpen entladen konnte. Die Saugwirkung auß den zwischenliegenden Tälern war hier offenbar durch die Enge der

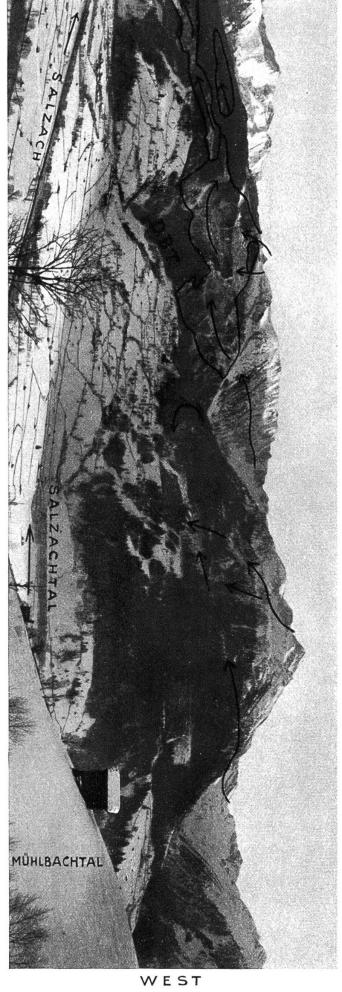
letzteren zu wenig wirksam, so daß man sagen kann, der Föhn habe diese übersprungen, von welcher Erscheinung im anderen Zusammenhang ja schon früher die Rede war. Ob die Sturmgefahr auch bei unmittelbar am Nordsuße der Zentralapen niedergehenden Föhn von Ost (NO) nach West (SW) der Schweiz abnimmt, kann ich allerdings nicht beurteilen; hierüber scheinen noch keine Beobachtungen gemacht worden zu sein.

Der Schweizer unterscheidet übrigens, nebenbei bemerkt, zweierlei Köhnarten, der Stärke nach, den zahmen oder "Dimmerföhn" und den wilden Föhn. Letterer weht gewöhnlich mehrere Tage und ist im= mer von Niederschlägen begleitet, auch auf der Leeseite. Wenn man Föhnwinde von unter 24 Stunden Dauer und ohne Niederschläge zur ersteren Kategorie, und alle länger währenden zur zweiten rechnet, so ergibt sich in bezug auf Häufigkeit der einzelnen Auftreten zwischen beiden ein Berhältnis von 1:6, das Franz Mahr (in den Berichten des naturwissen= schaftlich-medizinischen Vereins, Junsbruck, 1907/08) als zehnjährigen Durchschnitt für das Innsbrucker Föhngebiet gefunden hat. In den eigentlichen Wintermonaten (Dezember, Januar) sind Niederschläge bei Föhn Ausnahmen, in den Monaten Mai bis August die Regel; die meisten Föhntage werden dem März zugeschrieben, sodann dem November. Die Nordwest = und Nordföhne haben dagegen fast immer Nieder= schläge im Gefolge, sie sind jedoch etwas weniger stürmisch als die Südföhne und merklich ungefährlicher für den Wald. (Schluß folgt.)

Die neue Candeskarte.

Der große und schwierige Fragenkomplex, der sich um die Erstellung und Herausgabe einer neuen schweizerischen Landeskarte ausschichtet, dürste auch in forstlichen Kreisen großem Interesse begegnen. Die Schweiz besitzt infolge ihrer topographischen und wirtschaftlichen Berhältnisse nicht die Mittel, um, wie vielsach andere Staaten, für die verschiedenartigsten techenischen, wissenschaftlichen, militärischen und sportlichen Zwecke Spezialkarten herauszugeben. Eine schweizerische Landeskarte, gleichviel, ob es sich um die bisherige oder um die im Berden begriffene handelt, stellt ein Kulturdokument für das ganze Schweizervolk dar; die verschiedenen Gruppen der Kartenbenüßer haben infolgedessen ihre besondern Ansprüche auf ein vernünstiges Maß zu reduzieren. Der Umstand indessen, daß in letzter Zeit die Kartenfrage durch Publikationen in Zeitschriften von vermessungstechnischer, militärischer und geologischer Seite ins Kollen gebracht worden ist, dürste eine Beleuchtung der gemachten Vorschläge vom forstlichen Standpunkt aus rechtsertigen.

Es handelt sich um nachfolgende Veröffentlichungen, an die wir uns sere Ausführungen in der Hauptsache anknüpfen und von welchen die



Zirta 150 Hektaren Wald, meist gleichalterige Fichtenbestände mit 35,000 Kubikmeter Vorrat, wurden geworfen Föhnschäden im Dietlsbachtal bei Piesendorf, vom Herbst 1926