Die Buchenwälder der Hochvogesen

Autor(en): **Issler, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **8 (1932)**

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-307046

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Buchenwälder der Hochvogesen.

Von *E. Issler*, Colmar.

Zur Orographie und Geologie des Gebietes.

Die Vogesen sind ein ausgesprochenes Kammgebirge ohne erhebliche Plateaubildungen, das, in nord-südlicher Richtung ziehend, die Wasserscheide zwischen den alten Landschaften Elsass und Lothringen bildet. Vom Schweizer Jura durch die Burgunder Pforte geschieden, erstrecken sie sich parallel mit dem Schwarzwald bis in die Rheinpfalz, vom Pass von Zabern ab als Hart bezeichnet.

Geologisch und landschaftlich zerfallen die Vogesen in zwei Hauptteile: die kristallinen Südvogesen bis zum Breuschtal und die aus Buntsandstein aufgebauten Nordvogesen. Nur die Buchenwälder der Südvogesen sollen hier ihre Beschreibung finden. Diejenigen der Sandsteinvogesen dürften mit den auf entsprechendem Gestein lebendenBuchenwäldern Mitteleuropas übereinstimmen. Was die Buchenbestände der Südvogesen interessant macht, sie wesentlich von den Durchschnittstypen unterscheidet, sind die besonderen klimatischen Bedingungen, auf die sie reagieren mussten, um bestehen zu können, und deren Einfluss sich besonders stark auf dem höchsten Teile des Gebirges, den als Hochvogesen bezeichneten, 1000 m überragenden Kämmen der Südvogesen bemerkbar macht.

Wie ein Schild mit erhabener Mittellinie breiten sie sich aus, nach Westen sich sanft abdachend, nach Osten, der Rheinebene zu, steil abfallend, kulminierend in dem in einem Seitenkamm liegenden Grossen Belchen, 1424 m hoch. Der zweithöchste Berg der Vogesen, der Hohneck, 1361 m, liegt im Hauptkamm und bildet als gewaltiges Massiv den Mittelpunkt des Abschnittes der Südvogesen, der als Zentralvogesen bekannt ist und vom Sattel von Luschbach im Norden und demjenigen des Herrenbergs im Süden begrenzt wird. Rotenbachkopf und Reissberg sind die Eckpfeiler, die durchschnittliche Höhe ist 1300 m.

Das verbreitetste Gestein der Südvogesen ist Granit in vielen Varietäten, Gneis kommt inselartig im ältesten Teil des Gebirges, zwischen Fecht- und Lebertal, vor. Dagegen haben bedeutende Ausdehnung Grauwacken und Schiefer der älteren Steinkohlenzeit mit jungen Durchbrüchen von sauren und basischen Porphyren. Auflagerungen von Buntsandstein und Rotliegendem, seltener von Muschelkalk, bezeugen, dass der alte, kristallinische Kern der Vogesen einst von den Sedimenten der Trias bedeckt war. Für die Entwickelung des Pflanzenkleides des uns beschäftigenden Teiles, der Südvogesen, kommen nur kristallinische Gesteine in Betracht. Die auf Granit stockenden Fageten, wie übrigens alle andern Assoziationen, haben einen kalten, die auf Grauwacken, Schiefern, Porphyren gedeihenden einen mehr warmen Charakter.

Höhenstufen und Klima.

Stärker noch wie der Einfluss der geologischen Unterlage macht sich der Wechsel des Klimas mit zunehmender Meereshöhe und seine bodenverändernde Wirkung bemerkbar.

Es lassen sich in den Südvogesen drei Höhenstufen unterscheiden:

Untere Stufe bis 500 m,
Mittlere Stufe 500—1000 m,
Obere Stufe 1000 m bis Hochgipfel.

Diese letztere ist es, welche die später zu schildernden Buchenwälder trägt und die wir im Titel als Hochvogesen bezeichnet haben. Selbstverständlich sind die angegebenen Zahlen nur Durchschnittswerte, die nach Gestein, Exposition, dem Einfluss wärmerer Tiefenstufen schwanken können. So macht sich das Klima der trockenwarmen Rheinebene mit kontinentalem Einschlag am Osthang der Vogesen so stark bemerkbar, dass alle Höhengrenzen höher liegen als am Westhang mit ausgesprochenem atlantischen Charakter. Dabei spielen natürlich auch Unterschiede in den Niederschlagsmengen eine grosse Rolle. Die Westabdachung der Vogesen ist viel regenreicher wie die im Regenschatten gelegene Ostseite.

Die Verschiedenheit des Klimas von Ost- und Westhang findet ihren sichtbaren Ausdruck in der Verbreitung der Waldbäume; die Eiche ist der Buche gegenüber bis in beträchtliche Höhen so im Vor-

teile, dass sie z. B. im Tannenwalde der untern Lagen die Buche vertreten kann. Die letztere hingegen, im Gegensatz zum Osthang, bildet auf der lothringischen Seite einen zusammenhängenden, dem Tannenwald vorausgehenden Buchengürtel. Das Zunehmen der Buche mit steigender Meereshöhe hängt z. T. wohl auch mit der Zunahme der Niederschläge zusammen. (Genaueres hierüber siehe später S. 470.)

Wenn auch das Allgemeinklima der Vogesen sich von dem anderer Gebirge derselben Breite kaum unterscheidet, sind ihm Züge eigen, die ihm ein besonderes Gepräge verleihen. Zunächst ist es atlantischer, als das irgend eines anderen mitteleuropäischen Gebirgszuges, was vielfach floristische und soziologische Verschiedenheiten bedingt. Die feuchte Luft begünstigt nicht nur das Gedeihen subatlantischer bis atlantischer Arten und Pflanzengesellschaften, sondern auch die Erhaltung subalpiner und alpiner Elemente in verhältnismässig geringer Meereshöhe, so von *Anemone alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Hieracium alpinum* im Nardeto-Vaccinietum der Hochgipfel von 1200 bis 1400 m, ganz zu schweigen von noch spezielleren Arten, wie *Androsace carnea* ssp. *Lachenalii* Gmelin auf dem Gipfel des Grossen Belchens, 1424 m. Die subalpine und alpine Vegetation der Kare, alter Gletschermulden (7) ist mehr der Anhäufung von bis in den Sommer bestehenden Schneemassen zuzuschreiben. Einmal, 1860, bildete sich sogar Firnschnee.

Flahault (4) hat die so geartete Pflanzendecke waldfreier Gipfelhöhen europäischer Mittelgebirge als «prairies pseudo-alpines» bezeichnet, mit einem gewissen Recht. Doch sind die Verhältnisse, speziell in den Vogesen, alpiner, sowohl landschaftlich wie auch floristisch, als es nach dieser Einschätzung erscheinen mag. Vom Felszirkus des Frankentals schrieb einmal H. Christ (2), dass man sich hier auf eine Alp von 2000 m versetzt glaubt. Mit etwas Zögern, doch, wie wir annehmen, in Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Verhältnissen, stehen wir nicht an, die Pflanzengenossenschaften der höchsten Erhebungen der Vogesen, auch die Buchengehölze, als subalpin zu bezeichnen. Natürlich besteht keine subalpine Zone, sondern es gibt nur subalpine Klima- und Pflanzeninseln, eng verbunden an Felskare und Hochgipfel (9).

Nachfolgend eine Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse

der meteorologischen Station auf dem Gipfel des Grossen Belchen, 1400 m ü. M. (6, 12, 14).

Temperatur

(Hann'sche Normalperiode 1851—1880).

											Jahr
—3,8	—3,9	—2,9	2,2	5,3	9,2	10,5	10,5	8,6	3,9	—0,9	—3,1	3,0.

Absolutes Maximum 26,5°, absolutes Minimum —25°.

Niederschläge (1881—1905).

												Jahr
172	193	194	120	131	163	156	133	138	185	167	232	1984.

Absolutes Maximum (Dez. 1884) 232. Absolutes Minimum (April) 120. Mittlere Zahl der Tage mit mindestens 0,1 mm Niederschlag (1891—1905) 175.

Schneefall

Mittlerer Schneefall			Extreme des Schneefalls			
Letzter	Erster	Mittlere Dauer der schneefreien Zeit	Längste schneefreie Zeit	Kürzeste schneefreie Zeit	Schneefall spät.	Schneefall frühester
19. V.	11. IX.	114 Tage	146 Tage	78 Tage	12. VI. 90	30. VIII. 90

Bewölkung (1873—1890)

												Jahr
68	66	71	57	52	58	57	43	58	69	60	77	62.

Relative Feuchtigkeit der Luft (3jähriges Mittel)

												Jahr
87	72	85	74	88	81	85	83	88	89	89	80	79.

Windverhältnisse (3jähriges Mittel)

Windrichtungen

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still
8	14,3	5,6	3,5	3,2	23,9	24,9	7,9	10

Windstärke

Jahresmittel 3,3. Durchschnittliches Jahresmaximum 11.

Von allen Klimafaktoren ist wohl die Windwirkung von einschneidendster Bedeutung. Es herrschen auf der Höhe der Vogesenkämme Windgeschwindigkeiten, wie sie von den Stationen der Ebene nie erreicht werden. Von ihrem Einfluss auf die Ausbildung der Buchenbestände der obern Höhenstufe wird noch eingehend zu reden sein.

Nach den Feststellungen von Wirz (14, S. 51) umfasste die frostfreie Zeit auf dem Belchen im achtjährigen Mittel 109 Tage. Die Hochweiden, und mit ihnen die Buchen, ergrünen Ende Mai und Anfang Juni. Der Laubfall findet schon Ende September und Anfang Oktober, viel früher als tiefer unten im Tale, statt.

Allgemeines über die Bewaldung der Vogesen.

Zum bessern Verständnis des Umstandes, dass sich in den Südvogesen ein zusammenhängender Buchengürtel statt unter dem Nadelwald sich über demselben gebildet hat, sei uns gestattet, einen kurzen Ueberblick über die Waldverhältnisse dieses Teiles des Vogesen zu geben.

Den oben unterschiedenen Höhenstufen entsprechen folgende Vegetationsgürtel:

Untere Stufe bis 500 m: das *Quercetum sessilis* einschliesslich *Q. lanuginosae.*

Mittlere Stufe 500—1000 m: das *Abietum albae.*

Obere Stufe 1000 m bis Gipfelregion das *Fagetum silvaticae.*

Die herrschenden Baumarten, Buche und Tanne, wenn auch in ihren Ansprüchen an Boden und Klima im Allgemeinen übereinstimmend, zeigen ökologisch doch tiefgehende Verschiedenheiten. Die Tanne verlangt tiefern, frischeren Boden als die Buche, verträgt aber besser eine höhere Lufttemperatur und Lufttrockenheit. Dafür sprechen folgende Beobachtungen:

An Südhängen mit stark sich erwärmendem und austrocknendem Boden stockt reiner Buchenwald, während in gleicher Höhenlage im feucht-kühlen Talgrunde die Tanne vorherrscht.

In tiefern Lagen hält die Tanne im allgemeinen die Nordhänge besetzt.

In den Querceten tritt mit zunehmender Höhe die Tanne vor der Buche auf, wenn der Boden genügend frisch ist.

Mit der Buche auf Granit in Wettbewerb tretend, siegt die Tanne, dagegen ist die Buche auf den physikalisch wie Kalkgestein sich verhaltenden Porphyren, Schiefern und Grauwacken überlegen, so in den südlichsten Vogesentälern, wo es notwendig ist, dass der Tanne der Mensch zu Hilfe kommt. Der Wald ist hier eine *Fagetum abietosum*, im besten Falle ein *Abietum fagetosum*, während die Hänge

des Münster-, Kaysersberger-, Rappoltsweiler-, Markircher-, Weilertales fast reine *Abieten* bekleiden. Hier herrscht feucht-kühler Granitboden.

Auf den warmen Silikatgesteinen der südlich davon gelegenen Vogesentäler beginnt der reine Buchenwald schon tiefer, zwischen 850 und 900 m.

Im Verein mit dem trockeneren Klima des Ostabfalls der Vogesen hat das Vorherrschen des Granits zur Folge gehabt, dass sich hier kein zusammenhängender Buchenwaldgürtel in seiner normalen Höhenstufe bilden konnte (vergl. S. 466).

Photo 1.

Windbuche in einer Lichtung auf dem Kamm zwischen Schlucht und Weissem See zu Beginn des Pfades nach dem Bärental. 1250 m.Im Hintergrund der niederwaldartige Buchenbestand mit einzelnen überragenden, vom Winde verblasenen Tannen. Die Weide ein Nardeto-Vaccinietum.

Phot. Dr. A. Issler.

Es ändern sich aber die Verhältnisse, sobald der Wald, ein mehr oder weniger reines *Abietum*, sich der 1000 m-Höhengrenze nähert. Der Uebergang vom *Abietum* zum *Fagetum* vollzieht sich zwischen 900 und 1100 m. Nur ausnahmsweise gehen reine Tannenbestände höher als 1100 m. Von dieser Grenze an ist die Buche die Beherrscherin des Waldes.

Wie ist ihre Ueberlegenheit über ihre Konkurrentin, die Tanne, mit zunehmender Meereshöhe zu erklären?

Es handelt sich hierbei um einen ganzen Komplex von Faktoren, geeignet, die Konkurrenzkraft der Tanne im Wettkampf mit ihrer Nebenbuhlerin, der Buche, erlahmen zu lassen. Edaphische sowohl wie auch klimatische Gründe sind im Spiel, so zunehmende Versauerung des Bodens, begünstigt durch untergelagerte Kieselgesteine, hohe Niederschläge und Luftfeuchtigkeit, häufige Nebelbildung, Einflüsse, welche die Tanne weniger leicht wie die Buche erträgt und die mit wachsender Meereshöhe sich andauernd verstärken. Hierzu kommt noch häufiges Erfrieren der jungen Triebe im Frühjahr, und oben auf den Kammhöhen die mechanische und austrocknende Wirkung der heftig wehenden Winde, deren wachstumsschädigender Einfluss sich besonders im Winter bemerkbar macht. Die Buche ist dann insofern im Vorteil, als ihre wasserverdunstenden Organe durch Abwerfen der Blätter auf ein Minimum reduziert sind. Wie wenig die Tanne gegen übermässige Transpiration geschützt ist, zeigen ihre über die Buche ragenden Wipfel und Zweige, die alle nach der Windseite abgeblasen und grösstenteils verdorrt sind.

Dass in dieser Höhenlage bei der Bildung reiner Buchenbestände über einem Tannengürtel auch der Mensch in Frage kommen könnte, glauben wir nicht annehmen zu müssen. Zwar verträgt die in jeder Beziehung empfindliche Tanne schädigende Eingriffe in ihre Bestände weniger gut als die Buche. In den Hochvogesen wäre in erster Linie an Weidebetrieb zu denken. Doch stokken gerade ausgedehnte Buchenwälder an Hängen, wo sicher nie geweidet wurde.

Eine andere Frage aber ist die: Wie kam die Natur dazu, von der allgemeinen Regel abzuweichen, mit der Verschlechterung des Bodens und des Klimas auf die Tanne die Buche statt die Fichte folgen zu lassen?

Das Areal natürlicher Fichtenwälder ist in den Vogesen auf den Zentralteil des Hauptkammes zwischen Hohneck und Weissem See und die von hier nach Osten und Westen ausstrahlenden Seitenkämme beschränkt, die Fichten vor der Konkurrenz der Tanne und Buche an steilen Felswänden und in der Umgebung der Hochmoore Schutz suchend. Es scheint, dass die an ein nordisches Klima an-

gepasste Fichte mit Annäherung an den Atlantischen Ozean an Konkurrenzkraft verliert. (Vergl. ihre allgemeine Verbreitung in Europa.)

So kommt es denn, dass sie den Abschluss des Nadelwaldes nach oben hin der Buche überlassen musste. Nur lokal, im Gebiet der Schlucht nördlich des Hohneck, zwischen Sulzer See und Forlenweiher, tritt sie mit der letzteren in Wettbewerb, wo sich ein *Fage-*

Photo 2.

Tanne mit Fahnenwuchs am Westhang des Gipfels des Kahlenwasens nördlich Wirtschaft Rotbrunnen, 1200 m. Die Hochweide ein Festuceto-Genistelletum versus Nardeto-Vaccinietum.

Phot. Dr. A. Issler.

tum piceetosum gebildet hat, um sich aber auf windexponierten Kammhöhen sofort in ein reines Fagetum umzuwandeln. Die allgemeine Regel in den Vogesen ist eben, dass das *Piceetum subalpinum* durch ein Fagetum subalpinum mit ungefähr gleicher Begleitflora ersetzt wird, dessen genauere Beschreibung unsere spezielle Aufgabe sein wird.

Die Tatsache, dass über Nadelholz die Buche Reinbestände zu konstituieren vermag, lässt sich auch in anderen Gebirgen Europas

feststellen. Wir sahen solche in Korsika, in den Ostkarpathen [1]). Auch in den Sevennen [2]), im Schwarzwald lassen sich ähnliche Vorkommnisse konstatieren. Ob das Anschwellen der Buchenproportion mit zunehmender Meereshöhe in allen diesen Fällen auf die oben angegebenen Ursachen zurückzuführen ist, lassen wir dahingestellt. Die Hemmung des Wachstums durch Bodenverschlechterung kommt nur für die Tanne in Betracht. Die Fichte, anspruchsloser, gedeiht auf noch unfruchtbarerem, stark podsoliertem Substrat, ein mit dem Wachsen der Meereshöhe durch das Klima begünstigter Umstand, so dass sie z. B. in den rumänischen Karpathen über eingeschalteten Buchenwäldern noch einmal zur Herrschaft gelangen kann, um dann den normalen Waldabschluss zu bilden.

Umkehrung der Vegetationsstufen (an Stelle der Fichten-Buchenwälder) hat man diese Erscheinung genannt. [3]) Wo schon ein unteres Buchenband besteht, handelt es sich u. E. eigentlich um eine Pseudokonversion. Aber auch in den Vogesen ist die Umkehrung nicht echt, da die Organisation und Ökologie der Buchenbestände der hohen Lagen eher der des Fichtenwaldes entspricht, jedenfalls nur noch Anklänge an das Fagetum der normalen Höhenstufe sich feststellen lassen.

---

[1]) In Korsika z. B. zwischen Col San Pietro (1400 m) und Lac de Nino folgen auf den Buchenwald Bestände von *Alnus viridis* ssp. *suaveolens* (vergl. auch R. de Litardière, Le massif du Renosa, 1926, p. 27.). Was die Verhältnisse in den rumänischen Karpathen betrifft, s. P. Enculescu, Les zones de végétation ligneuse de Roumanie ... in Memorille institutulu geologic al Românici, vol. I, Bucarest, 1924, p. 279 et tab. VI.

[2]) J. Braun-Blanquet, Les Cévennes méridionales. Genève, 1915, p. 101 et 102.

[3]) Zu dem Problem der Umkehrung der Waldstufen in den rumänischen Karpathen hat neuerdings G. P. Antonescu (Quelques mots sur la distribution géographique des principaux conifères dans les Carpathes roumaines. Guide de la sixième Excursion Phytogéographique Internationale. Roumanie 1931) Stellung genommen. Er wendet sich gegen die Auffassung, als ob Eingriffe der Menschen die Ursache wären. Was speziell die Umkehrung der Höhenverbreitung von Tanne und Buche betrifft, ist der Verfasser der Ansicht, dass lokale, ökologische Einwirkung entscheidend wäre. In tief eingeschnittenen, kühlen Tälern vertreibe die Tanne die Buche nach den sonnigen und trockeneren Höhen hin, was auch für die Vogesen zutrifft, allerdings nur soweit die unteren und mittleren Lagen in Betracht kommen (s. S. 468 u. 469). Das Vorkommen einer durch ein ganzes Gebirge sich erstreckenden Buchenzone über der Nadelwaldregion ist viel komplizierter begründet. Wir haben oben versucht, wenigstens einige Hauptfaktoren namhaft zu machen.

Die Buchenbestände der obern Höhenstufe.

Buchenwälder zu Beginn der obern Höhenstufe.

Wenn auch mit 1000 m die Buche ihre optimale Höhengrenze in den Vogesen überschritten hat, gelingt es ihr doch noch unter besonders günstigen Bedingungen sich zu hochwaldähnlichen Beständen zusammenzuschliessen. Das ist der Fall an nicht zu steilen Hängen auf nicht zu oberflächlichem Boden. Die Bäume haben mittlere Di-

Photo 3.
Vom Vieh verbissene Buchen auf der Hochweide bei Melkerei Deutsch-Lundenbühl zwischen Schlucht und Hohneck, 1200 m. Der Rasen ein Nardeto-Vaccinietum, Anemone alpina-Facies.
Phot. H. Zohlenhofer.

mensionen (bis 0,40 m in Brusthöhe), geraden Schaft und stehen in gutem Schluss. Der Jungwuchs fängt aber schon an spärlich zu werden, häufig sind Bergahornsämlinge, das Unterholz sonst noch durch vereinzelte *Sorbus aucuparia-*, *Sambucus racemosa-*, *Lonicera nigra-*, *Rubus idaeus-*, *Ilex aquifolium*-Büsche repräsentiert. Der relativ tiefgründige, mulmige Boden gestattet Knollen- und Rhizom-

pflanzen, wie sie allen feuchteren Laubwäldern mit lockerem, nährstoffreichen Substrat eigen sind, zu gedeihen, so *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa*, *Adoxa moschatellina*, *Corydalis cava*, *C. solida*, *Viola silvatica*, *Circaea lutetiana*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia dulcis*, *Sanicula europaea*, *Primula elatior*, *Pulmonaria officinalis* ssp. *obscura*, *Galeobdolon luteum*. An grasartigen Pflanzen mögen genannt sein: *Milium effusum*, *Melica uniflora*, *Festuca silvatica*, *Bromus asper* ssp. *Benekeni*, *Elymus europaeus*. Zwiebelpflanzen wie *Gagea silvatica*, *Scilla bifolia*, *Narcissus pseudonarcissus* erscheinen erst an der Grenze gegen die Hochweiden hin, wo sie sich um die Sennhütten konzentrieren. Auf Grauwacken-, Porphyrboden gesellt sich *Euphorbia amygdalina* zu den oben genannten Begleitarten, die aber alle, ohne Ausnahme, sowohl dem Alneto-Carpinetum, dem mesophilen Carpinetum, als auch dem Abietum angehören können, so wenig treu sind sie. Gebirgspflanzen sind: *Stellaria nemorum*, *Lysimachia nemorum*, *Oxalis*, *Asperula*, *Veronica montana*, alle in ihrem Optimum. *Polygonatum verticillatum*, *Circaea intermedia*, *C. alpina*, *Impatiens Noli tangere*, kleistogam blühend förmliche Krautwiesen bildend und subalpine Hochstauden zeigen an, dass sich das verhältnismässig normale Fagetum den Kammhöhen nähert.

Bei 1200 m werden die Stämme knorriger, der Stand der Bäume lichter, aber der Boden ist noch immer fähig, eine reiche Krautvegetation zu nähren, zum grössten Teile Waldubiquisten wie *Melandryum diurnum*, *Epilobium montanum*, *E. angustifolium*, *Digitalis purpurea*, *Veronica officinalis*, *Galeopsis tetrahit*, *Solidago virgaurea*, *Senecio Fuchsii*, höher besonders *S. nemorensis*, *Hieracium silvaticum*, *Prenanthes purpurea*, vermischt mit den üblichen mulmliebenden Arten des Buchenwaldes trockenerer Standorte. Wo der Wald zur Verschlechterung neigt, setzt *Prenanthes purpurea* weitausgedehnte Bestände zusammen. Der Uebergang der Waldflora nach der Hochweide hin kann durch folgende Reihe grasartiger Bestände veranschaulicht werden: das Festucetum silvaticae (noch auf verhältnismässig gutem Boden bis 1100 m), das Luzuletum (wo trockener *L. nemorosa*, wo feuchter *L. silvatica)*, das Deschampsietum flexuosae. Zwischen das Festucetum und das Luzuletum schiebt sich lokal ein Poetum Chaixii ein; felsige Abhänge werden von einem Ca-

lamagrostidetum arundinaceae besiedelt. Den Abschluss bildet das Myrtilletum der hohen Lagen. Dann beginnt auch die Hochweide, die, wo sie stark beweidet wird, ein Nardeto-Vaccinietum ist. Bei fehlendem oder schwachem Weidebetrieb tritt *Deschampsia flexuosa* an Stelle von *Nardus*.

Die Charakterisierung des Buchenwaldes, wie sie bis jetzt gegeben wurde, bezieht sich auf die zwischen 1000 und 1200 m ungefähr gelegenen Bestände. An der unteren Grenze, besonders in feuch-

Photo 4.
Wormspel-Kar am Hohneck. Im Hintergrund an einem isolierten Felskopf Buchen in Buschform. Fragment eines Fagetum subalpinum.
Phot. H. Zohlenhofer.

ten Schluchten, an Bächen, in Einsenkungen bildet sich zwischen den Abieten der mittleren Höhenstufe und den Fageten der Hochlagen eine Waldgenossenschaft heraus, in der Buche und Tanne durch Bergahorn und, weniger massig, durch die Bergulme verdrängt werden. Es ist das Ulmeto-Aceretum vogesiacum, dessen Begleitflora ein Gemisch von humusliebenden Waldpflanzen aller Höhenlagen und lichtliebender Hochstauden ist. Von Baumarten findet

sich hier mit Vorliebe die Esche, auch noch *Acer platanoides* ein. (Für mehr Einzelheiten siehe Nr. 10.)

Das Fagetum subalpinum vogesiacum.

Das Fagetum subalpinum altherbosum.

Vielfach von Felshängen, Geröll, Schluchten, Rinnsalen unterbrochen, gelingt es den höchsten Buchenbeständen nicht mehr, zum Schluss zu kommen. An nicht zu steilen Stellen, wo verwesendes Laub, Reste der Krautvegetation den mineralsalzreichen, lockern, gut durchlüfteten und stets feuchten Boden bedecken, baut sich in mehreren Etagen eine Vegetation auf, wie sie an Ueppigkeit von keiner andern Waldassoziation erreicht wird, assimilatorisch begünstigt durch einflutendes Höhensonnenlicht. Die Buche, nicht mehr ein geschlossenes Blätterdach bildend, verliert ihre standortsschaffende Bedeutung. Subalpine Hochstauden sammeln sich zu gewaltigen Krautmassiven, die, so weit man blicken kann, den fast unterholzfreien Wald erfüllen. Es dominieren *Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Rumex arifolius*, *Athyrium alpestre*, die ebenso viele Facies bilden. Doch herrscht, besonders an Nordhängen, *Cicerbita alpina* weitaus vor; *Adenostyles* gelingt es nur an wärmeren und etwas trockeneren Stellen, sich zu Beständen zusammenzuschliessen. Weitere Charakterarten sind *Ranunculus platanifolius*, *Epilobium trigonum*, *E. Durieui*, sehr selten *Streptopus amplexifolius* und *Allium victorialis*. An Rinnsalen und wassergetränkten Plätzen mischt sich *Aruncus* in Menge ein, und es gehört zu den schönsten Vegetationsbildern der Vogesen, Ende Juni und Anfang Juli seine weissen Blütensträusse mit dem Violettblau der Cicerbitamassive und dem Weiss der *Ranunculus platanifolius*-Dolden sich mischen zu sehen.

Weniger ausschliesslich bewohnen die hohen Buchengehölze *Aconitum lycoctonum*, *A. napellus*, *Campanula latifolia*, *Anthriscus nitida*.

Aufnahme im Buchenwalde am Pfade vom Lauchenweier nach dem Belchensee. N. W.-Hang 1000 m. Wald licht, mittel. Begleitflora ein Filiceto-Adenostyletum. *Anthriscus nitida* ist in seinem Optimum.

2. VII. 1931.

Acer pseudoplatanus	+.1	Stellaria nemorum	1.3
Rubus idaeus	3.3	Epilobium montanum	+.1

Sorbus aucuparia	+.1	Impatiens	1.2
Milium effusum	+.1	Cicerbita alpina	+.1
Festuca silvatica	+.1	Prenanthes	+.2

Cicerbita Plumieri bildet seine Kolonien an warmen, relativ trockenen, besonnten Stellen.

An Waldbächen und sumpfigen Orten konzentrieren sich ***Ranunculus aconitifolius, Chaerophyllum hirsutum.***

An die Hochstaudenflur schliesst sich eine reiche und üppige Farnvegetation an (Fagetum filicetosum), in der Regel sich mit ihr mischend und die sich aus folgenden Arten zusammensetzt:

Athyrium alpestre	D. lobata
A. filix femina	D. Linnaeana
Dryopteris oreopteris	D. phegopteris
D. austriaca	Blechnum spicant
D. filix mas	

Während ***Dryopteris oreopteris, Blechnum spicant*** unter 1000 m an Bäche und vermoorte Stellen gebunden sind, treten sie mit den andern Farnen in das Fagetum altherbosum subalpinum ein, ohne so starke Lokalisationstendenz, ***Blechnum*** allerdings gern die Gesellschaft der Heidelbeere aufsuchend. ***Dryopteris Linnaeana*** findet sein optimales Gedeihen, leitet aber, wie auch vorige Art, zum Fagetum myrtillosum über.

Das Fagetum subalpinum myrtillosum.

Sind schon die im Schutz überragender Kämme und Gipfel gedeihenden Buchenwälder durch das rauhe Bergklima stark beeinflusst, so gilt das noch viel mehr für die auf die dem Winde ausgesetzten Rücken übergehenden Bestände. Hier machen sich die subalpinen Witterungseinflüsse, niedrige Temperaturen etc. (siehe Meteorologie, S. 467) besonders deutlich geltend, und nur dem atlantischen Klimacharakter, hohe Luftfeuchtigkeit, verbunden mit häufiger Nebel- und Wolkenbildung, ist zu verdanken, dass die Buche sich hier noch zu halten vermag. Während im Windschutz der Gipfel, z. B. am Osthang des Storkenkopfes, Buchen von mittlerer Ausbildung im Schluss noch bis 1350 gehen, werden sie in der Regel schon bei 1200 m so geschädigt, dass ihre Bestände den Namen Wald nicht mehr ver-

dienen. Die Buche nimmt Buschform an. Statt eines einzelnen Stammes wächst aus einem gemeinsamen Stumpf ein ganzes Faszikel knorriger, zuerst am Boden hin und her gewundener Stämmchen, deren frei aufragender Teil, in der Windrichtung geneigt, Fahnenwuchs zeigt. Im Winter unter Schnee- und Eisdruck, im Frühling unter Frost leidend, im Sommer durch weidende Rinderherden verbissen, die Blätter durch einen Käfer *(Orchestes fagi)* zerstört, alle Teile bis zu den Enden von Aesten und Zweigen durch Flechten und Moose verkrustet [1]), führt die Buche einen Kampf, der auf äusserste Lebenszähigkeit schliessen lässt und nur möglich durch weitgehendste Anpassung an die widrigen Wachstumsbedingungen ist. Am Nordhang des Grossen Belchens in 1380 m Höhe stehen uralte Buchenbüsche, die kaum 2 m hoch sind, in ihrem Schutz eine 3 m hohe Tanne (höchster Standort in den Vogesen) stark vom Winde verblasen. Als Anpassung an die austrocknende und mechanische Wirkung der Winde kann die Verkleinerung und Verhärtung des Buchenblattes aufgefasst werden.

Nur im Schutz der Buchengebüsche und bei dichtem Schluss in Sätteln und Mulden können sich Waldpflanzen, die letzten Ausläufer des Fagetum altherbosum, ansiedeln. Die zunehmende Verschlechterung des Bodens wird durch folgende Facies-Reihe angezeigt: Rumicetum arifolii, Polygonetum Bistortae (Grundblätter, Pflanze nur im Lichte blühend), Oxalidetum (oft wiesenartig ausgedehnt), Myrtilletum, Luzuletum, Deschampsietum. Nur an humosen und wasserzügigen Stellen Kolonien von *Stellaria nemorum*, *Lysimachia nemorum; Asperula* wird durch *Oxalis* vertreten. In die Lücken tritt das Myrtilletum und, von den Hochgipfeln kommend, das Nardeto Vaccinietum mit *Anemone alpina* ein.

An Holzarten beteiligen sich an der Zusammensetzung der obersten Buchenbestände noch *Acer pseudoplatanus* und besonders viel *Sorbus aucuparia*, im Gegensatz zur Buche, beider Triebe durch die Frühjahrsfröste nicht beschädigt; die Gipfel vereinzelter, im Schutze der Buchendickichte gekeimter Tannen und Fichten vertrocknen, sobald sie den Bestand überragen. Als widerstandsfähigster Strauch begleitet die Himbeere die Buche bis zur obersten Grenze ihres Vorkommens.

---

[1]) *Polypodium vulgare*, als Epiphyt mehrere Meter über dem Boden an verwitterten Stämmen haftend.

Um ein Stück Wirklichkeit zu geben, sei zum Schluss eine Aufnahme beigefügt, gemacht am 20. VIII. 1931 am Nordhang des Storkenkopfes unmittelbar unter dem Gipfel bei 1350 m. Grauwacke. Fläche 100 qm.

Buchenkrüppelwuchs. Stämme bis 4 m hoch und 0,20 m dick, zunächst niederliegend und schlangenartig gewunden. Aufgelöster Schluss. Myrtillusheide. Im Schatten der Büsche ein Athyrieto-Adenostyleto-Cicerbitetum.

Strauchschicht.

Fagus silvatica	5.5	Sorbus aria	+.1
Acer pseudoplatanus	+.1	Rosa alpina	+.1
Abies alba	+.1	Rubus idaeus	+.1
Picea excelsa	+.1	Rubus saxatilis	+.2
Sorbus aucuparia	1.1	Daphne mezereum	+.1

Krautschicht.

Athyrium alpestre	1.2	Rumex arifolius	+.1
Athyrium filix femina	+.2	Angelica silvestris montana	+.1
Dryopteris Linnaena	+.3	Ranunculus platan.	+.1
Dryopteris oreopteris	+.2	Vaccin. myrtillus	4.5
Calamagrostis arundinacea	2.3	Solidago virgaurea	+.1
Luzula maxima	+.1	Adenostyles alliariae	1.2
Polygonatum verticillatum	+.1	Cicerbita alpina	2.2
Prenanthes purpurea	+.1.		

Ausserhalb: *Aconitum napellus*, *Knautia silvatica* (sens. lat.), *Phyteuma spicatum*. Je ein verflogenes Fichten- und Lärchenbäumchen. *Sorbus ambigua* Hedlund. — Im Fagetum myrtilletum des Gipfels *Pirola media*.

Das Aceretum pseudoplatani subalpinum.

Schon wiederholt wurde von der starken Beteiligung des Bergahorns an der Zusammensetzung der obersten Buchenbestände Notiz genommen. Die Bildung von reinen Ahornbeständen ist besonders auffallend am Südhang des Grossen Belchens, wo sie bei 1300 m die allerdings nur künstliche Waldgrenze markieren, weiter aufwärts nach dem Gipfel hin fortgesetzt durch zerstreute *Sorbus*-, *Prunus padus*-, *Corylus*-, *Salix caprea*-Büsche. Folgende Aufnahme mag ihre floristische Konstitution illustrieren:

Höhe ü. d. M. 1320 m, Gestein Grauwacke, Geröll in den Bestand dringend, derselbe in aufgelöstem Schluss. Stämme von *Acer pseudoplatanus* krüppelhaft 4—5 m hoch, bis 0,30 cm dick, knotig, z. T. faul. Unterwuchs eine gegenseitige Durchdringung der subalpinen Hochstaudenflur und des Myrtilletums. Bestände von *Crepis blattarioides* und *Knautia silvatica* var. *Godeti*.

	Baumschicht.		
Acer pseudoplatanus	5.5	Rosa alpina	+.1
Sorbus aucuparia	+.1	Prunus padus petraea	+.1
Sorbus aria	+.1	Daphne mezereum	1.3
Rubus idaeus	1.2	Corylus avellana	+.1
	Krautschicht.		
Ranunculus platanifolius	1.1	Adenostyles alliariae	+.2
Aconitum lycoctonum	+.1	Senecio nemorensis	+.1
Bupleurum longifolium	+.2	Cicerbita Plumieri	+.2
Laserpitium latifolium	+.1	Crepis blattarioides	1.3—5
Knautia silvatica Godeti	1.3	Rubus saxatilis	+.2

Bei seiner geringen Ausdehnung und mehr lokalen Bildung kann das Aceretum subalpinum nicht als besondere Assoziation gewertet werden. Wird ordnen es als Facies dem Fagetum subalpinum unter, mit dem es die Begleitflora teilt; es handelt sich allerdings um die warme Form, gekennzeichnet durch *Bupleurum longifolium*, *Laserpitium latifolium*, *Crepis blattarioides* und das Fehlen von *Cicerbita alpina*, ersetzt durch *C. Plumieri*.

Zur Waldgrenze in den Vogesen.

Die Frage aufzuwerfen, ob in den Vogesen, einem Mittelgebirge, dessen höchste Erhebung nur wenig 1400 m übersteigt, eine Waldgrenze besteht, erscheint überflüssig. Theoretisch wäre sie mit nein zu beantworten. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse nicht so einfach.

Hört der Wald plötzlich auf mit mehr oder weniger geradlinigem Verlauf seines Randes, dann besteht kein Zweifel, dass hier zur Gewinnung von Weideland gerodet wurde. Löst sich derselbe unter zunehmender Verkrüppelung der Buche allmählich auf, um schliesslich eine physiognomisch dem Knieholz der Hochgebirge ähnliche Formation zu bilden, dazu das alpine Gepräge der Landschaft ver-

stärkt durch die Kahlheit der Gipfel und durch schroffe Felswände, dann wird die Entscheidung, ob natürliche oder künstliche Waldgrenze, schon schwieriger.

Gerland (5, S. 15) sieht die Waldlosigkeit der hohen Vogesen als klimatisch bedingt an, eine Folge der geringen Wärmemenge (siehe Klima) und der «besonders im Winter überaus grossen Heftigkeit der Winde, welche alle über den schützenden Schnee aufragenden Zweige vertrocknen und dadurch den Baumwuchs nicht aufkommen lassen». Derselben Ansicht ist auch Fankhauser (3). E. H. L. Krause (13, S. 41) glaubt den durch die weidenden Rinderherden ausgeübten Verbiss dafür verantwortlich machen zu müssen. Boyé (1) ist weniger kategorisch und spricht nur im allgemeinen von dem schädigenden Einfluss des Weidebetriebes, weist aber dokumentarisch nach, dass schon sehr frühe von den Hirten der Wald schonungslos abgetrieben wurde.

Im grossen und ganzen dürfte er damit das Richtige getroffen haben. Die Hochweiden sind als ausgedehnte, uralte Lichtungen im Buchenwald der obern Höhenstufe aufzufassen. Sicher ist, dass schon um das Jahr 1000 dort Käsereien bestanden.

Doch verlangt die Ansicht, dass die Vogesen in ihrem Urzustand bis zu ihren höchsten Gipfeln bewaldet waren, einige Einschränkungen. Grosser Belchen, Storkenkopf, 1350 m, Klinzkopf, 1328 m, Lauchenkopf, 1313 m, tragen zwar bis zum Gipfel Buchenbestände; doch sind das keine Wälder mehr. Abgesehen davon, dass das Gestrüpp weniger grosse Lücken zeigte und gleichmässiger über die Gipfel verteilt war, wird das im Urzustand nie anders gewesen sein. Hier besteht die Auffassung der Waldlosigkeit der hohen Lagen der Vogesen als Folge heftig wehender Winde zu Recht. Waldlos waren sicher auch die Steilwände der Kare und Stellen längster Schneebedeckung. Was zu diesen Annahmen zwingt, ist das Vorkommen zahlreicher subalpiner und alpiner Pflanzen in den Hochvogesen (7), die sich in einem geschlossenen Waldmantel nicht hätten halten können.

In der Regel schiebt sich zwischen die ausklingenden Buchen-, seltener Ahorngebüsche und die kahlen Gipfel ein besonders aus *Sorbus*arten bestehendes Band. Dieses Sorbetum subalpinum setzt sich zusammen aus *S. chamaemespilus* (Stellen langer Schneebe-

deckung), *S. ambigua* (immer zahlreicher als voriger und weniger empfindlich), *S. aucuparia*[1]), *S. aria*, *S. Mougeotii*. Sie bilden mit *Prunus padus* var. *petraea*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula carpatica* etc. einen subalpinen Strauchgürtel. Ob er primär oder sekundär ist, lassen wir dahingestellt.

Ausnahmsweise, so am Ringbühlkopf zwischen Schlucht und Weissem See, ist die Waldgrenze durch die Fichte gebildet. Wiewohl es sich um das Gebiet ursprünglicher Fichtenwälder handelt, ist es nicht ausgeschlossen, dass ursprünglich auch hier die Buche den Waldabschluss darstellte.

Künstliche und natürliche Wiederbewaldung.

Alle Versuche, die kahlen Vogesenhöhen aufzuforsten, sind bis jetzt fehlgeschlagen, nicht etwa weil die Forstverwaltung sich in der Wahl der passenden Baumart geirrt hätte, — man wählte die Fichte — sondern als Folge der wachstumstörenden Wirkung der Winde. Ein anderes Hindernis, Schneeanhäufung unter dem Kammrande, suchte man durch ausgedehnte Pflanzungen von Bergkiefern *(Pinus montana)* auf den Rücken der Kämme zu verhindern, die als Schnee- und zugleich Windfänger wirken sollten. Auch diese Versuche sind misslungen. Nur im Schutze höherer Kämme und Gipfel sind annehmbare Resultate erzielt worden.

Der einzige Baum, der an die besonderen Klimaverhältnisse der exponierten Lagen angepasst ist, ist eben die Buche. Er würde auch das von ihm früher besetzte Gebiet wiedergewinnen, wenn der Weidgang aufhörte. Nach dem Weltkrieg konnten wir zwischen 1000 und 1200 m überall da, wo fruchttragende Buchen standen, Keimpflanzen feststellen. Am Nordwesthang des Grossen Belchens, wo nicht oder nur schwach geweidet wird, findet sich bis 1350 m Buchenjungwuchs. Allerdings scheint die Buche weniger leicht im dichten Rasenfilz der Kammflächen zu keimen. Sie fruchtet nach unsern Beobachtungen in Strauchform bis 1300 m.

In tieferen Lagen wird die natürliche Wiederbewaldung durch Bildung von Wacholder- und Buschbeständen der obern Höhenstufe vorbereitet, in deren Schutz sich zuerst Tanne und Fichte, schliesslich die Buche ansiedeln. Geschützt durch den sich bildenden

[1]) Vorherrschend und bis 1300 m reichlich fruchtend.

Wald, könnten dann die Buchenbestände bis hinauf zu den Kammhöhen gelangen, vorausgesetzt, dass der Mensch ihnen seine Unterstützung leiht. Hand an die noch bestehenden, die Vogesen krönenden Buchengehölze zu legen, wäre ein Frevel. Als Wind- und Schneefänger sind sie für das Gedeihen der unter dem Kamm gelegenen Wälder von unersetzbarem Werte.

Zusammenfassung.

1. Der Vogesenwald ist das Ergebnis des Kampfes zwischen Tanne und Buche, modifiziert durch den Menschen, der bald die eine, bald die andere Baumart bevorzugte. Ein zusammenhängender, dem Nadelwald vorausgehender Buchengürtel fehlt dem Ostabfall der Vogesen.

2. Die Konkurrenzkraft der Buche nimmt mit wachsender Meereshöhe zu, die der Tanne ab.

3. Der Uebergang des Abietums in das Fagetum der obern Höhenstufe der Vogesen findet zwischen 900 und 1100 m statt.

4. Von 1200 m an nehmen die Buchenbestände subalpinen Charakter an. Sie ersetzen die in andern Gebirgen vorhandenen Fichtenwälder. Oberste Grenze 1350 m, Gebüschgruppen bis 1380 m.

5. Je nach der Begleitflora können zwei Hauptvarianten unterschieden werden: ein Fagetum altherbosum und ein Fagetum myrtillosum.

6. Die Vogesen waren früher bis zu den Kammhöhen mit Wald bedeckt. Die Hochweiden, Nardeto- oder Deschampsieto-Vaccinieten, sind als künstliche Lichtungen zu betrachten. Nur die Kare, Felswände, Stellen längster Schneebedeckung, Moore trugen keinen Baumwuchs.

7. Eine natürliche Waldgrenze besteht nur auf den Hochgipfeln, wo die Buchenbestände Knieholzform annehmen. Sie ist bedingt durch die mechanische und austrocknende Wirkung der Winde.

8. Würde die Beweidung aufhören, dann ergriffe der Wald wieder Besitz von den Hochweiden, sich von unten nach oben rekonstituierend, was allerdings im Hinblick auf die Unbilden des Klimas und der Degradation des Bodens sehr lange Zeit erforderte.

Assoziation	Fagetum subalpinum						
Sociationen	altherbosum				myrtilletum		
Aufnahme-Nr. Höhe über dem Meer	1 1.000	2 1.100	3 1.175	4 1.300	5 1.200	6 1 250	7 1.250
Baumschicht							
Fagus silvatica	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Acer pseudoplatanus . .	1.1	+.1	—	+.1	+.1	+.1	+.1
Sorbus aucuparia . . .	—	+.1	—	—	+.1	+.1	+.1
Abies alba	—	+.1	+.1	—	—	+.1	—
Picea excelsa	—	+.1	—		—	—	—
Strauchschicht							
Rubus idaeus	—	1.2	2.3	—	+.2	+.3	+.2
Sorbus aucaparia . . .	—	+.1	+.1	—	+.1	+.1	—
Lonicera nigra *c*. . . .	—	+.1	—	+.1			+.1
Fagus silvatica	1.2	+.1	1.1	—	—	—	—
Abies alba	+.1	+.1	—	—	—	+.1	—
Picea excelsa	—	+.1	—	—	—	+.1	+.1
Rosa alpina *c*	—	—	—	+.1	—	—	—
Ribes alpinum *c*	—	—	+.3	—	—	—	—
Rubus fruticosus agg. . .	—	—	1.3	—	—	—	—
Krautschicht							
Athyrium filix femina . .	2—3.3	2.3	3.4	1.2	1.2	1.2	+.1
Rumex arifolius *c* . . .	+.2	1—5.5	3.3	+.1	+.2	2.3	1-2.3
Oxalis acetosella . . .	+.2	5.5	3.3	1.5	4.5	5.5	1—4.4
Lysimachia nemorum . .	+2	2.4	2.3	+.2	+2	2.3	0—4.4
Lamium galeobdolon . .	1.2	2.3	2.3	+.2	+.2	1.3	+-1.2
Milium effusum	+.2	+2	+.2	—	1.2	1.3	+.2
Polygonatum verticillatum	+.2	1.3	—	+.1	1.2	1.2	1.2
Asperula odorata . . .	3.3	+.2	4.4	+.2	—	+.2	5.5
Adenostyles alliariae *c*. .	5 5	1.2	1.3	+.3	—	+.2	+.2
Dryopteris dilatata . .	+.1	1.2	—	+.2	+.1	1.2	—
Paris quadrifolia	+.1	+.2	—	—	+.2	+.2	+.2
Melandryum diurnum . .	+.1	1.1	1.1	—	+.1	1.2	—
Solidago virgaurea . . .	—	2.3	—	+.2	1.1	+.2	1.1
Senecio nemorensis *c* . .	+.1	1.1	1.1	+.1	—	—	+.1
Prenanthes purpurea . .	1.1	1.1	2.3	+.2	—	+.1	+.1
Dryopteris Linnaeana . .	—	1.3	—	+.2	1.2	4.4	+-2.3

Assoziation	Fagetum subalpinum						
Sociationen	altherbosum				myrtilletum		
Aufnahme-Nr. Höhe über dem Meer	1 1.000	2 1.100	3 1.175	4 1.300	5 1.200	6 1 250	7 1.250
Dryopteris filix mas . .	1.2	+.1	1.2	—	—	—	+.1
Luzula nemorosa . . .	—	+.2	+.2	—	+.2	—	+·1.2
Stellaira nemorum . . .	+.5	2.3	—	—	1.3	2.3	—
Epilobium montanum . .	+.1	1.1	1.1	—	—	—	1.1
Vaccinium myrtillus . .	—	1.3	—	1.5	1.3	+.2	3.3
Galium saxatile	—	+.2	—	—	+.2	1.3	+.2
Cicerbita alpina *c* . . .	—	3.5	1.3	4.5	—	1.3	—
Dryopteris spinulosa . .	+.1	+.1	—	—	—	+.1	—
Digitalis purpurea . . .	—	1.1	+.1	—	+.4	+.1	—
Athyrium alpestre *c* . .	—	+.2	—	1.2	—	—	—
Ranunculus platanifolius *c*	—	—	1.2	+.1	—	—	—
Aruncus silvestris . . .	—	—	1.3	+.1	—	—	—
Epilobium trigonum *c* . .	—	+.2	+.2	—	—	—	—
Veronica montana . . .	—	+.2	+.2	—	—	—	—
Campanula latifolia *c* . .	—	+.2	1.2	—	—	—	—
Dryopteris oreopteris . .	—	+.2	—	1.2	—	—	—
Poa Chaixi	—	—	—	+.2	—	—	1.2
Anemone nemorosa . .	—	—	—	+.2	—	—	—
Aconitum napellus *c* . .	—	—	1.2	—	—	—	—
Aconitum lycoctonum *c* .	—	—	+.2	—	—	—	—
Geranium silvaticum . .	—	—	—	+.1	—	—	—
Chaerophyllum hirsutum .	—	—	1.3	—	—	—	—
Anthriscus nitida *c* . . .	—	+.2	—	—	—	—	—
Mulgedium Plumieri *c* . .	—	—	+.2	—	—	—	—
Crepis paludosa	—	—	—	+.1	—	—	—

Bemerkung.

Das «*c*» hinter dem Namen der Pflanze bedeutet, dass sie für die Buchenwälder der obern Höhestufe charakteristisch ist, was nicht ausschliesst, dass sie auch in andern Pflanzengesellschaften derselben Höhenlagen vorkommt, so im subalpinen Fichtenwalde, in der Hochstaudenflur über dem Walde.

Fagetum altherbosum.

1. Rossberg bei Thann, Depression im Osthang, Schneeloch genannt. 1000 m. Grauwacke. Boden stark wasserzügig und humos, tiefgründig. Gut entwickelter Buchenwald, gut geschlossen, die Krautschicht ein Adenostyletum alliariae.

2. Haut Falimont (auf der Karte Farimont), Westhang gegen Retournemer, 1100 m. Granit. Boden durch häufige Westwindregen stark durchfeuchtet, humos. Wald mittellichter Schluss. Sehr üppiges Rumiceto-Cicerbitetum alpinae, die Unterschicht ein Oxalideto-Myrtilletum mit grossen *Stellaria nemorum*-Siedelungen.

3. Klinzkopf, Ostseite 1175 m. Grauwacke. Ziemlich steiler, etwas felsiger, von kleinen Rinnsalen durchfurchter Hang, Boden humos. Wald mittel, im Windschutz gelegen. Durchdringung der Begleitflora des Abietums (Festucetum silvaticae) und derjenigen des Fagetums subalpinum.

4. Storkenkopf, Nordhang, 1300 m. Grauwacke. Boden frisch, dichte Laubdecke. Bestand urwaldartig, lockerer Schluss, Bäume mittel, Stämme im Mittel 15 cm dick, wie Aeste und Zweige mit Flechten und Moosen überzogen. Unterholz fast fehlend, ebenso Buchenjungwuchs. Der etwas lichte Stand der Bäume erlaubt das Eindringen der Heidelbeere. Der Krautwuchs ist ein Athyrieto-Cicerbitetum mit Kolonien von *Adenostyles alliariae*. In dem tiefer, bei 1220 m am Pfad nach dem Belchensee gelegenen Adenostyleto-Cicerbitetum überzieht als Unterwuchs *Saxifraga umbrosa* den Boden. Die ebenfalls angepflanzte *S. rotundifolia* hat sich auf eine angrenzende Felsrippe zurückgezogen (Aufnahme vom 20. August 1931). Abwärts, von ca. 1200 m an, wird das Cicerbitetum durch *Adenostyles*-Siedelungen ersetzt, das schliesslich noch tiefer, gegen 1100 m, in ausgedehnte Prenantheten übergeht.

Fagetum myrtillosum.

(Hierzu die Aufnahme vom Gipfel des Storkenkopfs, S. 479.)

5. Hohneckmassiv, Westhang über der Melkerei, Schmalgürtel. 1200 m. Offener, aus vom Wind geschorenen und von weidenden Rinderherden zerbissenen Buchen in Buschform zusammengesetzter Bestand, die Zwischenräume ausgefüllt vom *Anemone alpina*-reichen Nardeto-Vaccinietum der Hochgipfel.

6. Gipfel des Montabei zwischen Schlucht und Hohneck. Schwachgeneigter Südhang. 1250 m. Obere Bodenschicht sauer humoser Granitdetritus. Aufgelöster Schluss. Bestände weniger degradiert als Nr. 5. Feldschicht eine intime Mischung von *Oxalis*, *Stellaria nemorum*, *Lysimachia nemorum*, überragt von *Dryopteris Linnaeana*-Kolonien. Im Schatten der Buchenbüsche Siedelungen von subalpinen Hochstauden und Waldubiquisten. Wo der Wald sich lichtet, beginnt das Myrtilletum subalpinum, nach welchem *Galium saxatile*, *Veronica officinalis*, *Majanthemum bifolium* hinleiten.

7. Belchenmassif. Osthang 1250 m. Grauwacke. Lichter Schluss. Wechsel von saurem und mildem Humus, damit im Zusammenhang gegenseitige Durchdringung von Kräuterflur und Heide. Im Windschutz des Belchengipfels wachsend, sind die Buchen viel stärker entwickelt als diejenigen des in gleicher Höhe gelegenen Bestandes des Montabei (vorige Aufnahme).

Zur Waldgeschichte der Vogesen.

Da bis jetzt keine einzige pollenanalytische Untersuchung vorliegt, ist die Geschichte der Bildung der Vogesenwälder so gut wie unbekannt. [1]) Zwar begann die Erforschung der in der Quartärzeit abgelagerten Pflanzenreste recht früh, 1883 (siehe die Arbeiten von Fliche, Bleicher, Bull. Soc. Géol. de la France 1889, 1895, 1897, C. R. Acad. Paris 1875, 1893, Bull. Soc. Sc. nat. Nancy, 1889). Sie erstreckte sich aber nur auf die makroskopisch erkennbaren Teile. Eine in anderer Absicht ausgeführte Grabung im Moor des Hirschsteinriedes nördlich der Schlucht förderte aus ziemlicher Tiefe Fichtenzapfen zutage (Strohmeyer, Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, Stuttgart, 1913, S. 143), womit feststeht, dass die Fichte in den Vogesen einheimisch ist.

In den Hauptzügen wird die Geschichte der Vogesenwälder wohl mit den in andern Teilen Mittel- und Westeuropas gewonnenen Er-

[1]) In letzter Stunde erhalten wir durch Herrn G. Dubois, Geologieprofessor in Strassburg, eine Notiz (2bis), in welcher die Resultate der pollenanalytischen Untersuchung einer Gruppe von Hochmooren in den Mittelvogesen zusammengefasst werden und die im allgemeinen mit denen in der Auvergne gewonnenen (s. weiter unten) übereinstimmen. Bemerkenswert ist, dass die Tanne in den Hochlagen bald von der Buche verdrängt wird. Die Fichte findet keine Erwähnung.

gebnissen übereinstimmen. Die uns zunächst liegenden Mooruntersuchungen wurden im Schwarzwald von P. Stark (Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1912, 1925. Ber. Deutsche Bot. Ges. 41, 1923, Zeitschr. f. Bot. 16, 1924; 17, 1925), in der Auvergne von Denis, Erdtmann, Firbas (Archives de Botanique 1927) ausgeführt. Die letzteren sind besonders wichtig, weil das Zentralplateau von Frankreich pflanzengeographisch in engerer Beziehung zu den Vogesen steht als der Schwarzwald.

In der Auvergne wurden mit Sicherheit eigentlich nur zwei Waldperioden festgestellt. Die ein kaltes Klima [1]) anzeigende Kiefer—Birkenzeit ist nur angedeutet (loc. cit. p. 212). Dagegen ist das Bestehen einer ein warmes Klima verlangenden Eichenmischwaldzeit und einem alles bis jetzt überragenden Haselgipfel (270%) mit Sicherheit bewiesen. Eine dritte Phase ist charakterisiert durch die Ausdehnung der Erle, Rückgang des Eichenmischwaldes, lokale Erscheinung von Tanne, Buche, Weissbuche, zusammenfallend mit der Bildung mächtiger Eriophorum — Sphagnum - Moore, was auf ein Feuchterwerden des Klimas schliessen lässt, Buchen—Tannenzeit. Fichtenpollen konnte nicht gefunden werden, auch in älteren Schichten nicht. Noch heute fehlt die Fichte in Mittelfrankreich als urwüchsiger Waldbaum, ebenso auch in den Pyrenäen, so dass Jura und Vogesen die Westgrenze bilden.

Im Hinblick auf die Lücken, die in der Untersuchung mittel- und westeuropäischer Moore noch bestehen, wäre eine pollenanalytische Prüfung der Vogesenmoore dringend notwendig. An der Grenze zwischen West- und Mitteleuropa gelegen, liessen sich hier gewiss neue Einblicke in Einwanderungszeit und Einwanderungsrichtung der europäischen Waldbäume in ihre jetzigen Gebiete gewinnen. Was die Fichte betrifft, kann man annehmen, dass sie von Osten, vom Schwarzwald her in die Vogesen gekommen ist. Ob sie schon in der Eiszeit vorhanden war, sie also als Glazialrelikt zu deuten ist, oder ob sie viel später erschien, muss noch näher untersucht werden. Haben sich, wie wir annahmen, die Buchen- und Tannenwälder auf Kosten schon

[1]) Eine Deutung des Klimas, die sich nur auf die festgestellten Waldbäume gründet, ist solange anfechtbar, als nicht bewiesen werden kann, um welche Kiefer-, Birken-, Eichen-, Ulmen-, Lindenart es sich in jedem Falle handelt, da die ökologischen und klimatischen Ansprüche der betreffenden Baumarten verschieden sind.

bestehender Fichtenwaldungen ausgebreitet, oder hat die später einwandernde Fichte sich in die vorher gebildeten Eichenmischwälder, resp. Buchen—Tannenwälder eingedrängt, die kältesten Stellen besetzend?

Die heutige Verteilung der drei Waldbäume könnte noch ein Nachklang aus jener Zeit des Konkurrenzkampfs sein, der sich bei ihrer Einwanderung entspann. Es ist nicht ausgeschlossen, dass das Bestehen eines Buchengürtels über dem Tannenwalde historisch begründet ist, insofern, als die zuerst angekommene Buche von der viel anspruchsvolleren Tanne an für letztere ungünstige Standorte verdrängt worden ist. Die in neuerer Zeit festgestellte Ausbreitung der Tanne und der Rückgang der Buche besteht in der Hauptsache wohl darin, dass die Tanne, mit Unterstützung der Forstverwaltung, früheres Gebiet, von wo sie verjagt wurde, wieder besetzt.

Literatur.

1. *Boyé P.*, Les Hautes-Chaumes des Vosges. Paris et Nancy 1903.
2. *Christ H.*, Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1879.

2bis *Dubois G.* et *Hatt J. P.*, Tourbières et modifications forestières postglacières des Vosges moyennes. C. B. Acad. de Sc. Paris 1930.

3. *Fankhauser*, Der oberste Baumwuchs. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 52. Jahrg. Nr. 1, 1901.
4. *Flahault Ch.*, Les limites supérieures de la végétation forestière et les prairies pseudoalpines en France. Revue des Eaux et Forêts, t. XL, 1901.
5. *Gerland G.*, Geographische Schilderung des Reichslandes Elsass-Lothringen. Strassburg 1898.
6. *Hergesell H.*, Die meteorologischen und klimatologischen Verhältnisse Elsass-Lothringens. Wie Nr. 5 erschienen in «Das Reichsland Elsass-Lothringen», I. Teil, 1898.
7. *Issler E.*, Glazialrelikte in der Vogesenflora. Mitt. der Philomat. Ges. in Elsass-Lothr., III. Bd., 1904.
8. — Führer durch die Flora der Zentralvogesen. Leipzig 1909.
9. — Der Pflanzenbestand der Wiesen und Weiden des hinteren Münster- und Kaisersbergertals. Colmar 1913.
10. — Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Première partie. Bull. Soc. d'Histoire Natur. de Colmar 1924—1926.
11. *Kirschleger F.*, Flore d'Alsace et des contrées limitrophes. Strasbourg et Paris 1852—1858.
12. *Kleinschmidt*, Deutsches Meteorolog. Jahrb. 1903.
13. *Krause E. H. L.*, Ueber die Baumgrenze in den Vogesen. Mitt. der Philomat. Ges. in Elsass-Lothr. 1. Bd. 1895.
14. *Wirz*, Das Klima des Grossen Belchen. Mitteil. der Philomat. Ges. in Elsass-Lothr. III. Bd. 1903—1907.