Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 19 (1910)

Heft: 19

Artikel: Die natürlichen Wälder der Schweiz

Autor: Brockmann-Jerosch, H. / Brockmann-Jerosch, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-17007

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: 01.07.2025

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

Die
natürlichen Wälder der Schweiz.

Von H. u. M. Brockmann-Jerosch.

In der Vegetation der Schweiz scheinen die Wälder auf den ersten Blick zu den einförmigsten Pflanzengesellschaften zu gehören. Bekleidet doch oft der gleiche Wald mit seiner armen Begleitflora, ohne Aenderungen in seinem Bestande aufzuweisen, die weiten Hänge eines Tales, während die Wiesenflora auf Schritt und Tritt ändert und durch ihren Reichtum und ihren Wechsel das Interesse zu fesseln weiss. Auch ist die Zahl der waldbildenden Bäume in unserm Klima gering, und zudem wird ein Wald sehr oft nur von einer einzigen dominierenden Art gebildet. Dazu kommt, dass wir in unsern Wäldern, zumal in denen des Mittellandes, keinen natürlichen Pflanzenvereinen mehr gegenüberstehen. Denn schon von uralter Zeit an hat der Mensch direkt und indirekt auf sie eingewirkt und ihr natürliches Bild verändert oder gänzlich zerstört; ja, in den letzten Jahrhunderten geht er so weit, den Nachwuchs selber zu pflanzen, wodurch der Wald zu einer Kulturart wird, die mit natürlichen Beständen nur noch weniges gemeinsam hat.

Und doch sind es eigentlich in erster Reihe die Wälder, in denen sich der Charakter der Vegetation eines Landes ausdrückt. Wenn sie aber, wie bei uns, mehr oder weniger Kulturprodukte sind, so sagen sie auf den ersten Blick nicht viel mehr aus, als dass diese oder jene Baumart hier zu gedeihen vermag und dass sie zu den rentablen Waldbäumen gehört. Deshalb interessieren solche Wälder den Pflanzengeographen nicht stark. Das was sein Interesse in Anspruch zu nehmen imstande wäre, das wären Bestände, die unberührt durch menschliche Eingriffe die natürlichen Verhältnisse sich erhalten haben, also Urwälder. Aber solche

gibt es in unserm Lande, besonders in den untern und mittlern Lagen, nicht mehr. Wollen wir also die Wälder der Schweiz auf eine für die pflanzengeographische Forschung verwertbare Art betrachten, so müssen wir immer in erster Line die natürlichen Waldbestände ins Auge fassen. Wo sie fehlen — und das ist mit Ausnahme der höhern Gebirgszonen im grossen und ganzen überall der Fall — da sehen wir uns somit vor die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, wie die Wälder beschaffen sein würden, wenn der Mensch direkt oder indirekt nicht eingreifen würde.

Diese Art der Betrachtung wurde bis jetzt nur wenig oder nur gelegentlich in Angriff genommen, weil sie verschiedene Schwierigkeiten bietet, und weil zudem unsere Wälder uns gar so alltäglich und selbstverständlich vorkommen. Es scheint deshalb gerechtfertigt, den Versuch zu machen diese Lücke auszufüllen.

Die Literatur über unsern Gegenstand ist, wie nach dem Gesagten zu erwarten, klein. Das Bedeutendste über die heutige Bewaldung der Schweiz verdanken wir Christ, der mit seinem genialen Blick im „Pflanzenleben der Schweiz“ bereits die interessantesten Punkte hervorhob. In den 30 Jahren, die seit dem Erscheinen dieser Arbeit verstrichen sind, wurde eine grössere Zahl von floristischen und pflanzengeographischen Publikationen veröffentlicht, die beinahe alles das bestätigten und in Einzelheiten ausführten, was Christ bereits gesagt hatte, gewiss ein schönes Zeichen für seinen guten Blick. Da nun die für unsere Aufgabe verwertbaren Angaben und Beobachtungen, soweit sie jenen Publikationen entnommen sind, zerstreut vorkommen und hier unter andern Gesichtspunkten gegeben werden, so mag wohl schon jetzt eine Uebersicht am Platze sein, wenn sie auch später noch mannigfacher Ergänzungen, vielleicht Einschränkungen und Erweiterungen bedürfen wird. Als wir uns an die hier gestellte Aufgabe heran machten, waren wir sehr häufig darüber erstaunt, wie wenig man eigentlich über das Verhalten der gewöhnlichsten Waldbäume orientiert ist, so dass die Verbreitung der seltenen Arten unserer Flora eigentlich besser bekannt ist, als die der alltäglichsten Erscheinungen der Vegetation. Deshalb mag es entschuldbar erscheinen, wenn bei diesem ersten Versuche eines Ueberblickes Einzelfälle, die sich zu sehr eingeprägt hatten, vielleicht zu stark verallgemeinert wurden.

Für eine Pflanzengesellschaft ist beinahe immer die dominierende Art charakteristisch. Sie ist es ja, die unter den betreffenden Verhältnissen den Sieg über die Konkurrenten davon trägt. Sie muss sich also mit den klimatischen Verhältnissen im Einklang befinden und deshalb ist vom pflanzengeographischen Standpunkt aus jeweils die dominierende Art am wichtigsten. Bei dem beschränkten Umfang dieser Arbeit ist denn auch beinahe nur von den dominierenden Arten die Rede. Der Nachteil, der dadurch entsteht, wird nach unserer Meinung reichlich durch die grössere Uebersichtlichkeit aufgehoben.

Unsere Waldbäume repräsentieren drei verschiedene Lebensformen: die Nadelbäume, die laubabwerfenden Laubbäume und die immergrünen Laubbäume. Unsere Nadelbäume haben mit Ausnahme der Lärche immergrünes Laub, welcher Umstand es ihnen gestattet, auch in den ungünstigeren Klimastrichen vorzukommen, also z. B. in den Gebirgen und in den trockenen Zentralalpentälern. In den übrigen Teilen unseres Landes gedeihen sie ebenfalls sehr wohl, zeigen einen sehr starken Zuwachs, fruktifizieren und säen sich auch selbst aus, wenn ihnen Gelegenheit gegeben wird, was sich in der Forstkultur zeigt. Wenn sie also trotzdem in den günstigen Klimastrichen vor den Laubbäumen zurücktreten müssen, indem ihr Nachwuchs im allgemeinen dem der Laubbäume nicht gewachsen ist, so zeigt dies, dass diese anspruchsvolleren Bäume unter günstigen Verhältnissen im Vorteil sind.

Die immergrünen Laubbäume stellen die höchsten Anforderungen an das Klima. Bei ihnen ist die Gefahr des Erfrierens und des Vertrocknens im Winter gross. Deshalb finden wir sie, wenn wir von den Tropen absehen, wesentlich in zwei Gebieten: erstens da, wo die Wintertemperatur nicht so tief ist, dass die Wasserzufuhr aus dem Boden gehemmt wird, also ganz besonders im Subtropenklima, z. B. in den Mittelmeerländern, deren Charakterbäume die immergrünen Eichen sind; zweitens da, wo milde, feuchte und zugleich gleichmässig temperierte Winter das Laub vor vorzeitiger Assimilationstätigkeit und damit vor dem Erfrieren[1]) und

[1]) Vergl. auch Lidfross, Die wintergrüne Flora, Lund 1907.

dem Vertrocknen überhaupt schützen, also in ozeanischen Klimaten. Je mehr kontinental ein Klima ist, desto ungünstiger wird es für die immergrünen Gehölze. Wechseln gar im Winter rasch hinter einander warme und kalte Perioden, so sind die immergrünen Laubbäume überhaupt nicht mehr möglich. Somit sind im grossen und ganzen in unserer Klimazone die immergrünen Gewächse für das ozeanische, die im Winter kahlen für das mittlere und kontinentale Klima charakteristisch. Damit hängt zusammen, dass von der kleinen Zahl immergrüner, angiospermer Holzpflanzen, die die Schweiz überhaupt aufweist, die meisten nur zu den niedern Bäumen und Sträuchern gehören, so z. B. Stechpalme (*Ilex aquifolium*), Buchsbaum (*Buxus sempervirens*), Epheu (*Hedera helix*) und Lorbeer (*Laurus nobilis*). Diese zeigen in ihrer Verbreitung deutlich ozeanischen Charakter, mit Ausnahme der immergrünen Zwergsträucher, bei denen noch andere Faktoren mitspielen.

Die Verbreitungsgrenzen einer Art können durch sehr verschiedene Faktoren bedingt sein. In erster Linie muss sie in dem in Betracht kommenden Gebiete die für sie nötigen Existenzbedingungen finden, so also z. B. eine bestimmte Wärme, Feuchtigkeit, Nährstoffe, Licht usw. Dann darf die Dauer der Vegetationsperiode nicht unter ein bestimmtes Mass gehen. Eine gewisse tiefe Temperatur darf nach unten nicht überschritten werden, die sommerliche Hitze darf nicht zu hoch sein usw. Doch das sind alles bekannte Dinge, wenn es auch im speziellen Fall äusserst schwierig, ja meist nach unsern heutigen Kenntnissen einfach unmöglich ist, hier genaue Zahlen zu geben.

Aber wenn auch für eine Art all diese Minima nicht erreicht werden, so ist es dennoch — auch wenn wir von der Florengeschichte gänzlich absehen — nicht ohne weiteres sicher, dass sie auch wirklich auftritt; sehr oft verhindert nämlich eine zweite Art das Vorkommen der ersten. So geht z. B. ganz vereinzelt die Buche im nördlichen Teil des Kantons Tessin bis 1700 m; trotzdem ihr also das in dieser Höhe herrschende Klima genügt, so dürfen wir doch nicht erwarten sie in dieser Höhenlage allgemein verbreitet zu finden. Die Ursache hiervon ist die Konkurrenz anderer Arten, die hier an der Grenze des Vorkommens der Buche ein leichteres Spiel haben, sie zu verdrängen.

Wir sind hier bei einem neuen Faktor, der Konkurrenz, angelangt, dessen Wirkung wir genauer betrachten müssen, weil von ihm ganz besonders die Zusammensetzung unserer Wälder abhängt. Von sehr grossem Einfluss ist hierbei das verschiedene Lichtbedürfnis der einzelnen Bäume, das relativ gut erkennbar ist. Nehmen wir vorerst an, ein Wald bestehe nur aus einer einzigen und zwar sehr lichtbedürftigen Baumart, so wird ein solcher Bestand sehr licht sein, denn nur da, wo grössere Lichtmengen vorhanden sind, können die Aeste am Leben bleiben. Alle Zweige und Schosse aber, denen zu wenig Licht zukommt, sterben ab und werden abgestossen. Dieser Prozess, dass nämlich die Aeste bei ungenügender Lichtzufuhr keinen Zuwachs zeigen und absterben, lässt sich ganz allgemein beobachten, am deutlichsten allerdings nicht bei den lichtbedürftigsten, sondern bei solchen Bäumen, die mit weniger Licht auskommen; so weisen gerade die jungen Buchen in schönster Weise die im Halbschatten eingegangenen Zweige auf, die bei der leisesten Berührung direkt am Stamm abbrechen. Der Förster sagt dann: Der Baum säubert sich. Es ist dies eine vortreffliche Einrichtung, welche verhindert, dass grosse Narben am Stamme entstehen, wo Pilze und Insekten eindringen können.

Ein solcher Wald zeigt nun auch beinahe immer (eine Ausnahme macht der Föhrenwald) einen starken grasigen Unterwuchs. Da meistens die jungen Bäume der gleichen Art beinahe ebenso lichtbedürftig sind, wie die alten Exemplare, so ist in einem solchen lichten Wald, so lange keine Lücken vorhanden sind, der Nachwuchs selten. Beispiele hierfür sind die Eichenwälder, also Bestände von *Quercus robur* L. und *Quercus sessiliflora*. Sie sind wegen der geringen Beschattung des Bodens von einer grossen Anzahl solcher Gebüsche durchsetzt, denen der Halbschatten noch genügt und weisen daneben einen grasigen Unterwuchs auf.

Ganz anders sieht ein Wald aus, der aus einer weniger lichtbedürftigen Art besteht. Je weniger Belichtung nämlich eine Art verlangt, desto weniger sterben ihre beschatteten Aeste ab; ihr Laubdach wird deshalb dicht, und die Hauptvegetation nimmt daher beinahe alles Licht für sich in Anspruch. So gedeihen hier am Boden nur solche Pflanzen, die schon im frühen

Frühling blühen, daneben nur noch wenige schattenliebende Kräuter und Gräser, aber desto mehr Moose. Die Samen der Bäume gehen in Menge auf und überall da, wo sich nur kleine Lücken zeigen, streben massenhaft die weniger lichtbedürftigen jungen Exemplare empor. Das beste Beispiel für einen solchen Wald ist der unserer Buche (*Fagus silvatica*). In den Buchenurwäldern, wie sie sich heute noch auf der Balkanhalbinsel finden, ist es unmöglich, sich ohne einen Führer zurecht zu finden, denn das dichte Laubdach raubt jede Uebersicht. Der Boden ist mit einer Unmenge von diesjährigen Keimlingen bedeckt; aber schon im Sommer vergilben und vertrocknen sie, um im nächsten Jahr von einer neuen Generation dem Tode geweihter Sämlinge abgelöst zu werden. Jedoch da, wo einzelne uralte Riesen langsam dem Tode verfallen, indem der Stamm von *Polyporus*-Hyphen durchsponnen mürbe geworden ist und einige Aeste vom Schnee gebrochen am Boden liegen, genügt die kleine Lücke im Laubdach schon, um eine Unmenge junger Bäume in der Umgebung emporschiessen zu lassen. Die direkt unter der Lücke stehenden sind im Vorteil und wachsen am stärksten. Lange dauert der Sterbeprozess eines solchen Riesenbaumes, und erst nachdem eine grosse Zahl von Aesten abgestorben sind, geht er zu Grunde. Noch lange aber kann der Stamm stehen bleiben, um dann endlich noch bei seinem Sturze eine Menge der angegangenen jungen Bäume zu zertrümmern. Wie hart und erbarmungslos der Kampf ums Dasein wütet, das zeigt sich auch hier. Von den Millionen aufgegangener Keimlinge haben nur Tausende den ersten Herbst erlebt; von Hunderten junger Bäumchen sind es nur noch wenige, die das völlige Absterben des alten Baumes erleben und von ihnen kommt schliesslich nur ein einziger zum Sieg.

Je weniger Licht ein waldbildender Baum braucht, desto weniger gross ist die Auswahl der Arten, die in seinem Schatten noch vorkommen können. Aus diesem Grunde ist ein solcher Wald im Gegensatze zu einem lichten arm an Arten. Dass dabei die Bodenvegetation auch spärlich sein muss, ist selbstverständlich. Deswegen gehört ein solcher Wald zu den einförmigsten Pflanzengesellschaften, und die wenig Licht bedürfenden Bäume sind, wenn sie bestandbildend auftreten, direkt unduldsam gegen andere Arten.

Kommt es nun vor, dass zwei Arten von verschiedenem Lichtbedürfnis mit einander in Konkurrenz treten, so ist ganz besonders der Nachwuchs der weniger lichtbedürftigen Art dem der andern gegenüber im Vorteil. Dieser begünstigte Nachwuchs aber schafft seinerseits wieder einen solchen Schatten, dass junge Pflanzen der lichtbedürftigeren Art nun erst recht nicht mehr aufkommen. Dadurch wird schon meist in einer einzigen Generation das Waldbild völlig zu Gunsten der genügsameren Baumart verändert. Gehen wir nach diesen allgemeinen Bemerkungen zu unserm Thema, zu der Frage nach den natürlichen Waldbeständen der Schweiz über.

Wenn wir kennen lernen wollen, welche Arten in einem Lande die natürlichen Waldbestände bilden würden, sobald wir den Menschen ausschliessen könnten, so haben wir zwei Wege dies zu erfahren; erstens: wir suchen diejenigen Orte auf, an die der Mensch selten hinkommt und wo er seinen Einfluss nur wenig geltend macht, wo also noch urwaldähnliche Zustände herrschen, und wo sich der Wald von selbst ergänzt. Und zweitens: wir beobachten in den künstlichen oder vom Menschen doch stark beeinflussten Wäldern die Art und Weise, wie sie sich selbst erneuern würden, wenn der Mensch nicht eingriffe.

Die erste Art der Betrachtung lässt sich überall da durchführen, wo die Bevölkerungsdichte eine geringe ist, oder wo wegen der orographischen oder klimatischen Bedingungen auch heutzutage ein weitgehendes Eingreifen in das natürliche Gleichgewicht nicht stattfindet, also für die Schweiz in den Gebirgswäldern. Dort sind die Verhältnisse deshalb auch ziemlich klar. Im Mittelland aber suchen wir vergeblich nach den Resten eines Urzustandes in den Wäldern, und wenn es auch Orte gibt, wo der Mensch nur wenig eingreift, so sind gerade diese Stellen so wie so auch für einen Waldwuchs ungünstig und ihre mehr oder minder natürliche Bewaldung gibt kein Bild der allgemeinen Verhältnisse. Hier können wir uns deshalb nur auf dem zweiten Wege eine Vorstellung des natürlichen Waldwuchses verschaffen. Diese Art der Rekonstruktion der Wälder ist bis jetzt bei uns noch nicht durchgeführt worden. Nur hie und da finden sich in forstwirtschaftlichen Abhandlungen einige Notizen. So hat z. B. Arnold Engler darauf aufmerksam

gemacht, dass die Fichte im Mittelland[1]) und die echte Kastanie in der Innerschweiz[2]) ursprünglich nicht einheimisch waren.

Wie soeben bemerkt wurde, sind die Bedingungen für eine Erkenntnis der natürlichen Waldbestände in den Hauptregionen, in die die Schweiz auch im Hinblick auf ihre Wälder zerfällt — das Mittelland, der Jura und die Alpen — recht verschiedene. Wenden wir uns zunächst dem Mittellande zu, wo sie grösseren Schwierigkeiten begegnet.

Wenn wir uns heute in den Wäldern des **schweizerischen Mittellandes** umsehen, so bekommen wir als ersten Eindruck den, dass vor allem hier zwei Waldbäume herrschen: die Buche (*Fagus silvatica*) und die Fichte (*Picea excelsa*). Betrachten wir zuerst die Fichte. Es kann kein Zweifel sein, dass ihr auch in den tiefern Lagen die klimatischen Verhältnisse völlig zusagen, und dass sie auch hier gut gedeiht. Wohl schon seitdem man anfing die abgeschlagenen Wälder durch künstliche zu ersetzen, verwendete man sie im grossen Masstabe, weil ihre vortrefflichen Eigenschaften[3]) sie zu einem Forstbaum par excellence machen. Sie ist heute so massenhaft in unsern Waldungen vorhanden, dass man sie ohne weiteres zu den einheimischen Waldbäumen zu zählen pflegt.

Wenn wir aber einen ältern Fichtenwald durchwandern, so suchen wir vergeblich nach einem eigenen Nachwuchse. Wohl sind hie und da einzelne junge Fichten vorhanden, aber nur an ganz wenigen Orten und meist nicht in schönen Exemplaren.

---

[1]) Engler, Arnold, Wirtschaftsprinzipien für die natürliche Verjüngung der Waldungen mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Standortsverhältnisse der Schweiz. Vortrag. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 1900. Derselbe, Einfluss der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. Mitt. d. schweiz. Zentralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. 8, Heft 2, 1905.

[2]) Engler, Arnold, Ueber Verbreitung, Standortsansprüche und Geschichte der *Castanea vesca* mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Ber. d. schweiz. botan. Gesellsch., Heft 11, 1901.

[3]) Sie zeichnet sich nach Flury (Ertragstafeln für die Fichte und Buche der Schweiz. Mitt. d. schweiz. Zentralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen, herausgeg. v. Arnold Engler, Zürich, 1907) selbst im Mittellande gegenüber der Buche durch eine viel grössere Massenproduktion, im Verhältnis 10 : 6, aus und verursacht zudem geringere Gewinnungskosten.

Beinahe überall würden diese jungen Fichten von andern Bäumen verdrängt werden, wenn man der Entwicklung freien Lauf liesse. Gerade da, wo der Fichtenwald am schönsten steht, sind es zwei Baumarten, die meist in grosser Menge an allen Stellen, wo nur etwas Licht hineindringt, auftreten, nämlich die Buche und die Weisstanne (*Abies alba*). Wird nun der alte Fichtenbestand, der aus einer reinen Anpflanzung, also ohne die Konkurrenz der andern Arten entstanden war, gelichtet, so wächst dieser Unterwuchs zu einem Weisstannen- oder Buchenwalde aus, in dem die Fichte gar keine Rolle mehr spielt. Es ist also die Konkurrenz mit andern Baumarten, die es der Fichte im Mittellande nicht gestattet, einen eigenen Nachwuchs zu erziehen. Wenn es aber der Mensch übernimmt, die Konkurrenz auszuschalten — und das tut er ja unbewusst durch seine Anpflanzung in reinen Beständen — so gedeiht sie sehr wohl.

Ein schönes Beispiel dieser Art bietet der Eschenberg bei Winterthur. Die dortigen Waldungen zählen zu den ältesten der Schweiz, die künstlich aufgeforstet wurden. Als vor etwa 50 Jahren die Beobachtungen und Berechnungen zeigten, dass der Fichtenwald mit einer 100jährigen Umtriebsdauer der rationellste Waldbau sei, da gab man ihm weitaus den Vorrang und in ungeheuren Mengen pflanzte man Fichten in ganz reinen Beständen an. Bekanntlich haben diese sich in der Forstwirtschaft nicht bewährt. Die alten Bestände verlichten von selbst; Windbruch und ganz besonders die Rotfäule richten ungeheuren Schaden an. Die oberflächlich verlaufenden Wurzeln der Fichte verwachsen sehr häufig, und so hat die Rotfäule es leicht, von Exemplar zu Exemplar sich auszubreiten und ganze Bestände zu infizieren. Es entstehen Lücken im Walde, die sich Jahr für Jahr erweitern, weil die rotfaulen Stämme an ihrem Rande dem Winde oder der Schneelast zum Opfer fallen [1]). Deshalb hat man die Verjüngung in reinen Beständen heute verlassen und man lässt die alten Pflanzungen sich selbst versamen und vermehren. Durch auf mehrere Jahre verteilte Lichtungshiebe gibt man dem jungen Nachwuchs Gelegenheit zu erstarken. Später werden die weniger erwünschten

[1]) Nach Flury, l. c., leiden besonders die Fichten der niedern Höhenlagen und zwar zwischen 400—600 m ü. M. zu 18—35%, zwischen 1000—1200 m zu 11—15%, über 1400 m aber nur noch zu 4%.

Baumarten durch Aushauen entfernt, so dass die gewollten sich um so mehr entwickeln können. Will man einen Fichtenbestand erzielen, so muss dies selektive Aushauen in sehr starkem Masse ausgeführt werden. Dass aber das so Erhaltene kein natürlicher Wald mehr zu nennen ist, ist klar. Trotz dieser Eingriffe kann auf diese Weise aber nie mehr ein reiner Fichtenbestand erzielt werden. Würde bei dem jungen Nachwuchs nicht so scharf vom Förster nachgeholfen, so ginge überhaupt die Fichte beinahe völlig zu Grunde; nur an Bächen, sumpfigen Orten usw. blieben noch einige spontane Exemplare bestehen. Weisstanne und Buche würden völlig die führende Rolle im Nachwuchs übernehmen. Dabei ist es gänzlich gleichgültig, ob nun gerade alte, fruktifizierende Weisstannen oder Buchen in der Nähe sind oder nicht; sie dominieren im Jungwuchs doch. Auch die andern Bäume vermögen nicht aufzukommen. So mag auch die Eiche als alter Oberständer vorhanden sein und reichlich Früchte tragen; es gelingt ihr doch nicht, einen eigenen Nachwuchs heranwachsen zu sehen.

Solche Umwandlungen eines Bestandes durch die Konkurrenz lassen sich in den meisten Wäldern beobachten. Allenthalben im schweizerischen Mittelland sehen wir bei genauerm Zuschauen, wie die lichtbedürftige Fichte der Buche und der Weisstanne weichen muss, gegen die die lichtliebende Eiche überhaupt nicht mehr aufzukommen vermag. Würde nicht der Mensch fortwährend durch Bevorzugung der Fichte eingreifen, so wäre diese bald wieder in ihre eigentliche Heimat, das Gebirge, zurückgedrängt, deren ungünstigere Verhältnisse ihrer robusten Natur noch zu genügen vermögen, während sie ihren Konkurrentinnen offenbar nicht mehr zusagen. Auf diese Tatsache ist schon von forstlicher Seite hingewiesen worden. Arnold Engler sagt in seinem vorher zitierten Vortrag: „Ich glaubte daher besonders darauf hinweisen zu müssen, dass die Hauptholzart der Nadelwaldungen im Hügelland und in den Vorbergen eigentlich die ursprünglich heimische Weisstanne und nicht die Fichte sein sollte". Und Flury[1]) sagt: „Die Folge hievon (künstliche Aufforstung, reiner Kahlschlag, Ueberführung des Niederwaldes in Hochwald) war ein ungemein starkes Vordringen der Fichte aus

[1]) Flury, l. c. S. 15.

ihrer ursprünglichen Heimat, dem Gebirge, ins Hügelland hinein, ein entsprechendes Zurückdrängen der Weisstanne und der Buche, Eiche, Esche und überhaupt der Laubhölzer". In der gleichen Richtung deuten auch noch folgende zwei interessante Tatsachen, auf die Flury näher hinweist: erstens, dass die Fichtenbestände in tiefen Lagen in einem Alter von 80 Jahren keinen rechten Zuwachs mehr zeigen, sondern eher einen Zerfall, während sie im Gebirge noch bis 140 Jahre in ganz erheblich hohem Masse produzieren; zweitens dass sie im Mittellande so überaus viel mehr von der Rotfäule zu leiden haben, als in den höhern Gebirgslagen, wofür schon oben die Prozentzahlen mitgeteilt wurden.

Die aus diesen Beobachtungen gezogenen Schlüsse werden nun durch die Florengeschichte aufs beste bestätigt. Im Diluvium war die Fichte häufig (s. unten). In der ersten Zeit des Postglacials ist sie aber schon im Mittellande sehr selten oder fehlend: in den Torfmooren fehlt sie fast stets in den mittleren Schichten bis zu den jüngsten hinauf, in den Pfahlbauten, wo man sie früher als häufig angenommen hat, fehlen ihre Reste nach neuern Untersuchungen von Engler und Neuweiler ganz, oder sie sind doch jedenfalls unsicher und sehr selten, worauf auch Flury hinweist. Wäre die Fichte damals auch nur einigermassen häufig gewesen, so müssten sich ihre Reste ja in grosser Zahl vorfinden, um so mehr als sie ein sehr günstiges Brennmaterial liefert; denn Fichtenholz ist neben Kiefernholz eines der wenigen Hölzer, die auch im grünen Zustande gut brennbar sind. Dieses spärliche Auftreten der Fichte reicht bis in die römische Zeit, wo sie in Vindonissa immerhin schon als Baumaterial auftritt, aber im Vergleich zur Weisstanne und auch zur Eiche immer noch sehr selten ist[1]). Dabei ist es nicht einmal nachweisbar, ob diese Fichten in der Nähe gewachsen, oder aus den Jurabergen herabtransportiert worden waren. Bei der relativ dichten Bevölkerung der Römerzeit und bei den damaligen guten Transportwegen wäre dies ja sehr wohl denkbar. Diese florengeschichtlichen Tatsachen zeigen also deutlich, dass die Fichte, die in prähistorischer Zeit sehr selten war, erst wieder als Waldbildner auftritt, nachdem der Mensch in den natürlichen Prozess der Verjüngung zu ihren Gunsten eingreift.

---

[1]) E. Neuweiler, Pflanzenreste aus der römischen Niederlassung Vindonissa. Vierteljahrsschr. d. naturf. Gesellsch. Zürich, Jahrg. 53, Heft 4, 1908.

Auf florengeschichtlichem, wie auf biologischem Wege kommen wir also zu dem gleichen Resultat: die Fichtenwälder sind im schweizerischen Mittelland künstliche Bestände; ohne den Menschen hätten wir statt ihrer die Weisstanne und die Buche als bestandbildende Waldbäume.

Damit kommen wir zu einer andern Frage: Wie macht sich die Verteilung dieser beiden Arten? Würden sie Mischwälder bilden oder reine, von einander getrennte Bestände? Um Klarheit in das Verhältnis der beiden Bäume zu einander zu bringen, müssen wir ihre allgemeine Verbreitung ins Auge fassen.

Die Buche ist der typische Baum mittlerer Klimaansprüche. Sie meidet die kontinentalen Gebiete völlig, wie z. B. den grössten Teil des europäischen Russlands, wo sie nur in gewissen Teilen von Russischpolen und im Kaukasus vorkommt. Auch in der Schweiz fehlt sie den Gebieten mit kontinentalem Klima, so dem Bündner Rheintal und dessen Nebentälern oberhalb Chur meist, dem Bergell, Puschlav, obern Veltlin, obern Reusstal und Wallis völlig. Anderseits fehlt die Buche auch in den Gebieten mit einem stärker ozeanischen Klima. So kann sie im ozeanischen Holland schon nicht mehr ohne weiteres über die Eiche siegen und im immergrünen Irland fehlt sie sogar vollständig. Es ist also die Buche weder ein ausgesprochen ozeanischer noch ein kontinentaler Baum, sondern eben ein Baum der mittleren Ansprüche und deswegen für unsere Zeit mit dem vorherrschend mittleren Klima charakteristisch. Es ist falsch, die Buche als xerophil oder, wie es von anderer Seite geschehen, als ozeanisch zu bezeichnen.

Viel beschränkter ist das Verbreitungsgebiet der Weisstanne, wie das deutlich die Karte bei Höck[1]) zeigt. Das Areal dieser Art ist schwer verständlich; es stimmt weder mit einem ozeanischen noch mit einem kontinentalen Klima überein. In der vertikalen Verbreitung sind die Verhältnisse klarer. Die Tanne hält sich an die Gebirge und zwar ganz besonders an die montane Höhenzone; sie bildet nicht selten in den mitteleuropäischen Gebirgen einen mittleren Gürtel, an den sich die bedeutend höher gehende Fichte anschliesst. Nach unten gehen solche Weisstannenzonen meist in Buchenwälder über. Reine Tannenwälder sind selten, häufiger

[1]) Höck, F., Nadelwaldflora Norddeutschlands. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Band 7, Heft 4. Stuttgart 1903.

dagegen Mischbestände von *Abies* mit *Picea* einerseits und mit *Fagus* anderseits. Diese Art der Verbreitung finden wir nicht nur in den mitteleuropäischen Gebirgen, sondern auch im allgemeinen in der Schweiz; wenn auch die Verhältnisse meist nicht ganz durchsichtig sind, so lässt sich doch etwa sagen, dass die Buche die tieferen Zonen des Mittellandes, die Tanne die höheren inne haben würde, wenn der Einfluss des Menschen ausgeschaltet würde.

In der Ostschweiz dürfen wir etwa die untere Grenze des häufigen Auftretens der Weisstanne bei 600—800 m ansetzen. Nun ist aber die Sache nicht etwa derart einfach, dass mit einer horizontalen Fläche, die in dieser Höhe liegt, die Gebiete des häufigeren Auftretens der beiden Arten geschieden wären. Die lokalen Verhältnisse spielen eine relativ grosse Rolle und vermögen oft den einen Baum auf Kosten des andern zu begünstigen. Steile Südhänge sind für die feuchtigkeitliebende Weisstanne ungeeignet. Hier herrscht dann die Buche. In Schluchten, auf Nordhängen usw. dagegen steigt die Weisstanne oft tief herab, während sie an kalten Winden ausgesetzten Orten wiederum gerne resistenteren Bäumen weicht.

Im grossen und ganzen spielt, wie schon angedeutet, die Buche in unserm Mittellande eine viel bedeutendere Rolle als die Weisstanne, die selten in reinen Beständen und auch meist nur lokal, so z. B. in Schluchten, auftritt. Und doch ist die Weisstanne sicher viel länger schon bei uns eingebürgert, wenigstens als Waldbaum, wie die diluvialen Fossilfunde am Südfuss der Alpen und bei Kaltbrunn beweisen. Hier fehlt die Buche durchgehends, trotzdem ihre Fruchtbecher sich gut konservieren und leicht kenntlich sind. Es wird später noch hierauf zurückzukommen sein. Trotzdem ist es gerade die Buche, die als relativ junge Eroberin unsere alteingesessenen Waldbäume zurückdrängt und sich erbarmungslos an ihre Stelle setzt. Nicht nur der Fichte wird sie verderblich, indem sie durch ihren Schatten deren Nachwuchs erdrückt, sondern auch den andern Waldbäumen tritt sie feindlich gegenüber, ganz besonders der Kiefer *(Pinus silvestris)* und der Eiche.

Die Kiefer ist unser anspruchslosester Nadelbaum. Mit den schlechtesten Standorten nimmt sie vorlieb: ein verlassener

Steinbruch, eine Lehm- oder Kiesgrube, vom Winde gepeitschte Waldränder, Sümpfe, das sind die Standorte, auf die sie sich in der Regel beschränken muss. Obgleich sie allgemein verbreitet ist, gelingt es ihr im schweizerischen Mittellande doch nur an wenig Orten in grösserer Zahl aufzutreten, so auf kleinen, trockenen Hügeln, die sich selbst überlassen werden, wie z. B. eine grosse Zahl der Drumlins im Norden des Kantons Zürich; diese dem Wind ausgesetzten, trockenen Hügel sind mit einem kleinen Bestande von Föhren geziert, in dem die für gewisse Teile der Nordostschweiz so charakteristischen pontischen Einstrahlungen vorkommen. Doch kaum sind die Föhren zu erwachsenen Exemplaren gediehen und kaum hat sich in ihrem Schutze der Boden verbessert, so beginnen sich Laubhölzer anzusiedeln, unbekümmert darum, dass ihre Samen oft Kilometer weit durch Tiere verschleppt werden müssen. Anfänglich sind es einige wenige Eichen und Buchen; durch sie kommt rasch ein wirksamerer Bodenschutz zustande und das Laub wird nicht mehr so stark herausgeweht. Dadurch erhält nun die Buche einen ihr günstigen Boden und geht in Menge als Unterholz auf. Den lichtbedürftigen Föhrennachwuchs aber im Innern des Bestandes erstickt diese Beschattung durch die Buchen und Eichen und drängt ihn an die Ränder. Die Eiche hilft dabei getreulich der Buche mit, aber kaum erstarkt diese mehr und mehr, als sie nun ihrerseits auch die Eiche stark bedrängt. So würden sich im Verlaufe einer einzigen Generation diese kleinen, malerischen Föhrenwälder in einen Mischwald umwandeln, in dem Föhren und Eichen nur noch an den Rändern vorkommen, die Buchen aber im Innern des Waldes vollständig dominieren; den pontischen Pflanzen aber wäre der Schatten der Buchen vollends verderblich und sie müssten verschwinden. Aber es kommt nicht zu ihrer Vernichtung, denn der Mensch schlägt alle 30—40 Jahre diese Wäldchen um. Damit ist die Gelegenheit gegeben, dass die Kiefer sich wieder ansiedelt, die pontischen Arten erstarken und das gleiche Spiel von neuem beginnen kann.

In ganz der gleichen Weise verdrängen auch die Buchen den Kiefernnachwuchs in den künstlichen Kiefernwäldern, wie sie vom Förster auf schlechtem, humusfreiem, stark genutztem oder sonst vernachlässigtem Boden gerne gepflanzt werden. Alle Kiefernwälder sind deshalb bei uns im Mittellande von einem jungen

Unterwuchse von Buchen durchsetzt, dessen helles Grün ihnen ein freudiges Aussehen verleiht. Eines der schönsten Beispiele eines solchen mit Buchen durchwachsenen Föhrenwaldes ist an der Bahnlinie zwischen Eglisau und Jestetten zu beobachten. Dieser alte Föhrenwald ist, sofern der Mensch nicht eingreift, dem Untergange geweiht; im Verlaufe einer einzigen Baumgeneration muss aus ihm ein Buchenwald entstehen.

„Die ernsten einförmigen Kiefernwälder Norddeutschlands, wo die geraden, roten, mächtigen Stämme die lichten Kronen im Winde schaukeln, zwischen denen der blaue Himmel sichtbar wird, diese endlosen Wälder, in denen nur vereinzelte junge Kiefern aufwachsen und in denen man ungehindert über den beinahe gänzlich unbewachsenen Boden nach allen Richtungen hin wandern kann", gibt es im schweizerischen Mittellande nicht. Die wenig lichtbedürftige Buche ist hier ganz allgemein, wie wir sahen, die unduldsame Feindin der Kiefer und vermag sie bis auf wenige Exemplare zu verdrängen, die nur an sehr ungünstigen Standorten in Ruhe gelassen werden. Die Föhre kann also als Waldbildnerin da nicht auftreten, wo die Buche vorkommt und für sich einigermassen günstige Verhältnisse findet.

Mit diesem Satze steht es völlig im Einklang, dass sich umgekehrt da Föhrenbestände bilden können, wo die Buche nicht vorkommen kann, sei es in dem durch Auslaugung verarmten Heideboden oder in Gebieten mit kontinentalem Klima. Wir kommen darauf noch bei Besprechung der Wälder der Schweizeralpen zurück.

Es wurde schon betont, dass es von unsern alteinheimischen Waldbäumen neben der Kiefer vor allem die Eiche ist, gegen die die Buche einen hartnäckigen und siegreichen Kampf ficht überall da, wo die äusseren Bedingungen beiden Baumarten etwa gleich günstig zu sein scheinen. Nur da, wo die klimatischen Verhältnisse der Eiche günstiger sind als der Buche, können auf natürliche Weise Eichenwälder aufkommen, also an der Peripherie des Verbreitungsgebietes der Buche, in ozeanischen wie auch in kontinentalen Gebieten. So finden wir in Irland und England natürliche Eichenwälder, weil in diesem ozeanischen Gebiete die Buche nur noch schlecht oder gar nicht vorkommt. In Irland ist die Buche wild gar nicht vorhanden, sondern erst durch den Menschen eingeführt. Auch im ozeanischen Klima von Dänemark und Holland,

ferner in dem von Schonen ist die Buche nicht mehr so unumstritten die Herrscherin. Dort kann die Eiche öfters mit ihr schon in Konkurrenz treten. Anderseits dringt die Buche auch in das kontinentale Innere von Eurasien nicht sehr weit ein und hier an ihrer östlichen Grenze können wiederum Eichenwälder auftreten, so in Russland und am Rande der ungarischen Tiefebene. Ueber die Eichenwälder Russlands sind wir durch Korschinski[1]) unterrichtet. Obgleich diese Wälder ganz licht sind und die alten Eichen in Menge Früchte tragen, haben sie doch oft auf sehr grosse Strecken gar keinen Nachwuchs. Selbst in diesen lichten Beständen gehen eben die jungen Sämlinge an Lichtmangel zugrunde. Die Eichenwälder am Rande der ungarischen Tiefebene sind so licht, dass man auf grosse Strecken mit einem Zweigespann in ihnen herumfahren kann, was übrigens auch aus den englischen Eichenwäldern berichtet wird.

Anders liegen die Verhältnisse da, wo Eiche und Buche miteinander in einem für beide zuträglichen Klima vorkommen. Hier wird die Buche siegen und die Eiche bis auf einzelne Exemplare an ihr besonders zusagende Lokalitäten verdrängen; es braucht so kaum mehr Zeit als eine Baumgeneration, um aus einem Eichenwald, der sich selbst überlassen bleibt, einen Buchenwald hervorgehen zu lassen, teils durch Schädigung der erwachsenen Eichen, teils durch Unterdrückung des Eichennachwuchses. Das lässt sich in den Wäldern des schweizerischen Mittellandes überall beobachten und aus Norddeutschland schildert uns Büsgen anschaulich an einem Beispiel, wie die Buche über die Eiche die Herrschaft gewinnt[2]): „Bei Neuenburg im Grossherzogtum Oldenburg liegt inmitten anderen Waldes ein 50 ha grosser Hain, der auf Befehl des Grossherzogs Peter ganz sich selbst überlassen bleibt. Herrliche Eichen, die viele Generationen von Menschen überdauert haben, breiten dort ihre mächtigen Aeste aus oder streben als gerade, starke Säulen hoch empor neben nicht ganz so alten, aber nicht minder erhabenen Buchen, deren glatte, hellfarbige Rinde mit der dunkleren, tiefrissigen Eichenborke in wirksamen Gegensatz tritt. Zwischen den Riesen erheben sich

---

[1]) Englers Bot. Jahrbücher. Bd. 13.

[2]) Büsgen, Der deutsche Wald. Naturwiss. Bibliothek, Leipzig 1908, S. 122.

die jüngeren Geschlechter bis herab zum Keimling, der eben dem Samen entwachsen ist. Hainbuchen mischen sich ein und Weissdorn und am Boden gedeihen Gräser und Brombeeren. Auch dieser Urwald bietet kein Bild des Todes oder des Unterganges, wenn auch manche malerische Baumruine an die Vergänglichkeit alles Irdischen mahnt. Doch spielt sich in seinem Innern ein langsamer, aber unerbittlicher Kampf ab. In vielen deutschen Wäldern ist die Buche der Feind der Eiche. Ihr Schatten hindert die Eichenkeimlinge am Aufkommen und auch ältere Eichen erliegen ihm und den peitschenden Aesten der Buche, wo die letztere durch die Beschaffenheit des Bodens im Wachstum begünstigt wird. Schon in vorhistorischer Zeit hat so die Buche in Südschweden und Dänemark über die Eiche gesiegt und denselben Kampf ums Dasein zeigt auch der Neuenburger Urwald. Die Lücken, welche dort durch das natürliche Absterben alter Eichen entstehen, füllen sich mit Buchenaufschlag."

Auch im schweizerischen Mittelland dürfen wir, das wurde schon mehrfach betont, keine starke Beteiligung der Eiche am Aufbau der natürlichen Wälder, geschweige denn reine Eichenwälder erwarten. Dennoch spielt dieser Baum auch heute noch eine bemerkenswerte Rolle, die er aber der forstlichen Betriebsart zu verdanken hat. Jedem, der die Wälder z. B. des ostschweizerischen Mittellandes durchwandert hat, sind gewisse Bestände alter mächtiger Eichen in Erinnerung. In freistehenden grossen Exemplaren von auffallender Schönheit überragen sie einen meist niederen Laubmischwald, in dem die Buche keine bedeutende Rolle spielt oder sogar gänzlich fehlt, in dem hingegen neben der Hagebuche (*Carpinus Betulus*), dem Ahorn (*Acer pseudoplatanus* und *A. platanoides*), der Esche (*Fraxinus excelsior*) und andern Laubbäumen auch die Eiche kräftig gedeiht. Auf den ersten Blick könnte man meinen, hier einen natürlichen und sich selbst verjüngenden Eichenwald vor sich zu haben. Dem ist aber nicht so; diese Wälder sind vielmehr ein Produkt der menschlichen Bewirtschaftung. Alle 10—20 Jahre wird das Unterholz abgetrieben und zu Brennholz verarbeitet. Die Wurzelstöcke schlagen dann von neuem aus und erzeugen in kurzer Zeit wieder einen Wald. Da nun die Nadelhölzer mit Ausnahme der Eibe bekanntlich gar kein Ausschlagsvermögen haben, so können sie in solch einem Wald überhaupt

nicht aufkommen. Aber auch das Ausschlagsvermögen der Buche ist ein beschränktes; sie wird daher durch diese Betriebsart sehr benachteiligt, tritt zurück und verschwindet ganz. Dafür können aber andere Arten umso besser aufkommen, die imstande sind, immer wieder reichliche Stockausschläge hervorzubringen, also in erster Reihe Eichen und die andern vorher genannten Laubbäume. Einen solchen Waldbetrieb, der also die Buche zurückhält und die Koniferen ganz verunmöglicht, dabei aber viele verschiedene Laubholzarten begünstigt, nennt man Niederwald-Betrieb.

Es geschieht nun oft, dass man beim Kahlschlag solcher Niederwälder jeweils einige schöne Exemplare, besonders von wertvollen Holzarten stehen lässt. Sie sollen einst schönes Bauholz liefern und jetzt dazu dienen, den Boden leicht zu beschatten, damit die Stockausschläge rasch und kräftig emporschiessen. Als solche Einzelbäume — Oberständer nennt man sie — nimmt man neben Buchen und anderen Baumarten mit besonderer Vorliebe Eichen, und so kommt es, dass oft über die Niederwälder eine zweite Etage von schönen Eichen emporragt und einen natürlichen Eichenwald vortäuscht. Aber diese alten, ehrwürdigen Riesen sind durch die neueren forstlichen Betriebsweisen stark gefährdet. Der Niederwald passt nicht mehr in unsere Zeit, da die Heizanlagen andere geworden sind und zugleich der Bedarf an gutem Bauholz gestiegen ist. Der Staat, der sich in der Neuzeit einen starken Einfluss auf die Betriebsart des Waldes hat geben lassen, verlangt vielfach, dass die Niederwälder sukzessive in Hochwälder übergeführt werden. Er selbst lässt oft seine eigenen Niederwälder, z. B. im Kanton Zürich, in Hochwälder auswachsen.

Es ist nun von grossem Interesse zu sehen, wie sich die Oberständer diesem aufstrebenden Jungwuchs gegenüber verhalten. Wachsen die jungen Bäume in den Bereich einer alten Eiche hinein, so durchstossen sie deren lichte Krone und bringen durch Beschattung einen Astkranz des Oberständers nach dem andern, von unten gegen den Gipfel vorrückend, zum Absterben. Ganz anders da, wo Buchen die Oberständer bilden. Ihnen kann der aufstrebende Hochwald nichts anhaben; ihnen schadet der Schatten der jungen Bäume, die in die Krone der Buchenoberständer sowieso kaum einzudringen vermögen, nur wenig. Ungeschwächt wächst die alte Buche sozusagen in den neuen Hochwald

ein und bald werden ihre Nachkommen anfangen, mit allen andern Baumarten um sie herum den langsamen, aber siegreichen Kampf aufzunehmen. Schöne Beispiele für die Umwandlung des Niederwaldes in Hochwald und für das verschiedene Verhalten der Eichen- und Buchenoberständer bieten uns viele Wälder der Nordostschweiz.

Machen so die Niederwälder im schweizerischen Mittelland auch immer mehr den Hochwäldern Platz und verringert sich damit auch immer mehr der Anteil, den die Eiche an der Bewaldung hat, so ist dieser Baum doch auch heute noch an manchen Orten ziemlich häufig, so im Kanton Aargau. Baumgartner[1]) berichtet ferner aus dem Gebiet der Churfirsten: „Der Eichenwald hat einzig in der Umgebung von Quinten eine Bedeutung, woselbst er als sogenannter Eichenschälwald noch etwelche Ausdehnung besitzt. Sonst tritt die Eiche nur als Einsprengling im Buchenwald auf." Gewiss hatten diese Eichenschälwälder früher auch bei uns eine viel grössere Ausdehnung und mancher kleine Eichenbestand mag auf sie zurückzuführen sein, ohne dass wir es wissen. Es versteht sich von selbst, dass diese Bestände keine natürlichen waren, ebensowenig wie die Hochwälder, die heute aus ihnen hervorgegangen sind.

Eine ganz besondere Ausdehnung haben die Eichenwälder im Kanton Genf und zwar als reine Niederwälder ohne Oberständer. Lendner[2]) sagt darüber: „Les bois du Canton, surtout les bois communaux, sont constitués presqu'exclusivement de taillis (87 %). Ce sont des taillis simples, c'est-à-dire qu'au moment de la coupe qui se fait tous les vingt ans, on enlève la totalité du bois de la parcelle. A côté des taillis, il existe des broussailles (8 %) et quelques rares futaies (Hochwald), qui sont propriétés particulières." Lendner betont übrigens das reiche Unterholz, das diese Eichenbestände aufweisen und die grosse Seltenheit der Buche, was nach

---

[1]) Das Churfirstengebiet in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. Zürcher Diss. Jahrbuch der St. Galler naturwiss. Ges., St. Gallen 1901, S. 38.

[2]) Lendner, Répartition des plantes ligneuses croissant spontanément dans le Canton de Genève. Lief. I der Erhebungen über die wild wachsenden Holzarten in der Schweiz. Herausgegeben im Auftrage des eidg. Departements des Innern. 1906, Bern.

dem vorher über das Ausschlagsvermögen der Bäume Gesagten als eine Folge der Bewirtschaftungsart erscheinen muss. Es ist also auch hier wiederum die Zusammensetzung der Wälder keine natürliche, sondern eine durch den Menschen offenbar zum grossen Teil unwillkürlich hervorgerufene.

Wenn es nun so einschneidender und künstlicher Massregeln, wie z. B. des häufigen Abholzens und Verjüngens durch Stockausschlag bedarf, um es der Eiche zu ermöglichen, sich der Buche zu erwehren, so muss man sich fragen: wie kommt es dann, dass die Eiche sich überhaupt noch so lange im Mittellande hat halten können, ja in vergangenen Jahrhunderten noch weit verbreiteter war als heute? Denn dass die Buche in Mitteleuropa längst, schon in prähistorischer Zeit vorkommt, das ist durch Fossilfunde sicher nachgewiesen. Im ersten Augenblick ist man versucht, an einen Klimawechsel in jüngster Vergangenheit zu denken. Studiert man jedoch die Frage näher, so sieht man bald, dass für einen solchen — auch aus einer ganzen Reihe anderer Gründe — keine Anzeichen vorhanden sind, ja dass seine Annahme unnötig und unmöglich ist. Die Erklärung dieser Tatsachen liegt vielmehr einfach darin, dass der Eiche gewisse Eigenschaften innewohnen, die ihr unter ganz bestimmten Formen der menschlichen Bewirtschaftung erlauben, was ihr im unbeeinflussten Naturzustande unmöglich ist, nämlich auch in unserm Klima über die Buche Herr zu werden und an ihrer Stelle Wälder zu bilden.

Da ist zuerst das unbegrenzte Ausschlagsvermögen der Eiche nach der Abholzung, das der Buche nur in viel geringerem Masse eigen ist; hiervon ist schon im Vorhergehenden die Rede gewesen.

Die Hauptrolle hat aber die Nutzung der Eichenwälder für die Viehhaltung gespielt und zwar durch den Weidgang, durch die Verwertung der Eicheln zur Fütterung und des Laubes zur Streue.

Zu einer Zeit, als das Holz noch nicht den grossen Wert besass wie heute und als die Wälder noch nicht in Privatbesitz übergegangen waren, dienten sie in weitgehendstem Masse als Weide für alle Haustiere. Die Viehhaltung war noch nicht mit der heutigen vergleichbar. Ausser dem Stroh des Getreides stand den Tieren im Winter beinahe nichts zur Verfügung; sie waren

darauf angewiesen, sich selbst ihre Nahrung zu suchen und die musste der Wald in diesen Zeiten hergeben: seinen Unterwuchs, dürres Laub, Zweige, Aeste und schliesslich Rinde. Diese Art der Nutzung eines Waldes ist dem Nachwuchse natürlich besonders schädlich und bekanntlich gehen die Schutzbestimmungen der Forstgesetze in erster Linie darauf aus, Ueberreste dieser alten Nutzung, die sich in Gegenden mit extensiver Wirtschaftsweise immer noch erhalten haben, auszurotten.

Der lichte Eichenwald war nun für diese Art der Nutzung überaus günstig. Er bot einen reichen grasigen Unterwuchs, so dass er oft zu einem Mittelding zwischen Wiese und Wald, allerdings mit stärkerer Betonung des letzteren, wurde. Selbst bei einer scharfen Beweidung erhält sich der Eichenwald als solcher, weil die Eichen eine Benagung recht gut ertragen. Der starke Gerbstoffgehalt der Rinde schützt diese, selbst wenn sie noch zart ist. Vor allem aber hat der Baum ein schier unbegrenztes Ausschlagsvermögen, das ihn ja auch das häufige Abholzen so gut ertragen lässt (Niederwald, Eichenschälwald). So oft er bis auf den Stumpf dezimiert wird, immer wieder bildet er bis in das hohe Alter hinein neue Stockausschläge. Werden die jungen Exemplare immer wieder benagt, so entstehen schliesslich dichte, kugelförmige Verbissformen, die aber immer noch zu schönen, hochstämmigen Bäumen auswachsen können, wie das z. B. Korschinski von den mittelrussischen Eichenwäldern beschreibt.

Dieses unbegrenzte Ausschlagsvermögen hat die Buche nicht. Schon mittelalte Buchen zeigen nach dem Abholzen keine Stockausschläge mehr. Dichte, polsterförmige Verbissbuchen bilden sich auch nur an ganz sonnigen Stellen. Im geschlossenen Bestande dagegen hat die Buche einen lockeren Wuchs und nach der Art eines Palmblattes biegt sich ihr Gipfel über. Gerade diese Wuchsform, verbunden mit einer rationellen Mosaikstellung der Blätter, erlaubt es ihr, alles Licht möglichst auszunutzen und im Halbschatten zu gedeihen. Dagegen leidet sie in dieser Gestalt ganz bedeutend durch den Frass der weidenden Tiere. Ausserdem ist noch die Buchenrinde im Gegensatze zu der der Eiche gegen das Benagen weniger geschützt. Gegen Verwundungen ist die Buche sehr empfindlich und so wirken diese Faktoren zusammen in einem beweideten Walde zu Ungunsten der Buche, der Erbfeindin der

Eiche. Da ferner die Eiche auch als Gebüsch zu fruktifizieren vermag, die Buche jedoch nur als Hochstamm, so liegt darin wiederum eine Benachteiligung der letzteren.

Es ist nun sehr bezeichnend, dass, wie Büsgen berichtet, der schon erwähnte Neuenburger Eichenwald sehr wahrscheinlich gerade aus einem Hutewald hervorgegangen ist, also aus einem beweideten Walde; seit er jedoch dieser Nutzung entzogen und damit ein unberührtes Reservat geworden ist, muss die alteingesessene Eiche rettungslos der Buche weichen. Auch unsere mittelalterlichen Eichenwälder sind Hutewälder gewesen und sie verdanken dieser Nutzungsart zum grossen Teil ihr Dasein; auch an ihnen hat sich dann später der gleiche Prozess der Verdrängung der Eiche durch die Buche vollzogen, als die intensive Land- und Forstwirtschaft eine strikte Scheidung von Grasland und Wald mehr und mehr verlangte.

Aber auch noch eine weitere Nutzungsart wirkte dabei mit, die Eiche vor der Buche zu begünstigen. Bekanntlich war die mittelalterliche Viehhaltung zum grossen Teil dazu da, um den Dünger für die ausgedehnten Getreidefelder zu liefern. Da das Stroh grossenteils als Viehfutter dienen musste, wurde das Laub der Wälder gesammelt, um als Einstreue im Viehstall die Düngerqualität zu verbessern und die Quantität zu vermehren. Diese Laubnutzung hat sich ja in vielen Resten bis zur heutigen Zeit erhalten. Sie ist aber für die Wälder sehr ungünstig, weil der Boden an Nährstoffen und zu gleicher Zeit an Humus verarmt. Nun bedarf aber die Buche besonders in der Jugend viel mehr Humus als die Eiche und deshalb wurde durch diese früher allgemeine Nutzung der Wälder auf Laubstreue der Nachwuchs der Eiche relativ begünstigt und der der Buche zurückgehalten.

Neben diese indirekten und zum Teil auch ungewollten Wirkungen der menschlichen Wirtschaft trat nun noch ein neuer Faktor, nämlich der direkte Schutz, den der Mensch der Eiche als Fruchtbaum angedeihen liess. Noch vor wenigen Jahrzehnten dienten die Eicheln, in geringerem Masse übrigens auch die Bucheckern, wie gelegentlich auch heute noch, zur Viehfütterung, speziell zur Schweinemast und bildeten damit einen ganz beträchtlichen Bestandteil der Nutzung des Waldes. Auch haben früher die Eicheln als menschliche Nahrung gedient. Noch vor einem

halben Jahrhundert soll in Skandinavien das Eichelmehl mit dem des Getreides zur Brotbereitung gemischt worden sein. Ja, es gibt noch jetzt bei uns alte Bauern, die es nicht sehen können, wie in den reichen Fruchtjahren Eicheln und Bucheckern herumliegen und nicht benutzt werden. In den Tagen ihrer Kindheit wurden sie noch gesammelt und zur Schweinemast verwandt, oder man trieb die Schweine in die Wälder, damit sie selber die Waldfrüchte suchten. Heute sind solche Nutzungen bei uns, wie gesagt, beinahe gänzlich unbekannt geworden. Doch ist der Name „Mastjahr" für die Jahre, in denen Buchen und Eichen reichlich Früchte tragen, noch geblieben. Gegenüber den Bucheckern wurden die Eicheln weitaus vorgezogen und verhalfen, da sie einen nicht unbedeutenden Wert darstellten, der Eiche zu einer hohen Schätzung als Fruchtbaum. Schlatter hat in einer sehr interessanten Arbeit[1]) diesen Punkt speziell berührt und auf Grund von zahlreichen Urkunden gezeigt, dass wenigstens vom 9.—16. Jahrhundert die Eiche gerade so wie ein Obstbaum geachtet wurde. Die Strafen für die Schädigung einer Eiche waren z. B. gerade so gross wie für die eines Obstbaumes und damit achtmal so gross wie bei der eines geschützten Waldbaumes. Zahllose Streitigkeiten knüpften sich an die Nutzung der Eicheln; sie war so wichtig, dass sich selbst noch an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert die eidgenössische Tagsatzung damit abgeben musste. Aus dem allen ist ersichtlich, wie hoch man damals die Eiche im Gegensatz zu allen andern Waldbäumen schätzte und es darf deshalb als ganz sicher gelten, dass der Mensch damals selbst direkt die Eiche wissentlich schonte und begünstigte und die andern sie bedrängenden Holzarten nicht nur nicht schützte, sondern sogar beseitigte.

Auch diese Einwirkung des Menschen hat in der heutigen Zeit in unserm Gebiet aufgehört und die neuere Forstwirtschaft, die den Wald ausschliesslich als Holzproduzenten betrachtet, hat, besonders seit sie auch den Niederwaldbetrieb mehr und mehr verlässt, den Konkurrenten der Eiche, speziell der Buche, freie Hand gelassen, wo sie sie wenigstens nicht wiederum durch einen künstlich unterstützten Gegner, die Fichte, ersetzt.

---

[1]) Schlatter, Die Einführung der Kulturpflanzen in den Kanton St. Gallen und Appenzell, Ber. d. St. Gallischen naturwiss. Ges. 1891/92.

Mit den bisher besprochenen Bäumen ist aber die Zahl derjenigen Arten, die heute in den natürlichen Wäldern des schweizerischen Mittellandes vorkommen würden, nicht erschöpft. Zwar würden Buche und Weisstanne, wie erwähnt, stets die Hauptrolle spielen, aber obschon beide sehr unduldsam gegen andere Arten sind, so würde es doch in ihrem Bereiche einzelne Standorte geben, die ihnen weniger zusagen und wo sie somit weniger konkurrenzfähig sind. Hier kommt es dann häufig vor, dass andere Bäume den Wettbewerb mit ihnen gut aushalten, so am Rande und im Innern von Sümpfen, im Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse, in den Niederungen mit Grundwasser. Gerade an diesen letzteren Orten gedeiht die Buche nicht, weil ihr die nassen Böden nicht zusagen. Das sind dann die Standorte, an denen ein Laubmischwald aus Eschen, Erlen, Eichen, Pappeln, Weiden, Ahornarten bestehend auch ohne den Einfluss des Menschen vorkommen würde. Unter diesen Bäumen könnte wohl die feuchtigkeitsliebende Stieleiche hie und da auf natürlichem Wege zum Dominieren kommen.

Auch am Rande des Verbreitungsgebietes der Buche können wiederum andere Baumarten in grösserer Zahl neben ihr auftreten, ohne von ihr erdrückt zu werden, so im Gebiete der Voralpen und der höheren Molasseberge. Hier finden sich in den Buchenwald eingesprengt Sommerlinden (*Tilia platyphyllos*) und die Ahornarten, ja in den Voralpen selbst kommt es bekanntlich vor, dass der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) die führende Rolle übernimmt, während er im Mittellande von der Buche beinahe vollständig unterdrückt wird.

Ehe wir uns der Betrachtung der Wälder des Jura und der Alpen zuwenden, sei noch ein kurzer Ueberblick über das, was wir über die florengeschichtliche Entwicklung der Wälder des Mittellandes wissen, gegeben.

Für das Diluvium kommen nach den heutigen Kenntnissen die Fossilfunde bei St. Jakob a. d. Birs[1]), von Güntenstall bei Kaltbrunn[2]),

---

[1]) Gutzwiller, A. Das Alter der fossilen Pflanzen von St. Jakob an der Birs bei Basel. Verh. d. natf. Ges. Basel, Bd. XIX, 1908.

[2]) Brockmann-Jerosch, H. Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit. Jahrb. d. St. Gall. naturwiss. Ges. St. Gallen 1909/10, und Neuweiler, E., Ueber die subfossilen Pflanzenreste von Güntenstall. Ber. d. schweiz. botan. Ges. Heft XVI, 1907.

aus den Schieferkohlen[1]) und aus den paläolithischen Schichten des Kesslerloches[2]) in Betracht. St. Jakob, dessen Ablagerungen der letzten, der Würmeiszeit, entstammen, hat von baumförmigen Arten nur *Pinus, Corylus, Carpinus* und *Salix* geliefert, also ausser der, auch heute noch an den verschiedensten Standorten vorkommenden Kiefer keinen der heute wichtigeren Waldbildner. Umso ausgiebiger waren die, während des Bühlstadiums der letzten Eiszeit abgelagerten Funde von Güntenstall, die offenbar einem ziemlich artenreichen und üppig entwickelten Mischwald, der vorwiegend Laubwald war, entstammen. Derselbe bedeckte die Hänge oberhalb des obern Zürichseetals in einer Höhenlage von etwa 500 — 800 m und bietet in seiner Zusammensetzung ein Bild, das von dem der heutigen natürlichen Wälder in gleicher Lage ganz bedeutend abweicht. Die Stieleiche (*Quercus Robur L. = Qu. pedunculata*) dominiert, neben ihr die Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) und der Haselstrauch (*Corylus Avellana*); auch der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) war häufig, seltener die Esche (*Fraxinus excelsior*), die Schwarzpappel (*Populus nigra*), die Weisspappel (*Populus alba*), die Winterlinde (*Tilia cordata*) und der Spitzahorn (*Acer platanoides*). Eiben (*Taxus baccata*), Stechpalmen (*Ilex aquifolium*) und Weisstannen (*Abies alba*) waren eingesprengt. Kiefern (*Pinus silvestris*) in beschränkter Zahl besiedelten wohl die ungünstigeren Standorte und *Picea excelsa* endlich war häufig. Ob sie auch an Ort und Stelle, mit dem Laubwald gemischt, vorkam, oder ob der Kaltbrunner Bach, in dessen Delta die Reste sich finden, ihre Hölzer und Zapfen aus höheren Lagen mit herabführte, ist natürlich schwer zu entscheiden. Die gute Transportfähigkeit und der meist gerollte Zustand lassen einen Transport durch fliessendes Wasser als wohl denkbar erscheinen, so dass dann die Fichte ähnlich wie heute einen höheren Gürtel eingenommen haben würde. Die Zusammensetzung des diluvialen Laubwaldes von Güntenstall zeigt Mengenverhältnisse, wie wir sie heute in unsern Wäldern nicht mehr antreffen und die — in

---

[1]) Neuweiler, E., Zur Interglazialflora der schweizerischen Schieferkohlen. Ber. d. schweiz. botan. Ges. Heft XV, 1905.

[2]) Heierli, Das Kesslerloch bei Thayngen. Neue Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges., Bd. XLIII, Zürich 1907.

Verbindung mit einer ganzen Reihe anderer Tatsachen, auf die hier nicht eingegangen werden kann — auf ein anderes, nämlich wesentlich ozeanischeres Klima während der Eiszeit zu schliessen nötigen. Wichtiger für die Florengeschichte der Wälder aber als alles andere ist das völlige Fehlen unseres heutigen Hauptwaldbaumes, der Buche; auch in den zahlreichen diluvialen Fossilfunden des ausserschweizerischen Mitteleuropas fehlt sie sozusagen ganz, da sie nur von wenigen Fundstellen und da noch meist als fraglich und selten angegeben wird. Jedenfalls dürfen wir sagen, dass sie als Waldbildner damals völlig ausser Betracht fiel.

Auch in den diluvialen Schieferkohlen des schweizerischen Mittellandes ist die Buche nicht aufgefunden. Diese lieferten von uns hier interessierenden Waldbäumen: *Picea excelsa, Pinus silvestris, Betula, Quercus Robur, Acer pseudoplatanus, Corylus.* Heer glaubte sodann auch *Fagus silvatica* in einem Stück Holz nachweisen zu können; doch Neuweiler betont, dass der Erhaltungszustand desselben eine sichere Bestimmung unmöglich mache. Auch die paläolithischen Schichten des Kesslerloches bei Thayngen, deren Bildung in die Zeit kurz nach dem Rückzug des Würmgletschers aus dem Schaffhauser Gebiet fällt, lieferten nach den Untersuchungen von Neuweiler (in Heierli, l. c.) keine Buche, nur Fichte und Haselnuss. Dieser Fund ist auch in bezug auf die Fichte von grosser Bedeutung, denn er zeigt wieder, dass diese Art im Diluvium bis in die tiefern Lagen hinabstieg. In der Haselnuss besitzt das Kesslerloch ein typisches Glied des Laubmischwaldes der Eichenperiode, das ja auch in St. Jakob und Güntenstall eine bedeutende Rolle spielt.

Was nun noch die Torfmoore anbelangt, von denen eine grössere Zahl durch Neuweiler[1]) eine eingehende Untersuchung erfahren hat, so haben sie eine Menge von Baumresten geliefert. Sie ruhen sehr häufig auf den Ablagerungen der Rückzugszeit der Gletscher der letzten Eiszeit und zwar ist es sicher, dass die Bildung der untersten Torfschichten direkt nach dem Rückzug der Gletscher, ja z. T. in deren unmittelbarer Nähe erfolgt ist[2]).

---

[1]) Neuweiler, E., Beiträge zur Kenntnis schweizerischer Torfmoore. Diss. Zürich 1901.

[2]) Vergl. Brockmann-Jerosch, l. c. S. 109.

Eine Abgrenzung der untersten Schichten nach oben hin und eine zeitliche Parallelisierung mit andern Funden oder auch nur unter einander ist bei den mittleren und oberen Schichten ganz unmöglich, so dass die betreffenden Fossilien nur einen relativen Wert für die Erkenntnis der Wälder haben. Sie zeigen jedoch in grossen Zügen mit den vorher besprochenen Funden eine so treffende Uebereinstimmung, dass sie hier dennoch kurz erwähnt werden mögen. In den untersten Torflagen resp. in dem Lebertorf, der direkt auf dem Glazialtone aufliegt, findet sich eine reiche Waldvegetation, die ganz das Abbild derjenigen von Güntenstall ist: *Quercus pedunculata, Tilia platyphyllos, T. cordata, Corylus Avellana, Acer pseudoplatanus;* seltener *Abies alba* und voraussichtlich auch *Picea excelsior*. Die Buche fehlt hier völlig. Die ausgedehnten Kiefernbestände, die die nordische Vereisung umsäumten, fehlen in den Schichten der schweizerischen Torfmoore, nur in leisen Anklängen können wir an einer Stelle (im Krutzelried bei Schwerzenbach) ein kurz dauerndes Vorherrschen der Kiefer nachweisen.

Um es kurz zusammenzufassen, so geben die Funde aus dem letzten Teil des Diluviums folgendes Bild von den Wäldern des schweizerischen Mittellandes: die Buche fehlt sehr wahrscheinlich völlig, als bestandbildender Baum sicher. Die Weisstanne scheint damals die gleiche Wichtigkeit gehabt zu haben wie heute, während die Fichte in den Wäldern des Diluviums als eingestreuter Baum vorkam, in den höheren Zonen wohl schon damals dominierte. Das Charakteristikum der letzten Eiszeit und ihrer Rückzugsstadien war aber der lichte Laubwald, wesentlich aus der Stieleiche gebildet. Er war nicht menschenfeindlich, wie sonst die Urwälder sind; er war eben licht und wegsam und erlaubte die Existenz eines Jägervolkes, des Paläolithikers. Es liegt kein Grund vor, nicht anzunehmen, dass das ganze Mittelland, sobald es eisfrei war, von solchen Wäldern bedeckt wurde. Ausnahmen machten beinahe nur die breiten Schotterebenen der Flüsse, auf denen wegen der starken, verheerenden Hochwasser der Gletscherflüsse der Wald keinen Fuss fassen konnte [1]).

Während des endgültigen Zurückweichens der Gletscher am Schlusse des Diluviums starben die grossen diluvialen Säuger

[1]) Vergl. H. Brockmann-Jerosch, Das Alter des schweizerischen diluvialen Lösses. Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 54, 1909.

(z. B. Elephanten, Nashorne), die nordischen Tiere (z. B. Rentier) bei uns aus. Die Alpentiere zogen sich in ihr heutiges Verbreitungsgebiet zurück. Die Fichte wurde mehr und mehr in die Berge zurückgedrängt, indem die Konkurrenzverhältnisse für sie sich verschlechterten, denn damals trat der Charakterbaum des Alluviums, die Buche auf und mit ihr brach eine neue Zeit für die Wälder herein. Sie verdrängte die Fichte in den tieferen Lagen und ersetzte die lichten Eichenwälder durch dichte, unwegsame Urwälder, indem sie den lichtliebenden Nachwuchs jener mit ihrem Schatten erstickte.

Auch für den Menschen wurde diese Umwandlung verhängnisvoll, denn die Buchenwälder waren in der Tat menschen- und wildfeindlich und es liegt nahe, mit ihrem Ueberhandnehmen das Aussterben oder Auswandern des Menschen der ältern Steinzeit, des Paläolithikers, in Zusammenhang zu bringen. Erst viel später erscheint ein neuer Mensch, der Neolithiker, ein Ackerbauer und Viehzüchter, der den Kampf gegen die Uebermächte der Vegetation aufnimmt. So erklärt sich auf ungezwungene Weise in unserem Lande das Fehlen eines Ueberganges vom Paläolithiker zum Neolithiker, der sogenannte Hiatus.

Aus der Zeit der Pfahlbauten, die z. T. der neolithischen, z. T. der Bronzeperiode angehören, haben wir wieder zahlreiche Funde von Baumarten[1]). Hier herrscht in hohem Masse die Buche, die sowohl als Holz als auch in ihren Früchten, wohl zur Oelbereitung, Verwendung fand. Auch von der Eiche, die also schon damals als eigentlicher Frucht- und Nutzbaum für Mensch und Tier geschätzt war, gilt das gleiche. Ebenso kamen Kiefer und Weisstanne vor. Was die Fichte anbelangt, so nahm Heer s. Z. an, dass die Pfähle der Pfahlbauten zumeist aus ihrem Holz beständen, sie also äusserst häufig gewesen wäre. Das hat sich nun bei näherer Untersuchung nicht bestätigt. Schon Neuweiler (l. c. S. 20) spricht sich sehr zurückhaltend aus. Sodann hat Engler[2]), wie schon bei der Besprechung der Fichte als Waldbildner bemerkt wurde, jene Pfahlbautenpfähle mikroskopisch

---

[1]) Neuweiler, Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Funde. Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 50, 1905.

[2]) Engler, Wirtschaftprinzipien etc.

untersucht und sagt darüber, S. 6: „Unter 60 aus den Pfahlbauten am Greifensee und bei Robenhausen stammenden Pfahlstücken fand ich bei mikroskopischer Untersuchung kein einziges Stück Fichtenholz, wohl aber fünf Weisstannen und zwei Eibenpfähle. Die übrigen Pfähle verteilen sich auf Eiche, Buche, Hagebuche, Esche, Ahorn und Erle.“ Und in seiner neuesten Publikation[1]) sagt Neuweiler sogar auf Grund neuerer Untersuchungen (S. 11): „Ich mache darauf aufmerksam, dass unter den vielen hunderten von Holzresten, die ich aus Eisen-, Bronze- und jüngerer Steinzeit untersucht habe, sich kein einziger als Fichte erwiesen hat.“ Neuweiler weist übrigens an der gleichen Stelle auf die höchst interessante Tatsache hin, dass dieses Fehlen in der Pfahlbauzeit durch das Vorkommen in den (diluvialen) Schichten der paläolithischen Niederlassung im Kesslerloch einerseits und in den römischen Funden von Vindonissa anderseits eingerahmt ist (s. auch unten).

Dass die Torfmoore des schweizerischen Mittellandes in ihren mittleren und höheren Schichten nicht geeignet sind, florengeschichtliche Daten zu liefern, bei denen es auf zeitliche Parallelisierung ankommt, wurde schon gesagt. Dennoch können sie wenigstens in beschränktem Masse gewisse Anhaltspunkte wahrscheinlich machen. Nur in vier Mooren fand Neuweiler sicher die Fichte; bei zweien macht er keine näheren Angaben darüber, ob sie sich mehr auf die einzelnen Schichten beschränkt oder nicht. Für das Moor von Einsiedeln bemerkt er, dass, während die andern Gewächse regellos im Profil verteilt sind, „einzig die Koniferen den Schwemmtorf (die unterste Schicht) und eine Zone gegen die Oberfläche hin“ bevorzugen. Im Moor des Geissbodens (Zuger Berg) ist *Picea* lediglich auf die oberste Schicht beschränkt. Ist somit aus den Torffunden für unsere Zwecke nicht viel zu entnehmen, so widersprechen sie doch nicht der Annahme, dass die Fichte während langer Zeiträume in den tieferen Lagen sehr zurücktrat und erst in neuerer Zeit wieder häufiger wurde.

In den ebenfalls von Neuweiler jüngst untersuchten pflanzlichen Resten der römischen Niederlassung von Vindonissa, Kanton Aargau, bietet sich ein ganz anderes Bild der Häufigkeit der durch den Menschen verwendeten Baumarten. Weisstanne

[1]) Neuweiler, E. Pflanzenreste aus der römischen Niederlassung Vindonissa. Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 53, 1908.

und Eiche übertreffen zwar noch mit 43 resp. 34 Funden alle andern Arten; nach ihnen folgt jedoch die Fichte 11mal, die Buche 8mal, dann Haselnuss, Esche, Ahorn usw. noch seltener. Natürlich gibt diese durch den Menschen getroffene Auswahl der Holzarten nur ein sehr annäherungsweises Bild der natürlichen Bewaldungsverhältnisse. In bezug auf die Fichte ist z. B. garnicht gesagt, dass sie in der Nähe wuchs und nicht von den Höhen des benachbarten Jura her transportiert oder auf der Aare herabgeflösst worden war, wie schon oben (S. 181) betont wurde. Ist doch die Fundliste von Vindonissa nicht arm an Importen. Aber wir dürfen wenigstens so viel schliessen: Buche, Weisstanne und Eiche kamen vor, letztere waren besonders geschätzt; Fichte fehlte nicht ohne auffallend häufig zu sein. Dass Reste der Kiefer fehlen, hebt Neuweiler besonders hervor.

Wie sich in der weiteren historischen Zeit, besonders im Mittelalter, die Entwicklung der Wälder machte, darauf ist schon oben (S. 190ff.) hingewiesen worden. Immer mehr greift der Mensch in die Entwicklung der Wälder ein, immer mehr wird die Eiche zum bevorzugten Nutzbaum; sie erlebt sozusagen ein zweites Maximum, aber diesmal ein künstliches. Auf die zahlreichen historischen Urkunden, die wir als Belege für die Wertschätzung der Eiche und für Streitigkeiten um ihren Besitz[1]) oder ihre Nutzung im schweizerischen Mittelland haben, wurde schon bei der Besprechung der Eiche als Waldbaum hingewiesen. Die immer wieder expansionslustige Buche wird vornehmlich durch den Weidgang des Viehs zurückgehalten und damit neben der Eiche auch den weniger wichtigen Laubbaumarten, wie Esche, Linde, Ahorn usw., das Dasein erleichtert.

Doch blieb die Buche, deren Früchte ja ebenfalls genützt wurden, immerhin ein häufiger Waldbaum; die Weisstanne blieb wohl in ihrem natürlichen Areal weniger berührt und die Fichte spielte in den tieferen Lagen keine Rolle. Die Rodungen der Wälder kamen aber einem andern Baume ganz besonders zu statten, der Kiefer. Sie konnte die zerstreuten, ungünstigen Einzelstandorte, wo die andern anspruchsvolleren Baumarten ihr ohnehin keine oder nur geringe Konkurrenz machen, besiedeln.

---

[1]) Vergl. z. B. auch Baumgartner, l. c., S. 38/39.

Ein neuer Wendepunkt in der durch den Menschen beeinflussten Entwicklung unserer Wälder begann vor einigen hundert Jahren einzutreten mit dem Momente, wo infolge der allmählichen Entwicklung der Land- und Forstwirtschaft zum intensiven Betrieb eine Scheidung des Waldes und des Graslandes stattfindet und wo der Wald nur noch auf Holz genutzt wird. Immer mehr liess die Forstwirtschaft die Laubbäume zurücktreten und bevorzugte die Nadelbäume und unter ihnen ganz besonders die Fichte. Sie wurde aus ihrer Gebirgsheimat in die tiefen Lagen verpflanzt und vor den konkurrierenden Baumarten geschützt. Sie bildet heute einen ganz bedeutenden Prozentsatz der Wälder im schweizerischen Mittelland. Den Höhepunkt ihrer Wertschätzung erreichte sie in den reinen Fichtenbeständen der modernen Forstwirtschaft, von denen man aber in den letzten Jahrzehnten wieder anfängt abzukommen (vergl. S. 179).

Fassen wir nochmals in einem Schema die Hauptmomente der Entwicklung der Wälder des schweizerischen Mittellandes seit der letzten Eiszeit zusammen:

Geol. Zeit	Menschl. Epochen	Klima	Wälder
Spätes Diluvium	Paläolithische Zeit	ozeanisch	Eichenwald (*Quercus pedunculata, Tilia platyphyllos, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Corylus Avellana, Picea excelsa, Abies alba, Pinus silvestris*). *Fagus* fehlt.
Alluvium	Hiatus	mittel	Buchenwald herrscht.
„	Neolithische bis Eisen-Zeit	„	Buchenwald wird gerodet. Eiche wird genutzt und wohl schon vorgezogen. Fichte fehlt.
„	Historische Zeit bis u. mit Mittelalter	„	Weitere Rodung der Wälder. Eiche bevorzugt und als Fruchtbaum genutzt. Waldweide allgemein üblich. Buche und Nadelhölzer zugunsten der Eiche und anderer Laubbäume zurückgedrängt

Geol. Zeit	Menschl. Epochen	Klima	Wälder
Alluvium	Neuzeit	mittel	Trennung der Land- von der Forstwirtschaft. Ueberführung der Waldweide in Niederwälder. Buche und Weisstanne werden immer noch gegenüber der Eiche und anderen Laubbäumen zurückgedrängt. Später: Kultur der Fichte in grosser Ausdehnung, wird Hauptwaldbaum. Letzte Reste der Waldweide verschwinden. Niederwälder werden in Hochwälder übergeführt. Eiche und andere Laubbäume gehen zurück, Buche und Weisstanne treten in den Vordergrund.
„	Gegenwart	„	Natürliche Verjüngung wird reinen Fichtenanpflanzungen wieder mehr vorgezogen. Buche und Weisstanne drängen die Fichte zurück.

In grossen Zügen bietet sich also im Mittellande folgendes Bild: den alteingesessenen Waldbäumen, Eiche, Fichte und Weisstanne tritt am Ende des Diluviums ein neuer Eindringling, die Buche, gegenüber. Die drei reagieren auf verschiedene Weise: die Fichte flieht in das Gebirge; die Eiche wird weniger schnell, aber unrettbar aus ihrer Position verdrängt, geht aber nie so stark zurück wie die Fichte. Die Weisstanne allein kann in grösseren Beständen der Buche trotzen und sich mit ihr in ein Gleichgewicht setzen. Eiche und schliesslich Fichte erleben durch den Menschen nach einander je eine neue Blütezeit; die Weisstanne, dieser uralte Bestandteil unserer Waldflora, ist sich, wie es scheint, am meisten gleich geblieben.

Die Wälder des Jura und der Alpen stehen, wenn sie auch forstwirtschaftlich genutzt werden, doch viel weniger unter dem Einfluss des Menschen, wie die des Mittellandes. Besonders ist hier die Auswahl der als Waldbildner auftretenden Arten und ihr Mengenverhältnis nicht so gründlich geändert, wie im Mittelland, wo der Mensch einen Baum in den Vordergrund gestellt hat, der früher dort überhaupt gar nicht einheimisch war, die Fichte. Im Jura und in den Alpen wird unsere Aufgabe eine wesentlich andere und besonders für die höheren Lagen weniger komplizierte sein. Dennoch lohnt es sich wohl, einen wenn auch kurzen Ueberblick über ihre Bewaldung zu gewinnen.

Die **Wälder des Jura** schliessen an die des Mittellandes nahe an. Wiederum spielt die Buche in den unteren Zonen eine bedeutende Rolle, auf sie folgt die Weisstanne, die denn aber hier „erst von 400 m an auftritt und erst von 700 m an grössere Wälder bildet und wo die Rottanne erst von 700 m an aufwärts sich zeigt und erst gegen 1000 m herrscht“ (Christ). Wir haben also in den unteren Zonen einen Buchengürtel, in den Eichen, Fichten und Tannen eingesprengt sind. Ueber dieser Laubwaldzone mehren sich die Nadelbäume und zwar zunächst die Weisstanne, an deren Stelle aber noch weiter oben immer mehr die Fichte tritt, der Buche, Weisstanne und *Acer pseudoplatanus* beigemengt sind. Nach Aubert[1]) tritt im Vallée de Joux, also in einem der innern Juratäler, bei 1000 m die Weisstanne sehr gegen die Fichte zurück; nur an feuchten Orten, wie in engen Schluchten kann sich die Weisstanne in grösseren Beständen behaupten. Doch geht sie hier als Gemengteil im Fichtenwald bis an seine obere Grenze auf die höchsten Gräte des Gebirges.

Die gemeine Föhre tritt an einigen Orten, z. B. im regenarmen Becken von Delsberg, als grösserer Wald, sonst nur in kleineren Beständen auf, die eine Verbindung grösserer Föhrenareale der Dauphiné und der rheinischen Tiefebene bilden.

Die heissen Kalkfelsen des Juraabfalles gegen das Mittelland, die mit ihren Weinbergen und ihrer reichen Felsenflora zu den wärmsten Gegenden der cisalpinen Schweiz gehören, sind in

---

[1]) Aubert, S. La Flore de la Vallée de Joux. Zürcher Dissertation. Lausanne, 1901.

ihren untersten Teilen für die eben erwähnten Laub- und Nadelwälder zu trocken und zu warm; sie sind hier auf die Höhen des Gebirgszuges zurückgedrängt und zwischen sie und die Felsflora sind kleine Eichenbestände eingeschaltet[1]). Sie werden von der Traubeneiche (*Quercus sessiliflora*) gebildet, sind also nicht mit den Eichenbeständen des Mittellandes oder mit den diluvialen Eichenwäldern vergleichbar, die wesentlich aus der feuchtigkeitliebenderen Stieleiche bestehen. Ihnen beigemengt ist[2]) *Tilia platyphyllos, Acer platanoides, Acer opulifolium* usw. Sofort wie man aber in eine der feuchten und schattigen Schluchten, durch die die Jurabäche dem Tiefland zufliessen, einbiegt, verändert sich das Bild mit einem Schlage: die Traubeneiche bleibt zurück und dichter Buchen- und Tannenwald bedeckt die Hänge. So gehören diese Traubeneichenbestände nur der warmen Juraflanke an. Sie teilen diese Lokalitäten mit den Weinbergen und so hält es schwer zu ermitteln, ob die Eichen hier ohne den Menschen in grösserem Masstabe bestandbildend auftreten würden. Wir vermuten dies, ohne aber den Beweis erbringen zu können.

Wenden wir uns nun den **Alpen** zu: da zeigt sich — was ja auch zu erwarten war — dass ihre Einteilung nach klimatisch-orographischen und allgemein pflanzengeographischen Gesichtspunkten sich mit derjenigen deckt, die sich in bezug auf die Wälder ergibt. Wir unterscheiden folgende Regionen:

1. Die Region der vorgelagerten Molasseberge mit meist relativ geringen Erhebungen und einem mittleren, an einigen Orten etwas ozeanischen Klima, wie z. B. die Albiskette, das Zürcher Oberland, Toggenburg usw.

2. Die Region der nördlichen Kalkvoralpen mit den Gebieten der gestauchten Molasse, mit stattlichen Erhebungen und einem ozeanischen Klima, besonders mit reichlichen Niederschlägen und milden Wintertemperaturen. Vor allem ausgeprägt zeigt es

---

[1]) Vergl. Baumberger, E. Die Felsenheide am Bielersee. Wissenschaftliche Beilage zum Bericht der Töchterschule in Basel. Basel, 1904.

[2]) Vergl. Fischer, E. Zur Kenntnis der Vegetation des Berner Oberlandes. Die Laubholzbestände des Hasliberges. Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahr 1909. Bern, 1910.

sich in den tief eingeschnittenen Tälern, so dass diese als klimatische Kurstationen bekannt sind, wie Gersau, Weesen etc. Diese Gebiete werden meist als Föhngebiete bezeichnet, unter der durchaus falschen Vorstellung, dass der Föhnwind hier das günstige Klima verursache. Der Föhn ist aber ein heftiger, trockener Fallwind, der den Laubbäumen besonders im Frühjahr oft sehr schädlich ist.

3. Die Region der Zentralalpen, charakterisiert durch die grosse Massenerhebung, die sich in einem kontinentaleren Klima äussert, das wiederum besonders in den Tälern stark ausgeprägt ist. Es hat eine höhere Schneegrenze und höhere Vegetationsgrenzen zur Folge, vor allem eine höhere Baum- und Waldgrenze. Diese Region reicht von St. Maurice im Rhonetal bis ins Aostatal, von den Berner Alpen bis ins obere Formazzatal, von Altdorf bis Faido, vom Tödi bis gegen Biasca, von Chur bis Chiavenna und von Klosters bis gegen Sondrio.

4. Eine gesonderte Stellung nimmt der Kanton Tessin ein und zwar muss man hier den nördlichen Teil, den Sopraceneri, und den südlichen Teil, den Sottoceneri, für sich betrachten.

4a. Der Sopraceneri gehört geologisch noch zu den Zentralalpen. Geographisch unterscheidet er sich aber von ihnen durch seine geringere Massenerhebung und durch seine Zerrissenheit infolge der starken und tiefen Durchtalung. Schon das verhindert die Ausbildung kontinentaler Klimaverhältnisse; dazu kommt noch das Fehlen vorgelagerter Gebirgsketten, an denen die Süd- und Südwestwinde ihre Niederschläge absetzen könnten. So geniesst der Sopraceneri in den Tälern ein milderes regenreicheres, also ozeanischeres Klima als die Zentralalpen, von denen er infolgedessen auch pflanzengeographisch abzutrennen ist. Er lässt sich pflanzengeographisch am besten durch den Tessin und eine Linie Bellinzona-Locarno-Centovalli-Tosatal umgrenzen, wodurch er etwas kleiner ausfällt als der eigentliche geographische Begriff besagt.

4b. Der Sottoceneri ist klimatisch noch bedeutend günstiger gestellt. Er besitzt ein durch verschiedene lokale Einflüsse bedingtes ozeanisches, aber zugleich sonnenreiches Klima, das man mit dem Namen insubrisch bezeichnet und das in der reichen Vegetation in bekannter Weise seinen Ausdruck findet.

1. Die Region der höheren Molasseberge hat noch ganz ähnliche Verhältnisse wie das schweizerische Mittelland. Auch in ihr kommt am Fuss die Buche, später auch die Weisstanne zum Dominieren, teils — aber seltener — in reinen Beständen, teils in Mischung mit der Buche oder Fichte. In den höheren Lagen kommen dazu Wälder mit vorherrschender Fichte, deren untere Grenze zwischen 800 und 1000 m angesetzt werden darf. Ob diese untere Grenze künstlich vom Menschen verschoben worden ist, ist uns zur Zeit noch unklar.

2. Die Region der nördlichen Kalkvoralpen und der höheren gestauchten Molasseberge ist durch ihr mildes, ozeanisches Klima für die Laubbäume sehr günstig, deshalb steigen sie sehr hoch an und dominieren bis etwa 1400 m. Die Weisstanne tritt hier schon mehr zurück, obwohl sie anderseits und zwar im Gegensatz zur Buche durch die ganzen Alpen hindurch als einzelner Baum vorkommt und im Oberengadin bis 1920 m steigt (Hegi). Die Buche reicht in den Kalkvoralpen relativ hoch hinauf, etwa bis 1400 m, vereinzelt bis 1650 m (Fischer, l. c. S. 7). Doch scheint ihr das Klima schon eher wieder etwas zu ozeanisch zu sein, so dass andere Bäume mit Erfolg mit ihr konkurrieren können, nämlich *Acer pseudoplatanus,* Bergahorn, *Acer platanoides,* Spitzahorn und *Tilia platyphyllos,* Sommerlinde, von denen besonders der erstgenannte in grösseren Beständen und sehr schönen Exemplaren auftritt. In der subalpinen Zone, also von etwa 1400 m ab dominiert die Fichte in lichten Beständen mit weit herab beästeten Bäumen. Sie herrscht von hier an und bildet die Baumgrenze.

Die steilen Hänge, an denen ein geschlossener Wald nicht möglich ist, schaffen Raum für das Vorkommen vieler Gebüsche, die an anderen Orten verdrängt werden. Ausserdem ist dieses Gebiet reich an immergrünen Hölzern, die durch den milden und feuchten Winter begünstigt werden, wie Eiben, Stechpalme, *Daphne laureola,* Epheu, hier reichlich fruktifizierend, *Erica carnea, Polygala chamaebuxus* und *Calluna vulgaris.* Es ist zwar weniger die Zahl der immergrünen Arten als die Menge der Exemplare und ihre schöne Entwicklung, die dieses Gebiet charakterisieren.

3. Die Wälder der Zentralalpen unterscheiden sich schroff von denen der Voralpen, besonders in den untern Höhenzonen, wo

auch das Klima am stärksten kontinentalen Charakter annimmt, also am meisten von dem der Voralpen abweicht. Deshalb ändert die Vegetation, wenn man von Norden her in die Zentralalpen eintritt, auf eine Strecke von wenigen Kilometern, wie sich das z. B. deutlich im Churer Rheintal beobachten lässt (s. u.).

Durch das kontinentale Klima wird in diesen Gebieten die Buche als allgemeiner Waldbaum unmöglich. Unsere anderen waldbildenden Laubbäume sind mit Ausnahme von *Tilia cordata*, der Winterlinde, und der Traubeneiche, *Quercus sessiliflora* noch ozeanischer als die Buche, so dass sie hier im kontinentalen Klima erst recht fehlen. So ist es zu verstehen, dass die Laubbäume die Gebiete der Zentralalpen z. T. völlig, z. T. aber in grossem Masse meiden. Dagegen kommen resistentere Nadelbäume zur Geltung, so besonders die gemeine Kiefer, *Pinus silvestris*. Sie ist durch ganz Europa verbreitet und kommt, wie das schon früher gesagt wurde, im Mittellande allgemein und an den verschiedenartigsten Standorten vor. In verlassenen Steinbrüchen, Kiesgruben, an windgepeitschten Waldrändern, auf trockenen Hügeln erscheint sie mit gleicher Treue und gleicher Bescheidenheit. Die Standorte, die den andern Bäumen zu schlecht sind, müssen ihr noch genügen. Ist ein Waldboden durch schlechte Betriebsweise oder durch zu starke Nutzung, z. B. durch das Sammeln von Laub, unfähig geworden, eine anspruchsvollere Holzart zu tragen, so wird die Kiefer angepflanzt und sie vermag dort noch zu gedeihen. Aber dauernd kann sie hier nicht bestehen bleiben, denn, wie das schon bei der Besprechung der Wälder des Mittellandes gezeigt wurde, kaum hat sie den Boden wieder etwas verbessert, so gehen Laubhölzer auf und mit ihrem Schatten verdrängen sie die jungen Föhren, indem sie ihren eigenen Nachwuchs an ihre Stelle setzen.

Ganz anders wird das Verhältnis in den Zentralalpen, wo das den Laubbäumen ungünstige kontinentale Klima genügt, die Konkurrenten der Kiefer so zu schädigen, dass letztere die Oberhand gewinnt. Hier hat deshalb dieser im Mittelland verstossene Baum eine zweite Heimat gefunden, indem er sich ungestört natürlich verjüngen kann. Nähert man sich von dem Laubwaldgebiet der Kalkvoralpen her den Zentralalpen, so geht das Auftreten der Föhre mit dem Verschwinden der Buche Hand in Hand. Schön lässt sich wie gesagt dies Ausklingen im Rheintal verfolgen. Bis

Landquart ist der Buchenbestand der gewöhnliche, von da an erscheinen hie und da an ungünstigen Standorten, wie auf Felsköpfen, Gräten, einzelne Föhren, die im Alpenrande äusserst selten sind. Nach und nach werden sie häufiger; sie erscheinen bei Trimmis auch in der Ebene und auf günstigerem Boden. Die Buche tritt zurück, findet sich nur noch in Schluchten, an Bächen, um schliesslich nur noch als grosse Seltenheit in vereinzelten Exemplaren hie und da aufzutreten. Ihre Rolle hat die Föhre völlig übernommen und in urwüchsigen, schönen Exemplaren bildet sie prächtige Wälder. Diese reichen dann von Chur bis nach Dissentis hinauf und kommen in gleicher Weise von Thusis bis Bergün und Davos, im Unterengadin, im unteren Puschlav, von Göschenen bis Erstfeld, in Anklängen bis Brunnen, im Rhonetal von St. Maurice ab und in seinen Nebentälern vor. Es ist bezeichnend, dass sie im Tessin nur bei Faido auftreten, das im Regenschatten liegt. In den übrigen Tessineralpen und im Bergell fehlen sie dagegen ebenso wie in den Voralpen.

Spielt so die Kiefer eine bedeutende Rolle in den zentralalpinen Tälern, so ändert sich das Verhältnis sogleich zu ihren Ungunsten, wo der Mensch anfängt, das Land in einer bestimmten Weise zu nutzen. Es wird der Föhre zum Verhängnis, dass ihr, wie übrigens beinahe allen unseren Koniferen, das Ausschlagsvermögen fehlt. Wenn ihr Stamm abgeholzt wird, so vermag sie keine Wurzelschosse zu bilden, fällt also leicht der Ausrottung anheim. Deshalb entstehen da, wo der Mensch keinen Wald, sondern Weide haben will, Gebüsche von laubwechselnden Bäumen und Sträuchern. Hier fallen von ihnen nur die in Betracht, welche die Reste eines Laubwaldes bilden könnten, die also ohne Einfluss des Menschen in einen Wald auswachsen würden. Auf die übrigen Gebüsche, so besonders auf die ausgedehnten Bestände der *Corylus*-Buschweide kann hier nicht eingegangen werden[1]). Zu grössern Wäldern könnten nur die Gebüsche von *Quercus sessiliflora*, der Traubeneiche, und *Quercus lanuginosa*, der behaarten Eiche, wie sie vielfach an sonnigen Hängen, besonders auf Kalk vorkommen, auswachsen.

---

[1]) Vergl. darüber: Keller, Rob., Vegetationsbilder aus dem Val Blenio, Mitt. d. naturw. Ges. Winterthur, Heft 4 und 5, Winterthur, 1903 und 1904, und Brockmann-Jerosch, H., Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen, I. Teil: Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig, 1907.

In der Tat gibt es auch solche Wälder, aber zu ihrem Entstehen hat der Mensch mitgewirkt. Er schonte die Eichen wissentlich, um unter diesen lichten Bäumen eine Grasweide und in ihnen zugleich einen Fruchtwald zu erhalten, wie dies im Mittelalter ja in ganz Mitteleuropa geschah. Das schönste Beispiel eines solchen Eichenwaldes findet sich zwischen Felsberg und Tamins im Churer Rheintal, ein zweites bei Dissentis.

Zwischen diesen Eichenbeständen und den früher erwähnten des Mittellandes ist ein sehr bemerkenswerter Unterschied: die ersten bestehen nur aus *Quercus sessiliflora,* der Traubeneiche, der *Quercus lanuginosa,* die behaarte Eiche, häufig beigemengt ist. Im Mittellande jedoch steht in erster Reihe die Stieleiche, *Quercus Robur* L. (= *pedunculata*), mit der die Traubeneiche gemischt vorkommt, während die behaarte Eiche nur sehr selten ist. Wir erwähnten schon mehrmals, dass die beiden Haupteichenarten, also Stiel- und Traubeneiche, sich betreffs ihrer Ansprüche durchaus unterscheiden. Die Stieleiche ist die feuchtigkeitsliebendere, ozeanischere; sie bildete die Wälder im Diluvium, heute ist sie in den Flussniederungen häufiger. Im ozeanischen Holland herrscht sie weitaus vor. Im Mittelland beginnt schon die Traubeneiche neben sie zu treten und in die kontinentalen Täler der Zentralalpen geht jene überhaupt nicht mehr hinein oder ist doch sehr selten.

Mit diesen Beständen von *Pinus silvestris* und eventuell von *Quercus sessiliflora* sind die natürlichen Wälder der unteren Zone der inneren Alpentäler bereits erschöpft. Noch zu erwähnen ist das häufige Vorkommen der Winterlinde, *Tilia cordata,* in manchen Alpentälern, wie z. B. im Puschlav. Ob sie ohne die Beeinflussung durch den Menschen Bestände bilden würde, ist nicht mit Sicherheit zu sagen, wohl aber gibt es unter ähnlichen Verhältnissen solche Wälder in den Pyrenäen.

Die Eichenbestände steigen nur bis etwa 900—1000 m, die Föhrenbestände bis etwa 1400—1550 m, wo sie durch die immer reichlicher auftretende Fichte abgelöst werden. Die Fichtenwälder der Zentralalpen unterscheiden sich von denen der nördlichen Kalkvoralpen durch eine arme Begleitflora, durch einen lichteren Bestand und einen weniger humosen Boden. Bei 1700 bis 1800 m wird die Fichte durch die Lärche, *Larix decidua,* abgelöst und schon bei 2000 m verschwindet sie völlig. Dafür

tritt ein neuer Baum auf, die Arve, *Pinus cembra*. Lärche wie Arve sind sehr lichtbedürftig und deshalb bilden sie nur lichtere Bestände, in denen die einzelnen Bäume sich ganz individuell ausbilden können. Diese kraftvollen Gestalten der obern subalpinen Zone und der Baumgrenze gehören zum Schönsten, was uns die Baumvegetation bietet. Dieser letzte Höhengürtel ist von geringer Ausdehnung; er reicht meist von 2000—2300 m.

4a. Eine ganz eigenartige Stellung auch in bezug auf seine Wälder nimmt der nördliche Teil des Kantons Tessin, der Sopraceneri, ein. Entsprechend dem ozeanischen Gepräge seines Klimas finden wir hier eine niedere Baumgrenze und eine relative Häufigkeit der Laubbäume, die hier am weitesten gegen das Innere der Alpen vordringen können. So geht die Buche bis ins Bavonatal und erreicht hier auch ihre höchsten Standorte bei 1700 m.

Im südlichen Teil des Gebietes, in den nach Süden geöffneten Tälern, werden die Fichtenwälder von der Buche und der Weisstanne, die hier ebenfalls sehr günstige Verhältnisse findet, auf kleine Fichtengruppen zurückgedrängt, so z. B. im Val Verzasca. Wenn wir den rodenden Menschen ausschalten könnten, so würde sich hier ein unterer breiter Buchengürtel finden, der bis ca. 1400 m ansteigt, darauf die Buche mit der Weisstanne gemischt folgen von ca. 1400—1600 m, dann die Weisstanne mit Lärche von 1600—1700 m und schliesslich die Lärche von 1700 m bis zur Baumgrenze, die rund bei 2000 m liegt (mündl. Mitt. von Jos. Braun).

Im nördlichen Teil des Gebietes dagegen sind es Lärchen und Fichten, welche die subalpinen Wälder bilden, während die Weisstanne zurücktritt.

Trotz des ozeanischen Klimas findet im Sopraceneri die Lärche somit noch eine ziemlich allgemeine Verbreitung, ja selbst die Arve tritt noch vereinzelt auf. So kommt es, dass in einzelnen Tälern Buche, Fichte, Lärche und Arve sich begegnen, während sie sich in den andern Alpengegenden möglichst ausschliessen. Ein solches Tal ist das Val Onsernone, ein Seitental des Val Maggia[1]).

[1]) Bär, Botanische Beobachtungen im Val Onsernone. Beiträge zur Kenntnis der Schweizerflora, herausgeg. von H. Schinz und R. Keller. Bull. de l'Herbier Boissier, 2e série, t. VI, 1906, nº 11.

Im Durchschnitt könnten wir vielleicht etwa folgende Höhengürtel aufstellen:

Buche	900—1300 m
Buche mit Fichte	1300—1400 „
Fichte mit viel Lärchen . . .	1400—1600 „
Lärche mit einzelnen Fichten .	1600—1800 „
Lärche allein	1800—2000 „

Aus alledem geht hervor, dass ein Analogon zu den Wäldern der Tessineralpen in den übrigen Schweizeralpen nicht existiert, indem sie eine Zwischenstellung zwischen denen der Zentralalpen und denen der nördlichen Kalkvoralpen einnehmen, allerdings mit einer starken Betonung des Ozeanischen. Das Auffälligste der Tessineralpen ist aber das starke Zurücktreten der Fichte zugunsten der Lärche, die hier im ozeanischen Gebiete so häufig ist. Man muss sich wohl vorstellen, dass der Mensch hierzu viel beiträgt. Die Lärche gestattet im Gegensatz zur Fichte einen rasigen Unterwuchs, so dass eine Weide sehr wohl ohne grossen Nachteil mit Lärchen bestanden sein kann, während die Fichte durch ihre Beschattung und die Nadelstreue den Graswuchs vertreibt. So lässt sich wohl denken, dass der Mensch die Fichte verfolgt, die Lärche aber gewähren lässt. In dieser Weise entstehen an den untern Waldrändern in den Zentralalpen oft Streifen von reinen Lärchenwäldern, also gewissermassen ein unterer künstlicher Lärchengürtel. Eine gleiche Ursache könnten die Lärchenwälder im Kanton Tessin haben.

4b. Den südlichen Teil des Kantons Tessin können wir als Sottoceneri bezeichnen, obschon er in seinen Wäldern mehr nach Norden ausgreift, als der geographische Begriff sonst besagt. Er bildet ein ganz eigenartiges Waldgebiet, weil waldbildende Nadelhölzer ganz zurücktreten, die Laubhölzer dagegen eine dominierende Stellung einnehmen und selbst bis an die Baumgrenze emporreichen können. Nirgends in der Schweiz greift die Forstwirtschaft so stark in die natürlichen Waldbestände ein, wie hier. Am häufigsten ist der Niederwald, der durch eine kurze Umtriebsdauer von nur 5—6 Jahren zu einem Buschwald dezimiert wird. Der Wald verjüngt sich auf diese Weise beinahe nur durch Stockausschläge, eine natürliche Vermehrung durch Samen ist sozusagen unmöglich. Dadurch werden die Konkurrenzverhältnisse

ganz andere, die Nadelhölzer werden beinahe vollständig ausgeschlossen, die Gebüsche können mit den Bäumen konkurrieren, denn nie wird der Wald so hoch, dass die Bäume durch ihre Beschattung die Gebüsche verdrängen würden. Auch ist es ziemlich gleichgültig, ob eine Art lichtbedürftig ist oder nicht, weil ja der Jungwuchs im niederen Walde stets genug Licht erhält. So bestehen diese Buschwälder aus einer sehr grossen Artenzahl und es ist recht schwer, daraus diejenigen zu erkennen, die ohne die starke Nutzung des Waldes bestandbildend sein würden. Meine vorläufige Ansicht geht dahin, dass in den tieferen Zonen, etwa unterhalb 800 m, die Buche fehlt, dass dagegen die Kastanie (*Castanea sativa*), auf Urgestein, die Traubeneiche und die behaarte Eiche (*Quercus sessiliflora* und *Quercus lanuginosa*), auf Kalk und vielleicht auf besserem Boden auch die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) dominierend sein würden. Oberhalb 800 m folgt der Buchengürtel, der hier bis zur Baumgrenze reicht. Allein es ist kaum anzunehmen, dass diese Grenze eine natürliche ist, sondern sie ist durch den Menschen und durch den Weidgang des Viehs wohl stark erniedrigt. Aber auch wenn die natürliche Baumgrenze beträchtlich über der heutigen künstlich deprimierten liegen würde, müssen wir annehmen, dass sie hier durch die Buche gebildet werden würde, wie dies ja auch an anderen Stellen am Südabfall der Alpen, z. B. an einzelnen Orten Illyriens, der Fall ist.

Von den Wäldern der untern Zone des Sottoceneri reichen die Kastanienwälder in die tiefen Täler der Tessineralpen als kultivierte Bestände von Fruchtbäumen weit hinein. Da hier die unduldsame Buche fehlt oder zurücktritt, so erscheint es als wahrscheinlich, dass hier auch ohne den Einfluss des Menschen die Kastanie Wälder bilden würde.

Damit sind wir mit der allgemeinen Uebersicht über die Wälder der Schweiz zu Ende. Wir glauben, es ist unnötig, noch im einzelnen auszuführen, dass das, was wir geben wollten, nur die Norm ist, der Durchschnitt. Jede Oertlichkeit zeigt ihre eigenen Abänderungen, bald in diesem bald in jenem Sinne, so dass es ebenso viele Einzelausbildungen gibt wie Standorte. Dass die

lokalen Verhältnisse Verschiebungen der Höhengrenzen verursachen können, ist klar. Besonders steilere, beschattete Hänge und Schluchten haben oft Depressionen der Höhengrenzen zur Folge. Sie können das Dominieren bis zu 300 m, die Höhengrenzen der einzelnen Arten aber noch in viel höherem Masse herabdrücken. Sehr deutlich ist in der Regel der Einfluss von schmalen, schluchtartigen Tälern. Trotz gleicher Meereshöhe gehen oft die Bestände des Haupttales nicht in die Seitentäler bei ihrer Mündung hinein, wofür das Binntal ein Beispiel ist, wo die Föhre des Rhonetales nicht mehr als bestandbildender Baum auftritt[1]). Es ist in diesen Fällen gerade so, als wenn die schluchtartige Mündung die Höhengrenze um 200—300 m verschoben hätte. Eine ganz ähnliche Erscheinung kommt im Hintergrunde der Alpentäler zu stande, wo die Baumgrenze ein starkes Herabdrücken erleidet, was allgemein und wohl mit Recht dem kalten und trocknenden Bergwind zugeschrieben wird.

Die Wälder sind die für die pflanzengeographische Kenntnis der Schweiz wichtigsten Pflanzengesellschaften. Keine andern charakterisieren so gut wie sie die verschiedenen Gebiete, keine lassen so sehr den Einfluss der Orographie auf das Klima und damit auf die Vegetation erkennen. Sie sind es, die am klarsten über den besondern Charakter der betreffenden pflanzengeographischen Region orientieren. Das lässt erwarten, dass sich, so wie in den klimatisch verschiedenen Gebieten unseres Landes die Wälder in ihrer Zusammensetzung und in ihrem Auftreten wechseln, auch die andern Bestandteile unserer Vegetation und Flora ganz im gleichen Sinne ändern werden. Dass es sich wirklich so verhält, zeigt schon ein kurzer Ueberblick über die Vegetationen und Floren, die als besonders bezeichnend für die verschiedenen Regionen gelten können.

So sehen wir z. B. im Mittelland in der Nordostschweiz, so speziell im Norden des Kantons Zürich, in tieferen, trockneren und sommerwärmeren Gegenden häufiger als anderswo kleine Kiefernbestände auftreten, von denen im Vorhergehenden näher

[1]) Binz, Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Binnental (Kt. Wallis). Erhebungen über die wildwachsenden Holzarten in der Schweiz, herausgegeben vom eidg. Forstinspektorat in Bern, 1908.

die Rede war (S. 184). In den gleichen Gegenden kommen nun, wie ebenfalls schon erwähnt, gewisse Arten vor, die einen warmen Sommer verlangen, zugleich aber — so nimmt man es wenigstens für die Mehrzahl der Arten an — der Trockenheit gewachsen sind. In die Nordostschweiz sind sie offenbar vom Donaubecken, von Singen her eingedrungen. Von dort aus lassen sie sich der Donau nach ins Wiener Becken und zum Teil auch bis in die ungarische Tiefebene, ja selbst bis zum Pontus, also bis in die Gegend des Schwarzen Meeres, verfolgen und deshalb gab man diesen Arten den Namen pontisch. Wenn sie auch einen wärmeren Sommer verlangen und zugleich im allgemeinen grosse Trockenheit ertragen, so dürfen wir sie doch keinesfalls Steppenpflanzen nennen, denn nur ganz wenige von ihnen treten in die Steppe selbst ein. Keine einzige macht einen integrierenden Bestandteil der Steppe selbst aus, oder ist gar in ihr allein zu Hause. Die wasserärmeren und sommerwarmen Gegenden der Nordostschweiz, die durch das Vorkommen der eben erwähnten Arten ausgezeichnet sind, eignen sich zugleich im allgemeinen besser für Ackerbau als für Graswirtschaft, weil der trockenwarme Sommer dem Graswuchse ungünstig ist. Deshalb wird auch heute hier noch mehr Ackerbau getrieben als in den andern, graswüchsigeren Gegenden. Dadurch war hier von jeher eine reichere Unkrautflora möglich, die besonders an den Ackerrändern, weit besser aber auf den Brachäckern gedieh. Gerade der Norden des Kantons Zürich besitzt eine Anzahl solcher Unkräuter, so Eglisau, Glattfelden, Andelfingen usw. Die Standorte dieser Flora sind zum allergrössten Teil künstlich, immerhin geht sie auch auf unkultivierte Stellen über, soweit sie vom Menschen waldfrei gehalten werden, wie Raine, trockene Drumlins, Eisenbahndämme und dergleichen. Allein in den letzten Jahren geht diese Unkrautflora rasch zurück. Das Fehlen sicherer Standorte, so besonders der Brachäcker, schädigt sie sehr und auch die unkultivierten Gebiete, die ihr vereinzelte Standorte boten, werden immer spärlicher. Teils werden sie aufgeforstet, teils aber mit Kunstdünger gedüngt, wodurch eine üppigere Vegetation entsteht, die diesen Unkräutern erfolgreiche Konkurrenz macht. Ein weiterer Grund des Zurückgehens ist sodann die viel besser durchgeführte Reinigung des Saatkornes von Unkrautsamen. Am allerschädlichsten

aber ist das häufige Umbrechen der Aecker mit guten Wendepflügen, wobei das Unkraut jeweils beinahe völlig zu Grunde geht. Heute werden mit Vorteil die Stoppeläcker gleich nach dem Abernten umgebrochen, so dass die frühere Unkrautflora, die hier im Herbste aufzugehen pflegte und für die Schafe eine Weide bot, ganz unbekannt geworden ist. Auch die Brachäcker sind mit dem Verlassen der Dreifelderwirtschaft beinahe völlig verschwunden. So geht diese Unkrautflora, die beinahe nur durch den Menschen ihre einstigen Standorte bekam, hier heute wieder durch die intensivere Bewirtschaftung des Menschen zurück.

Liegt es also hier ganz klar, dass es der Mensch ist, der diesen Arten das Vorkommen ermöglicht, so müssen wir das gleiche auch für die pontischen Arten annehmen. Dass die so charakteristischen, kleinen Kiefernbestände des Gebietes nur dadurch sich halten können, dass die rodende Hand des Menschen sie immer wieder von der Konkurrenz der Laubhölzer befreit, wurde schon früher ausgeführt (S. 184 u.). Für die pontischen Arten, denen ein Ueberhandnehmen des Laubwaldes ohne Zweifel verhängnisvoll werden müsste, sind wir daher sogar gezwungen anzunehmen, dass ihre Standorte in der Nordostschweiz erst durch den Menschen geschaffen wurden und ihre Einwanderung in die Zeit nach den Rodungen der Wälder durch den Menschen fällt. Ohne Zweifel waren die Standorte für diese Arten früher häufiger. Zu einer Zeit, als die Erzeugnisse der Landwirtschaft noch nicht einen so grossen Wert hatten wie heute, besonders als sie noch keinen Handelswert besassen, war auch die Bebauung des Bodens noch nicht so intensiv. Damals gab es noch eine Anzahl von Bewirtschaftungsmethoden, bei welchen grosse Flächen des Landes nur einer zeitweisen Beackerung unterworfen wurden: Eggartenwirtschaft, Brandwirtschaft u. dergl. Diese Gebiete waren baumfrei, hatten aber immerhin etwas Gesträuch und dienten in der Zwischenzeit als Weide. Noch heute werden ja solche Bewirtschaftungsarten an einzelnen Orten hie und da geübt. Früher als sie noch allgemeiner waren, boten sich dadurch ausgedehnte Bezirke für die pontischen Arten, die auf dem magern und trockenen Boden die Konkurrenz der sonst übermächtigen Wiesen- und Waldflora gut aushalten konnten. Wir sehen also diese drei so charakteristischen Bestandteile der Vegetation: die Kieferngruppen, die

pontischen Kolonien und die Ackerunkräuter in ganz ähnlicher Weise von der menschlichen Bewirtschaftung und zugleich vom Klima abhängen.

Mit der Annäherung an die höheren Molasseberge wird das Klima regen- und schneereicher und deshalb ist hier die landwirtschaftliche Nutzung eine ganz andere. Der Ackerbau tritt besonders heute ganz zurück, der intensive Wiesenbau mit einer mehrfachen Düngung auch im Sommer („Güllewirtschaft") in den Vordergrund. Die Kiefernbestände und die wärmeliebenden pontischen Arten, die zugleich die Trockenheit gut vertragen, fehlen hier beinahe völlig, ebenso die besprochenen Ackerunkräuter. Dafür ist dieser Bezirk reich an vorgeschobenen Posten von subalpinen Arten — meist als Glacialrelikte bezeichnet —, wie z. B. schon auf dem Uetliberg und in viel stärkerem Masse im Zürcher Oberland.

Die nördlichen Kalkvoralpen mit den reichlichen Niederschlägen, der relativ grossen Luftfeuchtigkeit und den ausgesprochen günstigen Verhältnissen für die Laubwaldvegetation besitzen in ihren tieferen Tälern wiederum eine Reihe von Arten, die zum Teil auch schon in den Molassevorbergen vereinzelte Standorte haben, im Mittellande aber fehlen, wie *Daphne laureola, Asarum europaeum, Asperula taurina* und andere, die oft unter dem — wenig treffenden — Namen „Föhnpflanzen" zusammengefasst werden. Es sind ozeanische Arten und sie verlangen also grosse Feuchtigkeit und gleichmässige Temperatur. Diese gleichen Faktoren sind es ja auch, die die Laubbäume so zum Vorherrschen bringen und so hoch ansteigen lassen und zugleich das reiche Gemisch der Laubbaumarten und das häufige Auftreten immergrüner Gewächse veranlassen.

Die Zentralalpen zeigen in den tieferen Teilen ihrer Täler ganz entgegengesetzte Bedingungen: hier hat das Klima meist einen mehr oder weniger kontinentalen Anstrich, der denn auch in den Kiefern- und Traubeneichenbeständen (vergl. S. 207) seinen Ausdruck findet. Zugleich sind diese Täler reich an einer ganzen Anzahl solcher Arten, die einen heissen Sommer verlangen und zugleich der Trockenheit gut angepasst sind. Man nennt sie nach dem Vorschlage von Briquet xerotherme Arten, das heisst trockenheit- und wärmeliebende, in dem Sinn, dass sie einen heissen

Sommer verlangen und zugleich mit trockenen Standorten vorlieb nehmen. Im Winter jedoch haben viele dieser Pflanzen — aber nicht alle — gar keinen Schutz nötig, sondern sind gegen die ungünstigen Verhältnisse, also auch gegen trockene Kälte, unempfindlich. Dadurch unterscheiden sie sich schroff von den ozeanischen Arten der Kalkvoralpen, die einen milden, schneereichen Winter verlangen.

Die Flora der Tessineralpen, also des Sopraceneri, ist der der nördlichen Kalkvoralpen ähnlich, aber viel ärmer.

Der südliche Teil des Tessin, der Sottoceneri, sowie auch die südlichen Teile der Tessineralpen beherbergen eine Reihe von Arten, die man als mediterran angesgesprochen hat. Es sind jedoch nur ozeanisch-mediterrane Arten, die die Küstengegenden und zum Teil die feuchten Gebirgsgegenden des Mittelmeeres vorziehen, während es Bestandteile der typischen Vegetation der Mittelmeerländer, die also einen heissen und trockenen Sommer und zugleich einen feuchteren und milden Winter brauchen, hier nicht gibt. Ebenso wenig sind in den insubrischen Wäldern die eigentlichen mediterranen Charakterbäume vertreten. Wir haben vielmehr wesentlich mitteleuropäische Hölzer, wie die Buche, mit einigen ozeanisch-mediterranen Holzpflanzen oder Gebirgsarten, wie der Lorbeer. Die ozeanisch-mediterranen Arten des Sottoceneri sind für den Südfuss der Alpen charakteristisch. Sie reichen vom Südabfall der Paradisogruppe (Wilczek und Vaccari) durch den Kanton Tessin ostwärts über Iseo- und Gardasee und, immer längs des Alpenrandes, bis an die Küste des adriatischen Meeres, wo sie die Mittelmeerflora erreichen.

Die im Süden anschliessende Poebene besitzt keine dieser Arten, sondern nur eine triviale mitteleuropäische Flora. Es ist also deutlich, dass nur die Gunst des Südabfalles der Alpen mit seiner erhöhten Temperatur, seiner grossen Feuchtigkeit und seinen milden Wintern diesen Artenreichtum hervorbringt.

Wir sehen also in den verschiedenen Regionen unseres Landes die Verschiedenheiten der Wälder harmonisch durch einen Wechsel in den charakteristischen Bestandteilen auch der übrigen Vegetation und Flora begleitet. Das lässt schon darauf schliessen, dass diese letzteren sich in vollem Einklange mit den heutigen Klima- und Standortsverhältnissen befinden.

Bestärkt wird man in dieser Ansicht durch die Beobachtung, dass diese Floren nicht etwa zurückgehen, sondern vielmehr von neu sich bietenden Standorten Besitz ergreifen, ja sogar zum Teil gierig nach ihnen lechzen. Dennoch werden sie, wenigstens zum grössten Teil, meist als Relikte bezeichnet. So sollen die subalpinen Arten in den höhern Molassebergen und ihrem Vorland die Ueberreste der Flora der letzten Eiszeit darstellen und man bezeichnet sie dementsprechend als „Glacialrelikte". Die pontischen Arten der Nordostschweiz und die Xerothermen der innern Alpentäler sollen nur während einer warmtrockenen Klimaperiode, die eine Steppenvegetation veranlasste, ihre Standorte haben gewinnen können. Man bezeichnet sie als Steppenrelikte und nimmt an, eine Steppenperiode sei auf die Eiszeit gefolgt, habe den Baumwuchs zurückgehalten und die pontischen und xerothermen Arten begünstigt. Wollte man konsequent sein, so müsste man auch noch eine Periode mit einem ozeanischen Klima einfügen, die den sogenannten „Föhnpflanzen" ihr Einwandern gestattete oder doch erleichterte. Diese Perioden müssten einander gefolgt sein, jede nachfolgende dürfte in ihrer Wirkung nicht so stark gewesen sein, dass sie die Spuren der **vorhergehenden** verwischt hätte. Die xerotherme oder besser gesagt die kontinentale Klimaperiode dürfte z. B. nicht so trockenwarm gewesen sein, dass sie die vorgeschobenen, vereinzelten Posten der subalpinen Arten zerstört hätte. Durch solche Konsequenzen bekämen wir eine ganz komplizierte und in unsern Augen unwahrscheinliche Florengeschichte. Deswegen und aus andern Gründen, die wir hier nicht erwähnen können, halten wir die genannten Klimaschwankungen nicht für erwiesen, sondern für höchst unwahrscheinlich.

Zum Schlusse haben wir noch eine sehr wichtige Frage zu beantworten, nämlich die nach der Ausdehnung der Wälder und ihrem Verhältnis zu den anderen Pflanzengesellschaften im Urzustande, d. h. unter den heutigen Klimaverhältnissen, wenn der Mensch nicht eingriffe. Heute wechseln in buntestem Gemisch Wald, Gebüsch, Wiese und Sumpf mit einander ab. Es ist in vielen Fällen ganz offensichtlich, dass es der Mensch ist, der diesen Wechsel von sich aus veranlasste. So

treffen wir z. B. mitten in bewaldeten Gebieten einzelne Gehöfte, umgeben von Feld und Wiese. Menschen wollten sich hier niederlassen; sie rodeten den Wald, um Kulturland zu gewinnen. Wäre der Mensch nicht, so wäre hier Wald. Würde die Lichtung vom Menschen verlassen, so wäre das urbarisierte Land in einigen Jahrzehnten wieder von Bäumen überwuchert und die Waldesstille würde wieder einziehen. Diese vereinzelten Lücken waren einst Wald und würden in diesen Zustand jederzeit zurückkehren; in solchen einzelnen Fällen liegen die Verhältnisse ohne weiteres klar.

Nun liegt der grösste Teil der Schweiz in einem Klima, das den Baumwuchs gestattet, ja ihm sogar recht günstig ist. Nur die Alpen und einzelne Juraberge haben eine obere Baumgrenze, dort gibt es Gebiete, die keinen Wald mehr zu tragen vermögen. Nirgends aber haben wir eine untere Baumgrenze, das heisst nirgends wird bei uns in den unteren Zonen das Klima so ungünstig, dass Baumwuchs unmöglich wäre, weder aus Mangel an Wasser, noch wegen einer zu kurzen Vegetationsdauer, noch einer Kombination dieser beiden Faktoren halber. Demnach müsste man erwarten, dass sich der Wald ohne den Menschen ausbreiten würde und die heute von ihm bewohnten Gebiete, also die tieferen Zonen der Voralpen, den Südfuss der Alpen, sowie den Sottoceneri völlig überziehen würde. Und zwar müsste es im Mittelland die Buche und Weisstanne, im Jura die Buche, Weisstanne und Fichte, in den Voralpen die Buche, in den Zentralalpen die gemeine Föhre und die Traubeneiche, am Südfuss der Alpen die Kastanie, Traubeneiche und Buche sein, welche die tiefer gelegenen Gebiete einnehmen würde. Diese Wälder würden dann die meisten der heutigen Pflanzengesellschaften erdrücken, Wiesen und Gebüsch, ja selbst der grösste Teil der Sümpfe würden zu Wäldern, denn die waldbildenden Bäume mit Ausnahme der Föhre geben einen so dichten Schatten, dass in ihm z. B. unsere heutige Wiesenflora und der Grossteil der Sumpfflora unmöglich ist.

Durch eine solche Ausbreitung des Waldes würden nun ganz einschneidende Aenderungen in der Vegetation hervorgerufen und das Landschaftsbild wäre ein so stark von dem heutigen abweichendes, dass man sich wohl fragen könnte, wie der heutige Zustand ohne Klimawechsel zu Stande kommen konnte. Warum breiten sich die Bäume heute nicht von selber aus, warum erobern

sie sich nicht die ihnen abgenommenen Gebiete wieder zurück, wenn der Wald doch so allmächtig ist? Weder auf unsern Aeckern, noch auf unsern Wiesen sehen wir, dass von Neuem abgeholzt werden muss, es wachsen hier keine Bäume auf, die die Wiesen- und Ackerflora verdrängen.

Diese Einwände sind in der Tat berechtigt, denn ein solches Vordringen der Bäume findet in diesem Masse ohne Zweifel nicht statt. Aber die genaue Beobachtung zeigt dennoch ganz klar und entschieden, dass ohne Zutun des Menschen sich die Bäume wieder ausbreiten würden. Nicht die Axt, sondern Sense und Pflug sind es eben, welche die Ausbreitung der Bäume auf Wiesen und Aeckern verhindern. Dennoch versuchen sie fortwährend hier einzudringen. So begegnen dem aufmerksamen Beobachter bei genauen Untersuchungen der Wiesenflora ziemlich häufig Keimlinge von Bäumen, besonders von Föhren und Eichen; andere Baumarten sind seltener, was seinen Grund in den Licht- und Bodenverhältnissen hat. Aber alle diese Keimlinge verfallen der Sense oder dem Pfluge schon im ersten Jahr, schon bevor sie verholzte Triebe haben. Sie werden bereits in ihrer zartesten Jugend so gewaltsam gestört, dass sie nicht mehr aufkommen können.

Schon etwas günstiger für die Ansiedlung von Holzgewächsen sind die Wiesen, die nur einmal im Jahre gemäht werden, so z. B. an sonnigen, trockenen Halden. Hier gibt es in der Regel nur einen einzigen guten und lohnenden Schnitt, der im Mai oder Anfang Juni gemacht wird. Eine zweite Ernte ist nicht lohnend, weil der Boden dafür zu wenig Feuchtigkeit besitzt. An solchen Orten können Keimlinge von Gebüschen (z. B. *Cornus sanguinea*), die im ersten Schnitt der Sense entwichen sind, im Herbste ihre Triebe verholzen, wodurch sie im nächsten Jahr dem Mähen zu widerstehen vermögen. Sie wachsen und bilden kleine Gebüschinseln, breiten sich aus und in ihrem Schutze gehen schliesslich Bäume auf. So zeigen gerade diese trockenen und sonnigen Halden, die eigentlich für den Baumwuchs ungünstig sind, recht deutlich, dass nur der Mensch es ist, der die Holzpflanzen zurückhält.

Viel klarer und überzeugender sind aber noch unsere Weiden, die weder gemäht noch umgebrochen werden. Es gibt keine

einzige Gegend in der Schweiz — wir sehen hier von der alpinen Höhenzone ab —, in der nicht immer und immer wieder die Holzpflanzen, zuerst vorzüglich Sträucher, in ihrem Gefolge aber immer auch Bäume in das Weidland einzuwandern versuchen. Jede Weide muss daher von Zeit zu Zeit von diesen Eindringlingen gereutet werden, soll sie nicht in eine bebuschte Weide und schliesslich in einen Wald auswachsen. Alle unsere Weiden der Alpen und des Jura lehren uns das aufs Eindringlichste; wo der Mensch im Reinhalten nachlässt, da entstehen alsbald die bekannten mit Gebüsch und Waldflecken durchsetzten Weiden.

Im Mittellande gibt es heute sozusagen keine Weiden mehr, besonders keine solchen, die einzig und allein nur der Beweidung dienen; hier kommen deshalb jene Verhältnisse nicht so ausgeprägt vor. Aber viele Orte der Alpen, an denen das soeben Beschriebene zu beobachten ist, sind für den Baumwuchs ungünstiger als das Mittelland; wir dürfen hier also eine noch stärkere Ausbreitungslust des Waldes erwarten und es gibt in der Tat auch hier noch viele Oertlichkeiten, an denen sie sich zur Genüge nachweisen lässt. Dahin gehören die Ränder der Laubwälder. Hier, wo von aussen her reichlich Licht in den Wald fällt, können Gebüsche aufkommen. Werden sie nicht immer wieder und wieder abgeholzt, so drängen sie gegen den Rasen vor und legen sich auf ihn nieder; einzelne Arten bewurzeln sich dabei und machen Ableger, wie *Ligustrum vulgare, Rubus*-Arten und andere mehr. Im Schutz dieser vorgeschobenen Gebüsche gehen nun bald junge Sämlinge von Waldbäumen auf, während einige Arten sich durch Wurzelbrut ausbreiten, die z. B. bei *Prunus avium* bis 12 m, bei *Populus nigra* sogar 30 m vom Stamme entfernt stehen kann. So verschiebt im Verlaufe weniger Jahre der Laubwald seine Grenzen nach aussen und verdrängt die Wiesenflora völlig. Hier muss der Mensch immer und immer wieder eingreifen und von Neuem roden, soll der Wald nicht alles überwuchern. Damit ist wohl die Uebermacht des Waldes über die andern Pflanzengesellschaften im Mittellande deutlich erwiesen.

So lassen bei genauerm Zusehen die Verhältnisse sowohl in den untern Zonen der Alpen und des Jura, als auch im Mittelland kaum einen andern Gedanken aufkommen, als den: hier war ursprünglich der Wald Herrscher und er würde beim

Zurückweichen des Menschen jederzeit wieder vorrücken und die Weide in sich aufnehmen.

Aber trotz dieser Uebermacht des Waldes, die nur durch den Menschen im Zaume gehalten wird, darf man sich im theoretischen Urzustande unser Land doch nicht ganz mit Wald bedeckt denken. Es gibt auch hier stets gewisse Faktoren, die den Baumwuchs vollständig zu unterdrücken vermögen. Da sind in erster Linie steile Felswände, auf denen kein Raum für Bäume ist; in ähnlicher Weise fehlen sie in ständigen Lawinenzügen, wo an ihre Stelle Gebüsche treten, die sich unter der Lawine niederlegen können und nicht sonderlich unter der Schneerutschung leiden.

Die grössten waldfreien Gebiete werden die Flüsse veranlassen, in der Regel jedoch nur in so weit als sie Schotter führen. Da, wo sich bei starkem Wassergange die Kiese vorwärts bewegen, kann keine Erde liegen bleiben, sie mischt sich mit dem Wasser und geht fort. Stellenweise kann Buschwerk dem Schotterstrom Widerstand leisten, nirgends aber Bäume. Nun waren während jenes Urzustandes die Flussbette viel breiter als heute, deshalb muss es damals auch ausgedehntere baumfreie Gebiete gegeben haben. Demnach hat auf ihnen auch die heutige Flora der gedüngten Wiesen kaum gedeihen können, weil der Boden zu unverwittert, zu hitzig und zu nährstoffarm war.

Anders mag die Sache liegen, wo die Flüsse abgesehen von ihrer Kiesführung auch in ihrem weiten Ueberschwemmungsbereich das Gebiet waldfrei halten durch die Wirkungen des Eisganges im Frühjahr, wobei durch die Eisschollen die Bäume umgedrückt, gebrochen oder doch entrindet werden. Das kommt bei den schweizerischen Flüssen aber kaum in Betracht, da ihre Eisgänge gering sind und deshalb keinen grösseren Einfluss auszuüben vermögen.

Auch die Schuttkegel der Bäche bilden grössere waldfreie Gebiete, weil hier die Gewalt des Wildwassers mit Hilfe des mitgeführten Materials fortwährend den Baumwuchs zurückhält. Doch sehen wir auch hier, dass mitten in den jüngsten Alluvionen, sobald sie nur einigermassen zur Ruhe gekommen sind, schon wieder Bäume emporwachsen. Es verhält sich gar nicht etwa so, dass der Baumwuchs eine grössere Vorbereitung des Erdreiches erfordern würde, dass also zuerst eine Vegetation von Algen,

Flechten und Moosen, hierauf die Wiesengräser und erst darauf die Bäume auftreten, sondern diese erscheinen ebenso rasch wie die anderen Pflanzen.

Andere waldzerstörende Faktoren kennen wir in der Schweiz keine, die von Bedeutung wären. Waldbrände könnten nur für die Föhrenwälder der Zentralalpen gefährlich werden. Im Mittelland sind sie ohne Bedeutung, denn sie zerstören nur mit Gras durchsetzten Jungwuchs. Aehnlich ist es im Kanton Tessin, wo die künstlich durch den Menschen niedergehaltenen Buschwälder oft in Flammen aufgehen. Stände an ihrer Stelle ein Hochwald, so wäre er nicht gefährdet.

Wir müssen uns also die Schweiz in einem Urzustande, im heutigen Klima sowohl wie in dem des frühen Postglacials als mit Wäldern bedeckt denken, in denen nur relativ kleine Gebiete, nämlich die alpine Zone und kleinere Strecken in den tieferen Zonen, ohne Wald sein würden. Es haben somit die Wälder unter der Beeinflussung durch den Menschen nicht nur sehr häufig die bestandbildende Art gewechselt, sondern sie sind durch ihn vor allem stark zurückgedrängt worden und werden heute stets in diesen Grenzen zurückgehalten. Daraus geht hervor, dass die andern Pflanzengesellschaften der Schweiz, Gebüsche, Wiesen und zum Teil selbst Flachmoore, Halbkulturformationen sind, die ihre Standorte erst durch den Menschen erhielten. Die Ausbreitung, ferner der Zusammenschluss zu neuen Pflanzengesellschaften, zum grossen Teil selbst die Einwanderung der Wiesenflora begann also erst in der Zeit des Neolithikers und wurde erst im Mittelalter, d. h. zur Zeit der grossen Rodungen des Waldes, allgemein. Noch jetzt ist die Flora der gedüngten Wiesen in der Schweiz unausgeglichen. Noch jetzt breiten sich hier durch den Menschen bevorzugte Arten aus, wie *Lolium prerenne, Lolium italicum* und verschiedene Leguminosen. Viele der gewöhnlichsten Wiesenpflanzen des Mittellandes haben ihren Weg in einzelne abgelegene Alpentäler noch nicht gefunden, trotzdem sie in den gedüngten Wiesen anderswo hoch ansteigen. Dafür haben wir einige Beispiele für das abgelegene Puschlavertal (l. c.) genannt (*Centaurea dubia, Arrhenaterum elatius* u. a). Auch aus

der Brunies'schen Arbeit[1]) über das Ofenberggebiet lassen sich solche Beispiele gewinnen, wo eine ganze Reihe von gewöhnlichen Arten der gedüngten Wiesen nicht aufgefunden werden konnten.

Eine derartige Betrachtung der Wälder wie die obige bietet also nicht nur interessante Resultate für diese Pflanzengesellschaften selbst, sondern auch für die übrige Vegetation und Flora. Ja, man darf wohl behaupten, dass die Lösung einer Reihe von Problemen auf diesem Gebiete der Beantwortung der Hauptfragen der Florengeschichte vorangehen muss. Dazu anzuregen war der Zweck dieser Arbeit.

Zürich, Ende April 1910.

---

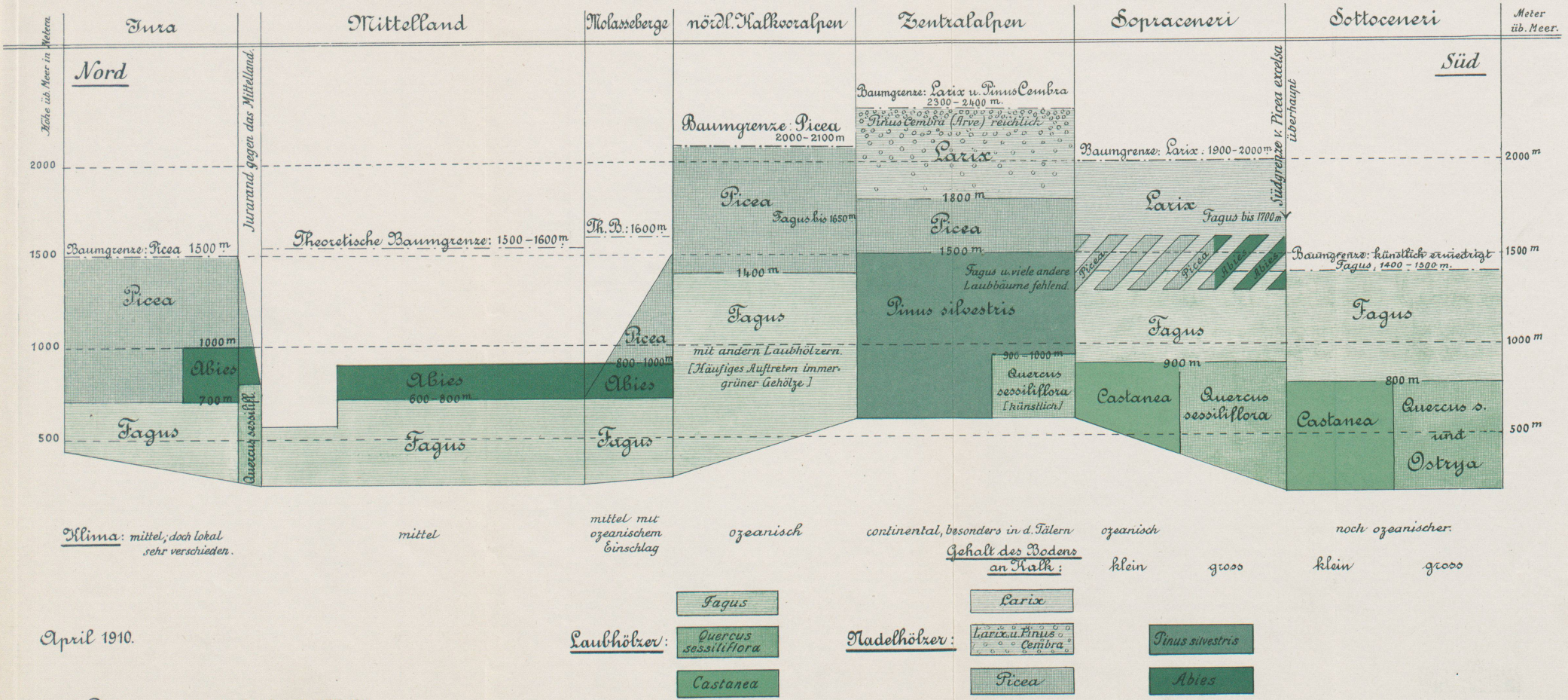
[1]) Brunies, St., Die Flora des Ofengebietes (Südost-Graubünden). Jahresbericht d. naturf. Ges. Graubündens, N. F. XLVIII. Bd., Chur, 1906.

Anmerkung während des Druckes: Nach Beendigung dieser Arbeit erschien: E. Neuweiler, Untersuchungen über die Verbreitung prähistorischer Hölzer in der Schweiz. Ein Beitrag zur Geschichte unseres Waldes. Vierteljahrsschr. der naturf. Ges. in Zürich, Jahrg. 55, 1910, S. 156—202. Der Verfasser fasst seine frühern, in unserer Arbeit bereits erwähnten Resultate mit neuern zusammen und kommt dabei in erfreulicher Weise in mehreren Punkten zu gleichen Schlüssen wie wir.

Die natürlichen Waldbestände der Schweiz.

an einem Nord-Süd-Profil schematisch durch die dominierenden Baumarten dargestellt von

H. & M. Brockmann-Jerosch



Klima: mittel; doch lokal sehr verschieden. | mittel | mittel mit ozeanischem Einschlag | ozeanisch | continental, besonders in d. Tälern | ozeanisch | noch ozeanischer.

Gehalt des Bodens an Kalk: klein | gross | klein | gross

Laubhölzer: Fagus; Quercus sessiliflora; Castanea

Nadelhölzer: Larix; Larix u. Pinus Cembra; Picea; Pinus silvestris; Abies

April 1910.

Berichte der Schweiz. Bot. Ges. Heft XIX, 1910.

LITH. ANST. GEBR. FRETZ. ZÜRICH