Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 108 (1957)

Heft: 2

Rubrik: Mitteilungen = Communications

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: 22.07.2025

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

3. Si les buissons rejettent abondamment de souche, promouvoir cette propriété par une coupe appropriée, et planter sur les plus grandes étendues libres.
4. Transformer ces buissons par des éclaircies en liaison avec la coupe rase dans les endroits où ils laissent le plus à désirer, et faire suivre d'un reboisement.

Cette dégradation de la forêt a fait suite à l'agriculture dégénérée du temps de guerre, dont l'appui principal était l'élevage des chèvres. Aujourd'hui, l'Etat fait des efforts énormes pour placer l'agriculture sur une base solide. On s'efforce d'industrialiser les populations rurales afin de créer de nouvelles possibilités d'existence et, par la même occasion, arrêter cette influence néfaste sur la forêt. Après la deuxième guerre mondiale, on en est arrivé à interdire l'élevage des chèvres. *(Trad. P.-E. Vézina)*

MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

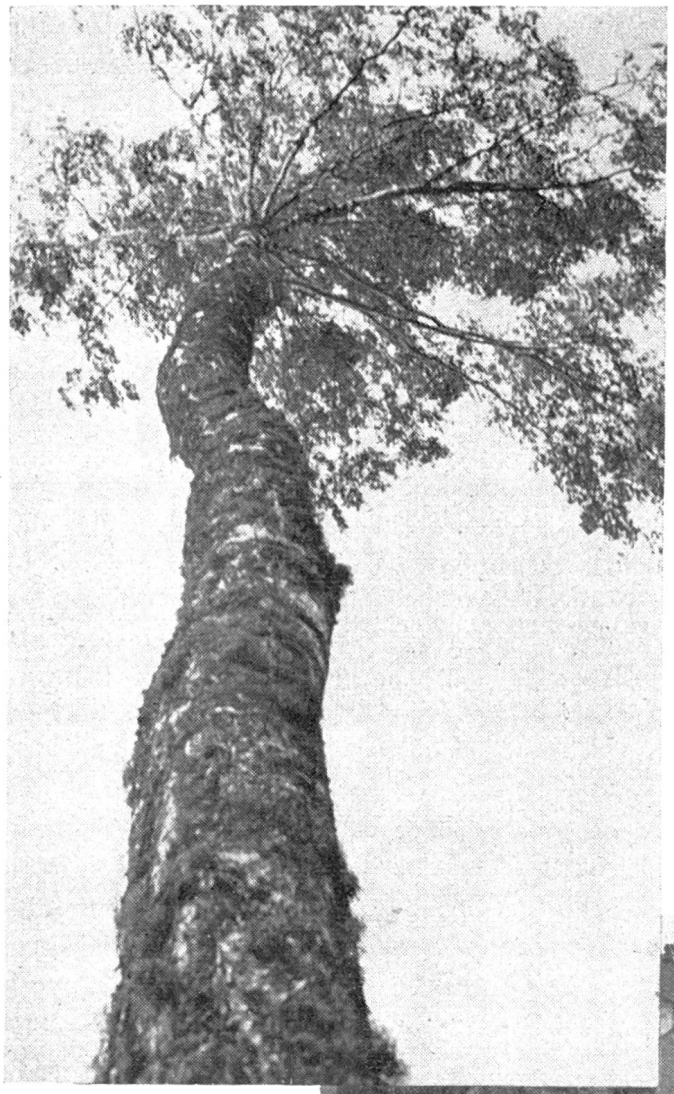
Hat die Maserbirke Zukunft in Europa?

Von Oberforstmeister Emil Vesterinen, Helsinki, Finnland

Oxf. 811.6

Moden und Geschmacksrichtungen verändern sich und wechseln; die alten wiederholen sich und kehren nach einer Weile zurück. So hat es sich mit den aus Holz hergestellten Möbeln, Paneelen und vielem Hausrat verhalten. Noch vor nicht allzu langer Zeit herrschte überall in Europa der schwere Möbelstil nicht nur im gewöhnlichen bürgerlichen Heim, sondern auch in Kontoren. Die Birke galt damals nur als Notbehelf. Und es war nicht allzu selten, daß bemalte Möbel aus Kiefernholz dem Geldbeutel und auch dem Geschmack des Mittelstandes gemäß verhältnismäßig allgemein waren. In den 1910—20er Jahren aber gewann in Nord- und Mitteleuropa die Maserbirke an Raum und war bald so gefragt, daß sie z. B. in Finnland über weite Entfernungen hin aus den Wäldern gestohlen und an die Möbelfabriken verkauft oder exportiert wurde. Der Preis für ein Kilogramm konnte sich sogar dem für ein Kilogramm Zucker nähern. Bei der Untersuchung der Maserung von Birken im Walde ging manche wertvolle Birke infolge des Anschlagens ein oder wurde sonstwie beschädigt.

In den letzten Jahren sind Esche und Mahagoni modern geworden. Bei Möbeln benutzte man als Gerüst gewöhnliche Kiefer, Birke oder Schichtfurnier, die dann mit Eschen- oder Mahagoniholz verkleidet wurden. Und man muß sagen, daß sie wirklich schön sind. Dagegen sind die schweren ausländischen Hölzer, wie Jakaranda-, Teak-, Palisander- und viele andere teure exotische Hölzer, bei Möbeln im Rückgang begriffen. Solche werden nur bei Ausstattung und Geräten von Luxuskontoren oder öffentlichen Gebäuden und Schiffen verwendet; aber auch dabei nehmen Esche, Ulme und Nadelholzfurnier einen bedeutenden Platz ein.



Mächtige Maserbirke, 15 Kubikfuß gutes Furnierholz. Bei Maserbirke läßt sich auch ein gerader Stamm erziehen, wenn sie jung in dichten Beständen wächst.

Foto Vesterinen

Für den Flugzeugbau brauchbare Maserbirkenblöcke, zum Teil Flammenbirke. Foto Vesterinen

Hat denn die Maserbirke eine Zukunft? Darauf ist zu antworten, daß das gewiß der Fall sein wird, soweit sie zunächst nur in genügenden Mengen zur Verfügung steht. Jetzt gibt es sie nicht. Finnland nimmt in der Aufzucht natürlicher Maserbirken in der ganzen Welt eine Monopolstellung ein. Nur in wenigen anderen Ländern wächst sie, und soweit sie dort wächst, kommt sie nur in ganz geringen Mengen vor. Aber die natürlichen Maserbirkenwälder haben auch in Finnland abgenommen. Die zuvor umfassende Ausfuhr von Maser- und Flammenbirke betrug im Jahre 1954 nur 258 m³, ihr Wert 13,6 Mill. Fmk., und die von

Flammenbirke 5500 m³, ihr Wert 120 Mill. Fmk. Die entsprechenden Zahlen waren 1955: Maserbirke 285 m³, Wert 15,2 Mill. Fmk., und Flammenbirke 6080 m³, Wert 147,0 Mill. Fmk. Auf der andern Seite wissen wir nicht, wie viele brauchbare Maserbirken und wie viele angepflanzte Verjüngungen von Maserbirken es in Finnland gibt. Wir wissen, daß der gesamte Birkenvorrat Finnlands nach der letzten Reichswaldschätzung (1953) 273 Mill. m³ oder 18 % des gesamten Holzvorrates ausmachte. Aber wir haben keine Gewißheit darüber, wieviel davon Maser- und Flammenbirke ist. Wir wissen nur, daß in einigen Gegenden natürlich gewachsene Birken mit Maserbildung im Verhältnis reichlicher, ja sogar auch als Bestände vorkommen. Außerdem sind in den letzten Jahrzehnten in verschiedenen Gegenden Finnlands viele angepflanzte Maserbirkenbestände entstanden, obschon in ihnen wegen ihrer Jugend kaum schon solche anzutreffen sind, die den Anforderungen an Furnierholz entsprechen. Die Eigenschaft der Maserung ist als erblich festgestellt worden, ja sogar 50—75 % des Maserbirkensamens geben gemaserte Nachkommen.

Gewiß wird es Nachfrage in Maserholz im Auslande schon darum geben, weil Birkenmaserung selten und schön ist. Die Maserholzsorten sind sehr abwechslungsreich, und ihre Anwendung ist umfassend, von Pfeifenköpfen, Messergriffen, Diskussen, Tabletten bis zu Möbeln, Rundfunkgeräten, Andenken, Truhen, Paneelen, Zigarettenetuis und Gästebuchdeckeln. Farbtöne lassen sich leicht geben, wenngleich als am schönsten die natürliche Farbe anzusehen ist, und zwar so sterilisiert, daß das Sonnenlicht die Farbe nicht verändert. Heutzutage kann Maserholz wie auch anderes Birkenfurnier zu hartflächigem Parkett verarbeitet werden, so daß es nicht schrumpft, sich nicht erweitert, nicht lebt, sich nicht wirft und nicht durch Feuchtigkeit beeinflußt wird. Der vielbesprochene Kunststoff kann in seiner Schönheit kaum mit guter Maserbirke wetteifern. Maserbirke ist auf geeignetem Boden eine sehr schnell wachsende Holzart.

Wenn die Aufzucht von Maserbirke sich erweitern wird, was wünschenswert wäre, so wird sie auch das Maserholz als Modeware mit sich bringen. Dann wird es wirklich nach Kilogramm in großen Mengen verkauft werden, und der Verkauf kann auf Milliarden steigen. Erst aber muß es viele Maserbirkenbestände geben. Mit dieser Zielsetzung ist in Finnland eine besondere Maserbirkengesellschaft gegründet worden, die auch ihre eigene Zeitschrift hat. Sie erteilt nötige Ratschläge und Anleitungen bei Gründung von Maserbirkenbeständen, für ihre Pflege, Maserholzhandel sowie bei Beschaffung von Saatgut und Pflanzen. Es ist möglich, daß die Maserbirke auch anderswo als in Nordeuropa gut gedeihen könnte. Es ist durchaus begründet, Versuche und Untersuchungen anzustellen. Wer weiß, vielleicht käme die Maserbirke auch in der Schweiz, an geeigneten Stellen auf Berghängen, gut fort?

Zur Systematik von Tannenwäldern[1]

Von Rolf Kuoch, Zürich

Oxf. 182.21

A. Saxer untersuchte in den Sommern 1950--1952 nach den Methoden von E. Schmid wenig bewirtschaftete Tannenwälder an der oberen Grenze des Buchen-Tannengürtels und den Übergang dieser Tannenwälder zu den Fichtenwäldern des Fichtengürtels.

In einem allgemeinen Teil orientiert der Verfasser über die Geschichte der Wälder und Vegetationsgürtel, über die postglaziale Einwanderung von Weißtanne, Buche und Fichte und vergleicht die standörtlichen Ansprüche der Tanne mit denen der Buche und Fichte. Im speziellen Teil werden die wichtigsten Arten der Übergangszone floristisch und ökologisch analysiert, wobei unter anderem Verbreitungskarten vorgelegt sowie Gürtelzugehörigkeit und ökologische Ansprüche festgelegt werden. Schließlich folgt ab Seite 127 eine phytozönologische Beschreibung der zur Untersuchung ausgewählten Stellen und eine Diskussion der Ergebnisse.

Untersucht wurden Wälder in den Kantonen Graubünden (Untervaz bis Tiefencastel sowie Bergell), Tessin, Wallis (aufwärts bis Visp), Waadt (Voralpen) und Bern (Simmental). Nach Saxer, dessen Arbeit weder eine Vegetationsgliederung noch eine Statuierung von Gesellschaften zum Ziel hat, lassen sich die untersuchten Wälder gut mit den floristisch-strukturell definierten Gesellschaften Kuochs (Mitt. d. Schw. Anstalt f. d. forstl. Versuchsw., 30, 1954) vergleichen und zwangslos diesen zuordnen, nämlich zum Hochstauden-Tannenwald (vorwiegend zur Subassoziation mit Hasenlattich) und zum Echten Tannenwald (Subassoziationen mit Wachtelweizen und mit Mäuseschwanzmoos).

Saxer betont, daß die tannenreichen Wälder und Tannen-Fichten-Mischwälder im Übergang zur Fichtenwaldstufe eindeutig dem Buchen-Tannengürtel zuzurechnen sind, wenn sie auch oft in dessen oberem Grenzgebiet liegen. Die ökologisch-floristischen Analysen der Einzelarten weisen auf die beträchtlichen Unterschiede zum Fichtenwald des Fichtengürtels hin. Der *Übergang vom Tannen- zum Fichtenwald* erfolgt jedoch nicht allmählich in dem Sinne, daß sich stetig immer mehr Fichtenwaldarten unter die Arten des Tannenwaldes mischen. Vielmehr stoßen auf den drainiert-sauren Stellen und auf vermoderndem Holz von oben her die Artengarnituren des Fichtenwaldes mosaikartig vor, und die Vegetationsstellen mit Buchenwaldarten nehmen nach oben an Flächenausdehnung ab. Die Grenzziehung im Gelände ist u. E. dorthin zu legen, wo die Baumschicht praktisch nur im einen Mosaikteil wurzelt, beispielsweise im Übergang vom Hochstauden-Tannenwald zum Subalpinen Fichtenwald dort, wo die Hochstaudenvegetation keine Bedeutung mehr hat oder wo diese praktisch keine Buchenwaldarten mehr enthält. Die Erfahrung lehrt, daß diese Grenzlinien in der Natur meist deutlich zu sehen sind, weil Relief und Lokalklima oder auch das Muttergestein in Verbindung mit den Baumarten in der Grenzzone normaler-

[1] Zugleich Besprechung der Untersuchung von *A. Saxer:* «Die Fagus-Abies- und Piceagürtelarten in der Kontaktzone der Tannen- und Fichtenwälder der Schweiz.» Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 36, 1955, Verlag Hans Huber, Bern. 198 Seiten, mit zwei Quadrataufnahmen und 129 Verbreitungskarten. Kartoniert Fr. 16.50.

weise zu einer klaren Entscheidung nach der einen oder andern Richtung hindrängen. Ist also der Übergang vom Tannen- zum Fichtenwald auf dem Kleinstandort (Mosaikfleck) nicht auffällig, so ist für die Vegetation als Gesamtheit mit zunehmender Meereshöhe doch eine Artenverschiebung feststellbar. Nach oben nehmen nach S a x e r im Übergang vom Hochstauden-Tannenwald zum Fichtenwald ab: Arten, die in starker Beschattung gut gedeihen; Arten, die, im Verhältnis zum Gürtelklima, extreme Temperaturen meiden; Arten mit relativ zum Gürtelklima hohen Luftfeuchtigkeitsansprüchen; Arten mit im Verhältnis zu den oberirdischen Organen reichlicher Bewurzelung; Arten mit nur sommergrünen Blättern; ferner Arten mit Reservestoffspeicherung. Demgegenüber nehmen nach oben Arten zu, die, im Vergleich zum Gürtelklima, extremere Temperaturverhältnisse ertragen, weiter Arten, deren Blätter auch noch im ersten Winter leben, sowie Arten mit schwacher Bewurzelung.

In der nachfolgenden tabellarischen Übersicht werden die von S a x e r untersuchten Wälder und vergleichshalber der Echte Buchenwald einander gegenübergestellt; für jede Gesellschaft werden auf Grund der Unterlagen S a x e r s die Gürtelanteile berechnet und, aus der zitierten Arbeit K u o c h s, die Verbands-

Tabelle 1

Gegenüberstellung von tannen- und buchenreichen Gesellschaften

Anteile an Charakterarten, prozentisch S_1 = nach Artenliste; Saxer S_2 = nach Häufigkeit der Arten; Saxer K = nach Artmächtigkeit der Arten (Anzahl und Deckung); Kuoch	Echter Buchenwald			Echter Tannenwald								Hochstauden-Tannenwald		
	typischer		mit Buchs-Kreuzblume	mit Wachtelweizen					mit Mäuseschwanzmoos					
				Seggen-Variante			Steinbrech-Variante							
	S_1	K	K	S_1	S_2	K	S_1	K	S_1	S_2	K	S_1	S_2	K
Eichen- Linden- Ahornarten	**18**			**16**	2		**5**		**9**	9		**11**	1	
Mesophile Laubwaldarten		27	4			4		12			1			16
Buchen- Tannengürtelarten	**73**			**48**	27		**39**		**40**	37		**58**	48	
Buchenwaldarten ..... ←		72	93			85		78			70			61
Fichtengürtelarten	**7**			**20**	35		**32**		**31**	37		**18**	29	
Fichtenwaldarten ..... →		1	3			11		9			16			19
Lärchen- Arvengürtelarten	**2**			**16**	36		**24**		**20**	17		**13**	22	
Subalpine Zwergstrauch- und Nadelwaldarten		—	—			—		1			13			4
Durchschnittliche Artenzahl pro Aufnahme bzw. Liste	32	43	44	26		40	21	40	20		35	41		47
Davon Moose	—	2	—	—		6	—	6	—		6	—		7
Unterlagen: Anzahl Artenlisten ..	5			14			1		15					
Anzahl Aufnahmen .		**19**	**7**	5	4	**50**		**23**	2	2	**23**	34	22	**44**
Davon Arrhenius-Aufnahmen ...				4	4							22	22	
Quadrat-Aufnahmen				1					2	2		12		

und Ordnungs-Charakterarten angegeben. Dabei ist folgendes zu berücksichtigen: 1) Die höheren Einheiten nach E. Schmid und diejenigen von Zürich-Montpellier sind nicht kongruent. 2) Alle Arten der Laubmischwaldgürtel und des Taigagürtels (Fichtengürtel und Lärchen-Arvengürtel) nach E. Schmid bzw. der mesophilen Laubwälder und der Nadelwälder und subalpinen Zwergstrauchheiden nach Zürich-Montpellier werden hier gesamthaft zu 100 gesetzt und die einzelnen Anteile an den höheren Einheiten in Prozenten angegeben. Die Unterschiede zwischen den Werten von Saxer und denen von Kuoch liegen weniger in den schulspezifischen Definierungen der Charakterarten und höheren Einheiten als darin, daß bei der Berechnungsweise Saxers der Deckungswert der Arten keine Rolle spielt. Dies geht, wie wir sehen werden, noch deutlicher hervor aus dem Vergleich der Charakterarten der beiden Schulen, welcher zeigt, daß über die wichtigsten, ins Gewicht fallenden Charakterarten Einigkeit herrscht.

Unsere tabellarische Gegenüberstellung zeigt im wesentlichsten Punkt gute Übereinstimmung: Die Elemente des Buchen-Tannengürtels bzw. des Buchenwaldverbandes haben den größten Anteil, und die Fichtenwaldarten treten ihnen gegenüber zurück. Nach den Kolonnen K ist der Unterschied zwischen Buchenwald- und Fichtenwald-Artenanteil am größten im Echten Buchenwald, dann im Echten Tannenwald mit Wachtelweizen und jenem mit Mäuseschwanzmoos und am schwächsten im Hochstauden-Tannenwald. Darin kommt sinnfällig zum Ausdruck, daß das Buchenwaldelement im Echten Buchenwald (untere montane Stufe) stark vertreten ist, daß die Tanne im Echten Tannenwald (obere montane Stufe) sehr zahlreich ist und guten Schlußgrad hat, und schließlich wird angedeutet, daß die Fichten-Tannen-Mischbestände des Hochstauden-Tannenwaldes (untere subalpine Stufe) dem Subalpinen Fichtenwald am nächsten stehen. Zudem wird durch die Werte K unterstrichen, daß oberhalb des Echten Tannenwaldes mit Mäuseschwanzmoos der Fichtengürtel oft schlecht ausgebildet ist, in seinem Optimumgebiet sogar direkt an den Arven-Lärchengürtel anstößt: der Lärchen-Arvengürtel erreicht nämlich eindeutig im Tannenwald mit Mäuseschwanzmoos von den hier zur Diskussion stehenden Gesellschaften den höchsten Wert. Demgegenüber ist bei Saxer die Reihenfolge der Gesellschaften nach abnehmendem Unterschied zwischen Fichten- und Buchen-Tannengürtelanteil eine ganz andere: Echter Buchenwald, Hochstauden-Tannenwald, Echter Tannenwald mit Wachtelweizen und mit Mäuseschwanzmoos. Zudem ist der Lärchen-Arvengürtelanteil je nach Berechnungsart S_1 oder S_2 in der Subassoziation mit Mäuseschwanzmoos oder in der mit Wachtelweizen am stärksten.

Echter Tannenwald und Hochstauden-Tannenwald sind bekanntlich strukturell recht verschieden. Saxer stellt fest, daß im Hochstauden-Tannenwald der Schlußgrad geringer ist, dagegen die Stauden, großblättrigen und nur sommergrünen Arten, ferner die Farne und reichlich bewurzelten Arten sowie solche mit Reservestoffspeicherung häufiger vorkommen. Im Echten Tannenwald finden wir dagegen mehr einjährige und kleinblättrige Arten und solche mit auch noch im ersten Winter lebenden Blättern und mit relativ geringer Bewurzelung sowie Hemiparasiten und Mykorrhizen aufweisende Arten. Zudem ist die Krautschicht hier niedriger, etwas artenärmer und viel weniger üppig, und es kommen

einzelne Arten mit größerer ökologischer Amplitude vor (Boden- und Luftfeuchtigkeit). Die Artenarmut ist allerdings in Wirklichkeit nicht so extrem, wie dies die Zahlen von Saxer andeuten, da dessen Aufnahmematerial nicht gleichwertig erhoben worden ist (Hochstauden-Tannenwald besonders nach Quadrat- und Arrhenius-Aufnahmen abgesucht, Echter Tannenwald vorwiegend nach dem Prinzip von Artenlisten).

Nun möchten wir noch kurz auf das *Inventar der Gürtelarten* zu sprechen kommen. Der Vegetationsgürtel von E. Schmid wird aus Arten gebildet, die hinsichtlich Verbreitung und Wanderungsgeschichte einander verwandt sind. Daher kann z. B. für den Fichtengürtel eine Art charakteristisch sein, die im Klimax, dem Fichtenwald, gar nicht gedeihen kann; die charakteristischen Arten sind also vorwiegend arealmäßig festgelegt und können edaphisch ganz verschiedene Ansprüche stellen. Die Gürtelcharakterart ist damit etwas ganz anderes als eine Charakterart nach der Schule Zürich-Montpellier. Auch stimmt das Gürtelareal nicht durchwegs überein mit dem Areal eines Verbandes von Zürich-Montpellier. In unserem Falle korrespondiert der Buchen-Tannengürtel nicht mit dem Areal des Buchenwaldverbandes (Fagion); auch Buchen-Tannengürtel und Eichen-Linden-Ahorngürtel zusammen genommen nehmen nicht genau das Areal der mesophilen Laubwälder ein (Fagetalia). Beide Einteilungsprinzipien haben ihre Vor- und Nachteile, die hier jedoch nicht gegeneinander abzuwägen sind. Wir können aber die Charakterarten der beiden Schulen einander gegenüberstellen, hier allerdings ohne sie eingehend zu besprechen.

In der Arbeit Saxer werden folgende *Buchen-Tannengürtelarten* statuiert, die von der Schule Zürich-Montpellier als Fagion- bzw. Fagetaliaarten (Verbands- bzw. Ordnungs-Charakterarten) bezeichnet werden: *Fagus, Abies, Daphne Mezereum, Festuca altissima, Elymus, Sanicula, Epilobium montanum, Aruncus, Actaea, Mercurialis, Dentaria*-Arten, *Prenanthes, Neottia; Acer Pseudoplatanus, Carex silvatica, Asperula odorata, Lamium Galeobdolon, Phyteuma spicatum, Viola silvestris, Paris, Primula elatior, Milium* und *Lysimachia nemorum.* Auch die Saxerschen Buchen-Tannengürtelarten *Polygonatum verticillatum, Ranunculus radicescens, Epipogium, Cicerbita muralis, Aposeris, Laburnum alpinum* (bei uns), *Ranunculus lanuginosus, Carex digitata* sowie (mit deutlichem Schwerpunkt im Buchen-Tannengürtel) *Luzula silvatica* und *Veronica latifolia* dürfen als Verbands- und Ordnungs-Charakterarten gewertet werden. Bei den in den letzten Jahren publizierten Arbeiten der Schule Zürich-Montpellier aus dem Untersuchungsgebiet lag eben der Akzent nicht auf systematischen Fragen, sonst hätte man wahrscheinlich den Bestand an Fagion- und Fagetaliaarten in obigem Sinne erweitert.

Nach Zürich-Montpellier werden nun allerdings mehrere Arten als für das Fagion charakteristisch betrachtet, die von Saxer nicht speziell dem Buchen-Tannengürtel zugewiesen werden. Auch hier läßt sich aber nicht auf grundsätzlich andere Beurteilungen schließen, da der Charakterwert in diesen Fällen lokal oder nur für Mitteleuropa oder nur als Schwerpunkt oder nur für jene Fagiongebiete gedacht ist, welche nach oben nicht von der Taiga abgelöst werden. Es sind dies die Arten *Polystichum lobatum* (Mitteleuropa), *Lonicera alpigena, Lilium Martagon* und *Aconitum Vulparia* (lokal), *Epipactis latifolia* (Schwerpunkt), ferner die Fagetaliaart *Dryopteris Filix-mas* (Schwerpunkt).

Die übrigen bei Saxer genannten Charakterarten des Buchen-Tannengürtels werden deswegen nicht als Verbands- und Ordnungs-Charakterarten im Sinne Zürich-Montpelliers taxiert, weil sie edaphisch zu wenig elastisch oder gesellschaftsmäßig entweder zu spezialisiert oder zu vage sind. Hierher rechnen wir: *Chaerophyllum hirsutum, Thalictrum aquilegiifolium, Aegopodium* (besonders feucht); *Ajuga reptans* (Wiesen und Wälder); *Convallaria* (besonders Laubwälder); *Prunus avium* als Baum (besonders Laubmischwälder); *Salvia glutinosa* (besonders mit Ahorn und Ulme); *Sambucus nigra* (sehr nährstoffreiche Böden und besonders in tiefen Lagen). Die unterschiedliche Bewertung dieser Arten ist demnach in der verschiedenen Definition von Gürtel und Verband begründet.

Damit sind die für Buche und Tanne bezeichnenden Begleitarten besprochen. Wir nennen noch die *Fichtenwaldarten* sowie andere «nach oben weisende» und in Tannenwäldern vorkommende Arten. Nach Saxer sind u. a. bezeichnend für Fichten-, Lärchen-Arven- und Zwergstrauchgürtel zusammen die Arten *Vaccinium Vitis-idaea, Homogyne* und *Lycopodium Selago;* für Fichten- und Lärchen-Arvengürtel *Luzula luzulina, Pyrola uniflora, Corallorrhiza, Listera cordata* und *Lycopodium annotinum,* ferner *Rosa pendulina* ssp., *Vaccinium Myrtillus, Pyrola secunda* und *Melampyrum silvaticum;* für den Fichtengürtel die Fichte. Die Schule Zürich-Montpellier gibt diesen den Wert von Verbands- und Ordnungs-Charakterarten. Allerdings greifen *Vaccinium Myrtillus, Pyrola secunda, Melampyrum* und *Rosa pendulina* sehr weit und kräftig über ihr Areal hinaus, haben nur im Sinne der Schwerpunktsbildung Geltung bzw. bei Subspezies-Bezeichnung und können daher im Einzelfall zur systematischen Diagnose meist nicht verwendet werden. Ferner seien hier noch *Larix* und *Linnaea* erwähnt, die, dem Lärchen-Arvengürtel zugeordnet, auch nach Zürich-Montpellier dort ihren Schwerpunkt haben.

Nach der Gürteldefinition fallen nun noch Arten unter die charakteristischen, welche in den Klimaxgesellschaften selten auftreten oder ihr optimales Gedeihen außerhalb der Fichtenwälder haben. Es handelt sich dabei oft um auf die Alpen beschränkte Arten, sogenannte alpine Arten. Im Adenostylion beispielsweise haben ihr Optimum: *Achillea macrophylla, Peucedanum Ostruthium, Adenostyles Alliariae, Cicerbita alpina* und *Athyrium alpestre. Campanula rhomboidalis, Phyteuma ovatum* und *Geranium silvaticum* finden sich zahlreich in Fettwiesen, *Gnaphalium silvaticum* in Schlagfluren oder Weiden, ferner *Adenostyles glabra* var. und *Polystichum Lonchitis* vor allem auf Steinschutt und ähnlichen Unterlagen. Alle diese Taigaarten dürften aber trotzdem ihre Hauptverbreitung innerhalb der Nadelwaldstufe aufweisen und daher zu Recht dem Gürtel zugewiesen sein.

Im Gegensatz dazu zeigt das Areal mehrerer von Saxer hauptsächlich zur Taiga gestellter Arten nach unserer Auffassung in der Schweiz keine Deckung mit der Fichten- oder Taigaverbreitung. Namentlich treten *Lonicera nigra* und *L. alpigena, Saxifraga rotundifolia* und *Equisetum silvaticum* ebenso stark im Fagion auf, und *Calamagrostis varia* hat den Verbreitungsschwerpunkt an Steilhängen und in Pionierwäldern mehrerer Gürtel. Auch *Goodyera* gedeiht in verschiedenen Waldtypen optimal, zum Beispiel in mehreren Föhrenwald-Gesellschaften, im Plateau-Tannenwald, im Echten Tannenwald und im Subalpinen Fichtenwald, nämlich in unserem Klimabereich überall dort, wo der für sie spezifische Humuszustand gegeben ist.

Trefflich finden wir die Feststellung S a x e r s , daß einzelne wenige Arten ihre Hauptverbreitung zugleich im Buchen-Tannengürtel und im Fichtengürtel bzw. in deren Kontaktgebiet haben; wir erwähnen als hierfür besonders bezeichnend die Waldpflanzen *Saxifraga cuneifolia* und *Circaea alpina.*

Alles in allem genommen ist auffallend, daß man trotz der verschiedenen Prinzipien der Vegetationsgliederung und trotz der verschiedenen Arbeitsmethoden der Schulen von E. Schmid und Zürich-Montpellier in den großen Linien für die kennzeichnenden Arten eigentlich doch zu übereinstimmenden Resultaten gelangt.

Daß *die Bestimmung der Gürtelcharakterarten* nach E. S c h m i d nicht etwa eindeutiger ist als jene der Verbands- und Ordnungs-Charakterarten, geht u. a. daraus hervor, daß die Schmid-Schüler A. S a x e r und U. S c h w a r z trotz enger Zusammenarbeit in ihren fast gleichzeitig erschienenen Arbeiten bei 40 Arten zum gleichen und bei 17 Arten zu abweichenden Bewertungen kommen (vgl. U. S c h w a r z , «Die natürlichen Fichtenwälder des Juras», Heft 35 der Beiträge zur geobot. Landesaufn. der Schweiz, 1955, besprochen in Nr. 11, 1955, dieser Zeitschrift). Da es sich bei den unterschiedlich bewerteten Arten öfters um alpin verbreitete handelt, deren Gürtelzugehörigkeit aus der geographischen Verbreitung ziemlich schwierig abzuleiten ist, darf wohl vermutet werden, daß die benützten Unterlagen (Floren) zu ungenaue Angaben enthalten. Nach Auffassung von E. S c h m i d sollen die Unterlagen allerdings weitgehend genügen, so daß die Gürtel und ihre Charakterarten ohne weiteres bestimmt werden können; namentlich soll man nicht darauf angewiesen sein, durch strukturelle Detailstudien die höheren Einheiten zu verbessern. Im Gegensatz dazu soll nach Zürich-Montpellier die Systematik gerade durch die Vermehrung der detaillierten Strukturstudien gefestigt werden können.

Die Schule Schmid versucht die *ökologisch nah verwandten Arten* zu ermitteln und auf diese Weise zu Gesellschaftsmodellen zu gelangen, bei denen von der einzelnen Art bewußt abstrahiert werden kann. S a x e r, wie übrigens auch S c h w a r z, fanden nun für jede vierte Art eine nah verwandte Partnerin, wobei S c h w a r z für seine 82 untersuchten Arten total sieben Zweiergruppen und eine Sechsergruppe fand, S a x e r für seine 129 Arten elf Zweier-, zwei Dreier- und eine Vierergruppe. Beispiele solcher Gruppen sind: *Dryopteris Linnaeana* und *D. Phegopteris; Asplenium trichomanes* und *A. viride; Actaea, Aruncus* und *Aconitum Vulparia; Dentaria digitata* und *D. pinnata; Neottia, Epipogium* und *Monotropa.* Ohne diesen Gruppierungserfolg herabwürdigen zu wollen, ist doch festzustellen, daß diese Beziehungen wenig Neues vermitteln und daher schwierige ökologische Zusammenhänge weiterhin ungelöst bleiben.

Auf der Südabdachung der Alpen ist der Echte Tannenwald besonders in der Subassoziation mit Mäuseschwanzmoos vertreten. In den Zwischenalpen der Alpennordseite kommt dagegen am häufigsten der Echte Tannenwald mit Wachtelweizen vor; dieser gliedert sich in eine Seggenvariante *(Carex digitata* und *C. alba)* und eine Steinbrechvariante *(Saxifraga cuneifolia).* Die Seggenvariante bevorzugt kalkreichere Muttergesteine, die Steinbrechvariante Silikatgesteine. S a x e r schreibt nun auf Seite 163: «Wenn wir die Ökologie berücksichtigen wollen — und das müssen wir! —, so dürfen wir kaum diese beiden Varianten mit dem sehr wichtigen ökologischen Unterschied im Boden, der sich ja auch deutlich in der Begleitflora auswirkt, zusammenfassen.» Zwar bringt S a x e r

eine Artenliste (eine einzige Liste ohne Mengenzahlen der Arten) von saurer Unterlage auf der Alpennordseite (Liste Nr. 60). Er stellt diese ohne detaillierte Begründung total gleichwertig zum südalpinen Tannenwald mit Mäuseschwanzmoos. Bezeichnenderweise enthält aber sein Arteninventar Nr. 60 drei Differentialarten der Subassoziation mit Wachtelweizen und keine der Subassoziation mit Mäuseschwanzmoos.

Um den Einwand von Saxer beurteilen zu können, muß selbstverständlich geprüft werden, *ob die Silikatvariante der Nordalpen mehr der Kalkvariante desselben Gebietes oder eventuell mehr dem Tannenwald der Südalpen verwandt ist.* Wie aus der bereits besprochenen Tabelle hervorgeht, zeigen die Artenanteile von Fagion, Fagetalia, Piceion und Vaccinio-Piceetalia keine markanten Unterschiede, was nicht zu verwundern braucht, gehören doch alle drei Ausbildungen zur selben Assoziation. Auch unter den Begleitarten hat die Silikatvariante etwa gleichviel Arten gemeinsam einerseits mit der Kalkvariante und anderseits mit der Subassoziation mit Mäuseschwanzmoos. Auch die Stetigkeitsschwankungen erreichen bei beiden Vergleichen ähnliche Ausmaße. Bereits beim Betrachten der Differentialartengruppen zeigen sich jedoch Unterschiede: Die beiden Varianten der Nordseite sind gekennzeichnet durch zwei Differentialarten für den Silikattyp und durch 16 Arten für den Kalktyp; von diesen kommen durchschnittlich 1 bzw. 5 Arten pro Aufnahme vor, wobei außer dem silikatholden Steinbrech keine derselben höhere Mengenwerte erzielt. Die Silikatvariante und die südalpine Subassoziation haben 4 bzw. 20 Differentialarten, wovon durchschnittlich 3 bzw. 6 pro Aufnahme vertreten sind; zudem kommen unter diesen der Wachtelweizen in der einen und das wollige Reitgras in der andern Ausbildung mit hohen Mengenzahlen vor. Noch aufschlußreicher ist der Vergleich aller mächtig vertretenen oder hochsteten Arten mit ökologisch großem Zeigerwert. Hierzu dient die zweite Tabelle.

Aus der Zusammenstellung geht deutlich hervor, daß die Steinbrechvariante der Seggenvariante beträchtlich nähersteht als der Subassoziation mit Mäuseschwanzmoos. Diese ist zudem durch das kräftige Auftreten von Heidelbeere, Reitgras, Bürstenmoos und Mäuseschwanzmoos strukturell ausgesprochen eigenständig und südalpin. Da diese Arten im ganzen Alpengebiet vorkommen, aber auf der Nordabdachung der Alpen sowohl auf kalkhaltigem wie auf saurem Muttergestein, weder auf der gleichen Meereshöhe, noch im gleichen Gürtel, noch in einer analogen Gesellschaft irgendwo eine derartig bedeutende Stellung einnehmen, da sich also diese Arten auf der Nordseite der Alpen völlig anders verhalten als auf der Südseite, so muß daraus mindestens zum Teil auf spezifische Klimaverhältnisse geschlossen werden. Diese klimatisch bedingten Unterschiede fallen bei näherer Betrachtung viel mehr ins Gewicht als die eher sporadisch auftretenden und steinige Böden besiedelnden Kalk- bzw. die Säurezeiger, welche die beiden Varianten auf der Alpennordseite voneinander unterscheiden. Gegensätzlich zur Feststellung Saxers kann man sogar betonen, daß in den Nordalpen sowohl auf Kalk- wie auf Silikat-Muttergesteinen hinsichtlich aller strukturell gewichtigen Partner eine einheitliche Tannengesellschaft vorkommt und daß uns dies ein Hinweis ist auf das für die Konkurrenzkraft der Tanne günstige Klima und auf die dominierende Wirkung desselben. Die verbindenden Züge sind stärker als die trennenden! Dasselbe gilt übrigens vom Boden: Der Süd-

Tabelle 2

Beziehungen der Steinbrechvariante des Tannenwaldes

Stetigkeit und charakteristische Menge stetiger und aller strukturell gewichtigen Arten	Echter Tannenwald			Alpenrosen-Tannenwald
	mit Wachtelweizen		mit Mäuseschwanzmoos	
	Seggenvariante	Steinbrechvariante		
Tanne ←	100^{4}	100^{4}	100^{4}	100^{3-4}
Fichte	94^{1}	96^{1}	100^{1-2}	30^{+-1}
Schnee-Hainsimse	80^{1-1}	96^{2}	100^{1-2}	63^{+-1}
Wald-Habichtskraut	96^{1}	100^{2}	91^{1-2}	59^{1}
Rostblättrige Alpenrose →	—	—	—	100^{1-2}
Finger-Segge	80^{+-1}	—	4^{+}	11^{+}
Weiße Segge	82^{2}	—	—	—
Keilblättriger Steinbrech	16^{r-+}	74^{1}	83^{1-2}	59^{+-1}
Waldföhre	22^{+}	17^{+}	—	—
Wald-Wachtelweizen ←	98^{2-3}	87^{2}	39^{1}	52^{1}
Einseitswendiges Wintergrün ←	82^{+-1}	48^{+-1}	—	7^{+-1}
Rundblättriges Labkraut	26^{+}	65^{1}	—	—
Ährige Rapunzel	52^{+}	61^{1}	9^{r-+}	7^{r}
Mäuseschwanzmoos	14^{+-1}	30^{+-1}	87^{+-1}	26^{r}
Heidelbeere →	58^{+-1}	70^{+-1}	82^{2}	100^{3-4}
Wolliges Reitgras →	10^{r}	17^{+}	87^{1-2}	100^{3}
Bürstenmoos →	10^{r-+}	17^{+}	96^{+-1}	96^{1}
Etagenmoos ←	100^{2-3}	91^{2}	87^{2}	93^{1-2}
Kranzmoos	100^{2}	91^{2}	87^{1-2}	96^{2}

alpenausbildung ist zugeordnet eine podsolierte Braunerde der insubrischen Serie (eventuell ein Braunpodsol); beide Nordalpenvarianten dagegen gehören zu sog. Walliser oder auch Nordalpen-Varianten der Braunerdeserie und sind mäßig bis hoch entwickelt (bis schwach degradiert). Kurz und gut: Die zitierte Bemerkung S a x e r s spielt nur auf den Boden und auf die vorhandenen Kalk- und Säurezeiger unter den Pflanzen an; sie ist kaum stichhaltig, weil zu einseitig.

Es verwundert uns übrigens sehr, daß ausgerechnet ein Anhänger der Schule E. Schmid den Klimaeinfluß dermaßen übersehen möchte. Es wäre wohl eher verständlich, wenn jemand mit der strukturellen Gliederung von Zürich-Montpellier, allerdings bei oberflächlicher Analyse, zur Ansicht S a x e r s kommen würde. Da diese Möglichkeit besteht, wurden die Zusammenhänge hier er-

läutert, wobei selbstverständlich nicht auf spezifisch gesellschaftssystematische Fragen eingetreten werden konnte.

Daß von Saxer im Zusammenhang mit forstlichen Problemen gelegentlich etwas stark vereinfachte Darstellungen oder Erklärungsversuche gegeben werden (z. B. Seiten 15—17, 158—160 und 183/184), wird ihm niemand anrechnen wollen; die Arbeit ist in erster Linie botanisch zu werten. Übrigens schreibt Saxer in einem erfreulich frischen und unkomplizierten Stil. Da seine Dissertation aber selbst vom botanisch interessierten Forstmann kaum eingehend genug studiert werden kann, ist hier eine ausführlichere Würdigung erfolgt. Unseren vielleicht von dem oder jenem als Kritik empfundenen Bemerkungen soll jedoch nicht zu starkes Gewicht beigemessen werden, denn die *Abhandlung Saxers* muß als *vorzügliche botanische Arbeit* bezeichnet werden. Wir freuen uns und sind dankbar, daß damit von der Schule Schmid ein weiterer Beitrag an die Untersuchung unserer einheimischen Wälder geleistet worden ist.

AUS DER PRAXIS · LES LECTEURS PARLENT

Finanzielle Auswirkung der Walderschließung

Von Forstm. O. Müller, Biel

Oxf. 67:383

Ein gutes Beispiel dafür, wie sich die Erschließung der Waldungen durch Wege finanziell auswirken kann, bietet die Burgergemeinde Courtelary.

Bevor aber des nähern dieses Beispiel erörtert wird, scheinen zunächst einige kurze Angaben über die Waldungen der Burgergemeinde Courtelary angezeigt zu sein.

Diese Gemeinde besitzt eine produktive Waldfläche von 372 ha, wozu noch 428 ha bestockte Weiden hinzu kommen, deren Bestockung auf Vollbestand reduziert 108 ha ausmachten. An produktiver Waldfläche sind demnach 480 ha zu verzeichnen, von denen 264 ha auf der Sonnseite und 216 ha auf der Schattseite liegen. Die Waldungen und bestockten Weiden bilden zwei zusammenhängende Gebiete, die voneinander durch das St.-Immer-Tal getrennt sind. Die bestockten Partien der Sonnseite liegen in einer Höhe von 720—1260 m ü. M., diejenigen der Schattseite von 740—1280 m ü. M. Dieser große Höhenunterschied und die entgegengesetzten Lagen sind naturgemäß von wesentlichem Einfluß auf die Vegetationsverhältnisse und die Bestände. Während die Schattseitewaldungen durchwegs gute Wuchsverhältnisse aufweisen, befinden sich an den Südhängen mehrere flachgründige Gebiete, die, obschon durchwegs gut bestockt, in den Wuchsleistungen doch etwas hinter denjenigen der Schattseitewaldungen zurückbleiben. Die jährlichen Niederschlagsmengen von 1200—1400 mm üben einen günstigen Einfluß auf die Vegetation aus. Der geologische Untergrund wird gebildet durch die obere Juraformation, deren Verwitterungsprodukte mittel- bis tiefgründige gute Humuskarbonatböden ergeben. Die Zuwachsbedingungen können somit als günstig bezeichnet werden.

Die 372 ha umfassenden eigentlichen Waldungen weisen einen HV auf von 113 029 m³ (ab 16 cm Brustdurchmesser) oder pro ha 280 m³, woran die Nadelhölzer mit 63 % und die Laubhölzer mit 37 % beteiligt sind. Die 428 ha bestockter Weiden sind mit 34 243 m³ bestockt, oder durchschnittlich pro ha Gesamtfläche mit 80 m³: