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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 104 (1953)

Heft: 6

Artikel: Finnische Waldwirtschaft der Gegenwart

Autor: Laitakari, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767570

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: 09.07.2025

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

Finnische Waldwirtschaft der Gegenwart[1]

Von *E. Laitakari,* Helsinki

(03.5)

I. Allgemeines über die forstlichen Verhältnisse Finnlands

Im Vergleich zu den außereuropäischen Ländern gleicher geographischer Breite weist Finnland für das Waldwachstum erheblich günstigere Voraussetzungen auf. So schneidet z. B. der 60. Breitengrad, der die Südspitze Finnlands berührt, auch den Südrand des gänzlich waldlosen Grönlands und waldfreie Gebiete auf der Halbinsel Labrador; und am Polarkreis begegnen wir in Finnland noch wertvollen Wäldern, in Nordamerika dagegen und vielfach auch in Asien nur der Tundra. Selbst ganz im Norden ist Finnland noch von niedrigem Birkenwald bestockt.

Das günstige, typische *Nadelwaldklima* hat Finnland dem Golfstrom zu verdanken. Die Durchschnittstemperaturen (Jahr 1,1°, Januar —10,2°, Juli 14,6°) sind um 6,0°, 11,4° und 1,9° höher als im Mittel bei entsprechenden Breitengraden. Der sog. Kontinentalitätsindex bringt die klimatische Sonderstellung Finnlands und der anderen skandinavischen Länder am besten zum Ausdruck; er beträgt für Norwegen 22, für Schweden 30, für Finnland 32, für die außereuropäischen Gebiete gleicher geographischer Breite jedoch 61. Dennoch wird Finnland nicht von tiefen Temperaturextremen verschont, wurden doch im Süden bereits Temperaturen unter —30°, im Norden sogar bis —50° gemessen. Die scharfe Winterkälte vermag an Laubbäumen Risse zu verursachen und führt zu Bodenfrost, der 30 bis 80 cm tief reicht, ab und zu junge Pflanzen schädigt und häufig den Wachstumsbeginn verzögert. Nachteiliger wirken sich jedoch die Spätfröste aus, welche oft auf tiefgelegenen Standorten die Jahrestriebe der Fichte schädigen.

Die thermische *Vegetationsperiode,* d. h. der Abschnitt der Vegetationszeit mit Tagesmitteltemperaturen über +5°, umfaßt in Südfinnland zirka 170, im Norden dagegen nur zirka 110 Tage. Im Gegensatz zur Vegetationsperiode sind die Sommertage sehr lang, wodurch für das Waldwachstum ein gewisser Ausgleich entsteht:

Breitengrad	Tageslängen (h) während verschiedener Monate					
	I	V	VI	VII	VIII	XII
60	6,7	17,1	18,8	18,1	13,7	6,0
65	5,0	18,6	20,3	20,3	16,7	3,8
70	0	22,4	24,0	24,0	18,5	0

[1] Im Sommersemester 1952 hat Herr Professor *E. Laitakari* vom Institut für Waldbau in Helsinki an der ETH Gastvorlesungen über die forstlichen Verhältnisse Finnlands gehalten. Im Laufe dieses Jahres wird in unserer Zeitschrift eine Zusammenfassung in Form von drei Aufsätzen erscheinen.

Die jährliche *Niederschlagsmenge* schwankt zwischen 455 mm (Lappland) und 700 mm (Südküste) und verteilt sich wie folgt: Winter 20 %, Frühling 18 %, Sommer 35 %, Herbst 27 %. In Lappland fallen 41 %, an der Südwestküste 27 % der Niederschläge als Schnee. Die Schneeschäden sind daher recht bedeutend, besonders auf den Höhenrücken im Osten Lapplands, wo die Schneedecke im März eine Mächtigkeit von 100 bis 120 cm erreicht. Obschon die Niederschlagsmenge in Lappland wesentlich geringer ist als in den südlichen Landesteilen, bewirkt die niedrigere Temperatur ein humideres Klima. Deshalb sind im Norden die Hochmoore häufiger, ausgenommen in den nördlichsten Fjeldgebieten, wo die Vegetationszeit bereits so kurz ist, daß die Torfbildung gehemmt wird. Westwinde sind in Finnland vorherrschend; sie verursachen nur Sturmschäden, wenn der Boden bereits aufgetaut ist, also vorwiegend in den Sommer- und Herbstmonaten.

Mit der Schweiz verglichen, ist Finnland größtenteils ein Flachland. Die höchsten nördlich des Polarkreises gelegenen Berge reichen nur bis 1000 m ü. M., sind aber trotzdem zuoberst unbewaldet. Bis auf die Gebiete am Bottnischen Meerbusen ist die Landschaft auch im Süden überall kupiert, wobei allerdings die Höhenunterschiede nur gering sind. Die 60 000 Seen, mit einer Gesamtfläche von 3 400 000 ha, sind aus dem Landschaftsbild von Finnland nicht wegzudenken. Zur Hauptsache liegen sie in Süd- und Mittelfinnland. Häufig als langgezogene Wasserarme ausgebildet, sind sie zusammen mit den Flüssen von großer Bedeutung für den Holztransport. Besonders vorteilhaft wirkt sich dabei aus, daß die Wasseradern in südlicher und westlicher Richtung verlaufen und meistens innerhalb der Landesgrenzen ins Meer münden.

Finnland besitzt heute ein *Landareal* von 30 500 000 ha; davon sind:

Ertragreicher Waldboden	56,1 %
Ertragarmer Waldboden	15,0 %
Waldboden total	71,1 %
Ackerboden und sonstiges Kulturland .	12,5 %
Ertraglos	16,4 %
Total	100 %

Der ertragarme Waldboden umfaßt größtenteils Moore; nur die besten Moore wurden zum ertragreichen Waldboden gezählt. Die Moorfläche beträgt 10,1 Millionen ha oder 33,1 % des gesamten Landareals; in Nordfinnland beläuft sich ihr Anteil sogar auf 41,2 %, in der Südhälfte des Landes auf 27,3 %.

Waldboden und Holzvorrat verteilen sich wie folgt auf die *Baumarten:*

	Kiefer	Fichte	Birke	Erle	Aspe	Kahlflächen	Total
Waldboden	53,0	28,0	16,8	1,2	0,1	0,9	100 %
Holzvorrat	45,5	32,2	18,8	1,9	1,6	—	100 %

Nach *Waldbesitz* ergab sich im Jahre 1948 folgende Verteilung:

Private	Staat	Holzindustrie	Gemeinden	Kirchgemeinden	Waldfläche total
54,5	35,1	7,9	1,5	1,0	100 %

Zurzeit ist die Waldfläche Finnlands etwas kleiner als diejenige Schwedens, aber etwa dreimal größer als die Waldfläche von Norwegen. Auf jeden Einwohner entfallen in Finnland 5,1 ha, in Schweden 3,6 ha und in Norwegen 2,5 ha Wald. In den andern europäischen Ländern ist die entsprechende Zahl durchwegs kleiner; für ganz Europa beträgt sie im Durchschnitt 0,5 ha.

Der durchschnittliche *Vorrat pro ha* belief sich nach der ersten Schätzung in den Jahren 1921 bis 1924 auf 64,3 m³, nach der zweiten Schätzung (1936 bis 1938) auf 63,2 m³. Von Wäldern mit relativ hoher Wuchsleistung werden 75,2 m³ erreicht, von schlechtwüchsigen dagegen bloß 17,7 m³. Vergleichbare Werte vorausgesetzt, besitzt Schweden (59,1 m³/ha) annähernd einen gleich hohen, Norwegen (41,1 m³/ha) jedoch einen deutlich geringeren Durchschnittsvorrat als Finnland (58,4 m³/ha).

Im Jahre 1938 belief sich der *Durchschnittszuwachs* pro ha in den leistungsfähigen Wäldern auf 2,26 m³, in den schlechtwüchsigen auf 0,47 m³. Insgesamt betrug der Zuwachs 40,8 Mill. m³ (ohne Rinde), wovon entfielen auf:

Kiefer	Fichte	Birke	Erle	Aspe	Total
41,9	32,8	20,6	2,7	2,0	100 %

Der Anteil der Kiefer am Zuwachs ist bedeutend geringer als ihr Anteil an der Waldfläche (53 %) und am Holzvorrat (45,5 %). Gerade entgegengesetzt verhalten sich die Laubbäume. Diese Erscheinung beruht darauf, daß die Kiefer meistens ärmere Standorte besiedelt als die Laubholzbestände, die zudem jünger sind.

Über den altersmäßigen Waldaufbau auf guten Standorten geben folgende Zahlen Aufschluß (Angaben in % der ertragreichen Waldbodenfläche):

	weniger als 60jährig	über 60jährig	Total
Südhälfte Finnlands	63,3	36,7	100 %
Nordhälfte Finnlands	13,9	86,1	100 %

II. Forstgesetz und Forstorganisation

Noch in den fünfziger Jahren des 18. Jahrhunderts standen die finnischen Wälder fast völlig im Banne der Brandkultur und des Teerbrennens. Nur im Bereich der Flußmündungen an der Küste wurden

Sägerei und Schiffbau betrieben, besaß also das Holz seinen unmittelbaren Wert. Die Ausfuhr des Landes bestand zu jener Zeit aus Getreide (Roggen aus Brandkulturen) und Teer. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts gehörten jedoch Brandkulturen und Teerbrennen bereits zur Seltenheit. Der Rückgang hatte mit dem Aufschwung der Sägereiindustrie um die Mitte des 19. Jahrhunderts eingesetzt, der die Zellstoff-, Papier- und Sperrholzindustrie auf dem Fuße folgten. Der Anteil der Forstprodukte an der gesamten finnischen Ausfuhr stieg sprunghaft an und erreichte schließlich 90 %. Mit dieser Umwälzung drängte sich eine geregelte Waldwirtschaft auf:

Im Jahre 1859 wurde die *staatliche Forstverwaltung* organisiert. Der höhere forstliche *Unterricht* nahm ein Jahr später im Forstinstitut Evo seinen Anfang, wurde 1908 neu geordnet und der Universität angegliedert. Für das untere Forstpersonal setzte die Schulung im Jahre 1875 ein. Die zahlreichen offenen Fragen der forstlichen Praxis führten 1918 zur Gründung der forstlichen *Forschungsanstalt*. Das erste einigermaßen wirksame Forstgesetz wurde 1917 erlassen, zwölf Jahre später das heute in Kraft stehende Gesetz.

Der Aufschwung Finnlands beschränkt sich aber nicht nur auf die Waldwirtschaft, sondern umfaßt das gesamte Wirtschafts- und Kulturleben, und zwar vor allem seitdem das Land im Jahre 1917 seine Unabhängigkeit erlangt hat. Die vergangenen Kriegsjahre haben jedoch schwere Spuren hinterlassen und namentlich in waldbaulicher Hinsicht zu bedeutsamen Rückschritten geführt. Suomi zögert aber keinen Augenblick, die Kriegsschäden so rasch und so gut als irgendwie möglich zu beheben.

III. Entwicklung und Bedeutung der Waldtypenlehre für die finnische Forstwissenschaft und -praxis

Bei der Bonitierung von Wäldern hat man sich in Finnland schon früh bemüht, die Standorte nach gewissen augenfälligen Eigenschaften zu natürlichen Gruppen zusammenzufassen. So hat z. B. A. G. Blomqvist in seinen Zuwachstafeln (1872) das Land von Süden nach Norden zuerst in drei Zonen eingeteilt und in jeder derselben drei Wuchsklassen unterschieden. Die geringste Klasse umfaßte trockene Geröll- und Sandböden, auf denen der Kiefer gegenüber den anderen Baumarten eindeutig der Vorrang gebührt; zur mittleren Klasse wurden die frischen Böden gestellt, wo neben der Kiefer auch Fichte und Birke gedeihen, und welche sich nach älteren Katasterkarten für Brandkultur eigneten; die dritte Klasse schließlich umschloß die produktivsten Wald- und Ackerböden.

Sehr verbreitet war in der Forsteinrichtungspraxis von Suomi auch die folgende *Standortsgliederung:* trockene Heide / frische Heide /

niedrige Heide / bruchartiger Waldboden / reisermoorartiger Waldboden. Besonders für Südfinnland ist diese auf volkstümlichen Begriffen basierende Einteilung recht natürlich. Sie ist jedoch zu wenig scharf, umfaßt doch die «frische Heide» recht verschiedenartige Standorte; vor allem aber ist die «niedrige Heide» ein sehr vager Begriff.

J. P. Norrlin, der Gründer der pflanzengeographischen Forschung in Finnland, wählte als Ausgangspunkt für seine pflanzentopographischen Untersuchungen der Jahre 1871/72 den Standort. Er gruppierte z. B. die bewaldeten Standorte in Kiefern-, Fichten-, Laub- und Mischwälder. Diese Hauptgruppen teilte er nach der Bodenvegetation noch in Unterabteilungen ein, die er so gut charakterisierte, daß der heutige Leser ziemlich sicher weiß, von welchen Waldtypen die Rede ist. Im Grunde genommen hat er also Waldtypen oder Vegetationsformen im Walde beschrieben, ohne sie allerdings so zu benennen. Norrlin erkannte bereits die praktische Bedeutung der pflanzentopographischen Untersuchungen für die Waldwirtschaft. E. Vaino, ein Schüler Norrlins und später bekannter Flechtenforscher, legte seiner pflanzentopographischen Untersuchung vom Jahre 1878 ebenfalls den Standort zugrunde. Wie Norrlin stützte er sich dabei auf Untersuchungsmaterial aus den größtenteils noch unberührten Wäldern Ostkareliens. Vaino war bestrebt, die Hauptgruppen und Unterabteilungen der Standorte genauer zu beschreiben als Norrlin. Er prägte den Begriff Formation, der dem Cajanderschen Waldtyp nahesteht. Der später als Geograph berühmte Forscher R. Hult, ebenfalls Norrlins Schüler, trat wenige Jahre später mit einer Arbeit über die Pflanzenformationen hervor. Auf den Ideen von Grisebach und v. Kerner fußend, wollte er speziell die physiognomischen Formen der Vegetation untersuchen. Seine Absicht war, die Pflanzenformationen ganz unabhängig von den Standorten zu studieren. Deshalb benannte er die Formationen nur nach den Namen der typischen Pflanzen, wobei er z. B. die Bezeichnung «Moor» im volkstümlichen Sinne als dichten Sphagnum-Teppich auffaßte. Die Tatsache, daß auf trockener Heide zwei scharf abgegrenzte Pflanzengruppierungen vorkommen, ohne daß sich die Bodeneigenschaften unterscheiden, schien seiner Ansicht nach der These zu widersprechen, wonach bestimmte Standortsverhältnisse auch eine bestimmte Formation hervorrufen. Die Flecken von Cladina und jene von Calluna sind jedoch nicht verschiedene Formationen, sondern einfach mosaikartige Flecken innerhalb derselben Formation. Hult bestätigt dies ja selbst, indem er von der «Flechten- und Heideformation» spricht. Obschon Hult bestrebt war, eine scharfe Grenze zwischen seiner Untersuchung und den Arbeiten von Norrlin und Vaino zu ziehen, unterscheiden sich die von ihm ausgeschiedenen Formationen meistens nur dem Namen nach von denjenigen, welche die beiden Forscher beschrieben hatten. Cajan-

der stellte daher in seiner Gedächtnisrede für Norrlin folgendes fest: «Die Pflanzengesellschaften oder Vegetationsformationen und die Vegetation auf einander entsprechenden Standorten sind im großen und ganzen Begriffe, die sich decken... Bei pflanzengeographischen Untersuchungen müssen sowohl der Standort als auch die Vegetation einer allseitigen Analyse unterworfen werden. Norrlin sah es im großen und ganzen als ziemlich gleichgültig an, welche von beiden — den Standort oder die Pflanzenformation — man zum Ausgangspunkt wählt, weil beide Ausgangspunkte..., richtig aufgefaßt, zu wesentlich demselben Resultat führen müssen.»

Hults Untersuchung erweckt zwar in ihrer scharfen Konsequenz einen etwas pedantischen Eindruck, sie hat aber die pflanzensoziologische Forschung einen bedeutenden Schritt vorwärts geführt, namentlich was die Beschreibung der Vegetation und deren statistische Auswertung anbelangt. So erfolgte durch ihn erstmals die Aufnahme der Vegetationsschichten.

Der begabteste Schüler Norrlins war zweifellos A. K. Cajander, der Begründer der finnischen Forstwissenschaft und Urheber der Waldtypenlehre. Er war nicht nur ein Botaniker von scharfem Blick und weiten Kenntnissen, sondern auch ein Forstmann, der genau Bescheid wußte um die Bedürfnisse der forstlichen Praxis und der damals noch jungen Forstwissenschaft. Günstige Umstände erlaubten Cajander, sich voll zu entfalten: Für die Pflanzengeographie war das Feld in Finnland schon einigermaßen geebnet, und auch im Ausland besaß dieser Wissenszweig bereits berühmte Vertreter, wie z. B. A. Grisebach, A. v. Kerner, E. Warming und H. v. Post. Auch war der Zeitpunkt, da Cajander sich der forstlichen Laufbahn zu widmen begann (1903), sehr günstig für die Verwirklichung neuer Ideen und Maßnahmen auf forstlichem Gebiete, war doch die Waldwirtschaft Suomis gerade in starkem Aufschwung begriffen.

In diesem Zusammenhang wurde der junge Cajander beauftragt, den höheren forstlichen Unterricht neu zu organisieren und auf einen wissenschaftlichen Plan zu stellen, eine Aufgabe, die es ihm ermöglichte, sich an Ort und Stelle mit der Forstwissenschaft in Mitteleuropa zu befassen. Hier konnte er Vergleiche ziehen mit seinen früheren Beobachtungen in ostsibirischen Urwäldern und den finnischen Waldungen, die es ihm völlig klarmachten, daß sich die Waldstandorte beträchtlich unterscheiden, daß der Zuwachs und damit der Wert der Wälder ebenso verschieden ist, und daß infolgedessen die Wälder je nach ihren Standorten auf ganz besondere Weise zu behandeln sind. Somit bestand einer der wichtigsten Aufträge seitens der forstlichen Praxis in der Bonitierung oder Gruppierung der Wälder nach Produktionseinheiten. Da die einleitend erwähnte Gliederung in trockene Heide, frische Heide usw. den erhöhten Ansprüchen nicht mehr ge-

nügte, wurde Cajander durch Direktor Ericsson beauftragt, die Vegetation dieser Gruppen näher zu studieren und für jede von ihnen ein bezeichnendes Vegetationsbild herauszuarbeiten. Cajander unternahm tatsächlich einen Versuch (siehe Beschreibung der Vegetation im Lehrbuch über Forsteinrichtung von Ericsson). Da es ihm aber nicht gelang, die Aufgabe befriedigend zu lösen, beschloß er, die Bonitierungsfrage als nächsten Forschungsgegenstand zu wählen. Zudem war es ihm ja bereits zur Studienzeit bewußt geworden, daß sich die Resultate von Versuchen oder vergleichenden Beobachtungen nur in sehr beschränktem Umfang praktisch verwerten ließen, solange man die betreffenden Standorte nicht genau angeben konnte.

Die mitteleuropäischen Bonitierungsmethoden (Bauers Streifen-, Heyers Leitkurven-, R. Hartigs Weiserverfahren), um die Cajander genau Bescheid wußte, vermochten die Bonitierungsfrage nicht zu lösen. Er ging deshalb daran, natürliche, im Walde selbst unterscheidbare Bonitäten aufzustellen, die nicht auf graphischen oder mathematischen Konstruktionen fußen. Er begann mit seinen Untersuchungen über Waldtypen anläßlich seiner Studienreise in Mitteleuropa in den Jahren 1906/1907. Das Wort «Waldtyp» (skogstyp) hatten schon einige schwedische Forscher als Bezeichnung für die Waldformationen eingeführt. Cajanders Aufnahmen erfolgten hauptsächlich in den Gebirgswaldungen Deutschlands sowie ergänzend in den Wäldern Mittelfinnlands (Kronforst Evo). Ausgewertet wurden ferner die Ergebnisse früherer Studienreisen in Finnland, Mitteleuropa, Nordrußland und Sibirien.

Das Werk Cajanders «Über Waldtypen» ist im Jahre 1909 erschienen. Grundlegend in diesem berühmten 175seitigen Buche ist das erste, 16 Seiten umfassende Kapitel: «Allgemeines über Pflanzenvereine.» Das Übrige ist mehr eine Beschreibung der ausgeschiedenen Typen samt einigen Hinweisen auf deren Bedeutung. Anhand treffender Beispiele wird die Gesetzmäßigkeit im Auftreten der Pflanzen und die Abhängigkeit ihres Vorkommens von verschiedenen Faktoren erläutert. Da die Standortsfaktoren von Ort zu Ort großen Schwankungen unterworfen sind, muß auch die Pflanzendecke sehr stark wechseln. Klima, Boden usw. verändern sich aber nur allmählich; die Pflanzenvereine dagegen sind oft scharf gegeneinander abgegrenzt, ein Widerspruch, der durch die Rolle des Kampfes ums Dasein gelöst wird. Daraus geht hervor, daß dort, wo jeglicher Kampf fehlt, der Vegetationsteppich sehr bunt ist; sobald aber der Kampf einsetzt, wird die Pflanzendecke sogleich viel regelmäßiger. So weist z. B. der sibirische Urwald, die Taiga, am Lenaunterlauf die regelmäßigste Vegetation auf; jede Baumart ist dort an ganz bestimmte Standorte gebunden. *In den von der menschlichen Kultur unberührten Gebieten muß überall dort, wo dieselben Bedingungen vorhanden sind, d. h. auf biologisch gleich-*

wertigen Standorten, das Resultat dieses allseitigen Kampfes dasselbe sein, d. h. derselbe Pflanzenverein entstehen.

In bewirtschafteten Wäldern wird jedoch diese Entwicklung ständig gestört. Brandkultur, Waldbrände, Abholzungen z. B. schaffen ganz neue Voraussetzungen. Andere Baumarten treten auf; bevor aber in ihrem gegenseitigen Kampf ums Dasein ein Entscheid gefallen ist, hat der Mensch bereits wieder eingegriffen. Auf diese Weise erlangt der Wald nie die strenge Regelmäßigkeit des Urwaldes.

Die Bodenvegetation des Waldes wird dagegen von den Menschen weniger beeinflußt als die Baumschicht. Auch ist die Lebensdauer der Bodenpflanzen viel kürzer als diejenige der Bäume, so daß in der Untervegetation des Waldes die ursprüngliche Regelmäßigkeit sogar in einem Jahrzehnt wiederhergestellt wird.

In Wirtschaftswäldern ist somit vor allem die Bodenvegetation für den Standort charakteristisch, während die Baumart verschieden sein kann.

Aus der Beurteilung der deutschen Waldtypen ergibt sich nach Cajander folgendes: «Die Waldtypen sind in ihrem Auftreten weder ausschließlich durch die Bodenart noch ausschließlich durch die Exposition, Höhenlage, chemische Beschaffenheit des Bodens usw. bedingt. *Die Waldtypen erscheinen vielmehr als Resultat der Gesamtwirkung aller Standortsfaktoren auf die Pflanzendecke, als Bildungen, die an biologisch gleichwertigen Standorten auftreten.*» Auf Grund dieser Aussage definiert er *die waldbauliche Bedeutung der Waldtypen* wie folgt: «Wenn aber zwei Bestände biologisch gleichwertig sind, müssen sie auch waldbaulich gleichwertig sein» — und fügt hinzu: «Für jeden Waldtyp muß dessen spezielle Holzart und dessen spezielle waldbauliche Behandlung angewendet werden.» Cajander selbst fand wenig Gelegenheit, Vorrat, Zuwachs und Ertrag der verschiedenen Waldtypen zu untersuchen, stellte jedoch schon fest, daß die maximale Höhe einer bestimmten Baumart für jeden Waldtyp bezeichnend ist, und daß sich der Flächenzuwachs am Wurzelstock in den verschiedenen Waldtypen meistens deutlich voneinander unterscheidet.

Trotz der schwachen taxatorischen Beweisführung vermochte Cajander die führenden Forstleute zu überzeugen, daß die Waldtypen zusehends an Bedeutung gewinnen würden. Bereits im Jahre 1914 erließ die staatliche Forstdirektion Vorschriften, welche zur Anwendung der Waldtypen in den Forsteinrichtungsarbeiten verpflichteten. Seit dieser Zeit, besonders aber seit der Ernennung Cajanders zum Generaldirektor der Forstdirektion im Jahre 1918, haben die Waldtypen in der forstlichen Wissenschaft und Praxis von Suomi eine zentrale Stellung inne.

Im Jahre 1913 hatte Cajander in seinem grundlegenden Werk «Über die Moore Finnlands» auch die Moortypen beschrieben und spä-

ter noch die Waldtypenlehre in manchen Schriften vertieft. Seither wurden die ursprünglichen Waldtypen für Süd- und Mittelfinnland nur unbedeutend ergänzt, die nordfinnischen dagegen wurden erheblich weiterentwickelt und stehen zurzeit noch in Bearbeitung. Die Typen in der Übergangszone zwischen Nord- und Mittelfinnland sind jüngst erst genau erfaßt worden.

Durch die Untersuchungen von Ilvessalo und Lönnroth (1920 bis 1925) sowie durch die auf den Waldtypen fußenden Ertragstafeln hat die Waldtypenlehre taxatorische Ergänzungen erfahren. Die zahlreichen Untersuchungen Aaltonens haben ferner die Korrelation zwischen der Ertragsfähigkeit der Waldtypen und einigen wichtigen Bodeneigenschaften, so dem Stickstoff- und Kalkgehalt, nachgewiesen.

Unverkennbar beruht heute die gesamte wald- und moorbiologische Forschung und waldbauliche Praxis in Finnland auf der Grundlage der Wald- und Moortypen, eine Sachlage, die sich nach dem Tode Cajanders (1943) in keiner Weise verändert hat.

Auch in den Nachbarländern stand das Problem, die Ausscheidung der Waldtypen, keineswegs im Hintergrund. In Rußland wurden die Waldtypen ungefähr gleichzeitig, jedoch selbständig, erforscht. Schweden hatte sich zwar etwas früher mit dem Problem befaßt, aber die entscheidende Entwicklung ist erst später eingetreten. Dank der fortlaufenden Erforschung gleichen sich die in den drei Ländern unabhängig voneinander ausgeschiedenen Waldtypen mehr und mehr an.

Vielleicht werden im Laufe der Zeit noch bessere Bonitierungsmethoden entwickelt als die Waldtypenlehre. Auf alle Fälle aber haben die Cajanderschen Waldtypen der finnischen Forstwissenschaft und -praxis bereits einen unschätzbaren Dienst erwiesen.

Résumé

L'économie forestière finlandaise actuelle

Cet article représente la première partie du résumé d'un cours que l'auteur a donné à l'EPF dans le semestre d'été 1952. Les trois chapitres traitent les questions suivantes:

1. Généralités sur les conditions forestières finlandaises: particularités climatiques du pays, descriptions de ses éléments spécifiquement finlandais (forêts, marais, lacs); indications sur la surface forestière, le mélange des essences, le matériel sur pied, l'accroissement et la représentation des classes d'âge dans les forêts.

2. Historique de l'évolution forestière du pays depuis le début de l'exploitation des forêts (défrichements au feu, distillation de goudron de bois, exploitations pour les constructions navales) jusqu'au stade actuel de la législation et de l'organisation forestières.

3. Exposé de la théorie des types de forêts selon Cajander et de son importance éminente pour les recherches scientifiques sur la biologie des forêts et des marais et pour la pratique sylvicole finlandaise.

Trad.: *J.-B. C.*

Hagelschäden an Waldbäumen und ihre Folgen

Von *Hch. Tanner,* Kantonsoberförster, St. Gallen

(42.33)

In verschiedenen Jahrgängen der «Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen» (SZF)/«Journal forestier suisse» (JFS) sind Aufsätze über Hagelschläge und ihre augenblicklichen Auswirkungen auf die Waldungen erschienen [1]. Nur sehr selten finden wir aber Angaben über die Folgen solcher Naturereignisse nach einer Reihe von Jahren.

Heß-Beck «Der Forstschutz», 2. Teil, 1916 (S. 423—433), und Chr. Wagner «Lehrbuch des Forstschutzes», 1930, schildern die Gefährlichkeit des Hagels eingehender. Sie wissen von bedeutenden Zuwachs- und Ernteverlusten zu berichten: Stämme kränkeln — stark verhagelte Bestände mußten abgetrieben werden — die Nutzholzausbeute sei in einem Verwaltungsbezirk nach schwerem Hagelschlag nur 4 % gewesen usw.

Auch Professor Knuchel vermerkt in seinem Buch «Holzfehler» nur: «Durch Hagelkörner verursacht, können an Buchen Steingallen hervorgerufen werden.»

Am Beispiel des Hagelschlages vom 30. Juli 1913, der die Gegend von Ste-Croix im Waadtländer Jura heimsuchte, hat Professor Badoux die Zuwachsverluste in einem zirka 55 Jahre alten (Baumlängen 17 bis 22 m) Fichtenstangenholz ermittelt (SZF 1917, S. 329 f). Der Massenzuwachs betrug 1917 nur noch 25 % desjenigen von 1913. «In

[1] *Landolt, E.:* Hagelschaden vom Juni 1861 im Kanton Luzern: SZF 159, JFS 263.
Meisel, S.: Hagelschlag, Anregung betreffend Schutzwalderklärung, Untersuchung durch meteorologische Stationen. Erinnerung an Beschluß von Bex betr. das Ständige Komitee. 1874: SZF 228, JFS 234.
Riniker, H.: Die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung des Bodens im Kanton Aargau. Bespr. 1881: 114.
Landolt, E.: Hagelschläge (Berichte). 1882: 109.
Pillichody, A.: La grêle dans les montagnes neuchâteloises, 15 juillet 1902. 1902: JFS 143.
Kanton Bern: Zwei erhebliche Schäden durch Hagel und Schnee. 1904: SZF 140.
Jaccard, P.: Influence du gel sur la chute des feuilles 1909: JFS 1, 31, SZF 105.
Dr. *Maurer, J.:* Die Hagelfrequenz in der Schweiz. 1910: SZF 345; 1911: JFS 75.
Oechslin, M.: Ein Beitrag zur Hagelkenntnis. 1917: SZF 220.
Badoux, H.: Perte d'accroissement dans un perchis d'épicéa causée par la grêle. H. Christ, renseignements complémentaires. 1917: JFS 87, 145, SZF 329.
Burger, H.: Hagelwetter im Bigental, Mai 1931.
Notiz der Vers.-Anst. 1931: SZF 227.