

ZUR KENNTNIS
DER
**EINWANDERUNGSWEGE DER
PFLANZENARTEN**
NACH FINNLAND

VON

A. K. CAJANDER.

HELSINKI 1921

Einleitung.

Im Jahre 1914 veröffentlichte der Unterzeichnete in dem zu Ehren des Inspektors der Studentennation des „Eigentlichen Finnlands“ (Varsinais-Suomi), Prof. Dr. E. N. SETÄLÄ zu seinem 50. Geburtstag herausgegebenen Studentenalbum „Lännetär“ einen Aufsatz über die Einwanderungswege der Pflanzenarten nach Finnland. Da diese Publikation auch in Finnland wenig verbreitet ist, scheint es angemessen, die Hauptzüge des genannten Aufsatzes einem weiteren Leserkreis bekannt zu machen, zumal sich meine Ansichten in den berührten Fragen inzwischen in keiner Weise verändert haben¹⁾. — Die im genannten Aufsatz enthaltenen Gedanken entstanden, als ich in den Jahren 1909—1910 Herrn Professor Dr. J. P. NORRLIN bei der Ausarbeitung seiner in dem „Atlas de Finlande“ enthaltenen Uebersicht der Flora und der Vegetation Finnlands behilflich war. Die Methode

¹⁾ Die Grundgedanken des genannten Aufsatzes kehren auch in meinem „Met-sänhoidon perusteet. I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet“ (Handbuch des Waldbaues. I. Grundzüge der Pflanzenbiologie und Pflanzengeographie), Porvoo, 1916, S. 649—655, wieder. In der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft habe ich am 20. Februar 1914 einen Vortrag über denselben Gegenstand, besonders aber über die Einwanderung und die Verbreitung der Hainpflanzen in Finnland im Hinblick auf die Verteilung des fruchtbaren Bodens und auf die Besiedelungsgeschichte des Landes gehalten (vgl. Acta forest. fenn. 7, 1917, S. 112—113). Die letztgenannte Frage, über die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finnland, wurde eingehender in einem anderen Vortrag am 1. Februar 1916 besprochen (Acta forest. fenn. 7, 1917, S. 173—175) und alsdann von O. J. LUKKALA in seiner Abhandlung „Tutkimuksia viljavan maa-alan jakaantumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa“ (Untersuchungen über die Verteilung des fruchtbaren Bodenareals hauptsächlich in den Landschaften Savo (Sawolaks) und Karjala (Karelien), Acta forest. fenn. 9, 1919 (mit deutschem Ref.) sehr vielseitig beleuchtet.

HELSINKI 1921

J. SIMELIUS'EN PERILLISTEN KIRJAPAINO O. Y.

der Untersuchung lehnte sich an das bekannte Werk von J. A. PALMÉN über die Zugstrassen der Vögel an. Vor der Drucklegung meines Aufsatzes erschien die grosse Arbeit von G. ANDERSSON und SELIM BIRGER: Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria (Norrländskt Handbibliotek, V. 1912), welche mir auch einige Winke bei der schliesslichen Ausarbeitung des Aufsatzes gegeben hat.

Helsinki (Helsingfors), im März 1921.

A. K. Cajander.

Durch die Eiszeit wurde die ganze frühere Vegetation Finnlands vernichtet.

Zwar ist es ja wahrscheinlich, dass sich in den Gebirgsgegenden Skandinaviens, besonders an den Küsten, Bergspitzen, sog. Nunataker, über die Eismassen erhoben und dass an deren Hängen wenig anspruchsvolle Pflanzenarten über die Eiszeit hinaus existiert haben; innerhalb des Gebiets von Finnland aber — das neuerworbene Petsamo wohl mitgerechnet — sind aller Wahrscheinlichkeit nach keine Nunataker vorgekommen.

Als die kompakte Eisdecke Hand in Hand mit dem Milderwerden des Klimas zusammenschmolz, stellte sich den Pflanzenarten immer mehr freies Land zur Verfügung. Die äussere Form Finnlands war eine andere als jetzt, denn sein Hauptteil, soweit es vom Eis befreit war, war vom Meere (*Yoldia-Ancylus*) bedeckt. Hauptsächlich erhoben sich nur [Lappland und] die Gegenden um die Wasserscheide Maanselkä aus dem Meere, desgleichen eine grosse Insel inmitten der jetzigen karelischen Landenge und eine Unmenge grösserer und kleinerer Inseln vorzugsweise in den höher gelegenen Teilen Finnlands.

Die Tundravegetation konnte sich auf die karelische Landengeninsel verbreiten, wo Reste von ihr als Subfossilien im Süsswasserton in Kivennapa gefunden worden sind. Wahrscheinlich verbreitete sich die Tundravegetation teilweise auch den Maanselkä entlang und vor allem auf die Halbinsel Kuolla (Kola), deren Nordküste, wie auch die äusserste Küste Norwegens, nach RAMSAY während der späteren Epoche der Eiszeit eisfrei war. Das Milderwerden des Klimas dauerte fort, und durch Landhebung erhielt Finnland nach und nach seine jetztzeitliche Umgrenzung. Beide Erscheinungen sind aber bekanntlich keineswegs in fortlaufendem, gleichmässigem Tempo verlaufen, sondern die Landhebung ist gewissermassen wellenförmig vorgeschritten, und das Klima ist nach einem Wärmemaximum wieder kühler geworden.

Während dieser Zeiträume sind Pflanzenarten aus verschiedenen Richtungen nach Finnland eingewandert. Eine grosse Anzahl ist aus Schweden nach Ahvenanmaa (den Ålands-Inseln) gekommen; ein Teil derselben hat seine Wanderung dort beendet, ein anderer Teil setzte sie weiter nach dem südwestlichen Finnland fort. Eine nicht weniger bedeutende Menge wanderte von Südosten ein, besonders über den karelischen Isthmus zwischen dem Laatokka (Ladoga) und dem Suomenlahti (Finnischen Meerbusen), aber auch über die Landenge zwischen den Seen Laatokka und Äänisjärvi (Onega). Die östlichen Einwanderer sind teils über die ebengenannten Landengen teils zwischen dem Äänisjärvi und dem Vienanmeri (Weissen Meer) her gekommen und von dort auch nach Kuolla (Kola) und Nordfinnland eingedrungen, wohin allem Anschein nach auch von der jetzigen Halbinsel Kanin eine nicht unbedeutende Einwanderung stattgefunden hat. Nur verhältnismässig wenige Pflanzenarten scheinen über den Suomenlahti (Finnischen Meerbusen) aus Estland eingewandert zu sein; sehr gering ist auch die Anzahl derjenigen Arten, welche um den Pohjanlahti (Bottnischen Meerbusen) herum aus Schweden gekommen sind.

Ein Teil der Pflanzenarten ist in mehr oder weniger breiter Front eingewandert. Solche Arten sind vor allem die Kiefer, die Fichte, die Birke u. a., im allgemeinen solche Pflanzenarten, welche keine sehr ausgeprägten Ansprüche an den Standort stellen, welche also an sehr verschiedenen und vor allem auch an den dürftigeren Standorten auftreten können. Es ist nicht unmöglich, dass sich sowohl die Birke als die Kiefer sogar in einer kompakten Front über das waldlose Gelände ausbreiteten. Von anderen Arten sind wohl zuerst Pioniertruppen erschienen und erst hinter ihnen die kompaktere Masse. Diese Pflanzenarten können keine speziellen Einwanderungswege gehabt haben, man darf bei ihnen nur von Einwanderungsrichtungen sprechen.

Anders verhalten sich Pflanzenarten, die nur an ganz speziellen Standorten auftreten. Sie haben nur solche Strassen benutzt können, wo ihnen günstige Standorte zur Verfügung standen. Je reichlicher solche Standorte vorhanden waren, umso leichter war die Wanderung, je spärlicher sie waren, umso schwieriger gestaltete sich die Benutzung des Weges.

Es gibt natürlich Uebergänge zwischen den beiden Gruppen, und sogar einundieselbe Pflanzenart kann unter verschiedenen Verhältnissen zu beiden Gruppen gehören. So sind die Hainwaldpflanzen

über Ahvenanmaa (die Ålands-Inseln) nach Varsinais-Suomi (dem Eigentlichen Finnland, SW-Ecke des finnischen Festlandes) in breiter Front vorgedrungen, in den meisten anderen Teilen des Reiches aber wohl nur bestimmte Strassen entlang.

Die Einwanderungsrichtungen der erstgenannten Kategorie können nur durch geeignete pflanzenpaläontologische Untersuchungen ermittelt werden, die Einwanderungswege der zweiten Kategorie aber sind sogar noch leichter auf Grund der jetzigen Verbreitung der Pflanzenarten zu erforschen. Dabei kann man von folgenden Voraussetzungen ausgehen:

1. Während der verhältnismässig kurzen Zeit, welche seit der Eiszeit verflossen ist, sind die biologischen Eigenschaften der Pflanzenarten in der Hauptsache unverändert geblieben. Die Eigenschaften ganz vereinzelter Arten können sich zwar um ein wenig verändert haben, aber in grösserem Massstab ist das sicher nicht geschehen. Während ihrer Einwanderung nach Finnland und ihrer Wanderungen in Finnland können die Pflanzenarten also im allgemeinen keine anderen Standorte benutzt haben als die, an welchen sie auch jetzt noch fortkommen. Die Felspflanzen sind von Fels zu Fels gewandert, die Hainpflanzen vom einen Hain in den anderen, die Uferpflanzen an den Wassergestaden entlang.

2. An vielen Stellen, wohin die fragliche Pflanzenart einst eingewandert war, ist sie später verschwunden, teils infolge veränderter Naturverhältnisse, teils infolge der Vernichtung durch die Kultur, teils infolge des Kampfes mit anderen Pflanzenarten. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass die jetzigen Fundorte der Pflanzenarten oft nur unbedeutende Reste der ehemaligen, zusammenhängenderen Serien ihrer Fundorte darstellen — wenn auch keineswegs geleugnet werden soll, dass diese Serien auch von Anfang an mehr oder weniger, unter Umständen sogar sehr unterbrochen sein konnten.

3. Diejenigen Pflanzenarten, deren Standortsansprüche einander ähnlich sind und welche deswegen im allgemeinen zusammen auftreten, haben aller Wahrscheinlichkeit nach auch früher ähnliche Standorte bewohnt. Je ähnlicher ihre Standortsansprüche sind, umso grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie sich in der Hauptsache derselben Einwanderungswege bedient haben, wenn auch nicht selten zu verschiedenen Zeiten und sogar in entgegengesetzter Richtung. Sogar solche Pflanzenarten, welche, wie die Schwarzerle und die Grauerle, einander zum Teil ausschliessen, müssen — im ursprünglichen Naturzustand — im allgemeinen dieselben Wege benutzen. Wenn man alle

jetzigen und alle bekannten „subfossilen Fundorte“ solcher Pflanzenarten, welche (eng gefasst) zu derselben biologischen Pflanzengruppe gehören, auf der Karte — allerdings mit verschiedenen Zeichen — einträgt, so müssen die Fundorte einander dermassen ergänzen, dass mehr oder weniger zusammenhängende Wanderungswege angedeutet werden.

Von solchen biologischen resp. ökologischen Gruppen der Pflanzenarten sind vor allem die Pflanzenarten der Ueberschwemmungsgebiete und die Hainpflanzen zu nennen.

Die ausgeprägtesten Alluvialpflanzen Finnlands sind sämtlich östliche Einwanderer. Sie haben ihre Heimat vorzugsweise in den Inundationsgebieten der grossen Flüsse Russlands und Sibiriens. Eine starke Ueberschwemmung mit starker Sedimentenablagerung vertragen nur ganz bestimmte Pflanzenarten, während eine solche Ueberschwemmung für andere Pflanzen, wie vor allem für Flechten, Moose und Halbsträucher (Reiser) todbringend ist¹⁾. Die ersteren gedeihen aber grösstenteils ausgezeichnet, weil ihnen kein Nahrungsmangel droht und sie dort weder von einer Moosvegetation noch von saurem Humus belästigt werden. Auch für sie ist die Ueberschwemmung an und für sich jedoch keineswegs notwendig, sondern sie gedeihen meistens vorzüglich auch auf nicht überschwemmtem Boden, wenn dieser kräftig genug ist, nicht nennenswert sauer reagiert, nicht zu trocken ist und einer zusammenhängenden Moosdecke entbehrt; viele von den Pflanzenarten der Inundationsgebiete treten ja auch als Ruderten auf.

Unter den Pflanzenarten der Inundationsgebiete haben *Dianthus superbus* und *Mæhringia lateriflora* die vollständigsten Serien der Fundorte aufzuweisen. Beide sind keine sehr ausgeprägten Inundationsgewächse, und gerade darin liegt wohl in der Tat die Hauptursache der Vollständigkeit ihrer Fundortserien, da ja typische „nord-russisch-sibirische“ Inundationsgebiete bei uns in Finnland spärlich und meistens wenig vollständig ausgebildet sind.

Die erstgenannte Art ist in den Inundationsgebieten der nord-russischen Flusstäler sehr gemein, wenn auch wohl nirgends dominierend. In Aunus (Olonetz-Karelien) ist sie an den Flüssen recht häufig, sie tritt aber auch ganz allgemein als Halbruderat an Wegen,

¹⁾ Vgl. A. K. CAJANDER: Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. III. Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Thäler. Acta soc. scient. fenn. XXXVII, 1909, S. 144—152.

Fusspfaden u. a. auf. Von Aunus ist sie nach dem südöstlichen Finnland in das Tal des Tuloma-Flusses eingewandert. Wie eine nicht geringe Anzahl anderer Alluvialgewächse trifft man sie auch an den Ufern des Vienanmeri (Weissen Meeres) und von dort ist sie vielenorts die Flussläufe aufwärts, teilweise auch als Halbruderat, vorgerückt. So ist sie auf die reichsfinnische Seite nach Süd-Kuusamo (Gegend des Pistonjoki und Kenttijärvi und des Kirchdorfs Kuusamo) gekommen. Vom Meerbusen Kannanlahti (Kandalaks), in dessen Umgebung sie mehr oder weniger häufig ist, ist sie in das Wassersystem des Oulanka-Flusses gewandert, und zwar weit in das reichsfinnische Gebiet hinein: in die Flusstäler der oberen Oulanka (bis Savina), der Kutsa (Vuorijärvi etc.) und der Tuntsa. Von dem Wassersystem des Oulanka-Flusses ist sie wiederum über die Wasserscheide in das Gebiet des Hauptflusses von Nordfinnland, des Kemijoki, gekommen, wo sie sich bis zur Mündung desselben in den Pohjanlahti (Bottnischen Meerbusen), an den verschiedenen Zuflüssen des Kemijoki und auch weithinauf z. B. den Kitinen und Ounasjoki entlang verbreitet hat. Längs dem Meeresufer ist sie bis zum Siikajoki gelangt, und an mehreren Orten findet man sie an den Flüssen auch im Binnenlande (z. B. in Pudasjärvi). Von der Mündung des Kemi-Flusses hat sie sich an der Küste auch westwärts verbreitet bis nach Norrbotten. Von Kannanlahti an trifft man *Dianthus superbus* rings um die grosse Halbinsel Kuolla (Kola) bis zum Porsangerfjord im nördlichsten Norwegen; vielenorts findet man ihn auch im Binnenlande, z. B. am Imantero- (Imandra-) See, an den Flüssen Tulomajoki und Nuotjoki u. a. sowie auch im Tale des Grenzflusses zwischen Finnland und Norwegen, des Tenojoki (Tanaelf) bis zum Wasserfall Alaköngas. Im mittleren Russland ist *Dianthus superbus* mehr oder weniger häufig, und zwar findet man ihn sehr verbreitet auch in den Gegenden südlich bzw. südöstlich von Suomenlahti und Ostsee. — *Dianthus superbus* ist demnach, teils als Uferpflanze, teils als Halbruderat, im ganzen östlichen Teil des finnischen naturhistorischen Gebiets, vom Flusse Syväri (Swir) an bis zum Eismeergestade sehr verbreitet. In das Reichsgebiet von Finnland ist er eingewandert: in das Tuloma-Tal, in die Gegenden des Pistonjoki und des Kirchdorfs Kuusamo, in das Oulanka-Gebiet und von dort in das Gebiet des Kemi-Flusses und an die Küste des nördlichen Teils des Bottnischen Meerbusens, ferner in das Tal des Tenojoki; ausserdem kommt er in der neuerworbenen Provinz Petsamo, vorzugsweise an der Küste, vor. Auf der skandinavischen Halbinsel findet man *Dianthus superbus* an der Eismeerküste

Norwegens, an der Küste des nördlichen Norrbottens und an der Westküste Südschwedens (Schonen—Halland).

Eine sehr ähnliche Verbreitung hat *Mæhringia lateriflora*, mit dem Unterschied jedoch, dass sie etwas weniger zusammenhängend ist und dass sie nicht als Halbruderat auftritt. Sie fehlt zwar in Kuusamo, aber im Gebiet des Kemi-Flusses ist sie, z. B. am Luiro-Fluss, sogar bis Mutenia verbreitet. Westlich von der Mündung des Kemi-Flusses findet man sie im Delta des Tornio-Flusses (Sellö), aber östlich bezw. südöstlich von der Mündung des Kemi-Flusses überhaupt nicht. — In der Hauptsache ähnlich verbreitet ist auch *Salix amygdalina*, eine der ausgeprägtesten Alluvialpflanzen Russlands und Sibiriens; nur sind ihre Fundorte sowohl in der östlichen Hälfte des finnischen naturhistorischen Gebiets (am Iivina-Fluss, bei Schokschu und Joensuu [Vosnessenje] in Aunus, am Wodlafluss [fließt von NE in den See Äänisjärvi] und am Flusse Niva zwischen den Imantero-See und Kannanlahti) als auf der reichsfinnischen Seite (im Flussgebiet der Oulanka [Paanajärvi-Nurmisaari] und im Gebiet des Kemi-Flusses, am Unterlauf dieses Flusses von Rovaniemi bis Kemi, ferner am Unterlauf des Tornio-Flusses zwischen Tornio und Alkkula und im grossen Wiesengebiet von Liminka, südlich von Oulu) sehr zerstreut. *Salix amygdalina* kommt ferner an einigen Flüssen Schwedens (Klarelf, Dalelf), stellenweise sogar massenhaft vor, vielleicht vom östnfjeldschen Norwegen eingewandert, wo sie am nördlichsten in Størdalen (63° 28') auftritt.¹⁾ An *Salix amygdalina* schliessen sich *Silene tatarica* und *Thalictrum kemense* an, von welchen die erstere Art sowohl in Ostkarelien (am Kosha-See, an der Küste des Vienanmeri bei Pokrofskoje und am Kannanlahti) wie in Reichs-Finnland (an der oberen Oulanka, am Luiro-Fluss bei Koskenniska, am Hauptkemi bei Pelkosenniemi und an der Kemi-Mündung, ferner in der allernördlichsten Spitze Finnlands bei Puolmak) selten ist, die letztere, eine der Charakterpflanzen der Inundationsgebiete der Flüsse Nordrusslands, desgleichen äusserst spärlich auftritt: am Syväri (Swir) bei Nimpelto, an der Wodla (Utsj-Koloda—Padun), an der Mündung des Äänisjoki (Onega-Flusses), am Kannanlahti (Keret, Porjeguba) sowie auf der reichsfinnischen Seite im Oulanka-Gebiet (Paanajärvi, Kutsajoki) und im Tenojoki-Gebiet (Mandojäyri, Ylä- und Alaköngäs u. a.). Östlicher sind geblieben: *Veratrum lobelianum* (im Norden jedoch bis zum Porsangerfjord), *Schedonorus inermis*, *Conioselinum tataricum* (doch auch auf dem

¹⁾ Vgl. A. BLYTT — OVE DAHL: Haandbog i Norges Flora. Kristiania 1906.

Karelischen Isthmus am Suvanto-Fluss (Mönkö) und *C. cenolophioides*, ferner *Sanguisorba polygama* und *Aster sibiricus*, welche letztgenannten vorzugsweise auf der Halbinsel Kuolla und im nördlichen Teil von Ostkarelien vorkommen, die letztgenannte Art jedoch auch am Unterlauf der oberen Oulanka (und in Røros in Norwegen). Andere, seltene Arten sind die nur an ganz vereinzelter Stellen auftretenden: *Arctophila pendulina*, *Salix pyrolifolia* (im Oulanka-Tale), *Scirpus radicans*, *Agrostis bottnica* u. a.

An die obengenannten schliessen sich gewissermassen an: *Archangelica officinalis*, *Chærophyllum Prescottii* und *Thalictrum simplex*, die in Finnland hauptsächlich in derselben Weise wie die oben angeführten auftreten, *Chærophyllum* jedoch vorzugsweise als Ruderat und *Thalictrum simplex* in der südlichen Hälfte Finnlands auch an Halbkulturstandorten (Wiesen u. dgl.); ferner *Geranium pratense*, *Inula britannica*, *Ptarmica cartilaginea* u. a., die ebenfalls ihren natürlichen Standort im Inundationsgebiete der Flusstäler östlich von Finnland besitzen, grossenteils aber auch als Ruderaten auftreten.

Ein Teil dieser Pflanzenarten, deren Fundorte in Fennoskandia sehr zerstreut und teilweise von dem eigentlichen Verbreitungsgebiet der fraglichen Arten in Nordrussland weit entfernt sind, ist aller Wahrscheinlichkeit nach sehr früh eingewandert, z. B. *Arctophila pendulina*, *Salix amygdalina*, *Aster sibiricus*, *Agrostis bottnica*, *Silene tatarica* u. a., zumal sie ausserdem ein recht kühles Klima vertragen. — Man hat die oben behandelten Pflanzenarten bei uns als Pflanzen mit nordöstlicher Verbreitung bezeichnet, weil die meisten von ihnen in Südfinnland höchstens nur im südöstlichen Teil auftreten, in Nordfinnland aber weit verbreitet sind, die nordöstliche Verbreitung dieser Gewächse hat aber, wie aus dem Vorigen erhellt, ihre Hauptursache darin, dass sie, aus Osten eingewandert, durch das Oulanka-Wassersystem ziemlich leicht in das Wassersystem des Kemi-Flusses eingedrungen sind und ihnen in den Tälern dieses mächtigen Flusses und seiner Nebenflüsse vorzügliche Lebensbedingungen geboten worden sind; die Verbreitung an der Küste des Vienanmeri (Weissen Meeres) und des Eismees entlang hat auch das ihrige zur nordöstlichen Verbreitung dieser Gewächse beigetragen.

Die Hainwaldpflanzen bilden eine andere natürliche biologische (ökologische) Gruppe von Pflanzen. Auch sie sind recht anspruchsvoll. Eigentlich sind sie in bedeutend wärmerer Klimalage zuhause als der, wozu Finnland gehört; das mitteleuropäische Eichen-

klima sagt ihnen am besten zu, wenn auch die anspruchloseren von ihnen unter sonst günstigen Bedingungen sogar noch in Nordfinnland gedeihen. Sie lieben kräftigen Boden mit mildem Humus ohne reichlichere Moos- und Flechtenvegetation. Ihre biologische Struktur ist mehr oder weniger hygrophil.

In Finnland sind Gebiete, welche den Hainwaldpflanzen gute Bedingungen bieten, ziemlich dünn gesät, und infolgedessen konnten diese Pflanzen bei ihrer Wanderung nicht beliebige Wege benutzen. Sehr reichlich gibt es ihnen günstige Lokalitäten auf Ahvenanmaa (den Ålands-Inseln) sowie auf den Schäreninseln und an der Küste des südwestlichen Finnlands. Von dort nach Norden ist die ganze Küste des Pohjanlahti (Bottnischen Meerbusen) bis Tornio relativ fruchtbar, so zwar, dass sie gegen Norden im allgemeinen nach und nach steriler wird, ausgenommen auf der Strecke zwischen Tornio und Simo, wo die Fruchtbarkeit besonders durch den Kalkgehalt des Bodens vielenorts erhöht wird. Desgleichen ist die ganze Südküste Finnlands reich an für Hainpflanzen günstigen Lokalitäten, doch so, dass der westlichste und ebenso der östlichste Teil am günstigsten sind. Sehr fruchtbar sind die Umgebungen des Lohjanjärvi (Lojo-See), welche sich unmittelbar an den Küstengürtel anschliessen. Im Binnenlande sind als besondere Hainwaldzentren zu nennen: das Zentrum von Pirkkala, den mittleren Teil des Wassersystems des Kokemäenjoki (Kumo elf) umfassend, das Zentrum von Hollola, die Umgebungen des Vesijärvi und des südlichen Teils des Päijänne-Systems umfassend, das Zentrum der Karelischen Landenge, unmittelbar an den Küstengürtel sich anschliessend und vorzugsweise die Umgebung des Vuoksi-Stromes und die Gegenden von dort nach dem Meerbusen Viipurinlahti umfassend, das Zentrum von Sortavala, die Küstengegenden am Nordufer des Laatokka (Ladoga) bis in die Umgebung des Jänisjärvi umfassend, und das Zentrum von Kuopio, die Umgebung des Kallavesi und des Onkivesi umfassend. Weniger ausgeprägte bzw. kleinere Hainwaldzentren findet man z. B. in Suojärvi nördlich von dem genannten See, in der Gegend von Mikkeli (St. Michel) — Lappee und in der Gegend von Kajaani (Kajana). In Nordfinnland findet man fruchtbareren Boden vor allem in und an den Flusstälern und speziell in den kañonförmigen, in vielen Hinsichten sehr interessanten Tälern in NE-Kuusamo und SE-Kuolajärvi.

Die Hainwaldpflanzen sind vorzugsweise aus Südwesten und Südosten eingewandert.

Die südwestlichen Einwanderer kamen in erster Linie aus Mittel-

schweden nach Ahvenanmaa herüber und verbreiteten sich fächerförmig über den südwestlichen Schärenhof und die angrenzende Küste Finnlands.¹⁾ Das geht ohne weiteres daraus hervor, dass ihre Anzahl am grössten auf Ahvenanmaa ist und von dort nach Osten sukzessiv abnimmt. Die besten Bedingungen für diese Einwanderung bestanden nach dem Maximum der Litorinazeit; in den früheren Zeiten bot Ahvenanmaa den Einwanderern nach PALMGREN weniger günstige Lokalitäten. Ein Teil derselben wanderte die Küste entlang weiter gegen Osten, z. B. die Eiche (*Quercus pedunculata*), welche sich in SW-Finnland gegen N nur bis Laitila verbreitete, die Südküste entlang aber bis in die Gegend von Porvoo (Borgå) ging. *Mercurialis perennis* ist die ganze Südküste entlang und stellenweise auch etwas weiter von der Küste entfernt zerstreut verbreitet (in SE-Finnland jedoch wahrscheinlich von Osten eingewandert). Andere Arten haben sich an der Küste des Meeres entlang auch nördlich bis in die Gegend von Eura oder etwas nördlicher verbreitet, sind von dort in die Hainwaldgegenden am Kokemäenjoki, das Zentrum von Pirkkala, eingewandert und weiter noch in das Hainwaldzentrum von Hollola gekommen, welches fast unmittelbar an das Pirkkala-Zentrum grenzt: *Acer platanoides*, *Gagea lutea*, *Anemone ranunculoides*, *Corydallis solida*, *Brachypodium pinnatum* u. a. Ein Teil von ihnen ist noch nördlicher gewandert, wie der Haselstrauch, dessen subfossile Nüsse bis in die Gegend von Jyväskylä gefunden worden sind, und *Ribes alpinum*, welches an der Küste des Pohjanlahti hin bis Pohjanmaa (Ostrobothnien) wanderte.

Ueber die Karelische Landenge eingewandert sind u. a. *Festuca gigantea*, *Rubus suberectus* und *R. plicatus*, die sich nicht weiter verbreitet haben, *Corylus avellana*, welche bis zum Saima-See (Härskiänsaari in Ruokolahti) und bis Hiitola vorgedungen ist, *Quercus pedunculata*, deren östliche Verbreitung sich an der Südküste entlang bis Virolahti erstreckt. *Acer platanoides* ist über die Hainwaldlokalitäten im SE von Finnland in die Umgebungen des Gross-Saimaa (Taipalsaari, Joutseno, Ristiina, Puumala) und von dort, demselben Wasser-

¹⁾ Die Verbreitungsverhältnisse der Hainwaldpflanzen über Åland hat A. PALMGREN in seinem bekannten grossen Werk über die Laubformation (Studier öfver löfängsområdena på Åland, Acta soc. pro Fauna et Flora Fenn. 42, 1916—1917) behandelt, in dessen drittem Teil er speziell auch die Verbreitungsmöglichkeiten in Archipelagen erörtert. An diese Untersuchung schliesst sich eine eben unter der Presse befindliche Studie desselben Verfassers über die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor, welche gleichfalls auf genauen Beobachtungen und Aufzeichnungen im åländischen Schärenhof fusst.

system folgend, bis Sulkava und Rantasalmi im Norden gewandert, sowie im NE über Hiitola in das Zentrum von Sortavala. An diese schliessen sich u. a. folgende Pflanzenarten an, die ebenfalls, ausser von Südwesten, auch von Südosten eingewandert sind: *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Fraxinus excelsior* u. a. Ausschliesslich von Südosten dürfte *Stellaria holostea* eingewandert sein, welche auf der Karelischen Landenge und im Zentrum von Sortavala am häufigsten und die Küste entlang, wo sie stellenweise, z. B. in den Umgebungen von Helsinki (Helsingfors), sogar recht häufig vorkommt, bis Ahvenanmaa (sehr selten) verbreitet ist. Dasselbe ist wahrscheinlich auch der Fall mit *Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Impatiens noli tangere* u. a., welche von der Südküste jedoch auch in das Zentrum von Hollola und in das Zentrum von Pirkkala und von dort das Päijänne-System entlang in das Zentrum von Kuopio gelangt sind. An welcher Stelle oder an welchen Stellen ihre Einwanderung in das Hollola-Zentrum und in das Pirkkala-Zentrum (das Kymi-Tal entlang?) stattgefunden hat, steht noch dahin, soviel scheint aber sicher zu sein, dass sowohl diese wie sogar auch solche östlichen Einwanderer wie *Cinna pendula*, *Glyceria remota*, *Poa sudetica*, *Carex laevirostris* u. a. bis in das Kuopio-Zentrum oder wenigstens gegen das genannte Zentrum hin vorzugsweise dem Päijänne-Wassersystem gefolgt sind, wahrscheinlich weil ihnen dort günstigere Lokalitäten zur Verfügung standen als im Gebiete des mittleren Saima-Systems. — Seitwärts von den Hainwaldzentren und von den Hauptwanderungswegen gibt es Hainpflanzenfundorte mehr oder weniger spärlich. In der Umgebung des Kyrösjärvi sind sie ziemlich reichlich, etwas spärlicher in den Umgebungen des Näsijärvi; beide schliessen sich unmittelbar an das Zentrum von Pirkkala an. Im Gebiet der nördlichen Zuflüsse des Päijänne gibt es derartige Fundstellen zahlreich, besonders solche der Linde, welche von dort über die Wasserscheide, Suomenselkä, nach Pohjanmaa (Ostrobothnien) eingewandert ist (rezent in der Gegend des Lestijärvi und Pyhäjärvi, subfossil nach BACKMAN im inneren Pohjanmaa nicht allzu selten). Vom Zentrum von Kuopio ist die Linde bis Kiuruvesi und Rautavaara verbreitet und vom Zentrum von Sortavala über die Gegenden um den Jänisjärvi bis nach Tohmajärvi, Liperi und Lieksa vorgedrungen.

Es gibt aber, wie schon oben angedeutet wurde, unter den Hainwaldpflanzen auch rein östliche Einwanderer. So können *Actaea erythrocarpa*, *Cotoneaster nigra* und *Carex aristata* in das Zentrum von Sortavala nur von E eingewandert sein. Die Fundorte von *Acer*

platanoides, *Tilia ulmifolia*, *Ulmus montana*, *Viola mirabilis*, *Galium triflorum* u. a. in den Grenzgegenden nach Aunus hin stehen in mehr oder weniger unmittelbarer Verbindung mit dem Verbreitungsgebiet dieser Gewächse im letztgenannten Lande, und es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass das Zentrum von Sortavala zum bedeutenden Teil von Aunus aus, besonders die Küste des Laatokka entlang, kolonisiert worden ist. Weiter nördlich ist *Daphne mezereum* nach Pielisjärvi wahrscheinlich von Osten her eingewandert, und dass auch Nordfinnland von Osten her mit Hainpflanzen besiedelt worden ist, beweist das zerstreute Vorkommen der rein östlichen *Actaea erythrocarpa* in der Kajaani-Gegend, in Kuusamo und im Gebiet des Kemi-Flusses sogar bis nach Schwedisch-Lappland. Die Mehrzahl der Hainwaldpflanzen (*Viburnum opulus*, *Lonicera xylosteum*, *Ribes*-Arten u. a.) ist jedoch in Nordfinnland von Südwesten gekommen, besonders die Flusstäler entlang.

Die Einwanderung der Hainpflanzen hat, wie das sehr zerstreute Vorkommen einiger von ihnen deutlich beweist (*Carex pediformis*, *Cinna* u. a.), aller Wahrscheinlichkeit nach schon sehr früh begonnen; das zeigen ja auch die pflanzenpaläontologischen Untersuchungen. Die Hainpflanzen sind aber keineswegs ein im Austerben begriffenes Element der Flora Finnlands, sondern sie verbreiten sich leicht auf z. B. durch Landhebung an den Küsten entstandenen neuem Boden; u. a. kommen ja der Haselstrauch, die Eiche, der Apfelbaum etc. im südwestlichen Finnland vielenorts auf solchem niedrigen Boden vor, der noch vor ziemlich kurzer Zeit unter dem Meere gelegen haben muss.

Eine spezielle Gruppe bilden die Heidegewächse *Pulsatilla vernalis*, *Carex ericetorum* und *Dianthus arenarius*, die vorzugsweise den Åsbildungen entlang verbreitet sind. Besonders scheinen der Salpaus-selkä und die anschliessenden Queråse die Verbreitung der erstgenannten Art begünstigt zu haben.

Oben ist die Frage von der Einwanderung der Pflanzenarten nach Finnland nur in groben Zügen skizziert worden; nähere Angaben über die Fundorte finden sich in meinem Aufsatz in Lännetär, welche wiederum vorzugsweise auf dem bekannten Werk von HJ. HJELT: *Conspectus floræ fennicæ* beruhen. Auf diesem interessanten Gebiet bleibt noch sehr viel zu untersuchen; in befriedigender Weise kann die Frage nur gelöst werden durch Spezialuntersuchungen in der

Natur, teils durch möglichst detaillierte Untersuchungen über das Vorkommen aller (höheren) Pflanzenarten innerhalb begrenzter speziell ausgewählter Gebiete, teils und sogar vorzugsweise durch auf gewisse typische Arten gerichtete, über das ganze Reich ausgedehnte Studien, teils endlich durch zweckmässig ausgeführte pflanzenpaläontologische Untersuchungen, wobei stets die Verbreitungsverhältnisse der fraglichen Arten auch in den Nachbarländern sowie die Resultate der Forschungen über die Entstehung der Arten höheren und niedrigeren Ranges und das Verbreitungsvermögen der Pflanzenarten zu berücksichtigen sind.
