

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 20 (1943)

Artikel: Die Ostgrenze Fennoskandiens in pflanzengeographischer Beziehung
Autor: Kalela, Aarno
Kapitel: III: Die Ostgrenze Fennoskandiens als floristische Grenzlinie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307511>

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: 23.01.2026

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

III. Die Ostgrenze Fennoskandiens als floristische Grenzlinie.

Die floristischen Unterschiede, die einem an der Ostgrenze Fennoskandiens entgegentreten, finden ihren Ausdruck zum Teil in einer starken Verarmung des für Nordrußland charakteristischen «östlichen» Florenelementes gerade bei der besagten Grenze gegen Westen, zum Teil wiederum in einer analogen Verarmung des für Fennoskandien kennzeichnenden «westlichen» Florenelementes nach der entgegengesetzten Richtung ³.

Das «östliche» Florenelement.

Das «östliche» Florenelement an der Ostgrenze Fennoskandiens.

Diese Artengruppe schließt in ihren Kreis zuallererst die charakteristischste von allen waldbildenden Holzarten Nordrußlands, nämlich die sibirische Lärche, *Larix sibirica* Led. (A3) ⁴ ein. Dieser Baum ist über das ganze jenseits der Ostgrenze Fennoskandiens gelegene Gebiet, von der Gegend um Kolodosero östlich des Onega-sees im Süden, nach Nees im südlichen Teil der Halbinsel Kanin im Norden, verbreitet. Auf der Westseite der Grenze begegnet man ihr dagegen nur an einigen Stellen westlich des unteren und mittleren Laufes der Onega (C a j a n d e r 1901, Z i n s e r l i n g 1933)

³ In der nachstehenden Darstellung konnten nur die Gefäßpflanzen und auch sie unter Ausschluß gewisser kritischer Arten und Artengruppen berücksichtigt werden.

⁴ Die nachstehend in Klammern angegebenen Buchstaben und Ziffern dienen zur Veranschaulichung der Verbreitung der betreffenden Arten in Europa (große Anfangsbuchstaben) und Asien (arabische Ziffern).

Mit A sind alle wirklich östlichen Arten bezeichnet, d. h. solche, die in Mittel- (und Süd-) Europa entweder gänzlich fehlen oder sich auch dort lediglich auf die östlichen Teile (etwa östlich der Linie Ostsee—Ostpreußen—Posen—Mähren—Kroatien—Mittelmeer) beschränken.

Die Bezeichnung B tragen diejenigen Arten, die im Norden rein östlich sind, in Mittel- und Südeuropa aber mehr oder minder weit gegen den Westen vordringen oder dort durch eine nahverwandte, vikariierende Form vertreten sind. Die meisten von diesen Arten meiden die maritimen Gebiete der europäischen Atlantküste (vgl. die Gruppen L i n d b e r g s [1903] «euorientale» und «pseudo-orientale Arten»).

Mit 1 sind diejenigen Arten bezeichnet, die nicht bis jenseits des Ural verbreitet sind.

Mit 2 diejenigen Arten, die zwar hinter dem Ural vorkommen, im Osten Sibiriens aber fehlen.

Mit 3 diejenigen Arten, die bis nach Ostsibirien (den Flußgebieten der Lena und der Kolyma sowie nach Dahurien) verbreitet sind.

sowie außerdem in Sosnowetz an der Ostküste der Kolahalbinsel (ein einziger Baum! T o l m a t s c h e w 1925).

Die beiden anderen kennzeichnenden Holzarten Nordrußlands, die sibirische Tanne, *Abies sibirica* Led. (A3) und die sibirische Zirbelkiefer, *Pinus cembra* ssp. *sibirica* (Loud.) Mayr (B3) machen schon östlich der Lärche halt. Die erstere ist jedoch im Westen bis in das Zwischengebiet der Flüsse Onega und Waga und im Norden zwischen Emzek und Cholmogory an der unteren Dwina verbreitet ⁵.

Sträucher, deren Westgrenze — wenigstens zum Teil — mit der Ostgrenze Fennoskandiens zusammenfällt, gibt es mehrere. An erster Stelle unter ihnen sei erwähnt die wichtigste Weidenart der Alluvionen Nordrußlands und Sibiriens, die Korbweide, *Salix viminalis* L. (B3). Auch ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich jenseits der Grenze vom oberen Lauf der Onega im Süden bis zum südlichen Teil der Halbinsel Kanin im Norden, während die Art diesseits der Grenze völlig fehlt ⁶.

In den an Fennoskandien grenzenden Teilen Nordrußlands erreicht ebenfalls die der vorhergehenden naheverwandte Alluvialweide *Salix Gmelini* Pall. (A3) ihre Westgrenze. Dieser Art dürfte die «breitblättrige *Salix viminalis*» zufallen, die nach C a j a n d e r (1903) im Gebiet zwischen der Onega und der fennoskandischen Ostgrenze sowie im Onegatale selbst häufig ist, nirgends aber die Grenze überschreitet. Als *S. Gmelini*-Bastarde bestimmte Weidenproben sind am nördlichen Nebenfluß der Swir, dem Flusse Iivina, sowie an der Südostküste der Kolahalbinsel eingesammelt worden (F l o d e r u s 1929).

Eine der Korbweide völlig analoge Verbreitung weist in den Gebieten jenseits der Grenze eine dritte wichtige Alluvialweide, *Salix pyrolifolia* Led. (A3), auf. In Fennoskandien ist sie nur aus Kuusamo (ein einziger baumförmiger Strauch!) sowie von der Südostküste der Kolahalbinsel bekannt (die letztere Angabe gilt jedoch als etwas unsicher; F l o d e r u s 1931).

In Nordrußland und Sibirien weitverbreitete und hauptsächlich auf Alluvionen anzutreffende Sträucher sind ferner *Alnus*

⁵ Über die den Verbreitungsangaben zugrundeliegenden Literatur- und anderen Quellen siehe Näheres im Literaturverzeichnis.

⁶ In Schokschu hat allerdings C a j a n d e r am Sandufer des Onega-sees von Lastpramen mitgeschleppte und angewurzelte *Salix viminalis*-Schösslinge angetroffen.

fruticosa Rupr. (A3), *Spiraea chamaedryfolia* L. (A3) und *Cornus tatarica* Mill. (A3). Den beiden erstgenannten begegnet man vielerorts in den Küstengebieten zwischen Archangelsk und Mesen; in Fennoskandien fehlen sie hingegen völlig. *Cornus tatarica* ist an der Onega ziemlich häufig, geht bis zum Kenosero-See im Westen und nordwärts zumindest bis nach Archangelsk. Aus Fennoskandien ist nur ein Fundort dicht bei der Ostgrenze am Flusse Kosha, einem Nebenfluss der Onega, bekannt.

Die für die braunmoorartigen Brücher Nord- und Mittelrußlands sehr kennzeichnende Strauchbirke, *Betula humilis* Schr. (B3) ist vielerorts zwischen dem oberen Lauf der Onega und der Ostgrenze Fennoskandiens, desgleichen in den Gebieten ostwärts vom mittleren Lauf der Onega angetroffen worden. Diesseits der Grenze ist sie dagegen von nirgendher bekannt⁷.

Die allermeisten bis zur Ostgrenze Fennoskandiens verbreiteten Gefäßpflanzenarten sind indessen krautartig. Um die folgende Darstellung übersichtlicher zu machen, ist das der russischen Seite zufallende Grenzgebiet in drei Abschnitte aufgeteilt worden: 1. das Gebiet zwischen dem Onegasee und dem Weißen Meer; 2. das Küstengebiet des Weißen Meeres von der Onegamündung bis Mesen; 3. die Halbinsel Kanin mit angrenzenden Teilen der Festlandsküste. Bei jeder Art ist — durch vorangesetzte Ziffern — angegeben, bis zu welchem der drei Grenzabschnitte sich ihre Verbreitung von Osten her erstreckt.

Folgende 35 Arten sind der fennoskandischen Flora gänzlich fremd:

- | | |
|---|---|
| 3. <i>Carex Cajanderi</i> Kük. (A3) | 2. <i>Lathyrus pisiformis</i> L. (A3) |
| 3. <i>Dupontia Fischeri</i> RBr. (A2) | 1. <i>Onobrychis arenaria</i> (Kit) Sér. (B3) |
| 2. <i>Corispermum intermedium</i> Schweigg. (B ?) | 2-3. <i>Ligusticum mutellinoides</i> (Cr.) Vill. (B3) |
| 2. <i>C. hyssopifolium</i> Juss. (B2) | 2-3. <i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm. (A3) |
| 2. <i>Silene repens</i> Patr. (A3) | 1-2. <i>Libanotis sibirica</i> C. A. Mey. (B2) |
| 2. <i>Dianthus Seguieri</i> Vill. (B3) | 2-3. <i>Corthusa Matthioli</i> L. (B3) |
| 2. <i>Stellaria bungeana</i> Fenzl. (A3) | 3. <i>Pyrola grandiflora</i> Rad. (A ?) |
| 3. <i>Cerastium fischerianum</i> Sér. (A3) | 2. <i>Gentiana barbata</i> Fröl. (A3) |
| 2. <i>Anemone altaica</i> Fisch. (A2) | 3. <i>G. verna</i> L. (B3) |
| 3. <i>Draba glacialis</i> Adams (A3) | 1. <i>G. cruciata</i> L. (B2) |
| 2. <i>Arabis Gerardi</i> Bess. (A ?) | 3. <i>Myosotis nemorosa</i> Bess. (B ?) |
| 3. <i>Parrya nudicaulis</i> (L.) Boiss. (A3) | |
| 1. <i>Viola Mauriti</i> Tepl. (A3) | |

⁷ Nach einer unsicheren Angabe, die sich indessen nicht hat bestätigen lassen, wäre die Art bei Forserum in Småland in Schweden getroffen worden (L i n d m a n 1926).

- | | |
|--|--|
| 3. <i>Lagotis Stelleri</i> Rupr. (A3) | 3. <i>Artemisia Tilesii</i> Led. (A3) |
| 2-3. <i>Pedicularis venusta</i> Schang. (A3) | 1. <i>Petasites laevigatus</i> ssp. |
| 2. <i>Valeriana volgensis</i> (A ?) | <i>heterophyllus</i> Caj. (A ?) |
| 2. <i>Galatella punctata</i> Lindl. (A ?) | 3. <i>Senecio congestus</i> (RBr.) Tolm. |
| 2. <i>Aster alpinus</i> L. (B3) | (A3) |
| 2. <i>A. tataricus</i> L. fil. (A3) | 2. <i>Scorzonera austriaca</i> Willd. (B3) |
| 2. <i>Chrysanthemum sibiricum</i> DC. (A3) | |

Die nachstehend aufgezählten 30 Arten sind in Fennoskandien nur von einigen wenigen Fundorten entweder dicht an der Ostgrenze derselben oder in weiterer Entfernung westlich von ihr bekannt. Die meisten von diesen Arten wachsen im östlichen Teil der Kolahalbinsel, zur Hauptsache im Küstengebiet beiderseits der Ponoj-Mündung.

2. *Cystopteris sudetica* ABr. u. Milde (A3). — Ein Fundort im Gudbrandsdal in Südostnorwegen.
3. *Calamagrostis deschampsii* Trin. (A3). — Ost-Kola.
2. *Koeleria polonica* Domin (B1). — Särkijärvi in Ostkarelien; Schärenhof von Uppland.
- 2-3. *Trisetum sibiricum* Rupr. (A3). — Einige Fundorte dicht bei der fennoskandischen Ostgrenze sowie südwestlich vom Onegasee.
3. *Arctophila fulva* (Trin.) Ands. (A3). — Ost Kola; (*v. pendulina*) am unteren Lauf des Torniojoki sowie unweit der Stadt Oulu.
3. *Rumex arcticus* Trautv. (A3) ⁸ — An der Murmanküste zwischen Woroninsk und Ljawosersk.
3. *R. graminifolius* Lamb. (A3). — Ost-Kola; Schökschu am Südwestufer des Onegasees.
- 1-2. *Stellaria hebecalyx* Fenzl. (A3) ⁸. — Ost-Kola.
2. *Minuartia verna* (L.) Hiern. (B3). — Impilahti am Nordostufer des Ladogasees.
3. *Ranunculus Pallasii* Schlecht. (A3). — Ost-Kola.
3. *R. samojedorum* Rupr. (A3) ⁸. — Ost-Kola
- 1-2. *Atragene sibirica* L. (A3). — Dicht bei der fennoskandischen Ostgrenze östlich vom Onegasee und auf einigen Inseln im nördlichen Teil des Onegasees. Ein Fundort im Gudbrandsdal in Südostnorwegen.
1. *Thalictrum Bauhini* Crantz (B1). — Vereinzelte Fundorte südöstlich und nordwestlich vom Onegasee ⁹.
- 1-3. *Delphinium elatum* L. (B3). — An der Wodla östlich vom Onegasee ⁹.
- 2-3. *Paeonia anomala* L. (A3). — Süd- und Ost-Kola.
3. *Eutrema Edwardsii* RBr. (A3). — Ost-Kola.
2. *Hedysarum alpinum* L. et Willd. (A3). — Ein paar Fundorte an der Südostküste der Kolahalbinsel.
1. *Chaerophyllum aromaticum* L. (B1). — Nordwestlich des Onegasees und auf der Karelischen Landenge.
3. *Pleurogyna rotata* (L.) Griseb. (A3). — Ost-Kola.
- 1-2. *Androsace filiformis* Retz. (A3). — Von Vosnesenje und Himijoki an und nördlich des Auslaufs der Swir ⁹.
3. *Polemonium boreale* Adams (A3). — Gawrilowa und Kildin an der Murmanküste, Bugönes in Süd-Varanger.

⁸ Artwert unklar.

⁹ Dazu als zufälliger Einschleppling.

3. *Eritrichium villosum* Bge (A3). — Tschipnawolok auf der Fischerhalbinsel Nordwest-Kola.
3. *Pedicularis sudetica* Willd. (A3). — Ost-Kola.
3. *Valeriana capitata* Pall. (A3). — Ost-Kola.
3. *Chrysanthemum bipinnatum* Willd. (A3). — Ost-Kola.
1. *C. corymbosum* Willd. (B1). — Drei Fundorte an der Südwest- und Ostküste des Onegasees.
3. *Artemisia borealis* Pall. (B3). — Charlofka an der Murmanküste; (v. *bottnica* [Kindb.] Lindb. fil.) an den Ufern im nördlichen Teil des Bottnischen Meerbusens.
- 2-3. *Petasites laevigatus* (Willd.) Rchb. (A2). — Ost-Kola.
- 2-3. *Senecio nemorensis* L. (coll.) (B3). — Südost- und Ost-Kola ⁹.
- 1-3. *Crepis sibirica* L. (A3). — Einige Fundorte östlich vom Onegasee sowie einer unweit des Auslaufs der Swir.

Folgende 6 Arten kommen in Nordrußland wildwachsend bis weit gegen den Norden (Gegenden von Archangelsk, teilweise sogar noch nördlicher) vor und sind westwärts bis zur Ostgrenze Fennoskandiens verbreitet. In Fennoskandien begegnet man ihnen lediglich als mehr oder minder zufälligen Ruderalpflanzen oder (*Asarum*) als Kulturflüchtlings.

- | | |
|--|--|
| 1-2. <i>Asarum europaeum</i> L. (B2) ¹⁰ | 1-2. <i>Rorippa silvestris</i> (L.) Bess. (B1) |
| 2. <i>Silene otites</i> (L.) Wibel (B3) | 1-2. <i>Euphorbia virgata</i> W. u. K. (B2) |
| 2. <i>S. noctiflora</i> L. (B2) | 1-2. <i>Lysimachia nummularia</i> L. (B1) |

Folgende 13 Arten unterscheiden sich von den vorhergehenden nur insofern, als sie im Bereich der fennoskandischen Eichenzone wildwachsend vorkommen (falls nördlicher, so dort nur mehr oder minder zufällig) ¹¹. Den meisten begegnet man ausschließlich in Südschweden (I), einigen außer dort auch in Südfinnland (II).

- | | |
|--|---------------------------------------|
| I | 1-2. <i>Senecio paludosus</i> L. (B1) |
| 1-2. <i>Koeleria glauca</i> DC. (B3) | 2. <i>S. paluster</i> DC. (B3) |
| 1-2. <i>Orchis militaris</i> L. (B3) | |
| 1-3. <i>Anemone silvestris</i> L. (B3) | II |
| 1-2. <i>Astragalus danicus</i> Retz. (B3) | 2. <i>Carex praecox</i> Schreb. (B3) |
| 2. <i>A. arenarius</i> L. (B1) | 1-2. <i>C. vulpina</i> L. (B2) |
| 1-2. <i>Cnidium dubium</i> (Schk.) Thell. (B3) | 1-2. <i>Ajuga reptans</i> L. (B1) |
| 2. <i>Petasites spurius</i> Rchb. (B1) | 1-2. <i>Inula britannica</i> L. (B3) |

¹⁰ Wildwachsend dicht bei der fennoskandischen Ostgrenze östlich des Onegasees angetroffen. Möglicherweise auch auf der Karelischen Landenge (Hiitola, Terijoki) als autochton zu betrachten.

¹¹ Wildwachsend im Bereich der Nadelwaldzone sind jedoch angetroffen: *Carex vulpina* auf der Karelischen und *Ajuga reptans* auf der Aunus-Landenge sowie *Cnidium dubium* ganz bei der fennoskandischen Ostgrenze östlich vom Onegasee.

Das gleiche betrifft weiterhin folgende 4 Arten, jedoch mit dem Unterschied, daß sie in Skandinavien¹² wildwachsend auch in die Nadelwaldzone teilweise selbst weit gegen Norden vorge-
drungen sind.

- | | |
|---|---|
| 1-2. <i>Carex ornithopoda</i> Willd. (B1) | 1-2. <i>Veronica beccabunga</i> L. (B2) |
| 1-2. <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. (B2) | 1-2. <i>Crepis praemorsa</i> (L.) Tausch (B3) ¹² |

Den oben aufgezählten schließen sich endlich noch folgende 2 Arten an, die — hauptsächlich im Bereich der Nadelwaldzone — in Skandinavien nebst dem finnischen Reichsgebiet kleine getrennte Verbreitungsgebiete besitzen.

- 1-2. *Carex pediformis* C. A. Mey. (coll.) (A3). — Finnland: Ladoga-Karelien, Süd-Häme, Uusimaa, Satakunta; Schweden: Värmland, Mittel-Jämtland; Norwegen: Oslo—Gudbrandsdal.
- 1-2. *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (A3). — Finnland: Karelische Landenge, Süd-Häme; Schweden: Gotland, Ångermanland.

Außer Arten, die westlich der Ostgrenze Fennoskandiens völlig oder fast völlig fehlen, gibt es eine ganze Anzahl solcher, die die Grenze zwar überschreiten, beiderseits derselben aber einen ausgeprägten Unterschied sowohl in bezug auf Frequenz als Reichlichkeit an den Tag legen. Folgende 23 Arten treten auf der russischen Seite bemerkenswert häufig und reichlich auf, während man ihnen im fennoskandischen Bereich nur stellenweise und auch dann viel weniger individuenreich begegnet.

- | | |
|--|---|
| 1-2. <i>Bromus inermis</i> Leyss. (B3) | 1-3. <i>Cenolophium Fischeri</i> (Spr.) Koch (A3) |
| 1. <i>Carex aristata</i> RBr. (A3) | 1-3. <i>Conioselinum vaginatum</i> (Spr.) Thell. (B3) |
| 1-3. <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh. (B3) | 1-2. <i>Geranium pratense</i> L. (B3) |
| 3. <i>Salix rotundifolia</i> Trautv. (A3) | 3. <i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt (B3) |
| 1-3. <i>Polygonum bistorta</i> L. (B3) | 3. <i>Castilleja pallida</i> (L.) Kunth (A3) |
| 1-2. <i>Rumex fennicus</i> Murb. (A3) | 3. <i>Pedicularis verticillata</i> L. (B3) |
| 1-2. <i>R. thyrsiflorus</i> Fingerh. (B3) | 1-2. <i>Lonicera coerulea</i> L. (B3) |
| 1-2. <i>Thalictrum kemense</i> Fr. (A3) | 3. <i>Chrysanthemum arcticum</i> Willd. (A3) |
| 1-2. <i>Sedum fabaria</i> Koch (B3) | 1-3. <i>Senecio integrifolius</i> (L.) Clairv. (B3) |
| 1-3. <i>Sanguisorba officinalis</i> L. (B3) | 1-3. <i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass. (B3) |
| 1-2. <i>Rubus humulifolius</i> C. A. Mey. (A3) | |
| 2-3. <i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) Sch. et Thell. | |

Ein offener Unterschied ergibt sich nach den Untersuchungen C a j a n d e r s in den Gebieten südlich des Weißen Meeres ferner für folgende 12 Arten, die in Nordrußland seltener als die oben aufgezählten sind. Das gleiche dürfte wohl auch weiter nördlich zutreffen, sofern man den Arten dort überhaupt begegnet.

¹² *Veronica beccabunga* und *Crepis praemorsa* sind im Bereich der Nadelwaldzone auch innerhalb des finnischen Reichsgebietes an einigen Fundorten angetroffen worden.

- | | |
|--|---|
| 1-2. <i>Cystopteris montana</i> (Lam.)
Bernh. (B3) | 1-2. <i>Helleborine atropurpurea</i>
Sch. et Thell. (B3) |
| 1-2. <i>Dryopteris robertiana</i> (Hoffm.)
C. Chr. (B3) | 1-2. <i>Anthyllis vulneraria</i> L. (B2) |
| 1-2. <i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.
(B2) | 1-2. <i>Viola collina</i> Bess. (B2) |
| 1-2. <i>Glyceria maxima</i> (Hn) Holmb.
(B3) | 1-2. <i>Sium latifolium</i> L. (B1) |
| 1-2. <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.)
PB. (B2) | 1-2. <i>Melampyrum cristatum</i> L. (B2) |
| 1-2. <i>Carex angarae</i> Steud. (A3) ¹³ | 1-2. <i>Inula salicina</i> L. (B2) |

Zu bemerken ist, daß von diesen Arten *Cystopteris montana*, *Bromus inermis*, *Veratrum lobelianum* und *Anthyllis vulneraria* in den Gegenden südlich vom Weißen Meer überhaupt nicht und *Thalitrum kemense* nur ein einziges Mal auf der fennoskandischen Seite der Grenze angetroffen worden sind. An sie schließt sich hier *Archangelica officinalis* Hoffm. an, in deren Auftreten beiderseits der Grenze weiter nördlich kein Unterschied zu konstatieren ist. Die Art hat eine weite Verbreitung durch die ganze skandinavische Gebirgskette. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt die in Nordrußland und Sibirien als treue Begleiterin der Korbweide auftretende *Salix triandra* L. Auch diese Art überschreitet in den Gegenden südlich vom Weißen Meer nirgends die Grenze, trotzdem sie auf der Ostseite derselben gewiß häufig und in großer Reichlichkeit vorkommt. In Nordfennoskandien und an den Gebirgsflüssen Skandinaviens wie im weiteren auf der Karelschen und auf der Aunus-Landenge sind bekanntlich eine Anzahl von getrennten Vorkommnissen bzw. kleinen Verbreitungsgebieten der Art zu verzeichnen.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß mindestens 133 Gefäßpflanzenarten ¹⁴ — davon 1 Baum, 7 Sträucher und der Rest krautartige Pflanzen — beim Überschreiten der Ostgrenze Fennoskandiens in der Richtung von Ost nach West ein deutlich negatives Verhalten an den Tag legen. Vergleichshalber sei erwähnt, daß die gesamte Anzahl der Gefäßpflanzenarten im naturwissenschaftlichen Finnland nach den Berechnungen

¹³ *Carex angarae* Steud. = *C. alpina* β *inferalpina* Wg.

¹⁴ Die an Fennoskandien grenzenden Teile Nordrußlands sind so schwach untersucht, daß sich diese Zahl einstweilen noch erhöhen kann. Die wichtigsten in Frage kommenden Arten sind jedoch unzweifelhaft schon in den obigen Verzeichnissen enthalten. Es ist natürlich gleichfalls möglich, dass auch auf fennoskandischem Gebiet eine oder die andere für dasselbe bisher als fremd angesehene Art noch festgestellt wird; groß sind aber diese Möglichkeiten nicht.

von Linkola (1932) 1192 beträgt! Die Verarmung des östlichen Florenelements an der fennoskandischen Ostgrenze ist also tatsächlich eine nicht unbedeutende!

Gleich wie alle oben aufgezählten Holzgewächse stellen auch viele von den fraglichen Kräutern und Gräsern in Nordrußland reichlich oder geradezu dominierend auftretende Bestandteile der Pflanzengesellschaften dar und zählen dadurch zu den wirklichen Charakterarten jenes Gebietes.

Die allermeisten dieser 133 Gefäßpflanzenarten besitzen eine bemerkenswert weite Verbreitung in Eurasien. Wenigstens 114 Arten (d. i. 86 % von der Gesamtzahl) kommen östlich des Ural und ganze 95 Arten (72 %) noch in Ostsibirien (Flußgebiete der Lena und Kolyma, Dahurien) vor. Der Artenbestand, dessen Vertreter an der fennoskandischen Ostgrenze halt gemacht haben oder westlich von dieser deutlich abklingen, ist also zugleich danach ange-
tan, die floristische Einheitlichkeit des ganzen gewaltigen nordrussisch-sibirischen Flachlandes zu unterstreichen.

Fast die Hälfte aller Arten (63 Arten oder 47 %) sind in ihrer Verbreitung auf dem europäischen Kontinent deutlich östlichen Charakters, d. h. sie beschränken sich auch in Mittel- (und Süd-) Europa — falls dort überhaupt vorhanden — lediglich auf die östlichen Teile. Die übrigen (70 Arten oder 53 %) hingegen sind auf diesen südlicheren Breiten weit gegen den Westen verbreitet oder dort durch eine nahe verwandte, vikariierende Form vertreten.

*Das «östliche» Florenelement westlich der Ostgrenze
Fennoskandiens.*

Unsere im obigen dargestellten Tatbefunde lassen vielleicht die Frage aufkommen, ob nicht etwa westlich von der Ostgrenze Fennoskandiens eine mit dieser vergleichbare floristische Grenzlinie aufzudecken sei. Untersuchen wir das Auftreten des «östlichen» Florenelementes in den östlichen Teilen Fennoskandiens, so können wir abermals eine erhebliche Abschwächung des Artenbestandes und Abklingen der Vorkommnisse etwa in der Gegend derjenigen Wasserscheide wahrnehmen, welche einerseits die sich in den Onegasee, das Weiße Meer und das Eismeer er-

gießenden und anderseits die dem Ladogasee sowie dem Finnischen und dem Bottnischen Meerbusen zufließenden Gewässer voneinander trennt und die — in ganz großen Zügen betrachtet — dem Verlauf der östlichen Reichsgrenze Finnlands folgt.

Diese Wasserscheidengrenze zieht sich (vgl. Karte Abb. 1) von der Mitte der Aunus-Enge¹⁵ nach Loimola hin, läßt einen großen Teil des Kirchspiels Suojärvi auf ihrer Ostseite, das Kirchspiel Repola wiederum größtenteils westlich liegen, läuft zwischen den Breitengraden 64° und 65° ziemlich der Reichsgrenze entlang, biegt auf der Höhe des Kirchspiels Kuusamo und teilweise auch Salla abermals westlich von derselben ab und nimmt bei der unteren Ecke des Petsamogebietes mit einem jähen Winkel die Richtung gegen Nordwest ein, um in Enontekiö der finnisch-norwegischen Grenze zu folgen und sich schließlich mit der vom skandinavischen Gebirgszug gebildeten Wasserscheide zu vereinigen. Eine der hier angegebenen gleichzuwertende Grenze ist nördlich von hier ebensowenig wie im Süden, in der Nähe der Swir, zu finden. Eine floristisch am besten begründete Fortsetzung dieser Grenze wäre ungefähr östlich des Alten-Flusses und des Altenfjord zum Atlantischen Ozean zu ziehen.

Bis zu der obigen Grenze oder nahe an sie heran sind (als östliche Einwanderer) folgende Arten verbreitet. Die mit einem Sternchen versehenen haben Einzelvorkommnisse auch in den mehr oder minder unmittelbar westlich der Grenze gelegenen Gegenden. Mehrere Arten besitzen außerdem von dem jetzt in Frage stehenden östlichen Verbreitungsgebiet deutlich getrennte Verbreitungsareale (bzw. Einzelvorkommnisse) im übrigen Fennoskandien¹⁶.

¹⁵ Für die drei Landengen zwischen dem Finnischen Meerbusen und dem Weißen Meere werden hier, von der südwestlichsten beginnend, folgende Benennungen gebraucht: Karelische Landenge, Aunus-Landenge, Äänis-Landenge.

¹⁶ Ein kleines getrenntes Verbreitungsareal (oder mehrere solche) im Bereich der fennoskandischen Eichenzone besitzen folgende Arten: *Rumex thyrsiflorus*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Oxytropis campestris*, *Dracocephalum ruyschianum* und *Cirsium oleraceum*. *Rumex thyrsiflorus* und *Cirsium oleraceum* kommen außerdem auf der Karelischen Landenge vor und *Oxytropis campestris* wächst mehrerorts im Osgebiet des Salpausselkä. *Puccinellia phryganodes* und *Primula sibirica* haben ein getrenntes Verbreitungsgebiet im nördlichen Teil des Bottnischen Meerbusens, *Lonicera coerulea* in Dalarne, Värmland und Närke. Für *Melandryum affine* sind einige getrennte Fundorte in Torne Lappland, für *Rumex fontano-paludosa* und

- | | |
|---|---|
| <i>Bromus inermis</i> Leyss. (B3) | <i>Sanguisorba officinalis</i> L. (B3) |
| <i>Puccinellia phryganodes</i> (Trin.)
Scribn. et Merr. (A3) | * <i>Cotoneaster melanocarpa</i> Lodd. (A3) |
| <i>Arctagrostis latifolia</i> (RBr.) Griseb. (A3) | <i>Oxytropis campestris</i> L. (B2) |
| <i>Veratrum lobelianum</i> Bernh. (B3) | * <i>Conioselinum vaginatum</i> (Spr.)
Thell. (B3) |
| <i>Salix rotundifolia</i> Trautv. (A3) ¹⁷ | <i>Armeria sibirica</i> Turcz. (A3) |
| <i>Polygonum bistorta</i> L. (B3) | <i>Primula sibirica</i> Jacq. (A3) |
| * <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh. (B3) | <i>Myosotis sparsiflora</i> Mik. (B3) |
| <i>R. fontano-paludosa</i> Kalela (A ?) | <i>M. alpestris</i> F. W. Schmidt (B3) |
| <i>Melandryum affine</i> Hn (A3) | * <i>Dracocephalum ruyschianum</i> L.
(B ?) |
| * <i>Stellaria humifusa</i> Rottb. (A3) | <i>Castilleja pallida</i> (L.) Kunth (A3) |
| <i>Aconitum septentrionale</i> Koelle
(A3) | <i>Lonicera coerulea</i> L. (B3) |
| <i>Thalictrum kemense</i> Fr. (A3) | <i>Aster sibiricus</i> L. (A3) |
| | <i>Achillea cartilaginea</i> Led. (B3) |
| | <i>Senecio integrifolius</i> (L.) Clairv. (B3) |
| | <i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass. (B3) |
| | <i>Cirsium oleraceum</i> L. (B3) |

Zweifelsohne haben wir es hier mit einer recht bemerkenswerten Grenzlinie zu tun, durch welche Ostkarelien, die Kolahalbinsel, Inari-Lappland und Finmarken zu einem östlichsten Florengebiet Fennoskandiens abgetrennt werden. Im Vergleich zu der Ostgrenze Fennoskandiens fällt sie jedoch einer ganz anderen Größenordnung zu ¹⁸. Erstens handelt es sich hier um nur 28, allerdings weit verbreitete, östliche Arten (89 % von ihnen begegnet man noch in Ostsibirien). Noch wichtiger aber ist der Umstand, daß kaum eine von diesen Arten in Ostkarelien und Kola so häufig und reichlich auftritt, daß sie den Namen einer wirklichen Charakterpflanze verdiente. Als solche ließen sich vielleicht folgende Arten ansprechen: — auch sie indessen nur in edaphisch günstigsten Gegenden — *Polygonum bistorta*, *Aconitum septentrio-*

Conioselinum vaginatum auf der Karelischen Landenge, für *Senecio integrifolius* in Skåne und für *Aster sibiricus* ein einziger Fundort im Gudbrandsdal in Südostnorwegen zu verzeichnen. *Aconitum septentrionale* ist in Ladoga-Karelien nebst angrenzenden Teilen Nordkareliens verhältnismäßig verbreitet, außerdem hat die Art ein ausgedehntes, getrenntes, den Hauptteil der skandinavischen Gebirgskette umfassendes Verbreitungsgebiet. Als Ruderalpflanzen (meist zufälligen Charakters) bzw. als Kulturflüchtlingsen begegnet man *Bromus inermis*, *Sanguisorba officinalis*, *Achillea cartilaginea* und *Myosotis sparsiflora*.

¹⁷ Der Bastard *Salix herbacea* × *rotundifolia* ist längs der Eismeerküste bis nach Tromsø im Westen verbreitet (Floderus 1930).

¹⁸ In süd-nördlicher Richtung verlaufende floristische Grenzen von mindestens gleicher Größenordnung findet man auch anderorts in Fennoskandien. Eine solche bildet die skandinavische Gebirgskette, eine zweite läuft durch Südschweden, eine dritte zwischen Åland und dem finnischen Festlande usf.

nale und *Lonicera coerulea*, zum Teil vielleicht auch *Arctagrostis latifolia*, *Rumex thyrsiflorus* und *Cirsium oleraceum*. Andere wiederum stellen zwar wichtige Komponenten gewisser Pflanzengesellschaften dar, so z. B. *Puccinellia phryganodes*, *Stellaria humifusa* und *Primula sibirica* auf Meeresstrandwiesen; aber die Bedeutung der fraglichen Pflanzengesellschaften selbst — und dementsprechend auch der einzelnen sie zusammensetzenden Arten — ist im Gesamtbild der Vegetation sehr gering. Die allermeisten Arten dieser Gruppe sind selten und spärlich vorkommend, einige von ihnen geradezu regelrechte «Raritäten».

Westlich der oben dargestellten Wasserscheidengrenze läßt sich irgendwelche deutlich ausgeprägte Verarmungsfront des östlichen Florenelementes nicht mehr feststellen. Es möge jedoch erwähnt werden, daß die Verbreitungsgrenzen gewisser östlicher Arten insofern eine gegenseitige Übereinstimmung zu erkennen geben, als sie, unter Ausschluß der maritimsten Küstengebiete im Südwesten und Westen, teilweise auch im Süden, den größten Teil Finnlands sowie Teile von Norrbotten (und Vesterbotten) nebst Teilen von Torne und Lule Lappmark in sich schließen.

Ausschließlich oder hauptsächlich in den südlich von Lappland gelegenen Gegenden Finnlands und Nordschwedens sind von diesen Arten zu finden: *Sagittaria natans* Pall. (A3), *Carex rhynchophylla* C. A. Mey. (A3)¹⁹, *Nymphaea tetragona* Georgi (A3), *Rosa acicularis* Lindl. (A3), *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench (A3) sowie die im Vergleich zu den obigen weit selteneren Arten *Athyrium crenatum* (Somf.) Rupr. (A3)¹⁹ und *Carex aristata* RBr. (coll.) (A3). Einzig bzw. hauptsächlich in Lappland und Nordfinnland (z. T. auch Nordschweden) kommen wiederum vor: *Agropyrum fibrosum* (Schr.) Newski (A2), *Silene tatarica* (L.) Pers. (B1), *Dianthus superbus* L. (B3)²¹, *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl. (A3), *Actaea erythrocarpa* Turcz. (A3) und *Chaerophyllum Prescottii* DC. (A2). Weiter südlich bleiben diese letztgenannten Arten entweder gänzlich hinter der Wasserscheidengrenze stehen — wo die meisten der hier in Frage stehenden Arten ihr Hauptvorkommen in Fennoskandien haben — oder sind nur in den unmittelbar westlich an sie grenzenden Gegenden anzutreffen.

¹⁹ Ein getrenntes Verbreitungsgebiet im Gudbrandsdal in Südostnorwegen.

²¹ Ein getrenntes Verbreitungsgebiet in Skåne und Halland.

Das „westliche“ Florenelement.

Das «westliche» Florenelement an der Ostgrenze Fennoskandiens.

Der Umstand, daß Nordrußland — vor allem im Vergleich zu Fennoskandien — in floristischer Hinsicht noch recht mangelhaft erforscht ist, macht es schwierig, sich von der Verarmung des «westlichen» Florenelementes, die sich an der Grenze dieser Gebiete vollzieht, einen völlig exakten Begriff zu bilden. So viel ist indessen offenbar, daß dieses Florenelement, was die *Nadelwaldzone* betrifft, erheblich ärmer ist, als das in der entgegengesetzten Richtung abklingende «östliche» Florenelement.

Cajander (1900), der auf seinen Reisen beiderseits der Grenze in den Gegenden südlich vom Weißen Meer namentlich die Verwandlung der Flora studierte gelang es nicht, viele negative Veränderungen in der Richtung von Westen nach Osten aufzudecken. *Polypodium vulgare* wächst nach ihm auch auf den äußersten Grundgebirgspfelsen, nicht aber mehr an den Kalkböschungen der russischen Seite. *Asplenium septentrionale* und *A. trichomanes* machen schon ein Stück westlicher halt. Von Arten, die dem finnischen Gebiet «einigermaßen eigentümlich» sind, erwähnt *Cajander* weiter folgende: *Pteris aquilina*, *Dryopteris filix mas* und *Hypochoeris maculata*. Alle diese Arten sind in Fennoskandien weit verbreitet und häufig, zumal *Pteris* oft auch massiv auftretend. Die dem Verfasser zur Verfügung gestandene Literatur hat mit diesen Ergebnissen gute Übereinstimmung ergeben. Zwar gibt es Angaben über das Vorkommen von *Polypodium vulgare* und *Asplenium septentrionale* (nicht dagegen *A. trichomanes* ebenso wenig *A. ruta muraria*) auch östlich der Onega, offenbar sind aber diese Arten dort sehr selten. *Dryopteris filix mas*, *Pteris* und *Hypochoeris* scheinen auch im übrigen Nordost-rußland ebenfalls selten vorzukommen; gegen Süden und Westen nimmt ihre Häufigkeit dagegen erheblich zu.

Die Sache verändert sich nicht viel, wenn man den Artenbestand der Waldzonen Ostkareliens und der Kolahalbinsel als Ganzes in Betracht zieht. Abgesehen von den oben schon erörterten *Asplenium*-Arten sind es bloß 12 Arten, über deren Vorkommen in den an Fennoskandien grenzenden und überhaupt östlich davon gelegenen Teilen Nordrußlands Verfasser in der Literatur keine

Erwähnungen gefunden hat ²², und auch von diesen ist die Hälfte (im nachstehenden Verzeichnis mit einem Sternchen bezeichnet) nur von einer einzigen oder ein paar nahegelegenen Fundstellen in Ostkarelien bekannt.

- | | |
|--|--|
| <i>Isoëtes lacustre</i> L. | <i>Elatine triandra</i> Schk. |
| <i>Botrychium boreale</i> Milde | <i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC. |
| * <i>Carex laxa</i> Wg | * <i>Polemonium pulchellum</i> Bge |
| * <i>Allium oleraceum</i> L. | * <i>Litorella lacustris</i> ²³ |
| <i>Luzula sudetica</i> (Willd.) DC. | * <i>Eupatorium cannabinum</i> L. |
| * <i>Silene rupestris</i> L. ²³ | <i>Mulgedium alpinum</i> (L.) Less. |
| * <i>Draba verna</i> L. | |

Die größte Aufmerksamkeit verdienen zweifelsohne die Wasserpflanzen des obigen Verzeichnisses. Obwohl die Wasserpflanzen bekanntlich von den Floristen oft einigermaßen vernachlässigt werden, ist immerhin die Annahme begründet, daß die fraglichen Arten in Nordrußland, wenn nicht ganz fehlen, so doch äußerst selten vorkommen. Außer für die genannten, trifft das gleiche offenbar auch für *Isoëtes echinosporum*, *Subularia aquatica* und *Lobelia dortmanna* zu (vgl. Donat 1928, 1933). Bekanntlich zählen diese Arten zu den allercharakteristischsten und am reichlichsten auftretenden Arten der oligotrophen Klarwasserseen Fennoskandiens, was naturgemäß danach angetan ist, ihre Bedeutung namentlich vom Standpunkt des vorliegenden Themas noch nachdrücklicher zu unterstreichen. Die übrigen Arten des Verzeichnisses sind wegen ihrer Seltenheit von geringerer Bedeutung. *Luzula sudetica*, *Silene rupestris* und *Mulgedium alpinum* bevorzugen deutlich, *Allium oleraceum*, *Draba verna* und *Eupatorium cannabinum* weniger deutlich ein maritimes Klima (die drei letztgenannten Arten dringen weiter südlich in Rußland weit gegen Osten vor). *Carex laxa* ist eine eigentümliche Art, die außerhalb Fennoskandiens, wo der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt, nur zerstreute Vorkommnisse in Sibirien und Japan hat (Alm und Kotilainen 1933). Auch *Botrychium boreale* taucht von neuem in Westsibirien auf. *Polemonium pulchellum* ist eine sibirische Art mit einem disjunkten, schwer erklärlichen Vorkommen am Ufer des Onegasees.

Ein bemerkenswerter Zug im Verhalten der edlen und halb-

²² *Mulgedium alpinum* wird von Kasan angegeben. Über ein paar Meeresstrandarten vgl. weiter unten.

²³ Die gemeinten Fundorte liegen in Kuusamo, also auf finnischem Reichsgebiet, aber östlich von der Wasserscheidengrenze.

edlen Laubbäume bei der fennoskandischen Ostgrenze mag in diesem Zusammenhang speziell hervorgehoben werden. Die Nordgrenze des Spitzahorns (*Acer platanoides* L.) verläuft in Finnland und Ostkarelien ungefähr auf der Höhe des 62. Breitengrades. An der Ostgrenze Fennoskandiens biegt sie aber jäh von der Mündung der Wodla über Wytegra nach der Gegend von Wologda ab (sinkt also auf der Strecke von anderthalb Längengraden etwa zwei Breitengrade tiefer herab). Der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.), begegnet man an der Grenze noch bei etwa 64° n. Br. nördlich der Onegamündung, weiter östlich im Tal der Waga macht ihre Nordgrenze schon vor dem 63. Breitengrad halt und senkt sich von dort gegen Südost nach der Gegend von Ust-Jug (südlich des 61. Breitengrades) herab. Die Ulmenarten (*Ulmus scabra* Mill. und *U. laevis* Pall.) und die Linde (*Tilia cordata* Mill.) dringen östlich der Onega und im Flußtal der Waga ungefähr gleich weit gegen den Norden vor (*Ulmus laevis* im Wagatal sogar etwas nördlicher), ostwärts von hier biegen aber auch ihre Nordgrenzen schroff gegen Südost ab. Auch viele südliche, ein deutlich kontinentales Klima meidende, krautartige Pflanzen dürften sich ähnlich verhalten, wenngleich hinreichend einläßliche Angaben zur sicheren Konstatierung dieser Annahme nicht zur Verfügung stehen. Zum Schlusse kann nicht unterlassen werden, zu bemerken, daß das für Fennoskandien so charakteristische Heidekraut (*Calluna vulgaris* L.) von der Onega ostwärts deutlich an Bedeutung abnimmt und noch weiter östlich völlig fehlt.

Die Tundrazone und die Fjeldregion der Kola-halbinsel sind bedeutend reicher an Arten, die östlich der fennoskandischen Ostgrenze, auf der Halbinsel Kanin und der östlich davon gelegenen russischen Festlandstundra gänzlich fehlen. Die nur aus den östlichen Teilen der Festlandstundra bekannten Arten sind im folgenden Verzeichnis eingeklammert. Einige von diesen fehlenden Arten (die *Saxifraga*-Arten, *Potentilla nivea*) sind an den Flußböschungen im Bereich der nordrussischen Nadelwaldzone angetroffen worden. Eine bemerkenswerte Anzahl besitzt ein anderes Verbreitungsgebiet weiter im Osten (Nowaja-Zemlja, Waigatsch, Ural, Sibirien ²⁴).

²⁴ Eine genauere Einteilung hat sich vom Standpunkt der vorliegenden Darstellung erübrigt. Sämtliche hier aus Sibirien erwähnten Arten, die Farne ausgenommen, sind u.a. sowohl im Jenisseigebiet als im Flußgebiet der Lena angetroffen worden.

- * *Allosorus crispus* (L.) Bernh. — Ural, Sibirien.
- Polystichum lonchitis* (L.) Roth. — Ural, Sibirien.
- * *Carex parallela* (Laest.) Somf. — Novaja-Zemlja ²⁵.
- * *C. marina* Dew.
- * *C. norvegica* Retz. (= *C. alpina* Sw.) ²⁵.
- * *C. holostoma* Drej. — Sibirien (nur Anadyr-Gebiet).
- * *C. atrata* L.
- C. atrofusca* Schk. — Ural.
- C. glacialis* Mack. (= *C. pedata* Wg.) — Ural, Sibirien.
- * *C. saxatilis* ssp. *laxa* (Trautv.) Kalela. — Novaja-Zemlja, Waigatsch, Sibirien.
- Chamaeorchis alpina* L.
- Cerastium Regeli* Ostenf. — Novaja-Zemlja.
- Stellaria ponojensis* Arrh.
- Arenaria humifusa* Wg.
- A. ciliata* ssp. *pseudofrigida* Ostenf. u. Dahl. -- Novaja- Zemlja, Waigatsch (wahrscheinlich auch östliche Teile der kontinentalen Tundra).
- (*Wahlbergella apetala* [L.] Fr. — Sibirien).
- (*Ranunculus glacialis* L.)
- Papaver lapponicum* (Tolm.) Nordh.
- Cardamine bellidifolia* L. — Novaja-Zemlja, Sibirien.
- Draba rupestris* RBr. — Sibirien.
- * *Saxifraga aizoides* L. — Novaja-Zemlja.
- S. oppositifolia* L. — Novaja-Zemlja, Sibirien.
- Cotoneaster uniflorus* Bge. — Ural, Sibirien.
- Potentilla pulchella* RBr. — Novaja-Zemlja.
- P. nivea* L. — Novaja-Zemlja, Ural, Sibirien.
- P. multifida* L. — Ural, Sibirien.
- * *Alchemilla alpina* L.
- * *Epilobium lactiflorum* Hausskn.
- * (*Cassiope tetragona* [L.] Don. — Sibirien).
- * *Gentiana nivalis* L.
- * *Myosotis silvatica* ssp. *frigida* Vestergr.
- Veronica fruticans* Jacq.
- V. humifusa* Dicks.
- Arnica alpina* (L.) Olin. -- Novaja-Zemlja, Sibirien.

Obwohl die Mehrzahl der Arten auch auf der Kolahalbinsel selten ist, befinden sich unter ihnen auch mehrere häufige Arten, von denen einige als wichtige Komponenten und sogar als Dominanten in verschiedenen Pflanzengesellschaften auftreten (im obigen Verzeichnis mit einem Sternchen bezeichnet).

Wichtig ist ferner, daß viele in Fennoskandien häufige und reichlich auftretende Tundra- und Fjeldpflanzenarten auf der Ostseite der Grenze erheblich an Bedeutung abnehmen. So scheinen sich z. B. solche fennoskandischen Charakterpflanzen wie *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce coerulea*, *Diapensia lapponica* und *Juncus trifidus* einen bemerkenswert geringen Anteil an der Zusammensetzung der Vegetation zu erringen; auch die Bedeu-

²⁵ Ein Vorkommen auf der Halbinsel Kanin bekannt.

tung der Heidelbeere sinkt weiter im Osten, usw. Ein eingehender Vergleich läßt sich beim heutigen Stand der Kenntnisse leider nicht durchführen; außer Zweifel steht jedoch, daß dabei recht bemerkenswerte Unterschiede an den Tag treten würden.

Zum Schluß mögen noch drei für Fennoskandien eigentümliche Arten der Meeresufer erwähnt werden. Von diesen fehlt die eine, *Polygonum Raji* ssp. *norvegicum* Sam., in Nordrußland völlig, die beiden anderen sind dort äußerst selten: *Cakile maritima* Scop. wird nur von den Solowetschen Inseln, *Carex paleacea* Wg²⁶ außerdem unweit Archangelsk angegeben.

Als Zusammenfassung über die Verarmung des westlichen Florenelementes gegen Osten, können wir also feststellen, daß in der Nadelwaldzone Ostkareliens und der Kolahalbinsel nur wenige, in den Tundra- und Fjeldgebieten der Kolahalbinsel dagegen eine ganze Anzahl von Arten vorkommen, die in den angrenzenden Teilen Nordrußlands fehlen.

*Das «westliche» Florenelement westlich der Ostgrenze
Fennoskandiens.*

Im Hinblick darauf, daß die früher besprochene Wasserscheidegend anscheinend eine zweite, im Vergleich zu der Ostgrenze Fennoskandiens freilich bedeutend schwächere Grenzlinie für die Verarmung des östlichen Florenelementes im Bereich der nord-europäischen Nadelwaldzone darstellt, mag es interessant sein festzustellen, daß es auch eine Anzahl von autochtonen Arten gibt, die bis nahe an die Wasserscheide verbreitet sind, östlich derselben aber völlig fehlen. Im nachstehenden Verzeichnis ist in Klammern die nördlichste an die Wasserscheide grenzende Florenprovinz genannt, in welcher die betreffende Art auf finnischem Reichsgebiet angetroffen wird (Kl = Ladoga-Karelien, Kb = Nordkarelien, Ok = Kainuu-Gebiet).

- | | |
|--|--|
| (Kl) <i>Botrychium matricariifolium</i> | (Kl) <i>Cardamine parviflora</i> L. |
| (Retz.) ABr. | (Kb) <i>Arabis suecica</i> Fr. |
| * (Ok) <i>Rhynchospora fusca</i> (L.) Ait. | * (Kb) <i>Drosera intermedia</i> Hayne |
| (Kl) <i>Carex hirta</i> L. | * (Kl) <i>Sedum annuum</i> L. |
| (Kl) <i>Hierochloë australis</i> (Schr.) | (Kl) <i>Saxifraga adscendens</i> L. |
| R. u. Sch. | (Kl) <i>Agrimonia eupatoria</i> L. |
| * (Kb) <i>Myrica gale</i> L. | (Kl) <i>A. pilosa</i> Led. |
| (Kl) <i>Pulsatilla vernalis</i> (L.) Mill. | (Kl) <i>Lotus corniculatus</i> L. |

²⁶ = *C. maritima* O. F. Müll.

- | | |
|---|--|
| (Kl) <i>Trifolium montanum</i> L. | (Kb) <i>Asperula odorata</i> L. |
| (Kl) <i>Viola persicifolia</i> Roth | (Kl) <i>Campanula trachelium</i> L. |
| (Kl) <i>V. canina</i> L. (s. str.) | * (Kb) <i>Jasione montana</i> L. |
| (Kl) <i>Geranium robertianum</i> L. | (Kl) <i>Artemisia campestris</i> L. |
| (Kb) <i>Chimaphila umbellata</i> (L.) DC. | (Kl) <i>Lactuca muralis</i> (L.) Fres. |

Ohne auf eine nähere Analyse des Charakters dieses Artenbestandes einzugehen, sei nur konstatiert, daß es sich in den meisten Fällen um südlich betonte Arten handelt, sowie daß sie — mit Ausnahme der *Agrimonia*-Arten und *Lotus corniculatus* — in den östlich von Fennoskandien gelegenen Teilen Nordrußlands völlig fehlen, wie schließlich auch, daß die wichtigste Gruppe unter ihnen diejenigen (im obigen Verzeichnis mit einem Sternchen kenntlich gemachten) Arten umfaßt, die in Europa eine deutlich westliche Verbreitung besitzen. Die Bedeutung dieser Artengruppe wird indessen wesentlich durch den Umstand verringert, daß ihr keine einzige vom Standpunkt der Vegetationsgesamtheit bedeutungsvolle Art angehört. Die meisten sind im gesamten Bereich ihres Vorkommens auf finnischem Reichsgebiet mehr oder weniger selten, und sämtliche sind in den östlichen Teilen des Landes, auf der Westseite der Wasserscheidengrenze, nur von vereinzelt Fundorten oder auch von einem einzigen solchen bekannt.

*

Z u s a m m e n f a s s u n g. Oben sind zwei floristisch bedeutsame Grenzlinien einer Betrachtung unterzogen worden, und zwar einerseits die Grenze, die Ostkarelien, die Kolahalbinsel, Inari-Lappland und den größten Teil Finmarkens zu einem östlichsten Florengebiet Fennoskandiens abtrennt und zweitens die Ostgrenze des naturhistorischen Finnlands, und zugleich ganz Fennoskandiens.

Östlich der erstgenannten Grenze hat eine Anzahl für Nordrußland, westlich derselben wiederum ein Menge für Fennoskandien charakteristischer Arten halt gemacht. Auf jeden Fall vermag aber das Fehlen der letztgenannten in den östlichsten Teilen Fennoskandiens ebensowenig wie das Vorkommen der erstgenannten daselbst — wegen der geringen Zahl der Arten und vor allem wegen ihrer Seltenheit — nicht die Tatsache zu ändern, daß die vom Standpunkt der Vegetationsgesamtheit belangvollsten Elemente hier durchaus die gleichen wie in den entsprechenden Teilen des übrigen Fennoskandien sind.

Erst an der Ostgrenze Fennoskandiens tritt uns das östliche, sich durch den größten Teil des nördlichen Eurasien als zusammenhängendes Gerüst hinziehende Florenelement so kräftig — mit Dutzenden von tonangebend auftretenden Arten — entgegen, daß es imstande ist, den Florencharakter wesentlich zu verändern. Beachtung verdient ferner die im Vergleich zu der starken Kräftigung des östlichen Florenelementes freilich erheblich geringfügige Verarmung, welcher das westliche Florenelement vor allem im Bereich der Tundra, aber auch in der Nadelwaldzone, gleichzeitig unterworfen ist.

Weiter östlich dürfte wohl erst das im fernen Ostasien gelegene Stanovoi-Gebirge eine ungefähr ebenso ausgeprägte und schroffe floristische Grenzlinie im Bereich der eurasiatischen Nadelwald- und Tundrazone repräsentieren, wie es die hier besprochene Ostgrenze Fennoskandiens darstellt.

IV. Die Klimaverhältnisse und geologischen Unterschiede als Ursache der festgestellten floristischen Differenzen.

Eine so bedeutungsvolle floristische Grenze wie die Ostgrenze Fennoskandiens, kann naturgemäß nur als das Gesamtergebnis mehrerer nach der gleichen Richtung hin wirkenden Faktoren entstanden sein.

Oben wurde schon erwähnt, daß sich im Klima in der Richtung von der norwegischen Küste gegen das Innere des eurasiatischen Festlandes eine parallellaufende Reihe von pflanzengeographisch belangvollen Veränderungen konstatieren lassen. Die Winter werden immer kälter, die Sommer (obwohl minder ausgeprägt) immer wärmer, die Übergangsperioden — Herbst und Frühling — sowie die Vegetationsperiode werden kürzer, und die Niederschläge nehmen ab. Wie diese Veränderungen auf jede einzelne Pflanzenart eingewirkt haben und welcher Teilfaktor dabei jeweilig der entscheidende gewesen ist, kann im einzelnen nur schwer ermittelt werden. Als sicher kann jedoch angesehen werden, daß diese Reihe der Veränderungen, kurz ausgedrückt, die zunehmende Kontinentalität des Klimas in der Richtung von Westen nach Osten den tiefsten, pri-