©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zur Kenntnis von *Epilobium alsinifolium* und *Myosotis silvatica* subsp. *frigida*

Von

Hans Tralau (Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm)

Mit 5 Abbildungen

Eingelangt am 4. September 1958

Auf die Isolation der skandinavischen Bergflora besonders nach Osten hin ist kürzlich von Hultén 1955 hingewiesen worden. Interessant sind aus einwanderungsgeschichtlichen Gesichtspunkten aber auch besonders jene Arten, die außerhalb Skandinaviens nur auf Island, den Färöern, England, Grönland und Nordamerika vorkommen. Es sind dies ± 5% der skandinavischen Bergflora und zwar:

Carex scirpoidea
— *nardina*
— *arctogena*
— *Macloviana*
— *rufina*
Epilobium lactiflorum
Pedicularis flammea
Erigeron unalaschkensis
Antennaria Porsildii
Cerastium arcticum
Sagina caespitosa
Arenaria humifusa
— *norvegica*
Draba crassifolia
Braya linearis.

Eine andere pflanzengeographisch wichtige Gruppe mit völliger Isolation in Skandinavien, die aber westlich (wie oben) und östlich, d. h. im Ural und weiter nach Osten oder im Süden in den Bergen Mittel- und Südeuropas vorkommt, umfaßt ± 17% der gesamten Bergflora. Hieher gehören:

Woodsia alpina
— *glabella*
Phippsia algida
— *concinna*
Kobresia myosuroides
— *simpliciuscula*
Carex holostoma
— *atrata*
— *bicolor*
— *misandra*
— *atrofusca*
— *glacialis*
Luzula arctica
Salix arctica
Stellaria crassipes
Cerastium alpinum
Minuartia biflora
— *rubella*
— *stricta*
Melandrium apetalum
Ranunculus glacialis
— *sulphureus*
Papaver radicatum
Draba lactea
Cardamine bellidifolia
Arabis alpina

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Braya purpurascens
Saxifraga hieraciifolia
— *hypnoides*
— *stellaris*
— *adcendens*
Potentilla multifida
— *nivea*
Cassiope tetragona
Vaccinium Vitis-idaea var. *minus*
Pedicularis hirsuta
Campanula uniflora
Erigeron borealis
— *uniflorus*
Antennaria carpathica
— *alpina*
Taraxacum simulum
— *croceum*
Hieracium nigrescentia-Gruppe
(?) — *semidovrensia*-Gruppe
(?) *Epilobium alsinifolium.*

Nur 5% der skandinavischen Bergflora finden wir in den Bergen Mitteleuropas wieder, wenn wir die Gruppe der europäischen Bergpflanzen betrachten. Es sind folgende Sippen:

Polygonatum verticillatum
Chamorchis alpina
Nigritella nigra
Silene rupestris
Melandrium rubrum
Ranunculus platanifolius
Corydalis fabacea
Arabis petraea
Cotoneaster integerrimus
Myricaria germanica
Gentiana purpurea
Myosotis silvatica subsp. *frigida*
Ajuga pyramidalis
Campanula barbata.

Eine stattliche Reihe südeuropäischer Bergarten erreicht zwar auch Skandinavien; diese sind aber an nur wenigen Punkten der südlichen Halbinsel isoliert und sicherlich Relikte der nachglazialen Wärmezeit.

Diese letzte, europäische Gruppe näher zu studieren, dürfte recht reizvoll sein, um die relativ starke Unabhängigkeit der Bergflora Skandinaviens von jener der Alpen sicherer zu zeigen als man früher ahnte. Es gibt sogar, wie Nannfeldt 1935 nachwies, taxonomische Unterschiede von besonderem pflanzengeographischem Wert, die die starke Unabhängigkeit der skandinavischen Bergflora gegenüber der mitteleuropäischen zeigen. Wie wir heute annehmen dürfen, sind alpine Sippen wie die beiden hier behandelten (*Epilobium alsinifolium* und *Myosotis silvatica* subsp. *frigida*) nicht als postglaziale Einwanderer nach Skandinavien, sondern mit aller Wahrscheinlichkeit als „Würmüberwinterer" anzusehen.

Diesen beiden Sippen gilt die vorliegende Studie, die namentlich dazu beitragen soll, die Kenntnis von *Myosotis silvatica* subsp. *frigida* zu fördern. Die Verbreitungskarten wurden unter Berücksichtigung des angeführten Schrifttums auf Grund der Herbarbelege folgender Sammlungen entworfen (Abkürzungen nach Lanjouw & Stafleu 1956): S, UPS, LD, O, BG, C, GZU, W, M, BP und KRA. Den Direktoren dieser Sammlungen sage ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank. Alle Herbarbelege wurden in einer Kartei erfaßt, die im Reichsmuseum Stockholm hinterlegt wurde. Jeder Punkt auf den Verbreitungskarten ist also durch mindestens einen Herbarbeleg vertreten.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Von meinen Freunden, die diese Arbeit anregten und förderten möchte ich vor allem Prof. Eric HULTÉN und Dr. Sten AHLNER danken. Prof. F. WIDDER, der die Redaktion dieser Abhandlung mit großer Sorgfalt durchführte, sage ich ebenfalls meinen besonderen Dank.

Epilobium alsinifolium

Diese Art hat vor und nach ihrer Beschreibung durch VILLARS 1779: 45 eine reiche Synonymie aufzuweisen. So versieht zum Beispiel RAY 1670: 194 die Pflanze mit dem stattlichen Namen: *Lysimachia siliquosa glabra minor latifolia nostras.* Er fand die Pflanze in den englischen Cheviot Mountains und war der erste, der sie klar von anderen nahestehenden Arten der Gattung unterschied. TOURNEFORT 1700:303 nennt sie *Chamaenerion Alpinum fol. splendentibus denticulatis* und *Chamaenerion Origani folio.* Dieser Name wurde von LAMARCK 1786 in seinem *E. origanifolium* teilweise wieder aufgegriffen und wird noch heute besonders von Botanikern im südlichen Europa und in angrenzenden Gebieten verwendet. Der LAMARCKsche Name würde wegen der eindeutigeren Bezeichnung der Blattform überdies besser auf die Pflanze passen; doch die Namenspriorität liegt bei VILLARS' Bezeichnung. Selbst in Skandinavien hat sich der VILLARSsche Name erst spät durchgesetzt. So bezeichnet zum Beispiel WAHLENBERG 1812 die Art als *E. alpinum* var. *fontanum,* 1831 als *E. alpinum* var. *majus,* HARTMAN 1838 als *E. alpinum* var. *alsinifolium* und FRIES 1839 als *E. origanifolium* var. *majus.*

Eine interessante Frage wäre noch zu klären, ob nämlich LINNÉ *E. alsinifolium* gekannt hat. Nach HAUSSKNECHT 1884:164 findet sich die Pflanze im LINNÉschen Herbarium nicht. Immerhin muß sie ihm aber doch wegen ihrer Verbreitung in Skandinavien bekannt gewesen sein und es hat den Anschein, daß er sie zu *E. alpinum* rechnete. Zwar glauben LINDBLOM 1838, E. FRIES 1839:20 und ANDERSSON 1844:154, LINNÉ habe die Art unter *E. montanum* gestellt, doch scheint die oben genannte heute allgemein anerkannte Ansicht richtig zu sein. Denn LINNÉs Angaben sind eindeutig, da er (LINNAEUS 1753:348) unter *E. alpinum* als Synonym jenes „Chamaenerion alpinum, alsines foliis. Scheuch. alp. 132. 332." nennt, das nach HAUSSKNECHT 1884:165 als Synonym von *E. alsinifolium* aufzufassen ist.

Die berichtigte Synoymie der Art lautet: ***E. alsinifolium*** VILLARS 1779 (später oft auch „*alsinefolium*"); *E. origanifolium* LAMARCK 1788:376; *E. alpestre* SCHMIDT 1793:81; *E. montanum* var. *alpestre* WILLDENOW 1799; *E. roseum* var. *alpestre* POIRET 1812:569; *E. alpinum* var. *fontanum* WAHLENBERG 1812:95; *E. palustre* var. *alsinefolium* LAPEYROUSE 1818: 207; *E. alpestre foliis inferioribus oppositis* ROTH 1827: 151; *E. alpinum* var. *majus* WAHLENBERG 1831: 244; *E. roseum* var. *alpinum* MEYER 1836: 98; *E. alpinum* var. *alsinifolium* HARTMAN 1838: 91; *E. origanifolium* var.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

majus FRIES 1839: 19; *E. alatum* HEGETSCHWEILER 1840: 357; *E. nitidum* SAUTER 1868: 245; *E. tetragonum* var. COSTA 1877: 82, Nr. 750.

Hingegen gehören nicht in den Formenkreis des *E. alsinifolium* jene Pflanzen, die in Asien als *E.* „*origanifolium*" (BLATTER 1927—28; BUHSE 1899; BOISSIER 1872; TCHICHATCHEFF 1860) oder *E.* „*origanifolium* var. *pubescens*" (SCHMIDT 1869) — in Amerika als *E.* „*origanifolium*" (UPHAM 1883) oder *E.* „*alpinum* var. *majus*" (GRAY 1848: 177) bezeichnet worden sind.

Alle diese Zitate sind auf andere Arten als auf unsere zu beziehen. Welche es nun im einzelnen sein mögen, läßt sich hier nicht entscheiden. Die wenigen asiatischen und amerikanischen Herbarexemplare, die ich mit einer solchen Benennung gesehen habe, waren auf alle Fälle nicht bei *E. alsinifolium* unterzubringen.

E. alsinifolium ist eine Staude mit einer Dauerachse, die ausgedehnte Wurzelbildung zeigt. Die periodische Achse erreicht eine Höhe von 10 bis 25 cm. Die sommergrünen Assimilationsorgane sind mesomorph. Die Vermehrung geschieht sowohl sexuell als vegetativ. Nachgewiesen ist Entomophilie und Autogamie. Die Bestäubung wird durch Schwebfalter und Fliegen vermittelt. Die Samen werden anemochor und durch die Samenhaare sehr wirksam verbreitet. Die vegetative Vermehrung geschieht durch die für *E. alsinifolium* sehr charakteristischen Stolonen, die besonders nach der Blütezeit bis zu 20 cm lang werden können. Die Pflanze ist mesophot.

E. alsinifolium tritt herden- und horstweise besonders an kalten Gewässern auf. Vorzugsweise findet es sich an Quellen, Wasserläufen mit kaltem, frischem Wasser und bisweilen sogar in Schneegruben und feuchtem Kieselgrund; es bevorzugt Böden mit niedrigem pH-Wert. In Europa ist die Pflanze fast nur in der subalpinen und alpinen Stufe verbreitet. In Salzburg erreicht das *E. alsinifolium* bei 650 m ü. M., in Steiermark, im Gesäuse und am Leopoldsteiner See bei 600 m ü. M. die tiefsten Lagen im ganzen Verbreitungsgebiet auf dem Kontinent.

Erheblich anders verhalten sich jedoch die fennoskandischen und isländischen Populationen. Diese zeigen zum Beispiel in Schweden, Finnland und auf der Halbinsel Kola sowie auf Island einen ausgesprochen dealpinen Charakter. Wie wir annehmen dürfen, ist dies durch das eigenartige arktische und boreale Klima bedingt, das es den Pflanzen gestattet, auch im Tiefland zu gedeihen. Das Verbreitungsbild des *E. alsinifolium* in Schweden erinnert in großen Zügen an das des *Mulgedium alpinum*. Das Areal des *E. alsinifolium* unterscheidet sich von diesem nur durch die um ungefähr 100 km weiter nördlich gelegene Südgrenze. Für *E. alsinifolium* können wir mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß die Pflanze für ihr Gedeihen im schwedischen Tiefland eine mindestens 140 Tage lang andauernde Schneedecke und eine Länge der Vegetationsperiode benötigt, die 170 Tage nicht übersteigt, wobei die Tage gerechnet sind, an denen die

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tagesmitteltemperatur + 3°C und mehr beträgt (Abb. 1a). Ebenso beachtenswert ist das Zusammenfallen der absoluten Nordgrenze für *Corylus avellana* (Abb. 1b) und der Südgrenze für *E. alsinifolium* in Schweden. *Corylus avellana* als der wärmefordernde Strauch dringt nicht in die Regionen des kälte- und vor allem feuchtigkeitsbedürftigen *E. alsinifolium* vor. Gerade der Faktor Feuchtigkeit, das muß immer wieder betont werden, spielt in der Verbreitung dieser Art und anderer eine ausschlaggebende Rolle. Die Notwendigkeit der 140 Tage andauernden Schneedecke (Abb. 1c),

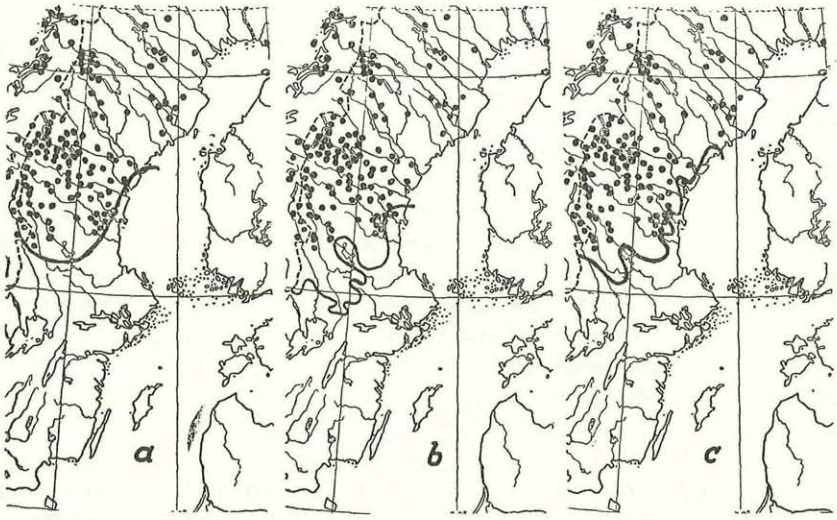

Abb. 1, a: Länge der Vegetationsperiode mit 170 Tagen, an denen die Tagesmitteltemperatur +3° C übersteigt. — b: Absolute Nordgrenze der Verbreitung von *Corylus avellana*. — c: Südgrenze für das Gebiet mit jährlich über 140 Tage andauernder Schneedecke.

d. h. die Länge der Nicht-Vegetationsperiode, ist ja nur gewissermaßen ein negativer Charakterzug der borealen Vegetation. Die tiefen Wintertemperaturen spielen für die Art natürlich keine Rolle. Hauptsache bleibt, daß die Feuchtigkeit des Standortes während der kurzen Vegetationsperiode hoch gehalten wird. Und dies wird im schwedischen Flachland durch eine weit in den Frühling hinein bestehende Schneedecke gewährleistet, die für die verhältnismäßig kurze Vegetationsperiode den Grundstock für eine gesicherte Wasserversorgung der feuchtigkeitsliebenden arktisch-alpinen Pflanzenwelt legt. In einem nicht geringen Teil des fennoskandischen Verbreitungsgebietes des *E. alsinifolium* und anderer arktisch-alpiner Pflanzen wie z. B. *Mulgedium alpinum* ist die Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode ungemein gering und übersteigt teilweise nicht 200 bis 250 mm. Das Andauern der Schneedecke bis weit in den Frühling hinein ist hier also von ganz besonderer Bedeutung.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Im Westen, in England und Schottland und besonders aber auf Island werden die dealpinen Populationen des *E. alsinifolium* im Gegensatz zu den schwedischen durch das stark feuchtigkeitsbetonte atlantische Klima in ihrer Verbreitung begünstigt. Die verhältnismäßig warmen Winter in England beeinflussen oder — vielleicht richtiger — hindern die Verbreitung des *E. alsinifolium* also nicht; wahrscheinlich geben also nicht so sehr temperaturklimatische Faktoren sondern vielmehr die Humidität des Bodens dem Bild des Verbreitungsgebietes der Art sein Gepräge.

E. alsinifolium soll sich in zwei, wie sich jedoch noch zeigen wird, geographisch nicht trennbare Varietäten teilen lassen. Diese wahrscheinlich standortsbedingten Varietäten sind von HAUSSKNECHT in dieser Form nicht unterschieden worden; ihre Merkmale sind praktisch kaum verwendbar. Als *E. alsinifolium* var. *Villarsii* (LÉVL.) THELL. sollen nach RUBNER & BEGER in HEGI 1925 die Individuen subalpiner Standorte bezeichnet werden. Unter diesen sind f. *angustifolium* HAUSSKN., f. *brevifolium* HAUSSKN. und f. *umbrosum* HAUSSKN. (= *E. alatum* HEGETSCHW.) zu vereinigen. Die f. *angustifolium* ist eine Form trockener Böden. *E. alsinifolium* f. *umbrosum* ist eine Pflanze schattiger und kaltfeuchter Orte in meistens subalpinen Regionen. Das Gleiche gilt für die f. *brevifolium*. Diese Form zeigt im Habitus besonders in den subarktischen Populationen der Art eine auffallende Ähnlichkeit mit *E. Hornemannii*. Unter die bei HEGI als var. *alsinifolium* (LÉVL.) THELL. bezeichnete Sippe scheint HAUSSKNECHTS f. *nivale*, die stark an *E. anagallidifolium* erinnert und leicht mit diesem verwechselt wird, zu fallen. Diese wenigblütige Form ist meist, wie auch RUBNER & BEGER in HEGI 1925 schreiben, in nivalen Regionen vertreten. Die f. *simplex* HAUSSKN. ist als einjährige Samenpflanze trockener Standorte eine Form der Art. Die Innovationspflanzen — wir werden gleich noch darauf zurückkommen — haben ein nicht unerheblich von Samenpflanzen unterschiedenes Aussehen. *E. alsinifolium* f. *ramosum* HAUSSKN. ist eine Form nasser Standorte mit frischem Wasser. Weiterhin verzeichnet HAUSSKNECHT noch die f. *latifolia* und f. *alternifolia*.

Alle diese Formen sind im gesamten Verbreitungsgebiet auffindbar. Die nördlichen und südlichen Populationen scheinen keine taxonomischen Differenzen zu zeigen.

Die Neigung zum Bastardieren ist bei *E. alsinifolium* ebenso groß wie bei den anderen Arten der Gattung; die Bastarde sind häufig, wie man verstehen kann, schwer auf ihren genetischen Ursprung, d. h. auf die Elternpflanzen zurückzubestimmen. Brauchbare Anhaltspunkte bietet die Beschaffenheit der Narben von Bastarden zwischen Arten mit schizostigmen und synstigmen Narben (die Narben der Bastarde sind kurz und schizostig) sowie der Innovationspflanzen von Bastarden, deren beide Eltern eine unterschiedliche Anatomie der vegetativen Vermehrungsorgane aufweisen (intermediäre Stolonen und Stolonenrosetten der Bastarde). Auch an Samen läßt sich der Bastardcharakter bisweilen gut erkennen.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Blätter hybrider Pflanzen sind als Hinweis auf die genetische Konstitution eines Individuums in der Gattung *Epilobium* recht unzuverlässig.

Die wichtigsten bekannten Bastarde dieser Art sind:

1. *E.* × *Boissieri* HAUSSKN. in FOCKE 1881: 160—162. = *E. alsinifolium* × *E. anagallidifolium*. Dieser Bastard wurde zuerst von BOISSIER in der Sierra Nevada gesammelt und als *E. origanifolium* bezeichnet. Diese Kombination kommt im gesamten Verbreitungsgebiet vor. HAUSSKNECHT 1884: 167 verzeichnet ihn nicht für Skandinavien. Im Herbarium S liegt jedoch mindestens ein skandinavisches Exemplar, das deutlich hierher gehört.
2. *E.* × *Huteri* BORBAS 1879: 26 = *E. collinum* × *E. alsinefolium* HAUSSKN. in FOCKE 1881: 161. Von mehreren Fundorten aus den Alpen bekannt.
3. *E.* × *Pyrenaicum* HAUSSKN. = *E. alsinifolium* × *E. Duriaei* HAUSSKNECHT 1884: 167. In den französischen Pyrenäen gefunden.
4. *E.* × *approximatum* HAUSSKN. = *E. alsinifolium* × *E. Hornemannii* HAUSSKNECHT 1884: 167. Stammt aus Skandinavien. In BLYTTS Herbarium unter *E. origanifolium*. Hierher dürften mehrere zweifelhafte Exemplare des *E. alsinifolium* gehören.
5. *E.* × *salicifolium* FACCHINI 1855: 43 = *E. montanum* × *E. alsinifolium* FOCKE 1881: 161. Syn.: *E. alpinum* var. *pumilum* PERSOON 1805: 410, *E. nitidum* SAUTER 1868: 245. Dieser Bastard wurde in den Alpen gefunden, ist aber auch im übrigen Verbreitungsgebiet möglich.
6. *E.* × *finitimum* HAUSSKNECHT 1884: 177 = *E. alsinifolium* × *E. nutans* HAUSSKN. in FOCKE 1881: 162. Stammt in mehreren Exemplaren aus dem Riesengebirge und angrenzenden Gebirgen auf böhmischer und schlesischer Seite.
7. *E.* × *rivolicolum* HAUSSKNECHT 1884: 176 = *E. alsinifolium* × *E. obscurum* FOCKE 1881 : 160. *E. obscuro-origanifolium* LAMOTTE 1877: 285. Dieser Bastard ist aus dem südlichen Verbreitungsgebiet des *E. alsinifolium* (Puy de Dôme, Mont Dore, Pyrenäen und Sierra Nevada) bekannt. In Skandinavien ist *E. obscurum* südlicher verbreitet als *E. alsinifolium*; ihre Areale berühren sich nirgends.
8. *E.* × *Haynaldianum* HAUSSKNECHT 1884: 176 = *E. alsinifolium* × *E. palustre* HAUSSKN. in FOCKE 1881: 162. *E. Krausei* UECHTRITZ 1874: 241(?). Ist im südlichen Teilareal des *E. alsinifolium* verbreitet. In Skandinavien trotz der weiten Verbreitung des *E. palustre* nicht gefunden.
9. *E.* × *gemmiferum* BOREAU 1853 = *E. alsinifolium* × *E. roseum* HAUSSKN. in FOCKE 1881: 160. *E. anceps* FRIES 1839: 20(?). *E. roseum* var. *simplex* MORIS 1840: 60(?). *E. gemmascens* MICHALET 1855: 732. *E. Winckleri* KERNER 1876: 112. Verbreitet an mehreren Punkten

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

des südlichen Teilareals. Diese Verbindung ist in Skandinavien nicht möglich, da *E. roseum* hier im Verbreitungsgebiet des *E. alsinifolium* fehlt.

10. *E.* × *amphibolum* HAUSSKNECHT 1884: 176 = *E. alsinifolium* × *E. trigonum* HAUSSKN. in FOCKE 1881: 162. In den Alpen und den Karpathen gefunden. *E. trigonum* kommt in Skandinavien nicht vor.

Zu dieser genetisch bedingten Variationsskala von Formen und Hybriden kommt noch die starke Veränderlichkeit während der Ontogenese des einzelnen Individuums. Bei allen Arten der Gattung *Epilobium* findet man leicht Abweichungen im Habitus der Samen- und Innovationspflanzen. *E. alsinifolium* hat diese Eigentümlichkeit besonders stark ausgeprägt. Die Samenpflanzen sind armblütig und haben einen an *E. lactiflorum* erinnernden, schwachen, meistens nicht dicht beblätterten Stengel. Häufig sind noch die Kotyledonen sichtbar. Im Laufe der Vegetationsperiode bilden die Pflanzen Stolonen aus, die im Herbst an jedem Exemplar zu finden sind und das oft so typische rasige Wachstum der Art bedingen. Die Innovationspflanzen hingegen sind reichblütig, haben einen dickeren und dichter beblätterten Stengel und sehen im Ganzen kompakter aus. Außerdem variiert der Habitus natürlich stark mit dem Standort. Bevor wir uns nun der Besprechung der Verbreitung des *E. alsinifolium* zuwenden, möchte ich noch auf einige unserer Art nahestehende Arten hinweisen, die vielfach eine dem *E. alsinifolium* ähnliche Tracht aufweisen und bisweilen für diese Art gehalten werden oder umgekehrt (Abb. 2).

Als erstes wäre das arktische, zirkumpolar verbreitete *E. Hornemannii* zu nennen. Dieses zeigt in seinem europäischen Verbreitungsareal in Skandinavien eine dem *E. alsinifolium* fast kopiegleiche Verbreitung und kommt im nördlichen Rußland hauptsächlich im Ural vor. Die Verwechslungsmöglichkeiten sind somit geographisch begrenzt. *E. Hornemannii* unterscheidet sich deutlich von *E. alsinifolium* vor allem durch einen dünneren und weniger dicht beblätterten Stengel, wie wir ihn allerdings auch bei Samenpflanzen des *E. alsinifolium* beobachten können, und durch die kürzeren Stolonen. Die Blätter sind weniger deutlich gezähnt als bei *E. alsinifolium*, jedoch deutlicher als bei *E. lactiflorum*. Die Blüten sind blasser, halb so groß und weniger zahlreich als bei *E. alsinifolium*. Als sicherstes Unterscheidungsmerkmal dient jedoch die Struktur der Samen. *E. Hornemannii*, das von FRIES 1858: 32 als „eine sämtlichen Botanikern unbekannte Pflanze" und als „eine magere Form von *E. origanifolium*" bezeichnet wurde, hat im Gegensatz zu anderen nahestehenden Arten deutlich feinwarzige Samen mit weniger langer Spitze. Auch das *E. origanifolium* ANDERSSON 1844: 154 ist wegen dieses Merkmals hierher zu zählen.

Die zweite Art ist *E. lactiflorum*. Diese Art ist amphiatlantisch verbreitet und zeigt in Skandinavien ein dem *E. alsinifolium* ähnliches Ausbreitungsbild. Von *E. alsinifolium* unterscheidet es sich jedoch immerhin

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

durch geringere Größe und zierlicheren Wuchs sowie besonders durch die weißen Blüten. Auch hat *E. alsinifolium* stärker behaarte Stengelleisten und deutlicher gezähnte sowie kürzer gestielte Blätter. Unterirdische Stolonen kommen bei *E. lactiflorum* nicht vor und die Samen sind von der Seite gesehen kurz und nicht so allmählich zugespitzt wie bei *E. alsinifolium*. *E. lactiflorum* ist teilweise das *E. alpinum* L. 1753: 348 und ist identisch mit *E. alpinum* var. *majus* FRIES 1839: 20.

Die dritte Art, *E. anagallidifolium*, ist ebenfalls arktisch-zirkumpolar verbreitet und besiedelt in Skandinavien sowie dem kontinentalen Europa wie auch *E. lactiflorum* ein ähnliches Areal wie *E. alsinifolium*. *E. anagallidifolium* dürfte hauptsächlich mit der f. *nivale* des *E. alsinifolium* wegen seiner geringen Größe verwechselbar sein. Es unterscheidet sich jedoch von diesem durch kurze oberirdische Stolonen und ganzrandige Blätter, die keine Seitennerven erkennen lassen. *E. anagallidifolium* wächst wie *E. alsinifolium* dichtrasig. Auch hier ist das einzige zuverlässige Artkennzeichen die Form der Samen. Durch die Form des Comaansatzes lassen sich die Samen leicht von denen des *E. alsinifolium* unterscheiden. *E. anagallidifolium* LAMARCK 1788: 376 ist teilweise das *E. alpinum* L. 1753: 348. *E. alpinum* var. *minus* FRIES 1839: 20 ist ein Synonym.

Als auffällig ist hervorzuheben, daß nur die reifen Samen ein zuverlässiges Bestimmungsmerkmal für die hier in Frage kommenden *Epilobium*-Arten abgeben.

Verbreitungsgebiet. Der fennoskandische Anteil des Areals von *E. alsinifolium* ist in einer Punktkarte von HULTÉN 1950: Nr. 1275 dargestellt worden. Nach dieser erstreckt sich die Verbreitung der Art in Schweden nördlich des Limes norrlandicus verstreut über das ganze Land. In Norwegen (NORDHAGEN 1940: 394; GJAEREVOLL & JØRGENSEN 1952: 112) findet sich die Art im Süden von Sätersdalen nördlich bis nach Finnmarken. Auch in Norwegen ist die Pflanze nicht gewöhnlich. Im Hardangervidda steigt *E. alsinifolium* in Höhen bis zu 1000 m ü. M. und in Troms fylke bis zu 890 m ü. M. Für Troms fylke liegt eine Teilverbreitungskarte von BENUM 1952: Nr. 398 vor und für die südwestliche Lule lappmark eine von SELANDER 1950: Nr. 356. Diese beiden Karten zeigen im Vergleich zur Karte HULTÉNS, daß auch in Teilarealkarten keine dichtere Populationsfrequenz nachweisbar ist. Die Karte HULTÉNS stellt somit die Verhältnisse in Fennoskandien sicherlich richtig dar.

Auf eine eigentümliche Verbreitungslücke oder zum mindestens eine starke Ausdünnung der Populationen im Dreieck Trondheim-Storlien-Vikna, die charakteristisch und gemeinsam ist für *E. alsinifolium*, *Hornemannii*, *lactiflorum*, *anagallidifolium* und vielleicht auch *davuricum* möchte ich in diesem Zusammenhang aufmerksam machen. Worauf diese Tatsache beruht, ist nicht schwer zu erraten, da auffallend viele alpine Pflanzen

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

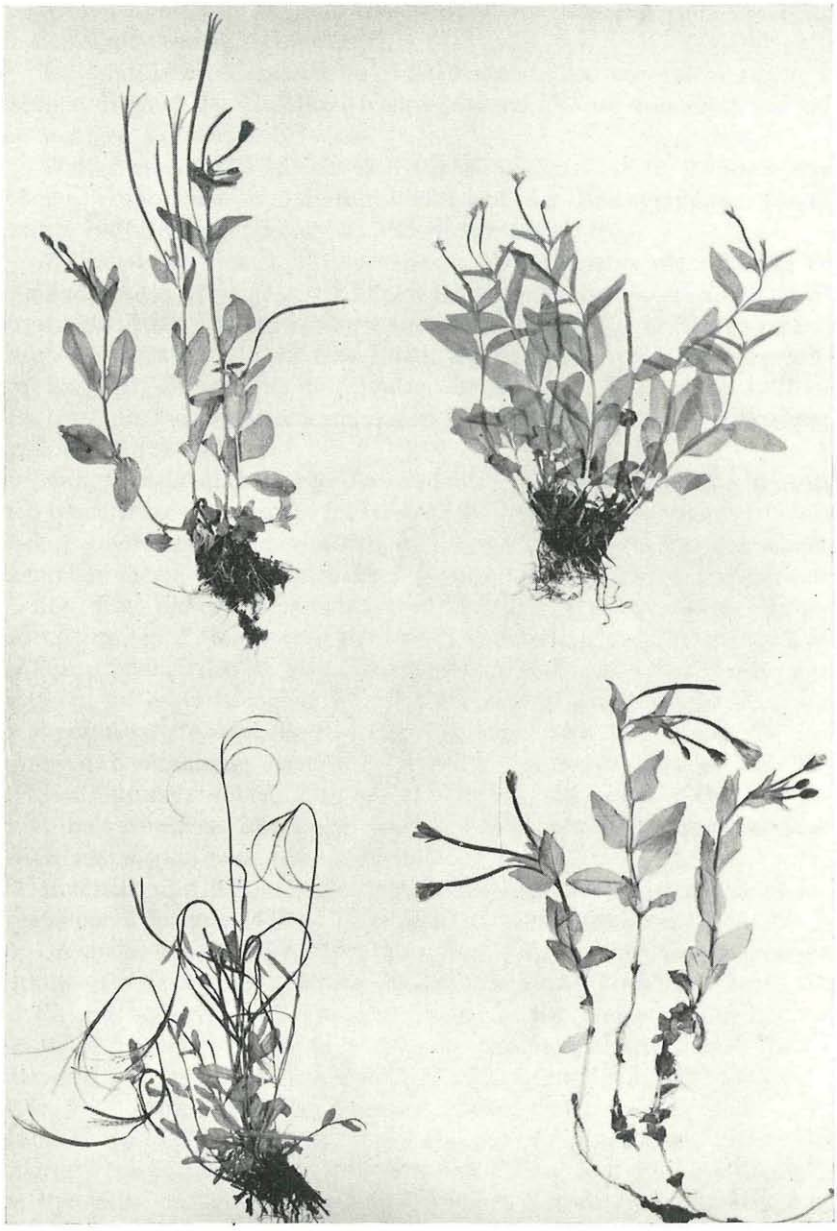

Abb. 2. Oben links: *Epilobium Hornemannii*, Montana, Park Co., WITT (S.). — Oben rechts: *Epilobium lactiflorum*, Lule lappmark, Gällivare s:n, BJÖRCKMAN (S) — Unten links: *Epilobium anagallidifolium*, Alaska, Tangle lakes, SMITH (S). — Unten rechts: *Epilobium alsinifolium*, N.-Island, Halö, KJELLBERG (S).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

hier fehlen. Die Lücke ist ganz einfach durch die geringere Höhe der Berge um den Trondheim-Fjord bedingt.

Im nördlichen Finnland — von Kainunselkä nordwärts sowie in Karelien und auf der Halbinsel Kola — ist die Pflanze vereinzelt und nur von wenigen Fundorten bekannt.

Weiter nach Osten finden sich für *E. alsinifolium* in Rußland zwei isolierte Vorkommen im Nordural und auf der Kaninhalbinsel (Govorushin 1937; Andreejev 1932; Perfiljev 1934—36).

Während die Art in Fennoskandien also durchaus nicht häufig ist, ist sie allgemein verbreitet auf Island (Ostenfeld & Gröntved 1934: 98; Löve 1945: 204), auf den Färöern und den Shetland-Inseln (Ostenfeld & Gröntved 1934: 98; Rasmussen 1952). Ebenso ist sie in den Berggegenden von England, Schottland und Wales, wo sie nach Matthews 1937 als altes tertiäres Florenelement anzusehen ist, dort, wo sie auftritt, keineswegs selten (Druce 1932).

Nun wäre in aller Kürze die nördliche Population ihrer Verbreitung nach beschrieben, wenn nicht im Herbarium C von Gröntved auf Grönland (Disko) gesammelte und von ihm selbst als *E. alsinifolium* bezeichnete Exemplare lägen, auf die mich Prof. Böcher in Kopenhagen aufmerksam machte. Eine dieser Pflanzen unterscheidet sich deutlich von den übrigen und könnte ein *E. lactiflorum* sein, wenn nicht die Blüten hellrosa wären. Als Samenpflanze des *E. alsinifolium* ist das Exemplar auch kaum anzusprechen, da es vielstengelig ist. Die anderen Pflanzen zeigen typischen *E. alsinifolium*-Habitus, doch fehlen bei allen reife Samen, die für eine definitive Bestimmung notwendig wären. Um welche Art es sich also bei den Gröntvedschen Exemplaren handelt, ist somit nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Die Frage nach dem Vorkommen des *E. alsinifolium* auf Grönland muß noch offen bleiben.

In Mittel- und Südeuropa erstreckt sich ein großes zusammenhängendes Areal vom Appennin (42° n. Br.) (Baroni 1932; Fenaroli 1955) bis zu den Seealpen, den Savoier Alpen und dem Jura, sowie über die gesamte Schweiz (Burnat 1899; Schinz & Keller 1923; Fournier 1946), wo die Pflanze häufiger in der subalpinen als in der alpinen Stufe auftritt. Weiterhin erstreckt sich das Areal über die gesamten Alpen bis nach Niederösterreich und Istrien (Dalla Torre & Sarnthein 1909: 883; Vollmann 1914: 544; Fritsch 1922; Bertsch 1948; Oberdorfer 1949: 266; Janchen 1957: 66). Westlich dieses Hauptverbreitungsareals finden sich isolierte Vorkommen in den Gebieten von Cantal und Puy de Dôme, in den Pyrenäen, in Catalonien und in der Sierra Nevada (Colmeiro 1885 bis 1889; Gautier 1897; Cadevall 1915—1936).

Nördlich der Alpen finden wir weitere isolierte Vorkommen der Art in den Vogesen und im südlichen Schwarzwald (Fournier 1946; Bertsch 1949). Weiterhin sind einige Fundorte aus dem Bayrischen Wald (Vollmann 1914: 544), aus Sachsen im Erzgebirge am Keilberg (Wünsche

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1919: 305) sowie aus dem Riesengebirge (Fiek 1881: 152; Schube 1903; Tannich 1928: 330) bekannt.

Über die gesamten Karpaten mit Ungarn und Transsylvanien ist *E. alsinifolium* verstreut verbreitet (Simonkai 1886: 229; Pax 1898; Javorka 1924; Pawlowski 1928 und 1956; Popov 1949: 213; Dostal 1950; Szafer, Kulczynski & Pawlowski 1953; Kornas 1955: 95, 1958: 113).

Abb. 3. *Epilobium alsinifolium,* Punktkarte der Verbreitung. Näheres im Text.

Auch südlicher, auf dem Balkan, kennen wir Vorkommen wie z. B. im zentralen und westlichen Balkan-Gebirge, Rodopit, Rila und Witoscha (Stojanoff & Stefanoff 1933: 733), Griechenland (Halacsy 1901: 556; Diapoulis 1948—49) und in den Gebirgen von Montenegro und Serbien (Hayek 1926).

Verbreitungskarten: Skandinavien: Hultén 1950: Nr. 1275 (Gesamtareal); Selander 1950: Nr. 356 (Lule lappmark); Benum 1952:

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 398 (Troms fylke). — Mitteleuropa: KORNAS 1955: 95 (Gorcow, Karparten). — Meine Verbreitungskarte (Abb. 3) gibt die durch Eintragen der mir zugänglichen Herbarbelege ergänzte Gestalt des Areals von *E. alsinifolium* wieder.

Myosotis silvatica subsp. *frigida*

GAMS in HEGI 1927: 2165—2169 gliedert den *Myosotis silvatica*-Komplex in drei Teile: 1. subsp. *silvatica* (EHRH.), 2. subsp. *alpestris* (SCHMIDT) und 3. subsp. *variabilis* (ANGELIS) NYM., die wieder eine Reihe von Varietäten- und Formen enthalten. Der schwedische Botaniker VESTERGREN hat nun schon vor langen Jahren eine Neubearbeitung dieses schwierigen und unübersichtlichen Formenkreises vorgenommen, die nach dem Tode VESTERGRENS von G. STROH herausgegeben wurde. Die von VESTERGREN 1938 angebotene Lösung des Problems ist, was den Norden anbetrifft, wo die pflanzengeographischen Verhältnisse der Art allerdings recht einfacher Natur sind, allgemein anerkannt. Doch auch im kontinentalen Europa wird diese Einteilung des Formenkreises verwendet, wie z. B. von RECHINGER 1943 für die in Griechenland verbreitete subsp. *cyanea*.

In LINNÉs Werken findet sich die Art nicht verzeichnet, doch läßt sich vermuten, daß LINNÉ sie kannte und unter *M. scorpioides* (= *M. palustris* ROTH) stellte. Denn in LINNÉ 1753: 131 heißt es: „M. scorpioides: seminibus nudis: foliorum apicibus callosis". Und schon zwei Jahre später findet sich in LINNÉ 1755: 56 die bezeichnende Bemerkung: „... in umbrosis longe major, corollisque majoribus variat, quae Myosotis scorpioides latifolia hirsuta. Raj. angl. 3. p. 229. t. 9. f. 2.". Diese Abbildung stellt *M. silvatica* dar. RICHTER 1835: 149 schreibt mit Recht: „... var. in observ. F. S. II. commemorata: *M. sylvatica* Ehrh.". Der in LINNÉ 1774: 155 enthaltene und 1784: 184 wiederholte Hinweis „Oed. dan. 58" ist zweifellos unrichtig, weil auf der Tafel 58 eine *Vicia* (!) abgebildet ist. Nach RICHTER soll das Zitat aber „Oed. dan. 583" lauten. Diese Tafel stellt größtenteils eine *M. silvatica* dar. Aber sie ist laut Titelblatt 1777, nach dem Index Londinensis allerdings schon 1771 erschienen.

Bevor jedoch VESTERGREN seine systematischen Untersuchungen anfing, hatte TURESSON 1925: 170 einige ökologische Studien über den *Myosotis silvatica* — *alpestris* — Formenkreis veröffentlicht. Diese gehen darauf hinaus, daß ein deutliches Abweichen der nordischen Bergpopulationen von denen des skandinavischen Flachlandes in ökologischer Hinsicht konstatierbar ist. Auch findet TURESSON, daß "although the Scandinavien mountain type does not seem to be quite identical with the *M. alpestris* of the Alps". Da TURESSON keine Bilder der Alpenindividuen beifügt, läßt sich schwer sagen, was er unter *M. alpestris* verstand. Hatte er tatsächlich *M. alpestris* SCHMIDT in Kultur, so ist seine Ansicht recht verständlich.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hatte er hingegen, was immerhin denkbar ist, Pflanzen des *silvatica*-Kreises aus den Alpen in Kultur — vielleicht sogar *M. silvatica* subsp. *frigida* — so wird natürlich die Sachlage problematischer aber auch gleichzeitig interessanter.

Nach VESTERGREN läßt sich der Formenkreis *M. silvatica-alpestris* in die Formengruppen *M. alpestris* F. W. SCHMIDT und *M. silvatica* (EHRH.) HOFFM. aufteilen. Beide Gruppen umfassen eine Reihe von Unterarten. Wir lassen die *alpestris*-Gruppe außer Betracht und wenden uns der *M. silvatica* zu, die in folgende Unterarten aufgeteilt wird:

1. *Myosotis silvatica* (EHRH.) HOFFM. subsp. *silvatica*. — Syn.: *M. sylvatica* (EHRH.) HOFFMANN 1791: 61; *M. scorpioides* var. *sylvatica* EHRH. Herb. Linné. dec. 31; *M. arvensis* var. *silvatica* PERSOON 1805: 156; *M. arvensis* var. *grandiflora* WAHLENBERG 1820: 68; *M. perennis* var. *silvatica* DC. 1805: 629; *M. arvensis* var. *silvestris* SCHLECHTENDAL 1823: 120; *M. umbrata* MERTENS & KOCH in RÖHLING 1826: 47; *M. pseudosilvatica* SCHUR 1866: 475; *M. silvatica* subsp. *eu-silvatica* HAYEK 1928: 77; *M. silvatica* var. *silvestris* (SCHLECHTEND.) VESTERGREN 1938: 5. — Eurasiatisch weit verbreitete Unterart. Ausgeschlossen sind nach VESTERGREN die tropisch-afrikanischen und südasiatischen Pflanzen.

2. *M. silvatica* (EHRH.) HOFFM. subsp. *frigida* VESTERGREN. — Syn.: *M. silvatica* var. *rupicola* FRIES 1828: 64; *M. silvatica* var. *alpestris* SIMMONS 1907: 15; *M. Teresiana* SENNEN 1927: 638. — Auf die Verbreitung dieser Unterart wird weiter unten noch genauer eingegangen.

3. *M. silvatica* (EHRH.) HOFFM. subsp. *cyanea* (REUT.) VESTERGREN. Über die Synonymie vergl. VESTERGREN 1938: 10. — Verbreitet im östlichen Mittelmeergebiet und im Vorderen Orient von Sizilien und vom Balkan bis ins türkische Armenien.

4. *M. silvatica* (EHRH.) HOFFM. subsp. *rivularis* VESTERGREN 1938: 12. Eine Sumpfpflanze der Berge Kleinasiens, Persiens und Armeniens.

5. *M. silvatica* (EHRH.) HOFFM. subsp. *latifolia* (POIR.) VESTERGREN. Über die Synonyme vergl. VESTERGREN 1938: 14. — In Algerien und auf Teneriffa verbreitete Unterart.

Es ist eine wichtige Frage, wie wir die subsp. *frigida* von anderen ähnlichen Sippen unterscheiden können. Es genügt nämlich nicht, daß wir in Skandinavien geringeren Schwierigkeiten begegnen, weil die subsp. *frigida* nur in den gebirgigen Teilen der Halbinsel verbreitet ist, während die subsp. *silvatica* nur in Skåne und Småland vorkommt. Um das Areal für die arktisch-alpine subsp. *frigida* auf dem Kontinent festlegen zu können, müssen wir die Unterschiede vor allem gegenüber der subsp. *silvatica* und auch gegenüber *M. alpestris* näher behandeln. Vgl. Abb. 4.

M. silvatica subsp. *frigida* unterscheidet sich von der subsp. *silvatica* hauptsächlich durch die Form der Klausen. Diese sind größer als bei den anderen Unterarten und haben eine größere Ansatzfläche, was VESTERGREN „als das Hauptmerkmal dieser Subspecies aufführen möchte". Der Frucht-

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

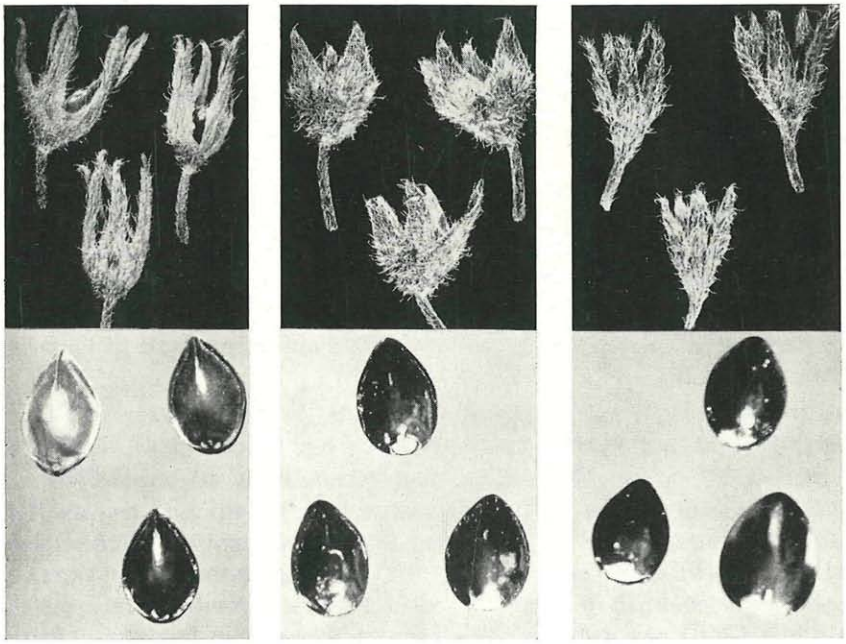

Abb. 4. Fruchtkelche und Klausen. Links: *Myosotis silvatica*, Skåne, Öveds s:n, Rosén (S). — Mitte: *Myosotis silvatica* subsp. *frigida*, Jämtland, Storlien, Ahlfvengren (S). — Rechts: *Myosotis alpestris*, Silvaplana, Engadin, Imhoof (S).

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

kelch ist bei der Reife weiter offen und weniger tief gespalten, sodaß die Kelchzipfel breiter erscheinen. Gegenüber der subsp. *silvatica* ist der Wuchs gedrungener, der Blütenstand kürzer und die Behaarung kräftiger. Auch die Mehrjährigkeit ist ein wesentliches Merkmal der subsp. *frigida* — auch der subsp. *cyanea* und auch der *M. alpestris* —, da die subsp. *silvatica* zweijährig ist. Die manchmal recht ähnliche *M. alpestris* ist überdies noch durch die langgestielten Grundblätter, die heterophyllen Stengelblätter, die an der Spitze fast abgerundeten Klausen, den mehr zugespitzten und etwas kräftiger behaarten Kelch hinreichend verschieden.

M. silvatica subsp. *frigida* ist eine mehrjährige Staude mit einer 10 bis 30 cm langen periodischen Achse. Die sommergrünen Blätter sind mesomorph. Die Wurzelbildung ist intensiv. Die Vermehrung geschieht sexuell und vegetativ. Dipteren, kleine Apiden und seltener Schmetterlinge wurden als Blütenbesucher beobachtet. Die vegetative Vermehrung durch Stolonen führt zu dem häufig dichtrasigen Auftreten der subsp. *frigida*. Die Klausen werden endo- und epizoochor durch Wild, Rentiere und Pferde verbreitet (Heintze 1913, 1917). Die Pflanze ist mesophot und wächst in feuchten, locker-humösen, eutrophen Böden montaner, subalpiner und selten alpiner Wälder und Hochstaudenassoziationen. Sie steigt in Hardangervidda bis 1250 m und in den Alpen bis über 3000 m ü. M.

Verbreitungsgebiet. *M. silvatica* subsp. *frigida* hat ein nördliches Teilareal in Skandinavien und ein südliches in den Bergen Mitteleuropas.

Im Norden ist die Unterart vom südlichen Langfjeld (Sätersdalen) in Norwegen über die ganze skandinavische Bergkette bis in den Norden nach Gamvik in Finnmark fylke (Blytt 1906: 591; Nordhagen 1940: 529; Gjaerevoll & Jørgensen 1952: 128) allgemein auf Birkenwiesen und in Weidengebüschen verbreitet. Selten ist die Pflanze in den Küstengegenden des südlichen und mittleren Norwegen, sowie nördlich von Oslo bis in die Dalfjällen.

Auf schwedischem Gebiet ist die subsp. *frigida* mehr oder weniger häufig in den Berggegenden von Dalarna (Almquist 1940: 349), wo übrigens die subsp. *silvatica* auch verwildert vorkommt, Härjedalens, Jämtlands (Lange 1938: Karte Nr. 105 unter *M. silvatica*) sowie in den gesamten Bergen Norrlands. Für Lule lappmark gibt Selander 1950: Nr. 398 eine Verbreitungskarte.

Auf der Halbinsel Kola sind die Vorkommen vereinzelt (vergl. Hultén 1950: Nr. 1468) und die südlichsten Punkte in diesem Gebiet sind von den Solovek-Inseln und Kem in Karelien bekannt.

Die mittel- und südeuropäische Verbreitung der subsp. *frigida* läßt sich etwa wie folgt darstellen. Ein Blick auf die Karte (Abb. 5) überzeugt uns davon, daß der Schwerpunkt in den Alpen liegt. Von den Seealpen erstreckt sich das Areal nordwärts bis in den Jura, ja bis in die Gegend

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

von Besançon, und von der Schweiz bis nach Niederösterreich und, wie es wahrscheinlich ist, bis in die Berge Jugoslawiens.

In den Pyrenäen ist die subsp. *frigida* besonders im östlichen Teil der Bergkette sowie in Catalonien und Navarra verbreitet. Außerdem kommt sie auf der Sierra Nevada vor.

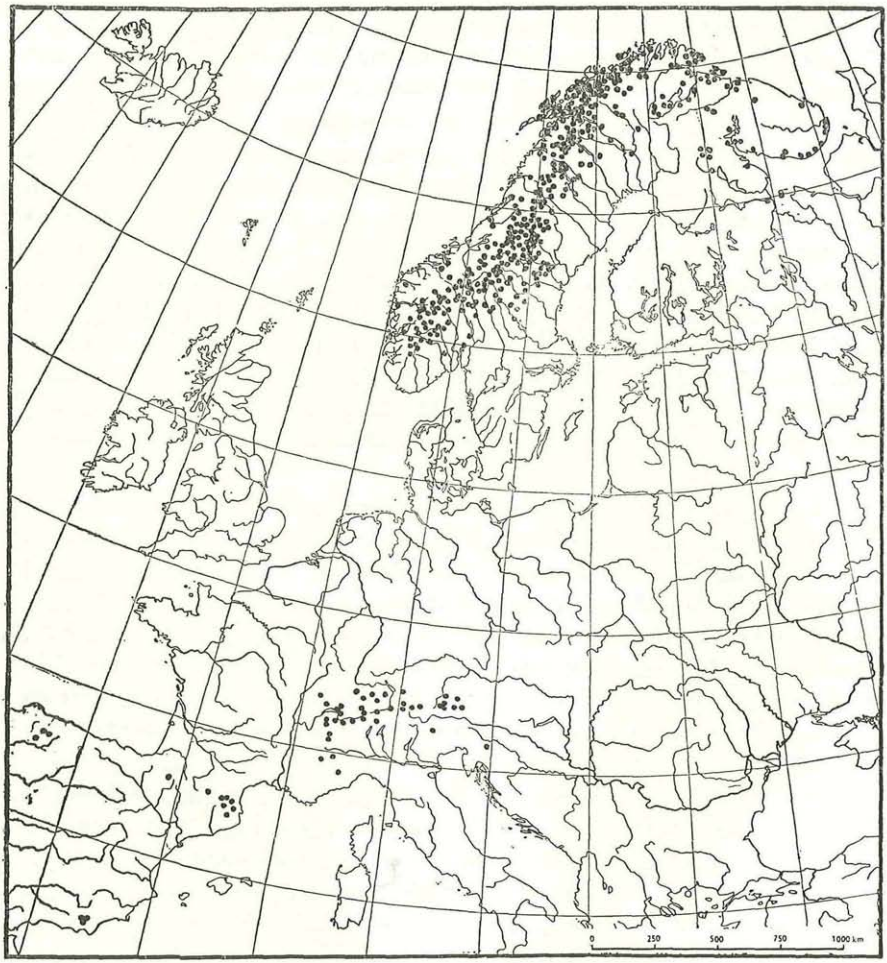

Abb. 5. *Myosotis silvatica* subsp. *frigida,* Punktkarte der Verbreitung. Näheres im Text.

Noch ein paar Worte zu dem südlichen Teil der Verbreitungskarte: Jeder Punkt bedeutet entweder von mir eingesehene oder von VESTERGREN 1938: 7—8 zitierte Belege. Die Karte muß zwar bezüglich der Populationsdichte der Unterart in diesem Gebiet als vorläufig gelten. Aber ich bin davon überzeugt, daß das Areal als solches in seiner Größe richtig erfaßt ist.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Östlich des 20. Längengrades scheint die Pflanze tatsächlich nicht mehr vorzukommen. Ob die subsp. *frigida* auf den Bergen nördlich der Alpen, z. B. den Vogesen und dem Schwarzwald verbreitet ist, ließ sich leider im Rahmen der vorliegenden Studie nicht zeigen und müßte wohl vor allem von den dortigen Botanikern geklärt werden.

Auf mitteleuropäische Literaturangaben als Quellen für die Verbreitungskarte habe ich aus verständlichen Gründen verzichtet.

Verbreitungskarten: Skandinavien: HULTÉN 1950: Nr. 1468 (Gesamtareal); LANGE 1938: Nr. 105 (Jämtland); SELANDER 1950: Nr. 398 (Lule lappmark); BENUM 1952: Nr. 457 (Troms fylke). — Meine Verbreitungskarte (Abb. 5) ist unter Einbeziehung dieser Gebietskarten auf den oben genannten Grundlagen aufgebaut worden.

Zusammenfassung

Die pflanzengeographische Beobachtung, daß in Skandinavien besonders in den Bergen Pflanzen vorkommen, die außerhalb Skandinaviens nur auf Island, Grönland, Nordamerika usw. zu finden sind, wie. z. B. *Cerastium arcticum, Carex arctogena, C. rufina, Sagina caespitosa, Pedicularis flammea* u. a. m., zeigt uns, daß wenigstens ein Teil der skandinavischen Bergflora die letzte Vereisung hier überlebt haben muß. Auch die postglazialen Einwanderungsmöglichkeiten für rein alpine Elemente nach Skandinavien von Süden her waren sehr beschränkt (was in einer späteren Arbeit behandelt werden soll), da die pflanzensoziologischen und geologischen Verhältnisse im postglazialen Danoskandien eine größere Verbreitung alpiner Elemente kaum zuließen. *Epilobium alsinifolium* und *Myosotis silvatica* subsp. *frigida* müssen unter die sogenannten „Würmüberwinterer" in Skandinavien gezählt werden. Sie haben wahrscheinlich irgendwo an der norwegischen Atlantikküste unter klimatischer Begünstigung durch den Golfstrom die letzte Eiszeit überlebt. Beide Arten haben außerhalb Skandinaviens eine weite Verbreitung in den Bergen Mittel- und Südeuropas, die in Punktkarten dargestellt wird.

Schrifttum

ANDERSSON N. J. 1844. De svenska fjell-arterna af slägtet *Epilobium*. Bot. Notiser 1844:154—160.

— 1866, Nya bidrag till Qvickjokks-traktens Flora, Bot. Not., Upps.

ANDREEJEV V. 1932. Matériaux pour la flore de la presqu' île Kanin. Trav. Mus. bot. Acad. Sc. URSS. 23:147—196. (Russ.).

BARONI, E., 1932. Guida botanica d'Italia, Bologna.

BENUM P. 1952. The flora of Troms Fylke. Tromsø Mus. Skrift. 6.

BERTSCH K. 1949. Beiträge zur Kenntnis unserer Flora. Veröff. württ. Landesst. f. Naturschutz u. Landschaftspflege 10:88—127.

— & F., 1948. Flora von Württemberg und Hohenzollern. 2. Aufl. Stuttgart.

BLATTER E. 1927—28. Beautiful Flowers of Kashmir. London.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

BLYTT A. 1906. Norges Flora. Christiania.
BOISSIER E. 1872. Flora Orientalis . . . 2. Genevae et Basileae.
BORBAS V. de. 1879. A hazai Epilobiumok is meretéhez. Ertek. természett. tudom. Akad. 9 (16).
BOREAU A. 1853. Notes. Bull. Soc. ind. d'Angers; Bull. Soc. agron. Maine et Loire.
BUHSE F. 1899. Die Flora des Alburs und der Kaspischen Südküste. Arb. Naturf.-Ver. Riga. N. F. 8.
BURNAT E. 1899. Flore des Alpes Maritimes . . . 3(1). Genève, Bale, Lyon.
CADEVALL J. 1915—1936. Flora de Catalunya. 1—6, Barcelona.
COLMEIRO M. 1885—1889. Enumeración y revisión de las plantas de la peninsula Hispano-Lusitana é islas Baleares, 1—5. Madrid.
CORTI R. 1956. Piante atlantiche nel versante tirrenico della Liguria e della Toscana. — Webbia 11.
COSTA A. C. 1877. Introduccion á la Flora de Cataluña . . . . Barcelona.
DALLA TORRE K. W. & SARNTHEIN L. v. 1909. Flora . . . Tirol. 6(2). Innsbruck.
DC. = CANDOLLE A. P. de & LAMARCK J. B. de. 1805. Flore française . . . 3. Ed., 3. Paris.
DIAPOULIS C. 1948—49. Synopsis Florae Graecae. Athen.
DOSTAL J. 1950. Květena ČSR. Praha.
DRUCE G. C., 1932. The Comital Flora of the British Isles. Arbroath.
FACCHINI F. 1855. Flora Tiroliae Cisalpinae. 1. Z. Ferdinandeum Innsbruck 3(5).
FENAROLI L. 1955. Flora delle Alpi, Milano.
FIEK E. 1881. Flora von Schlesien. Breslau.
FOCKE W. O. 1881. Die Pflanzen-Mischlinge. Berlin.
FOURNIER P. 1946. Les quatre flores de la France, Corse comprise. Paris.
FRIES E. M. 1828. Novitiae Florae suecicae. Ed. 2. Londini Gothorum.
— 1839. Novitiae Florae suecicae . . . Mantissa 2. Lundae et Upsaliae.
— 1858. Bidrag til några Svenska växters synonymik. Bot. Notiser 1858: 31—35.
FRITSCH K. 1922. Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. 3. Aufl. Wien und Leipzig.
GAUTIER G. 1897. Catalogue raisonné de la flore des Pyrénées-Orientales. Perpignan.
GJAEREVOLL O. & JØRGENSEN R. 1952. Fjällflora. Stockholm.
GOVORUSHIN W. S. 1937. Flora medio, boreali et polari Uralensis, Sverdlovsk.
GRAY A. 1848. A Manual of the botany . . . Boston and Cambridge.
HALACSY E. de. 1901. Conspectus Florae Graecae. Lipsiae.
HARTMAN C. J. 1838. Handbok i Skandinaviens Flora . . . Ed. 3. Stockholm.
HAUSSKNECHT C. 1884. Monographie der Gattung Epilobium. Jena.
HAYEK A. v. 1926. Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae 1(5/6). Rep. spec. nov. Beih. 3/(1).
— 1928. Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae 2(1). Rep. spec. nov. Beih. 30(1).
— 1956, Flora von Steiermark, Graz.
HEGETSCHWEILER J. 1840. Flora der Schweiz. Zürich.
HEGI G. 1925. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 5(2). Wien.
— 1927. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 5(3). Wien.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

HEINTZE A. 1913. Växttopografiska undersökningar i Åsele Lappmarks fjälltrakter. Sv. Vet. Akad. Arkiv. f. Bot. 12(11).
— 1917. Om endo-och synzoisk fröspridning genom europäiska kråkfåglar. Bot. Not. Lund.
HOFFMANN G. F. 1791. Deutschlands Flora. Erlangen.
HULTÉN E. 1937. Outline of the History of Arctic and Boreal Biota during the Quarternary Period. — Stockholm.
— 1950. Atlas över växternas utbredning i Norden, Stockholm.
— 1955. The Isolation of the Scandinavian mountain flora. Act. Soc. pro Fauna et Flora fenn. 72 (8).
JANCHEN E. 1957. Catalogus Florae Austriae . . . 1(2):388—392.
JAVORKA S. 1924. Magyar Flóra. 2. Budapest.
KERNER A. v. 1876. Floristische Notizen. Österr. bot. Z. 26(4):109—120.
KORNAS J. 1955. Charakterystyka Geobotaniczna Gorcow. Mon. bot. 3.
— 1958. Rosliny naczyniowe Gorcow. Monogr. bot. 5.
LAMARCK J. B. A. P. 1788. Dictionnaire encyclopédique . . . 2(2). Paris.
LAMOTTE M. 1877. Prodrome de la flore du plateau central . . . Paris.
LANGE T. 1938. Acta bot. fenn. 21.
LANJOUW L. & STAFLEU F. A. 1956. Index Herbariorum, I. Ed. 3. Regnum Vegetabile 6.
LAPEYROUSE P. de. 1818. Histoire abrégée des Plantes des Pyrénées . . . 1. Toulouse.
LINDBLOM A. E. 1838. In. Physiogr. Tidskr. Lund, 1.
LINNAEUS C. 1753. Species plantarum 1. Holmiae.
— 1755. Flora suecica. Ed. 2. Stockholmiae.
— 1774. Systema vegetabilium . . . a J. A. MURRAY. Ed. 13. Gottingae et Gothae.
— 1784. Systema vegetabilium . . . a. J. A. MURRAY Ed. 14. Gottingae.
LÖVE A. 1945. Islenzkar jurtir. København.
MATTHEWS J. R. 1937. Geographical Relationship of the British Flora. J. Ecol. 25(1).
MEYER G. F. W. 1836. Chloris Hannoverana . . . Göttingen.
MICHALET E. 1855. Observations sur la végétation des Epilobes . . . Bull. Soc. bot. France 2:726—735.
MORIS G. G. 1840. Flora Sardoa . . . 1. Taurini.
NANNFELDT J. A. 1935. Taxonomical and plantgeographical studies in the *Poa laxa*-group. Symb. bot. Upps. (1)5.
NORDHAGEN R. 1940. Norsk Flora . . . Oslo.
OBERDORFER E. 1949. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart.
OSTENFELD C. H. & GRÖNTVED J. 1934. The flora of Iceland and the Faeroes. Copenhagen.
PAWLOWSKI B. 1928. Die geographischen Elemente . . . Bull. Acad. polon. Sc. et Lettr., Cl. sc. math. et nat. Sér. B 1299.
— 1956. Flora Tatrorum, 1. Varsoviae.
PAX F. 1898. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen, 1. In: ENGLER & DRUDE, Veg. d. Erde, 2. Leipzig.
PERFILJEV I. A. 1934—36. Die Flora des Nordgebietes . . . Archangelsk.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

PERSOON C. H. 1805. Synopsis plantarum . . . 1. Paris et Tuebingae.
POPOV M. G. 1949. Otscherk rastitelnosti i flory karpat. Moskau.
POURET J. L. M. 1812. Suppl. Encycl. methodique, 2(2). Paris.
RASMUSSEN R. 1952. Føroya flóra. 2. utg. Tórshavn.
RAY J. 1670. Catalogus plantarum Angliae . . . Londini.
RECHINGER K. H. 1943. Flora Aegaea. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 105(1).
RICHTER H. E. 1835. Caroli Linnaei systema, genera, species uno volumine. Lipsiae.
ROEHLING J. C. 1826. Deutschlands Flora . . . Ed. 3. 2. Frankfurt/M.
ROTH A. W. 1827. Enumeratio plantarum . . . 2. Lipsiae.
SAUTER A. E. 1868. Flora des Herzogthumes Salzburg. 2. Salzburg.
SCHINZ H. & KELLER R. 1923. Flora der Schweiz. 1. (4. Aufl.) Zürich.
SCHLECHTENDAL D. F. L. 1823. Flora Berolinensis. 1. Berolini.
SCHMIDT F. 1869. Reisen im Amurlande. Mém. Acad. Sc. St. Petersbourg, Ser. 7, 12, Bot.
SCHMIDT F. W. 1793. Flora boëmica inchoata . . . 1. Pragae.
SCHUBE T. 1903. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien. Breslau.
SCHUR P. J. F. 1866. Enumeratio plantarum Transsilvaniae. Wien.
SELANDER S. 1950. Floristic Phytogeography of South-Western Lule Lappmark. 1. Acta phytogeogr. suec. Uppsala 27.
SENNEN F. 1927. Nos découvertes en Cerdagne. Bull. Soc. bot. France 73:641—680.
SIMMONS H. G. 1907. Über einige lappländische Phanerogamen. Ark. Bot. 6(17).
SIMONKAI L. 1886. Enumeratio Florae Transsilvanicae Vesculosae Critica. Budapest.
STOJANOFF N. & STEFANOFF B. 1933. Flora na Bulgarija. Sofia.
SZAFER W. KULCZYNSKI S. & PAWLOWSKI B. 1953. Rosliny Polskie. Warszawa.
TANNICH A. 1928. Bestimmungsbuch der Flora von Böhmen. Prag.
TCHICHATCHEFF P. de. 1860. Eléments d'une Flore de l'Asie mineure . . . Paris.
TURESSON G. 1925. The plant species in relation to habitat and climate. Hereditas 6:147—236.
UECHTRITZ R. v. 1874. Floristische Bemerkungen. Österr. bot. Z. 24:238—244.
UPHAM W. 1883. Catalogue of the flora of Minnesota . . . Ann. Rep. geol. and nat. Hist. Survey Minnesota 12(6).
VESTERGREN T. 1938. Systematische Beobachtungen über *Myosotis silvatica* . . . Ark. Bot. 29A(8).
VILLARS D. 1779. Prospectus de l'histoire . . . Grenoble.
VOLLMANN F. 1914. Flora von Bayern. Stuttgart.
WAHLENBERG G. 1812. Flora lapponica . . . Berolini.
— 1820. Flora Upsaliensis. Upsaliae.
— 1831. Flora suecica . . . 1. Upsaliae.
WILLDENOW C. L. 1799. C. a. LINNÉ Species plantarum . . . Ed. 4., 2. Berolini.
WÜNSCHE O. 1919. Die Pflanzen Sachsens und der angrenzenden Gegenden. 11. Auflg. von SCHORLER. Leipzig-Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: 8_1_2

Autor(en)/Author(s): Tralau Hans

Artikel/Article: Zur Kenntnis von Epilobium alsinifolium und myosotis silvatica subsp. frigida. 74-92