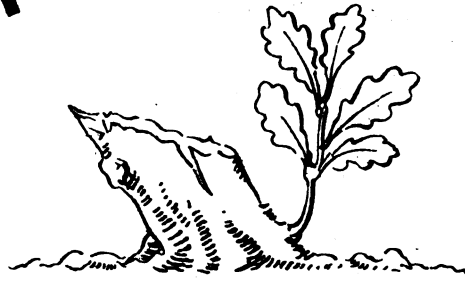


BOTANISCHES ARCHIV



ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE BOTANIK.
HERAUSGEBER DR. CARL MEZ,
PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT
KOENIGSBERG.

10. BAND HEFT 5-6. AUSGEGEBEN AM 1. JUNI 1925.

Herausgeber: Prof. Dr. Carl Mez, Königsberg Pr., Besselplatz 3 (an diese Adresse alle den Inhalt d. Zeitschrift betreffenden Zusendungen). - Verlag des Repertori-
ums, Prof. Dr. Fedde, Berlin-Dahlem, Fabeckstrasse 49 (Adresse für den Bezug der
Zeitschrift). - Alle Rechte vorbehalten. Copyright 1925 by Carl Mez in Königsberg.

Weitere Beiträge zur Gliederung der
arktischen Flora.

Von H. STEFFEN (Allenstein).

Der Zweck der folgenden Zeilen ist zunächst der, eine in Bd. VI, 1 dieser Zeitschrift erschienene Arbeit des Verfassers weiter fortzuführen namentlich in Bezug auf die genetische Trennung des arktisch-alpinen Florenelementes. - Daneben sollen auch einige Ergänzungen und Berichtigungen Platz finden, die in erster Linie dadurch nötig geworden sind, dass dem Verfasser beim Abschluss der ersten Arbeit (im August 1923) ein Teil der einschlägigen Literatur teils unzugänglich, teils unbekannt geblieben war. Dass diesem Mangel jetzt zum grössten Teil abgeholfen ist, verdanke ich in erster Linie den freundlichen Entgegenkommen der Herren: O. DRUDE in Dresden, B. FLÖDERUS in Stockholm, H. GAMS in Wasserburg, C.H. ØSTENFELD in Kopenhagen und H.G. SIMMONS in Lund. Ihnen allen sei auch an dieser Stelle bestens dafür gedankt!

Was die äussere Form des vorliegenden Aufsatzes anbetrifft, so möchte ich das, was als Fortsetzung der oben genannten Arbeit zu gelten hat, vom dem übrigen nicht trennen, sondern der stofflichen Anordnung der letzten folgen. Da es öfter nötig

sein wird, auf die früheren Literaturhinweise bezug zu nehmen, möge die Nummerierung hier weiter fortgeführt werden, also mit (63) beginnen. Die Hinweise unter (1) - (62) sind also in Bd. VI, 1 p. 48 - 49 dieser Zeitschrift zu finden.

I. DIE ADVENTIVPFLANZEN.

Der Liste (63) p. 9 sind noch hinzuzufügen: *Polygonum Persicaria* (G) *P. Convolvulus* (G), *Trifolium repens* (G) und *Veronica serpyllifolia*.

II. DAS UBIQUISTISCHE ELEMENT.

Es dürfte von Interesse sein, der Frage nachzugehen, woher diese weitverbreiteten Arten stammen, ob sie in den wärmeren Gebieten entstanden und sich an das Klima der Arktis anzupassen vermochten oder in dem kalten Norden ihre Heimat haben und allmählich südliches Areal eroberten.

Nach einer von DIELS (93) und SCHARFETTER (94) entwickelten Arbeitshypothese lassen sich für einige von ihnen Gesichtspunkte zur Beurteilung ihrer Herkunft gewinnen. Es ist das Verhältnis ihrer Vegetationsrhythmik zu der Klimarhythmik der von ihnen bewohnten Gebiete. Nach den Ausführungen SCHARFETTERS (l.c.p. 159 - 160) zeigen z.B. die beiden *Eriophorum*-Arten des ubiquistischen Florenelementes (*E. vaginatum* und *E. polystachium*), die unmittelbar oder bald nach der Schneeschmelze blühen, und im Hochsommer ihre Früchte gereift haben, also die zweite Hälfte der Vegetationsperiode unserer Breiten entbehren können, ganz das Verhalten arktischer bzw. alpiner Arten. Da nun der Schwerpunkt der Verbreitung der Gattung *Eriophorum* in der Subarktis liegt, und ferner mehrere ihrer Arten daselbst bzw. in der Arktis ihre Heimat haben (wenn meine in (63) p. 13 - 14, 18 und 23 gemachten Ausführungen das Richtige treffen), so zögere ich nicht, auch die Heimat unserer beiden Ubiquisten in den Norden zu verlegen. - Das gleiche hätte vom Standpunkte ihrer Vegetationsrhythmik mit *Carex canescens*, *C. dioica*, *C. Goodenoughii*, *Luzula pilosa*, *Caltha palustris*, *Chrysosplenium alternifolium* und *Adoxa Moschatellina* zu geschehen. Freilich wird es sich schwer entscheiden lassen, ob es die Arktis oder das subarktische Gebiet war, welches sie hervorgebracht hat; die Wahrscheinlichkeit spricht für das letzte.

Es besteht freilich noch eine dritte Möglichkeit (ausser den beiden oben genannten), dass nämlich unter den Arten des ubiquistischen Florenelementes uralte Arten sind, die schon bestanden, als sich ein arktisches Gebiet zu differenzieren begann. Dies wäre von solchen Arten zu vermuten, die eine isolierte systematische Stellung einnehmen, z.B. *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* und vielleicht *Adoxa Moschatellina*. Wahrscheinlich sind auch viele der zahlreichen Pteridophyten des ubiquistischen Elementes hierher zu rechnen. Zur sicheren Entscheidung der Frage gehören freilich fossile Reste aus tertiären Schichten, aber da krautartige Pflanzen sich fossil sehr schlecht erhalten, wird diese Quelle unserer Erkenntnis wohl immer äusserst spärlich fließen.

Der Liste (63) p. 10 - 11 sind noch hinzuzufügen: + *Chrysosplenium alternifolium*, + *Potentilla anserina*, *Galium uliginosum* und + *G. palustre*; der Liste p. 11 unten noch: *Koeleria glauca*, *Limosella aquatica* und *Cardamine hirsuta*.

III. STEPPENPFLANZEN.

Die Anzahl der Arten, die an alpine Formationen und Steppen angepasst sind, lässt sich noch um zwei vermehren: *Potentilla nivea* L. und *P. sericea* L. Dagegen wäre *Oxytropis uralensis* aus der betreffenden Liste aus dem in (63), p. 33 angeführten Grunde besser zu streichen.

Auch in Amerika lassen sich Beziehungen zwischen arktischen (bzw. subarktischen) und alpinen (subalpinen) Formationen auf der einen und Prairie- bzw. Sandpflanzen auf der anderen Seite feststellen, indem eine Anzahl von Arten beiden Formationen angehört. Ausser den schon genannten Arten (*Carex strictata*, *Lupinus perennis*, (63) p. 13) sind in diesem Zusammenhang zu nennen:

Carex pratensis Drejer, subarktisch - oreophil, kommt auch in den Prairien vor: "Very abundant on the open prairie."

Carex Maclowiana D'Urv. gleichfalls Prairiepflanze, aber seltener (l.c.p.120).

Zygadenus elegans Pursh. in (63) zu subarktisch- oreophilen Element gezählt, ist in der Prairieregion sehr häufig. (cf. (85) p.52 u. (86) p. 292 und 545).

Anemone hirsutissima (Pursh) M. Mill. = *A. pratensis* L. v. *Nuttalliana* (D.C.) Gray. Prairie- und Sandpflanze, auch im Hochgebirge, geht in Amerika auch in die Arktis (92).

Erythronium asperum D C. in der Arktis selten, häufiger in den amerikanischen Gebirgen bis in die alpine Region, besiedelt auch die Sandhügelregion der südlich atlantischen Staaten (86).

IV. DAS SUBARKTISCHE FLORENELEMENT.

Die Liste des subarktischen Florenelementes dürfte noch um folgende Arten zu vermehren sein: *Sparganium hyperboreum* Laest (= *Sp. submuticum* Hartm.), *Calamagrostis lapponica* (Wlgb.) Htm. (incl. *C. confinis* (Willd.) Nutt. und *C. hyperborea* Lge.), *Salix Richardsonii* Hook, *Salix speciosa* Hook. (= *S. alascensis* (Ands.) Coville), *Cerastium Edmonstonii* (Wats.) Murb. et Ostenf., *Sisymbrium sophioides* Fisch., *Saxifraga unalascensis* Stbg. (mit *S. nivalis* eng verwandt. (cf. (4) p. 32) höchst wahrscheinlich eine neuere Bildung, *Vaccinium macrocarpum* Ait., *Aster subintegerrimus* (Trautv.) Ostenf. et Reeb. (cf. (70) p. 9- 16 und *Aster Richardsonii* Spreng. (= *A. notanus* Richards.)

Auch die vielgestaltige Gattung *Taraxacum*, die sich offenbar erst im Postglacial zu der Formenfülle entwickelt hat, (jedenfalls ist dies aus der Kleinheit und aus der Art und Weise des Zusammenhanges der Areale sowie aus der geringeren Differenzierung der "Arten" zu schliessen), besitzt eine Reihe in der Subarktis beheimatete Formen: *T. Hjeltii* Dahlet., *T. sibiricum* Dahlet., *T. macilentum* Dahlet., *T. norvegicum* Dahlet. und *T. sibiricum* Dahlet. (cf. (76) p.6, 15, 17, 22 und (75) p.36).

Dagegen müssen aus der Liste des subarktischen Florenelementes einige Arten gestrichen und dem subarktischen - oreophilen Element zugerechnet werden, da sie deutlich von der Subarktis (und Arktis) getrennte Gebirgsareale besitzen: *Rosa acicularis* Lindl., *Cardamine macrophylla* Willd. (cf. (73) p. 481 ff., p. 399 ff. und (87) und *Viola epipsila* Ledeb.

V. DAS SUBARKTISCH - OREOPHILE ELEMENT.

Zur genetrischen Scheidung des subarktisch - oreophilen Florenelementes:

Junus arcticus Willd. In (63) p.18 wurde als Heimat das Gebiet der nordwest-amerikanischen Gebirge gefunden, trotzdem die Art auf dem amerikanischen Kontinent vermisst wurde. Nach MACOUN (cf. (85) p. 57) kommt sie aber dort doch vor, und vielleicht sind auch *J. Drummondii* E. Mey. und *J. Parryi* Englm. (bei BUCHENAU l.c. in § 12) der nordwestlichen nordamerikanischen Gebirge mit unserer Art näher verwandt, als BUCHENAU annimmt. Die Synonyma, die MACOUN l.c.p. 57 für die letztgenannten Arten angibt (*J. arcticus* v. *gracilis* Hook. und *J. a. v. gracilis*? Gray in Pl. Parr., 34) sprechen jedenfalls dafür ¹⁾, und das wäre eine beachtenswerte Bestätigung für die Richtigkeit der a.a.o. angenommenen Heimat von *J. arcticus*.

Corallorrhiza innata R. Br. und *Listera cordata* R.Br.- Diese beiden Gattungen sind nach ENGLER (2); p. 183 ostasiatischen Ursprunges. Da unsere beiden Arten im östlichen Asien auch Standorte besitzen, ist auch ihre Heimat dorthin zu verlegen.

Coeloglossum viride (L.) Huds. Die Gattung *Coeloglossum* (inkl. der oft synonym gebrauchten *Habenaria* und *Plathantha*) ist am grossartigsten in Nordamerika entfaltet und greift auch stark nach Ostasien hinüber. Auf dem amerikanischen Kontinent ist zweifellos ihr Ursprung zu suchen und auch *C. viride* dürfte wohl hier entstanden und über Ostasien in die Arktis und nach Europa gewandert sein.

1) Leider fehlt mir jede Möglichkeit, dies nachzuprüfen.

Cardamine Macrophylla Willd. besitzt auch in Zentralasien Gebirgsareale (cf. (73) und (74) p. 399), wobei sie höchstens in die subalpine Region steigt. Mit einer Reihe von Variationen geht sie sogar bis China, Tibet und Himalaya (bis 4000 m.) Die zugehörige Sektion *Macrophyllum* ist nach der Monographie von O.E. SCHULZ (74) bis auf zwei nordamerikanische Arten ausschliesslich in Asien und vor allem hier im Osten entwickelt und verbreitet sich dort von der Ebene bis in die subalpine Region der Gebirge. Es erscheint daher sicher, dass sich unsere Art im östlichen Teil Asiens entwickelt hat und wahrscheinlich in der montanen Region der Gebirge.

Potentilla tridentata Sol. gehört zu der *Grex Tridentatae*, die ausser der genannten nur noch asiatisch-alpine Arten enthält. Auch die ganze Series *Suffrutescentes*, zu der die *Tridentatae* gehören, ist typisch asiatisch und enthält nur ganz wenige, auch anderswo vorkommende Arten. Der Ursprung von *P. tridentata* aus Asien dürfte also sicher sein. Sie kommt aber heute nur noch im arktischen, subarktischen und gebirgigen Nordamerika vor, muss also über die Bering-Strasse dorthin gelangt sein. Es ist daher anzunehmen, dass sie sich bei dieser Gelegenheit zu der heutigen Form umgebildet hat. Da sie aber heute nur noch im östlichen Teil des amerikanischen Kontinentes gefunden wird, muss dieses schon sehr lange zurückliegen und ist wahrscheinlich schon präglacial vor sich gegangen, als das Klima in der Umgebung der Bering-See noch milder war als heute. Wahrscheinlich hat das hocharktische Klima, das nach SIMMONS (71) zur Eiszeit im nordwestlichen Teil Nordamerikas herrschte, ihr daselbst ein Ende gemacht und sie bzw. ihre Stammform - nach Osten und Süden abgedrängt. Unsere Art dürfte also erst im subarktischen Amerika entstanden sein.

Potentilla rubricaulis Lehm. Auch diese rein amerikanische Art wird am besten dem subarktisch - oreophilen Element zugerechnet, obgleich ihr arktisches Areal nicht unbeträchtlich ist. Sie gehört dem amerikanischen Zweig der *Multifidae* an (vergl. unten bei *P. multifida*) und schliesst sich morphologisch eng an die vermutliche Stammform der ganzen Sektion *P. Pulchella*, an. Sie muss sich aus dieser auf der Wanderung nach Süden entwickelt haben, aber es ist nicht leicht zu entscheiden, ob das bereits im arktischen oder erst in der Subarktis geschehen ist, und eine Rückwanderung nach der Arktis stattgefunden hat. Die Möglichkeit dazu bietet die auch für den Norden nachgewiesene postglaciale Wärmeperiode. (cf. SIMMONS (71) p. 142 und 158 - 159 nebst der dort verzeichneten Literatur). Wenn die Verbreitung unserer Art wirklich soweit reicht, wie sie SIMMONS l.c.p. 106 u. (81) p. 50 - 54 angibt, könnte man zunächst geneigt sein, die erste der oben genannten Alternativen als richtig anzunehmen. Aber erstens beziehen sich die Angaben des obengenannten um die Flora und Pflanzengeschichte der amerikanischen Arktis hochverdienten Forschers mindestens zum Teil auf seine var. *arctica*, deren Zugehörigkeit zu *P. rubricaulis* OSTENFELD (65) p. 182 ff. wohl mit Recht in Zweifel zieht. Der Form der Griffel nach gehört sie m.E. sicher zu *P. nivea*, eine Möglichkeit, die OSTENFELD auch offen lässt, wenn er es auch vorzieht, die fragliche Form als eigene Art anzusehen und sie dann *P. Pedersenii* (Rgdb.) Ostf. zu nennen. (cf. l.c. 185). Es müssten daher noch einmal die Sammlungen aus der genannten Gegend daraufhin untersucht werden, ob wirklich alle Formen aus den höchsten Breiten einwandfrei zu *P. Pedersenii* gehören oder reduzierte Formen von *P. rubricaulis* Lehm. darstellen, wozu ich selbst leider keine Gelegenheit habe. Das erste scheint mir nach den Ausführungen OSTENFELDS zu urteilen - das wahrscheinlichere zu sein; aber selbst, wenn das zweite richtig wäre, würde es sich ja immer nur um reduzierte Formen hocharktischer Standorte handeln, und das spricht weniger für eine Entstehung der *P. rubricaulis* in der Arktis als vielmehr in der subarktischen Zone, wo sie zweifellos auch weiter verbreitet ist, als es TH. WOLF 1908 bekannt war. (cf. (80) p. 171). Unter Berücksichtigung der Angaben von SIMMONS (an den oben citierten Stellen) möchte ich daher *P. rubricaulis* dem subarktisch - oreophilen Florenelement mit amerikanischer - subarktischer Heimat zurechnen.

Ledum groenlandicum Ait. Da sich diese Art ihrer nahen Verwandtschaft wegen aus *L. palustre* abgespalten haben muss und den grössten Teil ihres Areals auch mit dieser teilt, ist ihre Heimat wohl ebenfalls in der subarktischen Zone und zwar

innerhalb des amerikanischen Kontinentes zu suchen, wo die Gattung *Ledum* zudem ihre grösste Entfaltung erreicht.

Vaccinium uliginosum L. Die ganze Gattung *Vaccinium* (einschliesslich *Oxycoccus*) hat ihre schönste Entwicklung in dem nördlichen Waldgebiet und der Subarktis Amerikas, sodass anzunehmen ist, dass diejenigen Arten, die auch ihr Massenzentrum dort haben, dort beheimatet sind. Dahin gehört ausser dem schon behandelten *V. oxycoccus* (cf. (63) p. 20) auch die oben genannte Art. - Übrigens dürfte die aus Asien oft genannte *Var. Kurhiana Fischer* mit der *fa. microphylla Lge.* identisch sein.

Nach den in (63) p. 21 entwickelten Gesichtspunkten sind ferner beheimatet (und den entsprechenden Listen zuzufügen):

B). in Asien: *Potentilla stimularis*, *Pot. asperrima Turcz.* (wenn überhaupt arktisch), und *Pedicularis compacta Steph.*

C). in Amerika: *Salix chlorophylla Andes.*, dagegen ist *Hedysarum boreale Nutt.* zu streichen. (cf. (63) p. 36 Liste c und Fussnote 1).

Der Liste p. 22 oben in (63) sind noch hinzuzufügen: *Claytonia sarmentosa C. A. M.*, *Rubus stellatus Sm.*, *Bryanthus empetrifolius Gray*, *Arnica unalascensis.*

Im übrigen sind dem subarktisch - oreophilen Florenelement noch zuzurechnen (der Liste p. 22 unten in (63) noch hinzuzufügen): *Vahlodea atropurpurea (Wlbg.) Fr.*, *Betula glandulosa Mohr.*, *Subularia aquatica L.* (mit atlantischem Charakter), *Saxifraga virginensis Mohr.*, *Rosa acicularis Lindl.*, *Geoloppleurum Gmelinii Led.*, *Galium trifidum L.* und *Senecio aureus L.*

Dagegen dürfte wahrscheinlich *Aster sibiricus L.* garnicht in die Arktis vordringen und von *A. montanus Rich.* streng zu trennen sein. (cf. (70) p. 14 u. 15)

VI. DAS ARKTISCH - ALPINE FLORENELEMENT.

A. BEITRÄGE ZUR GENETISCHEN SCHEIDUNG IN EINEN ARKTISCHEN UND ALPINEN BESTANDTEIL.

Koeleria hirsuta Gaud. Nach der Monographie von K. DOMIN (64) kommt *K. hirsuta* in der Arktis überhaupt nicht vor, ist also aus der Liste (63) p. 37 zu streichen. Sie ist dem weiteren Alpensystem endemisch. Die übereinstimmenden Angaben von TRAUTVETTER, SCHRENK, KJELLMANN, SCHEUTZ, LEDEBOUR und OSTENFELD beziehen sich sämtlich auf *K. asiatica Dom.*, die mit *K. hirsuta* nicht näher verwandt, dafür aber habituell sehr ähnlich ist. Es ist zwar merkwürdig, dass so viele Autoren die Pflanze verkannt haben, aber dem Monographen der Gattung wird man wohl Glauben schenken müssen. *K. asiatica Dom.* ist im nächsten Abschnitt zu behandeln.

Poa oenista All. wurde noch in neuester Zeit für identisch mit *P. arctica R. Br.* gehalten. Neuerdings haben LINDEMANN und OSTENFELD doch Unterschiede zwischen der arktischen und Hochgebirgsform feststellen können (cf. (65) p. 172). Wenn diese bei der Nachprüfung weiteren Materials (z.B. aus der amerikanischen Arktis und den Hochgebirgen Amerikas) standhalten, wäre *P. oenista* aus der arktischen Flora zu streichen und würde mit der dem arktischen Florenelement zuzuzählenden *P. arctica R. Br.* ein weiteres Paar vikarinierender Arten bilden.

Salix Brownii (Ands.) Lund. Diese viel umstrittene und viel behandelte Weide ist nach den gründlich neueren Forschungen von B. FLÖDERUS ein Kreuzungsprodukt der *S. arctica R. Br.* und *S. glauca L.* cf. (81) p. 169 - 174.

Salix Myrsinites L. Das grönländische Areal ist nach FLÖDERUS zu streichen. Die Angaben hierfür beruhen auf Verwechslung mit *S. Ova ursi A. Gray* und *S. chloroclados Flod. glauca L.* (cf. (89) p. 84 - 85 u. p. 110),

Wahlbergella apetala (Vahl.) Fr. und *W. pauciflora Led.* - *W. affinis* war bis 1923 in der Arktis bekannt und musste somit zum arktischen Florenelement gerechnet werden. Es ist das Verdienst von C.H. OSTENFELD, zunächst festgestellt zu haben, dass diese Art *pauciflorum Led.* heissen muss und dass sie auf den zentral-

1) Es bedeutet - wie in (63) - ein vorgesetztes + die Anwesenheit auf beiden Seiten Berings - Strasse,

! ein Areal auf der amerikanischen Seite.

asiatischen Gebirgen südlich bis zum Himalaya verbreitet ist. cf. (65) p.173.

Mit dieser Feststellung wird der Ursprung der ganzen *Wahlbergella*-Gruppe in ein anderes Licht gerückt. Nachdem jetzt von diesen nur *W. triflora* auf die Arktis und zwar nur auf die amerikanische - beschränkt ist, kann die Arktis nicht mehr als das Entwicklungsgebiet der Gruppe betrachtet werden, und ich muss mich jetzt der Meinung OSTENFELDS anschliessen, dass dies die Gebirge Zentralasiens sind.

Arenaria ciliata L. hat auf den Alpen und den südeuropäischen Gebirgen mehrere nähere Verwandte (*A. biflora*, *A. saxifraga* und *A. balearica*), während sie in der Arktis sehr isoliert dasteht, denn aus ihrer näheren Verwandtschaft überschreitet nur die in den asiatischen Gebirgen heimische *A. capillaris* Poir. an wenigen Stellen die Baumgrenze. Auch in den Ebenen Süd- und Osteuropas fehlt es nicht an Arten der zugehörigen Sektion *Pentadenaria*; es sind dort heimisch: *A. rigida*, *A. graminifolia*, *A. korintiana* und *A. Gouffeta* (cf. RICHTER - GURICKE, *Plantae europaeae*). Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, den Ursprung der ganzen Sektion nach Südeuropa und somit die Heimat unserer Art nach dem Alpensystem zu verlegen. Auch der Ursprung der ganzen Gattung scheint - nach ihrer reichen Entfaltung daselbst zu urteilen - im Mittelmeergebiet zu liegen.

Alsine groenlandica (L.) Fenzl war von mir in (63) unter die Arten mit amerikanischer Gebirgsheimat gestellt worden. MATTFELD (84, p. 21 - 22) war auf Grund weit genauerer Untersuchungen der verwandtschaftlichen und Verbreitungsverhältnisse, als ich sie habe anstellen können, bereits 1922 zu demselben Resultat gekommen. Ich halte es jedoch für sehr unwahrscheinlich, dass die Art die Eiszeit in Grönland überdauert hat, wie MATTFELD anzunehmen geneigt ist (ohne allerdings selbst seine hierfür angeführten Gründe für zwingend zu halten). Eine Überdauerung der Eiszeit in Grönland, das zu jener Periode nachgewiesenermassen viel starker vergletschert war als heute, sodass als mögliche Wohnorte nur einige Nunantakker in Frage kommen, kommt m.E. nur für hocharktische Arten in Betracht; zu denen *A. groenlandica* ihrer heutigen Verbreitung nach unmöglich gerechnet werden kann.

Alsine stricta Wlbg. Die Heimat dieser Art wird von MATTFELD mit einem gewissen Vorbehalt in die sibirischen Gebirge verlegt (cf. (84) p. 179 - 180). M. E. kann dieser Vorbehalt ruhig fallen gelassen werden, woraus sich dann ergibt, dass die mitteleuropäischen Standorte erst im Zusammenhang mit der Eiszeit erreicht wurden. Ausschlaggebend für diese Ansicht ist für mich die Tatsache, dass *A. stricta* mit anderen Arten (z.B. *Juncus stygius*, *Carex heleonastes*, *Salix myrtilloides*, *Betula nana*, *Saxifraga Hirculus* und *Pedicularis Sceptrum Carolinum*) zusammen eine wohlumschriebene Gruppe bildet, die in der Arktis zum allergrössten Teil nur in den niederen Breiten vorkommt und erst gegen Schluss der Eiszeit weniger nach den Alpen selbst als nach dem nördlichen Voralpengelände gelangt ist.

Alsine Rossii (R. Br.) Fenzl. Der U r s p r u n g der Sektion *Alsinanthae* - zu der *A. Rossii* und *A. stricta* gehören - liegt nach MATTFELD (l.c.p. 179 - 180) in "Nordostasien von den südsibirischen Gebirgen durch das Stanowoigebirge bis in die Tschuktschenhalbinsel, vielleicht mit Einschluss des nordwestlichen Amerikas", womit die Frage nach ihrer Heimat, d.h. der Gegend, in der sie ihre heutige Gestalt angenommen hat, allerdings noch nicht beantwortet ist.-

Unsere Art kommt in ihrer typischen Ausbildung nur in Amerika vor (wenn man von dem zweifelhaften Auftreten in Spitzbergen ⁺¹⁾ absieht) und ist im äussersten Ostasien durch die Form *A. elegans* Cham. vertreten, deren spezifische Identität mit *A. Rossii* nach MATTFELD zweifellos ist. Sicherlich bildet diese Form aber die Brücke zu der Urform, aus der beide hervorgegangen sein dürften. Dass sich nun die typische *A. Rossii* - wenn man nicht die Annahme machen will, dass sie schon in Ostasien vorhanden gewesen, dort aber wieder ausgestorben sei - nur in Amerika herausgebildet haben kann, dürfte dies wohl in dem Gebiet geschehen sein, das der ostasiatischen Urheimat noch am nächsten liegt, d.h. das arktische Alaska oder der arktische Archipel. Die Rocky - Mountains kommen auch nach den Ausführungen MATTFELDS nicht in Frage.

Alsine biflora (L.) Wlbg. und *A. arctica* (Stev.) Fenzl. - Die Heimat dieser beiden

⁺¹⁾, wohin sie dann höchstens über Grönland gelangt sein könnte!

Arten wird von MATTFELD nach eingehender Prüfung der verwandtschaftlichen und geographischen Verhältnisse (l.c.p. 209 - 211) in die ostsibirischen Gebirge verlegt.

Alpine macrocarpa (Pursh) Fenzl. Von dieser Art sind in letzter Zeit (cf. (84) p. 196) auch Standorte in Korea und Japan festgestellt worden, sodass sie zunächst geographisch dem arktisch-alpinen Florenelement zuzuteilen ist. Ihre genetische Zugehörigkeit hat MATTFELD (l.c.p. 209- 211) festgestellt: Gebirge des östlichen Asiens.

Sagina nivalis (Lindl.) Fr. Ich habe diesen Namen in (63) aus den dort p. 37 angegebenen Gründen als gemeinsame Bezeichnung für die beiden in neuerer Zeit getrennten Arten *S. caespitosa* (L. Vahl.) Lge. (nach SIMMONS (71) p. 79 - 80 = *S. humilis* (R. Br.) Simm. und *S. intermedia* Fenzl. (cf. z.B. (69) p. 226) benutzt. Da GRAY und HOOKER (39) eine *sagina nivalis* (wie immer ohne Autorennamen) für die Rocky-Mountains angeben, musste ich sie zunächst zum arktisch-alpinen Florenelement zählen. Es ist nun aber infolge der taxonomischen Konfusion um diesen Namen durchaus nicht klar, was die genannten Autoren hierunter verstanden haben. Da im übrigen keine Bestätigung für das Vorkommen dieser Art in Hochgebirgen der temperierten Region gefunden werden konnte, +1) halte es für mehr als wahrscheinlich, dass zum mindesten die eine der beiden genannten Arten, vielleicht auch beide, in ihrem Vorkommen auf die Arktis (inclus. d. skandinavischen Gebirge) beschränkt ist. Aber selbst wenn die Angabe von GRAY und HOOKER zu recht besteht, machen es die Areale beider Arten zum mindesten wahrscheinlich, dass ihre Heimat in der Arktis liegt. (Ihr Ursprung deutet dagegen auf die süd- und mitteleuropäischen Gebirge).

Cardamine bellidifolia L. Ich habe die Heimat dieser Art in (63) p. 29 in die Arktis verlegt. Nach O.E. SCHULZ, dem Monographen der Gattung, ist *C. bellidifolia* auch arktischen Ursprunges (cf. (34) p. 313) und zwar durch Reduktion aus dem *Hirsuta*-Typus mit Beginn der Eiszeit entstanden, und hat gelegentlich einer Besiedlung der Alpen daselbst *C. alpina* erzeugt (l.c.p. 314). In der Tat enthält die zugehörige Sektion *Cardaminella* drei Arten, die fast ganz (aber mit geringfügigen Arealen) auf die Arktis beschränkt sind, daneben aber auch 3 europäisch-alpine, 2 asiatisch-alpine und sogar 3 antarktische Arten. Zudem gehören *C. bellidifolia* und *C. hirsuta* zwei verschiedenen Sektionen an! Ob aus diesen Verhältnissen ein arktischer Ursprung der Art abzuleiten ist, oder die Sache so liegt, wie ich sie in (63) p. 29 dargestellt habe, möge dahingestellt bleiben; ihre Heimat dürfte in jedem Falle in der Arktis liegen.

Dryas octopetala L. u. *D. intergrifolia* M. Vahl. In (63) p. 30 - 32 habe ich bereits einige Gründe für die Ansicht angeführt, dass sich *D. intergrifolia* in der amerikanischen Arktis aus *D. octopetala* abgespalten hat. In den Gegenden, wo derartige geographische Neubildungen mit ihren Arealen an einander grenzen, pflegen nach den Darlegungen WETTSTEINs (38) nicht-hybride Zwischenformen aufzutreten. Solche Örtlichkeiten sind: Der Teil von Nordwest-Grönland, der den Wolstenholmsund umgibt, die einzige Gegend Westgrönlands, wo typische *D. octopetala* an mehreren Standorten nachgewiesen worden ist, und das Übergangsgebiet von Nord- und Ostgrönland, wo Areale beider Arten aneinander grenzen. +2) An beiden Stellen kommt nun eine Übergangsform zwischen den beiden Arten vor, die sog. var. *intermedia* Nath., die kaum hybrider Natur sein kann, denn sie tritt auch an der Nordküste von Grönland auf (cf. (65) p. 182) und ebenso an der Westküste unter 70° (cf. (90) p. 654 Obs.), wo beide Male *D. octopetala* vollständig fehlt. Ausserdem fruchtet sie nach OSTENFELD (65) reichlich. Die Übergänge sind wenigstens an der Nordküste so allmählig, dass eine scharfe Unterscheidung unmöglich wird, da sonst zuverlässige Merkmale versagen: "...this character does not hold good where the species meet, which makes this distinctive mark (Behaarung der Griffe) less valuable." (OSTENFELD 1.c.p.)

+1) SIMMONS, z.B., der auf Grund umfangreicher Herbar- und Literaturstudien die Gesamtverbreitung angibt, nennt kein Hochgebirge ausser Skandinavien, cf. (71) p. 79 - 80.

+2) In der Übersichtskarte in (63) p. 31 sind leider die ostgrönländischen Standorte von *D. intergrifolia* vergessen worden.

Auch OSTENFELD ist der Ansicht, dass die infragestehende Zwischenform kein Bastard ist.

Nach den obigen Darlegungen scheint es mir kaum zweifelhaft, dass sich *D. intergrifolia* in der Arktis vielleicht in Nord- bis Nordwestgrönland aus ihrer Schwesterart abgespalten hat, und dies scheint mir die in (63) p.30 unter 2) und 3) angeführten Gründe für ihre arktische Heimat zu stützen. - Nun weist aber der Ursprung der ganzen Gattung und der *Dryadinae* überhaupt, wie KUSNEZOW neulich (91) gezeigt hat, deutlich auf das westliche Nordamerika hin. Ich habe zwar die russisch geschriebene Abhandlung selbst nicht lesen können, verdanke aber dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn H. GAMS eine Kartenskizze mit einigen Erläuterungen, die mich von der Richtigkeit der Anschauungen KUSNEZOWs überzeugt hat. Nun wird man ja im allgemeinen, wenn der Ursprung einer Art feststeht, und diese in dem betreffenden Gebiet noch vorkommt, auch ihre Heimat dorthin zu verlegen haben, namentlich, wenn dort noch mehrere Arten der Gattung leben oder einige gar auf das Gebiet beschränkt sind. Dies trifft aber für *Dryas* schon nicht zu, sodass es mit in diesem Falle in anbetracht der oben und in (63) angeführten Gründe am wahrscheinlichsten erscheint, dass sich schon vor Beginn der Eiszeit die Gattung *Dryas* als einzig nordwärts wandernde Sippe beim Eindringen des schon zur Tertiarzeit vorhandene arktische Gebiet gebildet hat und erst später, gelegentlich der Südwardwanderung unter dem Einfluss der Eiszeit eine Besiedlung der nordwestamerikanischen Gebirge durch fertige Arten der Gattung *Dryas* stattgefunden hat. Wäre *Dr. octopetala* von Anfang an in den amerikanischen Hochgebirgen vorhanden gewesen, so wäre es schwer verständlich, dass sie gerade den Hauptteil der amerikanischen Arktis nicht besiedelt hat.

Potentilla biflora Willd. Die Grex *Biflora* enthält nach TH. WOLF (80) nur zwei Arten, die beide in den zentralasiatischen Gebirgen (südl. bis Turkestan und zum Himalaya) vorkommen; unsere Art bewohnt ausserdem noch Ostasien und die westamerikanische Arktis. Auch die nahestehende Grex *Xylorrhiza*, aus der sie sich gebildet haben könnte, ist durchweg asiatisch - alpin, und auch die nahe verwandten *Palustres* enthalten ausser der ubiquistischen *P. palustris* (*Comarum palustre*, die TH. WOLF für einen uralten arktitertiären Typus hält), keine anderen als asiatisch-alpine Arten. Überhaupt sind auch alle übrigen Grexes der Series *Suffruticosa* fast ausschliesslich dort vertreten. Dagegen fehlen nahe Verwandte von *P. biflora* in der Arktis ganz, sodass wir wohl nicht fehlgehen, wenn wir ihre Heimat in den Gebirgen Asiens suchen.

Potentilla multifida L. gehört zu der grossen Grex *Multifidae*, die offenbar von dem uralten arktischen Typus *P. pulchella* abstammend (nach TH. WOLF ist die ganze Gattung arktotertiären Ursprunges), sich frühzeitig in einen kleinen nordamerikanischen und einen grösseren asiatischen Zweig gespalten hat. Ins arktische Gebiet geht von allen Arten dieser Sippe ausser den beiden soeben genannten Arten nur noch die amerikanische subarktisch-oreophile *P. rubricaulis*. Wenn unsere Art zu *P. pulchella* in besonders naher verwandtschaftlicher Beziehung stünde, könnte man sich vorstellen, dass sie sich bereits in der Arktis gebildet hätte und dann, nach den asiatischen Gebirgen gelangt, die Stammform des asiatischen Zweiges geworden wäre. Sie ist aber von der genannten Stammform zu verschieden und steht gerade typisch asiatischen Arten wie *P. sericea* und *P. songarica* zu nahe, um diese Annahme zu rechtfertigen, und es ist daher viel wahrscheinlicher, dass sie sich erst auf den asiatischen Gebirgen entwickelt hat. Mit dieser Ansicht steht auch ihr kleines arktisches Areal 1) in Einklang, wohin sie beim Rückzug des Inlandeises von den Alpen her gelangt sein dürfte.

Potentilla nivea L. Nach der Grundanschauung TH. WOLFs über den Ursprung der Gattung *Potentilla* haben auch die *Niveae* ihren Ausgang vom hohen Norden her genommen. Sie haben dann - ganz wie die *Multifidae* - beim Südwardwandern einen amerikanischen und einen asiatischen Zweig gebildet. Ihr Anteil an Arten mit arktischem Areal ist aber stärker als in der letztgenannten Grex. Die Verhältnisse liegen für unsere Art innerhalb der Gruppe auch ganz anders als die von *P. pulchella*, denn *P. nivea* ist in der Arktis zirkumpolar verbreitet und in den Gebirgen aller Kontinente der nördlichen Halbkugel vorhanden und zwar vielfach hier als grosse Selten-

1) Lappland. Spitzbergen.

heit. Schon dieser Umstand deutet eher auf eine Heimat in der Arktis als auf ein Hochgebirge der temperierten Zone hin. Sie hat ferner von allen Arten der ganzen Gruppe die grösste Verbreitung, woraus mit einigem Vorbehalt auf ein hohes Alter zu schliessen ist, und auch dieses deutet mit Rücksicht auf den von WOLF betonten Ursprung der *Niveae* auf eine arktische Herkunft. - Wahrscheinlich ist *P. nivea* die Stammform der ganzen Grex oder unmittelbar aus dieser hervorgegangen.

Potentilla villosa Pohl. (nec Crtz). Bei dem überwiegend arktischen Areal dieser Art und ihrer nahen Verwandtschaft mit *P. nivea* (cf. (80) p. 244), hat sie sich höchst wahrscheinlich auch in der Arktis gebildet. Zieht man ferner die Kleinheit ihres Areals (Beringsee - Länder) in Betracht, so könnte man an eine postglaciale Neubildung denken.

Potentilla Vahlana Lehm. - Die Angaben für ihr Vorkommen in den Rocky-Mountains, die von LEHMANN und nach diesem auch von anderen Autoren gemacht werden, beziehen sich nach TH. WOLF auf *P. nivea* v. *uniflora*. Demnach hätte *P. Vahlana* ein rein arktisches Areal und wäre schon geographisch dem arktischen Florenelement zuzurechnen.

Potentilla nana Willd. (et Lehm.) gehört in den Formenkreis der folgenden Art. cf. (80) p. 511.

Potentilla fragiformis Willd. Die zugehörige Grex *Ranunculoides* ist fast ausschliesslich in Nord-Amerika verbreitet und zwar in der Ebene und in den Gebirgen (hier bis Mexico). Sogar die hierher gehörige rein arktische *P. Ranunculus* beschränkt sich auf die amerikanische Arktis. Nach Asien gehen nur zwei Arten, ausser *P. fragiformis* nur noch *P. Matsumurae*, die von TH. WOLF nur als Unterart bewertet wird. Unsere Art hat sogar ihr Hauptverbreitungsgebiet in Asien, besitzt aber auch in Alaska amerikanisches Areal. Bei dieser Sachlage lässt sich kaum die Annahme umgehen, dass sie einst über die Beringsee-Länder nach Osten wanderte, und da sie bereits in Alaska vorhanden ist, dürfte sie auch schon hier entstanden sein.

Potentilla alpestris Hall. fil. - TH. WOLF schliesst aus der Verbreitung dieses Fingerkrautes, dass es hohen Alters und in der Arktis entstanden ist. Aus der Verbreitung einer Art auf ihre Heimat zu schliessen, ist immer bedenklich, wenn nicht noch andere Tatsachen in gleichem Sinne sprechen. Eine solche läge hier höchstens noch in der Verbreitung der ganzen Gattung vor, die TH. WOLF zu der Anschauung ihrer tertiär-zirkumpolaren Entstehung geführt hat.

Ich muss aber doch gegen die Meinung TH. WOLFs über die Heimat der *P. alpestris* einige Gründe ins Feld führen: In keiner Grex der Potentillen gibt es so viele, ausschliesslich auf Europa beschränkte Arten, wie gerade bei den *Aureae* und die Subgrex *Alpestris* ist überhaupt ganz auf Europa beschränkt (mit Ausnahme des arktischen Areals unserer Art), und das gleiche gilt von den benachbarten Subgrex *Vernae* und *Opacae*. Wäre die Anschauung TH. WOLFs richtig, so müsste sich diese ganz aus den drei genannten Untersektionen bestehende Gruppe aus der nach Europa gelangten *P. alpestris* entwickelt haben (diesen Schluss fordern die nahen verwandtschaftlichen Verhältnisse der *P. alpestris* mit den Angehörigen der genannten Gruppen) und das kann nicht der Fall sein.

Was ganz besonders hiergegen spricht, ist die Verbreitung der mit *P. alpestris* äusserst nahe verwandten und sicher mit ihr genetisch zusammenhängenden *P. verna* L. Diese müsste sich dann aus ihr durch Hinabsteigen in die Ebene entwickelt haben. Nun ist ja die Anzahl der Fälle, in denen sich neue Arten durch Aufsteigen in die Gebirge entwickelten, zahllos; ein umgekehrter Fall dürfte aber nach den bisherigen Erfahrungen kaum bekannt sein. Gerade in solchem Falle, wo eine Hochgebirgsart mit Verwandten zusammen und über solchen lebt, ist auf ihre Entstehung in dem betreffenden Gebiet zu schliessen.

Dazu kommt noch, dass das arktische Areal der *P. alpestris* sich ganz eng an die europäische Arktis anschliesst: West-Sibirien bis Grönland. Das sind Gebiete, nach denen sie noch in verhältnismässig späterer Zeit - beim Zurückgehen der letzten Vergletscherung - gelangen konnte. Selbst wenn sich eine postglaciale Landverbindung Europas - Nordeuropas mit Grönland (die durchaus nicht absolut ununterbrochen zu sein braucht!) nicht streng beweisen liesse¹⁾, so haben wir doch bei-

¹⁾ Nach d. Ausf. v. NATHORST, SIMMONS u. a. (cf. (31) p. 207 H. u. (71) p. 169 ist sie m. E. so gut wie erwiesen.

spiele genug für die Tatsache, dass noch in verhältnismässig junger Zeit ein Austausch von Arten zwischen Nordeuropa und Grönland stattgefunden hat.

Ich muss daher zu der Ansicht kommen, dass sich *P. alpestris* in den Gebirgen Europas (wo sie eine schwer zu übertreffende Verbreitung und Entfaltung besitzt), entwickelt hat und von hier erst nach der Arktis gelangt ist.-

TH. WOLF sagt in seiner Monographie p. 30: "Gewisse alte Gruppen schlugen jetzt in ihrer Weiterentwicklung in verschiedenen weit von einander entfernten Ländern verschiedene Richtungen ein; ja, es entstanden im Laufe der Zeit ganz neue (monotype) Gruppen." "Nachdem die alte nordische Potentillenquelle versiegt war, konnte von dort kaum mehr ein Nachschub erfolgen, welcher alle Kontinente mit der gleichen Art versorgt hätte, jeder derselben begann seine eigene unabhängige Entwicklung es entstanden spezifisch asiatische, spezifisch europäische Gruppen." Zu einer dieser letzten möchte ich die Aureae oder mindestens die drei oben genannten Subgreges rechnen.

Potentilla sericea L. u. *dasyphylla* Led. Das Vorkommen dieses Fingerkrautes in der Arktis (Novaja Semlja u. Waigatsch) ist vielfach nicht erwähnt und sogar bestritten worden (cf. (81) p.48, (80) p.162). Nach der Abbildung und Beschreibung bei LYNCE (cf. (82) p.65 - 66 und pl. XXXV) hat sie dieser Autor dort ganz zweifellos (neben *P. puchella* !) gefunden und somit die früheren diesbezüglichen Angaben bestätigt. Ihrer sonstigen Verbreitung nach ist sie eine typisch asiatische Art, die ebenso gern Steppen und Wüsten wie Hochgebirge besiedelt (cf. (80) l.c.) Welche dieser beiden Formationen die primäre ist, kann ich nicht entscheiden, Soviel scheint aber sicher, dass sie von Asien her ihr kleines arktisches Areal erobert hat.

Androsace Chamaejasme Host und *A. villosa* L. sind ihrer Verbreitung und Verwandtschaft nach in den Hochgebirgen des östlichen Asiens beheimatet. Näheres vgl. (88) p.180 ff.

Taraxacum glabrum L. ist nach DAHLSTEDT (75) p.7 asiatisch- alpinen Ursprungs, und da es heute noch Areale im Altai und Baikalien besitzt, ist auch seine Heimat dort zu suchen. Sein jetziges arktisches Wohngebiet (Kola bis Tschuktschenland) soll es nach DAHLSTEDT in verhältnismässig später Zeit eingenommen haben.

B. NACHTRÄGE ZU DEN ARTENLISTEN

in Mez, Archiv VI, p. 36 - 37.

Liste a). (Heimat in den Gebirgen Europas): Die amerikanische Form des *Ruplexium ranunculoides* wird von neueren Autoren als eigene Art, *R. americanum* Coult. et Rose aufgefasst, z.B. von OSTENFELD in (92).- Hinzuzufügen sind noch: *Hieracium atratum* Fr. und *H. prenanthoides* Vill.

Liste c). (Heimat in Amerika): zu ergänzen: *Anemone hirsutissima* Coult. et Rose, *A. Drummondii* Wats., *Lupinus arcticus* Wats., *Astragalus Aboriginum* Rich.

Liste p. 36-37. Nachzutragen: *Agropyrum violaceum* (Horn.) Lge. und *Crepis pygmaea* Led. Zu streichen: *Taraxacum ceratophorum*. (Kollektivart; vgl. nächst. Abschnitt), *Potentilla nana* Willd. (gehört in den Formenkreis der arktischen *P. emarginata* Pursh) und höchst wahrscheinlich auch *Poa laxa* Hanke.

VII. DAS ARKTISCHE FLORENELEMENT.

Aus der Liste des arktischen Florenelementes (63) p.39 - 40 werden noch einige Arten (ausser den schon oben behandelten *Wahlbergella affinis*, *Alsine macrocarpa* und *Potentilla stipularis*) zu streichen sein, z.B. *Taraxacum phymatocarpum* in dem dort gebrauchten Sinne, wahrscheinlich auch *Carex pedata* (Altai) und *Ranunculus nivalis* (Rocky Mountains?) und vielleicht sogar *Arctogrostis latifolia* und *Pleuropogon Sabinii* (Baikalien, Altai?). Bevor dieses jedoch endgiltig geschieht, wird man weitere Bestätigungen der betreffenden Angaben abwarten müssen.

Dagegen sind als Glieder des arktischen Florenelementes noch nachzutragen: *Deschampsia alpina* (L.) R. et Sch., *Glyceria vilfoidea* (Ands) Th. Fr., *Poa arctica* R. Br. (vgl. Abschn. VI unten *R. centisia*) *Cerastium Regellii* Ostenf., *Cardamine minuta* Willd. (Syn.: *C. microphylla* Ad., wegen Einbeziehung der früheren Gattung

Dentaria wird dieser Name hinfällig), *Potentilla Ranunculus* Lge., *P. emarginata* Pursh., *Epilobium arcticum* Sam., *Douglasia arctica* Hook. (nur Amerika), *Taraxacum obovatum* Dahl. und *T. arcticum* Dahl. Zu der letztgenannten Art gehören nach den gründlichen Untersuchungen DAHLSTEDTs die meisten früher für *T. phymatocarpum* gemachten Standortsangaben (Vgl. unten).

Ob alle diese Arten alte arktische Typen sind oder einige davon Neubildungen darstellen, möchte ich vorläufig unentschieden lassen, dagegen wird ein grösseres Kontingent postglacial entstandener Arten gemäss meinen in (63) p.40 gemachten Ausführungen von der Gattung *Taraxacum* gestellt, die a.a.O. nur ganz oberflächlich gestreift wurde.

Die meisten ihrer hier inbetracht kommenden Arten gehören zu der Gruppe *Ceratophora*, die bis zu DAHLSTEDTs Abhandlungen meist in die Sammelart *T. ceratophorum* (Led.) D. C. zusammengefasst wurden. Nach DAHLSTEDT (76) ist die Entwicklung der *Ceratophora* schon frühzeitig (D. nimmt ein präglaciales Alter an), in den Gebirgsgegenden des östlichen Sibiriens vor sich gegangen. Von dort aus haben sich die meisten der aus der Stammform neugebildeten Arten auch nach dem arktischen Gebiet verbreitet. Zunächst ist eine Gruppe einander nahestehender Arten nach Westen vorgezogen oder wohl richtiger: hat sich beim Vordringen nach Westen gebildet, nämlich *T. brevicorne* Dahl. (Jenissei-Mündung, Waigatsch, Nowaja Semlja) und *T. brachyceras* Dahl. 1) (Waigatsch, Spitzbergen und Ostgrönland). Zu diesen gehört m.E. auch das erst neuerdings beschriebene *T. novae Zemliae* Holmb. (cf. (82) p.87-88). Wenn ich den Bildungsherd aller dieser Arten im Grossen Ganzen innerhalb oder wenigstens in der Nähe ihrer heutigen Areale suche und somit als verhältnismässig junge Neubildungen auffasse, so gehe ich allerdings über die Ausführungen des genannten Forschers hinaus, der die Frage nur für *T. Hjeltii* (l.c.p.5.) in demselben Sinne entscheidet. Wenn man sich aber die (von DAHLSTEDT selbst betonte und seinen Beschreibungen und Abbildungen nach augenfällige) nahe Verwandtschaft aller dieser Formen vor Augen führt und die Tatsache berücksichtigt, dass ihre (meist nur kleinen bis mässig grossen) Areale sich trotz dem reichen von DAHLSTEDT bearbeiteten Material sich nirgends in nennenswertem Masse decken, so können nach den Ausführungen WETTSTEINs über die Entstehung neuer Arten (38) (die m.E. von den Geobotanikern noch immer nicht genügend gewürdigt werden), wohl kaum ernstliche Zweifel über eine verhältnismässig neuzeitliche Entstehung der genannten Arten bestehen. Höchstens diejenigen von ihnen mit mehr östlicher Verbreitung mögen sich schon während der Vergletscherung Europas gebildet und ihre heutigen Areale seit dieser Zeit inne haben, da sie einmal dem Ausgangspunkt der ganzen Gruppe am nächsten liegen und zweitens durch die Eiszeit kaum gestört sein dürften. Die übrigen sind sicherlich postglacialen Ursprunges.

Nicht so einheitlich liegen die Verhältnisse in dem nach Osten gewanderten Aste der Gruppe. Das im Tschuktenlande beheimatete *T. lateritium* Dahl. zeigt nach seinem Autor zu keinem anderen Gliede der Gruppe eine besonders nahe Verwandtschaft; desgleichen *T. arctogenum* Dahl. (Nordwest- und Nordgrönland) und *T. groenlandicum* Dahl. (mittleres Westgrönland, Melville - Insel). Welchen Grad von Verwandtschaft die wenig bekannten und erst später beschriebenen *T. hyperboreum* Dahl. und *T. euryleptum* Dahl. zu den letztgenannten Arten einnehmen, kann ich leider nicht angeben. Sicher scheint mir nach OSTENFELD (92) nur, dass auch sie im Rahmen des amerikanischen Zweiges der *Ceratophora*-Gruppe liegen. Es dürfte wahrscheinlich dieser Zweig schon frühzeitig gegabelt und auf zwei verschiedenen Wegen die Westküste Grönlands erreicht haben. Dass dies letzte erst postglacial geschehen sein kann, geht daraus hervor, dass Westgrönland zur Eiszeit völlig vergletschert war 2). Es kann also z.B. *T. arctogenum* kaum dort gelebt, ganz unmöglich aber sein heutiges Areal dort gehabt haben, und wenn sein Bildungsherd ausserhalb dieses Areals läge - in Frage käme nur die Gegend zwischen Grönland und dem Beringsee -, so müsste man bei dem heutigen Stande der Durchforschung des arkti-

1) In diesen Zusammenhang gehören auch die mehr subarktischen, bereits in Abschn. IV genannten *T. macilentum* Dahl., *T. macroceras* Dahl. und *T. Hjeltii* Dahl.

2) Wahrscheinlich liegen die äussersten Endmoränen jetzt unter dem Meeresspiegel (cf. (27) p.192 und die dort citierte Literatur).

schen Archipels irgend welche Spuren von ihm daselbst bereits gefunden haben.

Einige weitere Neubildungen gruppieren sich - soweit ich mir selbst ein Urteil bilden kann - um die ältere Art *T. arcticum* Dahl. Es sind das *T. phymatocarpum* I. Vahl, *T. hyparcticum* Dahl. und *T. pumilum* Dahl. Nach DAHLSTEDT (75) liegt das Entwicklungszentrum dieser ganzen Gruppe im arktischen Amerika. - Ich kann nun aber DAHLSTEDT nicht folgen, wenn er den beiden letztgenannten Arten ein gleiches bzw. höheres Entstehungsalter beimisst als *T. arcticum*. Folgende Gründe sprechen entschieden dagegen:

1). *T. arcticum* hat vor allen Arten der Gruppe das bei weitem grösste Areal vom Tschuktschenland bis zur Jenissei-Mündung, Nowaja Semlja, Spitzbergen, Ost- und Nord-Grönland, wogegen die Areale von *T. pumilum* und *T. hyparcticum* im wesentlichen auf den arktischen Archipel beschränkt sind. Dazu kommen nur noch einige Punkte an der arktischen Küste des amerikanischen Kontinentes und ein kleines Gebiet in Nordgrönland. Nun hat ja *T. arcticum* allerdings aus der Gruppe die leichtesten Früchte, und diese Tatsache zieht DAHLSTEDT in erster Linie zur Erklärung seines grossen Areals heran. Aber so bedeutend ist der Unterschied in dieser Hinsicht wohl nicht, auch die anderen Arten haben, wie alle Arten von *Taraxacum* ausserordentlich leicht fliegende Früchte und damit eine vorzügliche Verbreitungsmöglichkeit und müssten bereits grössere Areale erobert haben, wenn sie, wie DAHLSTEDT es will, älter wären als *T. arcticum*.

2). Es entspricht dem, was wir über die Entstehung von Arten wissen, am besten, wenn wir diejenigen Formen innerhalb einer verwandten Gruppe für die am frühesten differenzierten halten, die morphologisch die extremen Stellen einnehmen. Das wären in unserem Falle *T. arcticum* und *T. phymatocarpum*. Demnach wäre die Anschauung nicht von der Hand zu weisen, dass sich die hypothetische Stammform der ganzen Gruppe schon frühzeitig in einen *Arcticum*- und einen *Phymatocarpum*-Ast gegabelt hat, von denen der erste nach Osten an Areal gewann. Jeder dieser Zweige hätte dann eine neue Art hervorgebracht, die das Ausgangsgebiet z.T. zurückbesiedelten und ihre Areale übereinander (aber nicht über die ihrer Stammformen) schoben: Und zwar müssten nach den von DAHLSTEDT dargelegten Verwandtschaftsverhältnissen (cf. (75) p. 28 - 28) und nach ihrer Verbreitung *T. hyparcticum* von *T. arcticum* und *T. pumilum* von *T. phymatocarpum* herzuleiten sein.

Freilich befriedigt diese Anschauung auch nicht ganz. Es steht ihr die bereits von SIMMONS (81) p. 22 betonte Tatsache entgegen, dass *T. phymatocarpum* - mit Ausnahme eines Standortes in Ellesmereland, auf Grönland beschränkt ist, also auf ein Gebiet, das zur Eiszeit so gut wie unbewohnbar war. SIMMONS zieht auch daraus den Schluss, dass nicht nur *T. pumilum* und *T. hyparcticum*, sondern auch *T. phymatocarpum* relativ junge Arten sein müssen. Wenn daher wirklich keine Standorte für *T. phymatocarpum* innerhalb des arktischen Archipels mehr gefunden werden, muss man m.E. mit der Möglichkeit rechnen, dass die ganze Gruppe gar nicht im arktischen Amerika, sondern in Asien entstanden, und dass *T. arcticum* die eigentliche Stammform (oder deren unmittelbarer Nachkomme) ist. Zur Erklärung der stark abweichenden Morphologie von *T. phymatocarpum* müsste man dann eine Mutation heranziehen.

Das eine aber dürfte wohl feststehen, dass *T. pumilum* und *T. hyparcticum* die jüngsten Glieder sind, deren Entstehungsalter nicht unter das Postglacial zurückreicht.

Eine letzte hier zu erwähnende Art der Gattung *Taraxacum* ist *T. platyleptum* Dahl., das sich - nach den Ausführungen ihres Autors (cf. (75) p. 34 u. 36) von dem arktisch-alpinen *T. glabrum* abgespalten hat.

Auch die Gattung *Salix* ist in (63) nicht erschöpfend behandelt worden und auch an dieser Stelle kann dies noch nicht geschehen, da (in erster Linie wegen der starken Neigung ihrer Arten zur Bastardierung) die Ansichten über den Artwert und die Verwandtschaft der einzelnen Arten noch lange nicht geklärt sind. Einen wesentlichen Fortschritt in dieser Hinsicht stellen die neueren Arbeiten von FLODERUS (72) und (83), deren grosser Wert u.a. darauf beruht, dass die Charaktere der reinen Arten sorgfältig herausgearbeitet werden.

Nach FLODERUS ist z.B. auch die *S. groenlandica* (Ands.) Lund in ihrer bisherigen Umgrenzung nicht rein; die der Hauptsache nach in ihr enthaltene reine Art wird daher von dem genannten Forscher mit *S. chloroclados* neu benannt. - Ferner

missen nach den von FLODERUS (72) gegebenen Verwandtschaftsverhältnissen *S. rotundifolia* Trautv. aus *S. herbacea* L., *S. taimyrensis* Trautv. und *S. phyllitolia* L. und *S. reptans* (Rudr.) Lund. aus *S. glauca* L. entstanden sein.

Nachzutragen wären ferner bei *Salix*: *S. glacialis* Ands. (cf. (86) p. 348 und (71) und *S. Seemanii* Rydb., beide als amerikanische Neubildungen; und zwar dürfte im letzten Falle *S. glauca* die Stammart sein, wenn *S. Seemanii* überhaupt als eigene Art zu unterscheiden ist (92).

Ich habe in (63) eine Reihe von Arten, die ihrer geographischen Verbreitung und ihren verwandtschaftlichen Verhältnissen nach deutlich die Kennzeichen von postglacialen Neubildungen tragen, summarisch behandelt. Dazu ist zunächst zu bemerken, dass der in (63) p. 41 unter d genannte *Ranunculus confervoides* Fr. weiter nichts ist, als die gleichnamige Varietät von *R. paucistamineus* Trausch. Der Name ist daher aus der Liste zu streichen. Desgleichen ist *Hieracium atratum* durch ein Versehen in dieselbe Liste hineingekommen.

Ferner sind die Gebiete, die ich als Bildungsherde für die einzelnen Gruppen angegeben habe, vielleicht zu eng gefasst worden. Ich möchte daher an dieser Stelle nochmals eine Gruppierung versuchen, die diesen Mangel zu vermeiden sucht.

a) Postglaciale Neubildungen aus dem arktischen Gebiet Eurasiens.

Calamagrostis Holmii Lge., wenn sie als Art von *C. neglecta* getrennt wird.

Koeleria arctica Don. (cf. Abschn. VI, p. 339.)

Delphinium Maydellianum Trautv.

Astragalus umbellatus Bge. (Syn: *Phaca frigida* v. *litoralis* Trautv.)

Androsace triflora Adans. nebst var. *pilosa* Kjellm.

Pedicularis villosa Led.

b) aus dem arktischen Amerika.

Carex membranacea Billa; nächst verwandt mit *C. rotundata* Wlbg.

Glyceria arctica Hook. von OSTENFELD 1910 (92) auch als eigene Art behandelt.

Stellaria Edwardii R. Br., wenn man es nicht vorzieht, sie zu *St. longipes* Gold. zu ziehen.

Arabis arenicola (Rich.) Gal; aus *Arabis petraea* Lam. entstanden. Syn: *Symbrium humifusum* Vahl. (cf. 95).

Potentilla Friesiana Lge., von TH. WOLF zu *P. alpestris* Hall. ffl. gezogen.

(?) *Oxytropis Bellii* (Britt.) - Eine sehr zweifelhafte Art. Nach der Abb. bei BRITTON und BROWN (Ill. Flora of the U.S. of North-America, II. p. 309) von sehr abweichender Tracht. Wenn diese Abb. die Verhältnisse richtig wiedergibt, muss sie wohl als neue Art aufgefasst werden. SIMMONS (1913) vermutet indessen, dass sie mit *O. campestris* identisch ist.

Oxytropis Roalsonii Ostf.. Von OSTENFELD 1910 (92) von *O. monticola* A. Gray unterschieden; von dieser müsste sie sich abgespalten haben.

Phlox Richardsonii Hook. Anscheinend nur im westlichen arktischen Amerika.

Primula egaliensis Wornsk.; aus *P. sibirica* Jacq. entstanden.

Androsace Gormanii Greene. Die Stammart ist wahrscheinlich *A. septentrionalis*, mit der sie sehr nahe verwandt ist. (cf. (88) p. 209).

(?) *Plantago borealis* Lge. Vielleicht besser nur als Varietät von *P. maritima* aufzufassen. Die Pflanze kommt aber in Grönland auch in gebirgigen Orten vor, und typische Exemplare unterscheiden sich deutlich von *P. maritima* (cf. (26) p. 39). Ob sie auch auf den Gebirgen des amerikanischen Kontinentes auftritt, konnte ich nicht feststellen.

Nardoemia corymbosa Hook., wenn nicht besser mit *N. frigida* Hook. zu vereinigen.

c) speziell aus den Beringsmeer-Ländern.

Stellaria diceranoides (Cham. et Schld.) Fenzl.

Merokia physodes Fisch. (Syn.: *Arenaria ph. D. C.*)

Cerastium Fischerianum Ser. Nach den Ausführungen von SIMMONS (71) p.78 und der Abb. bei OSTENFELD (92) besser als eigene Art aufzufassen, wie es SERINGE auch zuerst getan hat. Syn.: *C. alpinum* v. *Fischerianum* Torr. et Gray.

Aconitum delphinifolium D. C. ist wohl besser als eigene Art aufzufassen, die aus *A. Napellus* entstanden ist. Das Areal erstreckt sich auch in kleine Teile der Subarktis. Syn.: *Aconitum Napellus* L. v. *delphini-folium* Rehb.

Cardamine purpurea Cham. et Schld. Nicht rein arktisch. (Kamschatka).

Primula pumila (Led.) Pax, aus *P. nivalis* Pall. Syn.: *P. nivalis* v. *Tschuktschorum* Kjellm.

Eritrichum Chamissonis D. C.

Artemisia senjavinensis Bess. (Syn.: *A. androsacea* Seem.)

A. glomerata Led., auch in Kamschatka.

A. globularis Cham. (Syn.: *A. senjavinensis* Led.)

Sicher ist die Zahl der postglacialen Neubildungen des arktischen Gebietes noch grösser. Ich ziehe es aber vor, die in Frage kommenden Arten vorläufig nicht aufzuführen, solange ich mir über ihre Natur nicht völlig klar bin.

Was ich am Schluss meiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand sagte (p.48), hat auch für diesen Beitrag Geltung. Auch jetzt betrachte ich nicht alle hier behandelten Fragen in dem von mir gedeuteten Sinne als endgültig gelöst und wäre jedem Autor zu Dank verpflichtet, wenn er mich auf Irrtümer und Mängel aufmerksam machen oder mich sonst bei der Klärung dieses schwierigen Stoffes unterstützen würde.

LITERATUR.

- (63) STEFFEN, Versuch, in MEZ, Bot. Archiv, VI, 1 p.7 ff. 1924. - (64) DOMIN, Monographie der Gattung Koeleria. Bibliotheca botanica, H. 65 Stuttgart 1907. - (65) OSTENFELD, Coctical Notes on the Taxonomy and Nomenclature of some Flows. Plants. Medd. om Grönland L X IV (Den II Thule- Exped. til Grönlands Nordkyst 1916- 1918, Nr. 5). Kopenhagen 1923. - (66) OSTENFELD, Flowering Plants and Fernstrom Wolstenholme- Sound . . l.c. (II. Thule Exped. Nr. 6 und 7). - (67) OSTENFELD, The Vegetation of the north. Coast of Groenland. l.c. (II Thule Exped. Nr.9). - (68) OSTENFELD und O. DAHL, De nordiske former av collectivarten *Arenaria ciliata*. Nyt Magazin für Naturvidenskaberne. LV, Kristiania 1917. - (69) OSTENFELD: A List of arctic Caryophyllaceae. Medd. am Grönland Vol. XXXVII Kjöbenhavn 1920. - (70) OSTENFELD und RESVOLL: de ved Aursunder fundene Aster. Nyt. Magazin f. Naturvid. B.54 Kristiania 1916. - (71) SIMMONS: A Survey of the Phytogeograph of the Artic American Archiplago, Acta Univ. Lund N.S.II. Afd. IX: Lund 1913. - (72) FLODERUS, Bidrag till Kännedom om Novaja Semljas Salices. Svensk Bot. Tidskr. Bd.6.H.3.1912. - O. und B. FEDTSCHENKO, Beitr. zur Flora der südl. Altai. Engl. Bot. Jahrb. XXV., 1898 p. 481 ff. - (74) SCHULZ, Monogr. d. Gatt. Cardamine. Engl. Bot. Jhrb. 22, 1903. - (75) DAHLSTEDT, Studier öfer arktiska Taraxca. Arkif för Botanik, Bd.4 Nr.7 1905. - (76) DAHLSTEDT, Arktiska och alpina arter inom formgruppen *Taraxacum ceratophorum* (Led.) D.C.l.c.Bd.V, Nr.9. 1906. - (78) LUNDSTRÖM, Über *Papaver nudicaule* u. *P. radiculatum*. . . Asta Hortii Bergiani VII Nr.5. Uppsala 1923. - (79) FEDDE, Papaveraceae; in Englers Pflanzenreich (40) 1909. - (80) TH. WOLFF, Monographie d. Gattg. *Potentilla* Bibl. Botan. H.71. Stuttgart 1908. - (81) SIMMONS, The vascular Plants in the Flora of Ellesmere Land. Rep. of II Norway Arct. Exp. in the "Fram" 1898 - 1902 Nr.2. Kristiania 1906. (Publ. by Videnskabs Selskabet Kristiania). (82) LYNGE; Vascular Plants from Norvaye Zembyla. 1921 Nr.13. Christiania 1923. (84) MATTFELD, Geographisch - genetische Untersuchungen über die Gattung *Mimartia* (L.) Hiern. in FEDDE, Repert. Beihefte XV, 1922. - (85) MACOUN, Catal. of Canadian plants. Bd. IV, Montreal 1888. - (86) HARSBERGER, Phytogeograph. Surrey of N. America (ENGLER und DRUDE, Veg.d.Erde) New-York u. Leipzig 1911. - (87) MÖRNER, in

Acta Hort. Berg. Bd. VII, Nr. 4. - (88) PAX und KUNTH, in Englers Pflanzenreich IV, 237. 1905. - (89) FLÖDERUS, Om Grönlands Salices. Sep. Abdr. aus: Meddelelser om Grönland, L XII, Kopenhagen 1923. - (90) KOLDERUP ROSENVINGE, Andet Tilleag til Grönlands Fanerogamer og Karsporeplanter. Medd. om Grönland II, 1892. - (91) KUSNEZOW, Florae arcticae origo. I Genus Dryas. Notulae syst. exhorto Petropolitano III. 1922. - (92) OSTENFELD, Vascular plants collected in arctic North-America by the Gjøa Expedition... 1904-1906. Vidensk. Selskabets Skrifter I Nath. Nat. Cl. 1909 Nr. 8. Christiania 1910. - (93) DIELS, Das Verhältnis von Rhythmik und Verbreitung bei den Perennen des europäischen Sommerwaldes. Ber. Dtsch. Bot. Ges. Bd. XXXVI. 1917. (94) SCHARFETTER, Klimarhythmik, Vegetationsrhythmik und Formationsrhythmik. Österr. Bot. Ztschr. Jhrg. LXXI, Nr. 7. Wien 1922. - (95) GELERT, Notes of arctic Plants. Bot. Tidskrift, B.X, 1897 - 98.

Hat eine Mineraldüngung Einfluss
auf die wertbestimmenden Eigenschaften von Ölpflanzen
und ändert sich durch die Düngung das Öl
in seiner Zusammensetzung?
Von RUDOLF KAYSER (Hamburg).

A. EINLEITUNG.

"Baut Ölfrüchte", so lauteten die Aufrufe des Kriegsausschusses für Öle und Fette, die überall, in der Stadt wie auf dem flachen Lande, auf jedem noch so kleinen Bahnhof und in jedem Dorfwirtshaus, besonders in den letzten Kriegsjahren, ausgehängt waren. Deutschland litt nicht nur furchtbare Äusseren, sondern noch viel grössere innere Not. Abgeschlossen von der ganzen Welt, ganz allein auf sich selbst angewiesen, hatte es den Äusseren und den grösseren inneren Feind, den Hunger, abzuwehren. Menschen und Vieh wollten und mussten leben. Als grosser Industriestaat mit seinem Überschuss an Menschen war Deutschland seit langen Jahren auf die Einfuhr von Lebensmitteln angewiesen. Jetzt trat mit einem Schlage an das Volk die Notwendigkeit heran, sich von eigenem Boden zu ernähren.

Der Mangel an Fett für die Menschen und Kraftfutter für das Vieh gaben den Anlass zu vorstehendem Aufruf. Nur verhältnismässig kleine Flächen wurden vor dem Kriege noch mit Ölfrüchten und Gespinnstpflanzen bebaut. Sie hatten dem Getreide, der Kartoffel und besonders der Zuckerrübe Platz machen müssen. Dieselben Ölfrüchte und die daraus gewonnenen oder andere Öle und Fette wurden dafür in grossen Mengen aus dem Ausland eingeführt. Viele Millionen Mark mussten ausgegeben werden, um den Bedarf Deutschlands nicht allein an Fetten und Ölen für die Ernährung seiner Bewohner, sondern auch den für die Technik zu decken.

Im Jahresdurchschnitt 1912/13 wurden ca. 1 1/2 Millionen Tonnen Ölfrüchte und ca. 570000 Tonnen Öl eingeführt. Bei den Faserpflanzen war die Lage ebenso. Im Jahre 1913 betrug die Einfuhr an rohem und gereinigtem Flachs ca. 71000 Tonnen im Werte von 60,9 Mill.; Flachswerg 22388 Tonnen im Werte von 15,9 Mill. Für 35.2 Mill. bezog der deutsche Handel 45698 Tonnen Hanf und für 9,8 Mill. 15998 Tonnen Hanfwerg aus dem Auslande.

Diese hohen Einfuhrzahlen ergaben sich daraus, dass der Anbau von Ölfrüchten und Gespinnstpflanzen von Jahr zu Jahr immer mehr zurückgegangen war, sodass er 1914 nur noch einen verschwindend kleinen Teil des deutschen Ackerlandes ausmachte. Durch die zollfreie Einfuhr ausländischer, besonders tropischer Ölfrüchte und Öle,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: [10](#)

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

Artikel/Article: [Weitere Beiträge zur Gliederung der arktischen Flora 335-349](#)