

# Verbreitung der deutschen Gefäßsporer und Nacktsamer.

Von  
F. Höck.

---

Während man früher als Hauptgruppen der Pflanzenwelt immer die Sporen- und Samenpflanzen<sup>1)</sup> einander gegenüberstellte, herrscht jetzt wohl kaum ein Zweifel mehr, daß eine natürliche Verwandtschaft zwischen den höchsten Vertretern der ersten und den niedrigsten der letzten Gruppe, also zwischen Gefäßsporern (*Pteridophyta*) und Nacktsamern (*Gymnospermae*) besteht, wenn auch der genaue Zusammenhang noch nicht bekannt ist (vgl. auch meine Auseinandersetzungen darüber im Botan. Centralblatt LXXVII, 1899, S. 98 ff.). Man pflegt daher alle höheren (Samen-) Pflanzen mit jenen Gefäßsporern und den diesen sich nach unten anschließenden Moospflanzen zu einem Stamme, dem der Keimbildner (*Embryophyta*) zu vereinen.

Wie die weitere Verzweigung dieses Stammes anzunehmen ist, soll hier nicht verfolgt werden. Nur sei noch auf die Verbindungsgruppe zwischen Samen- und Sporenpflanzen, die *Cycadofilices* oder *Pteridospermeae* (also Farnsamer), kurz hingewiesen, die gleich echten Vertretern der Gefäßsporer und Nacktsamer schon in der Steinkohlenzeit auftrat, während die Decksamer (*Angiospermae*) sicher erst im Mittelalter der Erdbildungszeit (*M e s o z o i c u m*) erscheinen. Dies legt die Frage nahe: Können wir in der Verbreitung der heutigen Vertreter jener Gruppen den Einfluß des hohen Alters erkennen? Diese Frage möchte ich an der Verbreitung

---

<sup>1)</sup> Der Name Samenpflanzen paßt besser als Blütenpflanzen für Phanerogamen (Siphonogamen), da den Blüten entsprechende Teile auch bei Sporenpflanzen vorkommen, den Samen entsprechende Teile den heutigen Sporenpflanzen aber fehlen. Auch die Bezeichnung Sporenpflanzen für Kryptogamen ist eigentlich schlecht gebildet. Einerseits sind ja bekanntlich Mikrosporen als Pollenkörner, Makrosporen als Embryosäcke auch bei den Samenpflanzen vorhanden. Andererseits sind die sogenannten Oosporen und Karposporen vieler Thallophyten, da ihrer Bildung ein geschlechtlicher Vorgang vorangeht, keine Sporen, und aus ähnlichen Gründen ist auch die Bezeichnung Zygosporien zu verwerfen. Daher paßt die Bezeichnung Sporenpflanzen für viele Kryptogamen gar nicht. Will man überhaupt diese Abteilung als Zusammenfassung der Protophyten, Thallophyten und Archegoniaten noch (etwa aus praktischen Gründen) beibehalten, so paßt als deutsche Bezeichnung (etwa für Schulbücher) nur der Name „samenlose Pflanzen“.

der innerhalb des deutschen Reichs heimischen Arten<sup>1)</sup> zu beantworten suchen. Daher stelle ich zunächst ihre Verbreitung innerhalb unseres Vaterlandes zusammen, um daran dann die Gesamtverbreitung kurz anzuschließen, die für diese Frage natürlich am wichtigsten ist. Doch will ich, weil das einen besseren Überblick gibt, bei den einzelnen Arten oder Gruppen sofort an die Verbreitung innerhalb des Gebiets die Gesamtverbreitung anschließen.

Einen ganz kurzen Überblick über die Zahl der Arten aller in Betracht kommenden Familien und höheren Gruppen innerhalb der einzelnen deutschen Pflanzenbezirke<sup>2)</sup> gibt die nebenstehende Übersicht (S. 79).

Die Übersicht zeigt, daß von den 7 Familien der echten Farne (*Eufilices*), welche Engler in der 7. Auflage seines Syllabus unterscheidet, 3 bei uns vertreten sind, aber 2 davon nur mit je 1 Art, und zwar nicht nur im deutschen Reich, sondern im ganzen Mitteleuropa (im Sinne von Ascherson - Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora<sup>3)</sup>). Von diesen ist eine, *Hymenophyllum tunbrigense*, sogar nur in zwei Bezirken, in beiden auf kleinem Raume vertreten, nämlich nur im Basteigebiet der Sächsischen Schweiz an feuchten Sandsteinfelsen und im Unterelsaß<sup>4)</sup>, das einzige andere, sicher beglaubigte Vorkommen der Art in Mitteleuropa ist bei Echter noch im Großherzogtum Luxemburg, also in einem außerhalb der Reichsgrenze gelegenen Teil des Schiefergebirgsbezirks. Im übrigen Europa ist sie fast auf die atlantischen Küstengebiete (Pyrenäen, Frankreich, brit. Inseln) beschränkt, findet sich nur noch auf Korsika und auf den apuanischen Alpen in Norditalien; außerdem ist sie von Makaronesien, Südafrika, Mittel- und Südamerika, Australien, Neuseeland und Polynesien bekannt. Auf den britischen Inseln trifft unsere Art mit der einzigen anderen europäischen Art, *H. peltatum*, zusammen, welche beide schwer zu trennen und häufig gleichzeitig auftretend (Christ a. a. O. S. 146)

<sup>1)</sup> Im Umfang von Garcke-Niedenzu, deren Bezeichnung ich, von ganz geringfügigen Ausnahmen abgesehen, mich auch anschließe.

<sup>2)</sup> Die Bezirke sind hier ganz entsprechend meiner Arbeit: „Pflanzenbezirke des deutschen Reiches“ (Abhandl. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg LII, 1910, S. 39—85): 1. Bayerischer Alpenbezirk, 2. Alpenvorlandbezirk (einschl. Jura, Böhmerwald), 3. oberrheinischer Bezirk (oberreinische Ebene mit Randgebirgen), 4. Schiefergebirgsbezirk (Rheinisches Schiefergebirge mit zugehörigen Flußtälern), 5. mitteldeutscher (hercynischer) Bezirk (wie von D r u d e umgrenzt vom Teutoburger Wald und der Rhön im Westen zum Lausitzer Bergland im Osten; nur ist aus praktischen Gründen der bayerische Teil des Böhmerwaldes zum 2. Bezirk gerechnet), 6. Sudetischer Bezirk (einschl. Oberschlesien), 7. binnenländischer Tieflandsbezirk (Tiefland von Mittel- und Niederschlesien, Sachsen, Brandenburg, Posen), 8. Ostpreußen (aus praktischen Gründen politisch abgegrenzt), 9. Westbaltischer Bezirk (Westpreußen, Pommern, Mecklenburg, östliches Schleswig-Holstein), 10. friesisch-niedersächsischer (Nordseeländer) Bezirk (mit westlichem Schleswig-Holstein).

<sup>3)</sup> Wenn auch dieses Werk in 1. Auflage (die 2. erschien erst nach Fertigstellung dieses Manuskriptes) natürlich die Hauptgrundlage liefert, auf der diese Arbeit aufbaut, so werden doch auch zahlreiche weitere, namentlich die Floren der einzelnen deutschen Länder herangezogen, die aber nicht immer einzeln hier genannt werden können.

<sup>4)</sup> Vgl. Christ, Die Geographie der Farne. S. 67.

	Ganze Erde	Mitteleuropa	Deutsches Reich	In allen Bezirken	Alpen	Alpenvorland	Oberrhein	Schiefergebirge	Hercynien	Sudeten	Binnenland	Ostpreußen	Westbalticum	Niedersachsen
1. <i>Hymenophyllaceae</i> . . . . .	200	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
2. <i>Polypodiaceae</i> . . . . .	2800	47	35	13	25	28	30	24	27	28	18	17	18	13
3. <i>Osmundaceae</i> . . . . .	13	1	1	—	—	—	1	1	1	1	1	—	1	1
<i>a Eufilicinae</i> . . . . .	3300	49	37	13	25	28	32	25	29	29	19	17	19	14
5. <i>Marsiliaceae</i> . . . . .	58	2	2	—	—	2	2	1	1	1	1	—	1	1
6. <i>Salviniaceae</i> . . . . .	15	1	1	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	—
<i>β Hydropterides</i> . . . . .	73	3	3	—	—	2	3	1	1	2	1	1	2	1
<i>a) Leptosporangiatae</i> . . . . .	3400	52	40	13	25	30	35	26	30	31	20	18	21	15
4. <i>Ophioglossaceae</i> =														
<i>b) Ophioglossales</i> . . . . .	47	8	6	2	3	4	4	2	4	4	5	6	5	5
I. <i>Filicales</i> . . . . .	3500	60	46	15	28	34	39	28	35	35	25	24	26	20
7. <i>Equisetaceae</i> =														
II. <i>Equisetales</i> . . . . .	24	11	10	6	7	9	9	8	9	9	9	8	8	7
8. <i>Lycopodiaceae</i> . . . . .	180	6	6	5	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
9. <i>Selaginellaceae</i> . . . . .	700	3	2	—	2	2	1	—	1	2	—	—	—	—
10. <i>Isoetaceae</i> . . . . .	60	4	2	—	1	—	2	—	—	1	—	1	2	1
III. <i>Lycopodiales</i> . . . . .	940	13	10	5	9	8	9	6	7	9	5	6	7	6
A. <i>Pteridophyta</i> . . . . .	4500	84	66	26	44	51	57	40	51	53	39	38	41	33
11. <i>Taxaceae</i> . . . . .	70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12. <i>Pinaceae</i> . . . . .	300	16	8	3	8	5	5	3	4	6	5	3	3	3
IV. <i>Coniferae</i> . . . . .	370	17	9	4	9	6	6	4	5	7	6	4	4	4
B. <i>Gymnospermae</i> . . . . .	500	20	9	4	9	6	6	4	5	7	6	4	4	4
Insgesamt . . . . .	5000	104	75	30	53	57	63	44	56	60	45	42	45	37

wesentlich antarktisch-andin sind, aber auch (wie für erstere angegeben) in anderen Gebieten vorkommen, nordwärts bis zu den Färöern in Norwegen reichen; doch hält sich *H. tunbrigense* in Irland im Südwesten, während *H. peltatum* bis in den Osten und Norden verbreitet ist (C h r i s t , S. 183), wogegen die ganze, über 100 Arten zählende Gattung vorwiegend tropisch ist und in Nordamerika auch die Tropen nicht überschreitet, da die Ostküste zu kühl, die Westküste zu trocken ist, sie dagegen in Japan und Korea bis 36° nördlicher Breite reicht und die Familie im Süden noch auf

den Falklandinseln vorkommt (C h r i s t , S. 338). Die europäischen Arten sind sicher durch den Golfstrom, die der Falklandinseln durch den Südbrasilstrom befähigt, soweit sich von den Tropen zu entfernen; jene müssen daher der atlantischen Genossenschaft zugerechnet werden, trotzdem unsere deutsche Art nicht in dem Bezirk vorkommt, der die meisten Vertreter dieser Genossenschaft aufweist, dem niedersächsisch-friesischen, vielleicht wegen Mangels geeigneter Standorte.

Nicht nur im Gebiete, sondern auch auf der ganzen Erde weiter verbreitet als diese ist unsere einzige *Osmundacea*, der Königsfarn, *Osmunda regalis*. Wie die Übersicht zeigt, fehlt diese Art in nur 3 Bezirken ganz; aber sie ist im ganzen Osten Deutschlands selten, scheint nach S c h u b e (Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien) sogar in den eigentlichen Sudeten zu fehlen, nur in Oberschlesien an einigen Orten vorzukommen. Im hercynischen Bezirk hält sie sich (nach D r u d e) „in den die Bergländer umsäumenden Niederungen und scheint allein in der Oberlausitz nahe der Lausche in das untere Gebirge einzutreten“. Während sie im diesrheinischen Bayern ganz fehlt, nennen sie K i r c h n e r und E i c h l e r aus Württemberg nur von einer Stelle im Schwarzwald, und auch in Baden scheint sie nur in der Rheinebene etwas verbreitet. In den übrigen gebirgigen Teilen unseres Vaterlandes findet sie sich doch anscheinend weniger häufig als in Norddeutschland, wo sie schon im Osten Schleswig-Holsteins „sehr zerstreut“ auftritt (J u n g e , Pteridophyten Schleswig-Holsteins) und z. B. auch in Brandenburg keineswegs zu den häufigen Pflanzen gehört; in Nordwestdeutschland soll sie (nach B u c h e n a u) durch Verpflanzung in die Gärten seltener geworden sein. Es zeigt dies, daß die Art viel seltener ist, als man nach der Übersicht schließen möchte. Die Gesamtverbreitung unserer Art ist aber eine weite. Zwar scheint sie in Rußland mit Ausnahme Polens zu fehlen, ist sonst aber über ganz Europa außer dem nördlichsten Schweden und wohl ganz Norwegen (wo sie wenigstens von B l y t t nicht genannt wird) verbreitet. Sie tritt aber schon in Sibirien wieder auf, reicht durch Mittelasien einerseits nach China und Indien, andererseits über Westasien nach Italien und durch Ostafrika nach Madagaskar und zum Kap, sowie jenseits des Ozeans von den großen Seen Nordamerikas bis Südamerika, wo sie in Brasilien durch die nahe Verwandte *O. palustris* ersetzt wird (C h r i s t , S. 146 und 159), wie in Japan durch *O. japonica* (s. S. 196), fehlt nur in Westamerika, den malayischen und polynesischen Inseln und ganz Australien, würde daher für diesen Erdteil die große Zahl der Fehlmerkmale vermehren, wenn nicht in diesen südlichen Ländern *Todea* sie ersetzen würde, „die wohl im Sporangium mit *Osmunda* verwandt, aber im Aufbau den Polypodiaceen sehr nahe“ steht. Es ist die Gattung daher doch wesentlich der nördlichen Erdhälfte zuzuschreiben, „trägt alle Merkmale eines uralten Typus an sich“, ist aber als Sumpfpflanze besonders unabhängig von Wärmeschwankungen und daher weit in die Tropen vorgedrungen (vgl. C h r i s t , S. 159 f). Die verbreitetste Art kann bei uns noch

atlantisch-baltisch genannt werden, zeigt also einige Beziehungen zu unserem *Hymenophyllum*; die Gattung hat 6 Arten, die das Gebiet der Hauptart in angedeuteter Weise wenig erweitern. Außer der Gattung hat die Familie nur noch 2 ganz südlichen Ländern eigentümliche Gattungen, von denen die erwähnte *Todea* wie unsere Gattung fossil schon in Jura nachgewiesen sein soll (P o t o n i é in Natürl. Pflanzenfam., IV, 1, S. 378 u. 380).

In der einzigen bei uns durch viele Arten vertretenen Familie<sup>1)</sup> der echten Farne sind, wie die Tabelle zeigt, 12 Arten in allen Bezirken vertreten. Von diesen sind wirklich fast allgemein innerhalb des deutschen Reichs vertreten: <sup>0</sup>*Nephrodium phegopteris*, <sup>0</sup>*N. dryopteris*, \**N. thelypteris* (in den Gebirgen selten und nicht über 860 m), †*N. montanum* (fehlt auf den Nordseeinseln und ist in Schleswig-Holstein nur im Südosten häufiger), \**N. filix mas*, <sup>0</sup>*N. spinulosum* (in den höheren Gebirgen wird die Hauptform oft durch die auch südwärts weiter reichende var. *dilatatum* vertreten), \**Polypodium vulgare*, \**Athyrium filix femina* und \**Pteridium aquilinum*, während <sup>0</sup>*Blechnum spicant* in Niedersachsen in der Marsch und auf den Inseln fehlt und auch in Schleswig-Holstein nach Norden seltener wird, <sup>0</sup>*Asplenium ruta muraria* in der ganzen Ebene zerstreut, in Niedersachsen geradezu selten ist und \**A. trichomanes* in Schleswig-Holstein auf den östlichen und mittleren Teil beschränkt ist, in Niedersachsen sehr selten und kaum echt urwüchsig auftritt.

<sup>0</sup>*Nephrodium cristatum* ist sonst auch ziemlich allgemein bei uns verbreitet, aber in den Gebirgen seltener, in den Sudeten sehr selten und in dem deutschen Anteil der Alpen nur von einem Standort bekannt (P a u l , Bayer. bot. Ges. XII, 2, 1910, S. 213). Umgekehrt ist *N. robertianum* im gebirgigen Teil des Gebiets häufig, steigt über 2000 m, in Norddeutschland dagegen selten und wohl meist nur verschleppt, fehlt in Niedersachsen ganz und kommt in Schleswig-Holstein nur in den Hüttener Bergen vor. Ähnlich steht es mit <sup>0</sup>*Asplenium septentrionale*, das (wie wahrscheinlich auch \**Cystopteris fragilis* und <sup>0</sup>*Struthiopteris*<sup>2)</sup>) in Niedersachsen ganz fehlt, das auch in Schleswig-Holstein nur im südlichen Gebiet vorkommt, dann wieder östlich von der Weichsel fehlt (A b r o m e i t) und von P r a n t l mindestens nicht aus dem bayerischen Teil der Alpen genannt wird. Einen Übergang zu den ganz auf die Gebirge beschränkten Arten bildet <sup>0</sup>*Woodsia ilvensis* insofern, als die Art wenigstens von einem norddeutschen Standort bekannt ist, nämlich von Rummelsburg in Hinterpommern, doch

<sup>1)</sup> Um die Gesamtverbreitung sofort kurz anzudeuten, sind folgende Zeichen hier wie immer im folgenden verwendet:

<sup>0</sup> in allen 3 nördlichen Erdteilen;

\* auf die südliche Erdhälfte hinübergreifend;

+ nur in die Europa nächsten Teile von Asien (und Afrika) hineinreichend;

± wenigstens in Asien weit verbreitet;

× in Europa und Nordamerika (nicht Asien).

Die ohne Zeichen genannten Arten sind also auf Europa beschränkt.

<sup>2)</sup> Über Beziehungen dieser in Norddeutschland seltenen Art in ihrer Verbreitung zur Fichte vgl. Verh. Bot. Ver. Brandenburg XLIII, 1902, S. 14.

dort (nach Müllers Flora) nur an einer Feldmauer gefunden, also schwerlich heimisch ist; andererseits fehlt diese Art in ganz Bayern mit Ausnahme des Rhöngbiets und anscheinend auch im rheinischen Schiefergebirge; der andere Vertreter der Gattung im deutschen Reich, <sup>o</sup>*W. alpina*, den Ascherson - Graebner mit ihr zu einer Art rechnen, ist sogar bei uns ganz auf die Sudeten beschränkt, während <sup>o</sup>*Nephrodium rigidum* nur in den Alpen, <sup>o</sup>*Cystopteris montana* in den Alpen und dem Voralpenbezirk, <sup>\*</sup>*Aspidium aculeatum* in beiden rheinischen Bezirken, <sup>o</sup>*A. lonchitis* und <sup>o</sup>*Asplenium viride* in allen süd- und mitteldeutschen Bezirken vorkommen; wie letztere ist auch *Aspidium braunii* verbreitet, mit Ausnahme des rheinischen Schiefergebirges, genau wie <sup>o</sup>*Athyrium alpestre*; dagegen fehlt <sup>\*</sup>*Asplenium adiantum nigrum* von mittel- und süddeutschen Bezirken nur den Alpen, *A. adulterinum* findet sich nur im hercynischen und sudetischen Bezirk, *A. fontanum* im Voralpenbezirk und dem oberrheinischen Bezirk, *A. fissum* nur in den Alpen, <sup>\*</sup>*A. lanceolatum* nur im Wasgenwald, <sup>±</sup>*Ceterach officinarum* im Voralpen-, Oberrhein-, Schiefergebirgs- und sudetischen Bezirke und endlich <sup>†</sup>*Cryptogramme crispa* im Voralpen-, Oberrhein<sup>1)</sup>- und sudetischen Bezirk.

Unter den im deutschen Reiche weit verbreiteten Polypodiaceen sind einige auch über weite Teile der ganzen Erde verbreitet. Vor allem gilt dies von dem Adlerfarn (<sup>\*</sup>*Pteridium aquilinum*). Diesen konnte ich schon in meiner Arbeit über Allerweltpflanzen (Beihefte zum Bot. Centralblatt XVIII, 2. Abt. 1905, S. 403) von 12 der dort unterschiedenen 15 Pflanzenreiche des festen Landes nachweisen. Zu diesen kommt noch als 13. das andine hinzu, denn nach Weberbauer (Engler - Drude, Vegetation der Erde XII, S. 73) werden in Peru „halbxerophile Formationen der östlichen Tropenregion“ „nicht selten von reinen Beständen des *P. a.* begleitet“ (vgl. auch S. 280, 289 u. 291). Ob der Adlerfarn auch in Mittelasien und dem antarktischen Pflanzenreich vorkommt, weiß ich nicht, aber trotzdem auch bei Christ Angaben über das Vorkommen in diesen Gebieten fehlen, bezeichnet auch er ihn als den „kieselreichen Allerweltsfarn“ (a. a. O. S. 171). Daß er das hinzugefügte Eigenschaftswort auch verdient, geht daraus hervor, daß er „positiv kieselhaltige Standorte“ verlangt und seine Asche 68,8 % Kieselsäure enthält.

Nach Diels (Nat. Pflanzenfam. IV, 1, 296) ist unser Adlerfarn einziger Vertreter seiner Gattung; Christ (a. a. O. S. 300) nennt von S. Florida ein *P. caudatum*, das aber Harschberger (Phytogeographic Survey of North America, S. 693 u. 698), der es auch von den Bahamas nennt, als *Pteris aquilina* var. *caudata* bezeichnet, Christ a. a. O., S. 4 auch als Varietät auffaßt. Es

<sup>1)</sup> Das einzige Vorkommnis dort im Schwarzwald s. Eichler - Gradmann - Meigen, Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, S. 27, wo auch auf die Gesamtverbreitung eingegangen wird; vgl. auch S. 85, auch über das dort weiter verbreitete *Athyrium alpestre*; vgl. auch ebendort S. 220 f. über *Aspidium lonchitis* und *Asplenium viride*.

handelt sich also auch hier wohl um eine geringfügige Abänderung; von solchen sind mehr bekannt, am besten wohl var. *esculentum*, das nicht nur auf Neuseeland, sondern auch auf den Kanaren, also weit von jenem Lande entfernt, zu Brot verarbeitet wird. Diels stellt die Gattung zwischen die in Amerika und Afrika vertretene Gattung *Lonchitis* und die in Amerika und Polynesien vertretene *Paesia*. Daß unsere Gattung, die in den Tropen ja reichlich entwickelt ist, daher solchen Gebieten entstammt, ist nicht unmöglich; fossil ist unsere Art in diluvialen Süßwassertuffen gefunden (P o t o n i é , Natürl. Pflanzenfam. IV, 1, S. 297).

Bedeutend weniger weit verbreitet als der Adlerfarn, aber doch auch aus allen 5 Erdteilen bekannt, ist der Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*). Aber im Gegensatz zu jenem entstammt dieser einer artenreichen Gattung, und es ist fast auffällig, daß von den (nach Christ a. a. O. S. 67) 800 Arten nur unsere Art in Europa „erhalten geblieben“, denn es scheinen einst mehr Arten hier gelebt zu haben, wenn auch die erhaltenen Blattreste nicht eine sichere Bestimmung gestatten (P o t o n i é , Natürl. Pflanzenfam. IV, 1, S. 321); unsere Art, die nur in Nordwest-Amerika einige verwandte Formen um sich scharf (Christ, S. 130), ist schon im Pliocän Frankreichs erwiesen. Ihre nächste Verwandte scheint, wenn wir nach der Übersicht von Diels in den Natürl. Pflanzenfam. (IV, 1, S. 311) urteilen können, *P. recurvatum* in Brasilien zu sein, obwohl unsere Art in jenem Lande nicht erwiesen scheint, wohl aber in Mexiko und auf den Kerguelen, den Tropen fehlt, aber auch in Makaronesien und Südafrika wieder auftritt; eine an die Tropen erinnernde Lebensweise hat auch unsere Art sich bewahrt, da sie „ausnahmsweise bis in die Südalpen und in die Schweiz hinein als echter Epiphyt hoch in den Gabeln von Eichen und anderen Waldbäumen thronet“ und auch wachsbelegte Erdsprosse zeigt (Christ, S. 104). Auch 2, zwar über den größten Teil des deutschen Reiches, doch weniger allgemein als die genannten verbreitete Arten können als *Allerweltpflanzen* im Sinne meiner genannten Arbeit gelten, nämlich *\*Cystopteris fragilis* und *\*Asplenium trichomanes*, von denen jene von 12, diese von 11 Pflanzenreichen schon (a. a. O.) angegeben wurde. Da jene nach Christ (S. 172) auch in Turkestan vorkommt, wäre noch das mittelasiatische Pflanzenreich hinzuzufügen, so daß sie nur in dem indischen und polynesischen Pflanzenreiche zu fehlen scheint. Das genannte *Asplenium* soll auch in Indien gefunden sein (Christ, S. 146) sowie in Turkestan (Christ, S. 171), so daß sein Nachweis nur noch für das antarktische Pflanzenreich fehlt, sowie vielleicht für das eigentliche tropische Afrika, obwohl Engler, Pflanzenwelt Afrikas (Engler-Drude, Vegetation der Erde IX), Bd. II, S. 27, hervorhebt, daß sie sich „in Natal und Transvaal in ganz gleichen Formen wiederfindet wie in Algier“.

Diesen schon früher genannten muß wohl als *Allerweltpflanze* noch *\*Nephrodium thelypteris* angeschlossen werden, da Christ (S. 21) von ihm sagt, daß es „die nördliche und südliche Hemisphäre mit Ausnahme der Neotropen bewohnt; A s c h e r -

son - Graebner nennen ihn für fast ganz Europa, Algerien, Transkaukasien, Turkestan, Nordasien bis Japan, Himalaja, Nilgeries und Nordamerika, fügen aber hinzu: „die stärker spreuhaarige var. *squamuligerum* Schlechtendahl im tropischen Südafrika<sup>1)</sup> und auf Neuseeland“. Christ nennt ihn noch (S. 264) von den Savannen der Hochregion Madagaskars“ und bezeichnet ihn dementsprechend (S. 172) als kosmopolitisch-gemäßigt; Paul, der die Verbreitung für Bayern genau angibt (Bayer. Bot. Ges. XII 2, 1910, S. 189), als „Übergang zum kosmopolitischen Element“.

Auch \**Aspidium aculeatum* ist aus Teilen aller 5 Erdteile erwiesen, nämlich nach Ascherson - Graebner im größten Teil Europas, den Kaukasusländern, Kleinasien und Nordpersien, sowie in abweichenden Formen in Vorder- und Hinterindien, Japan, den Hawaii-Inseln, Neuseeland, dem Kapland und Kalifornien<sup>2)</sup> erwiesen, fehlt nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas II, S. 14, auch nicht im tropischen Afrika, sondern findet sich dort „in den Hochgebirgen Abessiniens, auf den Komoren, am Kilimandscharo (2800—3000 m) und dem Kamerunpik, auf welchem in 3000 m über der Strauchregion noch eine kleinblättrige Varietät (*vulcanicum* Hieron.) angetroffen wird“.

Wenn auch nicht gerade aus Teilen aller 5 Erdteile, so doch ziemlich weit verbreitet, sind noch andere unserer Farne. Um dies kurz anzudeuten, sind Zeichen angewandt (s. S. 81, Anm. <sup>1)</sup>).

Rein mitteleuropäisch scheint *Asplenium adulterinum*, rein europäisch scheinen *A. fontanum* u. *fissum* zu sein; die erste von diesen ist auf die Alpen-, Karpaten- und Sudetenländer beschränkt, die zweite zeigt atlantische Verbreitung, während die letzte von den Alpen zu den Gebirgen Italiens und der Balkanhalbinsel ausstrahlt; alle 3 sind vorwiegend Bewohner von Felsengeröll wie die *Cystopteris*-Arten, von denen aber *C. montana* (nach Christ a. a. O. S. 123) im tiefsten Waldesschatten wächst.

Mißverstanden werden könnte das Zeichen <sup>0</sup> z. B. bei *Nephrodium rigidum*. Diese Art ist nicht nur in allen 3 nördlichen Erdteilen beobachtet, sondern auch noch in Nordafrika; aber sie ist keineswegs, wie man aus ihrem Vorkommen bei uns nur in den Alpen schließen könnte, von arktisch-alpiner Verbreitung, sondern fehlt den arktischen Ländern. Wenn sie wirklich mit Recht von älteren Botanikern für Norwegen angegeben wurde (vgl. Blytt's Flora, S. 13), so hängt das nur mit ihrer mittelländisch-atlantischen Verbreitung zusammen; denn das Kristiansandsstift, von dem sie angegeben, liegt ganz im Südwesten Norwegens; wesentlich abweichend von jener Verbreitung der Art ist nur, daß eine ihr zugerechnete var. *argutum* (*Aspidium argutum* Kaulf.) von Kalifornien bis Alaska verbreitet ist.

<sup>1)</sup> Nach Engler (Pflanzenwelt Afrikas II, 11) findet sich die Art gar vom Kapland bis Bengalen und Usambara.

<sup>2)</sup> Nach Maxon, A List of the Ferns and Fern Allies of North America, north of Mexico (Proceedings of the United States National Museum XXIII, p. 619—651) findet sie sich in Nordamerika von Kalifornien bis Washington.

Von Ophioglossaceen sind <sup>0</sup>*Ophioglossum vulgatum*<sup>1)</sup> und *\*Botrychium lunaria* in allen Bezirken erwiesen, wenn auch etwas zerstreut in ihrem Auftreten; so wird z. B. jene von K i r c h n e r - E i c h l e r in Württemberg von keinem Standort des Schwarzwalds genannt und ist auch im Nahegebiet (nach G e i s e n h e y n e r) selten und findet sich auf den Bergwiesen des hercynischen Bezirks (nach D r u d e) nur in niederen Höhen gleich dieser, die (nach S c h o r l e r) auch um Leipzig fehlt. Von den anderen Arten fehlt <sup>x</sup>*B. ramosum* in den bayerischen Alpen und anscheinend auch im rheinischen Schiefergebirge, ebenso <sup>0</sup>*B. matricariae*; *\*B. simplex* ist auf das norddeutsche Tiefland, *\*B. virginianum* auf die Alpen und Ostpreußen beschränkt; doch fehlen <sup>x</sup>*B. simplex* und <sup>0</sup>*matricariae* z. B. auch in Schleswig-Holstein ganz.

Trotzdem keine unserer Arten in allen 5 Erdteilen vorkommt, sind doch unsere Ophioglossaceen von weiter Verbreitung, zeigen aber eine auffallende Eigenschaft, nämlich punktförmig und sprunghaft zu erscheinen, was bei uns namentlich an Botrychien hervortritt, im allgemeinen aber für *Ophioglossum* noch bezeichnender sein soll, obwohl die Arten „intensiverer Verbreitungsmittel beraubt“, sich mehr durch Sprossung in kleinster Peripherie als durch die eher spärlichen Sporen“ fortpflanzen (C h r i s t , S. 157). *Botrychium* ist wesentlich boreal mit Artenmaximum in Nordamerika, in den Tropen<sup>2)</sup> wenig, im Süden minder, doch z. B. in Feuerland vertreten, während *Ophioglossum* dagegen reichlich im tropischen Afrika entwickelt ist. Auch das als \* bezeichnete *B. virginianum* erreicht Brasilien nur durch Vermittelung der Gebirge wie ebenfalls Nordindien.

Ältere den Ophioglossaceen zugerechnete Funde sind wegen ihrer Zugehörigkeit recht zweifelhaft; ein sehr an unser *O. vulgatum* erinnernder Rest ist aus dem Eocän von Verona bekannt (P o t o n i é , Natürl. Pflanzenfam. IV, 1, S. 472). Ebenso entbehren die bisher vorliegenden Ansichten über den Ursprung der Familie, ihre Herleitung von echten Farnen noch sehr der Begründung (B i t t e r ebenda, S. 436 u. 465). Ob wir es daher bei dem sprungweisen Auftreten vieler Arten mit Reststandorten zu tun haben oder mit Übertragung durch fremde Mittel, ist sehr zweifelhaft. Gerade bei *B. virginianum*, der Art, welche, wenn wir nur das Vorkommen im deutschen Reich betrachten, besonders sprunghaft erscheint, ist das letzte wohl ganz ausgeschlossen; in Mittelrußland tritt sie auf, dann in Galizien und Ungarn, so daß verbindende Orte zwischen Ostpreußen und den Alpen vorhanden sind. Bei *B. simplex*, das besonders Seeufer bewohnt, wäre gelegentliche Übertragung durch Wasservögel eher annehmbar; doch kann auch diese Art mit wesentlich arktisch-alpiner Verbreitung noch ein Rest der Eiszeit sein, denn sie tritt auch im skandinavischen Gebirge,

<sup>1)</sup> Auch auf Madeira und in der var. *kilimandscharicum* Hieron. auf dem Kitinikavulkan des Kilimandscharo (E n g l e r , Pflanzenwelt Afrikas II, 70).

<sup>2)</sup> Erst neuerdings für das tropische Afrika erwiesen, und zwar am Kamerunberg in einer indischen nächstverwandten Art (E n g l e r , Pflanzenwelt Afrikas II, 70).

wenn auch sehr selten (nach B l y t t ) auf und scheint in Rußland auf den Norden beschränkt, also ziemliche Kälte ertragen zu können. Bei den meist Waldwiesen bewohnenden Arten ist allerdings weder die eine noch die andere Erklärung sehr wahrscheinlich, solche werden wohl mit den Waldpflanzen gewandert sein und sich an den Orten entwickelt haben, wo der Wald lichter wurde. Bei *B. simplex* hebt B u c h e n a u (Nachtrag z. Fl. d. nordwestdeutschen Tiefebene, S. 4) ausdrücklich hervor: „Tritt wahrscheinlich nur sehr kurze Zeit zum Ausstreuen der Sporen über den Erdboden hervor“. Wenn dies auch bei anderen Arten der Fall, könnten noch viele Standorte übersehen sein. Noch ein Grund könnte die geringe Kenntnis bedingen, denn bei *B. ramosum* sagt J u n g e (Jahrb. Hamburg. Wissensch. Anstalten XXVII, 1909, S. 229): „Die Art fehlt an ihren Standorten nach trockenen Frühjahren.“ Es wäre also ein etwas engeres Zusammenliegen der Standorte möglich; hat ihre Zahl doch in Schleswig-Holstein für die beiden häufigsten Arten in den letzten Jahrzehnten sich nach J u n g e sehr vermehrt.

Die Wasserfarne, wie man bei uns die *Hydropteridineae* nennt, obwohl auch unter den echten Farnen (*Eufilicineae*) Wasserbewohner vorkommen (vor allen die über fast alle Tropenländer verbreitete, verwandtschaftlich ganz isolierte *Ceratopteris thalictroides*), sind bei uns durch beide bekannten Familien, ja, wenn wir die eingeschleppten Arten mitrechnen, sogar durch alle 4 bekannten Gattungen vertreten. Die nur durch zwei eingeschleppte Arten bei uns vertretene Gattung *Azolla* kommt hier aber nicht in Betracht, denn, obwohl ihre häufigste Art (*A. corolinianum*) an ziemlich vielen Orten verwildert oder verschleppt beobachtet ist (vgl. Beiheft z. Bot. Centralblatt XV, 1903, S. 209 f, XVIII, Abt. 2, 1904, S. 81), so ist sie doch nirgends eingebürgert<sup>1)</sup>, während die andere (*A. filiculoides*) aus reichsdeutschen Gebieten nur von Königsberg in Ostpreußen bekannt wurde, in den Niederlanden dagegen die häufigere Art ist. Beide sind in Amerika weit verbreitet, die erstgenannte auch in australischen Gebieten durch eine Varietät vertreten, während andere Gattungsgenossen auch in Asien und Afrika vorkommen, besonders in den tropischen Teilen.

Jede der 3 bei uns heimischen Gattungen ist nur durch je eine Art hier vertreten; keine von ihnen ist allgemein verbreitet. Die mit *Azolla* zu einer Familie vereinte Gattung *Salvinia* weist in ganz Europa, ja wahrscheinlich in der ganzen nördlichen gemäßigten Zone nur unsere <sup>0</sup>*S. natans* (Schwimmfarn) auf, die bei uns (wenigstens für Europa) ihre nördlichsten Standorte erreicht (etwa bei Putbus und Hamburg, früher auch bei Lübeck, Lauenburg und Harburg und verschleppt bei Stade); sie ist bei uns verhältnismäßig am häufigsten in Brandenburg und Schlesien, doch auch da noch „sehr zerstreut“ (A s c h e r s o n , von S c h u b e für Schlesien der Häufigkeit nach in den verschiedenen Gebieten mit

<sup>1)</sup> Das gilt auch für die hier zur Ergänzung kurz genannten Funde aus Schleswig-Holstein (Pinneberg) und Mecklenburg (Schwerin), wo sie schon wieder verschwunden ist (vgl. J u n g e a. a. O., S. 230).

1—3 bezeichnet) und findet sich in Süddeutschland nur im Ober-  
rheingebiet. Für den hercynischen Bezirk habe ich sie als fehlend  
bezeichnet, obwohl D r u d e sie als sehr selten nennt, aber die von  
ihm erwähnten Funde bei Magdeburg und Barby<sup>1)</sup> gehören doch  
wohl mehr dem Binnenlands- als dem hercynischen Bezirk an,  
wenn sie auch nach der Grenze hin liegen; aber die Art fehlt ganz  
in den Floren von Westfalen (sowohl B e c k h a u s - H a s s e , als  
K a r s c h - B r o c k h a u s e n), Hessen (W i e g a n d), Süd-  
Hannover (P e t e r), dem Harz (H a m p e), Mittelthüringen  
(I l s e).

Nach Süden reicht unsere Art nach Algerien, Kleinasien und  
Persien, tritt im Osten auch in China und Japan auf und ist auch  
in Nordamerika beobachtet; ihre nächsten Verwandten leben in  
Madagaskar und am Niger<sup>2)</sup>; fossil sind sicher zu *Salvinia* gehörige  
Arten in tertiären Ablagerungen Mitteleuropas gefunden, und zwar  
solche mit größeren Laubblättern als bei unserer heutigen Art,  
wodurch sie an tropische und subtropische Arten erinnern (Natürl.  
Pflanzenfam. IV, 1, 402). Noch beschränkter in seiner Verbreitung  
bei uns als jener Schwimmpflanze ist der Kleefarn (<sup>0</sup>*Marilia quadri-*  
*folia*), der gleich jenem bei uns die Nordgrenze seiner Verbreitung  
findet, aber viel weiter südwärts, da er nur bei Rybnik in Ober-  
schlesien, in der oberen bayerischen Hochfläche zwischen Rosen-  
heim und Kloster Rott, sowie im Oberrheingebiet von Baden,  
Elsaß und der Pfalz gefunden ist. Er findet sich sonst in West- und  
Südeuropa, den Kaukasusländern<sup>3)</sup>, Afghanistan, Nordwestindien,  
West-Sibirien, China, Japan und Nordamerika<sup>4)</sup>. Die nächste  
Verwandte unserer Art, wenigstens wenn wir aus S a d e b e c k s  
Anordnung in den Natürl. Pflanzenfam. (IV, 1, S. 418) schließen  
können, *M. macropus*, lebt nur in Nordamerika (Texas), während  
die 3 anderen Arten der Gattung, die neben unserer aus Europa  
bekannt sind und sämtlich in Südrußland vorkommen, von denen  
aber 2 durch die Mittelmeerländer nach Nordafrika reichen, wo  
unsere Art fehlt, nach S a d e b e c k anderen Gruppen angehören.  
Die Gattung ist weit verbreitet, namentlich in den Tropen<sup>5)</sup> und  
zum Teil noch weiter südwärts, z. B. in Australien artenreich.  
Die ihr zugehörigen fossilen Reste sind zweifelhaft. Am meisten  
Wahrscheinlichkeit, hierher gerechnet zu werden, verdient (nach  
P o t o n i é, Natürl. Pflanzenfam. IV, 1, S. 421 u. 514) die als  
*Sagenopteris* aus dem Rhät bis zur unteren Kreide bezeichnete  
Gattung. Jedenfalls geben aber solche zweifelhaften Funde kein  
Recht zu Schlüssen auf die Wanderungsgeschichte der Gattung.

<sup>1)</sup> Ebenso der neuere bei Dessau (vgl. Ber. deutsch. bot. Ges. XX. 1902. S. 180).

<sup>2)</sup> Vgl. auch E n g l e r (Pflanzenwelt Afrikas. II. 67).

<sup>3)</sup> Auch in Rußland (Cherson) scheint sie vorzukommen (vgl. Bot. Centralbl. CI. 1906. S. 508).

<sup>4)</sup> In Nordamerika nach M a x o n (Proceedings of the United States Nat. Mus. Vol. XXIII. p. 644), vielleicht nur verschleppt.

<sup>5)</sup> Die Gattung ist in Afrika ziemlich artenreich. Ihre Arten wachsen da „auf zeitweise bewässertem Boden oder in Sümpfen und an Waldbächen“. (E n g l e r, Pflanzenwelt Afrikas. II. 65.)

Der am weitesten bei uns verbreitete Wasserfarn, der Pillenfarn (*Pilularia globulifera*), fehlt von den von mir im deutschen Reich unterschiedenen Bezirken dem Alpen-, Sudeten- und ostpreußischen Bezirk, aber auch in größeren Teilen anderer Bezirke, z. B. in ganz Westpreußen und Posen; K i r c h n e r - E i c h l e r nennen sogar aus Württemberg keinen einzigen Wasserfarn, ebenso G e i s e n h e y n e r für das gesamte Nahegebiet unter Einschluß des linken Rheinuferes von Bingen bis Mainz. Also von allgemeiner Verbreitung bei uns ist sie auch noch weit entfernt. Im Gegensatz zu den anderen beiden deutschen Wasserfarne scheint der Pillenfarn das Gebiet Europas nicht zu überschreiten und auch da im Südosten zu fehlen, wie andererseits wieder im äußersten Norden; schon aus ganz Österreich-Ungarn soll nur ein sicheres Vorkommen im Küstenlande erwiesen sein (A s c h e r s o n - G r a e b n e r).

Neben unserer Art findet sich nur noch ein Vertreter der Gattung in Europa, und zwar in den Mittelmeerländern; aber nicht dieser scheint der nächste Verwandte unserer Art zu sein, sondern je eine Art in Bolivia und Australien, wenn wir S a d e b e c k s Anordnung der 6 Arten (Natürl. Pflanzenfam. IV, 1, S. 421) als eine natürliche betrachten können. Dies ließe auf hohes Alter der Gattung schließen, das durch sichere fossile Funde aber bisher nicht erwiesen ist. Sonst könnten wir unsere Art wohl als m e d i t e r r a n a t l a n t i s c h - b a l t i s c h <sup>1)</sup> bezeichnen, wenn sie nicht auch für Süd- und Mittelrußland angegeben würde. Jedenfalls ist anzunehmen, daß auch bei ihr noch weitere Funde erwiesen werden, da sie sehr leicht übersehen wird.

Wenn die von P o t o n i é ausgesprochene Ansicht, daß die Salviniaceen (vermutlich also doch auch wohl die Marsiliaceen) von den nur im Palaeozoicum vertretenen Sphenophyllaceen herzuleiten seien und daß diese mit den sogar nur im alten Palaeozoicum vertretenen Protocalamariaceen gemeinsame Vorfahren hätten (s. Natürl. Pflanzenfam. I, 4, S. 561), so wäre durch Vermittelung der Calamariaceen ein wirklich verwandtschaftlicher Zusammenhang zwischen den Farnen (im weitesten Sinne) und den Schachtelhalmen anzunehmen, trotzdem diese in der Tracht so sehr verschieden sind, daß man sie fast für verschiedene Stämme halten möchte, die nur gleiche Entwicklungsstufen erreicht haben. Auffallend ist, daß bei Calamariaceen Heterosporie wenigstens zum Teil erwiesen scheint, während sie bei lebenden Schachtelhalmen nicht vorkommt, so daß ein gewisser Rückschritt in der Entwicklung hier vorläge, der aber nur der Reduktion bei vielen Samenpflanzen, z. B. den Lemnaceen, entspräche.

Von den 10 reichsdeutschen *Equisetum*-Arten sind in allen Bezirken erwiesen: <sup>0</sup>*E. palustre* (meist häufig), <sup>0</sup>*E. limosum* (häufig in der Ebene, weniger häufig im Gebirge), <sup>0</sup>*E. hiemale* (stellenweise häufig, fehlt den Nordseeinseln, von K i r c h n e r - E i c h l e r nicht aus dem württembergischen Schwarzwaldgebiet genannt, ebenso nicht von S e u b e r t - K l e i n für den badischen

<sup>1)</sup> P a u l (Ber. Bayer. bot. Ges. XII. 2, 1910. S. 218) rechnet sie zur atlantischen Gruppe.

Teil des Gebirges), <sup>0</sup>*E. variegatum* (sehr selten im Norden, fehlt auf dem nordwestdeutschen Festland, in ganz Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Pommern, Posen und im Königreich Sachsen, scheint im Süden etwas häufiger zu sein), <sup>0</sup>*E. silvaticum* (meist nicht selten, fehlt auf den Nordseeinseln und ist in Mittel- und Süddeutschland meist auf die Gebirge beschränkt) und \**E. arvense* (meist gemein; sogar als einziger Gefäßsporer auf Helgoland (A s c h e r s o n , Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen N. F., Band IV, Abt. Helgoland, Heft 1, S. 98), südwärts zwar nicht im tropischen Afrika, aber auf den Kanaren (E n g l e r , Pflanzenwelt Afrikas II, 70) und dann wieder im Kapland).

Von anderen Arten fehlen dem Alpenbezirk \**E. ramosissimum*, *E. trachyodon* und <sup>0</sup>*E. pratense*. Die letztgenannte Art fehlt auch im oberrheinischen Bezirk und wahrscheinlich auch im rheinischen Schiefergebirge. Zwar nennt sie C a s p a r i (in B a c h s Flora der Rheinprovinz) vom Nahetal: aber G e i s e n h e y n e r , welcher dem Nahegebiete eine besondere Flora gewidmet hat, wiederholt nur einen der dort genannten Fundorte mit dem Zusatz „scheint jetzt verschwunden“. \**E. ramosissimum* scheint in Norddeutschland nur von den Gebirgen etwas in den Flußtälern der Elbe und Oder in den Binnenlandsbezirk, wie am Rhein bis Duisburg, hinabzureichen; denn, obwohl A s c h e r s o n - G r a e b n e r die Art mit dem Zusatz „ob noch“ von Neustrelitz nennen, wird sie von E. H. L. K r a u s e in seiner Mecklenburgischen Flora gar nicht genannt, obgleich, wenn es sich um einen älteren Fund handelt, er ihn doch wohl erwähnt hätte, falls er noch vorhanden wäre. Auch in Süddeutschland ist die Art keineswegs allgemein verbreitet, wird aus Württemberg gar nicht und aus Baden nur von der Rheinebene und Bodenseegegend genannt; da sie Flußufer liebt, ist die Verbreitung der wesentlich mittelländischen Art (auch längs der Weichsel nach Polen) nach Norden nicht auffällig. *E. trachyodon* findet sich im deutschen Reich nur am Rheinufer von Konstanz bis Mainz. Die einzige andere, nicht in allen Bezirken vertretene Art ist der Riesenschachtelhalm (<sup>0</sup>*E. maximum*), der dem niedersächsischen Bezirk ganz fehlt, aber auch sonst sehr zerstreut auftritt. Für diese Art hat kürzlich K. R. K u p f f e r die Verbreitungsgrenze festgestellt. Da diese Arbeit in einer bei uns sehr schwer zugänglichen Zeitschrift (Acta Hort. Bot. Univers. Imper-Jurjevensis 1905, p. 156—166) erschienen ist, sei die Grenzlinie der Art hier wiedergegeben und für Mitteleuropa zugleich ergänzt. Die Polargrenze beginnt „in Schottland mit einer durch die Insel Skye und die Stadt Aberdeen verlaufenden Linie, das ist ungefähr mit 57° 10““. Von da dürfen wir sie nicht unmittelbar nach Jütland hinüberziehen; da die Art auch im größten Teil der Niederlande fehlt, scheint die Grenze dann nach dem belgischen Campine-Gebiet<sup>1)</sup> durch das mittlere Belgien (Zone argilo-sablon-

<sup>1)</sup> Vielleicht richtiger noch durch Nordfrankreich; denn in B o n n i e r - L a y e n s , Flore de France heißt es bei dieser Art (p. 383) „Sud Est, Midi; assez rare ailleurs“, so daß wie im westlichen Belgien die Art auch vielleicht im nordwestlichen Frankreich fehlt.

neuse und Zone calcareuse (die ziemlich zahlreichen Fundorte sind in Wildemann-Durand, Prodrome de la Flore belge I, 521 zusammengestellt) nach den südöstlichen Niederlanden zu ziehen, wo die Art (nach Heukels) in Süd-Limburg und bis Nimwegen vorkommt. Von dort müssen wir die Grenze vielleicht durch die Rheinprovinz, wo die Art (nach Bach-Caspari) nirgends häufig ist (aber Fundorte nicht genannt werden)<sup>1)</sup>, und durch Westfalen, wo die Art z. B. von Dülmen, Münster und Tecklenburg genannt wird (Beckhaus-Hasse), ziehen; dann geht sie weiter durch Süd-Hannover, wo Buschbaum aus dem Regierungsbezirk Osnabrück die Art von Dissen und Borgloh nennt, denen Peter z. B. Süntel und Deister hinzufügt, die auch schon von Meyer genannt werden, während Berttram aus dem nahen Braunschweig die Art nicht nennt. Sie findet sich aber bei Hildesheim und im Harz (nach Ascherson-Graebner „auffallend selten“), in Thüringen nur bei Jena, ist aus dem Königreich Sachsen, vom Elsterland, Muldenland, Elbhügelland, der sächsischen Schweiz und der Lausitz bekannt, kommt in der niederschlesischen Ebene auch bei Briesnitz vor, findet sich in Brandenburg westlich der Oder und des Bober nur bei Eberswalde, in Mecklenburg von der Küste landeinwärts bis Malchin, Güstrow, Ratzeburg, in Schleswig-Holstein nur im Elbgebiet bei Pinneberg und Ütersen, sowie an der Ostseeküste bei Mölln, Oldesloe, Lübeck, Kiel, Schleswig, Flensburg, Apenrade, Hadersleben und dann noch in Jütland.

Von hier aus ist die Verbreitungsgrenze dann, wie Kupffer wieder angibt, durch Kattegatt und Sund nach der schwedischen Insel Hven (zwischen Seeland und Schonen) zu ziehen, dem einzigen skandinavischen Fundort, um weiter durch die Ostsee bis Rügen<sup>2)</sup> und zur pommerschen und preußischen Küste zu sinken. Die letzte schneidet sie unweit Danzig in der Linie Putzig-Heiligenbeil-Stallupönen, wo sie fast in einem rechten Winkel nach Süden biegt, denn sie fehlt entgegen älteren Angaben im größten Teil Rußlands, findet sich da zunächst nur mit Sicherheit in Polen, aber nicht in Wolhynien, sondern geht weiter durch Galizien in der Nähe von Lemberg. Dann betritt sie wieder in Podolien russischen Boden, ist aber für Bessarabien wieder nicht erwiesen, so daß ihre Grenze durch Rumänien nach der Dobrudscha, weiter nach der Krim und dem Kaukasus sich verfolgen läßt, wo die Linie von Stawropol durch die Gebiete des Kuban, Terék und Wladikawkas nach Transkaukasien und längs des Südufers des Kaspisees nach dem nördlichen Turkmenien zieht, wo wohl ihr öst-

<sup>1)</sup> Daß sie dort weit nordwärts reicht, zeigen die (Ber. deutsch. bot. Ges. XVIII. 1900. S. 68) genannten Funde unweit Bonn und Düsseldorf.

<sup>2)</sup> Hier soll sie in der Stubnitz nicht im eigentlichen Wald, sondern im Kalksumpf vorkommen, dessen Pflanzenbestand Birger als *Equisetum maximum*-, *Carex pendula*-, *Eupatorium*-Formation bezeichnet (s. Bot. Jahresber. XXXV. 1907. 3, S. 308). Sie wird von Fiek und Schube (Ergebn. d. Durchforsch. d. schles. Phanerogamenfl. i. J. 1892. S. 20) vom Moschwitzer Buchenwald genannt, doch nennt Schube in seiner Flora feuchte, quellige Waldstellen als Hauptfundorte.

lichstes Verbreitungsgebiet ist, also die Äquatorialgrenze beginnt, die nach Nordpersien, Armenien, Nordsyrien zum Golf von Alexandrette zieht, um dann über Cypern nach Algerien zu verlaufen, von wo aus sie sich wohl parallel dem Gebirgszuge des Atlas durch Marokko südwärts senkt, um alsdann, die Kanarischen Inseln sowie Madeira und die Azoren umgreifend, nach Nordamerika überzugehen, wo ihr östlichster Standort am Eriesee sein soll, während sie dort besonders an der Westküste auftritt.

Mit Recht weist K u p f f e r darauf hin, daß die Ostgrenze sehr der der Buche, der Erle und des Efeus ähnelt. Nach Norden und Nordwesten geht der Riesenschachtelhalm bei uns nicht so weit wie diese Holzpflanzen, ähnelt in der Bezeichnung mehr einigen Stauden unter den Buchenbegleitern, z. B. *Dentaria bulbifera* und *Cephalanthera grandiflora*; doch ist der Riesenschachtelhalm weit weniger als diese an Buchenwälder gebunden, wenn er auch, wie ich aus Schleswig-Holstein weiß, in solchen vorkommt (s. o.). Außer dieser Art verdient nur noch *E. trachyodon* ein paar Worte der Erwähnung; es findet sich außer in Deutschland nur noch in Schottland und Irland, ist also unbedingt von atlantischer Verbreitung, wenn es sich nicht um eine Kreuzung von *E. hiemale* und *variegatum* handelt, wofür das häufige Fehlschlagen der Sporen, wogegen aber das keineswegs auf die Gesellschaft jener angewiesene Auftreten spricht (A s c h e r s o n - G r a e b n e r). Alle anderen Arten sind, wie es die Zeichen andeuten, weit verbreitet, ja *E. ramosissimum*, da zu den von A s c h e r s o n - G r a e b n e r angegebenen Gebieten noch Neu Guinea kommt (S c h u m a n n - L a u t e r b a c h , Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee, S. 148), sogar Allerweltpflanze.

Noch weiter als unsere Schachtelhalme sind unsere Bärlapp- (*Lycopodium*-) Arten verbreitet. Von 6 mitteleuropäischen Arten sind 5 in allen Bezirken des deutschen Reichs, wenn auch zum Teil zerstreut, vertreten, nämlich \**L. selago* (besonders zerstreut in Norddeutschland, selten im westlichen Schleswig-Holstein, fehlt auf den nordfriesischen Inseln), <sup>0</sup>*L. annotinum* (zerstreut in Schleswig-Holstein, ähnlich wie vorige, fehlt auch auf den ostfriesischen Inseln<sup>1)</sup>, \**L. clavatum* (meist die häufigste Art), <sup>0</sup>*L. inundatum*<sup>2)</sup> (am häufigsten im Nordwesten und in den Lausitzer Heidegebieten, nach Osten seltener werdend), \**L. complanatum* (zerstreut, fehlt auf den Nordseeinseln, sowie in Ostfriesland; im Nordosten ist die Unterart *L. anceps* die häufigere, sonst meist umgekehrt *L. chamaecyparissus*). Von diesen Arten sind, wie schon von mir in den Beiheften zum Bot. Centralbl. XVIII, 2, 1905, S. 403, angegeben,

<sup>1)</sup> Fehlt auch in der Rheinebene Badens (vgl. E i c h l e r - G r a d m a n n - M e i g e n , a. a. O. S. 205, wo die zahlreichen sonstigen Standorte aus Baden und Württemberg aufgezählt sind, wie S. 208 ff. die von *L. selago*).

<sup>2)</sup> In Südbayern nur im Moor, in Nordbayern und der Rheinpfalz auch auf nassem Sand und Lehm (vgl. P a u l , Ber. Bayer. Bot. Ges. XII, 2. 222), wo die ganze Verbreitung in Bayern angegeben).

*L. selago*<sup>1)</sup> und *clavatum* Allerweltpflanzen, dagegen ist ver-  
sehentlich *L. annotinum* in jene Aufzählung aufgenommen.

Die einzige nicht in allen reichsdeutschen Bezirken auf-  
tretende Art der Gattung ist <sup>o</sup>*L. alpinum*, das in sämtlichen Ge-  
birge enthaltenden Bezirken<sup>2)</sup> vorkommt, dagegen im nord-  
deutschen Tieflande ganz fehlt, da es aber in arktischen Gebieten  
wiederkehrt, seiner Verbreitung nach als a r k t i s c h - a l p i n  
zu bezeichnen ist.

Als a r k t i s c h - a l p i n können wir auch die im deutschen  
Reich am weitesten verbreitete *Selaginella*-Art, <sup>o</sup>*S. selaginoides*  
bezeichnen, die 1860 auch bei Reinbek unweit Hamburg  
in einem Moor vorkam, seitdem aber dort nicht wieder gefunden ist,  
also jetzt wohl kaum mehr für Norddeutschland als heimisch be-  
trachtet werden kann, obwohl ihre Auffindung in einem dortigen  
Moor nicht unmöglich wäre, da ja viele Arten von ähnlicher Ge-  
samtverbreitung an solchen Orten in Norddeutschland vorkommen,  
diese von L a n g e aus Jütland, wie als sehr zweifelhaft aus  
Kurland (vgl. L e h m a n n , Nachtr. z. Fl. v. Polnisch-Livland,  
S. 34), von mehreren Heidemooren genannt wird. Während diese  
Art in den Alpen ziemlich verbreitet ist und auch in die ober-  
deutschen Hochebene vordringt, ist sie auf den deutschen Mittel-  
gebirgen nur in den Sudeten häufig, sonst neuerdings nur im  
Schwarzwald<sup>3)</sup> am Feldberg gefunden, früher auch am Brocken,  
im Erzgebirge und angeblich auch bei Jena.

Die andere reichsdeutsche Art <sup>+</sup>*S. helvetica*, ist in Bayern  
mehr Voralpenpflanze, findet sich in den Alpen (wo sie dem Allgäuer  
Teil fehlt) wie in der oberen Hochfläche hauptsächlich in Talsohlen  
(H e g i a. a. O., S. 59), ist auch im Jura, angeblich auch im Hohen  
Venn und (vielleicht nur infolge einstiger Anpflanzung) noch am  
Schneeberg im Fichtelgebirge; doch scheint außer den das ober-  
deutsche Hochland umgrenzenden Gebirgen für keines das ur-  
sprüngliche Vorkommen nachgewiesen zu sein; auch Schlesien  
erreicht sie nur im österreichischen Anteil.

Unter den von mir zusammengestellten Ankömmlingen ist  
die nordamerikanische *S. apus* als vielleicht eingebürgert in  
Mecklenburg genannt (Beiheft z. bot. Centralbl. XVII, 1904, S. 209);  
da die Einbürgerung immer noch etwas zweifelhaft ist, habe ich  
sie hier nicht mit berechnet.

<sup>1)</sup> Auf dem afrikanischen Festland durch *L. saururus* ersetzt, die überhaupt  
zum Teil auf der südlichen Erdhälfte als ihre Parallelart auftritt (E n g l e r ,  
Pflanzenwelt Afrikas. II. 72), während *L. clavatum* auch im tropischen Afrika bis  
zum Kapland nicht selten ist (Eb. S. 75).

<sup>2)</sup> Seine Verbreitung in Württemberg und Baden haben Eichler-  
G r a d m a n n - M e i g e n , a. a. O., S. 45 fg. ausführlich dargestellt; für Bayern  
H e g i , a. a. O., 10 f und 58 (dort fehlt die Art der eigentlichen Hochebene, findet  
sich aber in ihren Randgebirgen); im hercynischen Bezirk ist der Alpenbärlapp vom  
Böhmerwald zum Harz und auch auf der höchsten Rhön verbreitet, findet sich auch  
im mittleren Erzgebirge an vielen Orten (D r u d e , a. a. O., S. 239).

<sup>3)</sup> Vgl. E i c h l e r - G r a d m a n n - M e i g e n , a. a. O., S. 104 f. wie für  
Bayern H e g i , a. a. O., S. 10 f. und 58, sowie auch P a u l (Ber. XII, 2, d. Bayer.  
bot. Ges., 1910, S. 172).

Die Gattung *S.* ist weit verbreitet, besonders auch in den Tropen (vgl. z. B. über ihr Auftreten im tropischen Afrika: Engler, Pflanzenwelt Afrikas II, S. 76—80).

Ganz im Gegensatz zu *Selaginella* ist *Isoetes* vorwiegend aus Norddeutschland bekannt; nur vom Schwarzwald (und außerhalb der Reichsgrenze vom Wasgenwald) sind beide deutschen Arten erwiesen, und die häufigere von beiden, <sup>x</sup>*J. lacustre*, auch vom Riesengebirge, wo auch diese anscheinend immer noch nur vom „großen Teich“ erwiesen ist (wie wiederum außerhalb der Reichsgrenze vom Böhmerwald), sowie von Südbayern (Ber. deutsch. bot. Ges. XX, 1902, S. 182). Während beide Arten in Norddeutschland nur im westbaltischen Bezirk auftreten, <sup>x</sup>*J. echinosporum* allerdings bei Itzehoe jedenfalls schon auf Grenzgebiet zum niedersächsisch-friesischen Bezirk, hat dieser im eigentlichen Niedersachsen nur *J. lacustre*, das auch wiederum allein für Ostpreußen erwiesen ist. Beide Arten sind für Nordrußland bis Livland, die gewöhnliche auch bis Litauen erwiesen, diese allein ist auch mit Sicherheit für Nordamerika angegeben.

Beide Arten sind sonst auf das atlantische Gebiet Europas beschränkt, können daher wohl als atlantisch-baltisch bezeichnet werden, zumal da ihre einzige nahe Verwandte (nach Ascherson-Graebner) in den Ostpyrenäen, also auch nicht fern vom atlantischen Ozean vorkommt, während sonst die Gattung weit verbreitet ist, auch schon im südlichen Mitteleuropa ebenfalls landbewohnende Arten aufweist. Unsere am Grunde von Gewässern lebende Arten sind sicher noch mehrfach übersehen.

Von unseren Nadelhölzern ist die Eibe (*Taxus baccata*) der einzige Vertreter seiner Gattung und bei uns auch das einzige Glied einer nach ihr genannten Familie. Wenn diese auch in Teilen aller deutschen Bezirke vorkommt, wie die Tabelle zeigt, so ist sie doch bekanntlich keineswegs überall mehr urwüchsig, sondern stark im Rückgang; ganz besonders in Norddeutschland. Die 1893 bekannten norddeutschen urwüchsigen Funde dieser Art habe ich in meiner „Nadelwaldflora Norddeutschlands“ zusammengestellt. Seitdem ist vor allem noch ein Eibenhorst im Steller Moor bei Hannover erwiesen (Conwentz, Ber. deutsch. bot. Ges. XIII, 1893, S. 402—409), dann z. B. ein kleiner Eibenbestand bei Oberau (Conwentz, Schr. naturf. Ges. z. Danzig XII, 1907 und XXIX f.). Aus Brandenburg, Posen<sup>1)</sup> und Schleswig-Holstein<sup>2)</sup> sind jetzt urwüchsige Eiben wohl kaum erwiesen<sup>3)</sup>; früher kamen sie auch dort vor. Daß die Ostgrenze der gewöhnlichen Eibe durch Westrußland zieht, wurde schon oben angedeutet.

<sup>1)</sup> Früher bei Filehne (s. Ztschr. Bot. Ges. III. S. 38 und 57. XI. S. 88 ff., XII. S. 17 ff., XIII. S. 25 ff. und S. 86 ff.).

<sup>2)</sup> Vgl. Heering, Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins. Kiel 1906. S. 40)

<sup>3)</sup> Weitere Fundorte s. in den neuen Ber. d. Kommiss. f. d. Fl. von Deutschl. (Ber. deutsch. bot. Ges. XVII, 1899. S. 94, XVIII. 1900. S. 63, XX. 1902. S. 172 und XXVI a. S. 200.)

Diese Holzpflanze bewohnt aber im Gegensatz zum Riesen-Schachtelhalm, mit dem sie dort verglichen wurde, auch das westliche Esthland und Livland, Kurland, Litauen und Wolhynien; von Podolien zieht ihre Grenze zur Krim und zum Kaukasus; doch ist die Eibe auch wieder in Armenien, Nordpersien, Nordsyrien gleich jenem Schachtelhalm erwiesen und kam auch früher auf den Azoren vor. Andere Eibenformen, die von einigen Forschern auch als Arten aufgefaßt werden, sind aus Indien, Ostasien, Nordamerika und Mexiko bekannt. Daß durch diese Gesamtverbreitung, wie namentlich durch ihre nahe Verwandtschaft mit der auf Nordamerika und Ostasien beschränkten *Torreya* sich *Taxus* anderen Waldpflanzengattungen (z. B. *Melittis*) anschließt, wurde schon von mir in der A s c h e r s o n - Festschrift (S. 46) hervorgehoben.

Im Bestande scheint sich die Eibe mehr an die Weißbuche und Erle als an die Rotbuche anzuschließen, in der Verbreitung hat sie namentlich mit der erstgenannten Ähnlichkeit (vgl. auch Verh. d. Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg XI, III, 1902, S. 10 f). In England findet sie sich auch im Eschenbestand (s. Bot. Jahresber. XXXV, 1907, 3, S. 422). Mit Buchenresten und solchen der Weißbuche ist sie in interglacialen Ablagerungen Rußlands gefunden (S u k a t s c h e f f , Ber. deutsch. bot. Ges. XXVI, a 1908, S. 136). Da noch andere jetzt in Mittelrußland fehlende Arten dort auftreten, ist die Genossenschaft, der sie angehört, damals sicher weiter ostwärts verbreitet gewesen als heute. Da der Samenanfang Vögel und Nager anlockt, kann auch durch solche eine Weiterverbreitung vor sich gehen, wie es K i r c h n e r (Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas I, 77) im Hohenheimer botanischen Garten beobachtete.

Auch die anderen Nadelhölzer, die für alle Bezirke des deutschen Reiches erwiesen sind, kann man trotzdem nicht als überall vorhanden betrachten. Am weitesten verbreitet bei uns ist offenbar der Wacholder (*Juniperus communis*). Er hört nach B u c h e n n a u (Fl. nordwestd. Tiefebene, S. 38) „zwischen Weser und Elbe etwa mit der Linie: Buchholz-Tostedt-Scheesel-Ottersberg-Langwedel“ auf, findet sich nördlich davon nur in einzelnen versprengten Exemplaren und überschreitet „westlich der Weser die Linie Syke-Ganderkesee-Papenburg nur wenig“. Ebenso ist er in Schleswig-Holstein jetzt so selten, daß H e e r i n g (a. a. O. S. 37—40) seine Standorte aus diesem Gebiet einzeln aufführt. In Nordostdeutschland ist er meist häufig, besonders in Kiefernwäldern, erreicht auch bisweilen beträchtliche Höhe, wenn er auch im Gegensatz zu den anderen norddeutschen Abietineen (außer dem dort sehr seltenen Knieholz) meist strauchförmig auftritt und dann weniger hoch wird.

Ähnlich wie mit der Verbreitung bei uns, steht es mit der Gesamtverbreitung des Wacholders. „Seine Genügsamkeit und seine hohe Anpassungsfähigkeit an Temperaturextreme machen ihn zum verbreitetsten Nadelholz der Erde, sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung“ (S c h r ö t e r und K i r c h n e r , Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas I, 287). Trotz-

dem er von den Mittelmeerländern zum äußersten Norden unseres Erdteils verbreitet ist und auch in Asien und Nordamerika ein weites Gebiet bewohnt, in Nordafrika nur (in der nicht scharf von der gewöhnlichen zu trennenden var. *nana*) im Gebirge Algeriens auftritt, fehlt er in Ost- und Mittelrußland auf weite Strecken, so im ganzen Gebiet der Schwarz Erde, wo die Grenze seiner ununterbrochenen Verbreitung „ziemlich gut mit derjenigen der Fichte zusammenfällt“ (K ö p p e n , Holzgew. Rußlands II, S. 402).

Auch in der Krim fehlt der Wacholder, tritt aber wieder im Kaukasus auf. Sein vereinzelt Auftreten außerhalb des eigentlichen Verbreitungsgebietes der Art erklärt sich wie das der Eibe durch Verschleppung der Scheinfrucht durch Vögel.

Nicht viel weniger weit verbreitet in unserem Heimatlande ist die gemeine Kiefer (+*Pinus silvestris*), denn auch sie scheint entgegen älteren Ansichten E. H. L. K r a u s e s dem Nordwesten unseres Vaterlandes als urwüchsige Pflanze jetzt nicht ganz zu fehlen. Eine genaue Grenze ihres natürlichen Vorkommens versuchte ich auf Grund aller mir zugänglichen Schriften 1902 (Verhandl. bot. Ver. Prov. Brandenburg XLIII, S. 1—5) zu geben. Zwei Jahre später erschien dann D e n g l e r s Arbeit „Die Horizontalverbreitung der Kiefer“, deren Hauptergebnisse<sup>1)</sup> hier kurz angedeutet seien. Vor allem sei auf die physiologisch größere Unvollkommenheit der Kiefer des Westens als des Ostens in unserem Vaterlande hingewiesen. Durch den geringeren Höhenzuwachs und die kürzere Lebensdauer muß jedenfalls der Kiefer des Westens der Wettbewerb mit anderen Holzarten bedeutend schwieriger werden als im Osten. Das geschlossene Hauptgebiet begrenzt D e n g l e r durch eine Linie, die von Wismar über Hagenau zur Elbe zieht, dann dieser meist folgt bis zur Mündung der Saale<sup>2)</sup>, um von dort auf deren östliches Ufer überzugehen; bei Tautenburg (nördlich von Jena) überschreitet sie dann den Fluß, um in zwei zungenförmigen Ausbuchtungen den Thüringer Wald auf seinen Vorbergen halb zu umfassen und westlich von Heldburg auf bayerisches Gebiet überzutreten. In Bayern hält sie P r a n t l für überall heimisch; in Württemberg tritt sie nach K i r c h n e r - E i c h l e r in den anderen Landesteilen häufig, im Albgebiet „zerstreut und meist künstlich gepflanzt“, entsprechend den Angaben G r a d m a n n s (Pflanzenleben der schwäbischen Alb) auf. Im benachbarten Baden bildet sie besonders in der Rheinebene Wälder. Auch in der Rhein-Main-Niederung kommt sie (nach D e n g l e r) mindestens an mehreren Stellen ursprünglich vor, während sie von Natur in der bergigen Umgebung

<sup>1)</sup> Mit Ergänzungen nach einer neueren Arbeit II. Die Horizontalverbreitung der Fichte III. Die Horizontalverbreitung der Weißtanne. Anhang. Neudamm 1912.

<sup>2)</sup> In der in voriger Anmerkung genannten Arbeit sagt D e n g l e r , daß das Vorkommen an der unteren Saale zweifelhaft. Dann würde die Grenzlinie von Magdeburg etwa über Bitterfeld, Eilenburg, Wurzen und Leipzig zu ziehen sein, um erst bei Zeitz die Saale zu erreichen. Von dort aus ist sie an zahlreichen Orten des rechten Saaleufers nachweisbar, fehlt aber dem linken.

dieses Tieflandes fehlt. Westlich von dem zusammenhängenden Verbreitungsgebiet zeigt dann die Kiefer mehrere inselartige Vorposten natürlichen Vorkommens, das größte in Nordwestdeutschland<sup>1)</sup>, welches nach den neueren Untersuchungen D e n g l e r s mit dem der Fichte (s. u.) zusammenfällt, ein zweites am Harz um den Brocken und Wernigerode, ein drittes im schmalen Band von Eisenach nach Marburg im hessischen Bergland und das vierte in der Rhein-Main-Niederung, endlich eine kleine Verbreitungsinsel südlich von dem Teutoburger Wald bei Sassenberg. Das Hauptgebiet hält D e n g l e r , ähnlich wie K r a u s e , für bedingt durch einstige Verbreitung der Germanen, doch legt er weniger Wert auf das Abbrennen als auf die Viehzucht unserer Vorfahren. Auch die Bodenbeschaffenheit bedingt die Verbreitung des Baumes, dagegen findet die Kiefer eine klimatische Grenze in unserem Gebiet nur durch die Winde an der Nordseeküste. Auch die Gesamtverbreitung der Kiefer ist insofern beschränkter als die des Wacholders, als sie weder Nordafrika noch Amerika erreicht, während sie an der Westküste Norwegens bis 70° (weiter landeinwärts, allerdings buschförmig, am Porsangerfjord gar bis 70° 20') reicht, immerhin aber doch hinter dem Wacholder zurückbleibt. Ebenso ist sie, wie ich gleichfalls früher gezeigt, in Südeuropa keineswegs zur Grenze unseres Erdteils vorgedrungen. Wenn sie an die Verbreitung durch Tiere auch nicht in der Weise angepaßt ist, wie Eibe und Wacholder, so werden ihre Samen doch gelegentlich auch durch Vögel und Ameisen verschleppt (K i r c h n e r a. a. O., S. 201); um so besser ist ihr Same zur Verbreitung durch den Wind eingerichtet. Einzelne, ziemlich weit von Wäldern entfernte Kiefern auf nicht von Menschen bepflanzttem Boden werden wohl meist aus solchen verwehten Samen entstanden sein. Daher mögen auch einzelne versprengte Bezirke nicht als Reste ursprünglich weiterer Verbreitung, sondern als neuentstandene betrachtet werden müssen.

Noch wesentlich beschränkter in ihrer Verbreitung als urwüchsiger Baum ist bei uns die Fichte ( $\pm$  *Picea excelsa*), obwohl auch sie aus fast allen Bezirken<sup>2)</sup> erwiesen ist. Für Nordwestdeutschland wurde sie gleichzeitig mit der Kiefer und Eibe als noch urwüchsig vorhanden durch C o n w e n t z (Ber. deutsch. bot. Ges. XIII, 1895, S. 409) erwiesen. Während die Kiefer in Schleswig-Holstein in geschichtlicher Zeit vielleicht noch weiter verbreitet war, jedenfalls wohl noch im Südosten sich bis Lübeck im Mittelalter hielt und für Lauenburg vielleicht heute noch als urwüchsig zu betrachten ist, scheint die Fichte, die in diesem Lande in der Kiefern- und Eichenzeit vorhanden war, später dort ganz

<sup>1)</sup> Für die Gegend von Dannenberg und Lychow und die Göhrde ist das natürliche Vorkommen fraglich.

<sup>2)</sup> Zweifelhaft ist mir die Angabe für den Schiefergebirgsbezirk, da A s c h e r s o n - G r a e b n e r die Fichte für nicht heimisch im Rheinland und Westfalen bezeichnen (wie ähnlich die Kiefer); aber G e i s e n h e y n e r sagt fürs Nahegebiet „häufigster Baum unserer Nadelwälder“, während er z. B. die Tanne nur als angepflanzt bezeichnet (D e n g l e r s Ansicht s. u.).

ausgestorben (H e e r i n g a. a. O., S. 35). Auch in den weiter östlich zunächst sich anschließenden Küstenländern der Ostsee kann es sich höchstens um vereinzelte Vorkommnisse urwüchsiger Fichten heute handeln. Erst im östlichen Westpreußen<sup>1)</sup> und besonders in Ostpreußen treten Wälder auf, in denen die Fichte in größeren Beständen anscheinend urwüchsig ist. Die Westgrenze ihrer dortigen Verbreitung scheint zwischen der Weichsel und der Westgrenze Ostpreußens zu liegen (S c h o l z , Pflanzengenossenschaften Westpreußens, Schr. naturf. Gesellsch. Danzig XI, 1905, S. 214). Ebenso wie die Fichte in dem westbaltischen Bezirk nur ein geringes Verbreitungsgebiet heute hat, von einzelnen vielleicht urwüchsig erhaltenen Vorkommnissen abgesehen, so hat sie auch vom Binnenlandsbezirk sich nur im äußersten Süden der Provinzen Posen und Brandenburg, reichlicher erst in der schlesischen Ebene erhalten. Ihr Hauptverbreitungsgebiet bei uns sind die deutschen Mittelgebirge.

D e n g l e r zieht die Fichtengrenze von Südschweden nach der Gegend von Elbing; von dort läuft ihre Westgrenze nach ihm „in ziemlich gerader Linie über Allenstein und Ortelsburg“, um über russisches Gebiet zum Südzipfel Posens, östlich von Ostrowo, zu gehen und verläuft dann in wesentlich ostwestlicher Richtung über Polnisch-Wartenberg, Riesenberg bei Trebnitz, Liegnitz, Sorau nach Tauer bei Cottbus“, ferner zwischen Luckau und Kalau über Dobrilugk, Liebenwerda, mit einer sackartigen Einbuchtung über Elsterwerda, Großenhain, zwischen Dresden und Meißen die Elbe überschreitend, östlich von Nossen auf Mügeln zu und weiter über Kolditz, Zeitz, Jena, Berka, Arnstadt am Nordrand des Thüringer Waldes entlang bis nach Eisenach. Hier biegt sie um einen Eckpfeiler herum scharf nach Südsüdost, um durch die dortigen Vorberge über Schmalkalden-Römhild westlich von Koburg nach Bayern überzutreten<sup>2)</sup>. Von diesem zusammenhängenden Verbreitungsgebiet<sup>3)</sup> abgesondert, stellt D e n g l e r

<sup>1)</sup> E. H. L. K r a u s e weist (Naturw. Wochenschr. VII. 1892. S. 18) darauf hin, daß nicht nur, wie er in der Rostocker Zeitung vom 13. November 1887 gezeigt, in Mecklenburg die Fichte vielleicht einheimisch sei, sondern auch in Pommern jedenfalls gewesen sei und daß sie sicher auch im 13. Jahrhundert zwischen Dirschau und Preuß.-Stargard wild wuchs, also entschieden weiter westlich als heute meist angenommen wird.

<sup>2)</sup> Wenn daher der Verlauf der Grenze im ganzen ähnlich ist, wie ich ihn früher feststellte (zuletzt Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. XLIII. 1902. S. 5 f.), so liefert D e n g l e r im einzelnen doch schon wertvolle Ergänzungen und Verbesserungen, weshalb hier die Gesamtgrenze für Deutschland mitgeteilt ist; ihre Einzelbegründung muß in D e n g l e r s Arbeit eingesehen werden.

<sup>3)</sup> Ziemlich ausführlich, wenn auch z. T. unter Hinweis auf frühere Arbeiten, zeigt D e n g l e r , daß im ganzen westdeutschen Bergland die Fichte von Natur vollständig fehlt, obwohl man z. B. im Taunus heute den entgegengesetzten Eindruck aus bloßer Anschauung der Wälder gewinnen könne. Es geht daher die Grenze von Bayern durch Württemberg und Baden, wo sie im Gebirge nach den Floristen häufig ist, nach G r a d m a n n z. B. in der schwäbischen Alb neben der Tanne die obere Bergregion beherrscht, nach dem Wasgenwald und von dort über den Jura zu den Westalpen. Also wird die Grenzlinie wohl wesentlich südlich von 50° (wie G r i s e b a c h sie ansetzte) den Rhein überschreiten.

zwei Verbreitungsinselfest, eine am Harz, begrenzt durch „Wernigerode-Goslar-Langelsheim-Seesen-Northeim-Osterode-Lonau-Hohegeiß-Stiege-Rübeland-Wernigerode“, eine im Lüneburgischen, begrenzt durch „Gifhorn-Dümmer See-Rithem-a. d. Aller-Müden-Ebstorf (?) -Dierdorf-Gifhorn“.

Nach Norden geht die Fichte etwa  $\frac{1}{2}^0$  weniger weit als die Kiefer, in Südeuropa ist sie viel weniger weit verbreitet, nach Osten überschreitet sie nur dann die Grenze Europas, wenn man *P. obovata* mit ihr zu einer Art vereint, da diese „durch eine ganze Reihe von Übergangsformen“ mit ihr verbunden ist (K ö p p e n , a. a. O., II, S. 511). Doch sind auch bei ihr Lücken in der Verbreitung, so fehlt sie gleich der Kiefer als urwüchsige Pflanze im ungarischen Tiefland. Auch in der Verbreitungsfähigkeit der Samen gleicht die Fichte der Kiefer, da sie hauptsächlich durch den Wind, gelegentlich aber auch durch Vögel verbreitet werden (K i r c h n e r und S c h r ö t e r a. a. O., I, 154).

Im Gegensatz zu den vorher besprochenen Nadelhölzern fehlt die Edel-Tanne (+*Abies alba*) in 3 Bezirken des norddeutschen Tieflandes ganz und reicht in den Binnenlandsbezirk auch nur etwa ebenso weit wie die Fichte hinein. Außerdem fehlt sie anscheinend als urwüchsiger Baum dem Bezirke des rheinischen Schiefergebirges. Ihre Grenzlinie stimmt daher mit Ausnahme des Vorkommens in Ost- (u. West-?) Preußen fast mit der zusammenhängenden Verbreitungsgrenze der Fichte überein, nur in der märkisch-sächsischen Niederlausitz soll sie nach D e n g l e r (a. a. O.) sich ein wenig südlicher halten, nämlich über „Sorau-Cottbus-Kalau-Dobrilugk-Ostrand“ verlaufen. „Zwischen Meißen und Dresden die Elbe überschreitend, läuft sie dann über Leisnig weiter, um sich dann wieder mit der Fichtengrenze zu vereinigen und mit ihr westlich von Koburg nach Bayern überzutreten.“ Da auch diese Art gleich der Fichte nach D e n g l e r (a. a. O.) im ganzen westdeutschen Bergland, also auch in Hessen nicht heimisch ist, muß auch ihre Grenze etwas weiter südwärts gezogen werden, als ich früher (zuletzt Verh. Bot. Ver. Brandenburg XLIII, 1902, S. 8) angab. Weil sie <sup>1)</sup> in Württemberg (nach K i r c h n e r - E i c h l e r) im Unterland nur auf den Keuperhöhen häufig ist, wie weiterhin auf dem Schwarzwald, wird wohl durch diese Gebiete die Grenze weiterziehen nach Baden, wo sie nach S e u b e r t - K l e i n nur im Schwarzwald Wälder bildet und dann zum Wasgenwald, den sie unter der Breite Straßburgs erreicht: Von diesem Gebirge zieht sie (nach älteren brieflichen Mitteilungen von Prof. F l a h a u l t) über Nancy zur Bourgogne und dann in südwestlicher Richtung weiter zur Anvergne und südwärts zur Gegend von St. Biat, um über die mittleren Pyrenäen, Navarra, Aragonien und Katalonien zu erreichen. Von hier geht ihre Grenzlinie als Südgrenze weiter über Korsika und Sizilien zum festländischen Italien, zur Balkanhalbinsel und nach Nordwest-

<sup>1)</sup> Vgl. für Süddeutschland auch M a y r s vorläufige Mitteilungen an D e n g l e r (a. a. O. S. 115), welche jedenfalls die meinigen, aus den Floren geschlossen ergänzt.

Kleinasien, wo sie nach A s c h e r s o n - G r a e b n e r (Synopsis I, 192) auf dem Bithynischen Olymp sowie in der Unterart *A. equitrojani* auf dem Ida vorkommt. Während sie hier also das mitteleuropäische Gebiet (im Sinne dieser Forscher) erheblich überschreitet, tut sie das nach Osten hin sehr wenig, nämlich im Gouv. Grodnow<sup>1)</sup> und in Wolhynien (K ö p p e n a. a. O.). Sie reicht also nach Süden weiter, nach Norden und Osten viel weniger weit als die Fichte, mit der sie einen Teil ihrer Nordwestgrenze gemein hat. Ihre nächsten Verwandten scheint sie in Vorderasien, dem Kaukasus und Griechenland zu haben; von diesen wird z. B. die Nordmannstanne bei uns jetzt oft gezüchtet.

Da das Verbreitungsgebiet der Fichte und Tanne in Westdeutschland ein ähnliches ist, wird es wohl durch ähnliche Verhältnisse bedingt sein; solche sucht D e n g l e r in der Vermeidung des atlantischen Klimas, da beide Winterruhe in ausreichendem Maße fordern. Daß die Fichte die Tanne im Nordosten soweit in der Ausdehnung übertrifft, erklärt er dadurch, daß der „Spielraum der Temperaturansprüche“ bei dieser „ein sehr viel engerer“ sei als bei jener. „Das Minimum ihrer Wärmeansprüche scheint bei der Tanne etwa durch ein Januarmittel von  $-3,5^{\circ}\text{C}$  bezeichnet zu werden.“

Wenn die Tanne sich ohne Zweifel zum Teil an die Fichte in ihrer Verbreitung anschließt, so hat andererseits ihr Verbreitungsgebiet in der Südost- und Südgrenze auch Ähnlichkeit mit dem der Rotbuche, und dieser ähnelt sie auch zum Teil in ihren Begleitpflanzen<sup>2)</sup>; ihr fehlt aber das baltische Gebiet, und daher fehlen auch manche der westbaltischen Buchenbegleiter in ihrer Nähe. Hier werden wohl geschichtliche Gründe, nämlich die beiderseitige späte Rückwanderung nach der Eiszeit, besser als klimatische eine Erklärung liefern.

Gleich der Edel-Tanne ist auch die Krummholz-Kiefer (*Pinus montana*) in Norddeutschland nur auf einem kleinen Teil des Binnenlandsbezirks als heimisch zu betrachten, nämlich in Niederschlesien im Kohlfurter Torfbruche (von dort verschleppt durch die Görlitzer Heide) und unweit Wehrau (S c h u b e , Verbreit. d. Gefäßpfl. in Schlesien, Breslau 1903, S. 25 und B a r b e r , Fl. d. Oberlausitz in Abhandl. d. naturforsch. Ges. zu Görlitz XXIII, 1901, S. 5 f.). Auch diese fehlt gleich der Tanne dem Mittelrheinbezirk, im Gegensatz zu ihr aber wahrscheinlich als einheimische Pflanze nur im hercynischen Bezirk mit Ausnahme von Fichtel-<sup>3)</sup> und Erzgebirge (D r u d e S. 225 f.), sowie des das Vor-alpenland begrenzenden Böhmerwaldes. Die Verbreitung der Art, auch hinsichtlich ihrer Varietäten für Bayern ist durch H e g i (a. a. O. S. 10 f. u. 59 ff.) ausführlich besprochen, während P a u l

<sup>1)</sup> Nach D e n g l e r nicht ganz zweifelsfrei als natürliches Vorkommen. Auch für Südosteuropa gibt D e n g l e r die Grenze etwas genauer an.

<sup>2)</sup> Vgl. meine Untersuchungen darüber in Öst. bot. Zeitschr. 1895. N. 6/7 und Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. XLIV. 1903. S. 106 ff.

<sup>3)</sup> Vgl. über die Formen des Fichtelgebirges auch P a u l in Mitteil. II. Bd. 22 d. bay. bot. Ges. z. Erforsch. d. heim. Flora. 1902. S. 406 f.

(Ber. XII. Heft 2 der bayer. bot. Ges. 1910, S. 155 f. u. 166) auf ihr Auftreten in jenem Lande als Leitpflanze des Latschenmoores und der Krüppelföhrenbestände eingegangen ist, Eichler-Gradmann-Meigen aber die Verbreitung in Württemberg und Baden ausführlich darstellen (a. a. O. S. 96 ff.). Paul (a. a. O. S. 168) rechnet sie zum endemisch-alpinen Element, wodurch uns angedeutet werden soll, daß sie nicht im arktischen Gebiet wiederkehrt, denn sie findet sich nicht nur, wie angedeutet, auf deutschen Mittelgebirgen, sondern auch (in verschiedenen Varietäten) auf Gebirgen aller drei südeuropäischen Halbinseln. Immerhin steht die Krummholz-Kiefer der gemeinen Kiefer, von der auch jener ähnliche Formen im hohen Norden vorkommen<sup>1)</sup>, so nahe, daß Ascherson-Graebner sie mit ihr zu einer Gesamtart vereinen. Es zeigen sich also jedenfalls auch Beziehungen zur arktisch-alpinen Gruppe, deren Glieder bekanntlich vielfach auch auf Mooren des norddeutschen Tieflands auftreten.

Dieser Genossenschaft können wir im weiteren Sinne auch die zwei Nadelhölzer anschließen, welche das deutsche Reich nur in dem Alpenanteil erreichen, nämlich die Arve oder Zirbel-Kiefer (*Pinus cembra*) und den Sadebaum (<sup>0</sup>*Juniperus sabina*). Die erste von ihnen tritt schon in Nordeuropa, nämlich in Nordostrußland, wieder auf, während sie von den Alpen nur nach den Karpaten Vorposten entsendet. Die russische Zirbelkiefer, deren Hauptverbreitungsgebiet in Nordasien vom Ural bis zum Amurgebiet<sup>2)</sup> liegt, wird zwar vielfach als besondere Varietät betrachtet, doch sind, wie Köppen (a. a. O., S. 430 f.) hervorhebt, die Unterschiede der beiden Varietäten geradezu einander widersprechend von verschiedenen Forschern angegeben, so daß sie sicher nicht scharf oder nicht durchgreifend sein werden. Die heutige Grenze ihrer Verbreitung in Rußland hat Köppen auf der Karte Nr. V seines genannten Buches dargestellt<sup>3)</sup>; doch weist er darauf hin, daß sie früher wohl weiter westwärts reichte, wofür auch heutige inselartige Vorkommnisse zeugen. Heute sind aber das russische und das mitteleuropäische Verbreitungsgebiet weit voneinander getrennt, es spricht aber für ihren einstigen Zusammenhang noch in posttertiärer<sup>4)</sup> Zeit, daß dieselbe einst in Steiermark in viel geringerer Höhe vorkam als heute. Ebenso ist sie in der Tatra in neuer Zeit sehr zurückgedrängt (s. Bot. Jahresber. XVII, 1889, 2, S. 56). „Klimatisch muß die Arve als Baumtypus eines sehr kontinentalen Klimas bezeichnet werden, wie Rikli und Kirchner (Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas I, 243) sagen; wenn sie aber fortfahren, „sie verlangt zu ihrem Gedeihen starke Kontraste, Fröste und große Winterkälte schaden ihr nicht“,

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. *P. silvestris*  $\beta$  *lapponica* in Neumann, Sveriges Flora. S. 816.

<sup>2)</sup> Auf Sachalin bildet *P. cembra pumila* auf dem höchsten Berggipfel eine Art Knieholz (Bot. Jahresber. XXII. 1894. 2. S. 86 und XXIV. 1896. 2. S. 117).

<sup>3)</sup> Ergänzungen dazu s. Bot. Jahresber. XXI. 1893. 2. S. 217.

<sup>4)</sup> Schon im Bernstein scheint die Gruppe *Cembra* erwiesen zu sein (vgl. Bot. Jahresber. XVIII. 1890. 2. S. 225 und XXXVI. 1908. 1. Abt. S. 556).

so glaube ich, daß das von mir gesperrte „verlangt“ besser vermieden wird, da sie bei künstlicher Zucht jedenfalls auch in Klimaten gedeiht, wo sie solche Extreme nicht findet, z. B. in Norddeutschland, wenn auch meist nur in Parks<sup>1)</sup>.

Der Sadebaum *Juniperus sabina* ist ebenfalls von Mitteleuropa, wo er sich gleichfalls in den Alpen und Karpaten findet, nach den südeuropäischen Gebirgen verbreitet, findet sich dann aber wieder in Mittel- und Nordasien sowie in Nordamerika; aber zwischen den Vorkommnissen in den Karpaten und denen in Sibirien vermitteln verschiedene inselartige in Rußland, denn er ist da nicht nur im Gebirge der Krim und im Kaukasus beobachtet, sondern auch von verschiedenen Teilen der Ebene angegeben, nämlich aus dem Gouv. Minsk, vom Gebiet der Donschen Kosaken und dem der Uralschen Kosaken (K ö p p e n a. a. O. II, 415 f.). Auch in Nordamerika erreicht er subarktische Gebiete, findet sich z. B. im Mackenzie-Distrikt zum Teil in Zwergform (var. *procumbens*; vgl. H a r s h b e r g e r bei E n g l e r - D r u d e XIII, S. 356 f.), die weiter südwärts auch im Gebirge vorkommt. Jedenfalls aber ist die Art keineswegs auf Gebirge beschränkt und kann, wenn sie auch in Nordeuropa fehlt, doch als a r k t i s c h - a l p i n bezeichnet werden.

Die europäische Lärche (*Larix decidua*) ist in der Umgrenzung, welche A s c h e r s o n - G r a e b n e r der von ihnen als *L. larix* bezeichneten Art geben, auf Mitteleuropa in ihrem Sinne beschränkt, wo sie auf Alpen, Karpaten und Sudeten vorkommt, vom letzten Gebirge auch in die oberschlesische Ebene vordringt bei etwa 50° (S c h u b e). Weiter nordwärts wird sie bekanntlich oft gepflanzt, kam aber in früheren Zeitaltern auch wild vor; so fand sie sich z. B. während des Diluviums in Schleswig-Holstein (vgl. K n u t h in Schr. naturwiss. Ver. f. Schleswig-Holstein VIII, 1889, S. 16)<sup>2)</sup>. Ebenso kam sie einst in Rußland, wo sie jetzt auf Polen beschränkt scheint, weiter vor (K ö p p e n a. a. O. II, 486), wie gleichfalls jetzt infolge von Anpflanzung. Ähnlich wie von der Zirbelkiefer reicht aber auch von der Lärche eine andere Form, die sibirische Lärche (*L. sibirica*) von Sibirien aus in Nordostrußland hinein, westwärts sogar bis zum Onega-See und südwärts beinahe zur Wolga (K ö p p e n S. 490); aber diese ist stärker verschieden von der des übrigen Europas als die der Zirbelkiefer und wird

<sup>1)</sup> Jedenfalls ist sie hier seltener als die Lärche, die mit ihr oft in der Natur zusammen vorkommt (vgl. Arvenlärchenwald und Arvenwald mit *Larix decidua* im Berninagebiet [R ü b e l in Englers Bot. Jahrbüch. XLVII. 1912. p. 99 ff.]), ferner beim Javoriner Schwarzen See in S a g o r s k i - S c h n e i d e r, Fl. d. Zentral-karpathen. I. S. 157 ff. und C a j a n d e r, Studien über die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluß (Acta societatis scientiarum fennicae. XXXII. No. 3. Helsingfors 1907. S. 6 ff.); die Begleitpflanzen beider Bäume (s. u.) werden daher ähnlich sein.

<sup>2)</sup> Der wahrscheinlich einstige Zusammenhang der europäischen und sibirischen Lärchen erklärt auch, daß einige Arten gleichzeitig in Lärchenwäldern Sibiriens und der Schweiz vorkommen z. B. *Linnaea*, *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosa*, *Lilium martagon*, *Maiantheanum bifolium*, *Alnus viridis*. (vgl. C a j a n d e r in Act. Soc. Scient. Fennicae. XXXII. No. 1 u. 3. 1903/4 mit R ü b e l in Englers bot. Jahrb. XLVII. 1912. S. 102 ff.).

daher meist als besondere Art betrachtet. Da diese nun andererseits früher weiter westwärts verbreitet war als heute und sicher zum Teil nur durch Menschen zurückgedrängt ist, werden die beiden Arten vielleicht früher sich in ihren Wohngebieten berührt haben; jedenfalls stammen sie vermutlich beide von einer Art ab<sup>1)</sup>, die „wahrscheinlich erst in der Pliocänzeit in Europa eingewandert“ ist (K ö p p e n a. a. O., S. 501). Da nun die sibirische Lärche zum Teil bis zur Waldgrenze nordwärts vordringt, ja diese mit bilden hilft, können wir die Gattung Lärche auch als arktisch-alpin bezeichnen, wenn auch unsere Art jetzt auf Mitteleuropa beschränkt zu sein scheint. Andere Arten der Gattung finden sich dann in Nordamerika und Ostasien, so daß also auch die Gattung als circumpolar in ihrer Verbreitung bezeichnet werden kann wie alle anderen hier behandelten Gattungen der Nadelhölzer.

Von diesen Gattungen sind die der *Abietae* fast ganz auf die nördliche Erdhälfte beschränkt, während die *Cupresseae* und *Taxae*<sup>2)</sup> sowohl mit den bei uns vertretenen Gattungen auf die südliche Erdhälfte hinübergreifen (die letzten allerdings nur sehr wenig) als andererseits die letzten dort durch besondere Gattungen vertreten sind; aber alle unsere Gattungen sind auf der nördlichen Erdhälfte weitaus vorwiegend entwickelt, so daß ihre Heimat dort zu suchen ist, zumal da auch fossile Reste aller dieser Gattungen in nordischen (zum Teil hochnordischen) Gegenden erwiesen sind. Es ist gewiß kein Zufall, daß gerade die mit Scheinbeeren Vögel anlockenden Gattungen vorwiegend nach den Tropen hin verbreitet sind, denn *Abies* und *Pinus* treten auch in Nordafrika auf, haben aber nicht die Sahara überschreiten können, während dies *Juniperus*<sup>3)</sup> gelang; in Asien reicht *Pinus* allerdings nach den Inseln hinüber; *P. insularis* ist sogar bis Timor vorgedrungen, hat also die berühmte Wallace'sche Grenze überschritten, wie *Taxus baccata* subsp. *wallichiana* andererseits auf Celebes. Auch das Vorkommen von *Taxus* und unseren beiden *Juniperus*-Arten in Nordamerika mag durch jene Verbreitungsfähigkeit der Früchte mit bedingt sein, da sie die einzigen unserer Nadelholzarten sind, welche in jenem Erdteile vorkommen.

Auch die im übrigen Mitteleuropa noch vorkommenden Nadelhölzer gehören den gleichen Gattungen an wie die deutschen.

<sup>1)</sup> K r i s c h t a f o w i t s c h (Ann. Géol. et Min. de la Russie. XII. 1911. p. 296) nimmt an, daß *L. sibirica* die Stammart von *L. europaea* sei, die in der Eiszeit weiter verbreitet war, sich nur in Nordrußland und Sibirien hielt.

<sup>2)</sup> Die ganze Unterfamilie *Taxoideae* ist fast auf die nördliche Erdhälfte beschränkt, während die anderen beiden Unterfamilien der *Taxaceae* vorwiegend der südlichen Halbkugel angehören; ebenso sind von den *Cupresseae* die *Juniperinae* (und *Cupressinae*) sehr vorwiegend auf der nördlichen Erdhälfte, aber die *Actinostrobiniae* besonders auf der südlichen Halbkugel entwickelt; aber die letzten sind wie die heute auch zum Teil in südländischen Gebieten lebenden *Thujopsidinae* fossil aus Ländern der nördlichen Erdhälfte erwiesen.

<sup>3)</sup> Die mittelländischen Arten nahestehende *J. procera* ist „einer der wichtigsten Waldbäume der Hochgebirge des tropischen Afrika“ (E n g l e r , Pflanzenwelt Afrikas. II. 89).

Alle mitteleuropäischen Vertreter der Coniferen<sup>1)</sup> scheinen also nordischen Ursprungs zu sein. Selbst die nach K i r c h n e r (a. a. O. I, 202) „weitest entwickelte, höchst organisierte Gattung in der Familie der Pinaceen“, *Pinus*, findet sich zweifellos schon in der Kreidezeit in Europa und hochnordischen Ländern (vgl. E n g l e r , Natürl. Pflanzenfam. II, 1, 73), ist also unzweifelhaft alt. Dennoch berühren sich die Verbreitungsgebiete der *Abieteeae* und der ihnen verwandten *Araucarieae* kaum, da diese jetzt größtenteils südländische Verbreitung zeigen, allerdings z. B. mit *Agathis dammara* bis zu den malayischen Inseln nordwärts reichen, wohin von Norden *Pinus* Ausläufer entsendet. Dennoch scheinen auch sie früher auf der nördlichen Erdhälfte vorgekommen zu sein, da *Araucaria*-Arten in der Jurazeit in England (wie wahrscheinlich auch in Indien) lebten (E n g l e r , eb. S. 69). Es haben sich diese also ähnlich wie die Beuteltiere wahrscheinlich nur deshalb vorwiegend in südländischen Gebieten erhalten, weil dort weniger kräftige Wettbewerber um den Boden erhalten waren. Daß die Abieteen (und Cupresseen) aus den älteren Araucarieen sich entwickelt haben, ist wohl wahrscheinlich, aber kaum, daß diese Entwicklung auf dem „Südkontinent“ stattfand, wie A r l d t (Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt, S. 350) annimmt; sonst hätten sich auch da Abieteen erhalten.

Die vorwiegend nordländische Entwicklung zeichnet unsere deutschen Nacktsamer vor unseren Gefäßsporern aus und gibt ihnen ein etwas neueres Gepräge. Wie viele von diesen sind zur südlichen Erdhälfte vorgedrungen, was bei enger Artfassung für keins unserer Nadelhölzer gilt! Selbst keine Gattung dieser Gruppe hat in weit<sup>2)</sup> südwärts gelegenen Ländern eine weitere Entwicklung gefunden wie verschiedene der Gefäßsporer.

Die letzte Gruppe hat, und das ist das Hauptergebnis dieser Untersuchung, ein unbedingt altes Gepräge. Nicht nur sind zahlreiche Arten von ihnen bis südlich vom Äquator vorgedrungen, sondern eine große Zahl von ihnen ist zu Allerweltpflanzen geworden.

Vor allem scheint die weite Verbreitung ohne die Mitwirkung der Menschen erreicht zu sein, denn keiner der soweit verbreiteten Farne oder Bärlappen ist ein eigentliches Unkraut. Solche fehlen überhaupt fast ganz unter den Gefäßsporern wie ja auch unter unseren Nacktsamern; nur *Equisetum arvense* ist ein wirklich lästiges Unkraut, das aber anscheinend Australien noch nicht erreicht hat. „Der Einfluß der Menschen auf die Verbreitung der

<sup>1)</sup> Außer solchen kommen von Nacktsamern im südlichen Mitteleuropa nur noch 3 Arten von *Ephedra* vor, einer recht vereinsamten Gattung, die in hohem Grade Trockengebieten angepaßt ist und nur mit diesen 3 Arten in Europa überhaupt vertreten ist, deren mitteleuropäische Vorkommnisse also „z. T. weit vorgeschobene Posten“ nach Norden bilden (A s c h e r s o n - G r a e b n e r , Synopsis. I. 257). Auch bei diesen kommt, wie bei einigen Nadelhölzern, Verbreitung der Samen durch Vögel vor (vgl. K i r c h n e r a. a. O. I. 343), wodurch ihre z. T. inselartigen Vorkommnisse sich erklären.

<sup>2)</sup> *Juniperus* dringt allerdings in mehreren Arten bis zum tropischen Afrika vor.

Farne ist höchstens ein negativer durch Zurückdrängung des Waldes und Urbarmachung des alten Bodens, den sie bewohnen“ sagt Christ (S. 332), und dies können wir allgemein auf die hier behandelten Pflanzen ausdehnen, trotzdem gerade Farne und Nadelhölzer vielfach gepflanzt werden. Aber sie verwildern ziemlich wenig. Daher sind sie auch unter den Ankömmlingen ziemlich selten. Unter fast 1000 während der letzten 60 Jahre neu in Mitteleuropa erschienenen Pflanzenarten sind nur 1 Nadelholz (*Pinus strobus*, 1 *Selaginella* (s. o.) und 2 *Azolla* (s. o.), ist aber kein Landfarn. Nur an Mauern treten solche, namentlich *Asplenium*-Arten häufig auf, und so kann auch durch Steine eine Verschleppung erfolgen, weshalb die Entscheidung, ob sie urwüchsig in einem Gebiet sind oder nicht, oft schwer wird.

Wie die Eibe als Schulbeispiel einer aussterbenden Pflanze gilt, trotzdem sie gerade in der Zucht weit größere Verunstaltung erträgt als die meisten Bäume ohne einzugehen, sich also das Aussterben nur auf die wilde Art bezieht, man sie daher neuerdings in diesem Zustande schont, so verdient auch die Arve künstliche Erhaltung ihrer natürlichen Standorte, und Ähnliches wäre stellenweise für fast alle unsere Nadelhölzer erwünscht, wenn man in Zukunft ihr urwüchsiges Vorkommen überhaupt beobachten will. Selbst das verbreitetste unserer Nadelhölzer, der Wacholder, läßt in Schleswig-Holstein „für die Zukunft ein völliges Aussterben“ befürchten (H e e r i n g , Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins, S. 37).

Doch gilt ein Gleiches auch für manche Farne, die durch den Menschen mit Vorliebe in Gärten versetzt werden. So hebt z. B. B u c h e n a u bei O s m u n d a für Nordwestdeutschland hervor: „an vielen Stellen durch Verpflanzung in die Gärten selten geworden“, und dies gilt sicher auch für andere Gegenden<sup>1)</sup> und für andere Arten. So soll (nach S c h o l z , Pflanzengenossenschaften Westpreußens) *Aspidium lobatum* nur noch an einem der in den Floren angegebenen Standorte aus Westpreußen erhalten sein. Auch von den anderen sehr zerstreut auftretenden Arten ist gewiß das zerstreute Vorkommen zum Teil auf Vernichtung der ursprünglichen Standorte durch den Menschen zurückzuführen, wenn es natürlich andererseits auch zum Teil, wie schon angedeutet, mit der immer doch noch nicht vollständigen Durchforschung des Gebiets zusammenhängt.

Vergleichen wir die einzelnen Bezirke nach der Zahl der Arten an der Hand der tabellarischen Übersicht, so finden wir im allgemeinen die norddeutschen Bezirke als weniger artenreich als die mittel- und süddeutschen. Dies stimmt mit der gesamten Verteilung der Gefäßpflanzen überein<sup>2)</sup>. Daß es nicht allein mit der größeren Mannigfaltigkeit in den Standortsbedingungen, welche

<sup>1)</sup> An dem einzigen Ort in der Nähe von Perleberg, an welchen ich den Königsfarn sah (mit *Ilex* und *Erica* nahe der Ostgrenze ihrer Verbreitung), trat er nur in wenigen Pflanzen auf, so daß seine Ausrottung bald erfolgen würde, wenn Gärtner etwa ihm nachstellten.

<sup>2)</sup> Vgl. Abhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. LII. 1910. S. 41.

Gebirgsländer im Vergleich zu Ebenen bieten, zusammenhängt, sondern auch mit der größeren Durchschnittswärme und der größeren Annäherung an noch wärmere und daher artenreichere Länder, geht daraus hervor, daß der artenreichste Bezirk der oberrheinische, also der wärmste unseres Vaterlandes ist.

Da gerade unter den Vertretern der hier untersuchten Gruppen kaum Unkräuter vorkommen, kann in diesem Falle wohl nicht, wie bei einer ähnlichen Untersuchung über Pflanzen, die im Gefolge des Menschen wandern, der Umstand in Betracht kommen, daß durch diesen Bezirk die Kultur vorwiegend ihren Einzug in unser Land nahm. Wohl aber mag die Lage nach Westen, also von den süddeutschen Bezirken am nächsten dem uns Regen spendenden Meere fördernd gewirkt haben, zumal da viele der Arten nicht der oberrheinischen Ebene, sondern ihren Grenzgebirgen angehören. Gerade da die in vielen ihrer Glieder hohe Anforderungen an Feuchtigkeit stellende Klasse *Filicales* dort besonders artenreich ist, und die nur hier oder doch sonst wenig verbreiteten Arten vorwiegend atlantische Verbreitung zeigen, wird dies wahrscheinlich. Bei dem mehr an Dürre angepaßten Bärlappen und Nadelhölzern tritt der Reichtum dieses Gebietes weniger hervor, ja an Nadelhölzern wird es sogar von den Sudeten um 1, von den Alpen um 3 Arten übertroffen, und die Schachtelhalme sind überhaupt ziemlich gleichmäßig über unser Land verteilt, während die vorwiegend tropischen Selaginellaceen zu uns nur vereinzelte Vorläufer entsenden, von denen die 2 reichsdeutschen Arten außer im Oberrheinbezirk beide nur noch im westbaltischen Bezirk vorkommen.

Daß die Niederschlagsmenge eines Gebiets aber nicht die Zahl seiner Arten, selbst aus einer vorwiegend feuchtigkeitsbedürftigen Gruppe bedingt, geht daraus hervor, daß sowohl in der Gesamtzahl der Arten der hier behandelten Pflanzengruppen als in der Zahl der *Filicales* der friesisch-niedersächsische Bezirk am weitesten zurücksteht, obwohl er der einzige ist, der ein offenes Meer berührt und auch durchweg 60—80 cm jährlichen Niederschlag aufweist (vgl. M o l d e n h a u e r , „Die geogr. Verteilung der Niederschläge im nordwestl. Deutschland“, Stuttgart 1896), und daß von den norddeutschen Bezirken gerade der niederschlagsarme Binnenlandsbezirk in der Gesamtzahl aller Arten dieser Gruppen noch hinter einem mitteldeutschen Bezirk, dem Schiefergebirgsbezirk, der auf den Gebirgen zum Teil über 100 cm jährlichen Niederschlag aufweist, zurücksteht (in der Zahl der *Filicales* allerdings um 1 von ihm übertroffen wird). Aber zunächst kommt da in Betracht, daß, wie P o l l e (Niederschlagsverhältnisse der mittl. Rheinprov., Stuttgart 1899) erwiesen hat, „die Gebirge eine Zunahme der Winter- und Herbstregen, eine Abnahme der Sommerregen bedingen“, also gerade in dem schon zum Teil recht unwirtlichen Klima aufweisenden rheinischen Schiefergebirge die Regenverteilung den feuchtigkeitsliebenden Pflanzen nicht besonders günstig ist.

Daß in der Gesamtzahl der Arten von Gefäßpflanzen Nordwestdeutschland wesentlich hinter Nordostdeutschland zurücksteht, habe ich schon früher (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg

XLI, 1900, S. LIII) nachgewiesen. Es erklärt sich das auch leicht, da die Mehrzahl der Pflanzen des norddeutschen Tieflands von Süd nach Ost her eingewandert sind<sup>1)</sup>, nur die verhältnißmäßig wenigen atlantischen (und atlantisch-baltischen) von Westen her (vgl. auch meinen „Versuch einer pflanzengeogr. Umgrenzung und Einteilung Norddeutschlands“, Pet. Mitteil. 1907, Heft 1/2). Dieser Gruppe der atlantischen Arten (im weiteren Sinne, also mit Einschluß der atlantisch-mittelländischen) gehören aber, wie gezeigt, gerade auch einige bei uns nur auf Gebirgen auftretende Arten an. Andererseits sind selbst die an das Wasser besonders angepaßten Isoetaceen und Wasserfarne reichlicher im westbaltischen als im niedersächsischen Bezirk vertreten, was auch für ihre Wanderung von Osten her spricht. Aber selbst die an Trockenheit und Kälte am besten angepaßten Nadelhölzer sind im Nordwesten unseres Vaterlandes am wenigsten vertreten, denn Eibe, Fichte und Kiefer kommen da nur wenig in urwüchsigen Beständen vor, und selbst der Wacholder findet sich im äußersten Nordwesten nur vereinzelt. Er ist das einzige Nadelholz, das in Ostfriesland (nach Bielefelds Flora) noch für urwüchsig gelten kann, und dieses Gebiet hat auch nur 4 von den 5 in Norddeutschland fast allgemein verbreiteten Bärlapparten und sogar nur 5 von den 9 norddeutschen Schachtelhalmarten. Es gelten also für Norddeutschland ähnliche Verbreitungsverhältnisse, wie ich sie für mehrere Ordnungen der Zweikeimblättler (*Ranales*, *Rhoeadales*, *Centrospermae*, *Polygonales*) früher (Bot. Centalbl. LXXVII, 1899, S. 98 ff.) nachwies. Überhaupt scheint in der Verbreitung innerhalb Deutschlands sich weniger das hohe Alter dieser Gruppen zu zeigen als in der Gesamtverbreitung und auch dies wesentlich bei den Gefäßsporen. In der Eiszeit wurden auch diese Pflanzen gleich den meisten Decksamern zurückgedrängt, um erst nachher wieder sich auszubreiten. Um dies noch näher zu prüfen, möchte ich 2 Gruppen der Einkeimblättler zum Vergleiche heranziehen. Eine von diesen ist unsere artenreichste Samenpflanzengattung *Carex*, die ich schon vor Jahren hinsichtlich ihrer norddeutschen Vertreter zur Kennzeichnung der wichtigsten Verbreitungsgruppen benutzte (Beiheft I zur Allg. bot. Zeitschr. 1899), bei der ich nun die Untersuchung auf ganz Deutschland ausdehnte. Die andere zum Vergleich benutzte Gruppe ist die artenreichste Familie der Einkeimblättler, die Orchideen. Ich wählte gerade diese aus, weil sie durch ihre hohe Anpassung an Kerfbestäubung unbedingt als eine der höchst entwickelten Pflanzengruppen zu betrachten ist, andererseits über die ganze Erde verbreitet, wenn auch besonders formenreich in den Tropen entwickelt ist. Bei allen beiden Gruppen ist, wie bei den in dieser Arbeit untersuchten Gruppen, die Artenzahl von allen deutschen Bezirken am geringsten im niedersächsisch-friesischen und da wieder in Ostfriesland. Im allgemeinen sind auch die nord-

<sup>1)</sup> Obwohl diese Wanderung hier nicht der herrschenden Winde entspricht, welche die vorwiegenden Wanderungen von Osten her bei den Inselfloren nach Hooker bedingen soll (vgl. Engler, Sir Joseph Hooker [Ber. d. deutsch. bot. Ges. XXX. 1912. S. 91]).

deutschen Bezirke bei diesen Gruppen artenärmer als die mittel- und süddeutschen, und unter den norddeutschen ist der Binnenlandsbezirk wieder der artenreichste; er übertrifft bei beiden diesen Gruppen sogar die reichsdeutschen Alpen an Artenreichtum, was bei den Orchideen (nicht aber bei *Carex*) auch der westbaltische Bezirk tut. Wie dies einen Unterschied gegenüber den in dieser Arbeit untersuchten Gruppen bedeutet, so fehlen auch sonst nicht Unterschiede hinsichtlich des Reichtums an Arten; so ist bei *Carex* der hercynische, bei den Orchideen der Voralpenbezirk der artenreichste; im ganzen sind die Unterschiede der einzelnen Bezirke bei *Carex* weit geringer als bei den Orchideen; sie schwanken bei jener Gattung zwischen 47 und 63 %, bei dieser Familie zwischen 38 und 89 % aller reichsdeutschen Arten; in allen Bezirken sind etwa 27 % aller reichsdeutschen Orchideen, dagegen ungefähr 40 % aller *Carex*-Arten des Reiches vertreten<sup>1)</sup>.

Weit größer als hinsichtlich der Verbreitung im deutschen Reiche sind die Unterschiede aber in der Gesamtverbreitung, und hier zeigt sich, daß *Carex* wahrscheinlich die ältere Gruppe ist, sich mehr den Gefäßsporern nähert, während unsere Orchideen sich als jüngere Gruppe erweisen und in der Beziehung mit unseren<sup>2)</sup> Nadelhölzern eine gewisse Ähnlichkeit in ihrer Gesamtverbreitung zeigen.

So fehlt unter unseren Orchideen es ganz an Allerweltpflanzen, wie unter unseren Nadelhölzern, ja keine unserer Orchideen reicht bis zur südlichen Erdhälfte wie bei weiter Fassung des Artbegriffs von unseren Nadelhölzern *Taxus baccata*. Dagegen reichen 16 reichsdeutsche *Carex*-Arten über den Äquator südwärts und 4 von diesen sind als Allerweltpflanzen<sup>3)</sup> zu nennen, trotzdem auch sie kaum als Unkräuter zu bezeichnen sind wie unter den Gefäßsporern höchstens Schachtelhalme. Beide hier zum Vergleich herangezogenen Gruppen sind gleich den beiden in dieser Arbeit vorzugsweise berücksichtigten arm an Ankömmlingen; von den Orchideen ist keine, von *Carex* eine Art in meiner genannten Aufzeichnung der Ankömmlinge zu verzeichnen gewesen.

Nur 4 (etwa 7 %) unserer reichsdeutschen Orchideen (unsere *Microstylis*, *Coralliorrhiza*, *Goodyera* und *Coeloglossum*) sind in allen 3 nördlichen Erdteilen verbreitet wie 3 unserer Nadelhölzer, nur eine Art (*Liparis*), also 1,8 %, tritt außer in Europa noch in

<sup>1)</sup> Es folgen nach dem Artenreichtum die Bezirke für *Carex*: Hercynia, Voralpen, Oberrhein, Sudeten, Binnenland, Alpen, Schiefergebirge, Westbalticum, Ostpreußen, Niedersachsen, dagegen für die Orchideen: Voralpen, Oberrhein, Hercynia, Schiefergebirge, Binnenland, Westbalticum, Alpen, Ostpreußen, Niedersachsen.

<sup>2)</sup> Das gilt natürlich keineswegs für die ganzen Gruppen, denn während die Orchideen im allgemeinen am artenreichsten in den Tropen sind, meiden die Nadelhölzer die echtropischen Bestände ganz, wenn sie auch nach den Gebirgen der Tropen Ausläufer entsenden.

<sup>3)</sup> Nämlich außer den von mir schon (Beih. z. Bot. Centralbl. XVIII. 2. 1905. S. 402) genannten *C. pseudocyperus*, *gracilis*, *flava* und *paniculata* noch *C. oederi*, *leporina*, *glauca*, *buxbaumii* und *stellulata*; auch unter den anderen Cyperaceen sind verhältnismäßig viele Allerweltpflanzen, besonders unter *Scirpus* (vgl. die eben genannte Arbeit).

Nordamerika, nicht aber in Asien, auf, wie keins unserer Nadelhölzer; dagegen zeigen 22 % unserer *Carex*-Arten circumpolare Verbreitung wie fast 48 % unserer Gefäßsporer, und 2 *Carex*-Arten sind noch aus Europa und Nordamerika bekannt wie 4 unserer Gefäßsporer. Etwa 20 % unserer *Carex*-Arten sind auf Europa beschränkt, dagegen nur 7,4 % unserer Gefäßsporer wie 18 % unserer Orchideen und ein fast gleicher Bruchteil unserer Nadelhölzer (rein mitteleuropäisch ist nur 1 *Carex*, *C. baldensis*, wie nur je 1 Nadelholz und Gefäßsporer). Die verhältnismäßig große Zahl der auf Europa beschränkten *Carex*-Arten deutet an, daß in Mitteleuropa ein Hauptentwicklungsgebiet der Gattung ist, wie es auch deutlich aus K ü k e n t h a l s Vergleich der Pflanzengebiete hinsichtlich des Artenreichtums in Englers Pflanzenreich (IV, 20, Heft 38, S. 12 ff.) hervorgeht, wonach es nur vom subarktischen Gebiet, Ostasien und dem atlantischen Nordamerika übertroffen wird. Insofern ähnelt auch *Carex* wieder den Nadelhölzern als sie in den Tropen weit weniger Arten aufweist als nördlich davon, während bei Gefäßsporern (bes. Filicinen) und Orchideen das Gegenteil der Fall ist. Aber im Verhältnis ist *Carex* nicht so stark südwärts der Tropen entwickelt wie die Nadelhölzer, und nur 2 kleine (je 5 Arten umfassende) Sektionen (*Junciiformes* und *Inversae*) sind ganz auf die südliche Erdhälfte (die eine auf Australien und Neuseeland, die andere auf Chile und Peru) und eine größere, *Echinochlaenae* (mit 18 neuseeländischen und je 1 Art von Chile und Juan Fernandez) beschränkt<sup>1)</sup>, wie doch eine ganze Reihe Gattungen der Nadelhölzer, und bei *Carex* sind die ganz oder vorwiegend auf die südliche Erdhälfte beschränkten Sektionen nicht einmal einander nahe verwandt, während bei den Nadelhölzern sie doch vorwiegend 2 Gruppen (*Araucarieae* und *Actinostrobiniae*) angehören, wogegen mehrere in Mitteleuropa artenreiche *Carex*-Sektionen (*Acutae*, *Frigidae* und *Spirostachyae*) bis zur südlichen Erdhälfte vordringen, ja da zum Teil eigentümliche Arten entwickeln. Auch in der Beziehung ist wieder *Carex* mit den Farnen zu vergleichen, von denen nicht nur *Osmunda* ihre nächsten Verwandten auf der südlichen Erdhälfte hat, sondern auch *Blechnum* nur mit unserer Art in nördlich gemäßigten Ländern vertreten ist, sonst den Tropen angehört und von da in weit südwärts gelegene Länder Arten entsendet; auch mehrere *Nephrodium*-Arten haben Verwandte, die zum Teil südwärts vorkommen, wobei wohl meist die Gebirge der Tropen eine Vermittlerrolle übernehmen.

Auch unsere Orchideen-Gattungen reichen zum Teil in die Tropen hinein, z. B. *Platanthera* und *Microstylis*, ja *Spiranthes* gar bis Chile südwärts, *Goodyera* bis Neu Kaledonien und zu den Maskarenen, *Liparis* zum Kap und Australien; aber unsere Vertreter solcher Gattungen scheinen doch meist nordischen Ursprungs zu sein, wie sicher unsere Gattungen der Nadelhölzer (s. o.), während die Entscheidung über den nordischen Ursprung bei

<sup>1)</sup> Vorwiegend südländisch ist auch die Sektion *Bracteosae*, die aber eine auf Nordmexiko beschränkte Art aufweist.

manchen unserer Farngattungen zweifelhaft ist, und einige unserer bis zur südlichen Erdhälfte reichenden *Carex*-Arten, z. B. *C. goodenoughii*, sind dort vorkommenden anderen Arten nahe verwandt, so daß auch da eine Wanderung von Süd nach Nord ebenso möglich ist wie die entgegengesetzte. Von *Carex extensa*, die selbst die südliche Erdhälfte im Kapland erreicht, scheinen nach K ü k e n - t h a l die nächsten Verwandten je eine Art von den Hawaii-Inseln und von Chile zu sein.

Daß die Cyperaceen ein annähernd gleiches Alter aufweisen wie die Gefäßsporer, ist wohl ganz ausgeschlossen; irgendwie brauchbare fossile Reste geben gar keinen Anhalt zu solcher Annahme. Aber auch die aus alten Zeiten der Erdgeschichte bekannten Pflanzengruppen sind selbst dann wahrscheinlich nicht in Arten vertreten, welche den jetzt lebenden nahe stehen, wenn auch fossile Reste aus dem Altertum oder Mittelalter der Erdgeschichte mit den gleichen Gattungsnamen bezeichnet sind. So kommen baumförmige, dickstämmige Schachtelhalme von der Trias ab vor. Da aber die Gattung *Equisetum* jetzt in Australien und Neuseeland ganz fehlt, obwohl zur Triaszeit die 3 Süd-Erdteile wahrscheinlich zusammenhingen<sup>1)</sup> und in der Jurazeit Australien und Neuseeland mit Asien in Verbindung standen, haben die heutigen Schachtelhalme Neu Guinea vermutlich erst nach der Tertiärzeit erreicht, weil damals noch diese Insel mit Australien verbunden war.

Für das verhältnismäßig neue Auftreten unserer jetzigen Schachtelhalme spricht auch ihr gänzlichliches Fehlen auf Juan Fernandez<sup>2)</sup>, einer Inselgruppe, auf der auch die Orchideen und Nacktsamer ganz fehlen und von Gefäßsporern nur echte Farne sowie von *Carex* nur die eine schon erwähnte (einer chilenischen nächst verwandte) Art vorkommen. Auch auf den Galapagos, auf denen die Farne sogar die artenreichste Gruppe bilden und 5 *Lycopodium*-Arten vorkommen, ist nur ein *Equisetum*<sup>3)</sup> und zwar eine in Amerika weit (von Jamaika durch Venezuela bis Süd-Chile) verbreitete Art (*E. bogotense*).

Wie daher diese Gattung unter den Gefäßsporern wenigstens in den heute erhaltenen Arten auf nicht gerade allzu hohes Alter hindeutet, obwohl ihr Aussehen in der jetzigen Lebewelt sehr auffällt, so könnte vielleicht umgekehrt *Carex* unter seinen Verwandten besonders alt sein; finden sich doch z. B. 2 eigentümliche Arten der Gattung auf Tristan d'Acunha, das nach A r l d t (a. a. O., S. 322) gleich Juan Fernandez seit der Kreidezeit isoliert war; diese untereinander nahe verwandten Arten gehören einer besonders in Afrika reichlich vertretenen Gruppe an, zu der aber außer einer rein südwesteuropäischen Art auch die in Deutschland (doch nur im Schiefergebirgsbezirk) auftretende, aber in Westeuropa weiter verbreitete *C. helodes*, die einmal auch in Nord-

<sup>1)</sup> Vgl. A r l d t , Entwicklung der Kontinente.

<sup>2)</sup> Vgl. J o h o w , Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez. Santiago de Chile. 1896.

<sup>3)</sup> Vgl. S t e w a r t in Proceedings of the Californian Academy of Sciences. 1911.

amerika beobachtet wurde, also wahrscheinlich verschleppungsfähig ist, zählt.

Es zeigt daher der Vergleich mit *Carex*, daß es selbst unter den Decksamern Gruppen gibt, die durch ihre Verbreitung auf ein mindestens ebenso hohes Alter weisen wie einige Gruppen der Gefäßsporer. Unter diesen scheinen nur die Farne zum Teil in heute lebenden Gattungen<sup>1)</sup> schon aus sehr alten Zeiten sich erhalten zu haben. Wie aber von diesen Christ hervorhebt, daß sie heute durchaus keinen greisenhaften Eindruck in ihrer Entwicklung machten, so müssen wir das auch von *Carex* sagen, die ja ebenfalls wahrscheinlich noch immer neue Formen bildet.

Die bei uns auftretenden Nacktsamer aber zeigen fast noch deutlicher als die sicher verhältnismäßig jungen Orchideen, daß unsere Gruppen auf der nördlichen Erdhälfte entstanden sind und erst in verhältnismäßig neuer Zeit ihre heutige Verbreitung erreichten, weisen in der Beziehung auf eine verhältnismäßig kurze Entwicklungszeit hin. Jedenfalls zeigt diese Gruppe sicher nicht ihr hohes Alter in ihrer Verbreitungsgeschichte, und doch können wir bei ihr, da sie nur Holzpflanzen umfaßt, die Geschichte ziemlich genau aus fossilen Resten feststellen.

---

<sup>1)</sup> Fossile Lycepodien und Selaginellen lassen sich kaum scheiden (vgl. P o t o n i é in Natürl. Pflanzenfam. I, 4, 715 f.), hier ist daher schwer das Alter der Gattungen zu bestimmen. Wenn wirklich *L. selago* der Urtypus der Gattung, so könnte man für sie vielleicht einen Ursprung auf der südlichen Erdhälfte annehmen, denn nicht nur tritt diese Art selbst in besonderen Formen auf der südlichen Halbkugel auf, die zum Teil zu dem auf diese beschränkten *L. saururus* vermitteln, an den sich noch weitere südliche Arten anschließen (P r i t z e l in Natürl. Pflanzenfam. IV, 1, 593), sondern die einzige andere lebende Gattung der Familie *Phylloglossum* ist ganz auf südländische Gebiete beschränkt, und auch von den ihnen nahestehenden Psilotaceen ist eine Gattung ganz auf südliche Länder beschränkt, während die andere da auch auftritt.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [BH\\_31\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Höck F.

Artikel/Article: [Verbreitung der deutschen Gefäßsporer und Nacktsamer. 77-110](#)