

**EINIGE REFLEXIONEN**  
ÜBER DIE  
**ENTSTEHUNG DER ARTEN**  
INSBESONDERE INNERHALB DER GRUPPE DER  
HOLZGEWÄCHSE

VON

**A. K. CAJANDER**

HELSINKI 1921

Es ist schon längst bekannt<sup>1)</sup>, dass wenigstens die allermeisten Holzarten, welche eine grosse Verbreitung besitzen, in zahlreiche sog. geographische Rassen gegliedert sind, die sich durch mehrere mehr oder weniger erbliche, vorzugsweise biologische, zum Teil aber auch morphologische Eigenschaften voneinander unterscheiden, ohne dass man jedoch im allgemeinen scharfe Grenzen zwischen den Rassen ziehen könnte. Meistens ist in jedem klimatisch einheitlichen Gebiet eine spezielle geographische Rasse entstanden. In dem praktischen Waldbau spielen ja diese Rassen eine grosse Rolle, weil sie sich durch forstlich so wichtige Eigenschaften wie das Zuwachsvermögen, die Frosthärte, Geradschäftigkeit etc. voneinander unterscheiden. Aber auch rein theoretisch sind sie von nicht geringerer Bedeutung, da sie ohne Zweifel als beginnende Arten, Artanfänge, zu betrachten sind.

Von den geographischen Rassen sind ja vor allem diejenigen der gemeinen Kiefer und der gemeinen Fichte Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Die Rassen der letztgenannten Art charakterisieren sich hauptsächlich durch rein biologische Eigenschaften, diejenigen der Kiefer aber daneben durch mehrere mehr oder weniger ausgeprägt morphologische.

Von der gemeinen Kiefer hat man bei uns ganz allgemein drei Hauptrassen unterschieden: die lappländische, die gewöhnliche finnische und die mitteleuropäische. Die erstgenannte (*Pinus silvestris* L. var. *lapponica* (Fr.) Hn.) zeichnet sich in ihrer typischen Gestaltung

<sup>1)</sup> Die hier entwickelten Gedanken sind im folgenden Werke enthalten:

A. K. CAJANDER: Metsänhoidon perusteet (Handbuch des Waldbaues). I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet (Grundzüge der Pflanzenbiologie und Pflanzengeographie), Porvoo 1916, 735 + XXIV S. 8:o. II. Suomen dendrologian pääpiirteet (Grundzüge der Dendrologie Finnlands), Porvoo 1917, 652 + XVI S. 8:o. (Der dritte, den eigentlichen Waldbau betreffende Teil ist in Vorbereitung.)

aus: durch schlankeren Wuchs, Geradschäftigkeit, spitze Kronenform, wodurch sie gewissermassen an die Fichte erinnert, ziemlich kurze Nadeln, die erst nach 3—8 Jahren abfallen und besonders bei den älteren Bäumen, infolge der abgefallenen ♂-Blüten, quirlich gestellt sind <sup>1)</sup>. Der letztgenannten dagegen sind eigentümlich: Schnellwüchsigkeit, ausgeprägte Neigung zur Krümmerschäftigkeit, früh eintretende Gewölbtkronigkeit, viel geringere Widerstandsfähigkeit gegen die Schütte, u. s. w. Die gewöhnliche finnische Kiefer nimmt in den genannten Hinsichten eine Mittelstellung ein. In Mitteleuropa hat man eine recht grosse Anzahl Kiefernrasen unterschieden. So unterscheidet ja SCHOTT <sup>2)</sup>, ausser einer *lapponica* und einer *septentrionalis*, welche sich mit den beiden erstgenannten wenigstens in der Hauptsache decken, noch *borussica*, *scotica*, *batava*, *vindelica*, *pannonica* u. a., welche, ausser in der Schnellwüchsigkeit, Geradschäftigkeit, Kronenform u. a., auch in der Farbe der Samen, der Nadeln, der Samenflügel u. s. w. untereinander verschieden sind. Durch Kulturversuche hat man festgestellt, dass die Eigenschaften der Kiefernrasen im allgemeinen erblich sind, sodass die Pflanzen der verschiedenen Rassen, unter denselben äusseren Bedingungen gezogen, sich gut voneinander unterscheiden. In der Natur gibt es aber keine scharfen Grenzen zwischen diesen Rassen, sondern sie gehen allmählich, durch unzählige Uebergänge ineinander über.

Sehr interessant ist die Untersuchung CIESLARS <sup>3)</sup> über die sog. Sudetenlärche im Vergleich zu der gewöhnlichen Alpen- oder Tiroler Lärche. Die erstgenannte ist nach Cieslar bedeutend schnellwüchsiger als die Tiroler Lärche und zeichnet sich durch ausgeprägte Geradschäftigkeit aus. Die Krone ist spitzer, der ganze Habitus schlanker, die Aeste und Zweige sind feiner und aufrechter. Der Stamm ist vollholziger, die Wurzelanschwellung geringer. Schattenertragnis und

<sup>1)</sup> Die lappländische Kiefer zeichnet sich durch eine ausgeprägtere Diöcie als die südlicheren Rassen aus, und die verschiedenen „Geschlechter“ haben eine etwas verschiedenartige Gestalt. Vgl. N. SYLVÉN: Om könsförhållningarna hos tallen. Skogsvårdsf. Tidskr. 1909, S. 73—86.

Betreffs der lappländischen Kiefer vgl. auch N. SYLVÉN: Den nordsvenska tallen. Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt 13—14, 1917.

<sup>2)</sup> P. SCHOTT: Rassen der gemeinen Kiefer. F. Cbl. 1907, 199—218 und 262—279.

<sup>3)</sup> A. CIESLAR: Studien über die Alpen- und Sudetenlärche. Mitt. d. k. k. forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn. Centralbl. f. d. g. Forstwesen, 1914, S. 171—184.

Widerstandsfähigkeit gegen Schneebruch grösser. Das Holz ist schwerer. Der Nadelausbruch im Frühling und das Abfallen der Nadeln im Herbst zeitiger als bei der Tiroler Lärche. Diese Lärchen zeichnen sich also durch sehr ausgeprägte Rasseneigentümlichkeiten aus.

Die gemeine Zirbelkiefer <sup>1)</sup> umfasst zwei Unterarten: die Alpenzirbel und die sibirische Zirbel; von den transbaikalischen und sajanischen Gebirgen wird noch eine dritte Unterart (*coronans* Litw.) angegeben. Die sibirische Form (*Pinus cembra* L. *sibirica* (Loud.) Mayr), die ihre Verbreitung in Nordrussland und Sibirien hat, unterscheidet sich von der Alpenzirbel (*P. c. alpina* Rikli) durch grössere Zapfen, dünnschaligere Samen, etwas höheren (bis über 40 m) und schlankeren Wuchs und (nach MAYR) etwas dunklere Nadeln bei jungen Pflanzen. Die Jahrestriebe sind länger, die Lebensdauer der Kurztriebe ist angeblich kürzer (3 1/2 Jahre).

Die „gemeine“ Walnuss zerfällt nach DODE (Bull. Soc. dendr. de France 1906, 1909) in folgende vikariierende Arten: *Juglans regia* L. (östliches Mittelmeergebiet, Transkaukasien und Armenien), *J. fallax* Dode (Persien, Turkestan, Afghanistan und Tibet), *J. kamaoniana* Dode (NW-Himalaya—Nepal), *J. sigillata* Dode (Himalaya und Yunnan), *J. Duclouxiana* Dode (Yunnan), *J. chinensis* Dode (Mittel- und Nordchina) und *J. orientis* Dode (Japan).

Die Douglasie (*Pseudotsuga Douglasii* (Don) Carr.) im westlichen Nordamerika umfasst zwei Unterarten: die grüne Küstendouglasie (*\*viridis* Schwerin) und die graue Inlandsdouglasie (*\*glauca* Mayr), von welchen die letztgenannte langsamwüchsiger ist und nicht die grossen Dimensionen der ersteren erreicht, aufrechtere Aeste, graugrüne, kürzere Nadeln, kleinere Zapfen, u. s. w. besitzt.

Die Schwarzkiefer (*Pinus laricio* Poir.) umfasst bekanntlich 4 recht gut ausgeprägte Unterarten, die geographisch füreinander vikariieren: *\*calabrica* Delam. (*\*corsicana* Poir., *\*Poiretiana* Endl.) in Süditalien, Sizilien, Griechenland, Korsika und Spanien, *austriaca* Höss (*\*nigricans* Host, *\*nigra* Arn.) in Niederösterreich und Jugoslawien, *\*Pallasiana* Lamb. (*\*taurica* hort.) auf der Krim und *\*monspeliensis* Salzmann. (*Salzmannii* Dun, *\*pyrenaica* Lapeur, *\*tenuifolia* Parl.), die sich in betreff der Grösse, Schlankheit, Geradschäftigkeit, Länge, Farbe und Steifheit der Nadeln, Grösse und Farbe der Zapfen und Samen, Farbe der Rinde u. s. w. gut voneinander unterscheiden. — Der Schwarzkiefer

<sup>1)</sup> Vgl. u. a. M. RIKLI: Die Arve in der Schweiz. Ein Beitrag zur Waldgeschichte und Waldwirtschaft der Schweizer Alpen. Zürich 1909.

nahe steht die als „gute Art“ zu betrachtende Prenjakiefer (*Pinus leucodermis*) in den Gebirgen von Jugoslawien und Griechenland.

Die *Casicta*-Fichten bilden eine sehr „natürliche“ Artengruppe, welche in den Ländern südlich von der Behringsstrasse vorkommt: *Picea ajanensis* (Küste des Ochotskischen Meeres südlich von Port Ajan, Amurgebiet, Mandschurei, Korea, Gebirge von Eso), *P. hondoensis* (Gebirge des mittleren Japans) und *P. sitchaënsis* (Westküste von Nordamerika zwischen 40° und 57° n. Br.).

Die Tannen, welche jetzt in der Umgebung des Mittelmeeres auftreten, bilden auch eine sehr natürliche Gruppe von nahe verwandten, aber sehr „guten“ Arten: *Abies pectinata* (vom Mittelmeer bis zu den Vogesen, Harz, Nordschlesien und Ukraine), *A. Nordmanniana* (Krim, W-Kaukasien, Armenien), *A. cilicica* (SE-Kleinasien, Afghanistan u. a.), *A. cephalonica* (Griechenland), *A. numidica* (Marokko) und *A. pinsapo* (Südspanien).

Es wäre leicht die Liste fortzusetzen.

Die Entstehung der geographischen Rassen der Holzarten hat man wohl meist in neolamarckistischem Sinne gedeutet: diese Pflanzenarten haben sich in den verschiedenen geographischen Gebieten den dortigen Naturverhältnissen, vor allem dem dortigen Klima angepasst, und diese Anpassungs- bzw. erworbenen Eigenschaften sind mehr oder weniger erblich geworden. Durch weitere Fixierung der so erworbenen Eigenschaften und etwa weiter geschehende Anpassung entstehen wirkliche „gute Arten“ im gewöhnlichen Sinne der Pflanzen-systematiker und durch immer weiter fortschreitende Entwicklung in dieser Richtung höhere Kategorien des Pflanzensystems.

Im Lichte der modernen Vererbungslehre kann diese Deutung jedoch kaum richtig sein. Besonders die grundlegenden Kulturversuche JOHANNSENS in „reinen Linien“ zeigen die Unmöglichkeit einer solchen immer fortschreitenden erblichen Anpassung.

Die „Arten“, so wie sie in der Natur spontan auftreten, sind als Grosspopulationen einer Unzahl von Biotypen aufzufassen. Die Zusammensetzung dieser Populationen in betreff der Biotypen wechselt natürlich sehr stark, indem im Kampf ums Dasein bald die einen, bald die anderen Biotypen zugrunde gehen. In klimatisch verschiedenen Gebieten muss also die Zusammensetzung der Populationen sehr verschieden sein<sup>1)</sup>. Solange das Verbreitungsgebiet der fraglichen

<sup>1)</sup> Vgl. Metsänhoidon perusteet. I. 1916, S. 561—562. Dasselbe Thema berührt auch J. LINDFORS in: Ärtligheten och dess betydelse inom skogsskötsel (Die Erbllichkeit und ihre Bedeutung im Waldbau). Acta forest. fenn. 14, 1920, S. 96—120.

Holzart ununterbrochen ist, und besonders, wenn innerhalb desselben die Klimaunterschiede nicht zu schroff sind, müssen natürlich alle Uebergänge von einem Typ der Population zu einem anderen existieren. Wenn aber das Verbreitungsgebiet, z. B. durch Veränderung der klimatischen Verhältnisse im Laufe der Zeit, zersprengt worden ist, verschwinden die Uebergänge zwischen den fraglichen Typen der Population wenigstens zum grossen Teil<sup>1)</sup>; die Typen der Populationen der verschiedenen Verbreitungsgebiete derselben Art erscheinen als schärfer gesonderte systematische Formen. Je mehr neue Biotypen entstehen — neben den Neukombinationen (Bastardierung) muss ja auch ein Neuentstehen von „Genen“ (Mutation) als Postulat angenommen werden, denn sonst wäre ja die tatsächlich vorkommende fortschreitende Entwicklung der Organismenwelt wohl nicht denkbar —, umso weiter geht die Differenzierung der Populationen in betreff von Biotypen; es entstehen ausgeprägtere „Formen“ (Sippen) der systematischen Botanik. Ganz wie die Sudetenlärche sich beinahe vor unseren Augen von der Tiroler Lärche differenziert, kann man sich die Differenzierung von *Larix europæa* und *L. sibirica* in vergangenen Zeiten vorstellen, desgleichen von *Larix dahurica* coll. in *L. dahurica* (sensu stricto), *L. Cajanderi* und *L. kurilensis*. In der Spaltung von *Abies cephalonica* in *A. cephalonica* in engerer Bedeutung, \**Apollinis* und \**reginae Amaliæ* spiegelt sich die Differenzierung der Ursprungsform zu den mediterranen Tannenarten in die jetzigen guten Arten des Mittelmeergebietes wieder. Weitere Beispiele sind *Abies Webbiana* und *A. Pindrow* u. a.

Das Gesagte hat natürlich keine alleinige Geltung für die Holzgewächse<sup>2)</sup>, sondern es hat sein völliges Analogon innerhalb der

<sup>1)</sup> Zu untersuchen wäre z. B., ob sich nicht diejenige „gemeine Kiefer“, welche in den Gebirgen Kaukasiens, Armeniens und Persiens auftritt, von der europäischen ebenso viel unterscheidet, wie die Sudetenlärche von der Tiroler Lärche. Vgl. Metsänhoidon perusteet, II. S. 278.

<sup>2)</sup> Dieselben Gesichtspunkte haben natürlich auch für die Tiere Gültigkeit, unter denen ja die geographische Differenzierung der Arten keine Seltenheit ist. In dieser Hinsicht erinnere ich nur an die Differenzierung von *Phoca foetida* in folgende geographische Rassen bzw. Unterarten: „var. *annelata* (Nilss.)“ in der Ostsee, „var. *saimensis* Nordq.“ im Saima-Wassersystem Finnlands, „var. *ladogensis* Nordq.“ im See Laatokka, „*sibirica* Gmel“ im Baikalsee und „*caspica* Gmel“ im Kaspischen Meer (vgl. O. NORDQVIST: Beitrag zur Kenntniss der isolirten Formen der Ringelrobbe (*Phoca foetida* Fabr.). Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica 15, 1898); ferner an die Differenzierung der Maräne in eine grosse Menge geographischer Rassen, vikariierender Arten, u. a.: *Coregonus albula* L. in den baltischen Ländern, *C. vandesius* Günth. in

krautigen Pflanzen, nur dass deren Rassen weniger untersucht sind. Ich habe früher<sup>1)</sup> gezeigt, dass man im Lena-Gebiet von einer grossen Anzahl Krautgewächse (*Papaver nudicaule*, *Lychnis sibirica*, *Saxifraga bronchialis*, *Thymus serpyllum*, *Aster alpinus*, *Androsaces villosum*, *Phlojodicarpus villosus*, *Arnica alpina* u. a.) 3 resp. 2 Parallelformen unterscheiden kann, jenachdem sie in den Steppen an der mittleren Lena, in der alpinen Region des Werchojanschen Gebirgszuges (der Wiljuj-Mündung gegenüber) oder in der Tundra an der Lena-Mündung auftreten, waldlose Gebiete, welche sich alle durch verschiedenes Klima auszeichnen: die Steppe während der Vegetationszeit trocken (relative Feuchtigkeit im Juli um 1 Uhr mittags 53 % der Sättigung<sup>2)</sup> und warm (mittlere Schattentemperatur im Juli 19.2°), die alpine Region trocken (das Gebirge ist nicht besonders hoch) und kühl, und die Tundra kühl (Mitteltemperatur im Juli im Lena-Delta 4.9°) mit ziemlich feuchter Luft (relative Feuchtigkeit im Juli um 1 Uhr mittags 90 %). Die Steppenformen dieser Arten haben im allgemeinen verhältnismässig kleine Blüten und ziemlich schlanken Wuchs und — vorausgesetzt, dass es sich nicht um glatte Arten handelt — recht stark behaarten Stengel und ebensolche Blätter. Die Tundraformen haben die grössten Blüten und die glattesten Stengel und Blätter. Die alpinen dagegen haben mittlere Blütengrösse, ziemlich kurzen, aber kräftigen Stengel, steifere Haare und kräftige Wurzelbildung. Diese Formen sind unter sich von verschiedenem systematischen Wert; einige sind als selbständige Arten beschrieben worden (*Dianthus chinensis* — *D. alpinus* — *D. repens*, *Armeria sibirica* — *A. arctica*, *Cassiope ericoides* — *C. tetragona* u. a.), andere repräsentieren nur geographische Rassen im Sinne der obigen Terminologie und,

Schottland, *C. pollan* Cuv. in Irland, *C. sardinella maris albi* Berg im Weissen Meer, *C. Sardinella Merckii* Günth. in Sibirien, *C. osmeriformis* Sm., *C. Artedi* Le Sueur, u. a. in Nordamerika. Sogar innerhalb eines ziemlich kleinen Sees, z. B. des Keitele-Sees in Mittelfinnland, können mehrere Lokalrassen unterschieden werden (vgl. T. H. JÄRVI: Muikku ja muikkukannat. I. Keitele. Suomen Kalatalous N:o 5, 1919, vgl. auch T. H. JÄRVI: Die kleinere Maräne (*Coregonus albula* L.) im Keitele-See. Annal. Acad. scient. fenn. Ser. A., T. 14. 1921).

<sup>1)</sup> A. K. CAJANDER: Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. III. Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Thäler. Acta soc. scient. fennicæ XXXVII, 1909, S. 140—141. — Vgl. auch Metsänhoidon perusteet. I. S. 556—557.

<sup>2)</sup> Vgl. A. K. CAJANDER: Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. I. Die Alluvionen des unteren Lena-Thales. Acta soc. scient. fenn. XXXII, 1903, S. 7.

wie einige Kulturversuche zeigen, mit ähnlicher Erblichkeit ihrer Eigenschaften. — Wie es scheint, aus solchen Rassen entstandene vikariierende Arten sind unter den Krautgewächsen sehr häufig (z. B. *Rumex acetosa* — *R. arifolius* — *R. auriculatus*, *Rumex acetosella* — *R. graminifolius*, *Papaver alpinum* — *P. nudicaule* — *P. radicum*, *Leontopodium alpinum* — *L. sibiricum*, *Sisymbrium sophia* — *S. sophioides* etc.).

Die vikariierenden Arten schliessen einander im allgemeinen mehr oder weniger aus, und zwar umso mehr, je mehr ihre Verbreitungsgebiete disjunkt geworden sind. Wenn aber die Verbreitungsgebiete unmittelbar aneinanderstossen, findet man gewöhnlich in den Grenzgebieten Uebergangsformen, von denen es keineswegs immer leicht ist zu entscheiden, welcher Art sie zuzuzählen sind. Dies ist z. B. der Fall mit *Rumex acetosa* und *R. auriculatus* in Aunus (Olonez-Karelien). In gewissen Fällen ist der Grenzgürtel sogar sehr breit, wie z. B. derjenige von *Picea excelsa* und *P. obovata*. Die erstgenannte tritt sehr typisch in Ostsibirien, z. B. im Lena-Gebiet, auf, wo keine einzige sich *Picea excelsa* nähernde Form anzutreffen sein dürfte, wogegen die letztere, allerdings sehr vielförmig, aber doch als deutliche *P. excelsa* in Mitteleuropa auftritt; in ganz Nordosteuropa und wohl auch in Westsibirien findet man neben den typischen Formen allerlei Uebergänge zwischen denselben (ob var. *alpestris* Brügg. u. a. dgl. auch zu solchen Uebergängen zu zählen oder als eine extreme Varietät von *P. excelsa* anzusehen sind, mag dahingestellt bleiben). Etwa ähnlich verhalten sich u. a. auch *Prunus padus* L. und *Pr. pubescens* Reg. et Til. nur mit dem Unterschied, dass die Uebergangszone, wo Mittelformen (*Pr. padus* var. *borealis* Schüb. u. a.) auftreten, schmaler sein dürfte. — Andererseits ist, wie besonders von WETTSTEIN<sup>1)</sup> hervorgehoben hat, das Auftreten solcher geographisch vikariierenden Parallelformen innerhalb aneinander angrenzender Gebiete ein Zeichen, dass diese Sippen phylogenetisch jung sind (z. B. die Parallelformen in den Gattungen *Gentiana*, *Euphrasia*, die Unterarten von *Pinus laricio* u. a.), wogegen eine sehr starke Zersplitterung der Arten einer Gattung nach weit voneinander entfernten Gebieten, besonders wenn ein gegenseitiger Austausch der Arten zwischen den Gebieten in rezenter Zeit mehr

<sup>1)</sup> R. v. WETTSTEIN: Handbuch der systematischen Botanik. Zweite Aufl. Leipzig und Wien 1911 sowie verschiedene Spezialarbeiten des genannten Forschers. Vgl. auch A. OSW. KAIRAMO (Kihlman): Maantiede ja muoto-oppi (Geographie und Formenlehre). Öfvers. af. Finska Vetensk. soc. förh., XLI, 1900.



oder weniger ausgeschlossen ist, als Beweis für ein viel höheres phylogenetisches Alter gelten muss; als Beispiel der letzteren Gruppe seien die *Libocedrus*-Arten genannt: *L. decurrens* in den Gebirgen Kaliforniens, Oregons und Nevadas, *L. macrolepis* in China, *L. papuana* in Neu-Guinea, *L. Doniana* in Neu-Seeland, *L. chilensis* in Chile und *L. tetragona* an der Magelhan-Strasse.

An diese geographisch vikariierenden Arten schliessen sich — *mutatis mutandis* — diejenigen Pflanzenarten an, welche auf verschiedenem Substrat füreinander vikariieren, wo also nicht das Klima, sondern das Substrat die Differenzierung der Population hervorgerufen zu haben scheint, z. B. die Artenpaare, von welchen die eine Art auf Kalk, die andere auf Nicht-Kalk (bezw. indifferent) auftritt (*Rhododendron hirsutum* — *Rh. ferrugineum*, *Phegopteris Robertiana* — *Ph. dryopteris*, *Carex ornithopoda* — *C. digitata* u. a.) oder auf Serpentin und Nicht-Serpentin (*Asplenium adulterinum* — *A. viride*), auf Zinkkarbonat und Nicht-Zinkkarbonat (*Viola calaminaria* — *V. lutea*, *Thlaspi calaminarium* — *Thl. alpestre*) u. a. — Da man sich solche vikariierende „Standortsarten“ als aus entsprechenden „Standortsrassen“ hervorgegangen vorstellen kann, entsteht von selbst die Frage: gibt es in der freien Natur Standortsrassen? Es liegt der Gedanke nahe, dass z. B. die Kiefer in Gebieten mit weiten trockenen Heiden, weiten Reisermooren etc. in schwach erbliche Standortsrassen (Moorkiefern, Heidekiefern u. s. w.) zergliedert ist, eine Frage, die näher zu prüfen wäre, zumal sie eine nicht geringe praktische Bedeutung hat, z. B. bei der Verjüngung der Wälder der Moore nach der Entwässerung. Der sehr langsame Wuchs der „Rigeikkö“-Fichtenunterbestandswälder — äusserst dichte, krüppelige Fichtenunterwüchse auf Kiefernheiden, wo diese an Fichten-Bruchmoore grenzen, häufig besonders in Ostfinnland — ist möglicherweise zum Teil dadurch erklärlich, dass sie durch Besamung seitens der Bruchmoorfichten entstanden sind. Einige vorläufige Keimversuche scheinen der Frage der Erblichkeit solcher Standortsrassen wenigstens nicht entgegenzustehen.

Zu dieser Gruppe der Erscheinungen gehört wohl auch die „Spezialisierung“ der Parasiten auf bestimmte Wirtspflanzen (z. B. diejenige von *Viscum album*, *Puccinia graminis* u. a.).

Mit dem Obigen hat natürlich nicht behauptet werden sollen, dass die Entstehung der Arten im Pflanzenreich immer in der geschilderten Weise — durch fortschreitende Differenzierung der Artpopulationen — vor sich gehe. Im Gegenteil, die Artenbildung bedient

sich unzweifelhaft verschiedener Wege, von denen der oben geschilderte nur einer zu sein scheint. Es gibt zahlreiche Fälle, auf welche die oben gegebene Deutung gar nicht passt; man denke z. B. nur an das nicht seltene Nebeneinanderauftreten zahlreicher „elementarer Arten“ innerhalb desselben Gebietes oder gar an demselben Lokal (z. B. Formen von *Erophila verna*, *Betula verrucosa* u. a.). Insbesondere spielt ja die Bastardierung zwischen Arten höherer Ordnung bei der Entstehung solcher Mikro-Arten in einigen Fällen eine sehr grosse Rolle, z. B. in der Gattung *Hieracium* Untergattung *Pilosella*, wie vor allem die Untersuchungen NORRLINS, des ausgezeichneten Spezialisten der nordischen *Hieracia*, zeigen<sup>1)</sup>.

Ueber die Bedeutung der Bastardierung bei der Bildung von „guten Arten“ innerhalb der Gruppe der Holzgewächse mag, wegen der Seltenheit dieser Erscheinung, erwähnt werden, dass im Lena-Gebiet der Bastard *Betula odorata* × *glandulosa* als ganz selbständige Art (*B. adenophora* (Trautv.), in derselben Weise wie z. B. die in derselben Gegend häufige Elternart *Alnaster fruticosa*, auftritt<sup>2)</sup>). Sie kommt ausserdem weit nördlicher vor als *B. odorata* und findet sich auch in Gebieten, wo *B. glandulosa* fehlt. — Desgleichen findet man im Lena-Tal zwei Weidenblendarten, *Salix chlorostachya* × *viminalis* und *S. phylicifolia* × *viminalis*, welche als selbständige Arten weite Alluvialbuschwälder bilden.

Eine ganz spezielle Deutung erheischt die Entstehung solcher abweichenden „Sprungformen“ wie z. B. die von *Tetrapoma barberefolia*<sup>3)</sup>, welche u. a. im Lena-Tale als ganz selbständige Art auftritt.

Das grosse Interesse, dessen sich die moderne Vererbungslehre, die Entwicklungsmechanik u. a. mit gutem Grund erfreut haben, hat andererseits zur Folge gehabt, dass das Studium der gewiss nicht

<sup>1)</sup> Vgl. A. K. CAJANDER: Minnestal öfver e. o. professor emeritus Johan Petter Norrlin. Öfvers. Finska Vetensk. soc. förh. LXII, Afd. C., 1921.

<sup>2)</sup> Vgl. A. K. CAJANDER: Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. I. Die Alluvionen des unteren Lena-Thales. Acta soc. scient. fenn. XXXII, 1903.

A. K. CAJANDER: Studien über die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss. Acta soc. scient. fenn. XXXII, 1904. — Vgl. auch Metsänhoidon perusteet, I. S. 549—550.

<sup>3)</sup> Vgl. H. ZU SOLMS-LAUBACH, Cruziferenstudien I. Capsella Hegeri. Bot. Ztg. 1909.

weniger wichtigen Grundfrage, der nach der Entstehung der Arten, viel zu viel in den Hintergrund getreten ist. Es scheint, als ob es an der Zeit wäre, den Blick wieder auf diese in den früheren Dezennien in der biologischen Literatur viel diskutierte klassische Frage in viel höherem Grade, als in der letzten Zeit geschehen ist, zurückzulenken. Die Deszendenztheorie würde sicher, gerade unter Benutzung der Resultate der modernen Vererbungslehre sowie des im Laufe der Zeit stark angehäuften pflanzensystematischen und pflanzengeographischen Materials, reichlich Stoff zu neuen anregenden Forschungen sowohl pflanzengeographischer wie vergleichend morphologischer Art geben. Besonders würden auch die Holzgewächse viel Stoff zu solchen vergleichend morphologischen Untersuchungen darbieten, und zwar nicht nur ihre fruktifikativen, sondern im besonderen auch ihre vegetativen Organe, auch nicht nur die *Gingkyoïnen*, *Cycadeen* u. dgl., sondern auch die ganz gemeinen Koniferen u. a.; man erinnere sich z. B. nur der Markstrahlen der Gymnospermen, welche ja besonders von MAYR mit gutem Erfolg zur Erforschung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten der Sammelgattung *Pinus* angewendet worden sind.

---