Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 3 (1925)

Artikel: Soziologische Begriffe : der gegenseitige Kampf in der Pflanzenwelt
Autor: Cajander, A.K.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-306801

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.07.2025

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

= *Covillea tridentata* VAIL in Bull. Torr. Club XXVI, 302 (1899); VAIL and RYDB. in North Amer. Fl. XXV, 109.

Mexique: San Luis Potosi (GALEOTTI!; BERLANDIER n. 1362!; SESSE et MO INO in h. DELESS.!); Coahuila (PRINGLE n. 10 223!; PALMER n. 83!); Quertaro et Tamaulipas (ex VAIL et RYDBERG l. c.); ab iisdem auctoribus etiam indicatur: Texas occid., unde non vidi.

Species 2—4 inter se valde affines et forsan melius pro subspeciebus speciei collectivae *(S. divaricata)* ulterius habendae.

Sechster Teil

Soziologische Begriffe

I.

Der gegenseitige Kampf in der Pflanzenwelt

Von A. K. CAJANDER, Helsingfors

Eingegangen am 17. Januar 1925

Die Frage, welche im folgenden erörtert werden soll, ist keine für die biologische Wissenschaft neue. Sie ist aber, speziell für die Pflanzengeographie, von so grundlegender Bedeutung, dass eine kurze Auseinandersetzung derselben auch an dieser Stelle nicht ganz unmotiviert erscheint.

Der Kampf zwischen den Pflanzen entsteht bekanntlich dadurch, dass durch die vielen Samen und durch die ungeschlechtliche Vermehrung viel mehr Individuen entstehen, als Raum für diese jungen Pflanzen, nachdem sie ausgewachsen sind, zur Verfügung steht. Als Beispiel [1] möge angeführt werden, dass

[1] Die Beispiele, die im folgenden angeführt werden, sind — weil dem Verfasser am leichtesten zugänglich — der finnischen forstlichen und pflanzengeographischen Literatur bzw. den finnischen Verhältnissen entnommen. In der ausländischen Literatur wäre es natürlich leicht, ähnliche Beispiele zu finden.

die Kiefer in normalem Bestand auf ziemlich magerem Heidewaldboden (*Calluna* - Typ) in Süd-Finnland bei 25 jährigem Alter einen Standraum von 0,6 m^2 braucht.[1] Der Raumbedarf nimmt aber mit steigendem Alter zu, und zwar so, dass die Kiefer bei einem Alter von 50 Jahren einen Standraum von 1,99 m^2 beansprucht, bei 75 jährigem Alter 3,81 m^2, bei 100 jährigem 6,83 m^2, bei 125jährigem 11,05 m^2 und bei 150 jährigem 15,08 Quadratmeter. Da aber der zur Verfügung stehende Raum unverändert bleibt, können nicht alle Kiefernpflanzen Platz finden, sondern die allermeisten müssen ausscheiden, schon lange bevor sie Baumgrösse erreicht haben. Von der normalen Anzahl, 16,600 Stück pro ha, bei 25 Jahren, ist bei 150 jährigem Alter des Kiefernbestandes nur noch die winzige Anzahl von 663 Stück übrig. Und doch sind die allermeisten schon im Alter von 0—25 Jahren ihrem Untergang entgegengegangen. Unter den verschiedensten äusseren Formen besteht dieser Kampf überall in der Pflanzenwelt, ja überall in der lebenden Natur. Zwar handelt es sich hier wohl nur in den allerextremsten Fällen direkt um einen Kampf um den physischen Raum; im allgemeinen ist es wohl ein Kampf um den Ernährungsraum im weitesten Sinne des Wortes. Innerhalb eines gegebenen Raumes von bestimmter Beschaffenheit kann nur eine gewisse Höchstzahl von Individuen einer Art ihren Bedarf decken.

Eine grosse Anzahl von Erscheinungen in der Pflanzenwelt werden, wie bekannt, nur verständlich, wenn man den gegenseitigen Kampf der Pflanzen berücksichtigt. Im folgenden sollen einige hierher gehörige Fälle erörtert werden.

Die gemeine Kiefer (*Pinus silvestris*) zeigt an den verschiedenen Standorten ein sehr verschiedenes Gedeihen. Auf den Schärenfelsen Süd-Finnlands wächst sie sehr langsam, bleibt kurz und krummschäftig. Ihr Dasein ist auch auf den allermeisten Reisermooren kümmerlich, und ihr Zuwachs ist gering. Zudem erreichen die Bäume keine grossen Dimensionen. Schon besser gedeiht sie auf trockenem, magerem Heideboden,

[1] Nach Y. Ilvessalo: Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille (Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland). Acta forestalia fennica 15, 1920. Mit deutschem Referat.

z. B. auf den Böden der *Cladina*- und *Calluna* - Typen des südlichen Finnlands. Ihr Stamm ist schlank und gerade, ihr Wachstum ist aber auch hier recht langsam. Am besten gedeiht sie in Finnland auf frischem, ziemlich fruchtbarem Boden vom *Oxalis* - *Myrtillus* - Typ. Die dominierenden Stämme der normalen 120 jährigen Kiefernbestände der südlichen Hälfte Finnlands zeigen bei verschiedenen Waldtypen folgende Höhe, Brusthöhendurchmesser und Kubikmasse [1]:

	OMT	MT	VT	CT	CIT
Höhe (m)	27,5	28,2	24,5	20,5	12,5
Brusthöhendurchmesser (cm)	35,5	32,4	29,5	24,7	15,2
Kubikmasse (m^3)	1,380	1,088	0,822	0,522	0,152

Obgleich die Kiefer also auf besserem Boden viel besser gedeiht und bedeutend grössere Dimensionen erreicht als auf geringerem, findet man doch in den von der Kultur möglichst unberührten Einöden des Nordens die Kiefer, und zwar vorzugsweise in reinen Beständen, hauptsächlich nur auf magerem Heideboden, auf Reisermooren, auf Felsen und auf Dünenboden. Die Ursache hierzu ist in dem Kampf mit den Mitbewerbern zu suchen: auf den besseren Böden wird sie von ihren Konkurrenten, vor allem von der mehr schattenertragenden Fichte verdrängt. Dass die Kiefernwälder trotzdem 55,9 % der produktiven Waldfläche der südlichen und 54,4 % der nördlichen Hälfte Finnlands einnehmen,[2] ist darauf zurückzuführen, dass dieser Kampf zwischen den Holzarten sehr oft durch Waldbrand, Hiebe usw. unterbrochen worden ist.

Ein zweiter Fall.

Alle Pflanzenarten können mehr oder weniger weit ausserhalb ihrer natürlichen Heimat künstlich angebaut werden. So erreicht die Stieleiche *(Quercus pedunculata)* ihre Nordgrenze im südlichsten Finnland bei etwa 60° 40′. Sie kann aber im mitt-

[1] Nach Y. Ilvessalo: Tutkimuksia metsätyyppien taksatoorisesta merkityksestä nojautuen etupäässä kotimaiseen kasvutaulujen laatimistyöhön. (Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, hauptsächlich auf Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstafeln Finnlands fussend.) Acta forest. fenn. 15, 1920. Mit deutsch. Ref.

[2] Nach Y. Ilvessalo: The Forests of Finland, the Forest Resources and the Condition of the Forests. Communicationes ex instituto quaestionum forestalium Finlandiae editae 9, 1924.

leren Finnland gut kultiviert werden und verjüngt sich von den Anpflanzungen aus sogar auf natürlichem Weg. Angepflanzt gedeiht sie sogar noch in der Stadt Tornio bei 65° 50′. Die sibirische Lärche *(Larix sibirica)* erreicht ihre Westgrenze zwischen dem Onega-Fluss und dem Onega-See in Nord-Russland. Sie gedeiht aber in ganz Finnland ausgezeichnet[1] und verjüngt sich auf natürlichem Weg ebenso leicht wie die einheimischen Holzarten. Und noch mehr! Der prächtigste Lärchenbestand der sibirischen Art ist wohl der unweit der Eisenbahnstation Raivola in Finnland angepflanzte[2]. Sie gedeiht vorzüglich auch auf der skandinavischen Halbinsel und, wenn auch schlechter, sogar noch im insularen Britannien. Die Rosskastanie, heimisch auf der Balkanhalbinsel und in Kaukasien, gedeiht als Parkbaum noch in Süd-Finnland, sogar noch in Vasa bei 63° 5′. Anderseits gedeiht ja der Kirschbaum in den Tropen, und arktische sowie hochalpine Pflanzenarten werden überall in den Gärten und in den «Alpineten» mit Erfolg gebaut. Wenngleich also die natürliche Verbreitung der Pflanzenarten in groben Zügen ohne Zweifel durch das Klima bestimmt wird, können diese Pflanzen draussen im Walde und in den Gärten weit ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes gebaut werden. Dieser Widerspruch erhält in dem Konkurrenzkampf der Pflanzen seine natürliche Erklärung: die Verbreitungslinien der Pflanzenarten in der Natur werden in letzter Instanz weder vom Klima noch vom Boden, sondern von der gegenseitigen Konkurrenz der Pflanzen bestimmt. Wenn die Pflanzen vor Konkurrenz geschützt werden, können sie weit ausserhalb ihres Verbreitungsgebietes kultiviert werden — so weit es die Klima- und Bodenverhältnisse nur erlauben. Was die gewöhnlichen Kulturgewächse betrifft, wird dieses Ziel dadurch erreicht, dass man die «Unkräuter» fernhält; im Walde geschieht dies am leichtesten in der Weise, dass die «ausländischen» Holzarten in reinen Beständen, Haupt- oder Unterbeständen, angebaut werden, die ersteren kann man

[1] Vgl. L. Ilvessalo: Lehtikuusen viljelys Suomessa. (Der Anbau der Lärche in Finnland). Suomen Metsänhoitoyhd. Erikoistutkimuksia 5, 1916. Mit deutsch. Ref.

[2] Vgl. L. Ilvessalo: Raivolan lehtikuusimetsä. (Der Lärchenwald bei Raivola.) Commun. ex. inst. quaest. forest. Finlandiae 5, 1923. Mit deutsch. Ref.

allerdings später «unterbauen». Sowie aber der Konkurrenz Freiheit gelassen wird, gehen die Zöglinge nach und nach ohne Erbarmen zu Grunde.

Dritter Fall.

Die Bestandesgrenzen in der Natur sind oft sehr schroff, trotzdem die Standortsverhältnisse einen ganz allmählichen Uebergang zeigen. Besonders ist dies auf den Ueberschwemmungsböden der Flüsse deutlich. An den jährlich stark überschwemmten Ufern der grossen Flüsse ist die Vegetation ganz allgemein in sehr ausgeprägte Gürtel gegliedert, und die gürtelweisen Bestände, sowohl die Wiesenbestände als die Waldbestände, sind oft sehr rein, d. h. eine gewisse Pflanzenart zeigt in jedem Gürtel absolute Dominanz. In Nord-Finnland findet man sehr häufig zuunterst einen Gürtel von *Equisetum heleocharis*, nach oben folgen nacheinander z. B. die Gürtel von *Carex aquatilis*, von *Juncus filiformis*, von *Carex acuta*, von *Calamagrostis phragmitoides* u. a. Nicht selten ist der Fall, dass reines *Caricetum acutae* unmittelbar an reines *Calamagrostidetum phragmitoidis* grenzt, so dass die Bestandesgrenze sehr scharf ist. Die Standortsverhältnisse können sich aber an der Bestandesgrenze unmöglich auf einmal verändern, sondern der Uebergang in den Standortseigenschaften muss vom Wasserrand nach oben ein ganz allmählicher sein. Man könnte also auch einen ganz allmählichen Uebergang der Vegetation voraussetzen, und zwar von reinem *Caricetum acutae* über mehr und mehr mit *Calamagrostis* untermischten *Carex* - Bestand und mit *Carex* untermischtem *Calamagrostis* - Bestand bis zu reinem *Calamagrostidetum*. Der Widerspruch kann nur durch den Konkurrenzkampf erklärt werden: im ganzen *Carex* - Gürtel ist diese Pflanzenart *Calamagrostis* überlegen und im *Calamagrostis* - Gürtel diese ihren Mitbewerbern. Nur wo beide biologisch gleich stark sind, können sie bleibend durcheinander gemischt auftreten. Dieser Bedingung entspricht aber nur ein schmaler Grenzsaum. Je allmählicher der Uebergang in den Standortsverhältnissen ist, um so breiter ist natürlich auch der Grenzsaum.

Vierter Fall.

Die grosse Regelmässigkeit der natürlichen Pflanzendecke wird durch den Konkurrenzkampf der Pflanzen erklärlich. Wo jeglicher Kampf fehlt, ist die Vegetation sehr unregelmässig. Ihre Zusammensetzung hängt in recht hohem Grade vom reinen Zufall ab. Alle Pflanzenarten, deren Samen zufälligerweise an den Platz gelangt sind und für welche der Standort nicht ganz unmöglich ist, können dort ihr Leben fristen. So ist die Vegetation der steilen Erosionsböschungen, wo sie im allgemeinen nicht geschlossen ist und wo deswegen der Kampf auf ein Minimum reduziert ist, sehr unregelmässig, desgleichen an solchen Meeresufern, wo eine negative Verschiebung der Strandlinie vor sich geht. Die erste Vegetation unbebaut gelassener Aecker, wo sich die Konkurrenz noch nicht geltend gemacht hat, trägt ein sehr zufälliges Gepräge. Dasselbe ist auch mit der natürlichen Wiederbewaldung der Blössen der Fall. So hat die natürliche Wiederbewaldung der in Finnland früher sehr häufigen Brandkulturflächen einen sehr zufälligen Charakter [1]. Eine solche Fläche kann sich mit Grauerle, Espe, Birke, Föhre, bisweilen auch mit der Fichte bewalden, und sehr häufig entstehen allerlei gemischte Waldbestände. Das Resultat hängt ab: von der Ausschlagfähigkeit der auf der Fläche befindlichen (Laubholz-) Stöcke und Wurzeln, von der Zusammensetzung der umgebenden Waldpartien, von den Samenjahren der betreffenden Holzarten, von den Witterungsverhältnissen usw., m. a. W. von im voraus nicht bestimmt kalkulierbaren Kombinationen der Faktoren. Aber wenn der entstandene, sagen wir gemischte Waldbestand gänzlich sich selbst überlassen wird, so dass er sich völlig ungehindert und ungestört entwickeln kann, so geht diese Entwicklung in einer ganz bestimmten Richtung vor sich. Aus einem gemischten Bestand von Grauerle, Espe, Birke, Kiefer und Fichte scheidet die Grauerle am frühsten aus. Bei 50 jährigem Alter des Bestandes ist die Grauerle überall schon unterständig geworden, fristet zwar eine Zeitlang noch ein kümmerliches Dasein, verschwindet aber zuletzt. Ihr folgen später die Espe und die

[1] Vgl. O. Heikinheimo: Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. (Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands.) Acta forest. fenn. 4, 1915. Mit deutsch. Ref.

Birke. Nach z. B. 300 Jahren würde man neben überalten Kiefern und Fichten nur einen Fichtennachwuchs sehr verschiedenen Alters finden; im Schatten der Fichten würde die Kiefer sich nicht verjüngen. In den entlegensten Teilen Ostsibiriens, wo der Kampf zwischen den Holzarten ungestört Jahrhunderte und mehr hindurch gewütet hat, ist die Zusammensetzung der Wälder sehr regelmässig; in den bebauten Gegenden der Welt ist aber die Zusammensetzung der Wälder recht unregelmässig. Der Zufall als Vegetationsfaktor macht sich dort sehr geltend [1].

Fünfter Fall.

Die Konkurrenz hat eine bedeutende Reduktion der Artenzahl zur Folge. Oben ist schon ein Beispiel davon gegeben worden: von den Holzarten, welche sich auf einer Brandkulturfläche einfinden: Espe, Birke, Kiefer, Fichte bleibt zuletzt nur noch die letztgenannte übrig. Auch die Niedervegetation zeigt ähnliche Verhältnisse. So findet man auf ganz jungen Brandkulturflächen eine ungemein bunte Vegetation, bestehend aus mehr oder weniger hemerophilen Pflanzenarten (*Rumex acetosella*, *Stellaria graminea*, *Achillea millefolium*, *Chrysanthemum leucanthemum* u. a.). Die Artenzahl nimmt anfangs rasch zu; sie erreicht aber schon in 5—7 Jahren ihr Maximum, auf Brandkulturflächen vom *Myrtillus* - Typ in den Gegenden nördlich vom Ladogasee nach Linkola [2] insgesamt etwa 100 Arten. In dem Masse, wie sich Mangel an Raum geltend macht, reduziert sich die Anzahl der Pflanzenarten nach und nach; in 15—40 Jahren ist die Anzahl auf etwa 70 % vom Maximum gesunken, in 50—70 Jahren auf etwa 40 %, und die schliessliche Gesamtartenzahl der im Naturzustand befindlichen haubaren Waldbestände beträgt etwa 30—40. Zuerst verschwinden die unter den gegebenen Verhältnissen biologisch schwächsten und dann allmählich die stärkeren, bis zuletzt nur die biologisch stärksten am Platze bleiben.

[1] Vgl. A. Palmgren: Ueber Artenzahl und Areal sowie über die Konstitution der Vegetation. Acta forest. fenn. 22, 1922. (Uebersetzung von A. Palmgren: Studier öfver löfängsområdena på Åland III. Statistisk undersökning af floran, Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica 42, 1917.)

[2] K. Linkola: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. I. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica 45, 1. 1916.

Der Kampf der Pflanzen untereinander muss, wie schon aus dem Obengesagten erhellt, als die letzte Ursache des Entstehens der Pflanzengesellschaften angesehen werden. Wo keine Konkurrenz ist, ist die Vegetation so unregelmässig, dass von Pflanzengesellschaften schwerlich die Rede sein kann. An Abrasionshängen, auf Schutthalden, auf Geröllwällen, auf Dünen usw. findet man im allgemeinen nichts, was man Pflanzengesellschaften nennen könnte, man begegnet dort meistens nur vereinzelten bis zerstreuten Pflanzenindividuen und höchstens mehr oder weniger zufällig zusammengehäuften kleinen Gruppen von solchen; auch diese Gruppen stellen nicht selten einfach vereinzelte, auf geschlechtslosem Weg vermehrte Individuen dar. Etwa dasselbe ist auch der Fall auf den allerjüngsten Brandkulturflächen gleich nach der Ernte. Hier stellt aber das Fehlen des Kampfes nur einen vorübergehenden Zustand dar. Der Kampf ist schon in fünf bis sieben Jahren sehr intensiv, und infolgedessen wird die Niedervegetation immer regelmässiger, Im Walde herrscht der Kampf nicht nur in der Untervegetation und nicht nur in der Gehölzvegetation, sondern sowohl in jeder Vegetationsschicht: in den verschiedenen Bodenschichten (Wurzelkonkurrenz u. a.[1]), in der Schicht der Moose und Flechten, in der der Kräuter, Gräser und Reiser, in der der Sträucher und in der der Baumkronen, als auch zwischen den verschiedenen Schichten. Als Resultat dieses allseitigen Kampfes erscheint, als eine Art Gleichgewichtslage, die sehr regelmässige Zusammensetzung des Urwaldes und der sonstigen natürlichen Pflanzengesellschaften. Diese Gleichgewichtslage stellt sich natürlich an den verschiedenen Standorten verschieden: die biologische Stärke bzw. Schwäche ist eine relative, vom Standort — als Inbegriff von Klima und Boden — abhängige Grösse. An einem Standort ist die eine, an einem anderen eine andere Art ihren Mitbewerbern überlegen, je nachdem wie günstig der Standort für die eine oder andere Art ist.

Infolge der Unterbrechungen und Störungen im Kampfe der Holzarten untereinander — dazu sind auch die Massnahmen des rationellen Waldbaues zu rechnen — wird der schliessliche

[1] Vgl. u. a. V. T. Aaltonen: Ueber die räumliche Ordnung der Pflanzen auf dem Felde und im Walde. Acta forest. fenn. 25. 1923.

Gleichgewichtszustand zwischen den Holzarten seltener erreicht (hauptsächlich an Standorten, wo nur eine Holzart überhaupt gedeiht), in der Untervegetation wird aber die Regelmässigkeit im allgemeinen schon in wenigen Jahrzehnten erzielt, so dass man auch in Kulturgegenden sehr regelmässige Untervegetations-Pflanzengesellschaften findet. Auch sonst macht sich, trotz der Störungen und Unterbrechungen, der Kampf im allgemeinen auch in kultivierten Gegenden stark geltend, und infolgedessen zeigen sogar die mehr oder weniger direkt von der Kultur hervorgerufenen Pflanzengesellschaften eine grosse Regelmässigkeit sogar in betreff ihrer «Konstitution», eine deutliche Abhängigkeit vom Standort und eine mehr oder weniger ausgeprägte Abgrenzung gegeneinander. In bebauten Gegenden gibt es zwar eine grosse Menge mehr oder weniger labiler Gleichgewichtszustände, Pflanzengesellschaften, welche auf dem Wege zu ihrem Endziel, dem Zustand der ungestörten Naturverhältnisse, begriffen sind. Aber auch diese mehr oder weniger temporären Pflanzengesellschaften stehen unter dem Einfluss des Kampfes, welcher ihnen den Stempel der Regelmässigkeit aufdrückt. Je kurzlebiger die fraglichen Pflanzenarten sind, um so schneller macht sich die Regelmässigkeit geltend. Die nach der Entblössung der Bodenfläche erstgebildeten Pflanzengesellschaften sind die kurzfristigsten, ihre Nachfolger sind immer langlebiger, bis die Wandlungen im völligen Naturzustand im allgemeinen nur noch ausserordentlich langsam verlaufen, bzw. die dortigen Pflanzengesellschaften, wenigstens wenn man von «geologischen» Zeiten absieht, sehr stationär erscheinen.

Die Pflanzenarten in der Natur stellen ebenso wenig wie die gewöhnlichen Anpflanzungen der Kulturgewächse Reinkulturen dar, sondern die ganze in der Natur vorhandene Population einer Pflanzenart besteht aus einer sehr grossen Anzahl kleinster Einheiten, Biotypen. Der Wettkampf in der Natur existiert selbstverständlich nicht nur zwischen den Individuen desselben Biotyps, sondern auch zwischen den Individuen verschiedener Biotypen, d. h. zwischen den Biotypen. Von den zahllosen neuentstehenden kleinsten Formen, welche hauptsächlich durch Neukombination (Bastardierung), teilweise auch

durch Verschwinden (Verlustmutation) von Genen, wohl auch durch Neubildung derselben, entstehen, können im allgemeinen nur die biologisch stärksten im Wettkampf bestehen, die anderen gehen zugrunde. Die verschiedenen Teile des Verbreitungsgebietes einer Pflanzenart können vielleicht das Entstehen verschiedener Biotypen in verschiedenem Grade befördern, wodurch die Population einer Art in bezug auf ihre Biotypen in den verschiedenen Teilen ihres Verbreitungsgebietes eine verschiedene Zusammensetzung zeigen wird. Als feststehend muss aber angesehen werden, dass die verschiedenen Teile des Verbreitungsgebietes verschiedene Bedingungen für die Existenz der schon entstandenen verschiedenen Biotypen zeigen müssen. Sogar wenn die Population einer Pflanzenart ursprünglich in bezug auf ihre Biotypenzusammensetzung ganz homogen gewesen wäre, müsste darin infolge des Kampfes ums Dasein mit der Zeit eine Differenzierung eintreten: in einem Teil des Verbreitungsgebietes gehen die einen, in einem anderen Teil die anderen Biotypen zugrunde. Die Art differenziert sich dadurch in geographische Rassen, welche besonders unter den Holzarten bekannt geworden sind, nicht am wenigsten durch die hervorragenden Untersuchungen der schweizerischen forstlichen Versuchsanstalt, möglicherweise auch in Standortsrassen. Durch weitere Differenzierung, besonders wenn z. B. infolge veränderter klimatischer Verhältnisse das Verbreitungsgebiet sich in mehrere isolierte spaltet, können ohne Zweifel vikarierende Arten, ja sogar «Linnéeische» Arten entstehen.

Sowohl in der leblosen wie in der lebenden Natur finden aufbauende und abbauende Prozesse nebeneinander statt, und der gegenwärtige Zustand ist das augenblickliche Resultat von beiden. Auch die allgemeine ökologisch-biologische Struktur und die Physiognomie der Hauptpflanzenformationen muss wohl als eine Folge der beiden Prozesse, des Entstehens neuer Formen und der Vernichtung der für die gegebenen Verhältnisse ungeeigneten, nicht konkurrenzkräftigen angesehen werden. Die Sache erscheint recht natürlich, wenn man sich extremere Verhältnisse vor Augen hält. Von den verschiedenen Verwandtschaftskreisen des Pflanzensystems können sich nur solche For-

men erhalten, welche eine für die Verhältnisse geeignete «erbliche Anpassung» zeigen. Unter den allerextremsten Verhältnissen — z. B. in der Trockenwüste — wo die Konkurrenz fehlt, kann schon durch den allgemeinen Kampf ums Dasein, dadurch dass nur die besonders angepassten Formen am Leben bleiben, eine bestimmte allgemeine ökologisch-biologische Struktur und eine damit in naher Beziehung stehende Physiognomie der Vegetation hervorgerufen werden. Ueberall aber, wo die klimatischen und Bodenverhältnisse für die Pflanzen so günstig sind, dass sich die Vegetation schliesst und infolgedessen der Kampf ums Dasein im engeren Sinn, d. h. Konkurrenzkampf, entsteht, muss dieser, in seiner Relation zum Klima und Boden, sehr kräftig dazu beitragen, den Hauptpflanzenformationen — dem Regenwald, dem sommergrünen Wald, den Prärien usw. — einen eigenartigen allgemeinen, von den systematischen Verwandtschaftskreisen seiner Elemente mehr oder weniger unabhängigen Charakter zu verleihen. Besonders unter ursprünglichen Naturverhältnissen muss dies auch im kleinen stattfinden, so dass die Vegetation der verschiedenen Standorte ihre charakteristische Struktur und Physiognomie erhält; man erinnere sich u. a. nur der Moore, der Felsenvegetationen usw. Die Folgen dieses Entwicklungsprozesses machen sich auch in den kurzfristigeren, durch Kultur hervorgerufenen oder von der Kultur beeinflussten Pflanzengesellschaften der bebauten Gegenden geltend.

Die eminente pflanzengeographische Bedeutung des gegenseitigen Kampfes in der Pflanzenwelt bedarf noch in vielen Hinsichten einer gründlichen Untersuchung. Mit den obigen Zeilen ist nur beabsichtigt gewesen, das Interesse an hierhergehörigen Fragen zu wecken, ohne deren Lösung unsere pflanzengeographischen Kenntnisse und Anschauungen in vielen Hinsichten mangelhaft bleiben müssen.

Helsinki (Helsingfors) den 31. Januar 1925.