

Phyton (Austria)	Vol. 16	Fasc. 1—4	65—74	16. 12. 1974
------------------	---------	-----------	-------	--------------

## Zur Problematik der Sippen- und Zönosen-Areale

Von

H. GAMS \*)

Trotz der kaum noch übersehbaren Flut des biogeographischen und im besonderen vegetationsgeographischen Schrifttums verdienen noch immer viele und nicht unwesentliche Grundfragen weitere Prüfung. Einige habe ich schon in meinen „Prinzipienfragen“ 1918 zu klären versucht, aber noch immer zwingen teilweise mit größter Heftigkeit geführte Diskussionen zu nochmaliger Klarstellung.

### I. Zu den Sippenarealen, ihrer Kartierung und Deutung

Seit SCHOUW 1822 erste Karten der Gesamtareale von Pflanzengattungen und Familien veröffentlicht hat, um 1850 Alph. DE CANDOLLE, E. FORBES und A. WALLACE sich um die Deutung und Geschichte einzelner Arealgrenzen bemüht haben und SCHRÖTER 1910 dem Brüsseler Botanikerkongreß eine erste Übersicht und Gliederung des vorliegenden Materials an Areal- und Vegetationskarten vorgelegt hat, ist sowohl die Menge der veröffentlichten Karten einzelner Pflanzen- und Tierarten, ganzer Gattungen und Familien, wie der von Atlanten und lehrbuchartigen Darstellungen gewaltig angeschwollen. Es sei nur an die „Pflanzenareale“ von HANNIG und WINKLER 1926—1940, die großen Kartensammlungen von HULTÉN (seit 1937) und MEUSEL (seit 1943), die deutschen Lehrbücher von H. WALTER (seit 1954), SCHILDER 1956 und H. FREITAG 1962 und die englischen von NEWBIGIN 1936, CAIN 1944, POLUNIN 1960, das französische von OZENDA 1964, das polnische von SZAFFER 1952 (3. Aufl. 1964) und die russischen von W. ALECHIN 1921—1938 und E. WULFF 1932—1944 (englisch 1943), sowie an die fortlaufenden Bibliographien in den „Fortschritten der Botanik“ seit 1954 und die von V. SOCZAVA seit 1962 herausgegebenen russischen Berichte erinnert.

Bei Vergleichung der größeren Arealkartensammlungen, wie der von HUTCHINSON und VESTER für Angiospermenfamilien, von HULTÉN und MEUSEL für Gefäßpflanzenarten der Nordhemisphäre, fällt auf, daß die Reihung bei HUTCHINSON, in den regional begrenzteren Atlanten HULTÉNS und im neuesten MEUSELS und seiner Mitarbeiter systematisch, dagegen

\*) Prof. Dr. Helmut GAMS, A-6020 Innsbruck, Sternwartestr. 15.

bei VESTER, in der 1. Auflage von MEUSELS Arealkunde, in der Dissertation HULTÉNS (1937) und in seinen letzten großen Atlanten nach Arealformen vorgenommen worden ist. Eine 3. Reihungsweise ist die nach Florenelementen, wie sie schon 1905—1927 EICHLER, GRADMANN & MEIGEN in Südwestdeutschland vorgenommen haben. Bei der Wahl des Reihungsprinzips spielt offenbar die Einstellung der Autoren zur 3. Dimension, der zeitlichen Entwicklung mit. Die Klassiker der Pflanzengeographie, wie A. DE CANDOLLE, der Autor des Begriffs Epiontologie, SCHRÖTER, SZAFER und WULFF, haben sich bemüht, die Fortschritte der Paläontologie, Paläogeographie und besonders für die Kulturpflanzen und übrigen Anthropochoren auch der übrigen Geschichtsquellen arealgeschichtlich auszuwerten. Daß für die Arealgeschichte wie auch für die Systematik nach dem System, auch nach einem so umstrittenen wie bei HUTCHINSON, angeordnete Atlanten leichter und vielseitiger zu benutzen sind als die nach rein äußerlichen Arealformen geordneten, bedarf kaum besonderer Begründung. Daß HULTÉN in seinen umfassenden Atlanten die formalistische Reihung vorgezogen hat, hängt wohl mit seiner übergroßen Skepsis gegenüber Ergebnissen und Hypothesen der Paläogeographie, namentlich WEGENERS Hypothese der Kontinentalverschiebung zusammen, die andere Autoren, wie SCHRÖTER, IRMSCHER, HERZOG und WULFF als wertvollsten Beitrag zur Arealgeschichte begrüßt haben. Noch ablehnender dieser gegenüber war LÉON CROIZAT, der 1950—1960 in dicken Büchern versuchte, die Biogeographie auf eine seiner Meinung nach objektivere Grundlage zu stellen, sich aber dabei mit grobschematisierten Kartenskizzen in Mercatorprojektion begnügte, die zur Lösung der behandelten Fragen ganz ungenügend sind.

Mit Recht werden immer allgemeiner bloßen Umriß- und Flächenkarten möglichst genaue Punktkarten vorgezogen. Eine ideale Verbindung von Punktkarten für ein kleineres Gebiet und Umrißkarten für Gesamtareale zeigt der neue polnische Atlas, z. B. die Darstellung der Lebermoosverbreitung von SZWEYKOWSKI. Besonders zur Darstellung der Verbreitung von Moosen ist schon vor 1900 das Gitterraster- (Gridiron-) Verfahren in Nordeuropa verwendet worden. Nach der raschen Fertigstellung des mit seiner Hilfe 1962 erschienenen Britischen Atlas von PERRING & WALTERS hat es auch in Mitteleuropa und um 1970 in ganz Europa Eingang gefunden und bietet für die technische Fertigstellung und maschinelle Auswertung gegenüber den anderen Verfahren Vorteile, aber zufolge der unvermeidlichen Verwischung der Arealgrenzen besonders für deren ökologische und epiontologische Untersuchung nicht minder große Nachteile. Das zeigen die Gegenüberstellungen nach dem Gitter- und dem üblichen Punktverfahren erhaltener Karten aus den Ostalpen von WIDDER 1964/68 und von NIKLFELD 1972.

Ähnlich verschieden ist die Einstellung einzelner Autoren zu den Fortschritten der Genetik, insbesondere der Karyosystematik. Die Unter-

suchungen an Oenotheraceen (STOMPS, RENNER u. a. an *Oenothera*, Fr. WETTSTEIN, P. MICHAELIS u. a. an *Epilobium*) haben der Mutationslehre von H. DE VRIES neue Wege erschlossen, die vielseitigen karyosystematischen und karyochorologischen Untersuchungen N. I. VAVILOVS und seiner ausgezeichneten Mitarbeiter AVDULOW, FLAKSBERGER u. a. an Gramineen, seiner Gattin SINSKAYA an Leguminosen und Cruciferen der Züchtung verschiedenster Kulturpflanzen und die seines Bibliothekars E. WULFF († 1941 als Opfer der Beschießung Leningrads) der gesamten Pflanzengeographie und im besonderen der Arealgeschichte.

Aufsehenerregende Erfolge mit Züchtung neuer Kulturpflanzen hatten in USA. Luther BURBANK (1849—1926, s. HOWARD 1945) und in Südrußland I. MITSCHURIN (1855—1935) erzielt und auch in Westeuropa verdiente Beachtung gefunden. Die umstrittenen Folgerungen MITSCHURINS aus seinen Versuchen wollte sein Schüler und Anhänger T. D. LYSSENKO nicht nur zur Grundlage seiner eigenen „Agrobiologie“, sondern der gesamten Biologie machen und hat damit jahrelang deren Entwicklung in der USSR gehemmt und vor der wissenschaftlichen Welt ähnlich diskreditiert wie die Rassengenetik des „III. Reichs“ die deutsche. LYSSENKOS wütende Angriffe gegen die klassische Genetik von MENDEL, MORGAN, VAVILOV und andere führende Biologen (darunter die Herausgeber des Bot. Journal SUKATSCHEW und BARANOV) führten zufolge Unterstützung durch die staatliche Diktatur zu deren Absetzung und Kaltstellung, 1940 zur Verhaftung VAVILOVS und 1942 zu seinem vorzeitigen Tod. Als Teilnehmer des allrussischen Botanikerkongresses in Leningrad 1932 auf persönliche Einladung VAVILOVS und der internationalen Botanikerkongresse von Amsterdam 1935, Stockholm 1950, wo sich LYSSENKOS Vertreter GLUSCHTSCHENKO eine berechtigte Abfuhr holte, und Paris 1954, wo mir VAVILOVS Mitarbeiter und Nachfolger JOUKOVSKY berichtete, bin ich Zeuge dieser Vorgänge geworden (s. u. a. BARANOV u. LEBEDEV über VAVILOVS Besuche bei MITSCHURIN im Bot. Journ. 1955, LAVRENKO, JOUKOVSKY u. a. über VAVILOVS Werk anlässlich seines 80. Geburtstages im Bot. Journ. 1964 und über LYSSENKOS Aufstieg und Niedergang und die Rehabilitation seiner Opfer das Buch MEDWEDEWS 1969/71).

Während die Ergebnisse der Zytogenetik schon lange für die Taxonomie (Cytosystematik oder Karyosystematik, sprachlich schlecht neuerdings „Biosystematik“ genannt) ausgewertet werden (s. z. B. die Berichte in den „Fortschr. d. Botanik“ seit 1954, die „Newsletter“ der „Internat. Organization of Biosystematists“ und die seit 1967 von den „Phytogenetischen“ Laboratorien in Straßburg und Lille herausgegebenen Jahresberichte über Karyosystematik und Zytogenetik), werden diese Ergebnisse im Gegensatz zu denen der Paläontologie in den meisten Lehrbüchern der Arealkunde noch kaum beachtet, erstmals wohl in dem von CAIN 1944.

Wohl werden in den neueren Floren aus Nord- und Mitteleuropa, seit 1964 auch ganz Europa und Nordamerika immer häufiger Chromosomenzahlen angeführt. Die von G. TISCHLER 1935 begründete, von A. und D. LÖVE und andern vielfach bestätigte Regel, daß die Zahl der Polyploiden mit der Breite zunimmt, was mit der erhöhten Vitalität vieler Polyploiden zusammenhängt, wie ja auch polyploide Kulturpflanzen ihre diploiden Vorfahren größtenteils verdrängt haben, ist längst bekannt. Die Genzentren-Theorie von VAVILOV (seit 1926) und seinem Mitarbeiter JOUKOVSKY ist nur von Ignoranten, wie LYSSENKO, bestritten worden; aber die meisten Lehrbücher der Pflanzengeographie und im besonderen der Arealkunde (Arealologie, Arealonomie, Areagraphie usw.) haben von diesen Erkenntnissen noch kaum Notiz genommen. Noch immer werden der starren Typenlehre zuliebe diploide Stammsippen als bloße Varietäten oder Subspecies weiter verbreiteter Polyploider bewertet, nur außerhalb der alpinen Vereisungen erhaltene diploide Sippen, die seit 1894 DRUDE und seit 1900 GRADMANN „praealpin“, SCHUSTLER 1918 und THORN 1957 „dealpin“, d. h. von den Alpen herabgestiegen, nannten, für Abkömmlinge in den Alpen weiter verbreiteter polyploider Sippen gehalten, obgleich dies I. MANTON 1935, LÖVKVIST 1957, TITZ 1968 u. a. für Cruciferen, EHRENDORFER seit 1953 besonders für *Galium*-Sippen widerlegt haben. Für viele Farne (z. B. *Polypodium*- und *Asplenium*-Arten nach MANTON, D. E. MEYER, DAMBOLDT u. a.), mehrere Ericaceen und *Empetrum* (nach HAGERUP u. a.) gilt, daß die diploiden Sippen empfindlicher und besonders in den Gebirgen weniger verbreitet als tetraploide und hexaploide Sippen sind, doch gibt es von dieser Regel auch Ausnahmen (z. B. *Vaccinium uliginosum* und *Oxycoccus*). Ob das Verhalten von *Arctous alpina*, die in den Alpen basiphiler und schneeschutzbedürftiger als im Norden ist, genetisch bedingt ist, bleibt noch zu untersuchen. Eine allgemeine Zunahme der Polyploiden mit der Höhe in den Alpen konnten FAVARGER und LANDOLT nicht feststellen. Sowohl unter weitverbreiteten Arten im Norden (wie *Rubus chamaemorus*) und in den Alpen (wie *Carex curvula*), wie unter den Endemiten der Südalpen (z. B. *Saxifraga arachnoidea*) gibt es hoch polyploide Arten, deren diploide Vorfahren entweder noch nicht gefunden oder ausgestorben sind. Sowohl der Formenreichtum (z. B. von *Saxifraga oppositifolia* und *Silene acaulis* in den Alpen verglichen mit ihrer Einförmigkeit im Norden), wie die Lokalisierung diploider Sippen gegenüber polyploiden lassen, wie besonders A. und D. LÖVE gezeigt haben, die Ausgangsgebiete arktisch-alpin verbreiteter Sippen erkennen, die in vielen Fällen (besonders bei Cyperaceen, Rosaceen und Asteroideen) entweder in Nordamerika oder, wie HULTÉN betont hat, im besonders wenig vergletschert gewesenen Bering-Gebiet zu suchen ist. In anderen Fällen, besonders bei Sippen afrikanischer und mediterraner Herkunft wurden diploide Sippen nur in der Alten Welt gefunden.

Von besonderem Interesse sind die karyosystematischen und karyochorologischen Verhältnisse einerseits bei den besonders von VAVILOV und seinen Mitarbeitern untersuchten Kulturpflanzen und andererseits bei den geselligen Wildpflanzen oder „Aedificatoren“, weil deren Areale zugleich die der von ihnen gebildeten Vereine (Societäten oder Synusieen) und der nach solchen Vereinen (Verbindungsbeständen im Sinn von HULT 1881), wie Baumbeständen, aber auch Zwergstrauchheiden und Torfmoosvereinen benannten Konsoziationen sind.

II. Damit kommen wir von den Sippenarealen zu den Zönosenarealen, von der Artarealkartierung zur Vegetationskartierung, deren Grundbegriffe besonders SCHRÖTER in seinen „Vorschlägen für eine Nomenklatur der Formationslehre“ 1902 und in dem zusammen mit FLAHAULT 1910 dem Brüssler Botanikerkongreß vorgelegten Programm klargestellt hat. Darnach sind nur in kleineren, floristisch einheitlichen Gebieten nach dem Artenbestand gebildete und benannte „Bestandestypen“ als „Associationen“, dagegen die ökologisch und physiognomisch entsprechenden Gesellschaften floristisch verschiedener Gebiete als „Formationen“ zu bezeichnen und entweder durch ihre Standortbedingungen oder durch ihre Lebens- oder Wuchsformen zu charakterisieren, wie es ja schon HUMBOLDT, GRISEBACH, WARMING u. a. getan haben.

Seither haben viele Autoren, wie CLEMENTS 1902—16, TANSLEY 1911—20, RÜBEL 1913—16, DU RIETZ 1917—21, GAMS seit 1918, NORDHAGEN 1919—22, SUKATSCHEW 1922—60, REVERDATTO 1927—37, zuletzt in Böhmen NEUHÄUSL seit 1963, HOLUB und JIRASEK seit 1967 versucht, diese Begriffe schärfer zu fassen und weiter zu gliedern. Seit 1915 wollten BRAUN-BLANQUET und seine Anhänger W. KOCH, TÜXEN u. a., alle, auch die abstraktesten Vegetationseinheiten nur nach dem Artenbestand zu einem hierarchischen „System“ aufschlüsseln und ihre „Verbände“, „Ordnungen“ und „Klassen“ nach einzelnen Arten auch in Gebieten benennen, wo diese gar nicht vorhanden sind, z. B. Kalk-Chasmophytien auch in Norddeutschland nach *Potentilla caulescens*, Silikatschuttvereine auch außerhalb der Zentralalpen nach *Androsace alpina* usw. Das habe ich mit vielen Biozöotikern, wie R. GRADMANN, einem der Pioniere der floristischen Assoziationsbeschreibung, E. SCHMID, H. MEUSEL, M. E. POORE, R. H. WHITTAKER, stets als sinnwidrig und unlogisch abgelehnt. Die gemäß der Mehrzahl der ökologischen Faktoren sowohl nach ihrer ökologischen wie nach ihrer floristischen Verwandtschaft mehrdimensionalen Beziehungen zwischen den Biozönosen verschiedenen Rangs sind zunächst zu mehrdimensionalen ökologischen Reihen anzuordnen (zu „ordinieren“), wie es in Nord- und Osteuropa und Nordamerika längst üblich ist, und dann, zwecks ihrer Beschreibung irgendwie, ökologisch, physiognomisch oder auch floristisch aufzuschlüsseln (zu „klavifizieren“), was je nach dem zu behandelnden Material auf sehr verschiedene Weise geschehen

kann und soll. Schlüsselgruppen sollen nur dann nach Gattungen oder auch Arten benannt werden, wenn diese im ganzen behandelten Areal vorhanden sind, z. B. *Pineta ericosa* in Europa, *Cembreta rhododendrosa* in Eurasien. In beiden Fällen handelt es sich nicht mehr um Konsoziationen eines kleineren Florengbietes, sondern um Isozönosen, die nur in Ausnahmefällen, wie den genannten, nach weit verbreiteten Gattungen benannt werden können. Bloße Schlüsselgruppen mit Autornamen und Daten zu versehen hat keinerlei wissenschaftlichen Wert.

Bei der Vegetationskartierung, über deren Grundlagen und Fortschritte RÜBEL seit 1916, GAUSSEN seit 1947, A. W. KÜCHLER seit 1954, OZENDA seit 1956, V. SOZAVA und seine russischen Mitarbeiter seit 1962 fortlaufend berichten, können Sozietäten (Synusieen) nur in Karten größten Maßstabes etwa von 1 : 10 bis 1 : 1000 ausgeschieden werden, zusammengesetzte Biozönosen (nach mehreren Sozietäten gebildete Soziationen und nach einer einzigen maßgeblichen gebildete Konsoziationen) von etwa 1 : 1000 bis 1 : 50.000, bei kleinerem Maßstab über 1 : 100.000 nur noch ausnahmsweise und hauptsächlich nur aus mehreren Konsoziationen gebildete Komplexe, Höhenstufen, Gürtel usw. In einigen Karten größeren Maßstabes, wie der des „Brabantse Biesbosch“ von ZONNEVELD 1960 und in neueren russischen Vegetationskarten sind schon die unterschiedenen Einheiten in 2- bis 3-dimensionalen Legenden gruppiert worden. Mehrfach sind auch für das gleiche Aufnahmegebiet 2 oder mehr verschiedene Vegetationskarten gegeben worden, z. B. zur Unterscheidung der tatsächlichen (aktuellen) und der nach dem heutigen Klima möglichen (potentiellen) Vegetation oder nach verschiedenen Methoden aufgenommene Karten, so vom Geobotanischen Institut Zürich 1957 vom Creux du Van im Jura (MOOR u. SCHWARZ) und 1967 aus dem Aargauer Mittelland 1 : 10.000 veröffentlichte Karten, jeweils eine mit floristisch aufgeschlüsselten Assoziationen und Subassoziationen und eine physiognomisch nach Wuchsformen im Sinne E. SCHMIDS aufgeschlüsselt und zu Gürteln angeordneten Phytozönosen.

Eine Kartierung homologer Sozietäten verschiedener Florenggebiete, d. h. Isozöen in meinem Sinn, ist wohl nirgends und auch die homologer Soziationen und Konsoziationen, d. h. Isozönosen, nur selten versucht worden, wogegen Karten von Isozönosenkomplexen in großer Zahl vorliegen. Während in großmaßstäblichen Vegetations-, ebenso wie in geologischen Karten sich die Wahl der Farben und Signaturen nach dem Untersuchungsgebiet und den verfügbaren technischen und finanziellen Mitteln richten muß, ist für Vegetationskarten sowohl kleinerer Gebiete wie ganzer Kontinente in kleinerem Maßstab wiederholt, so von BROCKMANN und RÜBEL schon seit 1912 und von GAUSSEN seit 1947 vorgeschlagen worden, die Farben und Signaturen zu standardisieren, sodaß durch bestimmte Farben

auch von floristisch gefaßten Einheiten ihre Ökologie und Physiognomie angedeutet werden kann.

Auch viele Vertreter der floristischen Aufschlüsselung nach „Charakterarten“ haben erkannt, daß diese mindestens in vielen Fällen nur von lokaler Bedeutung sind. Insbesondere erscheinen viele in ihrem Optimalgebiet oder Hauptareal euryözische, d. h. auf verschiedenen Böden und in verschiedenen Zönosen gedeihende Arten an den Grenzen ihres Gesamtareales oder in kleineren Teil- oder Reliktarealen als stenözische, d. h. auf ganz bestimmte Böden und Zönosen beschränkte „Charakterarten“. Daß es wenig sinnvoll ist, Zönosen nach solchen an ihrer Existenzgrenze angelangten Arten statt nach den Soziationen und Konsoziationen bestimmenden Dominanten oder Aedificatoren zu benennen und anzuordnen, bedarf kaum besonderer Begründung. Als Beispiele seien an ihrer Nord- und Ostgrenze stenözische, auf bestimmte Böden, z. B. Serpentin, gebundene, aber in ihrem alpinen Hauptareal recht euryözische Arten, wie *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus* und mehrere Arten von *Pinus* und *Daphne* genannt. Auch bei floristischen Aufschlüsselungen sollten stets die Gesamtareale der als „Charakterarten“ zu verwertenden Arten und ihr Verhalten auch in den Optimalgebieten berücksichtigt werden. Zur Bildung abstrakter Einheiten sollten nach Möglichkeit möglichst weit verbreitete Gattungen und Arten und nicht Endemiten kleinerer Gebiete verwendet werden, z. B. für alpine Silikatschuttvereine nicht die endemisch-zentralalpine *Androsace (Aretia) alpina*, sondern die viel weiter verbreiteten *Ranunculus glacialis* (= *Oxygraphis vulgaris*) und *Oxyria digyna*, weshalb ich lieber von einer „*Oxygraphis* — *Oxyria* — Union“, als von „*Androsacetalis alpina*“ spreche; bei den ophiolith-holden Chasmophytien lieber von einer „*Asplenium cuneifolium-adulterinum*-Union“ statt von „*Halacsyetalia sendtneri*“. Während vorwiegend hemikryptophytische Chasmophytenvereine als *Aspleneta rupestris* zusammengefaßt werden können, ist es widersinnig, alle so verschieden zusammengesetzten Kalkgeröllvereine verschiedener Gebirge nach einer einzigen Gattung oder Art zu benennen. Zur Benennung und Anordnung der meisten Isozönosen sind die dominanten Wuchsformen weitaus geeigneter, zur linearen Reihung der wurzelnden Isozönosen die bewährten Namen RAUNKIAERS praktischer als die viel komplizierteren seines Vorgängers WARMING, von DU RIETZ, E. SCHMID u. a.

#### Auswahl der Literatur

- AVDULOW N. P. 1931. Karyo-systematische Untersuchung der Gramineen. Suppl. 44 z. Bull. of Appl. Bot. Leningrad, 352 S.
- BARANOV I. A. & LEBEDEV D. W. 1958. Vergessene Seiten aus MITSCHURINS Biographie; MITSCHURIN u. VAVILOV. Bot. Journal 40, 752—757.
- BRAUN-BLANQUET J. 1928. Pflanzensoziologie. Berlin, 2. Auflage 1951, 3. 1964 Wien.

- BRAUN-BLANQUET J. 1968: L'école phytosociologique Zuricho-Montpellieraine et la S. I. G. M. A. Vegetatio 16.
- CAIN St. A. 1944. Foundations of Plant Geography. New York—London, 556 S.
- CROIZAT L. 1952. Manual of Phytogeography. The Hague, 480 S.
- 1960. Panbiogeography.
- EHRENDORFER F. 1962. Cytotaxonomische Beiträge zur Genese der mitteleuropäischen Flora und Vegetation. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 75.
- EICHLER J., GRADMANN R. & MEIGEN W. 1905—1927. Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg 61—82
- FAVARGER C. 1950. Polyploidie et vicariance dans la Flore alpine. Archiv d. J. Klaus-Stiftung Zürich XXV, 3/4, 472—477.
- 1949—1953. Notes de Caryologie alpine. Bull. Soc. Neuchateloise d. Sc. nat. 72—76.
- GAMS H. 1918. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich 63, 293—493.
- 1941. Über neue Beiträge zur Vegetationssystematik unter besonderer Berücksichtigung des floristischen Systems von BRAUN-BLANQUET. Bot. Archiv 42.
- 1961. Erfassung und Darstellung mehrdimensionaler Verwandtschaftsbeziehungen von Sippen und Lebensgemeinschaften. Ber. Geobot. Institut Zürich f. 1960, 96—115.
- 1967. Anordnung (Ordination), Aufschlüsselung (Klavifikation) und Systematik (Klassifikation) von Biozönosen und anderen Naturerscheinungen. Aquilo (Oulu) 6, 9—17.
- GRADMANN R. 1909. Über Begriffsbildung in der Lehre von den Pflanzenformationen. Beibl. 99 zu ENGLERS Bot. Jahrbuch.
- 1941. Methodische Grundfragen und Richtungen in der Pflanzensoziologie. Beih. 131 zu Feddes Repert.
- HAGERUP O. 1933. Studies on polyploid ecotypes in *Vaccinium uliginosum* L. Hereditas XVIII.
- 1940. Studies on the significance of Polyploidy: *Oxycoccus*. Hereditas XXVI.
- 1946. Studies in the Empetraceae. Danske Vidensk. Selsk. biol. Medd. XX, 5.
- HOWARD W. L. 1946. Luther BURBANK, a victim of hero worship. Chronica bot. 9.
- HULTÉN E. 1937. Outline of the history of arctic and boreal biota during the Quarternary period. Diss. Stockholm.
- 1950 (2. Aufl. 1971). Atlas of the distribution of vascular plants in NW-Europe. Stockholm.
- 1958. The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connections. K. Svenska Vet. Akad. Handl. IV, 7.
- 1962—1970. The circumpolar plants I—II. Ibid. VIII und XIII.
- KÜCHLER A. W. 1950. Die physiognomische Kartierung der Vegetation. Peterm. geogr. Mitt. 94.
- 1957. Vergleichende Vegetationskartierung. Vegetatio 9.

- LAVRENKO E. M., JOUKOVSKY P. M. u. a. Zum Gedenken N. I. VAVILOVS an seinem 80. Geburtstag. Bot. Journ. 53 (russisch).
- LÖVE A. & D. 1949. The geobotanical significance of Polyploidy. Portugal. Acta biol. Vol., 273—352.
- 1957. Arctic Polyploidy. Proc. Genet. Soc. of Canada II, 23—27.
- MANTON I. 1934. The problem of *Biscutella laevigata* L. Zeitschr. f. induct. Abstamm.- und Vererbungslehre LXVII, II, 41—57 1937 in Ann. of Bot. I, 3, 439—462.
- 1955. The importance of Ferns to an understanding in the British Flora. Species studies in the Brit. Flora, London.
- MEDWEDEW S. A. 1969. The Rise and Fall of T. D. LYSSENKO. New York—London (Columbia Univ. Press).
- 1971. Der Fall LYSSENKO. Eine Wissenschaft kapituliert. Hamburg (Hoffmann & Campe).
- MEUSEL H. 1943—1944. Vergleichende Arealkunde. Berlin (Borntraeger), 554 S.
- 1959. Arealformen und Florenelemente als Grundlagen einer vergleichenden Phytochorologie. Forschungen u. Fortschritte 33.
- 1965. Mit E. JAEGER & E. WEINERT. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. I. Jena (G. Fischer).
- MOOR M. & SCHWARZ U. 1957. Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux du Van-Gebietes (Jura des Kantons Neuenburg). Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz 37; s. auch Veröff. d. Geobot. Institut Zürich 39, 1967.
- NIKLFIELD H. 1971. Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon 20.
- 1972 (separat 1970). Der niederösterreichische Alpenstrand — ein Glazialrefugium montaner Pflanzensippen. Jahrb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. 37.
- OZENDA P. 1963. Principes et objectifs d'une cartographie de la végétation des Alpes à échelle moyenne. Documents p. la Végét. d. Alpes 1.
- 1964. Biogéographie végétales. Paris (Doin), 374 S.
- 1966. Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud. Docum. p. la Carte de la Végét. d. A. 4, 3—198.
- 1972. Exposé analytique Ibid., 10, 27—39.
- POORE, M. E. D. 1955/1956. The use of phytosociological methods in ecological investigations. Journ. of Ecol. 43/44.
- SCHMID E. 1942. Über einige Grundbegriffe der Biocoenologie. Ber. Geobot. Inst. Zürich 1942.
- 1963. Die Erfassung der Vegetationseinheiten mit floristischen und epimorphologischen Analysen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 73.
- SCHRÖTER C. 1902. Vorschläge für eine Nomenklatur der Formationslehre. Bodensee-Forschungen IX 2, Lindau.
- mit Ch. FLAHAULT 1910. Phytogeographische Nomenklatur. III. Inter. Botan. Kongreß Brüssel.
- 1910. Über pflanzengeographische Karten. Ebenda, 97—154.
- 1913. Genetische Pflanzengeographie. Handwörterbuch d. Naturwiss. IV. 2. Aufl. 1933.

- SOCZAVA V. 1962. Prinzipien u. Methoden d. geobotan. Kartographie. Moskau—Leningrad, seit 1963 Nachträge dazu (russisch).
- SZAFER W. 1964. Ogólna Geografia roślin. Warschau, 433 S.
- SZWEYKOWSKI J. 1958ff. Hepaticae, in: Atlas of geographical distribution of spore-plants in Poland, Posen.
- THORN K. 1957. Praealpin-Dealpin, Wandlungen eines Arealbegriffes. Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. Stolzenau N. F. 6/7.
- 1958. Die dealpinen Felsheiden der Frankenalb. Sitz. ber. Physik.-mediz. Soz. Erlangen 78.
- VAVILOV N. I. 1927. Geographical regularities in the distribution of genes of cultivated plants. Bull. Appl. Bot. 17, Leningrad.
- 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants (Selected writings). Chronica bot. 13 (s. auch JOUKOVSKY u. Mitarb. 1968 u. die 5-bändige russische Gesamtausgabe der Werke VAVILOVS).
- VESTER H. 1940. Die Areale und Arealtypen der Angiospermen-Familien. Diss. München, Botan. Archiv 41, 203—275, 295—356, 520—577.
- WHITTAKER R. H. 1962. Classification of natural communities. Bot. Rev. 28.
- 1966. Gradient Analysis of Vegetation. Brookhaven.
- WIDDER F. J. 1964. Der Wandel des Arealbildes von *Dianthus alpinus*. Ber. Bayer. Bot. Ges. XXXVII, Nachtrag 1968 in Phytion 13.
- WULF E. W. 1932 (2. russ. Aufl. 1933, 3. 1939, engl. 1943). An introduction to historical plant geography. Russ. im landwirtsch. Staatsverlag Leningrad, engl. Übersetzung in Chron. Bot. Comp., 223 S.
- 1944. Historische Pflanzengeographie d. Erde. Staatsverlag Moskau—Leningrad (russisch).
- ZOONEVELD, I. S. 1960. De Brabantse Biesbosch. Diss. Wageningen.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [16\\_1\\_4](#)

Autor(en)/Author(s): Gams Helmut

Artikel/Article: [Zur Problematik der Sippen- und Zönosen-Areale. 65-74](#)