

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)
Band: 43 (1970)

Artikel: Bemerkungen zu einigen Vegetationsgürteln in den Westalpen
Autor: Schmid, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308328>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.12.2024

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

Bemerkungen zu einigen Vegetationsgürteln in den Westalpen

von E. SCHMID

Institut für Systematische Botanik
der Universität Zürich

Die 14. Internationale Pflanzengeographische Exkursion vermittelte einen umfangreichen Überblick über die Vegetation der Südwestalpen. Dank der intensiv vorbereiteten Führung durch die französischen Kollegen konnte die Fülle der Eindrücke der abwechslungsreichen Vegetation und Flora bewältigt werden.

Es ist einleuchtend, daß eine eindeutige Grenzziehung der Vegetationseinheiten eine schwierige Aufgabe ist in einem Gebiet, welches im Laufe der Postglazialzeit so oft durch Klimaänderungen in der Fixierung der Standorte unterbrochen wurde. Selbst auf die kleinen Lebensgemeinschaften der Spezialstandorte machen sich diese Wechsel der Umwelt bemerkbar, indem auch in ihnen Artenkombinationen zustande gekommen sind, welche nicht den Eindruck wohlkonsolidierter Assoziationen machen. So sind zum Beispiel die Fichtenwälder der unteren Stufe durchsetzt mit Arten des zurückgewichenen Buchen-Weißtannen-Waldes, oder der oberste Teil des Lärchen-Arven-Gürtels ist oft ganz baumfrei, aber durch die Anwesenheit von Arten wie *Alnus viridis*, *Rhododendron*, *Calamagrostis villosa*, Hochstauden wie *Gentiana species*, *Adenostyles* u. a. ist deutlich die Zugehörigkeit zu diesem Gürtel bezeugt.

An der Mittelmeerküste, landeinwärts vom halophilen Litorale, hat MOLINIER (1937) Reste der *Tragacantha*-Vegetation nachgewiesen. Wie GAMS im Bericht über die 10. Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch Spanien 1956 gezeigt hat, bildet diese Vegetation in den Gebirgen des östlichen Mediterrangebietes größere Bestände (vgl. die halbschematische Karte des Mediterrangebietes von SCHMID [1949]) und kommt in Resten bis Spanien vor, auf konkurrenzarmem Boden in Küstennähe, durchaus nicht nur auf Leguminosen beschränkt. In Sardinien und am Marmarameer sind es zum Beispiel *Centaurea*-Arten wie *C. horrida* u. a.

Besonders gewichtig zeigte sich die breite Zone der mediterranen Vegetation vom Litorale bis weit hinauf in die Alpentäler, sowohl des *Quercus ilex*-Gürtels wie auch der auf Silikatböden aus der Zone der Monts-des-Maures her bis zu den Oces von Apt vordringenden Fragmente des *Genisteen-Ericoiden*-Gürtels. Der südliche Teil der Westalpen wird beherrscht durch den reliktsch an günstigen Standorten bis in die Breite von Die vorhandenen *Quercus ilex*-Gürtel, durch den *Quercus pubescens*-Gürtel, der bis in das obere Durance-Tal große Bestände von Eiche und Föhre bildet, und anderseits durch die montanen und subalpinen Gürtel der Buche und Weißtanne, der Lärche und Arve und durch den *Vaccinium-Loiseleuria*- und *Carex-Elyna*-Gürtel. In den Alpes maritimes gelangen sie bis in die Nähe des Meeres. Erst im feuchteren kühleren Klima der

Zone von Grenoble beginnt, zuerst in Fragmenten in den Schluchten, wie im Stadtwald von Briançon, der Laubmischwald seine Herrschaft in den tiefen Lagen. Damit ist auch der Anschluß an die Vegetationsverhältnisse der mittleren und östlichen Alpen erreicht. Er wird auch nicht gestört durch die *Pulsatilla*-Waldsteppen und die *Stipa*-Steppen des Aostatales und der Maurienne und Tarentaise, denn auch im Wallis und weiterhin östlich bis in das Gardaseegebiet kommen diese xerischen Vegetationen vor.

Der *Laurocerasus*-Gürtel

Dieser fehlt den Westalpen als zusammenhängende Vegetation. Immergrüne Relikte reichen weit hinein bis in den *Fagus-Abies*-Gürtel, so *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, *Buxus sempervirens*, *Hedera helix*, *Carex pendula*, *Festuca silvatica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Daphne laureola* u. a. Als nordhemisphärischer, mit Unterbrechungen durchgehender und von der Umformung durch das Roßbreitenklima nicht erfaßter Vegetationsgürtel grenzt der *Laurocerasus*-Gürtel da, wo normale Vegetationsfolgen vorhanden sind, wie im Monsungebiet Ostasiens, südlich an die subtropische Lauraceen-Matrix und kann deshalb nicht zur mediterranen Flora gerechnet werden. Er zeigt die ersten extratropischen Veränderungen der Wuchsformen, Saisonierungen wie Knospenschutz, Jahresringe der Stämme, Entholzungen, Verkürzung der Lebensdauer bei Stauden u. a. Auffallend ist die Umformierung beim *Buxus*baum, der vom bis 16 m hohen Unterwuchsbaum des kolchischen Waldes im *Quercus pubescens*-Gürtel des westlichen Mediterrangebietes zum Strauch trockener Hänge wurde ähnlich wie im westlichen Mediterrangebiet *Quercus coccifera* von der Baumform zur Strauchform übergegangen ist. Auch für die Verkleinerung der Blattgröße oder für die Verkürzung der Lebensdauer der Blätter lassen sich in den beiden Gürteln drastische Beispiele finden, so zum Beispiel beim *Rhamnus imeretinus*, *Rh. fallax*, *Rh. alpinus*, bei *Prunus* der Sektion *Padus*: *Prunus laurocerasus*, *P. padus*. Die meisten dieser Arten sind auf den Schutz des Bioklimas des Buchenwaldes angewiesen. In feuchtwarmen Gebieten wie in der Kolchis, in Ostasien, ist das Übergangsbereich zwischen den beiden Gürteln viel breiter.

Der *Quercus ilex*-Gürtel

Seine Wälder sind durch den Menschen vernichtet oder völlig verändert worden, so daß von einer natürlichen Dendrokratie nicht mehr die Rede sein kann. Er reicht vom Meer bis in die Alpentäler, wo er mit einzelnen Arten, darunter auch *Quercus ilex*, als Relikt aus einer wärmeren Klimaperiode bis über 1000 m Höhe sich erhalten hat. Der Gürtel ist ein Produkt der sommerlichen Roßbreitensituation des Mittelmeergebietes und an die Gebiete mit drei Monate dauernder Dürrezeit gebunden. *Pinus halepensis* und *Quercus coccifera*

bezeichnen ihn besser als *Quercus ilex*, welche schon im Paläogen aufgetreten ist und welche im verbreiterten Areal bis an die Küsten des Atlantik vorstößt. Für das Verständnis der Entstehung sind wichtig die Zusammenhänge mit der subtropischen *Laurocerasus*-Gürtel-Vegetation der Kanaren und Madeiras. Deren Unterwuchs besitzt viele Halbsträucher wie *Echium*-, *Sonchus*-, *Globularia*-, *Psoralea*-, *Carlina*-, *Micromeria*- und *Crambe*-Arten, welche im trockenen Mediterrangebiet zu Stauden und Kräutern modifiziert wurden (SCHMID 1954, MEUSEL 1965).

Wie wichtig für das Vorkommen bestimmter Vegetationseinheiten die Gesteinsunterlage ist, zeigt auch das Relikt südmediterranen *Quercus ilex*-Gürtel-Vegetation auf Dolomit zwischen Nice und Menton mit *Ceratonia siliqua* und *Euphorbia dendroides*.

Der *Quercus pubescens*-Gürtel

Er schließt sich an den *Quercus ilex*-Gürtel an und muß noch der mediterranen Vegetation zugeteilt werden, da seine Wuchsformen von der sommerlichen Trockenheit des Roßbreitenklimas geprägt sind. Seine Verbreitung, mit Vorstößen westlich und östlich die Alpen umgehend, reicht aber bis Mitteleuropa, wo seine Reste aus einer trockenwarmen Klimaperiode sich an extremen Stellen auf Gips, Malmkalkfelsen des Jura halten konnten. Wie in den Nordwestpyrenäen ist er postglazial nicht auf die Nordflanke der Mitte des Gebirges vorgedrungen und fehlt in den Alpen auf der ganzen Strecke vom Bodensee bis Niederösterreich. Im südlichen Teil der Westalpen dominiert er auf große Strecken, zum Teil durchsetzt mit Resten des *Quercus ilex*-Gürtels und auf Silikatgesteinsböden vom *Genisteen-Ericoideen*-Gürtel. Die Nordgrenze in den Westalpen liegt für isolierte Bestände im Wallis und im Aostatal. Zusammenhängende Föhrenwaldbestände des *Quercus pubescens*-Gürtels kommen in den trockenen Tälern bis in die Maurienne und Tarantaise vor; doch ist zu beachten, daß zum *Quercus pubescens*-Gürtel nur der *Pinus silvestris*-Wald mit submediterrane Unterwuchs, nicht aber das *Pinetum astragalosum* des *Pulsatilla*-Waldsteppen-Gürtels und das *Pinetum arctostaphylosum* des *Larix-Pinus cembra*-Gürtels gehören. Der *Quercus pubescens*-Gürtel gehört nicht zu den zonalen, nordhemisphärisch durchgehenden Gürteln und ist auf das bis nach Ostiran reichende Winterregengebiet beschränkt, hat jedoch im Roßbreitenbereich des südwestlichen Nordamerikas ein Gegenstück mit gleichen Wuchsformen (z.B. *Quercus pseudoprinus*).

Der *Pulsatilla*-Waldsteppen-Gürtel

Dieser umfaßt die *Pinus silvestris*-Wälder des Jura und Vercors (das *Pinetum jurassicum*), das *Pinetum astragalosum* der Trockentäler und das *Pinetum ericosum* der internen und nördlichen Alpen. Die Föhrenwälder des *Quercus pubescens*-Gürtels, das *Pinetum submediterraneum*, gehören nicht dazu; charak-

teristisch ist im letzteren der Föhrenwald auf den Nordhängen, während *Quercus pubescens* die Südhänge besiedelt. Die subalpinen Föhrenwälder, das *Pinetum arctostaphylosum*, gehört zum subalpinen Lärchen-Arven-Gürtel. Mit diesem Anteil der Föhren-Vegetation der Südwestalpen wird deren Alleinherrschaft zur Präborealzeit dokumentiert, einer Zeit, in welcher die nordischen Vegetationen bis in das westliche Mediterrangebiet und in das Atlasgebirge hereinreichten.

Zur Methodik der Abgrenzung der Vegetationsgürtel

Die Reise durch die Westalpen unter der Führung der Kenner der komplizierten Flora und Vegetation hat einen Überblick über die Großgliederung der Vegetation ermöglicht. Sie hat auch gezeigt, wie notwendig es ist, die Vegetationsgürtel und ihre Phytocoenosen, Assoziationen und Formationen durch *kombinierte Analysen* zu erfassen. Dazu gehört die *Floristik* der rezenten Vegetationen, Taxonomie und Zytotaxonomie, die phylogenetischen Trends, Chorologie und Epiontologie (besonders auch die Pollenanalyse, vgl. die Arbeiten von FIRBAS, LÜDI, WELTEN, ZOLLER). Erst sie machen die Vermischung ganz verschiedener Floren verständlich, welche in einer Gebirgslandschaft so auffallend und häufig sind. Dazu kommt die Analyse der *ökologischen Formen*, welche den Aufbau, die Herkunft der Lebensgemeinschaften, ihre Angepaßtheit an den Standort und auf Grund ihrer Evolution ihre Entstehung erklären. Man vergleiche zum Beispiel die Formen der Kanaren-Halbsträucher mit denjenigen der mediterranen aus gleichen Gattungen. Im kleinen hat STOJANOFF (1926) den Unterschied zwischen Assoziation und Formation demonstriert durch das Beispiel der Bergwiesen des Rhodopegebirges, deren reiche Flora von Gipfel zu Gipfel wechselt bei gleichen Wuchsformen.

Die Wuchsformenanalyse (Epimorphologie), die Lehre von den ökologischen Formen, hereditären und individuellen, gehören zur Grundlagenforschung der Pflanzengeographie. Notwendig ist auch die Analyse der *topologischen*, edaphologischen und klimatologischen und paläoklimatischen Verhältnisse (vgl. die Arbeit von CABAUSSEL [1967]). Die schwierigste Analyse ist die Untersuchung der *Ökumene*, des vom Menschen besiedelten Landes. Sie kann nur mit Hilfe von historischen, ökologisch-soziologischen Bearbeitungen erfolgen, wenn sie Auskunft geben soll über die tiefgreifenden Einwirkungen und Veränderungen der Vegetation durch den Menschen.

Die so gewonnenen Erkenntnisse koindizieren miteinander und erlauben uns, die Vegetationen anzuordnen, den Stufenbau der Großgliederungseinheiten, der *Vegetationsgürtel*, zu vergleichen und die Reste früherer Lebensgemeinschaften oder auch einzelner Arten zu erkennen, welche sich im Schutze des Bioklimas nachfolgender Phytocoenosen erhalten haben, wie etwa die Buchenwald-Arten im nach oben anschließenden *Abies*-Wald oder die polsterbildenden *Astragali* der konkurrenzarmen Standorte im Litorale. Auch Wuchsformen besitzen oft

eine gewisse Resistenzkraft innerhalb einer veränderten Umgebung, kommen plurizonal vor, wie etwa diejenige der Gewächse mit unterirdischen Reservestoffspeicherorganen. Sehr deutlich zeigt sich hier zum Beispiel der Unterschied zwischen den im Zeitraum von wenigen Jahrtausenden gewanderten extratropischen, vor allem den europäischen Vegetationen und derjenigen der konsolidierten tropischen Feuchtwaldgebiete. Diese sind zwar an Arten viel reicher, ihre Positionen und Rollen sind jedoch viel strenger strukturiert.

Wir haben die aufeinanderfolgenden Phasen der Postglazialzeiten mit ihren originalen Resten zu vergleichen, mit den Resten früherer Phasen, soweit sie zugemischt sind zu rezenten Vegetationen oder sich erhalten haben an konkurrenzarmen Reliktstandorten, mit der aktuellen Vegetation, und wir müssen sie in die größeren Zusammenhänge stellen unter der Kontrolle der taxonomischen, zytotaxonomischen, chorologischen, phylogenetischen und ökologischen Analysen, im Zusammenhang mit den Veränderungen der Umwelt und den Einwirkungen des Menschen. Nur so wird das Bild der im Laufe der Nacheiszeitphasen aus den eiszeitlichen Refugien eingewanderten Vegetationen übersichtlich und nachweisbar.

Es zeigt sich, daß für die Deutung der Vegetationsverhältnisse auch der Südwestalpen ausschlaggebend die floristischen Analysen sind, unterbaut mit taxonomischen, zytotaxonomischen, chorologischen, florenhistorischen, pollenanalytischen und phylogenetischen Daten. Ein reiches taxonomisches Material ist in vielen neueren, aber auch älteren Gattungsmonographien enthalten. Dazu gehört ferner die Kenntnis der Formationen, welche durch Wuchsformenanalysen vermittelt wird, wobei deren Evolution mit der phylogenetischen parallellaufend wichtige Hinweise auf die Vegetationsentwicklung liefert. Eine bloß physiognomische Untersuchung genügt dabei für die Aufstellung der in der Phytocoenose gespielten Rollen jedoch nicht, und auch nicht für die Erfassung der Relationen zwischen den floristischen und den epimorphologischen (ökologischen) Befunden. Gerade diese Relationen dienen als zwingende, ausschlaggebende Fakten nicht nur bei der Erforschung der Geschichte und Herkunft einer Vegetation, sondern auch bei der Umgrenzung der Vegetationseinheiten. Das *Alter einer Vegetation* erkennt man an der Besetzung der Positionen des Systems, das heißt der Formation, durch Rollen, welche mindestens von einem Taxon, in den tropischen Feuchtwäldern von mehreren bis vielen, gespielt werden. Die *Produktivität* einer Vegetation, für welche sich Förster und Agronom interessieren, kann nur durch die Wuchsform und Standortsform bestimmt werden.

Die für die *Großgliederung* und *Kartierung* der Vegetation in kleinen Maßstäben verwendbare Vegetationseinheit, der *Vegetationsgürtel*, umfaßt die Phytocoenosen, Assoziationen und Formationen eines Gebietes, das begrenzt ist durch die Areale ihrer Taxa und Wuchsformen. Der Assoziations- und Formationskomplex des *Larix-Pinus cembra*-Gürtels zum Beispiel enthält die Wälder der Lärche, der Arve, der Bergföhre, der behaarten Birke, dazu die Gebüsche der Legföhre, der Grünerle, die Hochstaudenfloren mit *Aconitum*-,

Delphinium-, *Adenostyles*- und anderen Arten, die Wiesen der *Calamagrostis villosa*, die Fels- und Schuttfluren mit den Arten gleicher Verbreitung oder solchen, welche innerhalb des Gürtelgebietes ihre Verbreitung haben. Dieser Gürtel geht zonal über die ganze Nordhemisphäre wie auch der *Vaccinium uliginosum*-*Loiseleuria*-Gürtel, der *Carex-Elyna*-Gürtel. Andere Vegetationsgürtel sind infolge von geographischen Hindernissen (Meeren, Gebirgen, Wüsten) unterbrochen wie der Buchen-Weißtannen-Gürtel, und andere kommen nur regional beschränkt vor wie etwa die ozeanischen, zum Beispiel der Genisteen-Ericoideen-Gürtel, der *Quercus robur*-*Calluna*-Gürtel. Im Verlauf der Gürtel wechseln die Taxa innerhalb der Genera oder auch die Genera selbst, am wenigsten bei den arktischen und subarktischen Gürteln. Dabei bleiben jedoch die Wuchsformen die gleichen.

Bei der Aufnahme der *Phytocoenose* wird im Bereich einer Formation, das heißt soweit eine bestimmte Raumstruktur vorhanden ist, mit der Notierung der Wuchsformen fortgefahren, bis keine neuen Wuchsformen mehr erfaßt werden. In artenreichen Gebieten können mehrere Taxa die gleiche Rolle spielen, in artenarmen aber kann es dazu kommen, daß für bestimmte Rollen die Akteure fehlen. Die Zahl der Positionen eines Systems und damit der Rollen, welche im Formationsmodell gespielt werden, kann sich jedoch für ein- und denselben waldbildenden Baum wie zum Beispiel die Buche an verschiedenen Stellen im Bereich ihres Vorkommens ändern. So fehlen zum Beispiel den Buchenwäldern an der nördlichen Peripherie des Vorkommens mehrere Wuchsformen, die im Süden vorhanden sind. Die Frage, ob dafür eine Bioklima-unterschiedlichkeit die Ursache ist oder aber die Migration aus den südlichen Refugien bis nach Nordeuropa, ist nicht leicht und nur mit Analyse der infraspezifischen Rassen und zytotaxonomisch beantwortbar. Jedenfalls sind seit dem Beginn der Wanderung aus den südeuropäischen Refugien etwa 10000 Jahre verflossen, wohl Zeit genug für die Ausbildung von Rassen.

Für die Abgrenzung der Vegetation auf der *Kleinmaßstabkarte* können die gebräuchlichen Klimastufengrenzen nicht verwendet werden, da die Vegetationsgürtel alpenwärts ansteigen und da je nach dem Lokalklima und auch nach dem Substrat die Gürtel von ihrem allgemeinen Verhalten und mehr noch von den geographischen Verhältnissen abweichen. Das gleiche gilt auch für die Begriffe mediterran, submediterran, montan, subalpin, alpin, da die Verzahnung der Vegetationen zu große Ausschläge macht je nach den lokalen und auch allgemein klimatischen Verhältnissen. Ein Wald von *Pinus silvestris* auf den Kalkfelsen nördlich von Marseille hat nichts zu tun mit einem Wald derselben Species am Rande der waldfreien Stufe im Bereich des Lärchen-Arven-Gürtels. Der erstere gehört floristisch und epimorphologisch zum *Quercus pubescens*-Gürtel, der zweite jedoch zum Lärchen-Arven-Gürtel, und der astragalose Föhrenwald der trockenen Täler im Inneren der Alpen ist eine Assoziation und Formation des *Pulsatilla*-Waldsteppen-Gürtels, der in großen Beständen Eurasien durchzieht. Nebenbei bemerkt, ist die Spezies *Pinus silvestris* auch viel zu plurizonal, um mit einer Stufenbenennung erfaßt zu werden. Sie hat in der

Präborealzeit ohne Rücksicht auf die Stufen über Berg und Tal große Gebiete Süd- und Mitteleuropas mit Wald bedeckt. Es ist auch sonst nicht möglich, auf einzelne Baumarten abzustellen. Der Buchenwald der Sierra de Guadarrama hat zum Beispiel nichts mehr zu tun mit dem *Fagus-Abies*-Gürtel, da seine Flora zum *Quercus pubescens*-Gürtel gehört und *Fagus* dort nur ein isoliertes Relikt ist.

Die Veränderungen der natürlichen Vegetation durch den Menschen sind so umfangreich, daß sie die Abgrenzung der Vegetationsgürtel erschweren. Das gilt besonders für die Grenzen zwischen dem *Quercus ilex*- und dem *Quercus pubescens*-Gürtel, und zwischen dem letzteren und dem Laubmischwald-Gürtel, bei welchen reliktsiche Vorkommen und anthropogene zusammenwirken. Die mit *Quercus pubescens*-Hybriden durchsetzten Bestände gehören zum Laubmischwald und können auf Grund ihrer Flora und Wuchsformen nicht zum *Quercus pubescens*-Gürtel gestellt werden. Die Relikte des *Quercus ilex*-Gürtels und seine anthropogenen Vorstöße in das *Quercus pubescens*-Gebiet sind manchmal so sehr miteinander vermischt, daß breite Übergänge vorhanden sind.

Diese Bemerkungen über die Vegetationsgürtel gelten den Großgliederungen der Vegetation und ihrer Darstellung auf Karten kleinen Maßstabes, etwa 1 : 200000. Die Ansprüche, welche eine kombinierte floristische, ökologische, topologische und ökumenologische Methodik an den Bearbeiter stellen, überfordern ihn; sie übersteigen seine Möglichkeiten und verlangen die Zusammenarbeit der Spezialisten.

Literatur

- CABAUSSEL, G., 1967: Photo-interprétation et synthèse écologique. Essai d'application à la feuille de Grenoble 1 : 100000. Doc. Carte Vég. Alpes V, 127–172.
- GAMS, H., 1956: Die *Tragacantha*-Igelheiden der Gebirge um das Kaspische, Schwarze und Mittelländische Meer. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, H. 31, 217–243.
- MEUSEL, H., 1965: Die Reliktvegetation der Kanarischen Inseln in ihren Beziehungen zur süd- und mitteleuropäischen Flora. In: GERSCH, Gesammelte Vorträge über moderne Probleme der Abstammungslehre I, Jena, 117–136.
- MOLINIER, R., 1937: Les Iles d'Hyères – Etude phytosociologique. Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon 21, 39 S.
- SCHMID, E., 1949: Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mittelmeergebietes. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 59, 169–200, 1 Vegetationskarte.
- 1954: Beiträge zur Flora und Vegetation der Kanarischen Inseln. Ber. Geobot. Inst. Rübel 1953, 28–49.
- STOJANOFF, N., 1926: Die Vegetation des Bistrizaer Naturschutzgebietes (bulg.). Sbornik na sjusa sa saschtschita na prirodata 2, 13–46.