

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 26 (1969)

Vereinsnachrichten: Bernische Botanische Gesellschaft

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: 23.12.2025

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

Bernische Botanische Gesellschaft

Sitzungsberichte aus dem Jahre 1968

Zum 50jährigen Bestehen 1918—1968

375. Sitzung vom 22. Januar 1968

a) *Geschäftliches*: Der bisherige Vorstand wird für ein weiteres Jahr wiedergewählt. Präsident: Prof. M. Welten; Kassier: Dr. A. Saxer; Sekretär: Dr. Hch. Frey. Das Amt eines Rechnungsrevisors für die Periode 1968/69 übernimmt Herr Ed. Berger, Biel.

b) Vortrag von Dr. HEINRICH FREY: «*In den Sabinas der Provinz Burgos, Spanien, Mai 1967*» (mit Lichtbildern und Demonstrationen).

«Man ist froh, wenn man die kastilische Hochebene hinter sich hat, welche fast ganz von Pflanzenwuchs entblößt und wo es im Winter empfindlich kalt, im Sommer drückend heiß ist», schrieb Alexander von Humboldt, als er sich im Mai 1799 von Madrid nach La Coruña begab, um sich für seine große Reise in die Neue Welt einzuschiffen. Es ist das Verdienst des spanischen Kulturphilosophen José Ortega y Gasset (1883—1935), die Schönheit der kastilischen Landschaft ins richtige Licht gerückt zu haben. In seinem geistreichen Essay «*De Madrid a Asturias o los dos Paisajes*» (1915) preist er diese «Erde ohne Pflanzengrün, ohne den botanischen Rock, die gelbe, rote, silberne Erde, die nackte Scholle, nur hier und da durchschnitten von Reihen hoher Pappeln». Ein unbegründetes Vorurteil sei es, nur grüne Landschaften schön zu finden.

Indessen ist selbst in Kastilien das Grün nicht völlig abwesend. Im Mai, wenn die Saaten sprießen, verwandelt sich die gelbe und rote Erde der Páramos für wenige Wochen in einen grünen Teppich. Ferner gibt es, obwohl im Gesamtbild zurücktretend und abseits der großen Verkehrsadern, lichte Wälder von Steineichen (*encinares*), Föhren (*pinas*) und Weihrauchwacholder (*sabinas*).

Der Weihrauchwacholder (*Juniperus thurifera*) besitzt in Spanien verschiedene Namen:

cedro de España, enebro de España, sabina albar, albarra. Er gehört zusammen mit *Juniperus sabina* und *J. phoenicea* zur Sektion Sabina, bei der nur die Jugendblätter nadel-förmig, die Folgeblätter dagegen schuppen-förmig sind. Der Weihrauchwacholder ist ein diöcischer, bis 20 m hoher, pyramidenförmiger Baum. Die Beerenzapfen reifen im zweiten Jahr; sie sind in der Jugend bereift, im reifen Zustand dunkelpurpurn. Die Verbreitung erstreckt sich über das westliche Mittelmeergebiet (Spanien, Portugal, Südfrankreich, Sardinien, Algerien). Die Gebirge von Süd-, Mittel- und Ostspanien, in denen heute noch Sabinas zu finden sind, zeichnen sich durch kontinentales Klima mit starken Temperaturschwankungen aus. *Juniperus thurifera* erträgt ebensogut eine Winterkälte von minus 12 Grad wie eine Sommerhitze von 40 Grad. Die geographische Verbreitung der Sabinas ist zur Hauptsache durch klimatische Faktoren bedingt. Was die Bodenunterlage betrifft, wird Kalk bevorzugt, doch wachsen im Atlas die größten Bestände auf Gneis und Granit.

Dieses eigenartige Nadelholz ist eine Charakterpflanze der Iberischen Randgebirge. Vorposten finden sich westlich in der Provinz León bei Crémenes, nördlich in der Provinz Navarra bei Caparroso am Rio Aragón, südlich in der Sierra de la Sagra und der Sierra de Segura, Provinz Jaén. Hauptzentren des heutigen Vorkommens sind die Monegros in der Provinz Huesca, die «schwarzen Berge», die ihren Namen den dunkelgrünen Sabinas verdanken; die Sierra de Albarracín in der Provinz Teruel (albarra ist eine der spanischen Bezeichnungen für *Juniperus thurifera*); der Südosten der Provinz Burgos und weite Gebiete der Provinz Soria (Verbreitungskarte von P. Font Quer in M. de Terán, *Geografía de España y Portugal*, II, 1054, S. 203).

In der Provinz Burgos überziehen die Sabinas die steinigen Hänge der Distrikte Lerma

und Salas de los Infantes von der Talsohle in 1000 m bis hinauf zu den felsigen Kämmen in 1400 m, vor allem im Gebiet zwischen Nebra, Santibáñez del Val, Santo Domingo de Silos und Carazo (Abb. 1). Es ist eine einsame, spärlich besiedelte, von der Außenwelt durch unwirtliche Schluchten abgeschlossene Berglandschaft. Wir befinden uns in der Hispania calcarea mit ihren der Kreideformation angehörenden, meist einseitig schroff abfallenden Sierren (Peñas de Cervera 1412 m, Meseta de Carazo 1458 m). Das vom fisch- und krebsreichen Rio Mataviejas durchflossene Hochtal zwischen Santo Domingo de Silos und Santibáñez del Val ermöglicht den Anbau von Getreide, Kartoffeln und etwas Hülsenfrüchten. Hier kultiviert man außer Linsen und Kichererbsen noch die Linsenwicke (yeros, *Vicia ervilia*) und das Griechischheu (alholva, *Trigonella foenum graecum*), das seinen aufdringlichen Schabziegergeruch auch in getrocknetem Zustand im Herbarium beibehält.

Im Mai gibt es oft noch Nachtfröste, in denen die blühenden Nußbäume erfrieren, wie dies 1967 der Fall war.

Als Moritz Willkomm um die Mitte des letzten Jahrhunderts die düsteren Sabinare der Sierra de Albarracín und der Serranía de

Cuenca durchstreifte, fand er dort noch dichten Hochwald, in welchem weder Unterholz noch eine Bodenflora gedieh. Bei den heutigen Sabinare, wie ich sie in der Provinz Burgos beobachten konnte, handelt es sich um lichte, offene Bestände. Vielfach decken die Bäume nicht einen Zehntel des Bodens. Die jüngeren Bäume sind von pyramidenförmigem Wuchs und von Grund an verzweigt. Ältere Exemplare erreichen eine Höhe bis zu 10 m und einen Stammumfang von 3—4 m. Die Krone nimmt bei ungestörter Entwicklung Kugelform an, die Zweige sind dicht und dunkelgrün, so daß die Hänge aus der Entfernung wie schwarz gefleckt erscheinen. Typische Kugelformen finden sich an den Wänden der Yecla-Schlucht (Abb. 2) und an extremen Felshängen östlich von Tejada, mit den Igelpolstern von *Ptilotrichum spinosum* als Unterwuchs (Abb. 3). Solche Bestände dürften wohl die natürliche Endformation darstellen. An leichter zugänglichen Stellen ist der ausgelagte Boden von einem mageren, niedrigen Teppich aus xerophilen Kräutern bedeckt, die von den durchziehenden Schafen abgeweidet werden. In der kurzgrasigen Schafweide bei Santibáñez del Val dominierten im Mai drei Zwergarten:



Chrysanthemum pectinatum L. (8 cm)



Silene conoidea (2 cm)



Arenaria conimbricensis Brot. (6 cm)
del. Urs Gerber

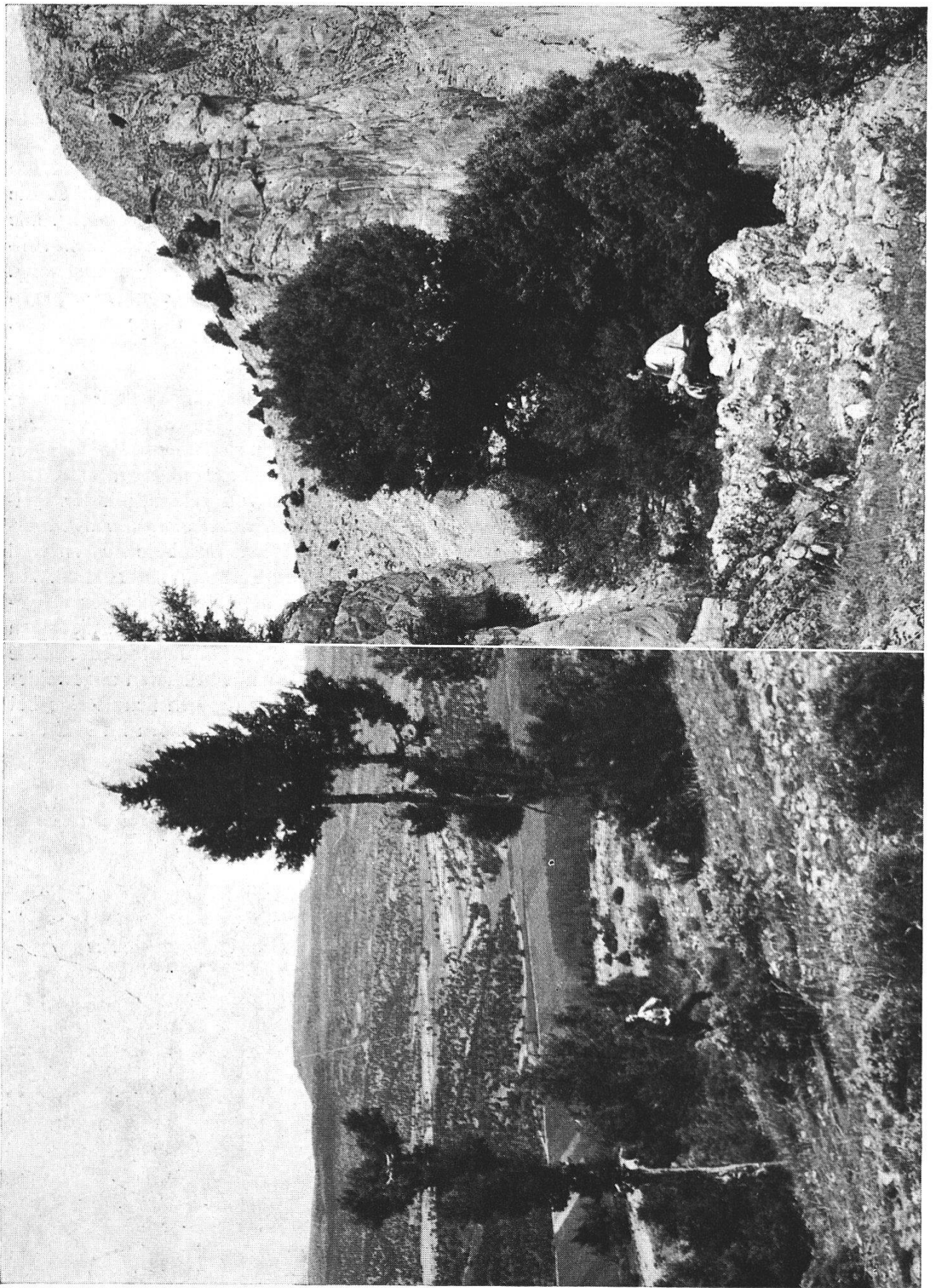


Abb. 1: Blick über das Hochtal von Santo Domingo de Silos und die Sabinares gegen die Meseta de Carazo. Im Vordergrund zwei beschnittene Weihrauchwacholder. 30. Mai 1967.
 Abb. 2: *Juniperus thurifera*. Prächtige Exemplare mit kugelförmiger Krone. Yecla-Schlucht bei Santo Domingo de Silos (Burgos). 30. Mai 1967.

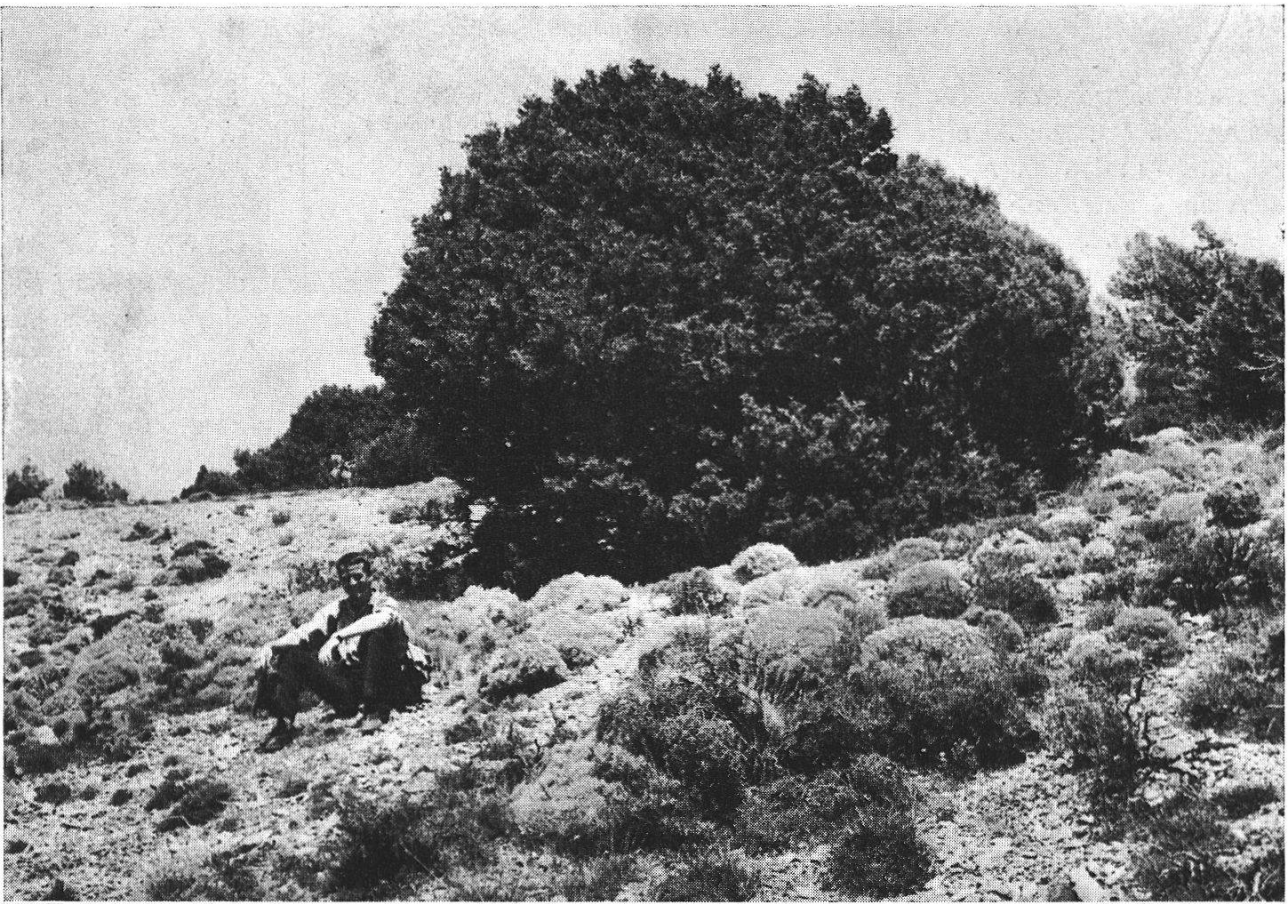


Abb. 3: Klimax-Vegetation: *Juniperus thurifera* und Igelpolster von *Ptilotrichum spinosum* zwischen Tejada und Santibáñez del Val, etwa 1100 m ü. M. 31. Mai 1967.

Abb. 4: *Iberis ciliata* All. in den Sabinares nördlich von Santibáñez del Val. 20. Mai 1967.
Phot. H. Frey

Der Weihrauchwacholder wird vom Menschen genutzt. Die Äste liefern ein geschätztes Nutz- und Brennholz, die Stämme lassen sich als Telefonstangen verwenden. Schon vor Jahrhunderten wurde das aromatische Holz ausgebeutet. Aus der Gegend von Santo Domingo de Silos gingen während der Pest des Jahres 1565 viele Wagen voll Weihrauchwacholder nach Burgos, um die Häuser durchzuräuchern. Der Name *Juniperus thurifera* (lat. tus = Weihrauch) deutet auf die Verwendung des Harzes im Weihrauchschiffchen hin. Die meisten Bäume im Talboden zwischen Santo Domingo de Silos und Santibáñez del Val zeigen mit ihren hohen, astlosen Stämmen und dürftigen Wipfelkronen ein unnatürliches Aussehen gleich unseren periodisch beschnittenen Pappeln (Abb. 1).

Da der Weihrauchwacholder extreme Temperaturen besser erträgt als die Steineiche, besiedelt er die Sonnenhänge, wogegen *Quercus Ilex* auf die Schattenseiten flüchtet. In den Encinares der östlichen Provinz Burgos wird noch heute Holzkohle gewonnen. Außer *Quercus Ilex* tritt im Grenzgebiet der Sabinas häufig die lorbeerblättrige Zistrose (*estepa*, *Cistus laurifolius*) auf. Als Bewohnerin des kontinentalen Hochlandes von Zentralspanien ist sie diejenige Zistrosenart, die der Kälte am besten zu widerstehen vermag.

Die heutigen Sabinas sind offensichtlich Reste eines alten, geschlossenen Waldbestandes, der einst ein zusammenhängendes Gebiet bedeckte. Ortsnamen wie Enebro, Enebral, Enebrada, Valdenebro deuten auf ein früheres Vorkommen des Weihrauchwacholders hin. Im Bezirk Lerma reichten die Sabinas früher westlich über Lerma hinaus, während sie heute schon bei Nebreda aufhören. Die Entwicklung des Wanderhirtentums im 12. und 13. Jahrhundert (Gründung der Mesta, des mächtigen Viehzüchterverbandes im Jahr 1273) ist für den Rückgang der Bestände verantwortlich zu machen. Beim Durchzug der Schaf- und Ziegenherden schlugen die Hirten massenhaft Äste von den Waldbäumen ab und brannten bisweilen ganze Wälder nieder, um bessere Weideplätze zu gewinnen. So verschwanden allmählich die Encinares und Sabinas in der Duero-Ebene und auf den Kalkstein-Páramos bis auf geringe Reste, die von den Dorfbewohnern aus Brenn- und Bauholz-

rücksichten in zähem und oft blutigem Kampf gegen die Hirten verteidigt wurden. Weite Gebiete sind infolge der Bodenerosion nicht mehr aufforstbar.

Die zweite Maihälfte war für das Studium der Flora in den Sabinas der östlichen Provinz Burgos wohl die günstigste Zeit. Mitte Mai begann es überall zu sprießen, und Ende Mai erreichte das Blühen seinen Höhepunkt. Mein Freund und Gastgeber Patricio Arauzo führte mich von dem 140 Einwohner zählenden, noch nicht motorisierten Dorf Santibáñez del Val in allen Richtungen durch die Sabinas: nach Retuerta und Covarrubias, auf die Peñas de Cervera, in die Yecla-Schlucht, nach Tejada, von Santo Domingo de Silos durch die Schlucht des Mataviejas nach Carazo. Die Bärentraube (*gayuba*, *Arctostaphylos uva ursi*) bildet oft ausgedehnte Teppiche zwischen den Wacholderbäumen. Flurnamen wie Gayubazo und Gayubar weisen darauf hin.

Von beobachteten Arten im Bereich der Sabinas um Santibáñez del Val seien genannt: *Juniperus communis*, *J. oxycedrus*, *Asphodelus albus*, *Arenaria montana*, *Helleborus foetidus*, *Thalictrum tuberosum*, *Iberis ciliata* (Abb. 4), *Matthiola fruticulosa*, *Spiraea obovata*, *Geum silvaticum*, *Genista scorpius*, *Astragalus monspessulanus*, *Helianthemum hirtum*, *Lavandula pedunculata*, *Chaenorhium organifolium*, *Lithospermum fruticosum*, *Centaurea lingulata*.

Auf den Peñas de Cervera (1400 m): *Juniperus thurifera* in kümmerlichen Zwergexemplaren, *Arenaria grandiflora*, *Paronychia capitata*, *Draba dedeana*, *Biscutella valentina*, *Iberis saxatilis*, *Valeriana tuberosa*.

In der Yecla-Schlucht: *Silene boryi*, *Alysum montanum*, *Ptilotrichum spinosum*, *Rhamnus alaternus*.

Auf Brachland: *Cynosurus elegans*, *Echinaria capitata*, *Ranunculus gramineus*, *Euphorbia exigua*, *Coronilla scorpioides*, *Argyrolobium argenteum*, *Thymelaea thesioides*, *Bunium pyrenaicum*, *Omphalodes linifolia*, *Plantago cynops*, *Asperula arvensis*.

Auf feuchten Wiesen bei Tejada: *Ophrys arachnitiformis* (zu Hunderten), *Pedicularis silvatica*; und bei Retuerta: *Parentucellia latifolia*.

Auf Magerwiesen bei Carazo: *Romulea bulbocodium*, *Potentilla montana* F. A. Broteri, *Chrysanthemum aragonense*.

Herr Prof. Emilio Guinea aus Madrid hatte die Güte, während seines Aufenthaltes im Conservatoire botanique in Genf den größten Teil meiner Pflanzen zu überprüfen und zu bestimmen. Ihm sei für seine äußerst sorgfältige Arbeit herzlich gedankt, ebenso Herrn Dr. R. Weibel für die freundliche Vermittlung. Weitere Hilfe erfuhr ich von Fräulein Dr. S. Vautier, Genf, und Prof. F. Markgraf, Zürich. Das Herbarmaterial überließ ich dem Botanischen Institut Bern.

Literatur

- ERN, HARTMUT (1966): Die dreidimensionale Anordnung der Gebirgsvegetation auf der Iberischen Halbinsel. Bonn.
- FONT QUER, P. (1954) in: Terán, M. de. Geografía de España y Portugal. T. 2, 145—271.
- HOPFNER, HELLMUTH (1950): Die Entwicklung des Waldes auf der altkastilischen Meseta in historischer Zeit. Romanist. Jb. 3.
- LOPEZ MATA, TEOFILO (1963): La Provincia de Burgos en la geografía y en la historia. Burgos.

Karten

Mapa topográfico de España 1:50 000, Blatt 276 Lerma, 277 Covarrubias, 314 Cilleruelo de abajo, 315 Santo Domingo de Silos. Autorreferat

376. Sitzung vom 19. Februar 1968

Vortrag von Herrn Dr. A. HUBER-MORATH, Basel: «Das Pflanzenleben Anatoliens».

Eigentlich war es ein Zufall, daß ich 1935 Kleinasien kennen lernte. Mein Freund, der Arzt Dr. Heinrich Reese, mit dem ich zuvor Spanien und Marokko besucht hatte, war schon 1932 im W des Landes gewesen. Er hatte damals kurz den Bithynischen Olymp und die Gegend um Izmir besucht, war von hier aus ostwärts bis Denizli vorgedrungen, wo ihn die Schönheit und Formenfülle der anatolischen Steppenflora, die hier ihre Westgrenze erreicht, faszinierte.

Sein begeisterter Bericht veranlaßte mich, es 1935 auch einmal mit Anatolien zu versuchen. Wer mir allerdings damals gesagt hätte,

daß ich hier meine Lebensarbeit als Florist und Systematiker finden würde, den hätte ich wohl ausgelacht. Und doch ist es so gekommen. Auf 15 Reisen habe ich inzwischen das Land durchquert, von der ägäischen Mittelmeerküste durch die unendlichen Steppen Inneranatoliens ostwärts bis zu den Halbwüsten Kurdistans an der iranischen Grenze, von der feuchten Schwarzmeerküste mit ihren Teeplantagen südwärts durch die cilicische Pforte im Taurusgebirge hinunter in die fruchtbaren Ebenen um Adana am Mittelmeer mit ihren üppigen Obsthainen, dann ostwärts ins Amanusgebirge, der nördlichen Fortsetzung des Libanon, und hinüber in die obermesopotamische Tiefebene mit ihren sich stundenlang der syrischen Grenze entlangziehenden Weizenfeldern.

Dieses vielgestaltige Land, mit seinen 780 000 km² neunzehnmal so groß wie die Schweiz, ist heute bereits — wenigstens an der Aegäisküste — zu einem vielbesuchten Touristenziel geworden, dem wohl das gleiche Los beschieden sein wird, das den Naturfreund heute von der spanischen Costa del Sol oder Costa Brava fernhält.

Aber 1935 war der Besuch des Landes noch ein kleines Abenteuer. Nicht daß man sich besonderen Gefahren gegenüber gesehen hätte; aber es war kaum möglich, seine Reise wie heute mit Hilfe gut ausgebauter asphaltierter Straßen zu planen. Da hieß es zuerst dem Wali, dem Provinzgouverneur, in Izmir seine Aufwartung machen und bei Kahve und Çay und unendlichen Zigaretten eine Genehmigung und einen Schutzbrief zum Besuch seiner Provinz zu erlangen. Die schlechten Straßen und die überströmende türkische Gastfreundschaft, die einen in jedem Dorf für Stunden, wenn nicht für Tage festhielt, verursachten dem planungssüchtigen und zeitarmen Mitteleuropäer viel Kummer.

Schon lange wußte ich dank Boissiers unerreichtem Meisterwerk, seiner Flora Orientalis, um den einzigartigen Pflanzenreichtum Anatoliens. Es stand für mich gleichzeitig fest, daß diese Formenfülle nur unzureichend bekannt war. Nach den Sammelreisen von Boissier, Aucher-Eloy, Kotschy, Heldreich, Balansa, Hausknecht um die Mitte des 19. Jahrhunderts folgten Jahrzehnte, in denen die botanische Erforschung Kleinasien brachlag.

Erst um die Jahrhundertwende fügten Sintenis und namentlich Bornmüller, 1910 noch Nabelek, weitere Bausteine zur türkischen Flora hinzu.

Eine intensive floristisch-systematische Erforschung des Landes begann dann nach dem Zweiten Weltkrieg. Seit 1947 zogen wir Basler Freunde, Reese, Renz, Simon und ich, und gleichzeitig die Engländer um Peter H. Davis kreuz und quer durch Anatolien. Und wenn wir auch heute noch von jeder Reise unbeschriebene Arten heimbringen, so ist doch die Hauptarbeit geleistet, so daß es Davis wagen konnte, seine ausgezeichnete Flora of Turkey, von der eben der 2. Band erschienen ist, herauszugeben.

Wir wissen heute, daß Anatolien weit mehr als 7000 Arten von Gefäßkryptogamen und Phanerogamen beherbergt. Das Land gehört wie ganz Europa und der Großteil Asiens dem holarktischen Florenreich an. Dieses ist namentlich durch sein gemäßigtes Klima gegenüber der Arktis und den Tropen gekennzeichnet. Innerhalb des holarktischen Florenreiches lassen sich verschiedene Regionen unterscheiden, charakterisiert durch biologische und physiognomische Besonderheiten.

Die Mittelmeer- und der westliche Teil der Schwarzmeerküste gehören der mediterranen Region an. Sie ist eine sehr natürliche Region mit ausgeglichenem Klima, mit milden, niederschlagsreichen Wintern und warmen Sommern mit ausgesprochener Trockenperiode. Mit *Pinus brutia*-Wäldern, mit Hartlaubgehölzen wie *Arbutus*, *Pistacia*, *Phillyrea*, *Quercus coccifera*, *Myrtus*, mit stacheligen *Poterium spinosum* und *Juniperus oxycedrus*-Macchien, in denen *Lavandula stoechas*, *Cistus salviifolius* und *C. parviflorus* duften, erinnert uns diese Region lebhaft an die Mittelmeer-Region Südeuropas. Dabei ist es reizvoll, die Besonderheiten dieser östlichen Variante der Mittelmeerflora gegenüber der südeuropäischen und nordafrikanischen festzuhalten. So sind die Gattungen *Cistus*, *Helianthemum*, *Rosa*, *Ononis*, *Hieracium* im Westen viel artenreicher als in Anatolien, während hinwiederum die Gattungen *Alyssum*, *Silene*, *Trigonella*, *Trifolium*, *Anthemis* im Orient wesentlich formenreicher sind.

Die Verbreitung der Mediterranregion in Anatolien ist nun nicht so einfach, wie dies

unsere früheren Worte von der «sehr natürlichen Region» erwarten ließen. Einmal finden sich an der Schwarzmeer-Küste alle Übergänge vom Mittelmeer- zum feuchten kolchischen Klima, die beiden Regionen durchsetzen sich gegenseitig, zahlreiche mediterrane Enklaven finden sich ostwärts bis zur russischen Grenze, es bestehen klimatisch begünstigte Lokalfloren, aber auch die pontisch-kolchische Mesophytenflora findet westwärts bis zum Bosphorus ihr zusagende Standorte.

Diesem schwer entwirrbaren Mosaik gegenüber ist die Grenze zwischen mediterranem und irano-turanischem Steppengebiet in der Regel viel schärfer ausgeprägt. Die Mittelmeerflora dringt wohl namentlich im W und S den Flußläufen entlang ins Innere vor, überläßt aber die inneranatolische Hochebene fast ausschließlich den Vertretern der Steppenflora. Das subkontinentale Klima des Landesinneren mit seinen großen Temperaturschwankungen wird von der Mittelmeerflora zumeist nicht mehr ertragen, während die pontisch-kolchische Region vom Mittelmeergebiet fast nur durch größere Sommerfeuchtigkeit, die von vielen mediterranen Arten ertragen wird, unterschieden ist.

Wir sind im Zusammenhang mit der Schilderung der Mediterranregion bereits auf zwei weitere wichtige Regionen zu sprechen gekommen: die kolchisch-pontische und die irano-turanische Region. Die erstere, wohl auch Euxinische Provinz der euro-sibirischen Region genannt, nimmt raummäßig einen kleinen Teil Anatoliens ein; sie ist eine großblättrige Mesophytenflora, die zu ihrer Entstehung großer Luftfeuchtigkeit, eines gleichmäßig milden Klimas bedarf. Regelmäßige reiche Regenfälle selbst im Sommer finden sich nur an der östlichen Schwarzmeerküste. Charakterpflanzen dieser Region, in der der berühmte Rize-Çay, der Tee von Rize, angebaut wird, sind die Nadelhölzer *Abies nordmanniana* und *bornmülleriana*, *Picea orientalis*, *Prunus laurocerasus*, *Rhododendron caucasicum*, *flavum* und *ponticum*, dann *Vaccinium arctostaphylos*, *Daphne pontica*, *Hedera colchica*, *Smilax excelsa*, zahlreiche immergrüne Holzpflanzen, was uns erneut die nahe Verwandtschaft mit der Mittelmeerflora dartut.

Die beiden Floren sind aber sehr verschiedener Herkunft: die Mittelmeerflora Anadolien weist nach W, ihre nahen Verwandten finden sich im Mittelmeerbecken. Die pontisch-kolchische Flora dagegen weist nach O, nach dem Kaukasus oder weiter nach Kaspien, ja einige ihrer Vertreter besitzen sogar in Ostasien nahe Verwandte. Sie ist eine ausgesprochen in Regression befindliche Refugialflora. Dafür spricht die Häufung isolierter Formen, wie sie uns in den Gattungen *Orphanidesia*, *Bruckenthalia* oder *Trachystemon* begegnen.

Außerhalb des pontisch-kolchischen Florengebietes in Nordostanatolien findet sich ein sehr bemerkenswertes Refugium pontischer Arten im Amanusgebirge in Südanatolien. Das ist eine außerordentlich auffallende Erscheinung, denn diesem Refugialgebiet gehen die klimatischen Besonderheiten der Schwarzmeerküste, die große Feuchtigkeit, heute völlig ab. Wir finden im Amanus die beiden Rhododendren, dann *Smilax excelsa*, *Pterocarya*, *Danaë* und andere typisch kolchisch-pontische Pflanzen. Diese Disjunktion ist zu erklären als Rest eines einheitlichen Refugialgebietes in der Diluvialepoche, von dem aus Pontus und Südkaspien besiedelt wurden und das sich quer über das iranisch-türkische Grenzgebiet legte. Spätere Klimaverschlechterungen, der Einbruch der iranoturanischen Steppenflora westwärts zerstörten den südlichen Teil der Region, von der nur das syrisch-cilicische Relikt übriggeblieben ist.

Die Steppe ist westwärts eingebrochen! Damit kommen wir zur dritten und reichhaltigsten pflanzengeographischen Region des Landes, zur irano-turanischen Steppe. Der Schwerpunkt dieser Region liegt im Osten, in den weiten iranischen Steppen, deren Florenelemente westwärts vorgedrungen sind. Das Klima dieser Gebiete hat einen subkontinentalen Charakter; auf sehr kalte, niederschlagsreiche Winter folgt eine sehr ausgeprägte heiße, sommerliche Trockenperiode. Den scharfen, auch täglichen Temperaturschwankungen kann nur eine äußerst zweckmäßig angepaßte Vegetation widerstehen. Während dem Klimaxverband im Mediterrangebiet der Hartlaubwald, in der pontisch-kolchischen Gegend der Mesophytenwald entspricht, ist

die Steppe baumlos, ihr Klimaxstadium ist der Hemikryptophyten- und Chamaephytenverband. Die Stachelbüsche der Gattungen *Acantholimon*, *Astragalus*, *Cousinia* sind tonangebend, selbst im Mittelmeergebiet krautige Gattungen wie *Onobrychis*, *Scorzonera* und *Salvia* verholzen und bilden Stacheln aus. Die irano-turanische Region ist sehr arten- und endemitenreich, in ihr liegt das Entwicklungszentrum zahlreicher Gattungen, ihre Salzseen werden umrandet von reicher und noch wenig bekannter Chenopodiaceenflora.

Die reiche Reliefgestaltung Inneranadolien, vornehmlich von W nach O verlaufende Gebirgsketten, abwechselnd mit Hoch- und Tiefebene, sollte eine starke horizontale Gliederung der Vegetation erwarten lassen. Dies ist aber nicht der Fall, das subkontinentale Klima ist von der Hochebene ins Gebirge relativ gleichmäßig wirksam und ausgleichend.

Ein viertes, im Landschaftsbild und im Florencharakter weniger verspürbares Florenelement muß noch erwähnt werden: die eurosibirisch-boreoamerikanische Florenregion, wie sie in Mitteleuropa vorherrscht, kommt auch in Anatolien vor. Das ist die Flora eines Gebietes mit über das ganze Jahr verteilten Niederschlägen, mit mäßiger Wärme im Sommer und mäßiger Kälte in den Wintermonaten. Der ständige Wasserbedarf dieser Flora ist groß. Sie findet in den Gebirgen Nordwestanadolien bis weit nach O, aber auch an Bachrändern und Süßwassersümpfen im übrigen Gebiet die ihr zusagenden Lebensbedingungen. Das Wasser wirkt hier als klimaausgleichender Faktor. Allgemein kann gesagt werden, daß die eurosibirisch-boreoamerikanischen Einstrahlungen von Nord nach Süd und von West nach Ost abnehmen, um allerdings in den Bergen der Ararat-Hochländer an Bedeutung zuzunehmen. Alle diese Einstrahlungen haben reliktschen und regressiven Charakter.

Einige Worte über die Waldgebiete Anadolien. Das Land ist heute noch zu 13,6 % bewaldet (Schweiz 23,8 %). Zweifellos waren die trockene inneranatolische, die syrisch-obermesopotamische und die ostanatolische Steppe am Vansee und an der russischen Grenze von jeher mehr oder weniger baumfrei. Da diese Steppen zusammen genom-

men nur etwa 24 % der Gesamtfläche des Landes bedecken, muß angenommen werden, daß in früheren Zeiten über 70 % mit Wald bedeckt waren. Jahrhundertalter Raubbau namentlich an den Steppenrändern und eine auch heute noch sehr intensive Beweidung durch Schafe und Ziegen haben das ursprüngliche Waldgebiet dezimiert. Wiederaufgeforstet wurde bis heute nur in bescheidenem Maße.

Die größten Waldbestände finden wir an den Berghängen entlang der Schwarzmeer- und der westlichen und südlichen Mittelmeerküste. Im N herrscht die Buche (*Fagus orientalis*) zusammen mit *Pinus silvestris* vor, in höheren Lagen finden wir dichte Wälder von *Abies bornmülleriana* im W, *A. nordmanniana* im O und *Picea orientalis* im äußersten Osten. Die Wälder an der West- und Südküste Anatoliens bestehen in den unteren Lagen hauptsächlich aus *Pinus brutia*, die bis 800 oder 1000 m ansteigt, abgelöst von *Pinus nigra* ssp. *pallasiana*, dem wichtigsten Waldbaum Anatoliens, der bis zur Baumgrenze bei etwa 2000 m vorkommt. Von Lycien bis zum Amanusgebirge ist der Schwarzkiefernwald häufig durchsetzt mit Beständen von *Cedrus libani* und *Abies cilicica*. An der Ostgrenze Anatoliens, vom Vansee (1750 m) an ostwärts, kommt nur noch kümmerlicher Buschwald aus Eichen und Baumwacholder (*Juniperus excelsa* und *J. foetidissima*) vor.

Die Formenfülle der anatolischen Flora ist bedingt durch den Reichtum an endemischen Arten. Wenn Davis im 1. Band seiner «Flora of Turkey» von den aufgezählten 902 Arten 20 % als endemisch bezeichnet, liegt dieser Anteil bestimmt weit unter dem, was wir für die gesamte Flora zu erwarten haben. Der 1. Band enthält die Gefäßkryptogamen und Nadelhölzer, mit nur vereinzelt Endemiten, sowie die Cruciferen mit ihrer reichen Unkrautflora.

Die irano-turanische Steppe besitzt weitaus den größten Anteil an endemischen Formen. Gattungen mit Entwicklungszentrum in Inneranatolien weisen einen außerordentlich großen Anteil an Endemiten auf. Bei der Königskerze (*Verbascum*) sind von 210 anatolischen Arten 166 (d. h. 80 %) endemisch; *Gypsophila* mit 46 Arten hat einen Anteil von 60 % Endemiten, nämlich 28 Arten. Bei

Alyssum, wo zahlreiche Arten auch in Griechenland oder Syrien/Libanon heimisch sind, beträgt der Anteil über 50 %, nämlich 47 von 89 Arten. Die artenreichste Gattung Anatoliens, *Astragalus*, mit etwa 250 Arten, dürfte ebenfalls weit über 50 % Endemiten besitzen.

Doch genug der Zahlen. Sie sehen, wie außerordentlich vielgestaltig und abwechslungsreich eine solche Flora sein muß.

Autorreferat

377. Sitzung vom 11. März 1968

Vortrag von Herrn Dr. R. BRAENDLE, Assistent am Pflanzenphysiologischen Institut, Bern: «Über die Atmungsverhältnisse bei reifenden Äpfeln während Wachstum und Lagerung».

Wir verweisen auf die Doktorarbeit des Referenten in: Berichte der Schweiz. Botan. Ges., 78, 1968, 330—364.

Frühlingsexkursion von Sonntag, 5. Mai 1968, nach Außerberg—Leiggern—Ranft

Im Kontaktgebiet zwischen den Kalken der Wurzelzone helvetischer Decken und dem kristallinen Aarmassiv galt unsere Frühjahrs-exkursion dem montanen und subalpinen Gebiet der Lötschbergsüdrampe. Wir durchwanderten von Außerberg und Trogdorf westwärts zuerst Warmwaldrelikte mit *Juniperus sabina*. Im bewässerten Wies- und Kulturland bei 1200 m zog das reichliche Vorkommen von *Bunium bulbocastanum* (Erdkastanie, essbar) in einem verlassenen Acker unsere Aufmerksamkeit an (Begleiter: *Lithospermum arvense*, *Equisetum arvense*, *Potentilla argentea*, *Veronica polita*, *Artemisia absinthium* und *A. campestre*, *Origanum vulgare*, *Taraxacum laevigatum*, *Achillea millefolium*, *Trifolium montanum*). Im Aufstieg durch den einheitlichen *Pinus silvestris*-Wald des Tälwaldes blühte vereinzelt *Ononis rotundifolia*.

Im Schluchthintergrund der Mankin bei 1530 m begeisterten uns die ersten *Bulbocodium vernalis*-Blüten (Lichtblumen), die unter dem Lawinenschnee ausgeapert waren, während andere in größerer Entfernung bereits verblüht und auseinandergefallen waren. Auf blumigen Weiderasen auf der Alp Leiggern (1579 m) hielten wir Mittagsrast zwischen *Crocus albiflorus*, *Corydalis solida*, *Gagea fistulosa* und letzten *Bulbocodium*-Blüten.

Nach steilem Aufstieg durch kahlen Lärchenwald freuten wir uns am Lichtblumenflor, an den hochsteigenden *Pulsatilla montana*, den *Pulsatilla verna* und einigen Bastardstöcken der beiden Arten. Eine Höhenwanderung in etwa 1750 m Höhe im Kontaktgebiet zwischen Tälwald (Dählenwald) und Lärchenwald, wo die Fichtenstufe fast gänzlich fehlt, führte uns nach Ranft, wo wir vom frischen Frühlingsflor Abschied nahmen.

(Die Sommerexkursion nach Axalp-Hinterburgsee mußte des regnerischen Wetters wegen, das den Sommer 1968 charakterisierte, zweimal fallen gelassen werden.)

M. Welten

378. Sitzung vom 28. Oktober 1968

Vortrag von Herrn Prof. Dr. M. WELTEN, Bern, und von Herrn ED. BERGER, Schüpfen: «Die Kartierung der Schweizer Flora und erste Erfahrungen und Ergebnisse der Feldarbeit» (mit Demonstrationen).

379. Sitzung vom 18. November 1968

Jubiläumssitzung:

50 Jahre Bernische Botanische Gesellschaft

Der Präsident, Prof. M. Welten, begrüßt die Ehrengäste:

Prof. O. Morgenthaler mit Gemahlin, Dr. Ed. Frey-Stauffer mit Gemahlin, Oberrichter Dr. Max Brosi, Solothurn, Frau M. Zwicky.

Als neue Mitglieder werden aufgenommen: Dr. Vera Markgraf, Dr. Roland Braendle, Peter Eggenberg, Beat Leuenberger, Katrina Tschanz.

Vorträge:

1. Dr. HEINRICH FREY: «Kurzer historischer Rückblick».

Die Gründungsgeschichte der Bernischen Botanischen Gesellschaft (BBG) erzählte uns Prof. W. Rytz anlässlich des 40jährigen Bestehens am 24. November 1958 (siehe Sitzungsbericht 1958, S. XLIII—XLVI). Von

den sieben Initianten, die sich am 19. November 1918 (laut Protokoll am 20. November 1918) in der Wohnung von Dr. W. Rytz im Marzili versammelten, um die Gründung der BBG vorzubereiten, lebt einzig noch Prof. O. Morgenthaler. Wir freuen uns, ihn mit seiner Gemahlin heute abend unter uns zu haben. Die andern sechs Initianten werden im Lichtbild vorgeführt: Prof. Ed. Fischer (1861—1939), Dr. W. Rytz (1882—1966), Dr. G. von Büren (1889—1953), Dr. F. von Tavel (1863—1941), Dr. med. R. Stäger (1867—1962), Dr. W. Lüdi (1888—1968). Die Gründungsversammlung fand am 19. Dezember 1918 im Hörsaal des Botanischen Instituts statt und war von 35 Teilnehmern besucht. Zurzeit bestehen folgende botanische Gesellschaften in der Schweiz:

	Gründungsjahr
Société botanique de Genève	1875
Zürcherische Botanische Gesellschaft	1890
Bernische Botanische Gesellschaft	1918
Botanischer Zirkel St. Gallen	1944
Cercle vaudois de botanique	1949
Basler Botanische Gesellschaft	1952

Diese lokalen Gesellschaften sind vereinigt unter der Dachorganisation, der 1889 gegründeten Schweizerischen Botanischen Gesellschaft.

Die BBG begann ihre Tätigkeit mit der 1. Sitzung am 13. Januar 1919. Den ersten Vortrag hielt Dr. O. Morgenthaler. Bis heute durften wir mit wenigen Ausnahmen — Heizungsschwierigkeiten während des Zweiten Weltkrieges, Umbau des Instituts — das Gastrecht im Botanischen Institut genießen. Das ist ein Privileg, für das wir nicht dankbar genug sein können. Es hängt nicht zuletzt mit der Person des Präsidenten zusammen, der seit 1945 ein an diesem Institut wirkender, mit der Forschung aufs engste verbundener Hochschuldozent ist. Über die Zusammensetzung des Vorstandes in den vergangenen 50 Jahren orientiert die folgende Übersicht:

Vorstand der Bernischen Botanischen Gesellschaft 1919—1968

	<i>Präsident</i>	<i>Kassier</i>	<i>Sekretär</i>
1919	Prof. W. Rytz	H. Schwab	Dr. G. v. Büren
1920	Prof. W. Rytz	H. Schwab	Dr. W. Lüdi
1924	Dr. W. Lüdi	H. Schwab	Dr. S. Blumer
1925	Dr. W. Lüdi	Dr. Ed. Frey	Dr. S. Blumer
1928	Dr. W. Lüdi	H. Miller	Dr. Ed. Frey
1931	Dr. S. Blumer	H. Miller	Dr. Ed. Frey
1934	Dr. Ed. Frey	H. Miller	Frl. Dr. C. v. Tavel
1937	Dr. Ed. Frey	H. Itten	Frl. Dr. C. v. Tavel
1944	Dr. Ed. Frey	H. Zwicky	Dr. Hch. Frey
1945	Prof. W. Rytz	H. Zwicky	Dr. Hch. Frey
1958	Prof. M. Welten	H. Zwicky	Dr. Hch. Frey
1961—1968	Prof. M. Welten	Dr. A. Saxer	Dr. Hch. Frey

Es ist uns eine besondere Freude, hier ein Bild der ersten Exkursion vom 1. Juni 1919 in die Felsenheide von Pieterlen unter der Leitung von Dr. med. Rudolf Probst und stud. iur. Max Brosi, der das Bild aufgenommen

hat, zu reproduzieren. Dank der gütigen Hilfe von Herrn und Frau Dr. Ed. Frey-Stauffer, Münchenbuchsee, und Oberrichter Dr. Max Brosi, Solothurn, war es möglich, die Namen der 18 Teilnehmer zu bestimmen.



Sitzend von links nach rechts: Dr. R. Probst, Prof. Ed. Fischer, Frl. Knüsel, Dr. J. Michalsky, Frl. Marianne Stauffer. Stehend von links nach rechts: Fritz Kobel (Dir. Wädenswil), H. Nußbaumer (Gärtner Bot. Garten), Frl. Anna Bächler (Frau A. Rauber, Apothekerin), Paul Hutmacher (Sek.-Lehrer), Dr. W. Rytz, Dr. Sam. Blumer, Fritz Locher (Kaufmann), Dr. G. von Büren, Hans Stauffer (Dr. med. et phil., Aarau), Max Brosi, stud. iur. (Oberrichter, Solothurn), Max Huggler, Gymnasiast (Dir. Kunstmuseum, Bern), Rob. Streun (Lehrer), Hans Gilomen (Sek.-Lehrer).

In den Sitzungsberichten 1958 gab Prof. Rytz eine Übersicht der Exkursionen 1919 bis 1958. Unserem Kassier Dr. A. Saxer verdanken wir die nachstehende Zusammenstellung der Exkursionen aus dem letzten Jahrzehnt.

Übersicht

über die von der Bernischen Botanischen Gesellschaft von 1959—1968 durchgeführten

Exkursionen

- | | |
|------|--|
| 1959 | |
| 41. | 18. 4. Bremgartenwald (Moose) |
| | 19. 4. Schwarzwassergraben
(Moose, Flechten) |
| | 24. 5. Simmenfluh |
| | 14. 6. Moléson |
| 1960 | |
| 42. | 29. 5. Burgdorf |
| | 11./12. 6. Losone - Arcegno - Ronco /
Poncione d'Arzo |
| 1961 | |
| 43. | 13. 5. Kleingurmels - Grand-Vivy -
Barberêche - Räsch - St. Mag-
dalena Einsiedelei - Düdingen -
Bad Bonn |
| | 24./25. 6. Derborence |
| 1962 | |
| 44. | 6. 5. Les Brenets - Doubs bei Vil-
lers-le-Lac |
| | 7./8. 6. Lenk - Wallbach - Wystätt-
horn - Turbach |
| | 10. 11. Rosengarten/Bern (Flechten) |
| 1963 | |
| 45. | 18. 5. Bern: Kirchenfeld (Bäume)
und Marzili (Schulgarten der
Höheren Mädchenschule) |
| | 6./7. 7. Hohgant |
| 1964 | |
| 46. | 26. 4. Zeneggen |
| | 23. 5. Herrenschwanden
(Wuchsformen) |
| | 28. 6. Jaunpaß - Rothenkasten |
| 1965 | |
| 47. | 26./27. 6. Ajoie - Haute-Saône - Süd-
vogesen |
| 1966 | |
| 48. | 5. 6. Beatenberg - Niederhorn |
| 1967 | |
| 49. | 6.—14. 4. Provence |
| | 18. 6. Meienried - Biel (Felssteppe) -
St. Petersinsel (Heidenweg) |

- | | |
|-----------|--|
| 20. 8. | Cabane des Diablerets -
Martisberg - Oldenegg |
| 1968 | |
| 50. 5. 5. | Außerberg - Leiggern - Ranft |

Jahr für Jahr erschienen unsere Sitzungsberichte im Umfang von durchschnittlich 12 Seiten (Minimum 8, Maximum 22 Seiten), als Sonderdruck der «Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern». Sie sind im Laufe eines halben Jahrhunderts zu einem Band von rund 650 Seiten herangewachsen. Um sich darin zurechtzufinden, hat der Referent ein alphabetisches Register erstellt, das auf den fortlaufenden Sitzungsnummern basiert. Es findet sich am Schluß des vorliegenden Jahrganges. Auf Anregung von Dr. von Büren wurden ab 1946 auch Exkursionsberichte aufgenommen, wenn möglich mit Bildern, die uns oft aus dem Fonds Dr. J. de Giacomi der NGB bezahlt wurden.

Anläßlich des 40jährigen Jubiläums 1958 wurde erstmals die Ehrenmitgliedschaft verliehen, nämlich an: Prof. W. Rytz, Dr. W. Lüdi und Dr. Ed. Frey. Am 15. Januar 1962 ferner an Dr. h. c. Hans Itten.

Von Anfang an war unsere finanziell bescheidene Gesellschaft für ihre Tätigkeit auf Leute aus dem Mitgliederkreis angewiesen. Referate von Mitgliedern werden nicht honoriert. Eine Entschädigung erfolgt in der Weise, daß die Referenten Anrecht auf 25 Separatabzüge haben. Nur zu 10—15 % wurden auswärtige Referenten eingeladen. Auch sie hatten meist Verständnis für unsere Lage und begnügten sich mit der Spesenvergütung. So lebte die BBG ein halbes Jahrhundert hauptsächlich von der Einsatzbereitschaft und dem Idealismus ihrer Mitglieder.

Die BBG bildet ein Forum nicht nur für die Pflanzenfreunde von Bern und Umgebung, sondern auch für ein weiteres Einzugsgebiet: Emmental, Oberland, Biel und Jura, Solothurn, Einzelmitglieder in Basel, Zürich, Aarau usw. Schon in der ersten Mitgliederliste von 1921 waren folgende Berufskategorien vertreten: Lehrer, Förster, Gärtner, Ärzte, Tierärzte, Apotheker, Beamte, Ingenieure, Kaufleute, Chemiker, Studenten. Bis Ende 1968 ist der Mitgliederbestand von anfänglich 88 auf 150 angewachsen.

Unser Dank gilt allen, die irgendwie zum Gedeihen der BBG beigetragen haben, den Großen und den Kleinen, eingedenk des chinesischen Sprichwortes: «Man soll auch diejenigen Menschen wertschätzen, welche zur Schlüssel des Lebens nur etwas Petersilie beitragen». Damit wünschen wir der BBG Glück für die zweite Jahrhunderthälfte. Vivat, crescat, floreat!

Autorreferat

2. Dr. EDUARD FREY: «Aus der Geschichte der Lichenologie».

Die Frühgeschichte der lichenologischen Forschung habe ich am 9. Dezember 1963 in unserer Gesellschaft gestreift, als ich das lichenologische Werk des Albrecht von Haller würdigte (Lit. 1) und mit dem von Carl von Linné verglich. Dabei wurde hervorgehoben, daß Haller der Variabilität der Arten mehr Aufmerksamkeit geschenkt hat als Linné, der die Arten als scharf getrennte, feststehende Einheiten der göttlichen Schöpfung beurteilte. Dagegen hat Linné durch seine Einführung der binären Nomenklatur der Arten für die systematische Ordnung ein praktisches Mittel geschaffen, während Haller an seinen prägnanten Diagnosen zur Kennzeichnung der Arten festhalten wollte: ein Grund, warum seine systematische Leistung eher in Vergessenheit geriet.

Während Linné in seiner 2. Auflage seiner «Species Plantarum» 1762 nur 74 Arten aus der Schweiz anführt, nur eine Art mehr als in der ersten Auflage von 1753, hat Haller in der 1. Auflage seiner Flora Helvetica (Enumeratio genannt) schon 160 Taxa unterschieden, in der 2. Auflage (Historia stirpium) 199 Taxa, teils in einer abgeänderten Abgrenzung. Beide: Haller und Linné vereinigten alle Flechtenarten unter dem Gattungsnamen Lichen. Der schwedische «Vater der Lichenologie» Erik Acharius, von Beruf Arzt, unterschied in seiner «Lichenographia Universalis» 1810 dagegen schon 41 Gattungen mit 802 Arten, verteilt über die ganze Erde, von denen die meisten noch heute gelten.

Ludwig Emanuel Schaerer, ein Bernburger wie Haller, geboren am 11. Juni 1785 in Bern als Sohn eines Theologieprofessors, beginnt frühzeitig seine botanischen Studien; wirkt 21jährig als Sekundarlehrer in Bern,

wird mit 23 Jahren als Pfarrer konsekriert. Seine theologischen und zugleich botanischen Studien ergänzt er 1808 an den Universitäten von Halle und Berlin, wo er in Beziehung kommt mit dem Botanikprofessor H. G. Floerke, von dem er vertieft in die Lichenologie eingeführt wird. In dieser Zeit sucht Schaerer auch mit Acharius in Beziehung zu kommen. 1815 gründet er mit Freunden aus Genf und Lausanne die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft und im gleichen Jahr ist er Mitbegründer der Naturforschenden Gesellschaft Bern. In einer ersten Sitzung hält er einen Vortrag über «die Struktur und die Polymorphie des Flechtenthallus». Von da an mehren sich seine lichenologischen Publikationen, von denen die 10 Lieferungen auf 632 Quartseiten von seinem «Lichenum Helveticorum Spicilegium» 1823 bis 1842 genannt seien, in denen er allmählich einer natürlicheren Begrenzung der Arten, Gattungen und Familien näher zu kommen versuchte. In seiner «Enumeratio Critica Lichenum Europaeorum» von 1850 beschrieb er auf 327 Seiten, erläutert durch gute Abbildungen von 54 Arten auf 10 Tafeln, 750 Arten in ungefähr noch heute gültigem Sinn.

Gleichzeitig mit diesen Publikationen gab er ein sorgfältig eingerichtetes Exsikkatenwerk: «Lichenes Helvetici exsiccati» mit 650 Nummern heraus, die er auf seinen vielen Exkursionen, besonders in den Alpen, sammelte, zum Teil auch von Fachkollegen aus dem Ausland erhielt. Noch 1847, fünfeinhalb Jahre vor seinem Tod am 3. Februar 1853, bereiste er von Montpellier, in dessen Umgebung er die Mediterranflora studierte, die Pyrenäen. Es ist erstaunlich, wie gut er die Formenwelt der Flechten ohne den Gebrauch des Mikroskopes richtig zu erkennen vermochte. All diese lichenologische Arbeit leistete er, trotzdem er von 1819—1823 das Bürgerliche Waisenhaus leitete, von 1823 bis 1836 als Pfarrer in Lauperswil im Emmental und von da an bis kurz vor seinem Sterben im gleichen Amt in Belp bei Bern wirkte.

Wenn Schaerer seine lichenologische Tätigkeit hauptsächlich auf die Erforschung der Schweiz beschränkte, hat dagegen Johann Mueller (1828—1896) sich mit exotischen Flechten befaßt. Als Konservator des Herbar de Candolle in Genf war er zuerst ein großer

Phanerogamist, hat er doch auf Antrag von Oswald Heer für seine Monographie der *Resedaceae* den Dokortitel erworben und weitere Gattungs- und Familienmonographien von Blütenpflanzen verfaßt, weil er die großen Genfer Herbarien zur Verfügung hatte. Von 1874—1891 hat er dann in der Zeitschrift «Flora» seine «Lichenologischen Beiträge» von total 572 Seiten mit unzähligen Neubeschreibungen von Arten, Gattungen und Familien abgefaßt, ebenso in vielen anderen Zeitschriften bis zu seinem Tod infolge kurzer Erkrankung. Zum Unterschied von anderen zeitgenössischen Botanikern gleichen Namens sind seine vielen neuen Pflanzennamen mit Muell.-Arg. (*Mueller argoviensis*) gezeichnet worden, weil er aus dem Aargau stammte. Sein Zeitgenosse, der aus Südfinnland stammende Schwede William Nylander, dessen gekürzter Autornamen «Nyl.» hinter einer noch viel größeren Zahl von Flechtennamen zu finden ist, hat als Erster auf die vielen spezifischen Flechtenstoffe aufmerksam gemacht, die durch relativ einfache chemische Reaktionen erkannt werden und so zur Charakterisierung und Bestimmung von Flechtenarten und -varianten dienen können. Beide, Mueller und Nylander waren die erbittertesten Gegner von Simon Schwendener, weil dieser die Flechtengonidien als Algenpartner der Flechtenpilze erklärt hatte (Lit. 2). Gebürtig (1829) aus Buchs SG, wo Schwendener zuerst auch als Lehrer amtierte, dann in Genf als Pharmazeut Vorlesungen bei Alph. de Candolle besuchte, doktorierte er 1856 in Zürich bei Carl Naegeli, dem er auch als Assistent für zwei Jahre nach München folgte. Als Ordinarius hielt er 1869 an der Rektoratsfeier in Basel seine historische Rede, in der er endgültig die Doppelnatur der Flechten festlegte. Es ist eigentümlich, daß er nachher sich nicht mehr mit lichenologischen Themen befaßte, sondern als Ordinarius, 1876 nach Tübingen und schon zwei Jahre später nach Berlin berufen, hauptsächlich sich mit dem mechanischen Gewebesystem der Gefäßpflanzen befaßte. Vielleicht hat ihn die Art, wie er von den beiden Flechtensystematikern wegen seiner neuen Theorie, die ja bald allgemeine Anerkennung fand, so sehr angefeindet wurde, veranlaßt weitere Untersuchungen über die Biologie der Flech-

ten zu unterlassen und ein ganz anderes Feld der Forschung zu beackern.

Außer den genannten, ausführlicher gewürdigten Lichenologen wurden noch folgende Vertreter der Flechtenforschung im Bilde vorgestellt und ihre Bedeutung skizziert: Die beiden Bayern A. von Krempelhuber, der Verfasser der dreibändigen Geschichte der Lichenologie, erschienen 1867/72; Ferdinand Arnold (1828—1901), bekannt durch die «Lichenologischen Ausflüge in Tirol» in den Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien 1867/97 mit zahllosen minutiösen Neubeschreibungen auf total 884 Seiten; die «Lichenen des Fränkischen Jura», 323 S. in der «Flora» von Regensburg 1884/85; die «Lichenologischen Fragmente»: in derselben Zeitschrift von 1867—1888 und in der Österreichischen Bot. Zeitschrift von 1891—1899, ebenfalls mit zahlreichen Zeichnungen, und schließlich seine «Lichenenflora von München» 1891—1900 mit 440 Seiten. Die beiden Italiener Massalongo 1824—1860 und Martinus Anzi 1812—1883, die sich beide weitgehend mit dem Südhang der Alpen beschäftigten. Der Finne Edward Vainio 1853 bis 1929, bekannt durch seine *Monographia Cladoniarum Universalis* in 3 Bänden von 1887—1897 mit 1276 Seiten und vielen andern Arbeiten, besonders über südamerikanische Flechten. Professor Alex. Zahlbruckner 1860—1938, bekannt durch sein jahrzehntelang gültiges System der Flechten und den 10bändigen *Catalogus Lichenum Universalis*, und schließlich neben einigen andern rezenten Lichenologen Prof. Fritz Tobler 1879—1957, der aus dem Appenzell stammende, langjährig an der Universität in Dresden wirkende Verfasser der «Biologie der Flechten», Berlin 1925.

Literatur

- Ed. FREY (1964): Albrecht von Haller als Lichenologe. Mitt. Natf. Ges. Bern, N. F. 21, 1—64.
- S. SCHWENDENER (1860/68): Untersuchungen über den Flechtenthallus; Beiträge zur wissenschaftl. Botanik. — 1869, Algentypen der Flechtengonidien; Programm der Rektoratsfeier der Universität Basel, 1869.

Autorreferat

380. Sitzung vom 16. Dezember 1968

Vortrag von Fräulein Dr. VERA MARKGRAF, Bern: «*Der Böhniensee ob Visp. Vegetations- und moorkundliche Ergebnisse*».

Die Doktor-Dissertation erscheint in: Botan. Jahrbücher» 89, 1969.

Autoren-Register 1919—1968

Die Vornamen wurden nur bei zwei gleichlautenden Geschlechtsnamen beigelegt (Anfangsbuchstabe in Klammern). Die Titel der Referate wurden nach Möglichkeit stichwortartig und abgekürzt angegeben. Die Zahl hinter dem Titel bezieht sich auf die Sitzungsnummer. Das dazugehörige Berichtsjahr ist der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen. Bloße Titelangaben ohne Referat blieben unberücksichtigt.

Übersicht der Sitzungen

Jahr	Sitzungsnummer	Jahr	Sitzungsnummer
1919	1— 9	1944	229—237
1920	10— 19	1945	238—241
1921	20— 29	1946	242—247
1922	30— 39	1947	248—252
1923	40— 48	1948	254—258
1924	49— 58	1949	259—263
1925	59— 68	1950	264—271
1926	69— 78	1951	272—276
1927	79— 88	1952	277—284
1928	89— 97	1953	285—289
1929	98—106	1954	290—296
1930	107—115	1955	297—302
1931	116—124	1956	303—308
1932	125—133	1957	309—314
1933	134—143	1958	315—320
1934	144—152	1959	321—326
1935	153—161	1960	327—332
1936	162—170	1961	333—338
1937	171—179	1962	339—344
1938	180—188	1963	345—350
1939	189—197	1964	351—357
1940	198—205	1965	358—362
1941	206—213	1966	363—368
1942	214—221	1967	369—372
1943	222—228	1968	373—380

ALBRECHT: Dendrolog. Mitt. 110

AMMANN (B.): Heidenweg 371/372

AMMANN (K.): Kleinhöchstettenau 356,
Norwegen 369

ARBENZ: Microcodium a. d. Eocän des Titlis 212

AULICH: Rocky Mountains 336

BAUMGARTNER: Laboulbeniales 69, 115, 143, 268

BECHERER: Flora von Genf 244

BERGER: Etangs de Bonfol 239/240, Haute-Saône und Vogesen 360/361, Kartierung der Schweizer Flora 378, Meienried 217, Neuenburger Jura u. Doubs 341/342, Provence 365, Ranunc. auric. 217, Seeland-Exkursion 371/372

BLUM: Osmotische Größen 106, Mangrove 228

BLUMER: Bridging Species 39, Erysiphe hyperici 149, Mehltäupilze 77, Merulius domest. 219, Microsphaera alph. 50, Nematoden 176, Peronospora astrag. 168, Puccinia antirrh. 159, Puccinia komarovi 168

BLUNTSCHLI: Madagaskar 153

BONACKER: Veg.karte Iberische Halbinsel 59

BRAENDLE: Atmung reifender Äpfel 377

BURGER: Blattmenge u. Zuwachs 274

BURRI: Bakterienwachstum 15

CASPARIS: Mutterkorn 167

CHRISTEN: Dendrolog. Exkursion Kirchenfeld 347/348

COSANDEY: Jardin bot. Lausanne 248

DÄPPEN: Azoren 357

DORNER: Bakteriographie 73

EGLI: Chile 358

FARNER: Boltigen 233

FAVARGER: Polyploidie et hist. de la flore alpine 328

FISCHER: Akebia 17, A. de Bary 116, Diplocystis 24, Flora v. Bern 174, Gastromyces 134, 152, 180, Gymnosporangium confusum 94, 120, Gymnosp. gracile 106, Infektionsversuch an Pollenschläuchen 35, Intersexualität b. Weiden 158, Mißbildungen an Hutpilzen 120, Onygena 3, 4, Phalloideen 12, 100 Jahre Pilzforschung 186, Podosphaera oxyac. 75, Puccinien 17, Schwärze d. Kastanien 173, 180, Sclerotinia rhod. 65, 77, Überwint. d. Uredineen 161, Hch. Wydler 148

FLÜCK (Ed.): Holzartenmischung 150

FLÜCK (H.): Aufhellungsverfahren 94, Einfluß des Gebirgsklimas auf Wirkstoffgehalt von Arzneipfl. 175

FRENZEL: Eiszeitl. Vegetationsgesch. 359

- FREY (Ed.): Cladoniaceen 246, epiphyllle Flechten 45, Flechten u. Moose 21, Flechten vom Monseny 308, Flechten-Neufunde 264, Geschichte d. Lichenologie 379, Gurnigelwald 317/318, Gyrophora 99, A. v. Haller als Lichenologe 350, Kaltenbrunnen 261/262, Katalonien 229, Lecanephebe 99, Ophioglossum v. Moossee 302, Parmelia centrif. 115, Rosengarten 341/342, Umbilicariaceen 264, Umwandlung v. Flechtenfrüchten 165, veg. Vermehrung d. Flechten 105, Westalpen 135
- FREY (Hch.): Almería 364, Außerberg 287/288, Bleniotal 249, Bretagne 302, Cabane des Diablerets 371/372, Derborence 335/336, insubr. Tessin 274/275, 329/330, 50 Jahre BBG 379, Katalonien 229, Lötschberg 274/275, Meienried 312/313, Norwegen 368, ostspan. Küste 315, Physocarpus 344, Región Pinariega 364, Sabinas 375, Schiffenen 335/336, Simplon 293/294, span. Gärten 337, span. Levante 308, Rob. Stäger 344, Südspanien 327, Vispental 312/313, H. Zwicky 338
- FURRER: Hochapennin 367
- GÄUMANN: Endosperm 2
- GAMS: Mitteleuropa seit d. Eiszeit 88
- GILOMEN: Carex curv. 178, Dévoluy 117, Kandertal 122, 138, Lörmoos 149, pflanzensoz. Methoden 62, Spätblühen 28
- GRAFL: Gärtnerische Pflanzenzüchtung 331, Mikroaufnahmen von Samen 305, Pflanzenzüchtung 276
- GREUTER: Kreta 362
- GYGAX: Bleniotal 249
- GYSEL: Afghanistan 275, wuchsstoffhaltige Unkrautbekämpfungsmittel 263
- HABERSAAT: Berner Pilzmarkt 121, Konservierung von Hutzpilzen 134, Morcheln 138, Schweizer Pilzflora 159
- HARTMANN: Baltistan (Karakorum) 351
- HASLER: Einfluß von Kalk 266
- HAUSER: Grigna 327, Indien u. Ceylon 350, Indien u. Nepal 288, Kanaren 338, Mallorca 308, Sardinien 364
- HEGG: Axel Heiberg 335, Großbritannien 355, Hohgant 347/348, Provence 371/372, Puschlav 361, Südschweden 325
- HENRICI: 32 Jahre Pflanzenphysiologin in Südafrika 294, pflanzenphys. Probleme aus Südafrika 97
- HERSPERGER: Aecidienperidie b. Melampsora 94
- HESS: Graph. Darst. v. Waldbeständen 112, Holzfunde am Findelengletscher 152
- HUBER-MORATH: Anatolien 376
- IVERSEN: Neolith. Waldrodungen 300
- JAAG: Biologie d. Felswand 211
- JORDI: Blattrollkrankheit d. Kartoffel 33, Bodenbearbeitung 63, Getreiderost 2, Selbstentzündung d. Futterstöcke 33
- JOSS: Schulgarten Marzili 347/348
- KELLER (P.): Nekrolog 362
- KNOBLAUCH: Saanenmöser 237
- KOBEL: Blütenbiologie u. Genetik 209, Vererbungslehre 52, Uromyces 3, Wirtswahl 11
- KURTH: Kastanienwälder im Tessin 371
- KURZ: Algen b. Bern 44, Kaltblütergifte 231, Süßwasseralgen 32
- LA NICCA: Anacamptis-Bastard 16, Artemisia verl. 54, Carpesium 60, Draba nem. 197, Epilobium Duriaei 168, 197, Epilob. tetrag. 197, Impatiens roylei 197, Orchideen 236, Prunella 197, Rubus rosifol. 168, Saxifraga cernua 202, Senecio helenitis 50
- LAUBER: Pilzflora in Bildern 373
- LÜDI: Alpweide-Verbesserung Schynige Pl. 132, Androsace-Bastard 76, Beatushöhle 50, Bergföhre ein Bastard? 105, Boltigenberge u. Stockhornkette 76, Clivia 52, Epilob. mont. 13, Großes Moos 113, Jolimont 66, Keimung v. Alpenpfl. 132, Korsika 111, Mais 2, Neufunde v. Napf 46, Rotmoos 66, Soldanella 31, Überwinterung d. Rostpilze 84, Verdunstungsmess. 4, Wachthubel 66
- MARKGRAF (F.): Anatolien 324
- MARKGRAF (V.): Böhnigsee ob Visp 380
- MARZELL: Volksnamen 283
- MATHYS: Scilly Isles 342
- MAURIZIO (Ad.): Gegorene Getränke 140, Nahrungspfl. vor ihrem Anbau 182
- MAURIZIO (Anna): Gymnoascus set. 109, Pilze a. d. Bienenstock 103, Podosphaera exyac. 75
- MEIER (H.): Holz 354
- MEIER (W.): Schynige Platte 104, Jugoslawien 342
- MICHALSKI: Campanula rap. 16
- MIÈGE: Afrique occidentale 374
- MORGENTHALER: Bacillus orpheus 147, Bazillus-Mutation 60, Blattrollkrankheit d. Kar-

- toffel 142, Gallen 1, *Penicillium brevicaula* 24, Pilze a. d. Bienenstock 67
- MÜLLER (E.): Bretagne 332
- MÜLLER (H.): Hygroskopizität des Bodens 40, Lichtmessungen 22
- OCHSNER: Moosexk. Bremgartenwald und Schwarzwassergraben 323/324
- PEISL: Blüten u. Insekten 343
- PORTMANN (H., Dr. med.): Nekrolog 362
- RECHINGER: Iran 291
- v. REGEL: Kautschukpfl. in Europa (Tarax. Kok-Saghyz) 221
- RICHARD (J.-L.): Forêts acidophiles dans le Jura 339
- RICHARD (W.): Berg Karmel 356, Israel 368
- ROSENTHALER: Äußerste Schicht d. Pfl. 28, Alkaloide u. Tannide in Pflanzenzellen 44, Blausäure in Pfl. 31, Frühtreibeverfahren 5, Kirschlorbeer 57, Pflanzenchemie u. Systematik 13, Rupp'sche Theorie 57, Stärkekörner 46, Variation bei Pflanzenstoffen 38
- ROULET: Kupfer 272
- RYTZ: *Aconitum nap.* 205, Afghanistan 275, Aposeris 315, Apuanische Alpen 154, arktisches Florenelement 271, Belpberg 306/307, Blütenanomalien b. *Platanthera* u. *Primula* 27, Diatomeen von Gondiswil 14, J. J. Dick 307, Diemtigtal 299/300, *Dryopteris austr.* 224, F. Ehrhart 307, Engstligrat 113, Esche 29, Exkursionen 195, 319, Floren im Sediment- u. Urgestein 206, Füllungserscheinungen b. *Gentianen* 315, Gademmental 238, geogr. Rassen (*Brassicella*) 170, Herbarien 6, Honegg 282, A. v. Humboldt 329, Interglaz. Tuffe v. Castelnau 136, Irland 262, 40 Jahre BBG 319, Karrenproblem im Hohgantsandstein 212, 219, Kiental 306/307, Korsika 256, Marokko 189, Mt. Vully 293/294, Nekrolog 368, E. Nelson 302, *Nerium oleander* 181, Neufunde: Berner Oberland 150, 214, Kt. Bern 187, *Onygena* 46, Ost- u. Nordspanien 251, *Phyllosiphon arisari* 173, Pianico-Sellere 59, *Pinus mont.* 5, Pollenanalyse u. Waldgeschichte 93, *Polyporus* 5, Rud. Probst 203, Pyrenäen 284, Röselimoo 261/262, Schynige Platte 86, Senggimoo 112, serodiagnost. Stammbaum 80, Simplon 295, Tausendblument Teppich 334, Tulpen in Holland 289, Untersuchungen an Alpenpfl. 242, *Veronica filif.* 44
- RYTZ jr.: Exkursion nach Burgdorf 329/330, Honigraub b. *Aconitum* 181, Jugoslawien 319, Kiental 337, Kulturen von Leuchtbakterien 214, ökonom. Koeffizient von *Absidia coer.* 171, Sardinien 304, Schülerversuche über Keimung 242
- SAXER: Derborence 335/336, Kamerun 330, Mexiko 345
- SCHENK (A.): *Salvinia* 19
- SCHENK (H.): Seltene Gemüse 205, Teneriffa 366, Weinbau 240
- SCHENKER: Kleekrebspilze 239, Nekrolog 368, Pilze u. Insekten 234, Samen im Kuhkot 239, Winterquartiere von Insekten 261
- SCHMID (A.): Kräuterbücher 169
- SCHMID (E.): Vegetationskarte d. Schweiz 232, Wuchsformen der Feuchtwälder Mexikos 346
- SCHOPFER: Bios-Frage 157, Carotinoides 154, Facteurs de croissance 151, 154, Melandriumforschung 199, *Schizosaccharomyces* 338, Verbreitung v. Wuchsstoffen 166
- SCHWAB: Herbarien 6, Rapspflanzung im Marzili 239
- SCHWARZENBACH: Ostgrönland 322
- SCHWEIZER: Blattwechsel bei trop. Bäumen 131, Kalkvergiftung b. *Raphanus* 8, *Peronospora* 7
- STÄGER: Alter alpiner Sträucher 165, Ameisen u. Samenverbreit. 127, Ameisen u. Vegetation 55, Blattminen 17, Honigbiene 267, Intoxikationsversuche 299, Myrmekochorie 1, Nekrolog 344, Pflanzen u. Ameisen beim Nestbau 158, Spinnen, Pollen u. Samenverbreitung 280, Temperaturmessungen 81, Walliser Felsenheide 255
- STAUFFER: Mißbild. b. Tulpe 34, Nematoden 4
- STAUFFER jr.: Virunga 303, Nekrolog 362
- STEIN: *Puccinia asteris* 99
- STEINEGGER: Polyploidie 254
- STRASSER: Auenwälder unterhalb Thun, Gwattlischenmoos, Eriz 356
- STREUN: Adventiven in Bern 30, *Chenopodiaceen* 9, *Crucifere* 12, Familiennamen u. Pflanzen 43, Kräuterstübli im Simmental 35, *Papilionaceen* 70
- v. TAVEL (F.): *Asplenium-Bastarde* 176, *Asplenium ruta-m.* 30, *Dryopteris austr.* 224, Farne aus d. Anden 10, Kandersteg 25, *Phyllitis hybrida* 1, *Polypodium vulg.* 168, Variabilität d. Farne 162

V. TAVEL (C.): Biolog.-dynam. Wirtschaftsweise 147, Heteropatella antirrh. 173
 THÖNI: Großbritannien 355
 THOMMEN: La Dombes 270
 TRUNINGER: Kalkdüngung 78, Kalk- u. Borwirkung 190, Kulturböden 139
 TSCHIRCH: Clematis vit. 28, Mendelsche Ideen u. Arzneipflanzenkultur 37, chines. Rhabarber 47, 87, Tela conductrix 3
 UTESS: Atriplex nitens 356, Schleswig-Holstein 220, 333
 VILLARET: Côte d'Ivoire 313
 VOGEL: Biolog. Schädlingsbekämpfung 363
 VOGT: Moosseen 226
 WAGNER: Saxifraga gran. u. Lunaria red. 356
 WEGMÜLLER: Bretagne 332, SW-Jura 360, Vegetationsgesch. des Hohgant 319
 WELTEN: Außerberg-Leiggern-Ranft 377/378, Beatenberg/Niederhorn 365/366, Colchicum alp. 356, Faulenseemoos 191, Finnland u. N-Norwegen 341, Jaunpaß/Rothenkasten 356, Juncus arct. 368, Kartierung d.

Schweizer Flora 378, Korsika 296, Moléson 323/324, Ostalpen 309, Polen 348, Pollenanalyse 282, pollenanalyt. Datierung 243, Simmenfluh 323/324, Spanien 293, Tschechosl. 323, Vegetationsentwickl. beidseitig d. Berner Alpen 318, Vegetationsgeschichtliches a. d. Wallis 314, Waadtländer Jura 317/318, Wüstthorn 341/342
 WINKELMANN: Uruguay 279
 ZAHND: Bretagne 332, Färöer 325
 ZETSCHKE: Chem. Grundlage d. Pollenanalyse 96
 ZIMMERMANN: Flore népalaise 285, Gaurisan- kar 301
 ZWICKY: Alpes maritimes 287, Andalusien 298, biareale Arten 305, Camp. rhomb. 257, Galinsoga 205, Gran Paradiso 268, Jura-Hochmoore 187, Kärnten, Steiermark u. Niederösterreich 311, Nekrolog 338, Ostalpen 277, Pedicul. rostrato-cap. 247, Pyrenäen 273, südl. Kalkalpen 290, Tessin 261, Val de Bagnes 235, Verzascatal 257

Mathematische Vereinigung in Bern

Sitzungsberichte

272. Sitzung, Dienstag, den 21. Mai 1968

I. Geschäftssitzung. II. Vortrag von Herrn Dr. H. BIERI: «*Extremale konvexe Rotationshalbkörper im V-, F-, M-Problem des R_3* ».

Ausgehend von einer Integraldarstellung der Maßzahlen M, F, V eines konvexen Rotationshalbkörpers gewinnt man acht lineare Ungleichungen, von denen wir nur die vier ersten verwenden werden. Nach Einführung des Formfaktors

$$\lambda = \frac{4\pi a}{M} \quad \left(0 < \lambda \leq \frac{8}{\pi + 4}\right)$$

nehmen sie folgende Form an:

$$(1b) \quad x \leq 2\lambda - \left(\frac{1 + \pi}{4}\right) \lambda^2;$$

= für Halbkugelzylinder

$$(2b) \quad y \leq 3\lambda^2 - \left(\frac{8 + 3\pi}{8}\right) \lambda^3;$$

= für Halbkugelzylinder

$$(3b) \quad y \leq \frac{3}{2}\lambda x - \frac{5\lambda^3}{8};$$

= für Halbkugelzylinder

$$(4b) \quad y \leq 2\lambda x - \lambda^2 - \left(\frac{4 - \pi}{8}\right) \lambda^3;$$

= für Kappenkörper des Halbkugelzylinders

Die Envelope der Strecken (4b) ist eine durchwegs von unten konvexe Kurve und liegt deshalb ganz nicht unterhalb dieser Strecken. Die Kurve der Halbkugelzylinder mit den Koordinaten (1b) bzw. (2b) (wobei das Gleichheitszeichen gilt) besitzt je einen Scheitel bezüglich der x- bzw. y-Achse und berührt die Envelope außen für $y = 0$ noch genau einmal von unten. Die Kurve der Halbkugelhappenkörper aber liegt nie zuoberst.