

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 34 (1977)

Vereinsnachrichten: Bernische Botanische Gesellschaft : Sitzungsberichte aus dem Jahr 1976

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: 10.01.2026

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

Bernische Botanische Gesellschaft

Sitzungsberichte aus dem Jahr 1976

429. Sitzung vom 12. Januar 1976

Vortrag von Herrn Prof. Dr. U. LEUPOLD, Bern: *Über die Vererbung von Sinn und Unsinn bei Hefen.*

Nach den Ergebnissen der heutigen Molekularbiologie sind 61 der 64 möglichen Dreiersequenzen oder "Codons" von Nucleotidbausteinen, welche in Form von Nucleotidderivaten der zwei Purin- und zwei Pyrimidinbasen Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin die Nucleotidsequenzen der Polynucleotidketten der Gen-DNS * aufbauen, sinnvoll. D. h. sie codieren in der Synthese spezifischer Proteine, welche nach den genetischen Informationen der Nucleotidsequenzen individueller Gene synthetisiert werden, je für einen der 20 verschiedenen Aminosäurebausteine, welche die Polypeptidketten der Proteinmoleküle aufbauen. Fast jeder der 20 verschiedenen Aminosäuren sind zwei bis mehrere synonyme Codons zugeordnet, was die grosse Zahl von über 60 sinnvollen Codons erklärt. Die genetischen Informationen individueller Gene werden für die Proteinsynthese zunächst im Zellkern in Form von Boten-RNS *-Molekülen von entsprechender Nucleotidsequenz kopiert. Die Übersetzung der Nucleotidsequenzen dieser Genkopien in entsprechende Aminosäuresequenzen geschieht an den Ribosomen im Cytoplasma. Hierbei übertragen spezifische Transfer-RNS-Moleküle die einzelnen Aminosäuren sukzessive auf die ihnen entsprechenden Codonsequenzen der Boten-RNS und erlauben so ihre schrittweise Bindung an die wachsende Polypeptidkette. Die Erkennung der korrekten Codonsequenz in der Boten-RNS wird durch eine komplementäre Sequenz von drei benachbarten Nucleotidbau-

steinen in der Transfer-RNS ermöglicht, das sogenannte "Anticodon". Für drei der 64 möglichen Codons existiert normalerweise keine Transfer-RNS mit entsprechendem Anticodon. Diese Codonsequenzen codieren deshalb nicht für Aminosäuren und bedeuten in diesem Sinne "Unsinn". Sie haben aber die Bedeutung von Interpunktionsam Ende der Nucleotidsequenzen von Genen, indem sie den Abbruch der Polypeptidsynthese bewirken und die Ablösung der fertig synthetisierten Polypeptidkette von der Boten-RNS zur Folge haben.

Mutationen können die genetische Information eines Gens durch die Substitution, Addition oder Deletion von einzelnen Basen verändern. Sie führen damit zur Bildung eines strukturell veränderten Proteins, das seine spezifische biologische Funktion, z. B. die Katalyse einer Enzymreaktion in der Biosynthese eines lebenswichtigen Wachstumsfaktors, nicht mehr (oder nur mehr unter besonderen physiologischen oder genetischen Bedingungen) ausüben vermag. So bewirken "Fehlsinnmutationen", welche aufgrund der lokalen Substitution einer Base durch eine andere Base in der DNS eines Gens den Sinn eines einzelnen Codons verändern, bei der Ablesung der veränderten Information die Bildung einer veränderten Polypeptidkette. Diese vermag sich infolge der resultierenden Substitution einer Aminosäure durch eine andere Aminosäure nicht mehr zur normalen räumlichen Struktur des funktionsfähigen Proteins zu falten. Noch drastischere Wirkungen haben "Unsinnmutationen", welche aufgrund einer lokalen Basensubstitution aus einem sinnvollen Codon eines der drei Kettenabbruch bewirkenden Unsinncodons entstehen lassen. Sie führen bei der Ablesung der veränderten Geninformation zum vorzeitigen Abbruch der

* Verwendete Abkürzungen: DNS = Desoxyribonucleinsäure
RNS = Ribonucleinsäure.

Synthese der Polypeptidkette und lassen deshalb nur ein funktionsunfähiges Fragment des zu synthetisierenden Genprodukts entstehen.

Der mutative Defekt im Strukturgen eines Proteins kann nicht nur durch die Rückmutation des betroffenen Gens zum funktionsfähigen Wildallel rückgängig gemacht, sondern auch durch eine Vorwärtsmutation im Strukturgen einer geeigneten Transfer-RNS kompensiert oder "supprimiert" werden. Derartige "Suppressor"-Mutationen verändern das Anticodon einer Transfer-RNS durch die Substitution einer der drei Basen der Anticodonsequenz so, dass die Transfer-RNS ihre Aminosäure bei der Proteinsynthese nicht mehr auf das normale Codon, sondern auf das Fehlsinn- oder Unsinncodon der Boten-RNS des mutierten Gens überträgt und damit wieder ein funktionsfähiges Protein entstehen lässt.

Bei *Schizosaccharomyces pombe*, dem Versuchsobjekt der mit Hefen arbeitenden biochemisch-genetischen Arbeitsgruppe des Instituts für allgemeine Mikrobiologie der Universität Bern, sind Verlustmutationen in einer ganzen Reihe von Strukturgenen für Enzymproteine mit katalytischen Funktionen in Wachstumsfaktor-Biosynthesen genauer untersucht worden. Beispiele sind Mutationen, welche das eine oder andere Enzym der Biosynthese der Purinbasen Adenin und Guanin oder der aromatischen Aminosäuren Phenylalanin, Tyrosin und Tryptophan betreffen. Mutanten mit Verlustmutationen im Strukturgen des einen oder anderen dieser Enzyme können nur mehr zum Wachstum gebracht werden, wenn die von den Zellen nicht mehr selbst hergestellten Endprodukte der betroffenen Biosynthesen von aussen im Nährmedium geboten werden.

Manche dieser Mutationen konnten als Fehl sinnmutationen charakterisiert werden, da der Funktionsdefekt der betroffenen Enzymproteine nur unter Standardbedingungen zu einem absoluten Wachstumsbedarf führt und unter anderen Kulturbedingungen (z. B. bei niedrigerer Bebrütungstemperatur oder bei höherer Osmolarität des Kulturmediums) auch in wachstumsfaktorfreiem Nährmedium ein Wachstum erlaubt. Andere Mutationen, deren Wachstumsfaktorbedarf nur genetisch durch zusätzliche Mutationen in Strukturgenen für die

eine oder andere Transfer-RNS supprimiert werden konnte, liessen sich aufgrund ihrer polaren Auswirkungen in multifunktionellen Genen als Unsinnmutationen charakterisieren. So führen Unsinnmutationen in einem Gen, das für ein bifunktionelles Enzym mit katalytischen Funktionen in der zweiten und fünften Reaktion der Purin-Biosynthese codiert, zum Verlust beider Enzymfunktionen, wenn sie – in bezug auf die Ableserichtung in der Proteinsynthese – im zuerst abgelesenen proximalen, für die Enzymaktivität Nr. 2 codierenden Teilbereich des Gens lokalisiert sind. Dies ist verständlich, da sie entsprechend nur kurze Polypeptidfragmente bilden lassen. Liegen sie dagegen weiter entfernt vom Ablesebeginn im distalen, für die Enzymaktivität Nr. 5 codierenden Teilbereich des Gens, so werden längere Polypeptidfragmente synthetisiert. Diese bilden nach Faltung und Vernetzung zwar immer noch ein Mutantenprotein von reduziertem Molekulargewicht, doch fehlt ihm nur die vom distalen Bereich codierte Enzymaktivität Nr. 5, nicht aber die vom proximalen Bereich codierte Enzymaktivität Nr. 2.

Zur intragenen Lokalisierung verschiedener Mutationen ein und desselben Proteinstrukturgen wurden allele wachstumsfaktorabhängige Mutanten paarweise miteinander gekreuzt und grosse Stichproben von Nachkommensporen aus jeder Kreuzung auf wachstumsfaktorfreiem Nährboden ausgeplattet. Seltene Ascosporen von Rekombinantenkonstitution, welche von den beiden unterschiedlich mutierten elterlichen Allelformen des betroffenen Gens die unmutierten Gembereiche zu einem funktionsfähigen Wildallel vereinigen, sind auf einem derartigen selektiven Nährboden als einzige zur Vermehrung und Koloniebildung befähigt. Die Zahl der pro Million ausgeplatteter Nachkommensporen gebildeten wachstumsfaktorunabhängigen Rekombinantenkolonien ist ein Mass für den genetischen Abstand zweier Mutationssorte im Gen. Sie variiert in Proteinstrukturgenen von *S. pombe* zwischen weniger als 1 Rekombinante / 10^6 Sporen für Mutationen in benachbarten Basen der Gen-DNS bis zum Teil über 10^3 Rekombinanten / 10^6 Sporen für entfernte Mutationen an den beiden Enden der Genkarte, welche aufgrund der mehr oder weni-

ger additiven intragenen Austauschhäufigkeiten zwischen verschiedenen Allelen des Gens konstruiert werden kann.

Von drei bekannten Strukturgenen für Transfer-RNS, welche nach Mutation zu einer stark suppressoraktiven Allelform das eine (und nach Mutation zu einer schwächer suppressoraktiven Allelform ein zweites) der drei kettenterminierenden Unsinncodons supprimieren, wurden ebenfalls genetische Karten der Gen-Feinstruktur hergestellt. Hierzu wurden ausgehend von der suppressoraktiven Allelform sekundär suppressorinaktive Mutantenallele isoliert. Diese verändern die räumliche Struktur der Transfer-RNS aufgrund von Basensubstitutionen außerhalb der Anticodonsequenz so, dass sie ihre Funktionsfähigkeit verliert. Paarweise Kreuzungen zwischen verschiedenen dieser sekundär inaktivierten Allele eines suppressoraktiven Transfer-RNS-Strukturgens lassen auch hier wieder in Ausplattungen auf wachstumsfaktorfreiem Medium seltene wachstumsfaktorunabhängige und deshalb koloniebildende Rekombinantsporen nachweisen. Dies bedingt, dass die Elternstämme zusätzlich zu den Mutationen im Strukturgen für die Transfer-RNS eine Unsinnmutation im Strukturgen für ein wachstumsfaktorbiosynthetisches Enzymprotein tragen. Die zu Kolonien heranwachsenden Rekombinanten haben infolge von intragenem Austausch zwischen den eingekreuzten Sekundärmutationen wieder das suppressoraktive Ausgangsallel hergestellt, weshalb ihr Wachstumsfaktorbedarf supprimiert wird. Ihre Häufigkeit ist auch hier wieder ein Mass für die genetische Distanz der beiden eingekreuzten Mutationssorte. Die Austauschhäufigkeit zwischen entfernten Mutationen, welche an den beiden Enden der Feinstrukturkarte des Gens kartieren, liegt in allen drei Karten von Transfer-RNS-Strukturgenen von *S. pombe* unter 10^2 Rekombinanten / 10^6 Nachkommensporen. Der Unterschied in der genetischen Länge von Protein- und Transfer-RNS-Strukturgenen entspricht der Erwartung. Während die Gen-DNS eines Proteinstrukturgens durchschnittlich eine Länge von rund 1000 Nucleotideinheiten aufweisen muss, um für eine Polypeptidkette von der durchschnittlichen Länge von gut 300 Aminosäuren zu codieren, genügen in der Gen-DNS von

Transfer-RNS-Strukturgenen rund 80 Nucleotideinheiten, um für die ebenfalls etwa 80 Nucleotide umfassende Polynucleotidkette der Transfer-RNS zu codieren.

Dass die untersuchten Suppressor-Gene von *S. pombe* tatsächlich für suppressoraktive Transfer-RNS codieren, konnte kürzlich auch direkt mit Hilfe eines zellfreien proteinsynthetisierenden Systems aus Weizenkeimlingen im Reagenzglas nachgewiesen werden.

Autorreferat

430. Sitzung vom 26. Januar 1976

a) Geschäftlicher Teil

Der Vorstand für 1976 setzt sich wie folgt zusammen: Präsident: Dr. O. Hegg; Kassier: Frl. Th. Berger; Sekretärin: Frau Dr. B. Ammann (abwesend bis 1. Oktober 1976, vertreten durch Frl. Th. Berger); Redaktor: PD Dr. S. Wegmüller; Beisitzer: Dr. R. Brändle, Dr. H. Frey, H. Gerber, Dr. A. Säker. Rechnungsrevisoren: Herr O. Blaser und Herr R. Fischer. Die Versammlung beschliesst, die Jahresbeiträge auf der gleichen Höhe zu belassen. Sie belaufen sich für Mitglieder des Ortskreises Bern auf Fr. 12.–, für Auswärtige auf Fr. 10.–, für Studenten und Schüler auf Fr. 7.–. Die Mitgliedschaft auf Lebenszeit kann durch einen einmaligen Beitrag in der Höhe des dreissigfachen jeweils gültigen Jahresbeitrages erworben werden.

b) Wissenschaftlicher Teil

Mitteilungsabend

Vortrag von Herrn Prof. Dr. G. LANG, Systematisch-geobotanisches Institut der Universität Bern: *Bericht über den XII. Internationalen Botanikerkongress in Leningrad 1975 und die anschliessende Nachkongress-Exkursion nach Armenien.*

Der XII. Internationale Botanische Kongress führte vom 2. bis 10. Juli 1975 rund 5000 Teilnehmer aus 56 Ländern aller Kontinente in Leningrad zusammen. Durch die Aufteilung in 18 Sektionen mit parallel laufenden Arbeitssitzungen, Symposien und Demonstrationen

wurden diskussionsfähige Gruppen von Botanikern ähnlicher Fachrichtung gebildet. Die starke Aufsplitterung hatte allerdings zur Folge, dass es unmöglich war, sich über neuere Entwicklungen in grösseren Fachbereichen wie Systematik oder Geobotanik zusammenhängend zu informieren, da man hierzu gleichzeitig an mehreren, zum Teil räumlich weit voneinander entfernten Orten hätte anwesend sein müssen. Im Rahmen des Kongresses konnten auch die sonst nicht ohne weiteres zugänglichen botanischen Institute der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und der Universität von Leningrad aufgesucht werden. Von besonderem Interesse war die Besichtigung des weltberühmten Komarov-Institutes der Akademie, der ältesten wissenschaftlichen Einrichtung in der Sowjetunion. Das Institut verfügt neben vielen anderen auch über eine geobotanische Abteilung, von der aus die Vegetationskartierung der UdSSR geleitet wird. Methoden und Ergebnisse der Vegetationskartierung wurden demonstriert und diskutiert.

Im Anschluss an den Kongress fanden botanische Studienreisen in verschiedene Teile der UdSSR statt. Der Berichterstatter nahm an der achttägigen Exkursion nach Armenien teil, die vom Botanischen Institut der Armenischen Akademie der Wissenschaften veranstaltet wurde und vom Standquartier Eriwan aus in den Kleinen Kaukasus, in die Ararat-Hochebene und in das Arax-Tal führte. Die rund 50 Teilnehmer konnten hierbei die *Artemisia fragrans*-Halbwüste in der Umgebung Eriwans studieren sowie die *Stipa*-Bergsteppen im ariden armenischen Hochland, das mit dem reichlichen Vorkommen von Wildformen von Roggen, Gerste, Weizen und *Aegilops*-Arten als das Hauptursprungsgebiet unserer Getreidearten anzusehen ist. Daneben konnten Salzsteppen und Phrygana (xerophytische Zergstrauch- und Halbstrauchvegetation) besichtigt werden. Als besonders eindrucksvoll zeigte sich der ausserordentlich scharfe Kontrast zwischen dem weitgehend gehölzfreien südlichen Hochland, das bereits dem irano-turanischen Florengebiet angehört, und dem mit scharfer Grenze anschliessenden Bereich des nördlichen Transkaukasiens, das ein humides Klima aufweist. Hier sind es üppige subalpine Hochstauden-

wiesen und *Fagus orientalis*-*Quercus*-Laubwälder, die nicht nur physiognomisch, sondern auch floristisch stark mitteleuropäische Züge besitzen.

Die vegetationskundliche Darstellung wurde am Schluss durch einige Bilder geschichtlicher Denkmäler dieses uralten Kulturgebietes ergänzt.

Autorreferat

Vortrag von Herrn M. KÜTTEL, Bern: *Pollenanalytische Untersuchungen an der Gáli Eggamoräne des Rossbodengletschers, Simplon-Süd-Seite*.

Diese Untersuchungen stehen in engem Zusammenhang mit glazial-morphologischen Arbeiten von Hans-Niklaus Müller, Geographisches Institut der Universität Zürich. Ihm verdanke ich ganz herzlich das Untersuchungsmaterial.

Müller (1975 a, b) hat gezeigt, dass der Wall der Gáli Eggá (Koord.: 664 300/115 800) vom Rossbodengletscher am Fletschhorn über mehrere Vorstösse hinweg aufgebaut wurde. Dieser Nachweis gelang ihm durch Funde von Bodenresten an der anerodierten Moräneninnenwand. Die pollenanalytischen Untersuchungen dieser Bodenreste wie auch der Zwischenschichten ergaben folgendes:

1. Pollenstatistisch weichen Bodenreste und Zwischenschichten nicht sehr stark voneinander ab. Auf diese Weise sind sie nicht eindeutig auseinanderzuhalten.
2. Das kann dahingehend interpretiert werden, dass der Polleninhalt der Zwischenschichten, also des eigentlichen Moränenmaterials, wohl weitgehend sekundärer Natur ist. Down wash aus den Böden liegt nahe.
3. Die von Müller makroskopisch, sedimentologisch und chemisch als Bodenreste angesprochenen Gebilde zeichnen sich durchwegs durch einen sehr stark erhöhten Pollengehalt aus. Dies spricht zunächst für geringen Materialauftrag und somit für eine morphogenetisch relativ passive Phase. Das wiederum stützt die Interpretation Müllers.

Weiteres ist einer späteren Publikation vorbehalten.

Literatur:

Müller H.-N., 1975 a, Untersuchungen ehemaliger Gletscherstände im Rossbodengebiet, Simplon VS, Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich, 117 S. Müller H.-N., 1975 b, Fossile Böden (f Ah) in Moränen (Gäli Egga, Rossbodengebiet, Simplon VS), Bull. de la Murithienne, 92, 21–31.

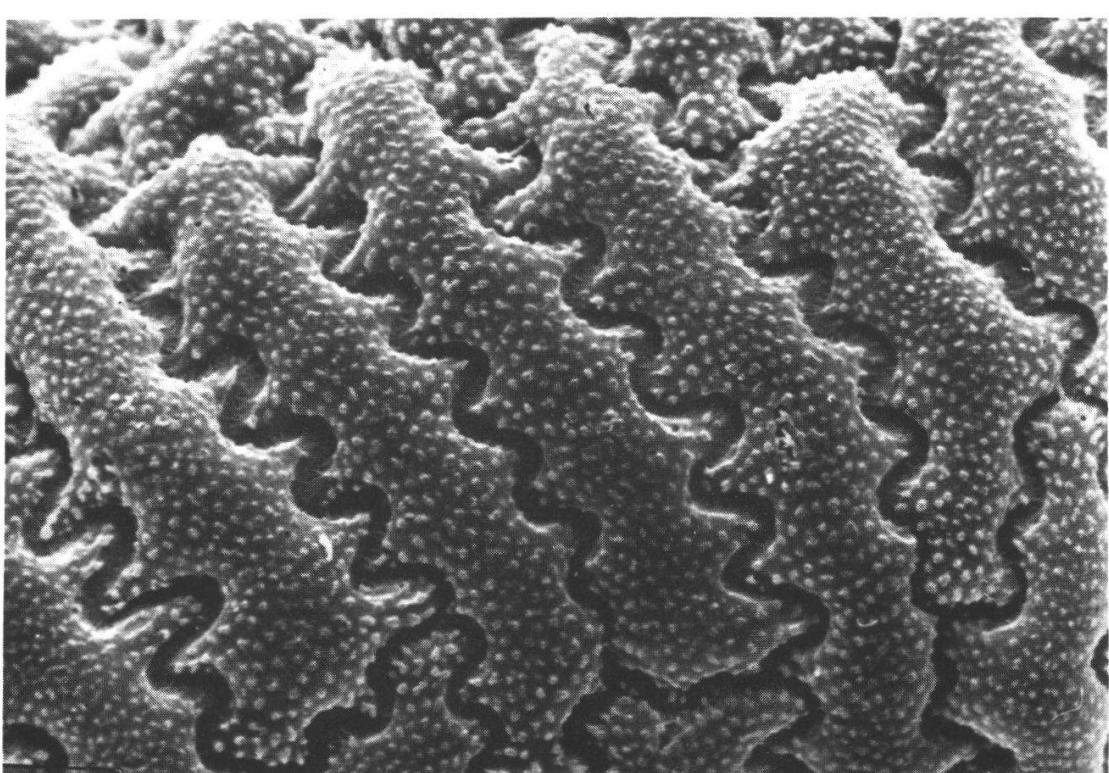
Autorreferat

Vortrag von Herrn Dr. B. LEUENBERGER, Bern: *Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Pflanzenoberflächen.*

Neben Lupe, Lichtmikroskop und Transmissions-Elektronenmikroskop gewinnt in der botanischen Forschung zunehmend das Raster-Elektronenmikroskop (REM) an Bedeutung, ein Gerät, das in einem sehr breiten Vergrösserungsbereich Abbildungen von Oberflächen bei höchster Schärfentiefe ermöglicht. Der Pflanzenmorphologie ist damit seit einigen Jahren eine neue Untersuchungsmethode gegeben, die

im Feinstrukturbereich neue und oft taxonomisch wertvolle Merkmale finden und abbilden lässt. Strukturen, die lichtoptisch schon erfassbar waren, können nun genauer und in zuvor ungeahnter räumlicher Anschaulichkeit abgebildet werden.

Im Gegensatz zur Transmissions-Elektronenmikroskopie werden im Raster-Elektronenmikroskop nicht Dünnschnitte biologischer Objekte mit Hilfe eines Elektronenstrahls durchstrahlt, sondern die Oberfläche des ganzen Untersuchungsobjekts, sei es ein Samenkorn, Blattstück oder Pollenkorn, wird vom Elektronenstrahl Punkt für Punkt abgetastet. Die aus der sehr dünn mit Metall oder Kohle beschichteten Oberfläche herausgeschlagenen Sekundärelektronen – je nach Neigungswinkel in unterschiedlicher Menge – werden in einer Kathodenstrahlenröhre sichtbar gemacht und die Bildpunkte unterschiedlicher Helligkeit zum Rasterbild zusammengesetzt. Je kleiner die abgetastete Fläche, desto höher die Vergrösserung, die bei Grossgeräten von 20fach bis über 100 000fach variiert werden kann.



REM-Photo von *Tunica saxifraga* Same-Oberfläche mit verzahnten Zellen, 900x.

Anhand einer Reihe von Dias werden einige Beispiele von Pflanzenoberflächen gezeigt, welche vom Autor im Zusammenhang mit pollenmorphologischen Arbeiten an Cactaceen auf einem Cambridge Stereoscan 600 des Instituts für Systematische Botanik und Pflanzengeographie der Universität Heidelberg selbst untersucht werden konnten.

Samenkörner von etwa 1 bis 2 mm Durchmesser zeigen in ihrer zellulären Oberfläche eine Vielzahl von Feinstrukturen, die mit der Lupenvergrösserung bisher nicht oder unvollkommen erfasst wurden. Das Raster-Elektronenmikroskop gestattet die optimale Abbildung des ganzen Samenkorns ebenso wie von kleinen Teilbereichen einzelner Zellen. Die Oberfläche von Kakteensamen z. B. kann glatt, grubig, netzig, warzig oder papillös sein. Bei stärkerer Vergrösserung werden auf den Zelloberflächen oft mannigfaltige Muster sichtbar, die meist von kutikulären Verfaltungen herühren, und die artspezifisch sind. Ähnliche Strukturen finden sich auf der Epidermis von Blattorganen und Sprossstellen. Auch die Spaltöffnungen, Orte des Gasaustauschs, sind im REM sehr eindrucksvoll demonstrierbar.

Besondere Bedeutung hat die Raster-Elektronenmikroskopie bei Blütenstaubuntersuchungen, wie mit Beispielen aus der Familie der Cactaceen und anderer Familien belegt wird. Durch geeignete Präparation kann neben der Oberfläche der 5 bis 200 μm grossen Pollenkörper auch der Aufbau der mehrschichtigen Pollenwand (Exine) abgebildet werden. Häufig sind stachlige, netzartige und perforierte Oberflächen, die taxonomisch wichtige Merkmale darstellen. Auch die Pflanzenanatomie, insbesondere die Holzanatomie macht sich die raster-elektronenmikroskopische Methode zunutze. Während in Lehrbüchern der Botanik bisher die Struktur des Holzes aufgrund lichtoptischer Untersuchung von verschiedenen Schnittebenen zeichnerisch dargestellt worden ist, ermöglicht das Raster-Elektronenmikroskop eine direkte, räumlich richtige Abbildung der Schnittebenen (radial, tangential, quer) am selben Objekt. Beispiele dazu werden aus den Arbeiten von Meylan und Butterfield 1972 und Troughton und Donaldson 1972 gezeigt. Die rasterelektronenmikroskopische Technik vermittelt somit

nicht nur für die Strukturforschung neue Ergebnisse und taxonomisch verwendbare Merkmale, sondern gleichzeitig auch die Möglichkeit ihrer unmittelbaren photographischen Abbildung.

Literatur:

- Leuenberger B., 1976. Die Pollenmorphologie der *Cactaceae*. Dissertationes Botanicae 31, Cramer, Lehre.
 Meylan B. A. & B. G. Butterfield, 1972. Three-dimensional structure of wood. Chapman & Hall, London.
 Troughton J. & L. A. Donaldson, 1972. Probing Plant Structure. Chapman & Hall, London.

Autorreferat

Vortrag von Herrn Dr. K. LAUBER, Bern: *Ein Blumenstrauß aus den kanadischen Rocky Mountains.*

Für den Alpensohn ist es ein Erlebnis von ganz besonderem Reiz, ein fremdes Gebirge besuchen zu dürfen. Der Blumenfreund ist gespannt zu erfahren, wie die Flora bei der Bekleidung eines Berghanges ohne die vertrauten Fichten, Alpenrosen und Enziane auskommt. Die grossen kanadischen Nationalparks von Banff, Kootenay, Yoho und Jasper liegen zwischen 50 und 54° NB. Ähnlich den Alpen erhalten sie mit dem vorherrschenden Westwind viel Niederschlag vom Ozean. Auf der Ostabdachung ist ein Vetter unseres Föhns ein wohlvertrauter Gast. Schon die Fahrt von der Grossstadt Calgary durch die sanftgewellte, baumlose Prärie nach Banff, dem St. Moritz der Rockies ist voller Überraschungen. Durch die prachtvollen gelb/dunkelbraunen Blütenkörbe der *Gaillardia aristata* zum Halten "gezwungen", wird man gleich für ein paar Stunden beschlagen durch eine Unzahl faszinierender "Nova". An einem ersten felsigen Vorhügel wird der Blick gefangen von den weisspelzigen Stauden von *Oxytropis splendens* und den gelben Blütendolden von *Eriogonum flavum*, einer Polygonacea, die das Greenhorn in der Taschenflora unweigerlich zuerst bei den Umbelliferen sucht. Allenthalben häufig ist das aus

unseren Gärten bekannte *Potentilla fruticosa*. Schmuckstücke eines lichten Erlen/Weiden-Gehölzes sind die Feuerlilie *Lilium Philadelphicum*, *Geranium viscosissimum* und ein nicht identifizierter grosser Rittersporn. Das Gelände wird rasch bergig, die ersten zusammenhängenden Waldungen flankieren die Strasse und bald ist man mitten drin in der gewaltigen Gebirgswelt. Zu den wichtigsten Baumarten der nördlichen Rockies gehören *Picea glauca*, *Abies lasiocarpa*, verschiedene *Pinus*-arten und in den tieferen Flussauen *Populus tremuloides*. Sowohl *Picea glauca* als auch *Abies lasiocarpa* haben ausgesprochen schlanken Säulenwuchs und geben dem kanadischen Bergwald ein eigenes, für uns fremdes Gepräge. Von den niedrigen Bewohnern des Hochwaldes seien nur ein paar "Bijous" genannt: *Cornus canadensis*, ein niedriges Blümchen mit vier grossen weissen Hüllblättern, ähnlich dem nordeuropäischen *Cornus suecica*; *Fragaria virginiana* (oder *glauca*) mit bläulichen Blättern und köstlich schmeckenden Früchtchen; *Arnica cordifolia* mit zahlreicheren aber kleineren Blüten als die alpine Verwandte; das prächtig rot blühende *Pyrola asarifolia*. Ganz besonders reizvoll sind die verschiedenen *Mitella*-Arten (*Saxifragaceae*), deren winzige grünliche Krönchen zu feinsten Federchen aufgespalten sind. Eine amerikanische Unterart von *Linnaea borealis* bedeckt weite Strecken mit ihren Kriechräschchen und der Duft ihrer niedlichen Glöckchen wetteifert mit dem Harz der Koniferen. In Lichtungen leuchtet es feuerrrot vom Indianerpinsel (*Castilleja miniata*). Die Behauptung sei gewagt, dass der "Indians Paintbrush" in Nordamerika eine ähnliche Popularität geniesst, wie bei uns die Alpenrose. Auch mit ein paar niedlichen Orchideen wartet das Gebirge auf, z. B. die weisse *Habenaria dilatata*, die winzige, punktierte *Orchis rotundifolia* oder im moorigen Gelände *Spiranthes romanzoffiana*. Die verschiedenen *Cypripedium*-arten und die Königin der nordischen Orchideen, *Calypso bulbosa* blieben leider zu gut versteckt. Dem Highway entlang trifft man auch etliche alte Bekannte, z. B. das schmalblättrige Weidenröschen, den gelben Honigklee, *Chrysanthemum Leucanthemum* und andere. Der Neuling ist nie sicher, ob die Europäer ihre Anwesenheit dem nachkolum-

bianischen Menschen verdanken oder ob sie zirkumpolare Verbreitung besitzen. Verlassen wir den Touristenstrom der grossen Strassen und steigen auf einsamem "Trail" zur Schneegrenze empor. Von weitem schon fällt auf, dass Baumgrenze und Vegetationsgrenze deutlich näher beisammen sind als in den Alpen. Eine grosse Zahl von Ericaceen bevölkern den lichten Wald der höheren Regionen, z. B. die mannshohe *Rhododendron album*, *Menziesia*, *Kalmia*, *Cassiope*, *Phyllodoce*. Allenthalben erfreuen uns die prächtigen Blütentrauben von *Zigadenus elegans*, einer *Liliacea*. Einen Schmuck der Flachmoore bildet wie in den Alpen Scheuchzers Wollgras, hier Cottongrass genannt. Nicht zu übersehen ist das dunkelrot blühende, schwarzviolett belaubte *Pedicularis groenlandica*, von den Einheimischen treffend als "Elephanthead" bezeichnet. Auch ein Bekannter aus den Alpen, der Knotenfuss, scheint nicht selten. Auf den Kiesbänken der Gletscherflüsse hat sich *Epilobium latifolium* angesiedelt, oft in Beständen von wahrhaft amerikanischen Dimensionen. Südexponierte Felsbändchen sind geschmückt von ganzen Rasen der grossblütigen violetten *Penstemon fruticosus* (*Scrophulariaceae*). Die überlangen Staubblätter von *Phacelia sericea* leiden ganz eindeutig an Megalomanie. Am Rand des schmelzenden Lawinenkegels, da wo in den Alpen *Soldanella* und *Crocus* den Wanderer beglücken, erstrahlt der Boden gelb von der eleganten "Avalanche Lily", der gelben Hundszahnlinie *Erythronium grandiflorum*. Ihre kräftigen Knospen durchbohren selbst mehrere Zentimeter vereisten Schnees. Die Zwiebeln werden gern vom Grizzly ausgebuddelt. Aufgefundene frische Grabstellen zeugten uns von der Wühlarbeit des Bergkönigs. Das hier Berichtete ist bloss eine kleine Blütenlese des in zwei Wochen Geschauten und dieses wiederum ein winziges Guckfenster in der unermesslichen, herrlichen kanadischen Wildnis.

Autorreferat

431. Sitzung vom 9. Februar 1976

Vortrag von Herrn Dr. K. AULICH, St. Gallen:
Aus der Pflanzenwelt Kaliforniens vom Pazifik zur Sierra Nevada.

Im Sommer 1973 wurde ich von zwei befreundeten amerikanischen Biologen zu einer Fahrt durch Kalifornien eingeladen. Selbstverständlich konnte ich nicht widerstehen. Ich kam zu einem grossen Erlebnis, an dem auch die Hörer des Vortrages teilhaben sollten.

Wir wollen unsere Reise *nördlich Eureka am Pazifik* beginnen, wo wir aufgetürmtes Treibholz und eine vom meerfernen Baum bis zum meernahen niederem Sträuchlein absteigende Vegetation finden, Zeugen immer wiederkehrender Stürme. Auf dem feinen, offenen Küstensand ducken sich ein windblütiger Komposit (*Franseria Chamissonis*), eine Nachtkerze (*Oenothera cheiranthifolia*), ein Wunderblumengewächs (*Abronia latifolia*) und ein Doldengewächs (*Glehnia leiocarpa*), alle mit behaarten oder saftigen Blättern. Die zu verschiedenen Verwandtschaftskreisen gehörenden Arten zeigen eine ähnliche, zur sandig-salzig-windigen Umwelt passende Lebensform, ein Beispiel für konvergente Entwicklung.

An der windigen *Felsenküste von Pt. Lobos* an der Monterey-Bay stockt ein Bestand der grossfrüchtigen Zypresse (*Cupressus macrocarpa*), behangen mit Flechtenbärten, den häufigen Nebel verratend. Diese und weitere 6 Zypressenarten sind in Kalifornien heimisch und alle von sehr lokalisiertem Vorkommen (Relikte).

In den *Küstenketten* blicken wir staunend an den zum Himmel strebenden, bis über 100 m erreichenden Stämmen des *Redwood* (*Sequoia sempervirens*) empor. Im Tertiär gab es zahlreiche Arten, heute nur noch eine. Der Wald ist oft in Nebel gehüllt, erzeugt vom kalten Kalifornienstrom. Nebel mildert die Sonneneinstrahlung, gleicht Temperaturen aus, erhöht die Luftfeuchtigkeit und lässt den Boden nicht austrocknen. Nur hier gedeiht *Sequoia*, was in der Indianersprache 'der Gewaltige' bedeutet. Das geschätzte Holz wird in Gross-Sägereien verarbeitet. Glücklicherweise wurden ausgedehnte Redwoodwälder bei Zeiten unter Schutz gestellt.

Am Innenrand des Redwood-Bandes, das von San Francisco bis Oregon reicht, begegnen wir immergrünen Hartlaubgesellschaften, genannt *Chaparral*, mit dicken, stark kutinisierten, oft beidseitig gleich gebauten (isolateral) Blättern, passend zur sommerlichen Dürrezeit, eine Parallelle zur mediterranen Macchie. Wir treffen den Erdbeerbaum (*Arbutus menziesii*), das Lorbeer gewächs 'Pepperwood' (*Umbellularia californica*), Bärentraubenarten (*Arctostaphylos*) und andere. Von 35 Bärentraubenarten der Welt sind 25 in Kalifornien zu finden!

Das heiss-trockene grosse *Längstal*, das wir jetzt in der Gegend von Fresno überqueren, ist durch grossartige Bewässerungsanlagen zu einem fruchtbaren Gartenland geworden, mit Reben, Oliven, Feigen, Orangen, Baumwolle. Bei einem Landhaus stehen hohe Fächerpalmen (*Washingtonia filifera*), die weiter im Süden, in Oasen, wild zu finden sind.

Jenseits des grossen Längstales, an den *Westhängen der Sierra Nevada*, beim Beginn des 'Kings Canyon National Park', sind wir überwältigt beim Anblick der *Mammutbäume* (*Sequoiadendron giganteum*), von denen wir viel bescheidenere Exemplare in unseren Parkanlagen finden. Einer der mächtigsten ist der 'General Grant' mit einem Basisdurchmesser von 13 m, einem Umfang von 33 m, einer Höhe von 82 m und einem Alter von 3000 bis 3500 Jahren! Interessante Begleiter sind der weissblühende *Rhododendron occidentale* und die mit der Edelkastanie verwandte *Castanopsis sempervirens*.

Begeistern muss uns der Blick ins weite *Yosemite-Haupttal* mit ausgedehnten Nadelwäldern auf Urgebirge, mit dem imposanten Kletterberg 'Half Dome'. Wunderbar blaue, amselgroße Vögel (*Cyanocitta stelleri*) und die eichhornähnlichen Ground Squirrel (*Citellus*) entzücken auf Glacier Point.

In der Nähe des klaren Bergsees *Lake Tenaya* auf etwa 2500 m entdecken wir einen Farn mit verschieden gestalteten sterilen und fertilen Wedeln, *Cryptogramma acrostichoides*, mit gleichen Umwelt-Ansprüchen wie *Cryptogramma crispa* in der Schweiz, in Urgesteins-Grobschutt.

Am *Lake Tahoe*, an der Grenze zwischen Kalifornien und Nevada, stehen herrliche Weiss-

tannen (*Abies concolor*) und Zuckerkiefern (*Pinus lambertiana*) mit sehr grossen Zapfen. Auf Kiefernarten beobachten wir den mit der Mistel verwandten, aber chlorophyllosen, an Korallen erinnernden Ganzschmarotzer *Arceuthobium campylopodum*. In einem Bestand von *Pinus tortuosa* erfreuen uns zahlreich aus dem Boden sprissende, braunrote, helle Glöckchen tragende Blütentrauben des chlorophyllosen Wintergrün gewächses *Pterospora andromedea*, eines Saprophyten, in Symbiose mit einem Pilz. Die Welt kennt nur diese nordamerikanische Art.

Mehr im Norden Kaliforniens, im *Vulkangebiet des Mount Lassen*, dürfen wir auf 2500 m riesige Weisstannen (*Abies magnifica*) und Prachtsäume von *Tsuga mertensiana* bestaunen. An einer klar sprudelnden Quelle blüht eine Gruppe von an *Cyclamen* erinnernden Götterblumen (*Dodecatheon alpinum*) und unweit davon, zwischen Steinbrocken rot leuchtend das ebenso bezaubernde Ericagewächs *Phyllodoce breweri*.

Hinter der Sierra, in ihrem Regenschatten, entdecken wir einen dampfenden Bach. Eine brennend heiße Therme ergiesst sich ins kalte Wasser. Viel Spass macht ein wechselnd heißkaltes Bad. Die Steppenhänge sind mit einer Beifussart bedeckt (*Artemisia tridentata*). In Felsnischen wächst das Meerträubchen (*Ephedra nevadensis*), ein Rutenstrauch mit Schuppenblättern. Ganz fein zerteilte, drüsige Blätter trägt das strauchige Rosengewächs *Chamaebatia millefolium*. Einen besonderen Akzent setzen Bäume einer mit Schuppenblättern besetzten Wacholderart (*Juniperus occidentalis*).

In der Halbwüste liegt der gespenstische salzige *Mono Lake*, mit aus dem Wasser herausragenden oder auf dem Lande gewachsenen Tuffaufbauten. Am Strand, auf dem nassen Schllick, sitzen Tausende von schwarzen Fliegen. Gegen den trockeneren Schlamm Boden rückt der salzresistente Wüsten-Hahnenfuß (*Ranunculus cymbalaria*) mit Ausläufern vor. Konkurrenz hat er wenig zu fürchten. Auf etwas höher gelegenen Stellen wächst das Salzgras *Distichlis spicata*. Es weiss, wie man aufgenommenes Salz wieder los wird: Abscheidung durch besondere Salzdrüsen an den Blättern. Herdenweise

kommt die mit unserer Mäusegerste verwandte Mähnengerste (*Hordeum jubatum*) vor, weithin golden leuchtend. Weiter weg vom See behauptet sich das strauchig-dornige, giftige Gänsefußgewächs *Sarcobatus vermiculatus*. Die Loasacee *Mentzelia laevicaulis* lässt mit ihren goldenen Sternen vor blauem Himmel den Fotografen niederknien.

Hinter der Sierra und hinter den soeben besuchten Trockengebieten erheben sich die *White Mountains* mit den ältesten Bäumen der Welt, der westamerikanischen *Grannenkiefer* (*Pinus aristata*), in wüstenhafter Hochlage bis 3400 m. Die Baumgrenze der Grannenkiefer in den White Mountains liegt etwa 1000 m höher als diejenige für die Arve (*Pinus Cembra*) in den Zentralalpen der Schweiz. Mit Stammbohrern entnommene Proben ergaben als höchstes Alter 4600 Jahre! Die Jahrringbreite beträgt nur etwa 1/10 mm, weil die Vegetationszeit bloss 7 Wochen dauert und sehr trocken ist. Wie können denn die Grannenkiefern ein so hohes Alter erreichen? Auf den offenen nackten Dolomitböden wüten in den lockeren Beständen keine Brände. Alte, schon zerrissene Bäume leben noch lange, wegen des harzreichen Holzes, das kaum verwittert. Die Nadeln bleiben grün und tätig bis zu 30 Jahren. Zwischen den Patriarchen ist da und dort Jungwuchs zu entdecken, Hoffnung für die Zukunft. Es ist gelungen, mit Bohrkernen von lebenden Bäumen und von Holzstücken über Klimaschwankungen in den letzten 8000 Jahren Aufschluss zu erhalten. Auch konnte die C^{14} -Methode zur Altersbestimmung von Hölzern überprüft und korrigiert werden.

Unsere Reise quer durch Kalifornien ist beendet. Für die Besucher des Vortrages in Bern möge der Bericht eine frohe Rückbesinnung sein. Es würde mich aber sehr freuen, wenn auch die übrigen Leser wenigstens ahnen könnten, wie mannigfaltig und grossartig die Landschaft und Pflanzenwelt Kaliforniens sein müssen.

Autorreferat

432. Sitzung vom 16. Februar 1976

Vortrag von Herrn Prof. Dr. W. TRAUTMANN, Bonn-Bad Godesberg: *Veränderungen von Gehölzflora und Waldvegetation in der Bundesrepublik Deutschland in jüngerer Zeit.*

433. Sitzung vom 1. November 1976

Vortrag von Herrn Dr. Ch. SIMON, Basel: *Vegetation und Flora von Madeira. Streifzüge durch die Insel im atlantischen Ozean.*

Um den floristischen Aspekt einer Landschaft zu verstehen, müssen zum mindesten fünf Gegebenheiten berücksichtigt werden: 1. Geografische Lage, 2. Geologische Situation, 3. Klima, 4. Besiedlungsgeschichte und 5. Floren geschichte und floristische Zusammensetzung.

1. Geografische Lage. Unter der Archipelbezeichnung Madeira ist eine Gruppe von fünf Inseln verschiedenster Grösse verstanden, die nahe beieinander im atlantischen Ozean auf der Höhe von Marokko liegen. Sie sind rein vulkanischen Ursprungs, haben keinen Zusammenhang mit dem Schelf (im Gegensatz zu den östlichen Kanaren) und sind etwa 700 km von der afrikanischen Küste entfernt.

Die grösste Insel, Madeira im engeren eigentlichen Sinn, weist eine Länge von etwa 55 km und eine grösste Breite von 23 km auf. Ihre Längenausdehnung besitzt fast genau West-Ost-Richtung und wird von einem Berg Rücken durchzogen, dessen höchste Erhebungen etwa in der Mitte der Insel liegen (Pico Ruivo 1861 m, Pico Arieiro 1810 m). An ihrer Südküste liegt die Hauptstadt Funchal, deren Hafen auch für grosse Ozeandampfer anlaufbar ist. Von Madeira in nordöstlicher Richtung aus liegt die zweitgrösste Insel Porto Santo, deren höchster Berg jedoch nur eine Höhe von 517 m erreicht. Im Südosten befinden sich drei kleinere Inseln, die unbewohnten Felserhebungen der Ilhas Desertas.

Madeira wird vom Kanarenstrom, einem südwärts gerichteten Ast des Golfstroms, umspült. Diese Strömung bewirkt auf der Nordküste eine starke, oft zerstörerische Brandung,

und das gelegentliche Anschwemmen der grossen Früchte der tropischen Liane *Entada scandens* (Mimosaceae). Wenn nicht gerade starke Winde wehen, gibt sich das Meer an der Südküste ruhiger.

2. Geologische Situation. Madeira ist wie erwähnt rein vulkanischen Ursprungs (Basalt, Trachyt, Lava, Tuff, Asche). Ein begrenztes Vorkommen von Korallenkalk ist heute durch Ausbeutung zur Gewinnung von Kalkmörtel verschwunden. Alle diese Gesteinsschichten sind infolge von Spaltenbildung und lockerer Struktur stark wasser durchlässig und leicht verwitterbar. Die ganze Insel erscheint beinahe wie ein Schwamm, in dem das siderische Wasser leicht versickert und auf beinahe dem ganzen Insel-Querschnitt der tiefer wurzelnden Vegetation zur Verfügung steht. Tiefende Felsen und Sickerquellen illustrieren diese Tatsache.

Die leichte Verwitterbarkeit und Erosion zeigt sich in tief und oft senkrecht eingeschnittenen Schluchttälern und in der Fruchtbarkeit der Alluvionsböden, die an den Hängen zum Anlegen von Kulturen terrassiert werden müssen.

3. Klima. Ein erstrangiger Klimafaktor kommt den *Wind*en zu, die zu 90 % aus Nordwesten respektive Norden wehen, d. h. gleichsinnig, wie der Kanarenstrom verlaufen. Sie bringen die über dem Meer liegende feuchte Luft gegen den Gebirgskamm, wodurch sie gestaut und in die Höhe getrieben wird. Dabei kondensiert sich auf der Nordseite der Insel die Feuchtigkeit, meistens in Form von Nebel, der sich zum Teil zu feinem Regen weiter verdichtet, zum andern Teil an den Gehölzen des Waldes niederschlägt und so zum Boden gelangt. In der Nebelzone, die von etwa 500 bis 1400 m. ü. M. reicht, steigt die Luftfeuchtigkeit auf über 90 % an. Oft greifen die Nebelschwaden über den Kamm hinüber auf die Südseite, wo sie bis zu etwa 800 m oder auch tiefer dunkle Nebelwolken bilden, die sich aber beim Weiterwandern nach Süden über dem Meer wieder auflösen. Die Luftfeuchte auf der Südseite unterhalb der Wolkenzone ist mit 70 bis 80 % immer noch recht hoch.

Eng mit den geschilderten Windverhältnissen sind die *Niederschläge* gekoppelt. Auf der Nordseite werden je nach Meereshöhe 1000 bis 2000 mm, auf der Südseite 400 bis 1000 mm gemessen. Über der Nebel-/Wolkenzone, d. h. über etwa 1400 bis 1500 m herrscht im Sommer meistens wolkenloser Himmel mit Sonnenschein und entsprechender Trockenheit. Im Winter und Vorfrühling fällt aber dort häufig Schnee. Hauptregenzeit ist Dezember bis März; eine gewisse Trockenzeit, die aber auch für die tiefer liegenden Gebiete nie ganz regenlos verläuft, herrscht Juni/Juli bis August/September.

Der *Temperaturgang* verläuft völlig ozeanisch; er ist von der Temperatur des Meerwassers abhängig. Das jahreszeitliche Mittel schwankt nur um etwa 8°. Es ist ein seltenes Ereignis, dass das Quecksilber in Funchal unter 0° fällt.

Das Klima als Ganzes genommen ist ausgeglichen, ganz und gar nicht mediterran, wie etwa gelesen werden kann. Dementsprechend fehlt auch eine Olivenkultur.

4. Besiedlung. Als im Jahre 1420 die Portugiesen Zarco und Vaz die Insel entdeckten, fanden sie keine Urbevölkerung vor; im Gegensatz zur kanarischen Inselwelt war das madeiranische Archipel unbewohnt und deshalb im natürlichen Zustand. Um so intensiver wurde die Insel durch die erfolgende portugiesische Einwanderung verändert. Im ersten Ansturm fand eine starke Brandrodung der Südhälfte statt, wobei die steilen Schluchten wie Kamine wirkten, und die ursprüngliche Pflanzendecke gründlich zerstört wurde. Zum Glück konnte die feuchte Nordhälfte nicht so einfach angezündet werden, so dass die dichten immergrünen Wälder bis heute in grosser Ausdehnung erhalten blieben. Des weiteren fand eine starke Abholzung statt: der baumförmige *Juniperus cedrus* verschwand bis auf einige Exemplare als Bauholz, Kisten- und Möbelholz. Glücklicherweise wird dieser prächtige Baum gegenwärtig wiederum aufgeforstet. Der Drachenblutbaum, *Dracaena draco*, bildete früher, besonders auf Porto Santo, Wälder; heute kann man seine bizarre Form nur noch in Parks und Gärten betrachten. Möglicherweise stehen noch zwei autochthone Exemplare in steilen unzugänglichen Felsen bei der Ortschaft Ribeira Brava.

Heute zählt Madeira um 250 000 Einwohner, die von der Landwirtschaft und dem schon im letzten Jahrhundert aufgekommenen Tourismus leben. Die starke Erosion und die Steilheit der Hänge zwingt die Bevölkerung zur Terrassierung des kulturfähigen Landes, die relative Trockenheit des durchlässigen Bodens für die flachwurzelnden Kulturpflanzen (Bananen, Zuckerrohr, Kartoffeln, Süßkartoffeln, Blumen usw.) zur Bewässerung. Besonders die Bananen- und Zuckerrohrplantagen benötigen viel Wasser, das ein ausgedehntes System von Bewässerungskanälen, sogenannte levadas (gleich wie bei uns die bisses im Wallis), oft durch Tunnels von der Nordseite nach der Südseite leitet.

Die durch Brand, Rodung und Übernutzung auf der Südseite weitgehend ausgeraubte Insel wird gegenwärtig durch eine aktive Forstverwaltung intensiv wieder aufgeforstet, leider vielfach mit eingeführten Arten. Es finden sich Wälder aus *Eucalyptus globulus* (termittfestes Bauholz), aus *Acacia decurrens* und andern *Acacia*-Arten, *Pinus pinaster* (Papierholz, erneute Waldbrandgefährdung). Im Interesse des Tourismus sind die Parks, Alleen und Gärten von Funchal und Umgebung mit einer Fülle von subtropischen Exoten bepflanzt; sie erfreuen den Besucher das ganze Jahr hindurch durch ihre Farbenpracht. Hortensien, *Agapanthus* und *Amaryllis* säumen die Landstrassen bis hoch in die Berge. Orchideen, Strelitzien, Gladiolen werden in grossen Mengen kultiviert und exportiert. *Zantedeschia* (die "Calla" der Gärtner) ist an Wasserläufen auf der ganzen Insel eingebürgert. Im Gefolge dieser Einfuhren machen sich Neubürger breit und verdrängen die einheimische Krautflora. Ja, man kann sagen, dass in und um Funchal 99 % der Kraut- und Staudenflora aus eingeführten und völlig eingebürgerten Unkräutern bestehen: *Cotula australis*, *Nothoscordium inodorum*, *Alternanthera achyranthes*, *Achyranthes aspera*, *Plantago myuros*, *Eupatorium adenophorum*, *Eupatorium riparium*, *Bromus willdenowii*, *Oxalis pes-caprae* und andere *Oxalis*-Arten, *Setaria geniculata*, *Apium leptophyllum*, *Bidens pilosa*, *Dichondra micrantha*, *Erigeron karwinskyanus* und viele andere mehr. Die Heimat vieler derartiger Neubürger ist Mittel- und Südamerika. Andere stammen aus dem Mittelmeerraum.

Das durch zahlreiche Schluchten, Schluchttäler und mehr oder weniger lotrecht hunderte von Metern abfallende Felsen modellierte Relief der Insel setzt deren Erschliessung durch Verbindungsstrassen und -wege grosse Hindernisse entgegen. Auf Madeira stehen vier Verkehrsmöglichkeiten zur Wahl: Strassen, Wege, Pfade und die oben genannten Levadas.

Wer zum ersten Mal nach Madeira kommt, dem seien als Verkehrswege die Strassen und als Verkehrsmittel die Autobusse und die Taxis empfohlen. Damit wird er mit den geografischen und geologischen Fakten vertraut und erkennt in grossen Zügen die Florengebiete: auf der Südseite die intensiv bebaute Kulturlandschaft, die Kunstmäder und die dichte Besiedlung; auf der Nordseite die viel dünnere Besiedlung, die eher sporadischen Kulturen, die dichten Urwälder aus Hartlaubgehölzen, die feuchten Schluchttäler mit überreichem Farnbewuchs und die mit vielen fremd anmutenden Sträuchern und Kräutern bedeckten Felsen.

Wer mehr sehen will als einen ersten, allerdings überwältigenden Eindruck, der verlasse die Strassen und wandere zu Fuss den Pfaden und den Levadas nach. Von den letzteren durchziehen mehr als 1000 km die Insel und führen in die hintersten Winkel der Schluchten, teilweise durch dichten Wald, teilweise an senkrechten Felsen entlang.

5. Flora. Die Wälder der Nordseite bestehen aus Bäumen mit harten immergrünen Blättern. Dominierend ist *Laurus azorica*, dem aber andere Lauraceen beigesellt sind: *Persea indica*, *Ocotea foetens* und das mehr strauchige *Apollonias barbujana*. Eher eingestreut sind: *Myrica faya*, *Ilex canariensis*, *Clethra arborea* (verwandt mit den *Ericaceae*) und gebietsweise in fast reinem Bestand *Erica scoparia* (als Strauch oder Baum) und *Vaccinium maderense* (meist als hoher Strauch). Der Unterwuchs in diesen dichten Wäldern ist normalerweise gering; es finden sich Farne wie *Dryopteris aemula*, *Polystichum setiferum*, *Athyrium filix-femina*, *Woodwardia radicans*, *Pteris arguta*, *Thelypteris (Stegnogramma) pozoi*. Dort wo mehr Licht hingelangt, wird die Vegetation reicher; an Waldrändern und in Lichtungen schlingen sich Semele-Arten (verwandt mit *Ruscus*), *Smilax*

altissima, *Smilax canariensis* neben *Rubus*-Arten im Gesträuch hoch, und hin und wieder bringt *Erysimum heritieri* mit seinen weiss-violetten Blüten eine farbige Note in das Grün.

Einen artenreicher Standort bilden auf der Insel die feuchten Bachschluchten, wo kaum je ein Sonnenstrahl hinkommt und die Bäume zurücktreten. Boden und Felsen sind mit einem dichten Teppich von Moosen und oft Selaginellen (*kraussiana*, einem völlig eingebürgerten Fremdling, und *denticulata*) bedeckt. Die Farne stehen in üppiger Pracht: *Woodwardia radicans* und *Diplazium caudatum* können hier bis gegen 2 m lange Wedel ausbilden; an den Felswänden trifft man *Asplenium monanthes*, *Asplenium hemionitis*, *Sibthorpia peregrina*, *Geranium anemonifolium*, *Chrysanthemum pinnatifidum*, neben den schon genannten *Pteris arguta* und *Thelypteris pozoi*. Hin und wieder ragt als Strauch *Euphorbia mellifera* oder *Isoplexis (Digitalis) sceptrum* heraus.

Vielfältig und bunt ist die Pflanzendecke der Felsen und wechselnd je nach Exposition und Belichtung. Hier finden sich markante Vertreter der *Crassulaceae*: tellergrosse Rosetten von *Aeonium glandulosum*, denen zur Blütezeit grosse Rispen gelber Blüten entspringen, das klebrige *Aeonium glutinosum* ist dagegen eher halbstrauchig.

Schöne gelbe Blütensträusse bringen Arten der Gattung *Aichrysum* hervor. Daneben ist auch die Gattung *Sedum* mit einigen Arten vertreten. Die Gattung *Helichrysum (Compositae)* ist mit einigen Vertretern vorhanden, alle mit verhältnismässig breiten weissfilzigen Blättern, die gegen die dunklen Felsen einen markanten Kontrast bilden. Die auch bei uns einheimische Gattung *Carlina* tritt mit einer für uns sehr fremdartig aussehenden Art, *Carlina salicifolia*, hervor, desgleichen die Gattung *Bupleurum* mit *Bupleurum salicifolium*. Weiterhin liefern die Gattungen *Sinapidendron (Cruciferae)*, *Sonchus (Compositae)* und *Musschia (Campanulaceae)* halbstrauchige Vertreter der Felsflora. Ausgesprochene Sträucher bilden *Globularia (Lythrum) salicina*, *Euphorbia piscatoria*, *Echium nervosum* und *Echium candicans*. Letztere sowie die *Sonchus*-Arten deuten mit ihren Wuchsformen schon die Nähe der kanarischen Flora an.

Zum Schluss mögen einige statistische Angaben das Bild der Vegetation abrunden. Von 65 Pteridophyten sind nur 4 endemisch, während 56 allgemein verbreitet und 5 eingebürgerte Fremdlinge sind. Dikotyle Pflanzen werden 820 Arten gezählt, davon sind 103 = 12 % endemisch und 270 = 83 % eingebürgerte fremde. Die entsprechenden Zahlen für die Monokotylen lauten: 239 Arten, davon 19 = 8 % endemisch, 99 = 42 % Fremdlinge, der Rest besteht aus allgemein verbreiteten Pflanzen.

Autorreferat

434. Sitzung vom 10. Dezember 1976

Vortrag von Herrn Prof. Dr. K. KREEB, Bremen:
Salzwirkungen auf Pflanzen. Ökologische Grundlagen natürlicher und anthropogener Einflüsse.

Ausgehend von den natürlichen Salzstandorten wie Meeresküsten einschliesslich der Mangrovenwälder wird auf die kulturbedingten Salzanreicherungen in ariden Gebieten hingewiesen. Diese führt schon nach einer Bewässerung von weniger als 10 Jahren zu einer intensiven Salzanreicherung im Oberboden, auch wenn das Bewässerungswasser von der Konzentration gelöster Stoffe her gesehen normalem Flusswasser in unseren Breiten entspricht. Jahrtausende lange Kulturen, etwa in Mesopotamien, haben zu nicht reversiblen Umweltzerstörungen geführt (sekundäre Salzwüsten). Pflanzen reagieren auf Salz sehr unterschiedlich. Eine differenzierende Betrachtung ist notwendig. Solange sich Salze außerhalb der Pflanzen im Wurzelmilieu befinden, bewirken sie zunächst einen rein osmotischen Effekt. Dieser bedingt, dass Wurzeln und Boden mit den vorhandenen Salzen um das Bodenwasser konkurrieren. Die entscheidende thermodynamische Grösse ist der potentielle osmotische Druck der Bodenlösung bzw. das Wasserpotential der Saugwurzeln. Wenn Salze in den Pflanzenkörper aufgenommen sind, wirken sie bei höherer Konzentration toxisch auf das Protoplasma. Die beiden Effekte sind allerdings nicht klar zu trennen. Da die Pflanzen kein Auswahlvermögen haben gegenüber höheren Salzkonzentrationen, werden

sie von Salzen geradezu überschwemmt. Massgebend hierbei ist zunächst der "freie Raum" im Wurzelbereich, der praktisch der Summe der Zellwände entspricht. In diesen freien Raum diffundieren die Ionen ohne Behinderung. Der Vorgang ist passiv und nicht-metabolisch. Vor den Eintritt in den osmotischen Raum sind allerdings Barrieren gesetzt, etwa die Endodermis und alle Protoplasmamembranen. Der Eintritt- bzw. Durchtritt durch diese erfolgt wahrscheinlich über carrier-Systeme (z. B. Dreh-türprinzip). Hierbei handelt es sich um einen aktiven, atmungsabhängigen Prozess. Die Salzaufnahme in den osmotischen Raum ist ökologisch von Bedeutung. Durch die Salzspeicherung wird nämlich das osmotische Gefälle aufrechterhalten. Dies ist besonders wichtig bei den Halophyten, die auf extrem salzreichen Standorten vorkommen. Eine solche osmotische Adaption ist im kurzfristigen Versuch nachweisbar. Sie tritt allerdings nicht bei Osmotica auf, die nicht von der Pflanze aufgenommen werden können (z. B. Mannitol).

Von entscheidender Bedeutung sind die Salzwirkungen auf Stoffwechselvorgänge. Diesbezüglich sind in letzter Zeit zahlreiche Untersuchungen durchgeführt worden. Dabei zeigte sich insbesondere eine Beeinflussung der Enzymaktivität. Generell lassen sich diese Effekte zusammenfassen in Richtung auf eine allgemeine Syntheshemmung, und zwar beim Kohlenhydrat-, Fett- und Proteinstoffwechsel. Die Photosyntheseprozesse erscheinen insgesamt als relativ resistent. Allerdings spielt für die Individualproduktion weniger die Nettophotosynthese auf die Flächeneinheit bezogen eine Rolle, sondern vielmehr die Gesamtphotosynthese integriert über die gesamte Blattfläche. Da letztere, von anderen Wachstumsvorgängen beeinflusst, unterschiedlich gross ist, wird die geringere Produktion von Salzstress-Pflanzen trotz kaum beeinträchtigter Nettophotosynthese verständlich.

Im Keimungsstadium sind sowohl Halophyten als auch Nicht-Halophyten empfindlich gegen Salze. Bei späteren Entwicklungsstadien zeigt sich sehr häufig eine bessere Verträglichkeit. Ökologisch von Bedeutung ist die Substanzerzeugung bzw. der Ertrag bei Kulturpflanzen. Dieser nimmt bei den empfindlichen

Nicht-Halophyten steil ab mit zunehmender Salzkonzentration, bei den toleranten weniger stark. Ausgesprochene Halophyten produzieren hingegen mehr bei einem ganz bestimmten Salzpegel. Sie sind obligate Salzpflanzen. Häufig wird auf Toxizitätsreihen hingewiesen, die zeigen sollen, dass unterschiedliche Salze verschieden stark auf die Ertragsbildung einwirken. Bei vielen Versuchen ist Kochsalz als am meisten toxisch erkannt worden, Magnesiumsulfat als am wenigsten. Eine generelle Aussage ist jedoch nicht möglich, da diese Toxizitätsreihe auch umgekehrt sein kann. Bei der Salzresistenz ist zu unterscheiden zwischen Toleranz und Avoidanz (Vermeidungseffekt). Die Toleranz betrifft die Resistenz des Protoplasmas selbst und ist somit eine rein physiologische Grösse, die Avoidanz stellt bestimmte Mechanismen in den Vordergrund, durch welche die Salzwirkung abgepuffert wird. Als Beispiel ist auf Sukkulenz hinzuweisen, die einem Verdünnungseffekt entspricht. Andere Arten regulieren ihre Salzkonzentration. Diesbezüglich unterscheidet man etwa einen Sekretionstyp und einen Rücktransporttyp, bei welchem Salze vom Spross zurück in die Wurzel gelangen, um dort in den Boden ausgeschieden zu werden. Obgleich die natürliche Salzvegetation flächenmäßig keine grosse Rolle spielt, ist dennoch das Salzproblem weltweit von grosser Bedeutung, insbesondere in den ariden Subtropen. Diese stellen wichtige Gebiete für die Produktion von Nahrungsstoffen dar, sofern die Bewässerung möglich ist. Die Gefahr der Bodenversalzung lässt sich dabei bis zu einem gewissen Grade kontrollieren, wenn die Mechanismen der Salzwirkung kausal geklärt sind. Autorreferat

435. Sitzung vom 13. Dezember 1976

Vorträge von Herrn Dr. K. AMMANN, Bern und Herrn Prof. Dr. F. STECK, Bern: *Die Everglades – subtropisches Pflanzen- und Tierparadies im südlichen Florida.*

Exkursionen

Pfingstexkursion ins Languedoc (3. bis 10. Juni 1976). Leitung: Herr Dr. h. c. R. SUTTER, Bern

Durchgeht man die Exkursionen unserer Gesellschaft seit 1919 (Zusammenstellungen in den Sitzungsberichten 1958 und 1968), findet man eine einzige, die sich über eine volle Woche erstreckt. Es ist die allen Teilnehmern in bester Erinnerung gebliebene Provence-Exkursion (6. bis 14. April 1967) unter Leitung des Ende 1975 leider allzu früh heimgegangenen Eduard Berger. Wenn es der Vorstand nach relativ kurzer Zeit wagte, wieder eine achttägige Exkursion ins Programm aufzunehmen, so handelte es sich auch hier um einen Glücksfall: Dr. h. c. Ruben Sutter anerbte sich, uns mit einem Stück Südfrankreich bekanntzumachen, das er während seiner 17jährigen Tätigkeit bei Dr. J. Braun-Blanquet in Montpellier gründlich erforscht hatte. Die Organisation klappte vorzüglich, nicht zuletzt dank den Helfern im Botanischen Institut, das Wetter war glanzvoll, und die Pflanzenwelt zeigte sich im schönsten Frühsommerschmuck.

Donnerstag, 3. Juni: Um 7 Uhr verlassen die 31 Teilnehmer die Berner Schützenmatte in einem bequemen Autocar der Firma Gurtner in Worb mit Chauffeur Gehrig, der in seiner ruhigen und gemütlichen Emmentaler Art den heikelsten Situationen gewachsen ist (es sei nur an die enge Gasse in Salasc erinnert). Autocar und Chauffeur standen uns in der Folge auch für die grossen Tagesexkursionen zur Verfügung. Schon nach 18 Uhr erreichen wir unser Standquartier in Montpellier (Felix Platter hatte 1552 "die reiss von Basel bis gon Mompelier vom 10 bis 30 octobris in 20 tagen volbrocht"). Unweit der herrlichen Promenade du Peyrou werden wir auf die Hotels "La Rouergue" und "Du Palais" verteilt. Zum Abendessen vereinigen wir uns jeweils im Lorbeerhain des Restaurants "Au Petit Jardin", wo man uns zum Abschied eine Bouillabaisse servierte, wie sie köstlicher kaum auszudenken ist.

Freitag, 4. Juni: Der Car bringt uns an den Südfuss des 658 m hohen Pic St-Loup im Norden von Montpellier. Nach eingehendem Studium des artenreichen *Brachypodietum ramosi* mit prächtig blühender *Phlomis lychnitis* (Schafweide vom Oktober bis Ende Mai) machen wir uns an die Besteigung des markanten, nach Norden steil abfallenden Gipfels, der dem trefflichen Wein der Gegend den Namen gegeben hat. (Das Département Hérault ist das bedeutendste Weinaugebiet Frankreichs.) Im trockenen Buschwald, der uns kaum vor den Strahlen der Junisonne zu schützen vermag, dominiert die immergrüne *Quercus Ilex*. Ihr gesellen sich *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Buxus sempervirens*, *Juniperus oxycedrus* bei, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*, *Asparagus acutifolius* klettern an den Sträuchern empor. Im Unterwuchs verbergen sich seltene Kräuter wie *Aristolochia pistolochia*, *Vincetoxicum nigrum*, *Bonjeania hirsuta*. Die Gipfelfelsen schmücken *Lactuca ramosissima*, *Silene saxifraga*, am Ostgrat zusammen mit den verholzten Halbkugelpolstern des *Alyssum spinosum* und *Erodium petraeum*. Hier oben zeigt uns der Exkursionsleiter unter anderem das von ihm entdeckte *Hieracium Sutteri* ("Webbia" 1965). Nach kurzer Fahrt über St-Martin-de-Londres erreichen wir die Ebene am Nordfuss des Pic St-Loup. Dort gilt unsere Aufmerksamkeit der Gesellschaft von *Aphyllanthes monspeliensis* und *Stipa eriocaulis* aus der *pennata*-Gruppe. Herrlich blühen *Linum campanulatum* und *L. salsoloides*, *Coris monspeliensis*, *Lithospermum fruticosum*, dazwischen reiche Gruppen von *Anacamptis pyramidalis* und *Ophrys apifera*. Vor der Rückkehr ins Hotel haben wir Gelegenheit, den fast 93jährigen Dr. Braun-Blanquet in seinem Institut de Géobotanique zu grüssen und die im Garten üppig wuchernde *Ferula glauca* zu bewundern.

Samstag, 5. Juni: Die heutige Fahrt geht westwärts durch die ausgedehntesten *Quercus coccifera*- und *Brachypodietum ramosi*-Garriques nach Gignac im Tal des Hérault und weiter über Clermont-l'Hérault zum Cirque de Mourèze (dolomitisierte Bajocien-Bathonien).

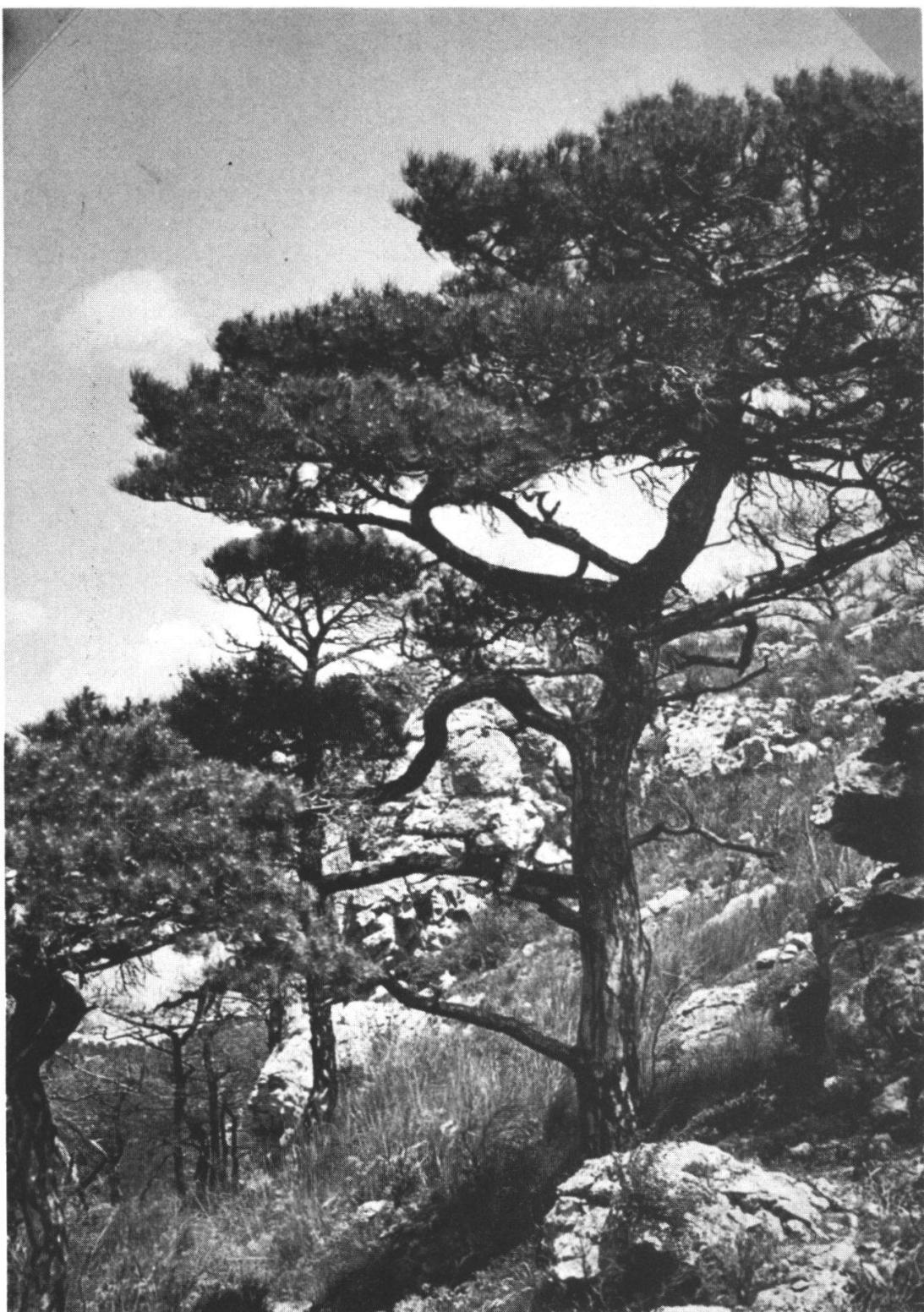
Unter Nachtigallengesang werden wir in das von Braun-Blanquet 1931 beschriebene *Phleeto-Sedetum anopetalae* eingeführt, das durch offene Rasen mit *Corynephorus canescens*, *Vulpia longiseta* und *Alkanna tinctoria* charakterisiert ist. Der Rundgang durch den wild zerklüfteten Felszirkus führt uns zu Beständen von *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Globularia alypum*, *Teucrium aureum* und durch Gebüsche von *Arbutus unedo*, *Cistus salviifolius*, *Daphne gnidium*, *Viburnum tinus*, *Erica multiflora*. Nach der Mittagsrast in Mourèze geht die Fahrt weiter über Salasc an den Lac du Salagou, Lodève, St-Maurice zum Cirque de Navacelles, einem über 400 m tiefen Canyon der Vis. Auch hier notieren wir eine lange Liste von Arten, unter anderem die auch im Wallis vorkommende *Armeria plantaginea*. Auf der Heimfahrt durch die Gorges de l'Hérault beachten wir gleich nach Laroque die schönen Bestände von *Ferula glauca*.

Pfingsten, 6. Juni: Auf der Fahrt nach dem durch seine romanische Abteikirche bekannten Dorf St-Guilhelm-le-Désert machen wir zwischen Montarnaud und Argelliers halt, um nach *Cistus crispus* zu suchen, leider ohne grossen Erfolg. Von St-Guilhelm-le-Désert führt uns Dr. Sutter in fünfstündiger prächtiger Rundwanderung um "le Bout du Monde". Die Gegend ist gekennzeichnet durch das Vorrherrschen der endemischen *Pinus nigra* ssp. *salzmanni*. Doch sind leider die schönsten und ausgedehntesten Bestände vor wenigen Jahren einem Brand zum Opfer gefallen. Aus der reichen Artenliste des Tages seien erwähnt: *Coraria myrtifolia*, *Bupleurum fruticosum*, *Rhus coriaria*, *Coronilla glauca*, *Iberis prostii*, *Chrysanthemum subglaucum*, *Campanula speciosa*. Mit der Besichtigung der berühmten Kirche aus dem 12. Jahrhundert beschliessen wir den erlebnisreichen Pfingstsonntag.

Montag, 7. Juni: Die heutige, grösste Exkursion führt uns nordwärts über Ganges und Vallerauge auf den 1565 m hohen Gipfel des Mt. Aigoual, einem Massiv der Cevennen zwischen den Flüssen Gard und Lozère. Drei Klimagebiete stoßen hier zusammen: das mediterrane, atlantische und mitteleuropäische.



Dr. J. Braun-Blanquet und der Exkursionsleiter mit *Ferula glauca* im Garten der Station Internationale de Géobotanique in Montpellier, 4. Juni 1976.



Pinus Salzmannii Dun. am Aufstieg vom Bout du Monde zum Pas de la Pousterle oberhalb St. Guilhem-le-Désert, 6. Juni 1976.

Aus dem Steineichenwald gelangen wir in die Kastanienstufe mit Adlerfarn und Besenginster, dann in den Buchenwald (*Fagetum gallicum*), der hier mit wind- und schneedruck geformten Krüppelbuchen die natürliche Waldgrenze bildet und schliesslich in die zum Teil mit mehr oder weniger Erfolg mit *Pinus montana* aufgeforste, windumbrauste Gipfelpartie. Der magere *Nardus*- und *Callunara*sen schmückt sich im Frühling mit *Crocus albiflorus* und *Narcissus pseudonarcissus*. *Tulipa australis* finden wir auch weiter unten, bei den Hotels von l'Espérou, in schöner Blüte, zusammen mit *Genista anglica*. Den Höhepunkt aber erleben wir auf der Strecke vom Col de Minier nach le Vigan, wo *Genista purgans* die Hänge weithin goldgelb aufleuchten lässt.

Dienstag, 8. Juni: Es war kluge Voraussicht unseres Exkursionsleiters, den Strand über die belebten Pfingsttage zu meiden. Der Massentourismus hat in den letzten Jahrzehnten das Dünengebiet zwischen Palavas und Carnon stark verunstaltet und moderne Hotelsiedlungen wie la Grande Motte aufkommen lassen. Auf einem noch einigermassen guterhaltenen Dünenstück sehen wir uns die Gesellschaften von *Ammophila arenaria* und *Crucianella maritima* mit ihren typischen Arten wie *Euphorbia paralias*, *Anthemis maritima*, *Helichrysum stoechas* var. *maritima*, *Malcolmia maritima*, *Cakile maritima* an. Selbst einige Orchideen überraschen uns hier: *Epipactis palustris*, *Orchis coriophora* ssp. *fragrans*, *O. palustris*, *Ophrys apifera*. Einen Einblick in die Halophytenvegetation erhalten wir weiter östlich, im Bereich des Canal du Rhône. Tonangebend auf dem salzhaltigen Boden sind vor allem die Chenopodiaceen *Suaeda fruticosa*, *Atriplex hastata*, *Obione portulacoides*, *Beta maritima* (die anderswo häufige *Salicornia fruticosa* ist an unserem Standort nur spärlich vertreten); dazu kommen *Juncus maritimus*, *Statice limonium*, *Frankenia pulverulenta*. Nach einem Rundgang auf den Ringmauern von Aigues-Mortes und der Besichtigung der Kirche von St-Gilles mit ihrer berühmten romanischen Fassade vermittelt uns ein letzter Halt vor Vauvert die Bekanntschaft mit einer Anzahl Arten auf altem Kulturland (Rhoneschotter), unter anderem *Andryala*

sinuata, *Trifolium angustifolium*, *Palenis spinosa*, *Scorpiurus subvilosus*, *Echinops ritro*, *Bonjeania hirsuta*, *Aristolochia rotunda* und *A. clematitis*.

Mittwoch, 9. Juni: Der letzte Tag ist den Causses du Larzac gewidmet. Auf einem Halt bei St-Paul-et-Valmalle (knappe 20 km westlich von Montpellier) zeigt uns Herr Sutter die von ihm 1973 eingehend beschriebene Felsspalten gesellschaft des *Phagnalo-Asplenietum petrarchae* mit dem alttertiären Reliktfarn *Asplenium petrarchae* (benannt nach dem italienischen Dichter Francesco Petrarca). Hauptziel unserer Exkursion ist le Caylar. Dort am Roc Castel untersuchen wir die herrlich blühende Kalkfels spaltengesellschaft von *Potentilla caulescens* var. *cebennensis* mit *Daphne alpina*, *Erinus alpinus* und andere. Im mehr oder weniger geschlossenen Rasen und auf Dolomitsandern präsentieren sich besonders schön ein gelbes und ein weisses Sonnenröschen (*Helianthemum canum* var. *dolomiticum* und *H. pilosum*), *Crepis albida*, *Anthyllis montana*, dazu *Aster alpinus* var. *cebennensis*, *Armeria juncea* und vieles mehr. Weiter nördlich auf flachem Gelände fesseln die vom Wind bewegten Felder des Steppen-Federgrases (*Stipa eriocaulis* ssp. *luteiana*) mit *Aphyllanthes monspeliensis*, *Pulsatilla rubra* (verblüht) und *Carduncellus mitis simus* unsere Aufmerksamkeit. Unvergesslich ist der Anblick eines Ackers in der Gegend von la Blaquererie: ein einziges Beet von Mohn, Kornblumen, Konrade mit eingestreuten Bluts tröpfchen und Frauenspiegel. So etwas hat der Berichterstatter bis jetzt nur im Innern Spaniens angetroffen. Nach kurzem Aufenthalt in der ummauerten Ortschaft la Couvertoirade (ancienne commanderie des Templiers et Hospitaliers du XVe siècle) bildet der Besuch der grossartigen Tropfsteinhöhle von la Clamouse am Hérault unterhalb St-Guilhelm-le-Désert den glanzvollen Abschluss unserer Languedoc Woche.

Donnerstag, 10. Juni: Heimfahrt auf der Autobahn – Abstecher zum Pont du Gard – nach Vienne, dann ostwärts nach Chambéry und auf direktem Weg nach Bern. Herzlichen Dank allen, die zum guten Gelingen beigetragen

haben, besonders unserem unermüdlichen Exkursionsleiter Dr. h. c. Ruben Sutter.

Heinrich Frey

Sonntag, 25. Juli 1976: Sommerexkursion nach Gros Mont (FR) – Ciernes Picat (VD) in der westlichen Stockhornkette. Leitung: Prof. Dr. M. WELTEN, Bern.

Mit Car gelangten wir über Charmey und Pra Jean bis Les Planeys im Tälchen des Rio du Gros Mont. Auf gutem Alpsträsschen wanderten wir durch das hochstaudenreiche Schlucht-tälchen mit Tannen- und Fichtenbeständen (und letzten Buchen) aufwärts zur Alp Gros Mont (1370 m). Im untern Teil erfreuten uns *Tozzia alpina*, im obern (um 1280 m) reichliche *Lunaria rediviva*.

Die Sumpfebene der Alp Gros Mont trägt in der Mitte einen schönen Hochmooranflug, der durch die Bewirtschaftung leider immer mehr bedrängt wird. Es gibt in den nordwestlichen Randalpen sehr wenige hochmontane Hochmoorrelikte wie Gros Mont mit den Seltenheiten *Scheuchzeria palustris*, *Lycopodium inundatum*, *Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Salix repens*. Dieser an den Bach anstossende Moorausschnitt sollte unbedingt in das grosse Reservatgebiet Vanil Noir-Dent de Brenleire-Les Morteys eingeschlossen werden.

Nach Überschreiten der Kantonsgrenze Freiburg-Waadt wandten wir uns bei drohenden Gewitterregen den üppig entwickelten Warmwald-hochstauden des Tälchens von Ciernes Picat zu. Sie stocken zwischen Les Cases und Vers Champs auf den sehr steilen, SE-exponierten und überwachsenen Malmgeröllhalden der rechten Talflanke hart unterhalb einer Malm-Felsstufe. Der Baumbestand setzt sich aus *Acer Pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus scabra* und *Picea Abies* zusammen, vereinzelt auch aus *Acer platanoides* und *Taxus baccata*. Max Moor (Ber. Schweiz. Bot. Ges. 85, 1975, S. 187–203) hat den Ulmen-Ahornwald beschrieben und drückt als No. 21 just eine Aufnahme von J. L. Richard von Vers Champ ab. Wir verzichten auf die Wiedergabe eigener Aufnahmen, die oft 50 bis 60 Arten aufweisen und

vermuten lassen, dass in dieser Gegend Varianten auftreten, die vom *Ulmo-Aceretum typicum* (sensu Issler 1926) stark abweichen, etwa in Richtung Subass. *phyllitidetosum* oder Ass. *Sorbo-Aceretum*. Wir heben nur einige der floristischen Besonderheiten dieser schönen Bestände heraus: *Campanula latifolia*, *Aconitum paniculatum*, *Cicerbita Plumieri*, *Cephalaria alpina*, *Lunaria rediviva*, *Myrrhis odorata*, *Phyllitis Scolopendrium*, *Ranunculus platani-folius*, *Polystichum lobatum*. Die warmen Fels- und Rasenhänge beherbergen überdies: *Juniperus Sabina*, *Acer campestre*, *Amelanchier ovalis*, *Taxus baccata*, *Ribes alpinum*, *Arabis nova*, *A. pauciflora*, *A. Turrata*, *Trifolium rubens*, *Potentilla thuringiaca*, *Serratula tinctoria*, *Allium senescens*, *A. sphaerocephalum*, *Phleum nodosum*, *Veronica spicata*, *Melica uniflora*, *M. ciliata*, *Stipa Calamagrostis*, *Geranium sanguineum*, *Cynanchum Vincetoxicum*, *Circaealpina* und andere.

Beim Abstieg nach Flendruz, wo uns der Car erwartete, konnten wir noch auf die schönen Standorte von *Leucojum vernum*, *Gagea lutea* und *Narcissus radiiflorus* hinweisen, die einen erfreulichen Frühlings- und Frühsommeraspekt bieten (Anfang bis Mitte Mai). Max Welten

Samstag, 18. September 1978: Besuch der Forschungsanstalt Wädenswil und Exkursion in die Hochmoore bei Rothenthurm. Leitung: Herr STÄHLI, Wädenswil und Herr Dr. O. HEGG, Bern

Im aussichtsreich gelegenen klassizistischen Schloss über dem Dorf Wädenswil am linken Ufer des Zürichsees ist die 1890 gegründete Eidgenössische Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau untergebracht. Zwei prächtige Wellingtonien und ein stolzer Tulpenbaum zieren den schmucken Innenhof. Die rund 150 Angestellten, wovon fast ein Drittel mit Hochschulbildung, beschäftigen sich mit Forschungsarbeiten, Prüfung neuer Pflanzenschutzmittel, Züchtung und Lieferung virusfreier Obstbäume und der Abfassung informativer Artikel in Fachzeitschriften. In den grossen Warmhäusern sahen wir an Schnüren hochgezogene Tomaten, Auberginen und spanischen

Pfeffer reifen, mit denen Kulturversuche ange stellt werden. In der Abteilung für Weinbau ver nahmen wir, dass der bekannte Riesling-Sylvaner dem ersten Direktor der Anstalt, dem Pflanzenphysiologen Hermann Müller-Thurgau (1850–1927), zu verdanken ist. Ein chemisches Laboratorium mit modernster Apparatur dient der Untersuchung von Getränken. Besondere Aufmerksamkeit wird der Bodenpflege in den Weinbergen geschenkt, wobei man mit dem tief wurzelnden Ölrettich (*Raphanus sativus* var. *oleifera*) zur Verhütung von Erosion gute Er folge erzielt hat.

Nachdem uns zum Abschied ein Trunk aus den eigenen Kellereien kredenzt worden war, brachte uns der Autocar über die Schindellegi an die Biber. Dort dehnen sich zwischen Alt matt und Rothenthurm die grössten noch vor handenen Hochmoore unseres Landes aus. Eine Stunde lang wanderten wir über die weichen, wassergetränkten *Sphagnum*-polster. Das vor herrschende Pfeifengras und die dichten Horste der Rasenbinse beherrschten in ihrer leuchtend rostbraunen Herbstfärbung das Landschaftsbild. Noch blühten Heidekraut und Schwalben wurzenzian. Die zierliche Moosbeere (*Oxy coccus quadripetalus*) reifte ihre braunroten, kugeligen Früchte, in gewissen Gegenden unter dem Namen Chlepflibeeri bekannt. Auch die seltene, nur in Hochmooren wachsende Rosma

rinheide (*Andromeda polifolia*) wurde beobachtet. Die eigenartig malerische Moorlandschaft in der Nachbarschaft des historisch bedeutsamen Bergrückens von Morgarten überrascht auch den Laien auf der Durchreise von Arth-Goldau über den Sattel nach Einsiedeln oder an den Zürich see. Die Hochmoore von Rothenthurm sind ein Naturkleinod von nationaler Bedeutung. Ihr Verlust durch irgendwelche utilitaristischen Massnahmen wäre unwiederbringlich.

Heinrich Frey

Aus dem Jahresbericht 1976

Ende 1976 zählte unsere Gesellschaft 229 Mitglieder. Zwei Austritten stehen fünfzehn Eintritte gegenüber. Wir heissen die Damen H. Berger, Schüpfen, E. Feller-Jaggi, Zollikofen, M. Keller, Zollikofen, E. Kümmel, Bern, R. Lindenmann, Ortschwaben, L. Müller, Bern, H. Schenk, Bern, Th. Schüpbach, Bern; A. Tröhler, Bern und M. Weber, Bern und die Herren H. Both, Liebefeld, P. Keller, Thun, Prof. Dr. G. Lang, Bern, J. Liechty, Thun und R. Zwahlen, Biel, willkommen. Ein Mitglied wurde uns durch den Tod entrissen. Am 6. März 1976 verstarb Herr Walter Lüthi, dipl. Gärtnermeister, Hohfuhren, Säriswil.