

**Zeitschrift:** Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse  
**Herausgeber:** Schweizerische Botanische Gesellschaft  
**Band:** 26-29 (1920)  
**Heft:** 26-29

**Vereinsnachrichten:** Gemeinsame wissenschaftliche Sitzung

### **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:** 17.04.2026

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

## Gemeinsame wissenschaftliche Sitzung

8<sup>50</sup> bis 10<sup>10</sup> Uhr.

**Otto Schüupp.** Realistische und idealistische Metamorphosenlehre.

Reale Umbildungen von Pflanzenformen im strengsten Sinne des Wortes sind relativ selten. Bei *Acer pseudoplatanus* entstehen die äußeren Knospenschuppen aus fast fertigen jungen Laubblättern durch Verkümmern von Spreite und Blattstiel. Die innern Knospenschuppen entstehen aus denselben Anlagen wie die Laubblätter durch Abänderung verschiedener Formbildungsprozesse in Bezug auf Intensität und Dauer. Bereits hier ist „Metamorphose der Form“ ein bildlicher Ausdruck.

Experimentell läßt sich feststellen, daß der Erfolg der künstlichen Metamorphose abhängt von dem Entwicklungsstadium, in welchem eine Anlage von der Umschaltung der Ernährung betroffen wird.

Die gewöhnlichen Laubblätter und Knospenschuppen von *Acer* gehören der Folgeform an. Blätter und Schuppen der Jugendform, Blätter ohne handförmige Teilung der Spreite entstehen z. B. an Achselsprossen aus Knospenschuppen. Die Blattanlagen und Vegetationspunkte der Jugendform sind schmaler als die der Folgeform. Der reale Vorgang, welcher der Metamorphose der Jugendform in die Folgeform zugrunde liegt, ist eine Zustandsänderung im Vegetationspunkt, welche teilweise durch eine Formveränderung desselben sichtbar wird; jedenfalls geht die „reale Umbildung“ des Blattes dem Sichtbarwerden seiner Anlage voraus. Wir beschreiben die reale Veränderung symbolisch als Metamorphose einer fertigen Form.

Aus dem handförmig verzweigten Blatt von *Aconitum* läßt sich schematisch an der Wandtafel das fußförmig verzweigte Blatt von *Helleborus*, aus diesem das fingerförmige Blatt von *Lupinus* leicht ableiten. Was wir uns aber im Schema als nachträgliche Umbildung fertiger Formen anschaulich machen, leistet die Natur von vorneherein durch Abänderung des Entwicklungsganges, durch eine „kongenitale“ Umbildung. Suchen wir aber den realen Vorgang, der unsern Konstruktionen zugrunde liegt, so ist dieser nach der Deszendenztheorie eine innere Umlagerung im Chromatin des Zellkerns.

Was die Metamorphosenlehre an der Wandtafel anschaulich darstellt, das entspricht als Symbol realen phylogenetischen Veränderungen im Innern des Zellkerns. Das Symbol ermöglicht uns, die Verwandtschaft der Formen anschaulich darzustellen; es gibt aber keinerlei Aufschluß über die Natur der realen Umwandlungen.

Wir können die phylogenetische Verwandtschaft nicht anders darstellen als durch das Bild der Metamorphose fertiger Organe. Wir dürfen dies tun, wenn wir uns des Charakters unserer Vorstellungen bewußt sind, wenn wir festhalten, daß es sich nicht um die Verwirklichung von Ideen handelt, die außerhalb der Pflanze eine Sonderexistenz führen, sondern um geheime Kräfte im Innern und Innersten der lebenden Substanz, die real und wirklich, das heißt wirkend sind, die aber der direkten Erforschung nicht zugänglich sind.

Dr. H. Christ. Alpin-steppige Pflanzen in unserer Flora.

Wir bezeichnen einen bedeutenden Bruchteil unserer xerothermen Flora als pontisch oder pannonisch, weil diese Pflanzen aus ihrem östlichen, südrussischen und pannonischen Zentrum bis in unsere westeuropäischen xerischen Oasen ausstrahlen.

Aber die Wanderungswege, soweit sie sich verfolgen lassen, sind verschieden.

1. Ein Teil geht in N.W.-Richtung durch das Donautal und erreicht unser Schaffhauserbecken. um von da noch weiter nordwestlich zu verlaufen: so *Anemone Pulsat.*, *Oxytrop. pilosa*, *Rhamnus saxat.*, *Asperula tinctoria.*, *Genista ovata.*

2. Ein 2. Teil geht aus den östlichen Steppenländern bis an den Fuß der O.-Alpen, um dann aber längs dem Alpenbogen, und meist auf seinem südlichen Abhang, den W. zu erreichen und im Wallis und den S.W.-Alpen sich auszubreiten: so *Astrag. onobrych.*, *Dracoceph. austriac.*, *Achill. toment.*, *A. setac.*, *Echinops.*

3. Ein 3. Teil erleidet auf seiner Wanderung eine Abzweigung: er geht von Süd- und Mittel-Rußland durch Böhmen, Mähren. Aber am O.-Fuß der Alpen teilt er sich in einen N.W.-Zweig, der über die xerischen Oasen Mittel- und Nord-Deutschlands läuft, indes der andere am Alpenbogen hin südlich ins Wallis und weiter geht. So *Adonis vernalis*, die den nördlichen Weg ziemlich kontinuierlich von Ungarn, Galizien, Mähren, Österreich, Böhmen, Bayern, Thüringen, Rheinpfalz, U.-Elsaß, Niederlande, Balt. Inseln nimmt, aber auch eine südliche Route einschlägt, und zwar mit einem großen Hiatus von O.-Europa bis zum Wallis, wo die Pflanze ein Zentrum hat, um in O.-Frankreich und N.-Spanien zu enden. Ähnlich *Campanula bononiensis*, die auf einem nördlichen Weg bis Norddeutschland, auf dem andern südalpinen Weg nach Italien, Wallis und S.O.-Frankreich geht.

4. Nun ist aber bei dieser Wanderungsgeschichte besonders merkwürdig, daß es Arten gibt, die im O. bis an den Fuß der Alpen — man kann also sagen in ihrer Heimat — kampestre Steppenpflanzen der Niederung sind, meist Frühblüher der Föhrenwaldung, während sie in ihrem Fortschreiten nach W. sich zu regelrechten Alpenpflanzen gestalten.

Prof. O. Naegeli hat bereits auf eine dieser Arten: *Carex ericetorum* hingewiesen. Sie findet sich ziemlich häufig mit andern pontischen Heidepflanzen im O. des Schaffhauser Beckens in der hügeligen Ebene auf magerem Boden. Sie geht von Rußland, Ungarn, Österreich in die trockenen

Gebiete Deutschlands bis Skandinavien, durch den Donauweg bis zum Bodensee, sie vermeidet streng das ganze Alpenvorland, und erscheint wieder in der alpinen Höhe der S.-Kette in Bünden und Wallis über der Baumgrenze bei 2000 m und höher, selten niedriger, im trockenen Alpenrasen. Irgend eine Verbindung zwischen dem Thurgauischen und dem alpinen Gebiet findet nicht statt.

Ähnlich verhält sich *Anemone Halleri*: eine pontische Heidepflanze und Frühblüher der Föhrenregion von S.-Polen bis Livland, Böhmen, Österreich, Steiermark. Dann aber wieder, ohne jede Verbindung, in der alpinen Höhe der S.W.-Alpen: Zermatt-Th. 2000—2400 m, Visper-Terminen 1800 m, Cogne, Susa, Dauphiné.

So auch ähnlich *A. vernalis*, Frühblüher der niedern Kieferwaldung in Mittel- und Süd-Rußland, Ungarn, Mähren, Österreich, Schlesien, Sachsen, Pommern, Preußen, Finnland, Skandinavien mit Vorposten im Donautal bei Regensburg und im Elsaß und der Rheinpfalz.

Dann aber von Österreich an in der alpinen Region von Kärnten, Tirol, Zentral-Alpen bis Auvergne, ob der Baumgrenze, im Wallis bis 3600 m. Seltensam ist es, daß diese drei Arten im Wallis die xerotherme Tiefregion ebenso streng vermeiden, als das schweizerische Alpenvorland.

5. Was ist der klimatische Faktor, welchem die Möglichkeit zu danken ist, daß solche xerische Steppenarten des O. im Wallis als Alpenpflanzen leben?

Offenbar ist es, aus all den Komponenten des kontinentalen Klimas, die sehr geringe Niederschlagsmenge, die hier zur Wirkung kommt, und deren Folgeerscheinungen: heiterer Himmel, scharfe und reichliche Insolation.

Bekanntlich haben die alpinen Höhen von Wallis etc., wo die *A. Halleri* vorkommt, Niederschlagsquoten weit unter 800 m:

Grächen (1629 m) 528 mm, Zermatt (1610 m) 671 mm, Cogne (1543 m) 571 mm. Diese Werte machen vor allem den Ausschluß dieser Arten in dem viel niederschlagsreicheren Alpenvorland der Schweiz begreiflich.

Daß sie freilich im tieferen Wallis fehlen, wo die Quoten ähnlich niedrig sind: Sitten (540 m) 630 mm, Siders (550 m) 536 mm, Visp (720 m) 658 m, weist auf einen andern, mir noch unbekanntem Komponenten des Klima-Charakters hin. Dieses Fehlen ist um so auffallender, als eine starke Anzahl der Xerophyten der Walliser Tiefregion in der merkwürdigen xerothermen Furche Visp-Stalden-Zermatt-Finelen bis in die alpine, ja fast subnivale Region ansteigen. So fand ich ja schon 1856 *Poa concinna* am Riffel, und die Charakter-Frühlingspflanze des niedern Wallis, *Anemone montana*, steigt bei Finelen bis über 2000 m, in die Gesellschaft der *A. Halleri*, mit der sie einen Bastard bildet.

Daß etwa die höhere Mitteltemperatur, wie der C.-Thermometer für die Luft in der Niederung sie aufweist, im Spiel sei, halte ich für ausgeschlossen, weil in der Alpen-Region die Insolation die Temperatur der Luft mehr als ausgleicht, und weil in den östlichen Ländern, wo diese Pflanzen auch vorkommen, die Temperaturen der Vegetationsperiode höhere sind als im tiefen Wallis.

Prof. **Schröter** macht folgende Vorweisungen, z. T. in Projektionen:

1. *Picea excelsa* Link *lusus pyramidalis* Carrière: auf einer Exkursion des Referenten unterhalb der Fronalp im Kanton Glarus entdeckt. Es ist das zweite Exemplar dieser Spielart in der Schweiz und viel gedrängter gewachsen als das erste, welches Prof. Engler als „buschige Fichte“ von Ringgenberg beschrieb und von dem er kugelig gewachsene Nachkommen zog (siehe „Mitteilungen der Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen“).

2. Durchbohrung eines 45 cm dicken Fichtenstammes durch einen spitzen, von einer Staublawine geschleuderten Buchenast, am Südhang der Curfirsten.

3. Fichtengipfel mit durchwachsenem und aussprossendem Zapfen, bei Lausanne von Forstinspektor Buchet gesammelt. Er zeigt Vergrünung der Deckschuppen, Ersatz der Samenschuppen durch einen Seitensproß, dessen zwei erste Nadeln rudimentäre Samenanlagen tragen, und Auswachsen dieser Seitensprosse zu langen Zweigen, drei Jahre hintereinander. Es findet sich eine lückenlose Reihe von der normalen Samenschuppe bis zu den zwei ersten vollkommen nadelähnlich ausgebildeten Blättern des Seitensprosses. Da außerdem die Achselknospe auch zwischen Samenschuppen und Deckblatt auftritt, läßt sich dieser Fall besser mit der Infloreszenztheorie des Zapfens vereinen als mit der Auffassung als einfacher Blüte. Die Eichler'sche Auffassung von der Spaltung der Fruchtschuppen durch den Druck der Achselknospe wird hier widerlegt durch das Vorkommen vollkommen gespaltener Samenschuppen ohne Ausbildung einer Knospe.

4. Vergrünung von *Anemone vernalis*: Statt der Blüte tritt ein dichter Knäuel von erst geteilten, dann einfachen, schmallealen Hochblättern auf welche nach innen allmählich in verkümmerte Perianthzipfel, Staubblätter und Stempel übergehen.

5. Pseudosylleptische Triebe: Späth hat als „sylleptische“ Triebe solche Seitentriebe bezeichnet, welche sich gleichzeitig mit der Hauptachse entwickeln, aber ohne vorher Knospenschuppen zu bilden (proleptische entwickeln sich aus einer vorgebildeten Knospe). Bei Stockloden von *Cotinus Coggyria* fand Referent Seitenknospen, welche gleichzeitig mit dem Haupttrieb Laubblätter entwickelten, aber sich nicht streckten, sondern sofort zur Bildung von Knospen übergingen. Er schlägt dafür den Namen „pseudosylleptische“ Triebe vor.

6. *Ficus Carica* L. var. *Caprificus* im Tessin: Referent erhielt im August des letzten Jahres von Herrn Prof. Mariani in Locarno die Scheinfrüchte einer wilden Feige („*Furico selvatico*“), welche aus Samen in seinem Garten aufgegangen war. Es ergab sich, daß dies der *Caprificus* mit männlichen und Gallenblüten war. In den Gallen fanden sich lebende männliche und weibliche Feigenwespen vor. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, daß die Tessiner Eßfeigen keimfähige Samen bilden. Referent regt zu weitem Untersuchungen an: Verfolgung des Vorkommens der *Caprificus* (weitere Sendungen von Früchten des *Furico selvatico* aus dem Tessin enthielten nur

weibliche Früchte) und Prüfung der im Tessin erzeugten Feigensamen auf Keimfähigkeit. Referent ist dankbar für Zusendung dienlicher Objekte.

## A. Systematisch-pflanzengeographische Richtung.

10.50—1.15 Uhr.

**Dr. John Briquet:** Quelques points de la morphologie foliaire des Columelliacées. Ce travail traite de la dissymétrie des feuilles chez les Columelliacées, ainsi que de la structure et de la valeur morphologique des brides nodales interpétiolaires dans cette famille. Voy. l'article détaillé dans: Arch. des sc. phys. et nat., pér. 5 (1919).

**M. Rikli (Zürich)** spricht: Über die Beziehungen der nordischen Arve und Lärche zu deren Vorkommen in den Südgebirgen.

**I. Baumarve:** In dem Südgebirge ist *P. Cembra* Pionierbaum, im N. vermag sie dagegen nur ganz lokal bis zur Übergangstundra vorzudringen, in der Regel macht sie bereits zwei bis mehrere Breitengrade vor der nordischen Waldgrenze Halt. Der absolute Nordpunkt der Baumarve wird bei ca. 68° am Jenissei, der Legarve mit 68° 30' in Ostsibirien erreicht.

Mit dieser Tatsache steht ein anderer auffallender Unterschied in Übereinstimmung: Die große Mannigfaltigkeit der habituellen Abänderungen in dem Südgebirge und die relative Einförmigkeit des Baumes im Norden. Von den 13 Arventypen im Album fehlen in Sibirien die meisten oder sind doch äußerst selten. Herrschend ist allgemein die Walzenarve, der Typus des Bestandesschlusses und in Lichtungen der Solitärbaum.

Auch in Bezug auf die Standortsverhältnisse scheint der Baum ein anderer geworden zu sein. Währenddem er in den Südgebirgen besonders an windoffenen steinig-felsigen Gräten auftritt, hält er sich im N. vorwiegend an Schwemmlandboden und ist somit ein häufiger Begleiter der großen Flußtäler. Trotz dieser scheinbaren Differenz läßt sich tatsächlich eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung der Standorte feststellen. Die Arve verlangt viel Feuchtigkeit. In den Alpen wird die Bodenfeuchtigkeit häufig durch die Luftfeuchtigkeit ersetzt.

Nordische und alpine Arven sind nicht völlig identisch. Es bestehen eine Reihe, hauptsächlich biologischer Unterschiede. Im allgemeinen verlaufen die Stoffwechselprozesse bei der nordischen Arve rascher als bei der alpinen, sie ist noch lebenskräftiger.

Die Arve ist unzweifelhaft asiatischen Ursprungs, das alpin-karpatische Verbreitungsareal stellt gewissermaßen nur einen unbedeutenden, weit vorgeschobenen Außenposten des nordisch-eurasischen Verbreitungsgebietes dar und ist von ihm durch einen 2500 km breiten, arvenlosen Zwischenraum getrennt. In die Alpen dürfte die Arve im ausgehenden Tertiär über das russische Flachland eingewandert sein. Die in der Postglazialzeit erfolgte Austrocknung der Gewässer, verbunden mit zunehmender Bodendürre, sowie die Konkurrenz raschwüchsigerer Holzarten haben wohl das Aussterben des Baumes

im russischen Flachland bewirkt und so die Isolierung des alpinen Areals veranlaßt.

II. Lärche. Pflanzengeographisch zeigt die Lärche ein ganz ähnliches Verhalten wie die Arve, doch ergeben sich eine Reihe von Unterschieden.

Im Gegensatz zur Arve gelangt die Lärche in Nordasien an der Wald- und Baumgrenze vom Ural bis östlich vom Lenatal, d. h. auf mehr als 3000 km zu unbestrittener Hegemonie, wobei sie mit  $72^{\circ} 41'$  den absoluten Polarpunkt des Baumwuchses erreicht und somit P. Cembra um mehr als 4 Brei te grade überholt.

In Nordasien ist sie typischer Pionierbaum und zeigt als solcher eine größere Plastizität als die Alpenlärche. Als spezifische Grenzformen der Lärche sind Stangenlärche, Spalierbaumlärche, Strauchlärche und subterrane Kriechlärche zu unterscheiden. Diese Typen fehlen den Alpen.

Außerdem zeigen nordische und Alpenlärche eine große Anzahl morphologischer Unterschiede, sodaß es sich rechtfertigt, sie als Subspezies (ssp. *europaea* und ssp. *sibirica*) zu unterscheiden.

Heute sind nordisches und alpines Verbreitungsgebiet durch eine Entfernung von 1600 km voneinander getrennt, mithin 900 km weniger als bei der Arve. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Lärche auch noch im polnischen Hügelland bis östlich Lublin und im Osten bis in die Gegend von Nischne Novgorod vorkommt. Es läßt sich nachweisen, daß in historischer Zeit die Lücke noch wesentlich geringer war und daß im verflo ssenen halben Jahrtausend die Kluft zwischen nordischer und alpiner Lärche um rund 500 km erweitert worden ist. Infolge ihrer größeren Vorliebe für Trockenheit hat sich die Loslösung der Areals offenbar langsamer und nicht in so weitgehendem Maße vollzogen, als dies bei der Arve der Fall ist.

M. le Prof. H. Spinner donne des conclusions de son ouvrage sur la distribution verticale des végétaux vasculaires du Jura Neuchâtelois.

Tout d'abord, un calcul préliminaire lui a permis de fixer entre 950 et 1000 m l'altitude moyenne de la région considérée, la partie située entre 1000 et 1200 m en occupe à elle seule le 50 %.

Les 755 km<sup>2</sup> étudiés renferment 1650 espèces et sous-espèces vasculaires, réparties comme suit, d'après l'altitude: de 430 m à 500 m: 1146 espèces; de 501 à 600: 1048; de 601 à 700: 1032; de 701 à 800: 1044; de 801 à 900: 1000; de 900 à 1000: 885; de 1001 à 1100: 883; de 1101 à 1200: 775; de 1201 à 1300: 666; de 1301 à 1400: 472; de 1401 à 1500: 401; de 1501 à 1600: 271; de 1600 à 1611: 121 espèces. 430 m est l'altitude du bord du lac de Neuchâtel; 1611 m le sommet du Chasseron.

Ces données que des observations subséquentes ne semblent devoir modifier que dans le détail, permettent d'établir pour le Jura Neuchâtelois les étages floristiques suivants:

I. Au dessous de 500 m un étage inférieur (étage de la vigne), occupant environ 40 km<sup>2</sup>; II. de 500 m à 780 m un étage moyen (étage des vergers)

de 110 km<sup>2</sup>; III. de 780 m à 1050 m, un étage submontan (étage des céréales) de 232 km<sup>2</sup>; IV. de 1050 m à 1450 m, un étage montan (étage des forêts) de 367 km<sup>2</sup>; V. au-dessus de 1450 m, un étage subalpin (étage des pâturages rocaillieux) de 5 km<sup>2</sup>. D'après l'auteur, sa méthode quantitative doit remplacer la méthode qualitative introduite par Thurmann en 1849; la limite d'un étage n'est point l'endroit où la flore s'appauvrit subitement, elle est au contraire marquée par la constance du nombre des espèces, grâce à un mélange des formes ascendantes et descendantes.

**A. Binz.** Floristische Beobachtungen. (Mit Demonstrationen.)

*Asplenium fontanum* geht im nördlichen Jura nicht über die gefalteten Teile hinaus. Es werden zwei neue Standorte namhaft gemacht, der erste auf dem Tiersteingrat östlich von Büsserach, wo neben der Normalform auch *var. angustatum* Koch und Übergangsformen vorkommen, der zweite auf dem Grat nördlich vom Hirnikopf, hier nur *var. angustatum*. Am Waldenburger Schloßberg neben dem Typus die *var. laciniatum* Stansfield. *Phyllitis Scolopendrium* (L.) Newm. besitzt prächtige Kolonien am Dornachberg und am Eingang ins Pelzmühletal. Demonstration eines Exemplars von 8,2 cm Breite (bei 30 cm Länge). Am Trogberg über Erschwil im Solothurnerjura *Dryopteris Filix mas* Schott, *Lusus Heleopteris* Christ.

Demonstration einer auf den jurassischen Hochmooren vorkommenden Zwergform von *Populus tremula* (cf. *fa. microphylla* A. Br.).

Für *Acer Opalus* L. sind nun im Birsgebiet unterhalb Delsberg zehn Standorte, acht vom Referenten festgestellt, der erste auf dem Landsberg ob Liesberg, 750 m, 1899; die übrigen am Fringeli, ob Bärschwil, am Tiersteingrat und in der Umgebung von Dornach und Arlesheim. Rekonstruktion der Wanderlinie: Delsberg-Fringeli-Landsberg-Tierstein-Dornach-Arlesheim.

Die von C. F. Hagenbach im Supplement zur Flora basil. (1843) erwähnte *Inula britannica* von Michelfelden in der els. Rheinebene erwies sich nach dem im Herbar liegenden Material als *Buphthalmum salicifolium*.

Erwähnung einer Reihe interessanter Vorkommnisse im Gebiet von Vättis im St. Galler Oberland: *Avena pratensis*, *Carex mucronata*, *Listera cordata*, *Corallorrhiza trifida*, *Malaxis monophyllos*, *Salix arbuscula* *var. Waldsteiniana*, *Saxifraga mutata* und *aizoides* × *mutata*, *Coronilla vaginalis*, *Laserpitium marginatum* ssp. *Gaudini* an neun verschiedenen Stellen und bis 1500 m ansteigend, *Pyrola chlorantha*, *Androsace pubescens*, *Galeopsis speciosa*, *Orobanche flava*, *Centaurea Rhaponticum* und *Hieracium amplexicaule*.

**Prof. E. Wilczek.** Note sur les impuretés du cacao.

La fabrique de chocolats Peter, Cailler, Kohler, S. A. à Orbe à bien voulu me faire parvenir dès 1917, les fruits et graines étrangers au cacao, triés dans des cacaos de diverses provenances. Je me suis demandé si ces impuretés ne pourraient pas servir à établir l'origine d'un cacao donné. La question a une importance pratique, car on sait que les cacaos sont inégalement cotés et que le produit de tel pays est plus estimé que celui de

tel autre. On sait p. e. que les cacaos du Brésil sont moins estimés que ceux du Venezuela ou de l'Equateur.

La méthode n'a du reste rien de nouveau. Nos stations de contrôle des graines et semences l'appliquent depuis longtemps et arrivent à déterminer la provenance des lins, des céréales, des graines fourragères et des fruits et graines de nombreuses plantes médicinales grâce aux impuretés. La détermination de fruits et graines étrangers n'est pas chose facile. Toutefois, celles qui sont utilisées en pharmacie, comme aliment ou par l'industrie, sont bien connues de tout pharmacogyste. Il est resté, après que j'eus épuisé les ressources de notre musée, un stock de fruits et graines indéterminables. La superbe collection carpologique du Conservatoire de botanique de la ville de Genève m'a rendu de grands services. Je remercie Mr. Briquet de son bon accueil et de l'aide qu'il m'a donnée, ainsi que Mr. Hochreutiner auquel je suis redevable d'un grand nombre de déterminations.

Voici les résultats auxquels je suis arrivé jusqu'ici.

Je distingue des impuretés caractéristiques et des „ubiquistes“. Sont caractéristiques les impuretés ayant une provenance nettement déterminée; sont ubiquistes les fruits et graines croissant dans tous les pays tropicaux ou répandus dans ceux-ci par la culture. Mes recherches ont porté sur les impuretés triées dans des cacaos du Cameroun et dans des cacaos de St. Thomé, Brésil, Equateur et Venezuela.

Voici un aperçu des impuretés caractéristiques.

Pour les cacaos africains, soit dans le cas particulier pour les cacaos du Cameroun:

*Elaeis guineensis* Jacq., *Physostigma cylindrospermum* Oliv.

*Amomum* sp. affinis *A. grandifloro* Smth., *Cola vera* Schum. et *Cola acuminata* R. Br., *Arachis hypogaea* L., *Voandzeia subterranea* Thouars.

Pour les cacaos américains:

*Bertholletia excelsa* H. B., *Cocos* sp., *Astrocaryum* sp., *Euterpe oleracea* Mart., *Phytelephas macrocarpa*.

Je passe sous silence les „ubiquistes“ qui sont bien plus nombreux, pour le moment que les impuretés caractéristiques.

Cette étude n'est qu'ébauchée; à mesure qu'on aura reconnu de plus nombreuses impuretés, c. a. d., à mesure que la documentation sera plus abondante, cette méthode de détermination de la provenance des cacaos deviendra plus exacte et plus facile.

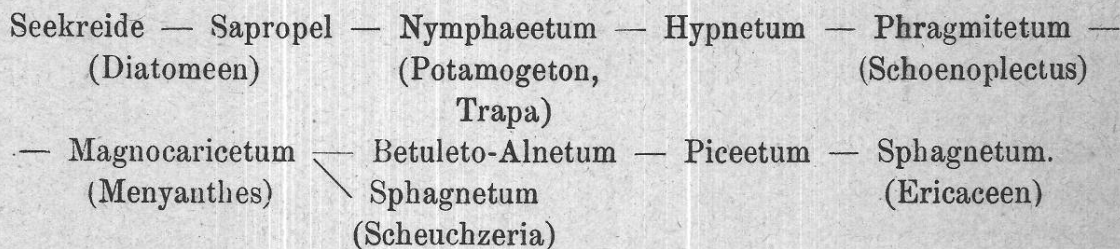
Dr. W. Rytz (Bern). Über die Pflanzenreste des diluvialen Torfes von Gondiswil.

Infolge der Kohlenknappheit der letzten Jahre schenkte man im Frühjahr 1917 den bis dahin kaum bekannten Schieferkohlenvorkommnissen von Zell, Gondiswil und Umgebung erhöhte Aufmerksamkeit. Der zu Tage geförderte Brennstoff, der oft rezentem Torf ähnlicher ist als typischer Schieferkohle (Uznach, Dürnten etc.), lieferte zahlreiche, zum Teil noch gut erhaltene pflanzliche Reste, über deren Bestimmung bereits in den Mitteilungen der

Bernischen Naturforschenden Gesellschaft aus dem Jahre 1918 eine vorläufige Mitteilung veröffentlicht wurde.

Diese Funde haben eine gewisse Bedeutung als älteste Schieferkohlen-vorkommnisse in der Schweiz — sie sind überlagert von Rhoneerratikum aus der Rißeiszeit. Die Flora (bis jetzt ca. 50 Arten Phanerogamen und Kryptogamen) ist von der heutigen und auch von jener anderer Schieferkohlen kaum verschieden. Bemerkenswert sind z. B. *Tilletia Sphagni*, verschiedene Uredineen, *Scheuchzeria palustris*, *Schoenoplectus triquetus* (?), *Trapa natans*.

Die Untersuchung der Sukzessionen ergab folgendes Gesamtschema:



Die vorherrschende Vegetation war anscheinend ein Erlen-Birken-Bruchwald; in der Umgebung fand sich sehr wahrscheinlich ein Mischwald von Kiefer, Fichte, Weißtanne, Eiche, aber auch Haselgebüsch.

Auffallend ist, daß bis jetzt Grünalgen, *Chara*, sowie *Taxus*, *Salix* und auch Buche nicht nachgewiesen werden konnten. Es handelt sich bei dieser Verlandung offenbar um eine nicht sehr weite und weithin offene Wasserfläche von geringer Tiefe. Häufige Störungen in den Zu- und Abflußverhältnissen förderten die Bruchwaldbildung und ließen ausgedehnte Hochmoorentwicklung nicht aufkommen.

**E. Steiger** spricht über die Zwischenformen des *Hieracium lanatum* Vill. mit den übrigen Arten des Genus und demonstriert dieselben an Hand seiner vorwiegend aus den West- und Meeralpen stammenden Sammlung.

Bei seinen Ausführungen lehnt er sich an das Werk Zahns: *Les Hieracium des Alpes maritimes* 1916, worin die Nomenklatur gegenüber früher manche Änderungen erfahren hat.

Der Referent weist mehr oder weniger gleitende Reihen vor, die *lanatum* mit *villosum* (= *erioleucum* Z.) mit *preanthoides* (= *verbascifolium* Vill.), mit *preanthoides-villosum* (= *argothrix* Näg.) eingeht.

Unter den zahlreichen Zwischenarten des *lanatum* mit *bifidum* figuriert auch die neu aufgestellte subspec. *leuconeuron* Z. Folgen die Zwischenformen mit den Derivaten der *Glaucina*, den *Lanatella* (*pictum*), die schönen pteropogen *lansicum*, *Kochianum*, *Ravaudii* und schließlich das seltene *volliferum*.

Der Vortragende ventilert die Frage, ob die Zwischenformen hybrider Abstammung seien, oder als Verbindungsglieder zweier phylogenetischer Entwicklungsreihen aufgefaßt werden müssen. An die Erörterung der Gründe Pro und Contra für diese zwei Auffassungen knüpft sich eine rege Dis-

kussion, an der sich die Herren Dr. J. Briquet, H. Christ und andere beteiligen.

## B. Physiologisch-Anatomische Richtung.

10.55—12.50 Uhr.

**Arthur Tröndle.** Über den Einfluß von Verwundungen auf die Permeabilität des Protoplasmas.

Die Zellen der embryonalen Zone der Keimwurzel von *Vicia faba* nehmen lebhaft  $\text{NaNO}_3$  auf, wenn die Schnitte nach dem Schneiden sofort in die plasmolysierenden Lösungen gebracht werden. Werden die Schnitte aber zuerst 10 Minuten in Leitungswasser und erst dann in die plasmolysierenden Lösungen gelegt, so ist die Permeabilität fast auf Null gesunken. Da die Wurzeln von *Allium Cepa*, die von Anfang an in Leitungswasser gewachsen waren, sich genau gleich verhielten, so konnte ein eventuelles Sättigungsdefizit für  $\text{H}_2\text{O}$  nicht zur Erklärung der erwähnten Erscheinung herbeigezogen werden.

Die Herabsetzung der Permeabilität ist vielmehr eine Folge der Verwundung. Aus zahlreichen Experimenten sei die folgende Serie erwähnt:

*Vicia faba*, Keimwurzel: im 10. mm hinter der Spitze wurden zwei Einstiche mit einer Nadel gemacht. Hierauf wurden die Wurzeln wieder in feuchtes Sägemehl gesteckt, nach verschiedenen langen Zeiten der 2. und 3. mm hinter der Spitze quergeschnitten und die Schnitte sofort in die plasmolysierenden Lösungen des  $\text{NaNO}_3$  gebracht. Es ergab sich:

Dauer des Aufenthaltes im Sägemehl	zwischen 2—8 Minuten aufgenommene Menge $\text{NaNO}_3$
0 Minuten	0,76 Mol.
20 "	0,46 "
30 "	0,17 "
60 "	0,40 "
120 "	0,74 "

Also: Leitung des Wundreizes aus dem 10. in den 2. und 3. mm, Ansteigen der Reaktion, Gegenreaktion, Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes.

Der Wundreiz kommt nicht zur Geltung, oder kann geschwächt werden, wenn die Schnitte, statt in  $\text{H}_2\text{O}$ , in hypotonischen Salzlösungen verweilen:

*Lupinus albus*, Keimwurzel 2. und 3. mm hinter der Spitze.

Schnitte 10 Minuten in:	zwischen 2—10 Minuten aufgenommene Menge $\text{NaNO}_3$
Leitungswasser	0,06 Mol.
destill. Wasser	0,03 "
$\text{NaNO}_3$ 0,01 Mol.	0,13 "
" 0,025 "	0,47 "
" 0,05 "	0,60 "
" 0,1 "	0,85 "
sofort in die plasmol. Lösungen	0,95 "

**M. Henrici.** Kohlensäure-Assimilation bei niederer Temperatur und schwachem Licht.

Auf Grund von Versuchen über die CO<sub>2</sub>-Assimilation von alpinen Schattenpflanzen und Flechten im Herbst und Winter ergab sich, daß die Assimilation einerseits als Funktion der Lichtintensität bei konstanter Temperatur, andererseits als Funktion der Temperatur bei konstantem Licht sich nicht immer durch die bekannte eingipflige Kurve darstellen ließ. Je nach der Kombination von Lichtintensität und Temperatur erhielt ich ein- oder zweigipflige Kurven. Als Beispiel seien folgende Zahlen angeführt:

Pflanze: *Cardamine alpina*.

Temperatur 17°	Lichtintensität in Lux	75	100	225	400	900	2000	3550
	Stündlich assimiliertes CO <sub>2</sub> in mgr pro 100 cm <sup>2</sup> Blattfläche	76,4	137,1	36,9	58,0	92,2	79,1	79,1
„	—2°	67,2	67,2	101,0	118,7	96,2	—	86,2

Pflanze: *Alectoria ochroleuca*.

Temperatur 23°	Stündlich assimiliertes CO <sub>2</sub> in mgr pro 1 gr Frischgewicht	23,8	17,9	3,3	11,1	2,7	0	—
----------------	--	------	------	-----	------	-----	---	---

Bei niederer Temperatur ergibt sich somit eine eingipflige, bei mittlerer und hoher Temperatur eine zweigipflige Kurve für die Abhängigkeit der Photosynthese von der Lichtintensität.

Die Abhängigkeit der CO<sub>2</sub>-Assimilation von der Temperatur ist für die alpinen Schattenpflanzen und Flechten durch den tiefen Schwellenwert charakterisiert. Liegt er doch für *Sibbaldia procumbens* bei —15°, für das Sonnenexemplar derselben Spezies bei —12°, für die Flechten unter —20° (wahrscheinlich, wie Jumelle 1892 nachwies, zwischen —25° und —40°). Bei den Phanerogamen sind bei diesen Temperaturen die thermoelektrisch festgestellten Korrekturen für die Erwärmung durch Belichtung berücksichtigt. Die Pflanzen waren bei diesen Temperaturen weder gefroren noch unterkühlt, sondern, wie das Experiment ergab, durch reichliche Zuckerbildung in den Blättern vor dem Gefrieren geschützt, wie das seinerzeit schon Lidforss für nordische Pflanzen nachgewiesen hat. Der osmotische Druck in den Mesophyllzellen erreichte dabei einen dreimal größern Betrag als bei +15°, während er in den Epidermiszellen nur wenig erhöht war. Daraus geht hervor, daß er bei niederer Temperatur durch Produktion von osmotischer Substanz (Zucker), und nicht durch Wasserverlust, in den Mesophyllzellen hervorgerufen wird. Im engsten Zusammenhang damit steht die Tatsache, daß bei niederer Temperatur nie Stärke in den Blättern gebildet wird, sondern nur Zucker. So konnte ich bei meinen im Freien stehenden Pflanzen während der kalten Jahreszeit nie Stärke nachweisen; alle Pflanzen waren also vor den Versuchen stärkefrei. Ebenso wird bei niederer Lichtintensität erst nach längerer Zeit, als meine Assimilationsversuche dauerten, Stärke gebildet. Die Verschiedenheit der Assimilationsprodukte bei wechselnder Lichtintensität (Temperatur) bedingt nun auch die Form der Assimilationskurven. Denn auch die Abhängigkeit der

Photosynthese von der Temperatur kann durch eine ein- oder zweigipflige Kurve ausgedrückt werden (bei starkem oder schwachem Licht = eingipflige, bei mittelstarkem Licht = zweigipflige Temperaturkurve).

Die Entstehung der zweigipfligen Kurven erkläre ich nun folgendermaßen: Der erste Nullpunkt der Kurve ist der Schwellenwert des Lichtes (Temperatur) für die  $\text{CO}_2$ -Aufnahme. Daß diese mit steigender Lichtintensität (Temperatur) zunächst zunimmt, ist selbstverständlich. Nun stellte ich durch besondere Versuche fest, daß gerade nach der Lichtintensität (Temperatur), wo der erste Kurvengipfel liegt, die Stärkebildung eintritt, mit der eine Vergrößerung des Trockengewichts Hand in Hand geht. Offenbar tritt bei dieser Lichtintensität (Temperatur) eine gewisse Inaktivierung der Chloroplasten auf, die aber durch weitere Steigerung der Lichtintensität (Temperatur) wieder aufgehoben wird. Ein Analogon dazu ist die Inaktivierung der Chloroplasten bei starkem Licht oder hoher Temperatur durch viel Stärke, nur ist in meinen Versuchen schon eine bedeutend kleinere, der geringen Lichtintensität (Temperatur) entsprechende Stärkemenge im Stande, die Hemmung der  $\text{CO}_2$ -Aufnahme zu bewirken. Stärkebildung im Laufe des Versuchs bei relativ niedriger Lichtintensität (Temperatur) bedingt also zweigipflige Assimilationskurven. Wird keine Stärke während des Versuchs gebildet (Temperaturkurve bei schwachem Licht, Lichtkurve bei niedriger Temperatur), so erhält man eine eingipflige Kurve. Ganz starkes Licht bewirkt schon bei niedriger Außentemperatur Stärkebildung, da die Blätter wegen der Lichtabsorption die hierzu notwendige Temperatur besitzen; deshalb ergibt sich auch in diesem Falle eine eingipflige Temperaturkurve. Dabei ist zu beachten, daß der vom schwachen Licht verursachte Gipfel nicht identisch ist mit dem bei starkem Licht auftretenden. Bei schwachem Licht entspricht der Gipfel dem ersten Maximalwert, bei starkem Licht dagegen dem zweiten Maximalwert der zweigipfligen Kurve.

Es ist möglich, daß außer der eintretenden Stärkebildung noch physikalische Ursachen (leichtere  $\text{CO}_2$ -Aufnahme bei niedriger Temperatur) in der Kurvenform mitspielen; aber sie allein könnten die Kurvenform nicht bedingen; die Wendepunkte der Kurven liegen nämlich bei Sonnen- und Schattenexemplar derselben Spezies bei verschiedenen Lichtintensitäten (Temperaturen). Auch ist nicht ausgeschlossen, daß bei Flechten ein anderes unlösliches Kohlehydrat die Rolle der Stärke spielen kann.

**Emanuel Großmann** (Basel). Schwebefähigkeit und Koloniebildung einiger *Scenedesmeaceen*.

Ich kultivierte absolute Reinkulturen von *Scenedesmus acutus*, *S. caudatus*, *Coelastrum proboscideum* und *C. reticulatum* in folgenden Konzentrationen der Knop'schen Nährlösung: (0,175 % Stammösung = 1 K. N.)  $\frac{1}{100}$  K. N.,  $\frac{1}{50}$  K. N.,  $\frac{1}{20}$  K. N.,  $\frac{1}{10}$  K. N.,  $\frac{1}{5}$  K. N.,  $\frac{1}{3}$  K. N.,  $\frac{1}{2}$  K. N., 1 K. N., 2 K. N., 5 K. N. und 10 K. N. und erhielt folgende Resultate: Jede Konzentration bedingt ein ganz bestimmtes Zahlenverhältnis in der Bildung von Einzelzellen und Kolonien, das sich durch eine Optimumkurve darstellen läßt, in welcher nach dem Minimum und Maximum

der Zellvermehrung hin die Kolonien ab-, die Einzelzellen hingegen zunehmen. Das Optimum liegt jedoch nicht konstant bei einer bestimmten Konzentration, sondern liegt im Frühjahr in höhern Konzentrationen ( $1/2$  K.N.), um gegen den Sommer und Herbst in schwächere ( $1/5$ — $1/10$  K.N.) hinabzusteigen. Allgemein nimmt auch gegen den Herbst hin die Tendenz zur Koloniebildung zu. Im Gegensatz zur Auffassung von Rayß ist die Viskosität der Nährlösung ohne Einfluß auf die Koloniebildung, und da ferner die Einzelzellen im Gegensatz zur Annahme von Rayß eine geringere Sinkgeschwindigkeit zeigen als die Kolonien, ist die von Rayß versuchte teleologische Erklärung der Koloniebildung auf Grund der Ostwald'schen Planktontheorie ausgeschlossen.

Die Koloniebildung wird durch Glucose und  $CO_2$  innerhalb bestimmter Konzentrationen gefördert, während Pepton sie hemmt und die Bildung freier Einzelzellen bewirkt, freilich hängt die Wirkungsweise eines zugegebenen Körpers von der Konzentration der Grundnährlösung ab, die ja ihrerseits von einschneidender Bedeutung für die Koloniebildung ist.

Die Koloniebildung kommt also dadurch zu Stande, daß ein Überschuß an Kohlenhydraten die Ausbildung der ebenfalls aus Kohlenhydraten bestehenden Zellhüllen und damit die Koloniebildung fördert, während starke Atmung ( $CO_2$ -Mangel) und Eiweißbildung (Pepton) den Gehalt der Zellen an Kohlehydraten herabsetzt, was nur schwache Ausbildung der Zellhüllen und infolge dessen Einzelzellbildung erlaubt.

Es liegt hier einer der interessantesten Fälle vor, in welchem die kausale Erklärung einer Erscheinung gelungen ist, für welche jedoch noch keine befriedigende ökologische oder teleologische Erklärung geliefert werden konnte.

#### G. Senn (und P. Lohr). Der Blattbau der Alpenpflanzen.

Zur Entscheidung der alten Kontroverse Leist (1889) — Wagner (1892) über den Blattbau der Alpenpflanzen hat Herr Lohr auf meine Anregung hin 410 Alpen- und Ebenenpflanzen, die von 165 verschiedenen Spezies stammten, untersucht und folgende Resultate erhalten.

Die Dicke der Blätter und die Mächtigkeit des Palissadenparenchyms ist bei Südexposition meist größer und nimmt bei 68 % der untersuchten Pflanzen mit zunehmender Meereshöhe zu. Bei den übrigen 32 %, unter denen sich viele von Leist untersuchte Spezies befinden, nimmt die Dicke des Palissadenparenchyms ab, teilweise auch die Blattdicke; doch bleibt diese öfters auch unverändert. An feuchten Stellen ist das Palissadengewebe viel schwächer entwickelt als an trockenen.

Das Interzellularvolumen, das mit Ungers Injektionsmethode bestimmt wurde, beträgt bei den dichtgebauten Sonnenblättern weniger als 21 % des gesamten Blattvolumens, bei den locker gebauten Schattenblättern dagegen 22—42 %. Bei gleicher Exposition nimmt das Interzellularvolumen mit zunehmender Meereshöhe bei 63 % der untersuchten Pflanzen ab, bei 11 % bleibt es gleich, bei 26 % nimmt es dagegen zu. Die Blätter der Alpenpflanzen sind somit im Gegensatz zu Leists und Wagners Angaben dichter gebaut als diejenigen der Ebenenpflanzen, dagegen ist, wie Leist im Gegensatz

zu Wagner richtig festgestellt hat, eine Zunahme des Palissadenparenchyms mit einer Abnahme des Interzellularvolumens verbunden.

Von sechs Spezies konnten Individuen aus gleicher Meereshöhe und gleicher Exposition, jedoch von feuchtem und von trockenem Standort untersucht werden. Die auf feuchtem Boden gewachsenen Individuen zeigten trotz gleich starker Besonnung ein großes Interzellularvolumen (22—29 0/0), geringe Mächtigkeit des Palissadenparenchyms und große Mächtigkeit des Schwammparenchyms, sowie geringeres Trockengewicht als die auf gewöhnlichem Weidboden gewachsenen Individuen, deren Interzellularvolumen nur 13—19 0/0 betrug. (NB. In Lohrs Publikation: Dissertation, Basel 1919, S. 46, und im Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais 1919 sind die für feuchte und trockene Standorte zusammengestellten Zahlen aus Versehen miteinander verwechselt worden.) Der Sonnenblatt-Typus wird also nicht durch die hohe Lichtintensität als solche, sondern durch die mit der starken Sonnenstrahlung verbundene Erwärmung des Bodens und der Pflanze, sowie durch die Herabsetzung der relativen Luftfeuchtigkeit erzeugt.

Lohrs Untersuchungen ergaben nun, daß in Übereinstimmung mit Bonniers Vermutung für jede Pflanzenspezies ein Optimum der Sonnenstrahlung existiert, bei welchem die Blattdicke und die Ausbildung des Palissadenparenchyms maximal und dementsprechend das Interzellularvolumen minimal ist; ober- und unterhalb dieses Optimums nimmt das Schwammparenchym und das Interzellularvolumen zu. Dadurch, daß Leist vorwiegend Pflanzen mit tiefliegendem, Wagner dagegen solche mit hochliegendem Strahlungsoptimum untersucht haben, sind sie zu ihren diametral entgegengesetzten Resultaten gelangt.

---