

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.  
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société  
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative  
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 144 (1964)

**Artikel:** Von der Morphologie zur Morphogenesis; Beschreibung von Formen  
als Ergebnis von Wachstumsordnungen

**Autor:** Schüepp, Otto

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-90579>

### **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:** 21.02.2026

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

## 8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft  
Samstag, den 10. Oktober 1964

*Präsident:* Prof. Dr. H. ZOLLER (Basel), Sekretär

1. ALFRED BECHERER (Lugano) – *Muhlenbergia Schreberi* J. F. Gmelin, ein Neubürger der Tessiner Flora.

Die zu den Gramineae-Agrostideae gehörende, in Nordamerika beheimatete *Muhlenbergia Schreberi* J. F. Gmelin wurde 1963 und in sehr starker Verbreitung 1964 im südlichen Tessin festgestellt: zuerst bei Figino und bei Arbostora (1963, F. Mokry), dann (1964) bei Casoro (Mokry, Becherer), an zahlreichen Stellen von Figino bis Arbostora (Mokry, Becherer), desgleichen nördlich von Casoro über Carabietta bis nach Ghiera (Becherer). Die Art besiedelt Strassen- und Wegränder, Rasenplätze in offenem Gelände sowohl wie in privaten Parks und Gärten, ferner Rasen in Gehölzen, ja selbst solche in schattigem Wald, und sie ist sogar an steinigten, buschigen Berghängen mit *Ruscus* zu finden. Sie tritt sehr oft herdenweise auf, in ungeheuren Mengen insbesondere bei Casoro. Ausser in dem genannten Gebiet am Luganersee (von Arbostora im Süden bis Ghiera im Norden) wurde das Gras im September 1964 in der Stadt Lugano nachgewiesen: vier Stellen in den Quartieren Molino Nuovo und Castausio (Mokry, Becherer) sowie in Massagno bei Lugano (Becherer).

Die Art ist – nach der starken Verbreitung und der immensen Individuenzahl zu schliessen – in dem bezeichneten Seebezirk sicher schon vor einiger Zeit aufgetreten, aber, wohl wegen ihrer späten Blütezeit (so nach Fernald auch in Nordamerika), bisher überschen worden. Sie stellt einen Neubürger der Tessiner Flora dar.

2. OTTO SCHÜEPP (Reinach BL) – *Von der Morphologie zur Morphogenesis; Beschreibung von Formen als Ergebnis von Wachstumsordnungen.*

Julius Sachs wendet sich 1882 gegen «die echt scholastische Denkungsart, welche sich, aus früheren Jahrhunderten stammend, bis in die neueste Zeit auf botanisch-morphologischem Gebiet erhalten hat» und aus der heraus «einer der namhaftesten deutschen Botaniker den Satz aussprechen konnte: „Das Bild des ganzen Organismus, welches erst in der Zukunft materiell fertiggestellt wird, wirkt schon vor und bei der Anlage der Teile in der Gegenwart virtuell als Bewegungsursache.“» Sachs aber sucht «die charakteristischen Eigenschaften der Organe nicht in ihrer äusseren Form, nicht einmal vorwiegend im anatomischen Bau, sondern in ihrer Art auf äussere Einflüsse zu reagieren, welche von den unsichtbaren molekularen und atomaren Strukturen abhängt». – Wo stehen wir heute?

Morphologie beschreibt Formen nach zufälligen Ähnlichkeiten. Blätter sind schwert-, spiess-, pfeil-, schildförmig; Blattränder sind gezähnt, gesägt. Oder wir beschreiben Formen nach der Art, wie wir sie nachbilden. Blattformen, mit der Schere aus einem Blatt Papier ausgeschnitten, sind ganzrandig, gelappt, gespalten, zerschnitten – oder aus Stücken zusammengesetzt. Vergleichende Morphologie denkt ausgewachsene Organe durch «Metamorphose» ineinander verwandelt; aber in Wirklichkeit entstehen Niederblätter, Laubblätter, Hochblätter, Kelchblätter, Kronblätter, Staubblätter und Fruchtblätter nicht auseinander, sondern nacheinander, jedesmal neu aus dem embryonalen Gewebe des Vegetationspunktes. Verwachsung getrennt angelegter Teile kommt vor, z.B. zwischen den Rändern eines Fruchtblattes; aber «kongenitale Verwachsung» als bloss gedachter Vorgang wird umfassend angewandt zur symbolischen Beschreibung von Formverwandtschaften, z.B. zwischen choripetalen und sympetalen Blumenkronen. Aus der vergleichenden Zusammenstellung entsprechender ausgewachsener Teile von verwandten Arten, Gattungen, Familien kann durch Herstellung eines Trickfilms mit starker Zeitraffung der lebendige Eindruck einer unmittelbaren Verwandlung der Formen hervorgerufen werden.

Vergleichende Morphologie vermittelt durch die Beschreibung gedachter Umbildungen eine Übersicht über phylogenetische Zusammenhänge in einer symbolischen Schau. Wir schildern anschaulich mit Bildern ausgewachsener Organe die Verwandlung von assimilierenden und zugleich Sporangien tragenden Farnblättern in Staubgefässe und Stempel einer Angiospermenblüte. Wir tun das im Wissen um die starke Verkürzung und Verzerrung unserer Darstellung gegenüber der Wirklichkeit des phylogenetischen und ontogenetischen Geschehens. Die Mutationen der Gene sind Veränderungen in der Ultrastruktur der Chromosomen; Mutationen determinieren Veränderungen in der Wachstumsordnung, im Verlauf der Ontogenese von der Meristemzelle bis zum ausgewachsenen, funktionierenden Organ. Die Phylogenie schreitet fort nicht durch Umbau, sondern durch durchgreifend veränderten Neubau organischer Gestalten. Zwischen der Fülle ausgewachsener Formen, die uns die Natur vor Augen stellt, und der tief verborgenen Ultrastruktur der Gene vermittelt das Studium der Morphogenese Kenntnisse vom Werden einzelner Formen. (Beispiele bei D'Arcy W. Thompson unter der Überschrift: «On growth and form», Wachstum und Form.)

Form und Grösse sind überall in der Natur in bestimmter Weise miteinander verbunden; mathematisch können wir sie getrennt betrachten. Geometrie (=Erdmessung) spannt über die Länder ein Netz von Dreiecken, bestimmt durch die Länge einiger Basisstrecken und durch die Messung aller Winkel. Astronomie projiziert die Sternbilder auf eine Kugelfläche, rechnet mit sphärischer Trigonometrie. Diese dient ebenfalls der Kristallographie zur Ausmessung der Dreikante zwischen ebenen Kristallflächen. Biometrie, in umfassendem Sinne verstanden als exakte, messende Formbestimmung an Lebewesen, muss ihre eigenen Methoden entwickeln. Sie findet Ähnlichkeit, mathematisch definiert durch Propor-

tionalität entsprechender Strecken und Gleichheit entsprechender Winkel. Ähnliche Figuren und Körper können so in ein Strahlenbündel gebracht werden, dass sie vom Zentrum her gesehen sich perspektivisch decken, bei Bewegung vom Zentrum hinweg gleichförmig wachsen.

Wir projizieren Bilder kleinster und grösster Gegenstände auf dieselben Quadratmeter weisser Wandfläche, seien es Atome, Moleküle DNS, Chromosomen, Zellen, Blätter, ...oder die Erde, das Sonnensystem, eine Milchstrasse. Wir stellen Dinge aus den verschiedensten Grössenordnungen vor uns hin, alle in der gleichen Gesamtgrösse, die der Ausrüstung unseres Körpers mit Augen und Händen, Sinnesorganen und Gliedmassen entspricht. Wir können tasten, erfassen, bearbeiten und darum «begreifen» Dinge zwischen der Grösse des Millimeters und des Meters. Was ausserhalb der uns unmittelbar zugänglichen Grössen liegt, was wir im Mikroskop oder Fernrohr sehen oder was wir in seiner Gestalt indirekt erschliessen, davon entwerfen wir uns ein Bild in der gewohnten Grössenordnung. Ein zusammenhängendes Weltbild muss sich gründen auf eine Kenntnis aller Zwischenstufen zwischen Klein und Gross, zwischen Wellenlänge des Lichtes und Lichtjahr. Für botanische Morphologie ist wichtig die Kenntnis der Grössen zwischen dem  $\mu$  und dem Millimeter, der Grössenordnung, in welcher die Formen der Blätter entstehen.

Ein Kristallkeim entsteht dadurch, dass wenige Atome sich ordnen in der festen Ordnung des Raumgitters; das Wachstum durch Anlagerung geschieht ohne wesentliche Formveränderung. Pflanzenteile wachsen durch Einlagerung. Der Knospenquerschnitt zeigt annähernd isometrisches und isomorphes Wachstum; im Plastochron vergrössern sich alle Teile gleich nach bestimmtem Plastochronverhältnis. Im allgemeinen aber erfolgt das Wachstum allometrisch, verschieden in neben- oder hintereinanderliegenden Teilen, verschieden in den Richtungen von Länge, Breite und Dicke. Konstantes Wachstum nach der Exponentialfunktion, im logarithmischen Massstab dargestellt durch verschieden geneigte Gerade für verschiedene Wachstumsintensitäten, führt zu Verschiebungen der Grössenverhältnisse, zum Formwechsel. Ein nächstes Forschungsziel ist darum vergleichende Wachstumsmessung zur Bestimmung der formbildenden Wachstumsordnungen.

Die Methodik der morphogenetischen Beschreibung wird veranschaulicht durch eine Reihe von Projektionsbildern über eine Untersuchung an der Sprossknospe von *Urtica dioica*.

### 3. HANS HUBER (Basel) – *Über die statistische Beschreibung der Form.*

Die Darstellung der Form eines variablen Organs durch eine Zeichnung hat den Nachteil, dass durch sie nur ein Beispiel der möglichen Gestalten gegeben werden kann. Auch eine Stichprobe von Zeichnungen kann nur einen ungefähren Begriff von der Variabilität geben. Statistische Prüfverfahren können mit Zeichnungen nicht durchgeführt werden. *Melville*