

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 132 (1952)

Nachruf: Ursprung, Alfred

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.06.2025

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

Alfred Ursprung

1876–1952

Am 21. April 1952 verschied in Freiburg nach längerem Krankenlager, aber unerwartet rasch, Alfred Ursprung, seit 1903 Professor der Botanik und seit 1936 Direktor des neuerrichteten Botanischen Gartens.

Ursprung wurde am 22. Dezember 1876 in Basel geboren, wo sein Vater Stadtgeometer war. Hier besuchte er die unteren und mittleren Schulen, bezog darauf die Universität, wo er zunächst Physik und Mathematik studierte. Im Sommer 1898 war er in Straßburg bei K. F. Braun, dem Erfinder der bekannten Kathodenröhre. Hier entschloß er sich endgültig für die Botanik. Nach Basel zurückgekehrt, doktorierte er bei Schimper über «Dickenwachstum und Jahresringbildung der Tropenhölzer». Im Jahre 1902 erhielt er den von der Basler Universität ausgesetzten Preis für eine Arbeit, die den Titel trug: «Die physikalischen Eigenschaften der Laubblätter», und im Sommersemester 1902 führte er bei Schwendener eine Habilitationsschrift über den Öffnungsmechanismus der Pteridophytensporangien aus. Auf das Wintersemester kam Ursprung als Assistent an das Botanische Institut in Freiburg. Als im folgenden Jahr der Inhaber des botanischen Lehrstuhls, Westermaier, unerwartet starb, wurde Ursprung dessen Nachfolger. Von da an wirkte er ununterbrochen 47 Jahre lang in Forschung und Lehre, bis eine nicht mehr heilbare Krankheit seiner Tätigkeit ein Ende setzte. Während dieser fruchtbaren Schaffenszeit entstanden über hundert wissenschaftliche Arbeiten und dazu gegen vierzig Dissertationen.

In den ersten Jahren beschäftigte sich Ursprung vorzugsweise mit dem sekundären und vor allem mit dem exzentrischen Dickenwachstum. Schon das neunzehnte Jahrhundert hatte auf diesem Gebiet ein reiches Beobachtungsmaterial angehäuft, aber je mehr die anatomischen Kenntnisse zunahmen, um so schwerer war es, die Gesetzmäßigkeiten zu erkennen. Wohl kannte man einige äußere Faktoren, die imstande waren, exzentrisches Dickenwachstum zu veranlassen, aber an eine kausalmechanische Erklärung konnte damals kaum gedacht werden. Ursprung mußte sich begnügen, aus dem Bau der antagonistischen Seiten der Hölzer, aus den mechanischen Eigenschaften und teilweise auch aus der chemischen Zusammensetzung der verholzten Zellen einige allgemeine

Konstruktionsprinzipien abzuleiten, wie etwa das Bestreben der Pflanze, Krümmungen möglichst rasch auszugleichen oder mit dem zur Verfügung stehenden Material eine möglichst große Festigkeit zu erreichen.

Ungefähr in derselben Zeit wurden einige Arbeiten über Öffnungsbewegungen von Sporangien und der Staubgefäße ausgeführt. Was die Öffnung der Pteridophytensporangien anbetrifft, zeigte es sich, daß die Verhältnisse viel mannigfaltiger sind, als man bisher annahm. Einige öffnen sich durch Kohäsion, andere hygroscopisch und wieder andere auf beiden Wegen. Viel diskutiert war am Anfang unseres Jahrhunderts auch der Öffnungsmechanismus der Antheren. Während man damals die Kohäsion des Füllwassers der Endotheziumzellen als alleinige Ursache der Öffnung ansah, ergaben die Untersuchungen im Freiburger Institut das folgende Resultat: Die Kohäsion reicht höchstens bis zur Geradstreckung der Antherenklappen, die entscheidende Wirkung kommt der Hygroscopizität der faserigen Wandverdickungen zu. An dieser Stelle sei auf eine Arbeit über das Eindringen von Wasser und andern Flüssigkeiten in Interzellularen (1924) hingewiesen, die nach dem Bekanntwerden der Molischen Infiltrationsmethode von besonderem Interesse war. Die schwere Benetzbarkeit der Interzellularen wird auf wachsartige Überzüge der angrenzenden Wände zurückgeführt. Auf derselben Ursache beruht auch die Unbenetzbarkeit der Spaltöffnungen, wobei den vorspringenden Verdickungsleisten eine wichtige Rolle zukommt, weil sie ein schwer benetzbares Röhrchen bilden und so den Eintritt des Wassers in die Spalten verhindern.

In die Zeit des Ersten Weltkrieges fallen einige kleinere, aber vorzügliche Arbeiten über die Bedeutung des Lichtes bei der Kohlendioxidassimilation. Sie begannen mit der Untersuchung der Stärkebildung im Bohnenblatt im Spektrum des Sonnenlichtes. Es ergab sich eine starke Stärkebildung im Rot und Blau, eine geringere im Grün. Dabei entdeckte Ursprung eine Erscheinung, die er Solarisation nannte: Nach einer gewissen Beleuchtungszeit hört die Stärkebildung auf, trotz weiterdauernder Assimilationsmöglichkeit. An die Ermittlung der Assimilationskurve schloß sich eine Untersuchung über die Absorption des Lichtes durch das Chlorophyll des lebenden Blattes an. Eine Lichtabsorption wurde in allen Teilen des Spektrums gefunden, auch im Grün und eine schwache im Infrarot. Absorptions- und Assimilationskurven verlaufen annähernd parallel bis ins Grün, im Blau steigt die erstere, während die letztere sinkt, was wahrscheinlich dem CO_2 -Mangel zuzuschreiben ist, der auf das Schließen der Spalten im ultravioletten Teil des Spektrums zurückgeführt werden kann. In einer weiteren Arbeit wurde aus dem in der Natur unter den mannigfachsten Verhältnissen tatsächlich vorhandenen Licht die vom Chlorophyll absorbierte Lichtenergie berechnet. Aus diesen Energiekurven ließ sich die Assimilation direkt ablesen, soweit Absorptions- und Assimilationskurven sich decken. Daraus lassen sich auch Schlüsse ziehen auf die physiologische Bedeutung der Blattfarbe. Schließlich wurde die Frage einer photochemischen Extinktion beim Assimilationsprozeß aufgeworfen; eine solche konnte auch mit guter



ALFRED URSPRUNG

1876–1952

Apparatur, die eine solche hätte anzeigen müssen, wenn sie vorhanden gewesen wäre, nicht nachgewiesen werden.

Unter Übergehung anderer Arbeiten aus abgelegeneren Gebieten sollen die Kapitel erwähnt werden, zu denen das Botanische Institut unter Ursprungs Führung zahlreiche Beiträge geliefert hat. Zunächst das alte Problem des Saftsteigens, über das 24 eigene Arbeiten und 6 Dissertationen erschienen sind. Die Hauptfrage, die immer wieder im Vordergrund steht und auch heute noch nicht gelöst ist, dreht sich um die Beteiligung der lebenden Zellen am Saftsteigen. Vor 50 Jahren war die Ansicht weit verbreitet, es handle sich beim Saftsteigen um einen rein physikalischen Vorgang. Die ersten Arbeiten, deren erste 1904 erschien, waren ausschließlich dieser Frage gewidmet, wobei die notwendigen Versuche nicht wie früher fast ausschließlich an abgeschnittenen Sprossen, sondern an der intakten Pflanze gemacht wurden. Die Erfahrungen an partiell abgetöteten Zweigen zeigten immer wieder, daß zu einer dauernden und genügenden Versorgung der Blätter mit Wasser lebende Zellen nötig seien, und zwar auch bei Kräutern, nicht nur bei Holzpflanzen, wie Schwendener angenommen hatte. Versuche anderer Art an abgeschnittenen, unter Wasser getauchten Zweigen verhalten sich in bezug auf die Wasseraufnahme verschieden, je nachdem, ob sie tot oder lebend sind. In toten Zweigen nimmt mit steigender Temperatur die Wasseraufnahme beständig ab, in lebenden Zweigen aber zu bis zur prämortalen Temperatur. Diese Wasserbewegung wird verursacht durch die Saugkraft lebender Zellen, wobei bei erhöhter Temperatur gleichzeitig der Filtrationswiderstand vermindert wird.

Eine wichtige Rolle spielt bei den Hypothesen über das Saftsteigen ein Faktor, den man früher übersehen hatte, die Kohäsion des Wassers. Eine ganze Reihe von Arbeiten aus den zwanziger Jahren brachte einen weitgehenden Einblick in die Größe der Kohäsion. Zuerst wurden einfache Versuchsanordnungen ausgedacht, um die Kohäsion dem Auge sichtbar zu machen und ihre Größe zu bestimmen. Wenn man an eine mit Wasser gefüllte Kapillare eine geeignete Tonkerze oder ein entrindetes Aststück von Thuja anbringt, die Röhre in Quecksilber stellt und Tonkerze oder Zweigstück stark transpirieren läßt, so kann das Quecksilber bis über einen Meter über Barometerstand steigen. Voraussetzung ist aber, daß alle Teile des Apparates völlig luftfrei sind. Auch in lebenden, abgeschnittenen und reich beblätterten Lianenstengeln konnte das Quecksilber über einen Meter hoch steigen, wobei aber in dünneren Gefäßen die Quecksilberfäden oft reißen. Daß diese Versuche aber nicht ohne weiteres auf die lebende Pflanze übertragen werden können, geht schon daraus hervor, daß Blutungssaft anstelle des Wassers das Quecksilber nicht einmal auf Barometerhöhe steigen läßt. Aufsehen erregte schon 1915 die Bestimmung der Kohäsion des Wassers im Farnannulus, dessen Größe zu etwa 300 Atm bestimmt wurde, ein Resultat, das etwa gleichzeitig von anderer Seite gefunden wurde und das gerne benutzt wird, um die Kohäsionshypothese zu beweisen, indem dieser Wert ohne weiteres auf die Kohäsion in den Gefäßen übertragen wird, während in

Wirklichkeit Blasenbildung in Koniferentracheiden schon weit unter 20 Atm erfolgt. Die Größe der Kohäsion in den Gefäßen lebender Pflanzen ist auch heute noch unbekannt.

Einen viel größeren Umfang sollte ein Problem annehmen, das mit dem Saftsteigen in enger Beziehung steht und das heute unter dem Titel «Osmotische Zustandsgrößen» allgemein bekannt ist. Es begann mit einfachen Untersuchungen über den Grenzplasmolysewert mit den damals üblichen Plasmolytika, die bald ersetzt wurden durch den meistens impermeablen Rohrzucker. Nachdem auch die bei Plasmolyse eintretende Volumänderung der Zelle berücksichtigt wurde, entstand 1916 die osmotische Zustandsgleichung, die die Grundlage bildet für das Verständnis der Wasseraufnahme und -abgabe der Zelle und die heute in jedem Lehrbuch zu finden ist. Sie lautet in ihrer einfachsten Gestalt: Saugkraft der Zelle ist gleich Saugkraft des Inhaltes weniger Wanddruck. Der Zellsaft sucht Wasser einzusaugen, der Wanddruck versucht Wasser auszupressen. Plasmolysiert man die Zelle, so wird der Wanddruck gleich Null und die Saugkraft der Zelle wird gleich der Saugkraft des Zellinhaltes. Ist die Zelle wassergesättigt, so ist ihre Saugkraft gleich Null und der Wanddruck ist gleich der Saugkraft des Zellinhaltes. Auf diese Weise kann der vom Zellinhalt auf die Wand ausgeübte Turgordruck bestimmt werden, der bei Gleichgewicht gleich dem Wanddruck ist. Die Bedeutung dieser Untersuchungen liegt darin, daß eine klare Terminologie geschaffen wurde, daß Methoden ausgearbeitet wurden, die die Messung der wichtigsten osmotischen Zustandsgrößen gestatten, und daß diese tatsächlich auch unter den verschiedensten Außenbedingungen und den verschiedensten Organen und Zellen gemessen wurden. Hier sei nur auf die Saugkraft der Zelle und den Turgordruck hingewiesen. Die Saugkraft ist die Größe, mit der die Zelle Wasser einzusaugen strebt; sie ist die für die Wasserversorgung maßgebende Größe. So konnte die Verteilung der Saugkraft in den Zellen der Pflanzen ermittelt werden, ihr Ansteigen vom Wurzelhaar bis in die ersten Gefäße, ihr konstantes Ansteigen in den lebenden Zellen bis ins Blatt und ihre Verteilung in den Zellen des Blattes, wobei ihr Wert um so höher ist, je weiter sie vom nächsten Nerv entfernt ist.

Mit Hilfe der Saugkraftgleichung war es auch möglich, auf verschiedenen Wegen zum erstenmal den Turgordruck einer einzelnen Zelle zu bestimmen. So wurde der Turgordruck in den Schließzellen untersucht; es konnte die Bedeutung des Turgors beim Wachstum, bei geo- und phototropischen Krümmungen und anderen Turgorbewegungen untersucht werden. Alle diese Fortschritte, die für die Physiologie von weitreichender Bedeutung waren, wurden mit Hilfe der Zellmethode erreicht. Später wurden auch andere Methoden ausgearbeitet, die die Bestimmung der Saugkraft von Organen und Geweben ermöglichen. Mit ihnen konnte die Abhängigkeit der osmotischen Zustandsgrößen von Außenfaktoren, ihre Größe an verschiedenen Standorten ermittelt werden. Mit einer weiteren neuen Methode – der Kapillarmethode – wurde es möglich, die Saugkraft von Lösungen, Quellkörpern und des Bodens zu

ermitteln. Mit ihr kann die statische Saugkraft des Bodens gemessen werden. Eine Zusammenfassung der Methoden findet sich im Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden von Abderhalden, während im Handwörterbuch der Naturwissenschaften eine Übersicht geboten wird über den Wasserhaushalt der Pflanzen und die osmotischen Zustandsgrößen.

Schon die ersten Arbeiten Ursprungs hatten wegen ihrer klassischen Formulierung Aufsehen erregt. Und so muß man sich nicht wundern, daß eine große Zahl von Fachgesellschaften und Akademien ihn zum korrespondierenden oder Ehrenmitglied ernannten. Im Jahre 1947 wurde er Ehrendoktor der Universität Laval in Quebec. Besonders freute ihn aber die Ernennung zum Mitglied der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften.

Neben der Forschung nahm die Lehrtätigkeit eine bevorzugte Stellung ein. Ursprung besaß die nicht alltägliche Gabe, in Vorlesungen und Übungen die schwierigsten Probleme in einfacher, jedermann verständlicher Weise darzulegen, und so muß man sich nicht wundern, wenn er in studentischen Kreisen sehr angesehen war, trotzdem er strenge Anforderungen stellte. Was bei Ursprung immer wieder auffiel, das war neben dem streng logischen Aufbau eines Gedankens und der sprachlich klassischen Formulierung die Betonung der sinnvollen Übereinstimmung zwischen Bau und Funktion, wobei aus dem Bau die Leistung und aus dieser wiederum die Konstruktion besser verstanden werden konnte. Durch den Hinweis auf diese gegenseitigen Beziehungen konnte ein äußerst fruchtbarer und anregender Unterricht aufgebaut werden.

Mit Ursprung ist der geborene Forscher und Lehrer dahingegangen, der es verstand, Glauben und Wissen in eine vollendete Harmonie zu bringen. Sein Leben bewegte sich zwischen Institut und Wohnung. Er war kein Freund des öffentlichen Auftretens, und auch an Versammlungen war er selten zu sehen. Der S.N.G. diente er als Vizepräsident der Reise-Stipendien-Kommission und als Mitglied der Dr.-de-Giacomi-Stiftung; an den Jahresversammlungen in Solothurn sprach er im Rahmen der allgemeinen Vorträge der S.N.G. über den heutigen Stand des Saftsteigungsproblems und in Einsiedeln über die osmotischen Zustandsgrößen der Pflanzenzelle. Seine ganze mit Energie und einer außergewöhnlichen Intelligenz geladene Persönlichkeit hat er in den Dienst der Wissenschaft und der Lehrtätigkeit gestellt. Mit ihm verliert die Pflanzenphysiologie einen ihrer hervorragendsten Vertreter ¹.

G. Blum

¹ Die wissenschaftlichen Arbeiten sind zusammengestellt in Freiburger Universitätsreden. Neue Folge, Nr. 13, 1952, und im Bull. de la Soc. frib. des sc. nat., Vol. 41, 1951/52.