

Zur Erinnerung

an

E. Schulze.

Mit einem Bildnis.

Die biologische Wissenschaft hat einen großen Verlust erlitten. Am Samstag den 15. Juni kurz vor 12 Uhr verschied in Zürich nach langem, schwerem Krankenlager Prof. Dr. Ernst Schulze, dem die Pflanzenchemie und auch die Agrikulturchemie so viele bedeutende Untersuchungen verdankt. Dr. phil. Ernst Schulze, Dr. med. hon. causa der Universität Heidelberg, Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, wurde in dem im Leinetal gelegenen Flecken Bovenden bei Göttingen am 31. Juli 1840 geboren. Sein Vater war lange Zeit Oberamtmann in Reinhausen. Sein Großvater war der Hofrat G. E. Schulze, Professor der Philosophie in Göttingen. Im Frühjahr 1858 bestand Schulze sein Maturitätsexamen in Göttingen und bezog gleich darauf die dortige Universität, wo er unter Fr. Wöhler und Limpricht Chemie studierte. Das Sommersemester 1859 verbrachte er in Heidelberg bei Bunsen. Durch Vermittlung Wöhlers erhielt er, nach noch nicht vollendeten Studien, im Jahre 1861 eine Assistentenstelle bei Lehmann in Jena, in gleicher Eigenschaft war er sodann bei A. Geuther, dem Nachfolger Lehmanns, bis zum Jahre 1866 tätig. Auf Zureden Wöhlers übernahm E. Schulze hierauf die Stelle eines Assistenten an der landwirtschaftlichen Versuchsstation

in Weende bei Göttingen. Hier, unter Hennebergs Leitung, des Begründers der landwirtschaftlichen Fütterungslehre, führte er mit seinem Freunde M. Märcker eine Reihe tierphysiologischer Versuche aus; die Ergebnisse dieser Untersuchung sind zum Teil in dem Journal für Landwirtschaft veröffentlicht. Mit Märcker publizierte er auch eine größere Untersuchung über die Zusammensetzung der rohen Schafwolle in dem Journal für praktische Chemie.

Im Januar 1871 wurde ihm die Leitung der von A. Kraemer, seinem nachmaligen Schwiegervater, mitbegründeten landwirtschaftlichen Versuchsstation in Darmstadt übertragen. Die Düngermittelkontrolle, die ausschließlich für praktische Zwecke bestimmten Kontrollanalysen waren nicht nach seinem Geschmack, und freudigen Herzens nahm er im Juni 1872 einen Ruf an das damalige Eidgenössische Polytechnikum in Zürich an, wo er nun ununterbrochen 40 Jahre als Professor für chemische Fächer und für Agrikulturchemie an der landwirtschaftlichen Abteilung tätig war. Da an dieser Anstalt Einrichtungen für tierphysiologische und Kulturversuche nicht bestanden, mußte er zunächst ein neues Forschungsgebiet ausfindig machen. Nachdem die in Weende begonnenen Untersuchungen über die Zusammensetzung des Wollfetts beendet worden waren, wandte er sich der Untersuchung der Pflanzen zu.

Unsere Kenntnisse über die Zusammensetzung der landwirtschaftlich wichtigen Nutz- und Futterpflanzen waren damals recht mangelhafte, und hier griff nun Schulze mit vielem Geschick ein. Eine große Anzahl von Abhandlungen über diesen Gegenstand finden sich in den Landwirtschaftlichen Versuchsstationen und in dem Journal für Landwirtschaft.

Unter Benützung von Mercurinitrat als Fällungsmittel gelang es ihm, aus Rübensäften das Glutamin zu isolieren.

Im Jahre 1875 begann er seine Untersuchungen der stickstoffhaltigen Verbindungen der Keimpflanzen. Damals fand die von Pfeffer ausgesprochene Ansicht, daß das pflanzliche Eiweiß beim Keimungsprozeß in eine Zuckerart und Asparagin zerfällt, allgemeine Anerkennung. Bei Untersuchung der Keimpflanzen von Wicken, der Sojabohne, des Kürbis, vor allem aber bei den ein-

gehenden, auf über drei Dezennien ausgedehnten Untersuchungen der Keimpflanzen von blauer, gelber und weißer Lupine wurde festgestellt, daß darin neben Asparagin auch dessen Homologes, das von Schulze entdeckte Glutamin, und verschiedene Aminosäuren sich vorfinden. In den Kürbiskeimpflanzen, in welchen Asparagin nicht aufgefunden werden konnte, wird dieses durch Glutamin vertreten. In den Keimpflanzen der gelben Lupine wurden zwei bis dahin nicht bekannte Verbindungen: das Phenylalanin und das Arginin entdeckt. Aus den oben genannten Keimpflanzen wurden Aminovaleriansäure, Leucin, Isoleucin, Tyrosin, Prolin, Tryptophan, Histidin und Lysin, aus den Wickenkeimlingen das Guanidin gewonnen. Von diesen Verbindungen war nur das Leucin als Pflanzenbestandteil schon bekannt. Diese genannten Stickstoffverbindungen treten in den verschiedenen Keimpflanzen und in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung in recht wechselnder Menge auf, und manche konnten nur in äußerst geringen Mengen daraus dargestellt werden. Da nun das Asparagin oder in einigen wenigen Keimpflanzen das Glutamin den weitaus größten Teil der nicht eiweißartigen stickstoffhaltigen Verbindungen ausmacht, so gelangte Schulze auf Grund seiner ausgedehnten Untersuchungen zur Ansicht, daß die Monoaminosäuren und Basen beim Keimungsprozeß in Asparagin bzw. Glutamin übergehen und dann in den grünen Organen unter Zuhilfenahme der Assimilationsprodukte wieder zu Eiweiß regeneriert werden. Dieser Ansicht ist von Pfeffer widersprochen worden; sie fand aber, nachdem auch seine Schüler weitere Aufklärungen in dieser Frage brachten, allgemeine Anerkennung. Somit war der Eiweißstoffwechsel in den Keimpflanzen aufgeklärt. Diese Untersuchungen erbrachten auch den Nachweis, daß die Spaltungsprodukte des pflanzlichen Eiweißes die gleichen sind, wie sie auch bei der Spaltung von tierischen Eiweißstoffen durch Fermente oder andere Agenzien entstehen.

Daß im Stoffwechsel der Pflanze der Abbau durch Fermente erfolgt, wurde durch einen seiner Schüler hier nachgewiesen. Es wurde ferner gezeigt, daß die in Keimpflanzen aufgefundenen stickstoffhaltigen Spaltungsprodukte auch durch

Zersetzung von pflanzlichen Eiweißsubstanzen mit Säuren oder Baryt erhalten werden können.

Die Konstitution des Leucins und Arginins wurde schon vor vielen Jahren eruiert.

Man darf wohl sagen, daß die Untersuchungen Schulzes über die stickstoffhaltigen Pflanzenbestandteile viel dazu beigetragen haben, daß unsere Kenntnisse über die Eiweißverbindungen heute so weit fortgeschritten sind.

Die Untersuchung des Wollfetts ergab das Vorhandensein eines isomeren Cholesterins, des Isocholesterins.

Bei Untersuchungen von Knollen der Stachyspflanze wurde das Stachydrin aufgefunden, dessen Konstitution auch in unserem Laboratorium ermittelt wurde. Das in Wicken von Schulze entdeckte Vernin erwies sich identisch mit dem Guanosin.

Überraschend war der Befund, daß in verschiedenen pflanzlichen Objekten Guanidin und Allantoin sich vorfindet. Letztere Stickstoffverbindung hatte man bis dahin wohl als ausschließlichen Bestandteil des Tierkörpers angesehen. Berücksichtigt man ferner noch, daß Schulze zuerst auch die Untersuchung pflanzlicher Phosphatide in die Hand nahm und im Verein mit seinen Mitarbeitern nachwies, daß das Lecithin die nämlichen Spaltungsprodukte liefert wie das Eierlecithin, und wenn man ferner in Betracht zieht, daß E. Schulze auch den pflanzlichen Cholesterinen seine Aufmerksamkeit geschenkt hat, so hat sein oft gemachter Ausspruch: «in der chemischen Zusammensetzung des Pflanzen- und Tierkörpers finden wir mehr Übereinstimmung, als man anfänglich wohl vermuten durfte», völlige Berechtigung.

Bei den langjährigen Untersuchungen der Lupinenarten wurde auch das Alkaloid Lupidin entdeckt. Nachdem in den früheren Jahren auf die weite Verbreitung des Cholins hingewiesen wurde, widmete sich Schulze in den letzten der Untersuchung der Betaine. Die Ergebnisse der in dieser Zeitschrift darüber publizierten Untersuchungen haben berechtigtes Aufsehen erregt.

Auch mit der Untersuchung stickstofffreier Substanzen hat sich E. Schulze lange Jahre hindurch beschäftigt; die dabei

gewonnenen Versuchsergebnisse sind nicht nur für die Pflanzenchemie, sondern auch für die Agrikulturchemie und für die Methodik der agrikulturchemischen Untersuchung von Bedeutung. In den Stachysknollen wurde die Stachyose entdeckt, die sich als ein Tetrasaccharid erwies; ein der Stachyose ähnliches, aber nicht krystallisierendes Kohlenhydrat, die Lupeose, wurde in Samen von Lupinen aufgefunden.

Schon in Weende hat Schulze mit Henneberg oft darüber gesprochen, daß zuverlässige Methoden, die Mengen der Zellwandungen zu bestimmen, nicht vorliegen. Schulze hat dann gezeigt, weshalb das sogenannte Weende-Verfahren der «Rohfaserbestimmung» nach Henneberg keinen sicheren Aufschluß über die Mengen der Zellwandungen geben kann. Es wurde gefunden, daß die pflanzlichen Zellwandungen sich nicht nur aus dem Anhydrid der d-Glukose aufbauen, sondern, daß daneben in vielen Fällen solche der Xylose, der Arabinose, der Mannose und der Galactose vorhanden sind, und daß diese Mannane, Arabane, Xylane usw. gegenüber verdünnten Säuren eine weit geringere Widerstandsfähigkeit aufweisen als die eigentlichen Cellulosen. Diese Zellwandbestandteile, die als Reservestoffe in vielen pflanzlichen Objekten auftreten, wurden von Schulze als Hemicellulosen bezeichnet. In seinen in verschiedenen Zeitschriften sehr ausführlich beschriebenen Publikationen hat er die Ergebnisse seiner 40jährigen wissenschaftlichen Tätigkeit einem großen Leserkreis zugänglich gemacht.

Mit rührender Geduld hat er trotz seiner schwachen Augen, dank seinem außergewöhnlichen Gedächtnis, noch mit Erfolg eigenhändig bis zu seiner Erkrankung im Laboratorium tätig sein können.

An Anerkennungen für seine wissenschaftlichen Leistungen, an denen es ihm nie gefehlt hat, fand er trotz seiner großen Bescheidenheit große Freude.

Mitte der 80er Jahre wurde ihm die silberne Liebig-Medaille zuteil. Seine Untersuchungen über die Bestandteile der Lupinensamen wurden im Jahre 1887 von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen preisgekrönt.

Besondere Ehrungen wurden ihm bei seinem 70. Geburtstag zuteil, bei welchem Anlaß er zum Dr. med. hon. causa der Universität Heidelberg promoviert wurde.

Er hat sich mit seinen pflanzenchemischen Untersuchungen einen dauernden Namen in der Geschichte der biologischen Wissenschaften gesichert. Seinen Schülern bleibt er unvergeßlich.

E. Winterstein.