

Otto Bütschli

* 3. Mai 1848, † 2. Febr. 1920

mit Bildnis

von **H. Merton**

Am 2. Februar des vergangenen Jahres starb in Heidelberg das korrespondierende Ehrenmitglied unserer Gesellschaft S. Exz. Geheimrat Prof. Dr. Otto Bütschli. Die biologische Wissenschaft hat mit ihm einen ihrer hervorragendsten Begründer und Führer verloren. Der Biologie, insbesondere der Zoologie Fernerstehenden, ist der Name Bütschli vielleicht weniger vertraut, denn nur ungern entschloß er sich dazu, vor der breiteren Öffentlichkeit über seine Forschungen und seine Wissenschaft zu sprechen. Erfüllt von einem tiefen Sehnen, die Geheimnisse des Lebens zu ergründen hat er mit fast übermenschlicher Arbeitskraft sich an die schwierigsten Probleme herangewagt. Die Hauptergebnisse seiner Forschungen sind heute Allgemeingut der Wissenschaft und mitbestimmend für Wege und Ziele moderner biologischer Wissenschaft.

Bütschli war in Frankfurt geboren. Sein Vater war in den dreißiger Jahren des verflorenen Jahrhunderts aus der Schweiz eingewandert und ließ sich in Frankfurt, nachdem er hier das Bürgerrecht erworben hatte, als Konditor nieder; er vermählte sich 1843 mit Emilie Kullmann, einer geborenen Frankfurterin. In gemütlichen Stunden erzählte Bütschli gern von seiner Jugendzeit, von dem väterlichen Haus am Roßmarkt, dessen Rückseite auf den Kleinen Hirschgraben schaute, von den Bürgerfamilien, die in der Umgebung wohnten, von kleinen Begebenheiten des täglichen Lebens und größeren Ereignissen — ein Stück Alt-Frankfurt wurde vor einem lebendig. Nach Absolvierung der Musterschule studiert er zunächst an der technischen Hochschule in Karlsruhe Mineralogie, Chemie und Paläontologie und wird dort schon mit 17 Jahren Assistent bei Zittel, geht dann für zwei Semester nach Heidelberg und

Nachruf und Bildnistafel wurden von einem Freunde der Gesellschaft gestiftet (Die Schriftleitung).

promoviert dort 1868 mit dem Hauptfach Mineralogie. Erst in dieser Zeit wuchs in ihm das Interesse für die belebte Natur, aber wie er selbst einmal bekannte, weniger aus der Neigung heraus, die Mannigfaltigkeit der Organismen kennen zu lernen, als von dem Wunsche durchdrungen, den Gesetzen nachzugehen, die Entstehung, Sein und Vergehen alles Lebendigen bestimmen. Abgesehen von einem Semester, in dem er in Leipzig bei Leuckart Zoologie treibt, war er auf diesem seinen künftigen Forschungsgebiet ganz und gar Autodidakt. In den Jahren 1869—76 lebt er mit Unterbrechungen in Frankfurt, macht den 70er Krieg als Landwehroffizier mit und ist 2 Jahre Assistent bei Möbius in Kiel. Während dieser Frankfurter Jahre veröffentlicht er eine größere Zahl von Arbeiten über Protozoen und Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Wirbellosen. Sie sind zum Teil die Vorläufer seines ersten grundlegenden Werks, auf das wir gleich noch eingehen werden. 1876 habilitierte sich Bütschli in Karlsruhe am Polytechnikum und wird zwei Jahre später, mit noch nicht 30 Jahren ordentlicher Professor der Zoologie und Paläontologie in Heidelberg. Trotz mannigfacher ehrenvoller Berufungen ist er Heidelberg treu geblieben. Bütschli war mit seltenem Lehrtalent begabt, dennoch hat er, namentlich in späteren Jahren, sein Amt als Last empfunden, aber aus angeborenem Pflichtgefühl sich erst nach Kriegsende dazu entschlossen, es niederzulegen. Nicht Sehnsucht nach der Ruhe des Alters, vielmehr der Wunsch, sich ungehemmt — frei von den zahlreichen Verpflichtungen — seiner „Vergleichenden Anatomie“ widmen zu können, hatten ihn dazu bestimmt. Aber dieses Freisein war nicht von langer Dauer, die großen Entbehrungen während der Kriegsjahre hatten ihn zu sehr geschwächt, um eine schwerere Erkrankung zu überstehen.

„Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zellteilung und die Konjugation der Infusorien“ lautet der Titel von Bütschlis erstem Hauptwerk, das 1876 in den Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft erschienen ist. Diese Untersuchung und eine gleichzeitig auf botanischem Gebiet von E. Strasburger veröffentlichte Abhandlung haben die Zellenlehre auf eine neue, sichere Grundlage gestellt. Hier werden zum ersten Mal die Vorgänge der indirekten Kernteilung, die bekanntlich bei den meisten Organismen die Zellteilung bestimmt, im Zusammenhang dargestellt und richtig erklärt. Die

Bedeutung dieser Tatsachen wird offenbar, wenn man sich vergegenwärtigt, welche unklare Vorstellungen bis zu diesem Zeitpunkt über die Kernteilung verbreitet waren, und daß die jüngeren Generationen diese ganzen Vorgänge als anerkannte, ja beinahe selbstverständliche Grundlage unserer Kenntnisse über die Zelle anzusehen gewohnt sind. Ebenso bahnbrechend waren seine in der gleichen Abhandlung niedergelegten Untersuchungen über Infusorien. Man kannte damals noch nicht den wesentlichen Unterschied zwischen den Einzelligen und Vielzelligen und war der Ansicht, daß auch die Infusorien Ovar und Hoden besitzen. Die Kernspindel, die er als charakteristischen Zustand bei der Kernteilung der Vielzelligen erkannt hatte, beobachtete er auch bei Teilung und Konjugation der Infusorien und konnte dartun, daß die vermeintlichen Samenkapseln echte Zellkerne sind, die wir jetzt als Mikronuclei bezeichnen. Um über das Schicksal des sogenannten Ovars Aufschluß zu erhalten, hat er als erster planmäßig Infusorien einzeln gezüchtet; dabei ergab sich, daß dieser Bestandteil des Infusors bei der Konjugation verschwindet; gleichzeitig aber teilt sich der Mikronucleus wiederholt, und aus den Teilprodukten entstehen neue Mikronuclei sowie der Makronucleus. Damit war auch die Kernnatur des bisherigen Ovars dargetan und sicher begründet, daß die Infusorien als einzellige Organismen zu betrachten sind.

In den nun folgenden Jahren hat Bütschli seine Studien über Protozoen mit großem Eifer fortgesetzt; eine ganze Reihe von Einzeluntersuchungen über Organisation und Fortpflanzung von Einzelligen aus allen Klassen geben davon Zeugnis. So verschaffte er sich allmählich durch eigene Forschung eingehende Kenntnisse über alle Gruppen der Einzelligen und konnte es wagen (1880) eine ausführliche Bearbeitung dieser Gesamtgruppe für „Brom's Klassen und Ordnungen des Tierreichs“ in Angriff zu nehmen. Neun Jahre angestrengtester Arbeit waren erforderlich, um dieses große dreibändige Werk zu vollenden, das von nun an die unentbehrliche Grundlage wurde für jeden, der sich mit den Einzelligen beschäftigen wollte. Die gesamte umfangreiche Literatur des vergangenen Jahrhunderts ist dabei kritisch verarbeitet, eine Fülle eigener Untersuchungsergebnisse darin enthalten und neben, Erörterung früherer Hypothesen werden neue Fragen aufgeworfen und künftiger Forschung neue Wege gezeigt. An diesem Werk, einem wunderbaren Gemisch wissen-

schaftlicher Gründlichkeit und großzügiger Betrachtungsweise, hat sich das Bibelwort: „An ihren Früchten sollt Ihr sie erkennen“, besonders schön bewahrheitet. Die bedeutenden Fortschritte der Protozoenforschung der letzten 30 Jahre sind nicht denkbar ohne Bütschlis Werk. Davon zeugen die zahlreichen Arbeiten seiner Schüler und aller derer, die wenn nicht persönlich, so doch gedanklich ihm außerordentlich viel verdanken.

Von dem Wunsche erfüllt, die Grenzen des Protozoenreichs kennen zu lernen, hat Bütschli in den folgenden Jahren den Bau niederster pflanzlicher Organismen, der Bakterien und Cyanophyceen (Blaualgae), erforscht. Ein Problem, das ihm bei seinen zahlreichen Untersuchungen an Protozoen und verschiedenartigen Gewebezellen immer wieder begegnet war, sollte von nun an in den Brennpunkt seiner Forschung treten. Bau und Beschaffenheit der lebenden Substanz selbst — des Protoplasmas — wollte er ergründen und damit eines der Grundprobleme des Lebens, das alle lebenden Organismen umfaßte, in Angriff nehmen. Hauptsächlich in den 80er Jahren hatten sich viele Forscher mit diesen Fragen beschäftigt und waren zu sehr verschiedenen Ansichten über Elementarstruktur und Aggregatzustand des Protoplasmas gelangt, die aber wenig befriedigten, da sie ausnahmslos einen zu kleinen Tatsachenkreis umfaßten und vor allem das Protoplasma im lebenden Zustand zu wenig berücksichtigten. In seinen „Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma“ („Versuche und Beobachtungen zur Lösung der Frage nach den Physikalischen Bedingungen der Lebenserscheinungen“) (1892) begründet Bütschli eingehend seine Anschauungen. Bei Protozoen und den verschiedenartigsten Gewebezellen der Metazoen weist er nach, daß dem Protoplasma ein sehr feinwabiger oder schaumiger Aufbau zukommt, und zwar werden die Wandungen der kleinen Kämmerchen von einem zusammenhängenden Lamellensystem gebildet (dem Hyaloplasma), während ein Zusammenhang des flüssigen Inhalts (des Enchylemas) — im Gegensatz zu den bisherigen Anschauungen — nicht besteht, dieser vielmehr in die einzelnen Waben eingeschlossen ist, ebenso wie die Luft in einem Seifen- oder Bier-schaum in kleinen Räumen abgegrenzt ist. Die Schaumstruktur der lebenden Substanz kann nur mit den stärksten Vergrößerungen wahrgenommen werden, da eine Wabe höchstens einen Durchmesser von $\frac{1}{1000}$ mm besitzt. Wie bei allen seinen Unter-

suchungen muß man bei dieser vor allen seine seltene Beobachtungsgabe, die Gründlichkeit seiner Forschung und Objektivität der Darstellung bewundern.

Die besondere Bedeutung der Bütschlichen Wabentheorie beruht zunächst darauf, daß sie das Tatsachenmaterial der früheren Strukturtheorien anerkennt, aber die mikroskopischen Bilder anders deutet, indem sie nachweist, daß durch die besondere Methodik optische Täuschungen hervorgerufen wurden. Trotz anfänglich sehr heftigen Widerspruchs hat die Wabentheorie bald weitgehende Anerkennung gefunden. Ihr besonderer Wert liegt auch noch auf einem anderen Gebiet. Durch Anwendung verschiedener physikalischer Gesetze auf die lebende Substanz lassen sich einzelne Lebenserscheinungen mechanisch begreifen. Indem er der Zähflüssigkeit und Strömungsfähigkeit des Plasmas Rechnung trug, kam Bütschli vor allem durch vergleichende Untersuchungen zu der Anschauung, daß sich das Protoplasma aus zweierlei Phasen zusammensetzt, erstens dem zähflüssigen Lamellengerüst und zweitens dem dünnflüssigen Wabeninhalt. Es gelang ihm, feinste künstliche Schäume herzustellen, die sich in ihrer Struktur nicht von dem lebenden Plasma unterscheiden und die mehrere Tage lang aus sich selbst heraus amöboide Strömungserscheinungen zeigten, wie sie an lebenden Amöben zu beobachten sind. Damit war gleichzeitig mit der Struktur die mechanische Leistungsfähigkeit des Protoplasmas dem Verständnis näher gebracht. Von den zahlreichen Beweisen, daß die von Plateau für die Physik der Schäume gefundenen Gesetze auch für die Protoplasmastruktur Geltung besitzen, sei noch einer angeführt. An künstlichen zähflüssigen Schäumen wies Bütschli nach, daß die mit Verdichtung verbundene Volumkontraktion zweier nah beieinander liegender Zentren auf das umgebende schaumig-wabige Substrat eine Zugwirkung ausüben, daß Zugstrahlen entstehen, und eine Figur zustande kommt, die der Spindel und den Polstrahlungen bei der indirekten Kernteilung durchaus entspricht. Dieser zuletzt erwähnte Versuch ist in seinem Werk von 1898 beschrieben, worin er der Wabentheorie ein breiteres Fundament gegeben hat, indem für die verschiedensten Gerüstsubstanzen, also nichtzellige Erzeugnisse des Organismus, und ferner für zahlreiche Stoffe der unbelebten Natur die gleichen Mikrostrukturen nachgewiesen werden. Eindrucksvoll und überzeugend wirkt der dem Werk

beigegebene Atlas mit 300 Mikrophotographien, worin er sich auch als Meister dieser Technik zeigt.

Der weitere Ausbau der Bütschlichen Anschauungen hat auf dem Gebiet der Zellenmechanik eine große Zahl wichtiger Ergebnisse gezeitigt. Ebenso haben die Erfahrungen der neueren Kolloidchemie in weitgehendem Maße die Richtigkeit seiner Vorstellungen erwiesen. Wir wissen, daß innerhalb des Protoplasmas einer Zelle verschiedene chemische Prozesse nebeneinander herlaufen, und das ist nur möglich, wenn sie sich im Innern der Waben abspielen, wobei die Wabenwände als kolloidale Trennungsmembranen funktionieren.

Seine Strukturuntersuchungen führten Bütschli in den folgenden Jahren immer mehr in das Gebiet der Chemie und Kristallographie, von denen aus er in jungen Jahren zur Zoologie übergegangen war. Aber in seinem letzten Werk zeigt er sich nochmals als Meister und Lehrer zoologischer Wissenschaft. Seit 1908 hat er sich mit ganzer Arbeitskraft, soweit ihn nicht sein Lehrberuf in Anspruch nahm, seiner „Vergleichenden Anatomie“ gewidmet. Es war ihm nicht beschieden, dieses großangelegte Werk zu Ende zu führen; den größeren Teil hatte er vollbracht, als ihn der Tod ereilte.

Obwohl seiner Natur nach zum Grübeln veranlagt, hat Bütschli nur wenige Schriften philosophischen Inhalts verfaßt. Hier sei nur seines in weiteren Kreisen bekannt gewordenen Vortrags über „Mechanismus und Vitalismus“ gedacht, den er 1901 auf dem internationalen Zoologenkongreß in Berlin gehalten hat. Entstanden ist er aus dem Wunsche heraus, gegenüber den neueren vitalistischen Anschauungen „die Berechtigung der Erklärung der Lebenserscheinungen auf Grund der in der anorganischen Natur herrschenden Gesetzmäßigkeiten zu verteidigen.“ Diese Anschauung ist das Leitmotiv seiner Forschungen gewesen, die es sich zum Ziel setzten, von den gewaltigen Problemen des Lebens einzelne, als in den Bereich allgemeiner Naturgesetzmäßigkeiten fallend nachzuweisen, sie physikalisch-chemisch zu erklären.*)

Die weitgehende Anerkennung und Bewunderung, die Bütschlis Forschungsergebnisse in der gesamten wissenschaft-

*) Eingehendere Darstellungen über Bütschlis Lebenswerk sind zu finden in: Die Naturwissenschaften, 8. Jhrg. H. 28, und in: Sitzungsber. d. Heidelberg. Akad. d. Wiss. Math.-Naturw. Kl. Abt. B. Jahrg. 1920.

lichen Welt gefunden haben, dokumentiert sich auch darin, daß die verschiedensten Gesellschaften des In- und Auslands ihm Ehrungen erwiesen. Ebenso allgemein war sein Ruhm als Lehrer. Es sind unvergeßliche Zeiten für jeden, der das Glück hatte, in dem Zoologischen Institut zu Heidelberg unter seiner Leitung in die zoologische Wissenschaft eingeführt zu werden. Er verlangte viel von seinen Schülern, aber wo er Ernst und Eifer bemerkte, da kargte er nicht mit seiner Zeit und regte den noch Lernenden zum Forschen an. Ferner Stehende hielten ihn für verschlossen und streng; seine zum Pessimismus geneigte Natur verlieh seinem Gesicht einen ernsten Ausdruck, aber alle, die ihn näher kennen lernten, entdeckten sehr bald, daß Herzengüte- und Wohlwollen in seinem Innern wohnten. Dem warmherzigen und edlen Menschen Otto Bütschli werden seine Freunde und Schüler ein treues Gedächtnis bewahren, als bahnbrechender Forscher wird er in der Wissenschaft unvergessen bleiben.



V. Sütöskli

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [1921](#)

Autor(en)/Author(s): Merton Hugo

Artikel/Article: [Otto Bütschli 3. Mai 1848 - 2. Febr. 1920 104-111](#)