WILFRIED WILLER

OTTO BÜTSCHLI

Im Sommerhalbjahr 1878 trat Otto Bütschli sein Amt als Professor der Zoologie und Paläontologie an der Universität Heidelberg an. Damit sollte eine glanzvolle Zeit für die zoologische Forschung in Heidelberg beginnen. Johann Adam Otto Bütschli ist am 3. Mai 1848 als dritter Sohn eines au? der Schweiz eingewanderten Konditors in Frankfurt am Main geboren. In seiner Heimatstadt besuchte er vom sechsten bis zum sechzehnten Lebensjahr die neubegründete Musterschule, in der besonders die naturwissenschaftliche und neusprachliche Ausbildung betont wurde. Der gute Unterricht in Chemie und Physik weckte in ihm den Wunsch, Chemie zu studieren. Im Jahre 1864 begab sich Bütschli an die Polytechnische Schule in Karlsruhe, die Vorläuferin der späteren Technischen Hochschule. Hier hörte er mathematische und naturwissenschaftliche Vorlesungen, worunter Mineralogie und Geologie sein besonderes Interesse erregten. So kam es, daß er während dieser Zeit ein Jahr lang - von 1865 bis 1866 - Assistent bei dem später berühmten Geologen und Paläontologen Carl A. Zittel wurde. Damals entstand auch seine erste wissenschaftliche Veröffentlichung, eine Bestimmungsanleitung für kristallisierte Mineralien[1].

Im Jahre 1866 wechselte Bütschli nach Heidelberg über, wo er hauptsächlich bei Bunsen praktizierte und sich gleichzeitig mit Zoologie und vergleichender Anatomie näher befaßte. Am 4. Dezember 1867 promovierte er hier mit dem Prädikat „summa cum laude" im Hauptfach Mineralogie; als Nebenfächer hatte er Chemie und Zoologie gewählt. Eine Doktorarbeit brauchte der Prüfungskandidat nicht vorzulegen.

Wir sehen also, daß sich Bütschli erst am Ende seiner Studienzeit, nämlich in Heidelberg, mit demjenigen Fach beschäftigte, in dem er später so Bedeutendes leisten sollte. Nach drei weiteren Jahren, nämlich 1870, erschien Bütschlis erste zoologische Abhandlung, in der er sich mit der Embryologie der Biene befaßt[2]. Diese Arbeit entstand unter Anleitung des bekannten Zoologen Rudolf Leuckart in dessen Leipziger Laboratorium. Hier arbeitete Bütschli nach Ablauf seiner einjährigen Militärdienstzeit vom Jahre 1869 an, um sich weiter in Zoologie auszubilden. Die Beschäftigung mit einem ontogenetischen Thema kam nicht von ungefähr, da zu jener Zeit die deskriptive Entwicklungsgeschichte im Vordergrund der zoologischen Forschung stand. Besonders die jüngere Generation der Zoologen widmete sich, wie Bütschli schreibt[10], mit Begeisterung derartigen Studien. Auch in späteren Jahren führte er entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen, allerdings bei anderen Tiergruppen, durch. Von diesen Arbeiten leiten sich auch seine wenigen spekulativen onto-phylogenetischen Veröffentlichungen ab (z. B. über die Gasträatheorie), die vor allem in den Jahren um 1880 erschienen.

In Leipzig begann sich Bütschli überdies erstmals mit den zellulären Vorgängen beim Fortpflanzungsgeschehen zu befassen. Eine seiner ersten Abhandlungen hierüber erschien 1871 unter dem Titel „Vorläufige Mittheilung über Bau und Entwicklung der Samenfäden bei Insecten und Crustaceen"[3]. Das Manuskript zu dieser Arbeit schrieb Bütschli als Reserveleutnant während des deutsch-französischen Krieges 1870/71 in Frankreich nieder.

Ebenfalls noch aus der Zeit bei Leuckart, dem Begründer der modernen Parasitologie, rührte Bütschlis

---

Diesem Artikel liegen als Quellen zugrunde:
Bütschlis Darstellung seines Lebenswerkes (10), ein Teil seiner Schriften (u. a. 1-9), die Veröffentlichungen von Goldschmidt (11), Lüdicke (12), Merton (13), Novikoff (14), Pfaff (15), Sdiöne (16) und Steiner (17) sowie in geringem Umfange hand- und maschinenschriftliches Material.

Interesse für die parasitischen Würmer her. Als er sich nach Kriegsende wieder in Frankfurt aufhielt - er wollte nicht mehr zu Leuckart zurückkehren - baute er dieses Arbeitsgebiet weiter aus, indem er die hier vorkommenden nicht parasitischen Nematoden sammelte und beschrieb. Als Ergebnis seiner Untersuchungen erschien dann im Januar 1873 sein wichtigstes Jugendwerk, die „Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden"[4].

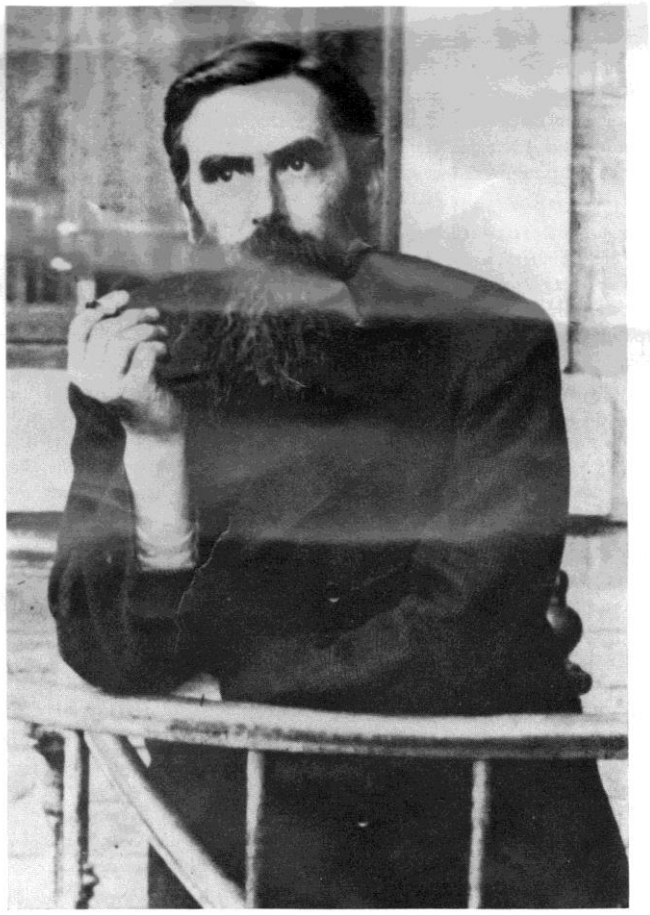
Diese Tiergruppe war in bezug auf die deutschen Arten noch wenig erforscht. Bei ihrer mikroskopischen Untersuchung machte Bütschli eine bedeutsame cytologische Beobachtung: als erster nämlich sah er bei diesen durchsichtigen Tieren den Besamungsablauf und die darauffolgenden Vorgänge am lebenden Ei. Diese interessanten Entdeckungen waren für ihn der Anlaß, sich bald danach mit weiteren Untersuchungen über Befruchtung und Zellteilung, allerdings bei einer anderen Gruppe von Organismen, den Infusorien, zu befassen.

Die erwähnte Nematodenarbeit erschien zu einer Zeit, als Bütschli seine zweite zoologische Assistentenstelle bei dem Systematiker Carl Möbius in Kiel angetreten hatte. Bei ihm dehnte er seine Nematodenstudien auch auf die marinen Formen aus. Daneben veröffentlichte er seine ersten Originalarbeiten über die Protozoen.

Als Bütschli im Jahre 1874 abermals nach Frankfurt zurückkehrte, widmete er seine Schaffenskraft vor allem der Erforschung der Teilungsvorgänge bei den Infusorien. Dabei arbeitete er völlig privat und ohne irgendeine Verbindung zur Universität. Als Frucht seiner Forscherarbeit erschienen zwei kleinere Publikationen im Jahre 1875 und im darauffolgenden Jahr die umfangreiche Monographie „Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge in der Eizelle, die Zellteilung und die Conjugation der Infusorien" in den Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft[5]. Diese Arbeit machte Bütschli zu einem der Begründer der klassischen Cytologie. Von den sorgfältig erarbeiteten Ergebnissen sei nur der Beweis genannt, daß Infusorien einzellige Tiere sind. Damals war man sich über die grundsätzliche Verschiedenheit von Ein- und Mehrzellern noch nicht im klaren. So glaubte man beispielsweise, in Anlehnung an die Theorie Christian Gottfried Ehrenbergs, daß die Infusorien regelrechte Organe, wie Hoden und Ovarien, besäßen. Bütschli zeigte dann, daß die sogenannten Samenkapseln der Infusorien echte Zellkerne - wir sprechen heute von Mikronuklei - darstellen. Außerdem wies er nach, daß das sogenannte Ovar ebenfalls Kerneigenschaft besitzt. Dieses „Ovar" entspricht unserem heutigen Makronukleus.

Weiterhin erkannte Bütschli in dieser Arbeit u. a., daß die Konjugation der Infusorien gleichbedeutend mit einer Befruchtung ist, daß die Richtungskörper echte Zellen sind und daß jeweils nur ein Spermium in die Eizelle eindringt. Interessant ist, daß er in der genannten Abhandlung eine physikalisch-chemische Interpretation der mitotischen Prozesse zu geben versucht. - Die Kernverschmelzung, welche den eigentlichen Vorgang der Befruchtung ausmacht, konnte Bütschli jedoch nicht beobachten. Ebenso mußte ihm das chromosomale Geschehen bei der Befruchtung und Zellteilung, das erst während der 80er Jahre nach der Einführung einer besonderen Färbemethode studiert werden konnte, unbekannt bleiben. Daß diese wichtige Abhandlung und damit die Verdienste Bütschlis nicht die ihnen zukommende Beachtung fanden, lag u. a. daran, daß sich die zoologische Forschung in den darauffolgenden Jahren mehr auf das Studium der Chromosomen konzentrierte.

Bütschli bewarb sich mit dieser Infusorien-Monographie im Jahre 1876 mit Erfolg um eine Dozentur in Karlsruhe. Nach etwa zweijähriger Zeit als Privatdozent, in der weitere protozoologische und fortpflanzungscytologische Aufsätze erschienen, wurde er, noch nicht dreißigjährig, als Nachfolger Heinrich Alexander Pagenstechers auf den Heidelberger Zoologischen Lehrstuhl berufen. Von nun an war er über vierzig Jahre lang - vom Jahre 1878 bis zum Ende des Wintersemesters 1919 - als Professor für Zoologie und Direktor des Zoologischen Instituts in Heidelberg tätig.



Otto Bütschli, Aufnahme nach 1893, Bildarchiv zur Universitätsgeschichte im Kurpfälzischen Museum

Während der zehn ersten Heidelberger Jahre wurden die Arbeiten über die Einzeller eifrig weitergeführt. Sie gipfelten schließlich in dem dreiteiligen Werk „Protozoa", das über 2000 Seiten umfaßt und von 1880 bis 1889 im Sammelwerk „Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs" erschien[6]. Dieses für die Protozoologen bis auf den heutigen Tag wichtige Nachschlagewerk enthält neben den Befunden anderer Forscher auch eine große Anzahl eigener Erkenntnisse Bütschlis, besonders auf dem Gebiet der Organisation und der Vermehrung der Einzeller. Bütschli selbst sagt[10], daß ihn dieses sorgfältig abgefaßte Werk zehn Jahre angestrengtester Arbeit gekostet habe und daß ihn nach dem Abschluß eine Zeitlang das Gefühl verfolgte, als nähere sich nun auch sein Leben dem Ende.

Nach der Vollendung dieser großen Arbeit über die Einzeller wandte sich Bütschli, angeregt durch Beobachtungen über das Amöben-, Infusorien- und Bakterienprotoplasma, der zentralen Frage nach der

Protoplasmastruktur zu. Im Gegensatz zu anderen Forschern, die eine fädige oder granuläre Struktur des Protoplasmas postulierten, nahm er eine schaumartige, aus zwei flüssigen Bestandteilen bestehende Grundstruktur an. Danach soll die eine Komponente, das „Hyaloplasma", die Wandungen von kleinen Waben bilden, in denen sich der dünnflüssige Inhalt, das sogenannte „Enchylema", als zweite Komponente befindet. Ein Zusammenhang des Enchylemas der einzelnen Waben besteht dabei nicht. Mit der Annahme einer derartigen Emulsion versuchte Bütschli verschiedene Eigenschaften der Protozoen, wie z. B. das Abkugeln oder die Bildung von Pseudopodien zu erklären. Seine Hypothese wurde gestützt durch die Entdeckung, daß künstlich hergestellte „mikroskopische Schäume", wie Öl-Seifen-Schäume, als Zellmodelle tagelang amöboide Bewegungen ausführten.

Wenn auch die Ansichten Bütschlis von den Alveolar-(Waben-) oder Emulsionsstruktur des Protoplasmas durch die Ergebnisse der Elektronenmikrokopie heute überholt sund, so hat er doch der Forschung durch seine Lehre Anstoß zu weiteren Untersuchungen der Struktureigentümlichkeiten und der mechanischen Leistungen der lebenden Substanz gegeben.

Die Ergebnisse seiner Protoplasmaarbeiten wurden von Bütschli in seiner Monographie „Über mikroskopische Schäume und das Protoplasma"[7] zusammengefaßt. Dem Werk wurde, wohl zum ersten Mal auf zellmorphologischem Gebiet, ein Atlas von Mikrophotographien beigegeben.

Die schaumige Grundstruktur versuchte nun Bütschli auch für die nichtzelligen Erzeugnisse des Organismus, wie Chitin, Horn, Kalknadeln, sowie für zahlreiche Stoffe der unbelebten Natur nachzuweisen. Mit der Besprechung derartiger Naturprodukte entfernte er sich immer weiter von der eigentlichen Zoologie. Schließlich griff er sogar rein chemisch-mineralogische Fragen auf.

In der Zeit von 1896 bis etwa 1902 wurde Otto Bütschli in die geistige Auseinandersetzung zwischen den durch Hans Driesch geführten Neovitalisten und den Mechanisten hineingezogen. In seinem auf dem Internationalen Zoologenkongreß in Berlin im Jahre 1901 gehaltenen Vortrag über „Mechanismus und Vitalismus"[8] legte er seine eigene Anschauung über geeignete Wege zur Klärung des Lebensgeheimnisses dar. Er vertrat den Standpunkt, daß durch den Naturwissenschaftler nur der Teil des Lebensphänomens erforscht werden kann, der einer physikalisch-chemischen Erklärung zugänglich ist. Der Vitalismus dagegen würde, obwohl von Naturwissenschaftlern neubegründet, mit seinem schwer analysierbaren Begriff der Lebenskraft die Naturerkenntnis nur hemmen. Doch sieht Bütschli selbst die ganze Schwierigkeit des Problems, indem er den Skeptizismus der Neovitalisten hinsichtlich einer totalen mechanistischen Erklärung der Lebenserscheinungen als berechtigt anerkennt. Während sich Bütschli im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts einmal mit mineralogischen und kolloidchemischen, zum anderen mit erkenntnistheoretischen Studien befaßte, wandte er sich gegen Ende dieser Zeit wieder der reinen Zoologie zu. Auf Drängen seiner Schüler begann er sein Kolleg über vergleichende Anatomie niederzuschreiben und herauszugeben. Zwei Lieferungen dieser „Vorlesungen über vergleichende Anatomie"[9] erschienen 1910 und 1912, doch dann wurden während des ersten Weltkrieges die Arbeiten eingestellt. Als Bütschli am 2. Februar 1920 starb, setzten seine Schüler die Arbeit nach hinterlassenen Aufzeichnungen fort, doch blieb das Werk schließlich unvollendet. Besonderen Wert erhält Bütschlis Vergleichende Anatomie dadurch, daß sie die Organisation der Wirbellosen ebenso gründlich wie die der Wirbeltiere behandelt. Die bis dahin erschienenen Werke über vergleichende Anatomie schilderten nämlich vor allem die Verhältnisse bei den Wirbeltieren.

Die wissenschaftliche Qualität seiner zahlreichen Veröffentlichungen - über hundert Publikationen, darunter acht Monographien - erbrachte Bütschli zwei Ehrendoktorate (Cambridge und Jena) und die Ehrenmitgliedschaft in mehreren Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften. Eine besondere Freude bereitete ihm die Ernennung zum Wirklichen Geheimen Rat, verbunden mit dem Titel Exzellenz, die noch nach der Revolution von 1918 - am 1. Februar 1919 (!) - erfolgte.

Bütschli war sowohl im Hörsaal als auch im Laboratorium ein ausgezeichneter Lehrer. Die mineralogische und chemische Forschertätigkeit, der er sich zeitweise hingab, beeinträchtigte den Wert seiner zoologischen Vorlesungen nicht. Seine hervorragenden Fähigkeiten als Lehrer und seine bedeutenden Arbeiten zogen eine große Anzahl von Studenten aus dem In- und Ausland - vorwiegend aus Rußland - herbei. Zu seinen bekanntesten Schülern zählen der Genetiker Richard B. Goldschmidt und der Sin-

nesphysiologe Wolfgang von Buddenbrock-Hettersdorf.

Dem Fernerstehenden erschien Bütschli im persönlichen Umgang ernst und verschlossen, wenn nicht gar menschenscheu. Doch berichten seine engeren Mitarbeiter von seiner in Wirklichkeit herzlichen und gütigen Natur, die sich vor allem in seinem Interesse für das Wohlergehen und die Bedürfnisse seiner Assistenten und Schüler und in zahlreichen kleinen und großen Hilfeleistungen für sie äußerte.

Mit Bütschli erhielt das Zoologische Institut in Heidelberg erstmals ein eigenes Haus, nachdem es bisher immer nur über einige Räume innerhalb von anderen Universitätsgebäuden verfügt hatte. Das Institut in der Sophienstraße wurde nach Bütschlis Vorstellungen in den Jahren 1893 bis 1894 mit einem Kostenaufwand von etwa 160 000 Goldmark erbaut. Neben den Unterrichtsräumen und Laboratorien nahm besonders die zoologische Sammlung einen Großteil des Baues ein. Anfänglich enthielt das Gebäude nur den kleineren Teil der Sammlungsstücke, während die meisten Präparate noch in den bisherigen Institutsräumen verblieben blieben waren. Sie sollten später in einem Anbau des neuen Gebäudes untergebracht werden; dieser wurde jedoch nie vollendet. Stattdessen wurde im Hofe des Instituts eine größere Holzbaracke errichtet, wodurch es möglich wurde, die gesamten Bestände im Zoologischen Institut unterzubringen*.

Im Jahre 1964 zog das Heidelberger Zoologische Institut in seinem zweiten Neubau in der Berliner Straße um. Das Bütschli'sche Institut aber wurde im Jahre 1966 bis auf den unteren Teil der Fassadenmauern abgerissen.

* Hierüber und über das weitere Schicksal der Sammlung berichtet eingehend Lüdicke[12].

Literatur

1 Bütschly, O.: Übersichtstabelle der krystallisierten Mineralien zum Gebrauch bei krystallographischen Übungen. — Carlsruhe 1866.

2 Bütschli, O.: Zur Entwicklungsgeschichte der Biene. In: Zeitschr. für wiss. Zool. 20, 519-564 (1870).

3 Bütschli, O.: Vorläufige Mittheilung über Bau und Entwicklung der Samenfäden bei Insecten und Crustaceen. In: Zeitsdir. für wiss. Zool. 21, 402-415 (1873).

4 Bütschli, O.: Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden.
In: Verh. der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinisch. Akad. der Naturforscher 36, Nr. 5, 1-124 (1873).

5 Bütschli, O.: Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien.
In: Abhandl. hrsg. von der Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. 10, 215-452 (1876).

6 Bütschli, O.: Protozoa. Abth. 1-3.
In: Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier- Reichs 1. Leipzig 1880-1889.

7 Bütschli, O.: Über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. Mit Atlas mit 19 Mikrophotographien. Leipzig 1892.

8 Bütschli, O.: Mechanismus und Vitalismus.
In: Verh. des Internat. Zoologen-Congr. zu Berlin 212-235 (1902).

9 Bütschli, O.: Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Lief. 1-4. (Mehr nicht erschienen.)
Leipzig 1910-1924.

10 Bütschli, O.: Das Lebenswerk Otto Bütschlis. (Eigene Aufzeichnungen des Verstorbenen.) Vorgelegt von A. Kossel. (Mit Anhang: Die Arbeiten O. Bütschlis. Zusammengestellt von Clara Hamburger.) Heidelberg 1920. (Sitzungsber. der Heidelb. Akad. der Wissensch. Mathematisch-naturwiss. Kl, Abt. B.: Biol. Wissensth. Abh. 1.)

11 Goldschmidt, R. B.: Erlebnisse und Begegnungen (Portraits from memory [dt.]). Aus der großen Zeit der Zoologie in Deutschland. (Übers, aus dem Amerik. von Elisab. de Lattin.)
Hamburg, Berlin 1959.

12 Lüdicke, M.: Das Zoologische Museum in Heidelberg. In: Ruperto-Carola Jg. 17, Bd. 37, 175-184 (1965).

13 Merton, H.: Otto Bütschli, geb. 3. Mai 1848, gest. 2. Febr. 1920. Mit Bildnis.
In: Bericht der Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. in Frankf. a. M. 51, 104-110 (1921).

14 Novikoff, M.: Otto Bütschli. New York 1954. (Mimeographie.)

15 Pfaff, K.: Heidelberg und Umgebung. 2. erw. Aufl. Heidelberg 1902.

16 Schöne, G.: Medizinstudium in Heidelberg um die Jahrhundertwende. Carl von Eicken gewidmet.
In: Ruperto-Carola Jg. 8, Bd. 20, 91-108 (1956).

17 Steiner, G.: Der Beitrag Deutschlands zur Lösung der großen biologischen Probleme.
In: Ruperto-Carola Jg. 12, Bd. 28. 215-225 (1960).