

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 17	4	951 – 966	2001	Freiburg im Breisgau 12. Juli 2001
--	---------	---	-----------	------	---------------------------------------

Dem Freunde Dieter Vogellehner,  
einem Meister des akademischen Unterrichts,  
zum Abschluss seiner Lehrtätigkeit

## Die Entdeckungsgeschichte des Generationswechsels der Tiere

VON  
DIETER ZISSLER, Freiburg i. Br. \*

„Am 13. Oktober und den folgenden Tagen hatten wir in 39° 27' n.B. fast fünf Tage lang vollkommene Windstille ... Hier beschäftigten mich und Eschscholtz besonders die Salpen, und hier war es, wo wir an diesen durchsichtigen Weichtieren des hohen Meeres die uns wichtig dünkende Entdeckung machten, dass bei denselben eine und dieselbe Art sich in abwechselnden Generationen unter zwei sehr wesentlich verschiedenen Formen darstellt; dass nämlich eine einzeln freischwimmende Salpa anders gestaltete, fast polypenartig an einander gekettete Jungen lebendig gebiert, deren jedes in der zusammen aufgewachsenen Republik wiederum einzeln freischwimmende Tiere zur Welt setzt, in denen die Form der vorvorigen Generation wiederkehrt. Es ist, als gebäre die Raupe den Schmetterling und der Schmetterling hinwiederum die Raupe.“<sup>1</sup>

So skizziert Louis Charles Adelaide de Chamisso de Boncourt (1781–1838), im Deutschen als Adelbert oder Adalbert von Chamisso bekannt (Abb. 1), diese 1815, gleich zu Beginn seiner dreijährigen „Reise um die Welt“ (1815–1818) gemachte Entdeckung im später, 1836, herausgebrachten Tagebuch. In der seiner Zeit verbindlichen Gelehrtensprache Latein veröffentlichte er sie 1819 als Monographie im Verlag F. Dümler in Berlin unter dem Titel: „De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana ... De Salpa“ (Abb. 2).

Damit hatte der auf die Expedition der russischen Brigg „Rurik“ unter Kapitän Otto von Kotzebue als Naturforscher mitgenommene vierunddreißigjährige Dichter der wundersamen Geschichte des Peter Schlemihl zusammen mit dem zweiundzwanzigjährigen Schiffsarzt Johann Friedrich Eschscholtz eines der – wie man es heute bezeichnen sollte – bedeutendsten Phänomene der organismischen Biologie entdeckt.

Seitdem weiß man vom Generationswechsel, vom Wechsel der Art und Weise der Fortpflanzung von Generation zu Generation, der – wie sich bald zeigen sollte – von den Einzellern bis zu den deuterostomen Metazoa verbreitet ist (SIEWING 1980). Und bald begriff man auch, daß bereits die Entwicklung der Pflanzen einem regelmäßigen Wechsel von geschlechtlicher Generation, dem Gametophyt, und ungeschlechtlicher Generation, dem Sporophyt, unterliegt, was der Leipziger Musikalienhändler und naturwissenschaftliche Autodidakt Wilhelm Hofmeister (1824–1877) in geradezu bestechendem Vergleich der Lebenszyklen der Moose, Farne und Gymnospermen mit den Angiospermen 1851 dokumentierte.

\* Anschrift des Verfassers: Dr. D. ZISSLER, Institut für Biologie I (Zoologie) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hauptstr. 1, D-79104 Freiburg

<sup>1</sup> CHAMISSO, A. VON: Reise um die Welt mit der Romanzoffischen Entdeckungs-Expedition in den Jahren 1815–18 auf der Brigg Rurik, Kapitän Otto von Kotzebue. Erster Teil Tagebuch. In: CHAMISSO (1982): Werke in zwei Bänden. Zweiter Band, S. 114/115.



Abb. 1: Adelbert von Chamisso. Zeichnung E.T.A. Hoffmann, 1805. Aus: SCHNEBELI-GRAF (1983), S. 230. Mit freundlicher Genehmigung des Verlags Dietrich Reimer, Berlin.

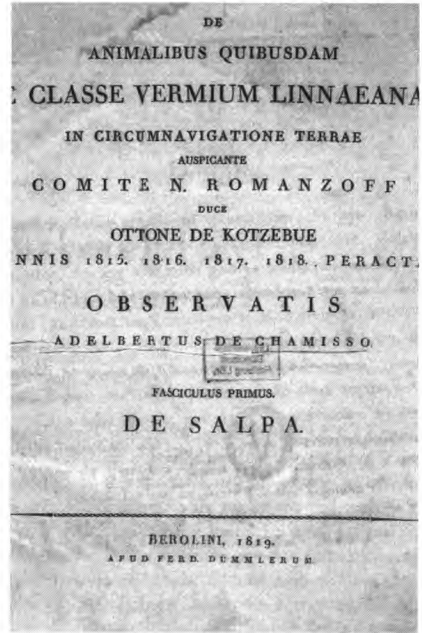


Abb. 2: „De Salpa“ (Über die Gattung *Salpa*). Erste vollständige wissenschaftliche Veröffentlichung des Generationswechsels der Salpen (Thaliacea, Tunicata) von A. VON CHAMISSO im Verlag F. Dümler, Berlin 1819.



Abb. 3: Einbanddeckel der kurzen Darstellung der Fortpflanzung der Tiere (1909) von RICHARD GOLDSCHMIDT (1878–1958).

In einer genau 90 Jahre nach der Beschreibung des Generationswechsels der Salpen, 1909, erschienenen kurzen, doch umfassenden Darstellung der Fortpflanzungsbiologie der Tiere (Abb. 3) heißt es: „Wie mehrmals in der Geschichte der Naturwissenschaft – man denke nur an Goethes Nachweis des Zwischenkiefers beim Menschen – so ist auch hier die Entdeckung jener Gesetzmäßigkeit an den Namen eines Dichters geknüpft. Adalbert von Chamisso wies auf der berühmten Weltumsegelung Kotzebues nach, dass zwischen den sogenannten Kettensalpen und solitären Salpen ein solches Wechselverhältnis besteht. (...) Chamisso zeigte, dass die Einzelsalpen die ungeschlechtlich sich vermehrende Generation darstellen, während die Kettensalpen die geschlechtliche sind“.

Was der geistvolle Richard Goldschmidt (1878–1958) im Sinne hatte, als er dies formulierte, wissen wir nicht. Es liegt aber auf der Hand, anzunehmen, daß er an Phantasie und Synoptik als wesentliche Voraussetzungen für ebenso die Dichtkunst wie die Wissenschaft dachte.

Und Chamisso brachte von Herkunft und erster kindlich-jugendlicher Lebenserfahrung viel mit, was der Phantasie und Fähigkeit, Zusammenhänge zu sehen, zuträglich sein kann, beide anregt, beide schult. Aber wie 50 Jahre nach seinem Tod in einer Sitzung der Berliner Akademie, am 28. Juni 1888, EMIL DU BOIS-REYMOND (1888) bekunden wird, hat er „mit der strengsten Zurückhaltung“ vermieden, „aesthetische Träumereien mit naturwissenschaftlichen Anschauungen zu vermischen“.

Aus lothringischem Uradel stammend, ist er auf Schloß Boncourt in der nördlichen Champagne geboren und aufgewachsen. Das Geburtsdatum ist nicht bekannt, lediglich der Tag der Taufe, der 31. Januar 1782, verbrieft. Die einzige Schwester unter den sechs Geschwistern Chamissos nennt den Buben, der „gern im ausgedehnten Schlossgarten seinen eigenen Gedanken nachging“, „wortkarg“, „einzelgängerisch“<sup>2</sup>. Offensichtlich ist er aber keineswegs einsam, hat sich vielmehr mit Bäumen, Sträuchern, Blumen und Insekten andere Gefährten gesucht, als man es üblicherweise von Jugendlichen dieses Alters gewöhnt ist. Chamisso erinnert sich dessen später, als er dem Freund Louis de la Foye (1780–1847), der, wie er, aus einer französischen Emigrantenfamilie kam und, wie er, Botaniker und preußischer Offizier wurde, schreibt: „Kinder auf dem Land werden gewöhnlich mächtig von der Natur angezogen, Blumen, Insekten, alles was da ist, blühet, sich reget, und die größeren Massen, die geheimnisvollen Berge, die Gewässer, die Erscheinungen der Luft haben einen unsäglichen Reiz für ihre Seele. So war wenigstens ich, und ich weiß noch, wie ich die Insekten erspähte, neue Pflanzen fand, die Gewitternächte anschauend und sinnend an meinem Fenster durchwachte...“<sup>3</sup>.

1792 – Chamisso ist 10 Jahre alt – verlässt die gräfliche Familie als Folge der französischen Revolution ihre Heimat. Chamisso kommt über mehrere Zwischenstationen, Lüttich, Den Haag, Düsseldorf, Würzburg, Bayreuth nach Berlin, lernt, wie seine älteren Brüder Hippolyte und Charles, die Miniaturmalerei und bekommt einen Platz in der Königlichen Porzellanmanufaktur, wird Page der Königin Friederike Luise (LAHNSTEIN 1984, SCHLEUCHER 1988). Zudem aber wird er, der auf Schloß Boncourt durch Hauslehrer und vor allem die Mutter erzogen worden war, Schüler des Französischen Gymnasiums, dessen Bildungsniveau und

<sup>2</sup> „Porträt-Skizze des Naturforschers“. In: SCHNEBELI-GRAF (1983), S. 231.

<sup>3</sup> LAHNSTEIN (1984), S. 14.

die tolerante Atmosphäre an der Schule hugenottischer Herkunft der Wissbegier und Weltoffenheit des katholisch aufgewachsenen Chamisso sehr entgegenkommen.

Als 17-jähriger tritt er in das Infanterieregiment Götze ein, wird Fähnrich, auch Leutnant und nutzt die freie Zeit zu allseitiger Lektüre. Er nimmt sich der Schriften der französischen Aufklärung an, liest Diderot, Voltaire, Rousseau und findet Zugang zur schöngeistigen Literatur in deutscher Sprache. Der „Messias“, der ihn begeistert, öffnet ihm den Weg zur Poesie des Friedrich Gottlieb Klopstock, er greift zu Goethe und wird von Schiller angezogen.

Letztlich aber sieht er sich zwischen allen Stühlen und bekennt: „Ich bin Franzose in Deutschland und Deutscher in Frankreich, Katholik bei den Protestanten, Protestant bei den Katholiken, Philosoph bei den Gläubigen und Frömmler bei den Freidenkern, Weltmann bei den Gelehrten, Pedant bei Leuten von Welt, Jakobiner bei Aristokraten, und bei den Demokraten ein Adliger, ein Mann des ancien régime etc., etc.. Ich gehöre nirgends hin, ich bin überall ein Fremdling – ich wollte alles umfassen, alles entgleitet mir, ich bin unglücklich.“<sup>4</sup>

Da Napoleon den Emigranten die Rückkehr ermöglicht, lebt die Familie seit 1801 wieder in Frankreich. Chamisso besucht Eltern und Geschwister, bleibt aber nur vorübergehend. Er kehrt nach Berlin zurück und macht weiterhin Dienst als preußischer Offizier. In Karl August Varnhagen von Ense (1785–1858), dem Juristen Julius Eduard Hitzig (1780–1849), dem Orientalisten und Sprachforscher Heinrich Julius Klaproth (1783–1835) und dem Kanzelredner Ludwig Friedrich Franz Theremin (1780–1846), der aus einer hugenottischen Predigerfamilie stammt und 1814 zum preußischen Hof- und Domprediger ernannt wird, findet er Freunde, die sich zu einer Art poetischem Zirkel bei ihm auf der Wache am Brandenburger oder Potsdamer Tor versammeln<sup>5</sup>, mit denen er den Musenalmanach auf die Jahre 1804, 1805, 1806 herausgibt und mit ihnen den literarischen „Nordsternbund“ gründet. 1808 scheidet er im Range eines Premierleutnants aus der Armee aus. Er reist erneut nach Paris, begegnet hier Alexander von Humboldt (1769–1859) und besucht Germaine de Stael (1766–1817) auf Schloß Chaumont an der Loire und folgt ihr nach Coppet an den Genfer See, als sie nach dem Erscheinen ihres Buches „De L'Allemagne“ emigrieren muß. Ein Jahr später ist er wieder in Berlin. Heimat- und Ruhelosigkeit treiben ihn weiterhin um.

Aus solcher Not und den Tiefpunkt der Bedrängnis dabei offensichtlich überwindend, beschäftigt ihn 1813, in jenem Jahre, da Mitte Oktober die Völkerschlacht bei Leipzig für Europa eine politische Wende herbeiführt und just in diesen Tagen, am 17. Oktober, Georg Büchner<sup>6</sup> geboren wird: „Peter Schlemihls wundersame Geschichte“. Anregung und Denkbild verdankt er Friedrich de la Motte-

<sup>4</sup> Aus einem schriftlichen Gespräch mit Germaine de Stael. Zitiert in „Porträt-Skizze des Naturforschers“. In: SCHNEBELI-GRAF (1983), S. 238.

<sup>5</sup> LAHNSTEIN (1984), S. 28.

<sup>6</sup> Georg Büchner (1813–1837), meist nur als Autor von „Dantons Tod“ bekannt, jedoch als Dramatiker ebenso Dichter wie Naturforscher und durch seine Untersuchungen des Nervensystems der Barben, seine Methode und sein Denken geradezu ein Vorläufer der realistischen Morphologie, stellt dem zweiten Akt seines Lustspiels „Leonce und Lena“ den Vers

„Wie ist mir eine Stimme doch erklingen  
Im tiefsten Innern,  
Und hat mit einem Male mir verschlungen  
All mein Erinnern.“



Abb. 4: Einbanddeckel einer 1907 im Kurt Wolff Verlag, Berlin, erschienenen Ausgabe des „Peter Schlemihl“. Die Vollbilder, Vignetten und die Einbandzeichnung stammen von dem damals 24-jährigen Emil Preetorius, der sich mit ihnen in den Kreis der Buchkünstler und Bibliophilen einführte.

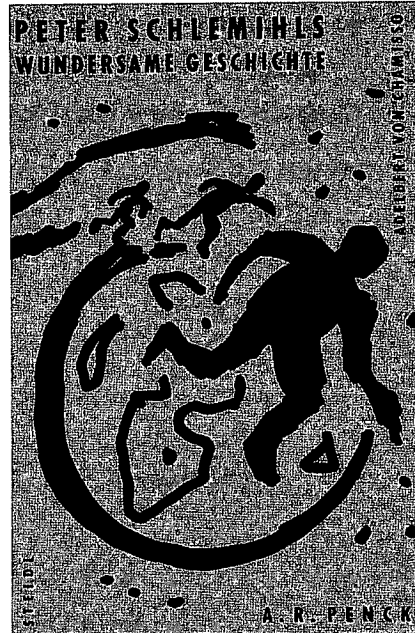


Abb. 5: Einbanddeckel einer 1993 im Steidl Verlag, Göttingen, erschienenen Ausgabe mit Aquatinten und Ätzungen von R. A. Penck (d. i. Ralf Winkler).

Fouqué (1777–1843), der ihn, der „auf einer Reise all sein bewegliches Gut, Mantelsack, Hut, Handschuhe, Schnupftuch verloren hatte, fragte, ob er nicht auch seinen Schatten eingebüßt“ (DU BOIS-REYMOND 1888). Obgleich Chamisso den Schlemihl nur für die Kinder seines Freundes Eduard Hitzig aufgeschrieben hat, entscheidet de la Motte-Fouqué Ende 1814: „Ich lasse die ganze Geschichte drucken“<sup>7</sup>. Die Geschichte ist ein „Bekennnisbuch im Gewand einer Märchen-

aus Chamissos „Die Blinde“ voran, der in unterschiedlichen Fassungen überliefert ist. In Chamissos Werken in zwei Bänden der Bibliothek deutscher Klassiker Band 30, S. 22, Sonderausgabe Harenberg Kommunikation, heißt es:

„Wie hat mir einer Stimme Klang geklungen  
Im tiefsten Innern,  
Und zaubermächtig alsobald verschlungen  
All mein Erinnern.“

<sup>7</sup> Aus dem Brief von Fouqué an Hitzig, der „Peter Schlemihls wundersamer Geschichte“ vorangestellt ist.

erzählung“<sup>8</sup>. Bis zu Beginn des 1. Weltkrieges werden nahezu 80 Auflagen oder Neuerscheinungen und mehr als 100 Übersetzungen gezählt (FEUDEL 1982). Es gibt zudem immer wieder Liebhaber unter den Verlegern, die besonders schöne, bibliophile Ausgaben herausbringen (Abb. 4 u. 5) und, wie WOLFGANG KOEPPEN (1975) anmerkt, „hat kaum eine andere Dichtung so viele Bearbeiter und Nachahmer gefunden“.

Schlemihl steht für einen Menschen, der viel Missgeschick, Misserfolg hat, ein Pech-, ein Unglücksvogel ist. Das Wort kommt aus dem Jiddischen, leitet sich von Schlimasl oder Schlemasl ab, und wurde früher als aus dem deutschen Schlimm und dem hebräischen masal = Glück entstanden gedacht. Nach neueren Anschauungen ist das Wort rein hebräischen Ursprungs, kommt von schelo-masal = was nicht Glück ist (LANDMANN 1970). Das wesentliche Attribut des Schlemihl ist die im Volksmund verbreitete Ansicht, daß man seinen Schatten verlieren und der Teufel ihn an sich nehmen könne, wenn er über den Menschen selbst nicht Gewalt bekomme. Chamisso's Schlemihl verkauft gegen gutes Geld seinen Schatten. Als ihm bewusst wird, daß er nur „ein reicher, aber unendlich elender Mann“ ist, und er merkt, mit wem und auf was er sich eingelassen hat, schleudert er den Glückssäckel mit den Goldstücken in den Abgrund und gesteht sich ein: „Durch frühe Schuld von der menschlichen Gesellschaft ausgeschlossen, ward ich zum Ersatz an die Natur gewiesen“. Für sein letztes Geld legt er sich ein Paar Siebenmeilenstiefel zu, mit denen er die ganze Welt durchstreift und in der Erforschung der Natur Ruhe und Zufriedenheit findet. Gelassen kann er schließlich von sich sagen: „Ich habe, soweit meine Stiefel gereicht, die Erde, ihre Gestaltung, ihre Höhen, ihre Atmosphäre in ihrem Wechsel, die Erscheinungen ihrer magnetischen Kraft, das Leben auf ihr, besonders im Pflanzenreiche, gründlicher kennengelernt, als vor mir irgendein Mensch“.

Dazu Thomas Mann<sup>9</sup>: „Schlemihl stiefelt ohne Schatten, ein «seiner Selbst lebender» Naturforscher, grotesk und stolz über Berg und Tal. Aber Chamisso, nachdem er aus seinen Leiden ein Buch gemacht hat, beeilt sich dem problematischen Puppenstand zu entwachsen, wird sesshaft, Familienvater, Akademiker, wird als Meister verehrt. Nur ewige Bohemiens finden das langweilig. Man kann nicht immer interessant bleiben. Man geht an seiner Interessantheit zugrunde oder man wird ein Meister.“

Doch so geschwind, wie es Thomas Mann sehen mochte, war Chamisso nicht Familienvater geworden, wohl aber Meister; denn wovon Schlemihl am Ende seiner Geschichte schon einiges in die Tat umgesetzt sieht, wenn er sagt: „Meine Historia stirpium utrisque orbis steht da als ein großes Fragment der Flora universalis terrae und als ein Glied meines Systema naturae. Ich glaube darin nicht bloß die Zahl der bekannten Arten mäßig um mehr als ein Drittel vermehrt zu haben, sondern auch etwas für das natürliche System und für die Geographie der Pflanzen getan zu haben...“, denn einem solch anspruchsvollen Programm hatte er, Chamisso, sich selbst wenig zuvor auf den Höhen des Jura ebenso wie am Genfer See und in den Savoyer Alpen unter Anleitung der Botaniker Auguste de Stael (1790–1827)<sup>10</sup>, dem

<sup>8</sup> Nachwort (Anonym) zu „Peter Schlemihl“, 44. Heft des Hamburger Leseheft-Verlags Husum/Nordsee, S. 57.

<sup>9</sup> THOMAS MANN (1911): Einleitung zu „Peter Schlemihls wundersame Geschichte mitgeteilt von Adelbert von Chamisso“. S. Fischer Verlag, Berlin, S. XLIII.

<sup>10</sup> Chamisso wird später eine Gattung der Rubiaceae, (Krappgewächse) nach ihm *Staelia* benennen.

Sohn der Gräfin, und Nicolas Theodore de Saussure (1767–1845), dem epochemachenden Pflanzenphysiologen an der Akademie in Genf und Sohn des bedeutenden Alpenforschers Horace Benedicte de Saussure (1740–1799), unterzogen und ist schon hier zu einem derer geworden, die man später einmal „Pflanzenjäger“ (Biller 1971) nennen wird. Da er nun von Frühjahr bis Herbst 1813 in Kunersdorf bei Writzen als Hauslehrer die Söhne der Familie Itzenplitz unterrichtet und am „Schlemihl“ schreibt, lernt er die Pflanzen des Oderbruchs kennen und nimmt sich besonders der Gattung *Potamogeton* (Laichkraut) an, die ihn auch ferner derart interessieren wird, daß er ihr bei der Aufzählung der Pflanzen von seiner Weltreise (De plantis in expeditione speculatoria romanzoffia observatis, Linnea II, 157–231, 1827), eine besondere Beachtung zukommen läßt, um sie letztlich systematisch durcharbeiten, entsprechend seiner Bescheidenheit aber von sich weist, eine Monographie geschaffen, lediglich zugibt, eine solche vorbereitet zu haben<sup>11</sup>.

Seit 17. Oktober 1812 ist Chamisso an der wenig zuvor gegründeten Berliner Universität als Student der Medizin eingeschrieben. An seinen Freund de la Foye, der ihn sehr zum Studium ermuntert hatte, schreibt er: „Ich will alle Naturwissenschaften mehr oder weniger umfassen...“<sup>12</sup>, und das setzt er in die Tat um. Er hört Experimentalphysik, Physiologie, Vergleichende Anatomie, Osteologie, Mineralogie und bei Hinrich Martin Lichtenstein (1780–1857) Naturgeschichte. Lichtenstein, o.Professor für Zoologie und Direktor des von ihm mitgeschaffenen Zoologischen Museums in Berlin, der 1840–44, unterstützt von Alexander von Humboldt und Hofgardendirektor Peter Joseph Lenné (1789–1866), auch den Berliner Zoo gründen wird, ist ein universal gebildeter und interessierter Gelehrter, Vorstandsmitglied der Singakademie und Freund von Carl Maria von Weber und Zelter. Er hat Chamisso nach Kunersdorf empfohlen, weil er ebenso dessen Liebe zu den Pflanzen kannte wie vom botanischen Interesse der Frau von Itzenplitz wußte (SENGLAUB 1988) und außerdem dachte, Chamisso könne die Flora Berolinensis des Carl Sigismund Kunth (1788–1850) bearbeiten (SCHLEUCHER 1988). So geschah es und führte zu Chamissos erster botanischer Veröffentlichung (CHAMISSO 1815).

Was Chamisso als Zielsetzung seinem erdachten „Schlemihl“ zuordnet, ist ja sein ureigener, Chamissos, sehnlichster Wunsch: als Naturforscher die Welt zu bereisen. Und da die politischen Ereignisse in Europa, die Befreiungskriege, einem zwischen Frankreich und Preußen hin- und hergerissenen Menschen<sup>13</sup>, der „von Geburt Franzose, von Neigung Botaniker und durch Talent deutscher Lyriker“ (BILLER 1971), Konflikte bereiten, hält er den Zeitpunkt für günstig, gerade jetzt seinem Wunsche nachzugehen.

Lichtenstein setzt sich erneut für Chamisso ein. Der Versuch Chamissos, den Prinzen Maximilian zu Wied-Neuwied nach Brasilien zu begleiten, aber scheitert. Doch mit Hilfe von Freund Hitzig, der seine russischen Kontakte, insonderheit zu

<sup>11</sup> „Zur Gattung *Potamogeton* (Laichkraut)“ mit Zeichnungen des Autors. Aus dem Lateinischen übersetzt und besprochen von FRIEDRICH MARKGRAF. In: SCHNEBELI-GRAF (1983), S. 69–81.

<sup>12</sup> LAHNSTEIN (1984), S. 81.

<sup>13</sup> Anlässlich der Besprechung einer neuen Gesamtausgabe von Chamissos Werken (CHAMISSO 1975) befindet PETER WAPNEWSKI (1975): „Ein zerissener... Sein Leben lang vom französischen Wesen seiner Ahnen und Geburt geprägt, und doch nach Schicksal und Wahl ein Deutscher (...) Mit einem Bein in der Botanik, mit dem anderen in der Poesie, das ist keine bequeme Position. Aber das Standbein bleibt doch immer die Naturwissenschaft...“

dem in Königsberg wirkenden russischen Staatsrat und Theatermann August von Kotzebue, dem Vater des Expeditionsleiters der vom Grafen Romanzoff ausgerüsteten Weltumsegelung, zu nutzen weiß, erhält Chamisso einen Platz als Naturforscher auf der „Rurik“.

Nur wenige Wochen an Bord, gelingt ihm die eingangs geschilderte Entdeckung dieses biologischen Phänomens, von dem die Wissenschaft bislang nichts ahnt, weil sie solches nicht einmal denkend, weder Hypothesen oder gar Theorien entwickelt hat. Zweifellos sind die Witterungs- und Strömungsverhältnisse günstig, daß er aber zu verstehen, zu deuten weiß, was er beobachtet, ist seiner naturwissenschaftlichen, auf dem Wege der Erfahrung geschulten Intuition zuzuschreiben.

Chamisso legt über seine Weltreise einen „Ersten Bericht“ vor, der als offener Brief an den Grafen Romanzoff im Journal des Voyages – Découvertes et Navigations, Januar 1819, veröffentlicht wird (CHAMISSO 1819a). Er berichtet u.a. über die Koralleninseln der Südsee, denkt, daß die Daten über seine gesammelten und beobachteten Pflanzenarten „zur Vertiefung der pflanzengeographischen Kenntnisse nützlich sein werden“ und erwähnt bei der Entdeckung des Generationswechsels der Salpen, dass Cuvier (1769–1832), den er in London getroffen hat, ihn bat, diese, seine Beobachtungen „sofort und ohne Aufschub zu veröffentlichen und mit Zeichnungen zu versehen, da er diesem Phänomen große Bedeutung beimißt“.

Die Veröffentlichung erfolgt noch im gleichen Jahr als o.g. Einzelschrift (CHAMISSO 1819b). Sie liegt in Übersetzungen von FRIEDRICH KLENGEL (1918) und FRIEDRICH MARKGRAF (1983)<sup>14</sup> auch in deutscher Sprache vor. In der Übertragung von F. MARKGRAF lauten die wesentlichen Beobachtungen wie folgt:

„Die Salpenarten erscheinen unter doppelter Gestalt, indem ein Abkömmling während seines ganzen Lebenslaufs seinem Elter unähnlich ist, aber einen ihnen ähnlichen Nachkommen hervorbringt. Daher ist jede Salpe ihrer Mutter ebenso wie ihren Töchtern unähnlich, gleicht aber ihrer Großmutter, ihren Enkelinnen und ihren Schwestern. Beide sind nach der Art der kopflosen Mollusken zwitterig oder nur weiblich, beide lebendgebärend, aber die eine ist ein Einzeltier und vielgebärend, die andere bildet einen zusammengesetzten Stock aus einzelgebärenden Tieren, die durch die nötige Verbindung vereinigt sind.

Diese abwechselnden Gestalten einer stabilen Art werden Generationen genannt, und zwar Einzelgeneration oder Gruppengeneration.

Viele Tiere aus derselben Klasse legen Ketteneier, und ein dem Elter durchaus ähnliches Tier geht einzeln aus jedem Ei hervor. Aber die Einzelgeneration der Salpen gebiert anstelle von Eiern verkettete Lebewesen, und eine dem ersten Elter ähnliche Einzelsalpe wird erst wie aus einem Ei einzeln aus jeder von ihnen abgegeben. Daher könnte man eigentlich sagen, die Einzelsalpe sei das Tier, und die Kettensalpe stelle nur verkettet lebende Eier dar.

Aber in einer Auffassung, die vielleicht der Sache näher kommt, könnte man annehmen, dass eine Ähnlichkeit mit der Metamorphose der Insekten und der Frösche ableitbar ist. Bewundernswert, wenn sie nicht so gewohnt wäre, bietet uns diese Metamorphose unveränderlicher Arten, unabhängig von dem Lebenslauf jedes einzelnen Individuums, die verschiedensten Gestalten von Larve und Imago, die sich bei demselben Individuum nacheinander entwickeln. Solche Metamorphose einer

<sup>14</sup> „Über die Gattung *Salpa*“ mit kolorierten Zeichnungen des Autors. Aus dem Lateinischen übersetzt von FRIEDRICH MARKGRAF. In: SCHNEBELI-GRAF (1983), S. 47-62. Der Wissenschaftsjournalist Reinhard Wandtner nennt diese aus dem Lateinischen übersetzte Abhandlung anlässlich der Rezension von „SCHNEBELI-GRAF (Hrsg.) (1983)... und lasse gelten, was ich beobachtet habe“ (WANDTNER 1984) „eines der Schmuckstücke in dem vorliegenden Buch“.



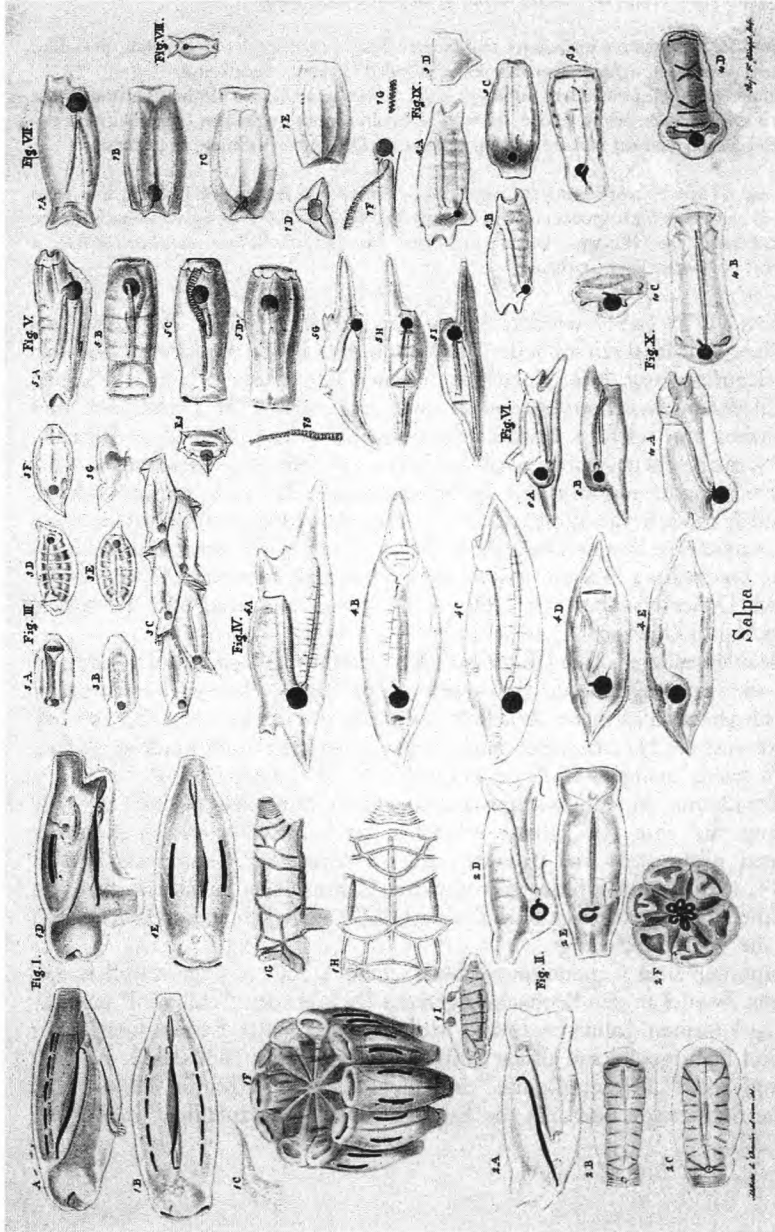


Abb. 6: Chamsissos Originalzeichnungen von 10 Arten der Salpen (stark verkleinert)  
(Fig. 1 – Fig. 10. Fig. 1: *Salpa pinnata*, Fig. 2: *S. affinis*, Fig. 3: *S. zornaria*, Fig. 4: *S. aspersa*, Fig. 5: *S. runcinata*, Fig. 6: *S. dubia*, Fig. 7: *S. vaginata*, Fig. 8: *S. bicornis*, Fig. 9: *S. coerulescens*, Fig. 10: *S. ferruginea*) Aus: SCHNEBEL-GRAF (1983), S. 57. Mit freundlicher Genehmigung des Verlags Dietrich Reimer, Berlin.

Art wird bei den Salpen in zwei aufeinanderfolgenden Generationen verwirklicht, indem die Gestalt sich generationsweise ändert (und nicht innerhalb der Generation oder des Individuums). Aber freilich, nach welchem Gesetz die Generationen der Salpen sich voneinander unterscheiden, wie das Tier von dem Ei, die Imago von der Larve, das ist zu wenig augenfällig.

Sehr wesentliche Unterschiede im äußeren und inneren Bau, in der Lage der Eingeweide, im Gefüge der Muskeln usw. zeigen sich zwischen den abwechselnden Gestalten derselben Art.

Bei der Einzel-(oder vielegebärenden) Salpe gibt es am Körper keine Auswüchse oder Anhängsel. Die Öffnungen stehen an den beiden Enden, die vordere zweilippig mit ungleichen Lippen, deren untere groß, eingebogen, von der kürzeren oberen bedeckt ist. Die hintere Öffnung ist gestutzt.

Bei der Ketten-(oder einzelgebärenden) Salpe gibt es Auswüchse, Anhängsel, Dornen, mit deren Hilfe die Tiere in eine feste Anordnung zusammengefügt werden. Diese ist bei den verschiedenen Arten verschieden. Die Öffnungen liegen verschieden, oft oben, die hintere manchmal schräg, je nach der Art und Weise ihrer Einfügung“.

Lorenz Oken (1779-1851) referiert Chamisso's Arbeit in seiner Zeitschrift *Isis* (1819): „Diese Schrift ist ein löblicher Beweis von dem Fleiße des Herrn Chamisso auf der Weltumsegelung unter Kotzebue. Auf der Tafel (Abb. 6) sind 10 Salpen nach verschiedenen Ansichten abgebildet und ausgemalt... Dr. Eschscholtz und Chamisso haben eine wichtige Entdeckung gemacht, welche nicht ohne Aufsehen unter den Naturforschern bleiben wird. Sie haben nämlich eine Metamorphose bei diesen Tieren bemerkt und zwar mit der Sonderbarkeit, daß nicht ein Individuum sich verwandelt sondern die Sippe“. Doch dann kommt Kritik auf: „... nicht selten hat uns die nachlässige Beschreibung verdrießlich gemacht. Wir müssen deshalb auf eine weitere Darstellung Verzicht leisten, da wir von den wenigsten Teilen wissen, was sie sind. Daher ersuchen wir Herrn v. Chamisso, uns eine und die andere Handzeichnung in Umrissen ... zu schicken“.

Die Tafelerläuterungen läßt Chamisso Oken zukommen, hinsichtlich der herben Kritik am Text entgegnet er: „Ich werde meine Beschreibungen nicht verteidigen, der Gegenstand ist nicht ohne Schwierigkeit, und ich bin ungeübt, aber ich darf den Vorwurf der Nachlässigkeit zurückweisen: Ich habe nicht flüchtig gearbeitet, sondern was in meinen Händen stand, geleistet“ (CHAMISSO 1820).<sup>15</sup>

Diese Erwiderung ist wohl weniger die eines fast schon alten Mannes, dem die Anerkennung für eine vor Jahren erbrachte eindrucksvolle wissenschaftliche Leistung jetzt nicht mehr viel bedeutet. Eher kommt hier Chamisso's „in sich gekehrtes Naturell“, „sein spröder gravitatischer Charm“ zum Ausdruck, den ihm sein neuzeitlicher Dichterkollege Karl Krolow (1970) anlässlich einer Rezension der „Reise um die Welt“ bescheinigt.

Das Phänomen eines Generationswechsels scheint jedoch so ungewöhnlich, daß auch anderen Zweifel an den Beobachtungen des Dichters des „Schlemihl“ und seiner Deutung kommen. Julius Ferdinand Meyen (1804-1840), Extraordinarius für Zoologie und Naturgeschichte an der Universität Berlin, der 1830-1832, auf dem Seehandlungs-Schiff „Prinzess Louise“ die Hochsee befährt, (Meyen 1834-1843) findet keine Solitärsalpe und hält die Salpenkette für eine zufällige Vereinigung (MEYEN 1832).

<sup>15</sup> CHAMISSO (1820), Spalte 273-276.

Der Däne Daniel Frederik Eschricht (1798-1863) bestätigt 1841 zwar Chamisso's Beobachtungen, gibt ihnen aber eine andere Erklärung: „Die Salpen erzeugen in jungem Alter einfache Föten, in fortgeschrittenem Fötusketten“ (ESCHRICHT 1841).

Inzwischen jedoch sind Meerestiere beliebte Studienobjekte und besonders hinsichtlich ihrer Fortpflanzung und Entwicklung. So bringen die Studien von Michael Sars (1805–1869) in Norwegen, Sven Lovén (1804–1895) in Schweden und Carl Theodor Ernst von Siebolds (1804-1885) Danziger Untersuchungen an der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) wichtige Beiträge. SIEBOLD (1839) stellt fest, daß die Embryonen der *Aurelia*-Meduse sich nicht wieder in eine Meduse sondern in einen festsitzenden Polypen verwandeln (Abb. 7). Doch dann erscheint 1842 des Dänen Johann Japetus Smith Steenstrups (1813–1897) fundamentales Werk (Abb. 8) und bestätigt anhand von Untersuchungen an Hohltieren, Salpen und Saugwürmern die volle Richtigkeit der von Chamisso 20 Jahre zuvor beschriebenen Vorgänge.

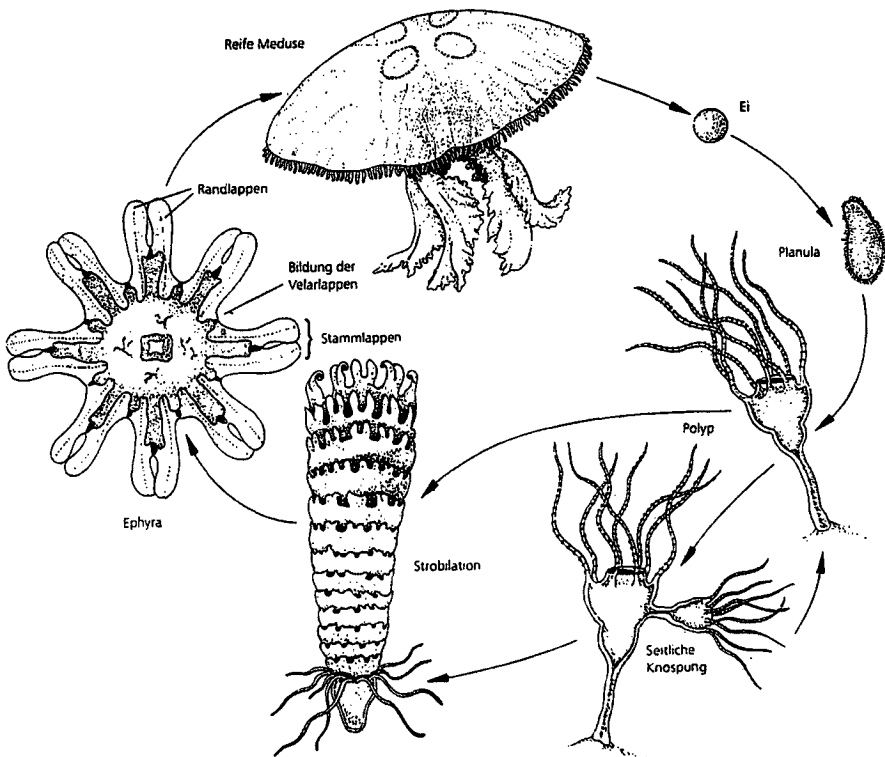


Abb. 7: Neuzeitliche Darstellung des von C.T.E. von Siebold als erstem erkannten Generationswechsels (Metagenese) der Ohrenqualle *Aurelia aurita* (Scyphozoa). Durchmesser der reifen Meduse bis 40 cm, Höhe des Polypen ca. 2 mm. Aus: WESTHEIDE & RIEGER 1996, S. 169. Mit freundlicher Genehmigung von Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg.

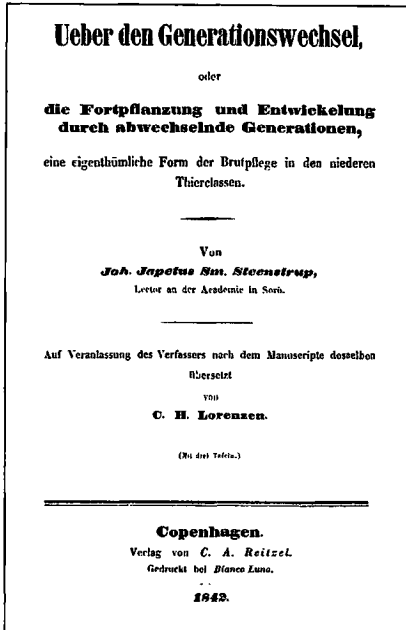


Abb. 8: Titelseite der fundamentalen Untersuchungen des Generationswechsels von JOH. JAP. SMITH STEENSTRUP 1842.

Heute werden die Salpen (Thaliacea, Tunicata), wie folgt, gekennzeichnet: Sie sind pelagische Hochseeformen warmer Meere. Zu Doppelreihen oder Kränzen vereint, bilden diese bis etwa 10 cm großen Strudler und Filtrierer meist riesige Schwärme. Auch wenn sie als echte Holoplankter sich vor allem im Oberflächenwasser aufhalten, sind sie doch zu Vertikalwanderungen fähig. Carl Chun (1852–1914), der Leiter der ersten deutschen Tiefsee-Expedition mit dem Dampfer „Valdivia“ (1898–1899) berichtet (CHUN 1900), daß zwischen Kapstadt und der Insel Bouvet aus einer Tiefe von 1600–1100 m ein Vertikalhol in einem Schließnetz *Salpa fusiformis*, eine typische Oberflächenform, an Deck brachte.

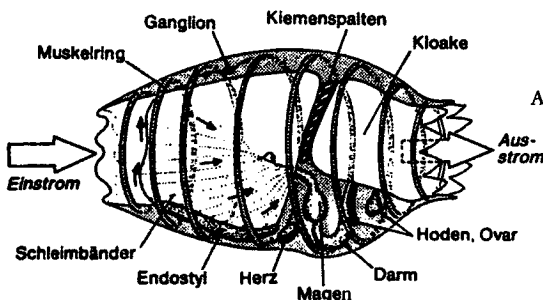


Abb. 9: *Salpa* (Blastozoid, Gonozoid, Geschlechtstier). Ein- und Ausstrom durch große Pfeile gekennzeichnet. Kleine Pfeile beschreiben den Weg der die Nahrungspartikel transportierenden Schleimbänder. Aus Lexikon der Biologie, Band 7, S. 229, Herder, Freiburg/Basel/Wien 1986. Mit freundlicher Genehmigung von Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg.

Der walzen- oder tonnenförmige Körper der Salpen (Abb. 9) mit Einstrom- (Ingestions-) und Ausstrom-(Egestions-)öffnung an den Polen wird von Muskel-Ringen oder –Bändern wie Fußreifen vollständig oder nur zum Teil umgürtet und ist in einen durchsichtigen Mantel (Tunica) gehüllt, eine von der Epidermis abgeschiedene Cuticula aus 75–90% Wasser, Proteinen und einem zelluloseartigen Kohlenhydrat („Tunicin“) (Abb. 10 A-C).

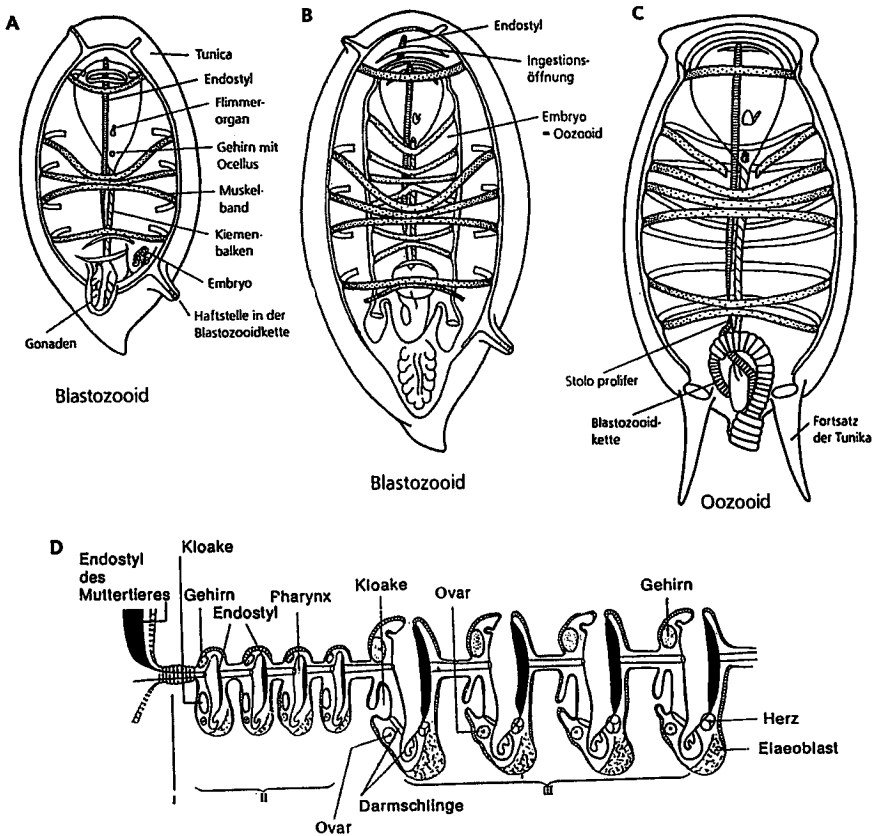
Den Hauptteil des Innenkörpers der Salpen nimmt ein großer Hohlraum ein, der dem Kiemendarm der Ascidien (Seescheiden) entspricht, dessen Wand aber bei den Salpen weitgehend reduziert ist. Erhalten geblieben ist lediglich das ventral liegende Endostyl und der schräg den Körper durchziehende Kiemenbalken. Das Endostyl scheidet den Schleim ab, der zu Bändern geformt, die mit dem Atemwasser eingestrudelten Nahrungspartikel abfängt und der trichterförmigen Öffnung des Oesophagus zuführt, weshalb der Hohlraum obendrein als Pharynx bezeichnet wird. Das in ihn eingetretene Wasser wird durch die Kiemenspalten des Kiemenbalkens in das Ausstrom-Atrium entlassen, das auch Kloake genannt wird, weil es zudem die Ausmündungen von Ovar und Hoden, sowie den After aufnimmt. Der Wasserstrom, der ebenso der Lokomotion des Tieres dient (Rückstoßprinzip), wird durch die rhythmischen Kontraktionen der Muskelbänder erzeugt. Exkretionsorgane fehlen. Dem Gehirn ist meist ein Ocellus aufgelagert. Einem Flimmerorgan (Abb. 10 A-C) wird vielfach olfaktorische Funktion zugeordnet. Das Herz ist ein kurzer Zylinder, der im Bereich der Darmschlinge liegt. Wie bei den Seescheiden wechselt die Kontraktionsrichtung des Herzens und damit die Richtung des Kreislaufs rhythmisch.

Salpen gelten als die Metazoen mit den schnellsten Wachstumsraten. In einer Stunde kann der Körper um 10% an Länge zunehmen, das Gewicht in 24 Stunden sich verdoppeln.

Die Metagenese besteht aus zwei Generationen. Solitäre Oozoiden („Ammen“, Abb. 10C) als ungeschlechtliche Generation wechseln mit kettenbildenden Blastozoiden als Geschlechtstieren (Abb. 10A u. B) ab. Nur diese kettenbildenden Blastozoiden entwickeln Gonaden. Sie sind protogyne Zwitter. Im Ovar reift nur eine einzige Eizelle, die auch hier besamt und befruchtet wird. Ebenso wie die „Ammen“ selbst wächst der in ihr befindliche Embryo stark heran und füllt schließlich den gesamten Innenraum des Ammenkörpers aus (Abb. 10B). Am Embryo wird sehr früh der sog. Stolo prolifer sichtbar, ein zapfen- bis strangförmiges Organ, von dem durch terminale Knospung und nachfolgende Einschnürung Ketten von Jungtieren (Geschlechtstiere, Blastozoiden, Abb. 10D) geradlinig oder in Windungen (Abb. 10C) abgegeben werden. Der Stolo wächst in Schüben heran, so daß Ketten mit Abschnitten von Knospen annähernd gleichen Alters entstehen (Abb. 10D, I-III). Blastozoidketten von mehreren hundert Tieren sind offensichtlich keine Seltenheit. Es heißt, ihre Kolonien könnten die Wasseroberfläche als gallertigen Brei erscheinen lassen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung durch Knospung mit Kettenbildung der Geschlechtstiere wird als Anpassung an die für warme Meere typische Fleckenverteilung („Parchiness“) des Phytoplanktons gedeutet. Direkte Entwicklung (ohne besondere Larve), Generationswechsel und Knospung ermöglichen eine rasche Nutzung des meist nur kurze Zeit zur Verfügung stehenden Nahrungsangebotes im Oberflächenwasser tropischer Meere.

Auch wenn Chamisso vielleicht eine geringe Genugtuung darin zu finden vermag, daß die Philosophische Fakultät der Berliner Universität ihm den Ehrendoktor verleiht, er zudem eine feste Anstellung als Adjunkt am Botanischen Garten erhält, schließlich Kustos für das Herbar wird, im Auftrag des dem Freiherrn von Stein unterstellten preußischen Unterrichtsministeriums eine „Übersicht der nutzbarsten und schädlichsten Gewächse, die wild oder angebaut in Norddeutschland vorkommen. Nebst Ansichten von der Pflanzenkunde und dem Pflanzenreiche“ erstellen kann (SCHNEBELI-GRAF 1984), die volle Bestätigung seiner einzigartigen Entdeckung kommt für ihn vier Jahre zu spät, 1838 ist er gestorben. Die britischen Zoologen E. Forbes und S. Henley scheinen sich beinahe vor ihm zu verneigen, wenn sie 1853 erwähnen: „Da er vor der Zeit arbeitete, wurde er missverstanden“ (zit. n. SENGLAUB 1988).



**Abb. 10:** Die unterschiedlichen Formen (Morphen) des Generationswechsels (Metagenese) der Salpen. Aus dem Ei geht das große, solitäre Oozoid („Ammen“) hervor (C), das ungeschlechtlich, durch Knospung an einem Stolo prolifer, schubweise die miteinander verbunden bleibenden, also kolonialen, kleinen Kettensalpen (Blastozoiden, Gonozoiden, Geschlechtstiere) (A, B) entwickelt. D Gonozoiden – (Blastozoiden) Kette im Längsschnitt mit drei Knospengenerationen (I – III) am Stolo prolifer. In den Kettensalpen ist vorübergehend ein Gewebekomplex, Elaeoblast genannt, ausgebildet. Er entspricht möglicherweise einem Rest der Chorda dorsalis.  
 A – C aus WESTHEIDE & RIEGER (1996), S. 852, D aus REMANE et al. (1976), S. 412. Mit freundlicher Genehmigung von Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg.

Der von Chamisso entdeckte Generationswechsel ist ein Wechsel zwischen einer geschlechtlich und einer ungeschlechtlich sich fortpflanzenden Generation. Später wird noch ein Wechsel zwischen ausschließlich geschlechtlich sich fortpflanzenden Generationen nachgewiesen, z.B. zwischen bisexueller, zweigeschlechtlicher (Amphigonie), und monosexueller, eingeschlechtlicher Generation (Parthenogenese).

Heute bezeichnen wir den von Chamisso entdeckten Generationswechsel mit E. HAECKEL (1866, Bd. 2, S. 88) als Metagenese und sehen in der Kombination der beiden Fortpflanzungsweisen eine wirkungsvolle Form, indem die geschlechtliche Phase für genetische Vielfalt sorgt, und die asexuelle Periode den best-angepassten Phänotypen die Möglichkeit schafft, sich in genetisch unveränderter Form und rasch zu vermehren und auszubreiten. Den Generationswechsel zwischen amphigonen und parthenogenetischer Fortpflanzung nennen wir mit R. Hertwig (1893, S. 112) Heterogonie. Die Bedeutung, daß die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Parthenogenese ersetzt ist, liegt wohl darin, daß durch die meiotischen Vorgänge bei der Entstehung der Eizelle genetische Vielfalt möglich ist und gleichzeitig günstige ökologische Bedingungen durch beschleunigte Fortpflanzung ohne Partnersuche und ohne Männchen als Nahrungskonkurrenten genutzt werden können.

Steenstrups Untersuchungen an den parasitischen Saugwürmern werden vor allem von Carl Theodor Ernst von Siebold (1804–1885) und Rudolf Leuckart (1822–1898) und in deren Folge von vielen anderen fortgesetzt und führen, da der Generationswechsel bei Parasiten meist mit einem Wirtswechsel verbunden ist, zu einer nahezu unüberschaubaren Vielfalt, die nicht wenige Überraschungen bereithält (GEUS 1972).

So liegt es auf der Hand, daß um die Aufklärung der großen Zusammenhänge der Stammesgeschichte bemühte Denker, die die theoretische Biologie des 19. Jahrhunderts prägten und die des 20. Jahrhunderts vorbereiteten, wie August Weismann (1834–1914) und Ernst Haeckel (1834–1919), dem Generationswechsel eine besondere Bedeutung in ihren, wenn auch sehr unterschiedlichen Gedankengebäuden, zukommen lassen; WEISMANN in „Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung“ (1893) und HAECKEL in „Generelle Morphologie der Organismen“ (1866).

Dies aber ist nicht mehr Entdeckungsgeschichte. Es ist vielmehr Folgererscheinung dessen, was Chamisso als erster richtig zu sehen wußte.

Damit, lieber Herr Vogellehner, habe ich die Entdeckungsgeschichte des Generationswechsels der Tiere zu Ende erzählt. Ich habe sie, wenn auch eingeschränkt, so doch vollständig dargestellt. Denn vor wenigen Jahren, als Sie die Vorlesung zur Systematik der Pflanzen übernahmen, und wir, in vielen Gesprächen, zumeist beim Mittagstisch, das umfangreiche Material des Generationswechsels bei Pflanzen und Tieren sichteten, um die Erkenntnis nachzuvollziehen, daß die Ausbildung eines Generationswechsels die phylogenetische Entstehung der Kormophyten ermöglichte (v. WETTSTEIN 1914), mußte diese spannende Geschichte zurückstehen, wurde immer nur angedeutet. Da Sie, Herr Vogellehner, die Erarbeitung dieser Vorlesung sehr ähnlich bis fast gleich vorgenommen haben, wie Sie vor mehr als 30 Jahren den Botanischen Garten in Freiburg gestalteten, möchte ich zum Schluß Ihrem schwäbischen Landsmann, Hermann Hesse, das Wort geben: „Es ist etwas von Schöpferlust und Schöpferübermut beim Gartenbau. Man kann ein Stückchen Erde nach seinem Kopf und Willen gestalten.“

## Literatur

- BILLER, J.H. (1971) : Exkurs. Über den deutschen Pflanzenjäger. – In: WHITTLE, T.: Pflanzenjäger. Die abenteuerliche Suche nach dem Grünen Gold, S. 325–846. Prestel, München.
- CHAMISSO, A. DE (1815): Adnotationes quaedam ad Floram Berolinensem C.S. Kunthii. – Berlin.
- CHAMISSO, A. DE (1819a): Voyage de Kotzebue – Lettre écrite á M. le comte de Romansoff, par M. de Chamisso, naturaliste français, qui a fait le voyage autour du monde sur le bric le Rurick. – J. d. Voyages – Découvertes et Navigations 1/3, Paris.
- CHAMISSO, A. DE (1819b): De animalibus quibusdam e classe vermium Linnaeana: De Salpa. – F. Dümmler, Berlin.
- CHAMISSO, A. de (1820): De Salpa. – Isis, Sp. 273 – 276, Litt. Anz. z. J. 1820.

- CHAMISSE, A. DE (1975): Sämtliche Werke in zwei Bänden. Nach dem Text der Ausgaben letzter Hand und den Handschriften. Textredaktion JOST PERFAHL. Anmerkungen, Glossar, Register, Zeitrafel und Nachwort von VOLKER HOFFMAN. – Winkler, München.
- CHAMISSE, A. VON (1982): Werke in zwei Bänden. – Die Bibliothek deutscher Klassiker, Carl Hanser, München/Wien, Sonderausgabe Harenberg Kommunikation 1982.
- CHUN, C. (1900): Aus den Tiefen des Weltmeeres, Schilderungen von der Deutschen Tiefsee-Expedition. – Gustav Fischer, Jena.
- DU BOIS-REYMOND, E. (1888): Adelbert von Chamisso als Naturforscher. – Sitzg.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 28. Juni 1888, 329–349.
- ESCHRICHT, D.F. (1841): Anatomisk-physiologische Undersogelser over Salperne. – Schrif. D. Königl. Dän. Ges. d. Wiss., math.-naturwiss. Abhandlg., 297–392.
- FEUDEL, W. (1982): Nachwort. Adelbert von Chamisso. Werke in zwei Bänden. Erster Band. – Die Bibliothek deutscher Klassiker Band 30, 781–809, Carl Hanser, München/Wien, Sonderausgabe, Harenberg Kommunikation.
- GEUS, A. (1972): Der Generationswechsel. Die Geschichte eines biologischen Problems. – Med. histor. J.7, 159–173.
- HAECKEL, E. (1866): Generelle Morphologie der Organismen. – 2 Bände, Georg Reimer, Berlin.
- HERTWIG, R. (1893): Lehrbuch der Zoologie. – 2. Aufl., Gustav Fischer, Jena.
- HOFMEISTER, W. (1851): Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Furchenbildung höherer Kryptogamen (Moose, Farne, Equisetaceen, Rhizocarpeen und Lycopodiaceen) und der Samenbildung der Coniferen. – Engelmann, Leipzig.
- KLENGEL, F. (1918): Die Entdeckung des Generationswechsels in der Tierwelt. – Voigtländers Quellenbücher, Band 45, R. Voigtländer, Leipzig.
- KOEPPEN, W. (1975): Peter Schlemihl, Weltumsegler. Das fremde Leben des Adelbert von Chamisso. – Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14.6.1975.
- KROLOW, K. (1970): Chamisso auf Weltreise. Aufzeichnungen von einer Expedition. – Frankfurter Allgemeine Zeitung, Büchertagebuch, 13.3.1970.
- LAHNSTEIN, P. (1984): Adelbert von Chamisso. Der Preuße aus Frankreich. – Paul List, München.
- LANDMANN, S. (1970): Jiddisch. Das Abenteuer einer Sprache. – 2. Aufl., Walter, Olten/Freiburg i. Br.
- MEYEN, F.J.F. (1832): Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde. Erste Abhandlung: Über die Salpe. – Verh. Kais. Leop. Carolin. Akad. D. Naturf. 16, 362–422.
- MEYEN, F.J.F. (1834–1843): Reise um die Erde, ausgeführt auf dem Seehandlungs-Schiff Prinzess Louise, commandiert vom Capitain W. Wendt, in den Jahren 1830, 1831 und 1832 (4 Teile). – Berlin.
- OKEN, L. (1819): A.d.Chamisso, de animalibus quibusdam e classe vermium Linnaeana etc. De Salpa. – c. tab.1. – Isis, Sp. 652–653. (Referat)
- REMANE, A., STORCH, V., WELSCH, U. (1976): Systematische Zoologie. Stämme des Tierreichs. – Gustav Fischer, Stuttgart.
- SCHLEUCHER, K. (1988): Adelbert von Chamisso. – Wolfgang Stapp, Berlin.
- SCHNEBELI-GRAF, R. (Hrsg.) (1983): Adelbert von Chamisso ... und lassen gelten, was ich beobachtet habe. – Naturwissenschaftliche Schriften mit Zeichnungen des Autors. – Dietrich Reimer, Berlin.
- SCHNEBELI-GRAF, R. (1984): Chamisso – ein vernachlässigter Naturforscher. – Frankfurter Allgemeine Zeitung, 9.5.1984.
- SENGLAUB, K. (1988): Kunersdorf und die russische „Brigg“. Zwei Stationen im Leben des Naturforschers Adelbert von Chamisso. – wissenschaft und forschung 38, 199–201.
- SIEBOLD, C.T. von (1839): Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Ueber Medusa, Cyclops, Loligo, Gregarina und Xenos. – F.S. Gerhard, Danzig.
- STEWING, R. (Hrsg.) (1980): Lehrbuch der Zoologie, Bd. 1 Allgemeine Zoologie. – 3. Aufl., Gustav Fischer, Stuttgart/New York.
- WANDTNER, R. (1984): Über Salpen und Sphagnen. Naturwissenschaftliche Schriften von Adelbert von Chamisso. – Frankfurter Allgemeine Zeitung, 12.4.1984.
- WAPNEWSKI, P. (1975): Naturforscher, Soldat – und Poet dazu. Zur neuen Ausgabe der Werke von Adelbert von Chamisso. – Süddeutsche Zeitg., 8.10.1975.
- WEISMANN, A. (1892): Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung. – Gustav Fischer, Jena.
- WESTHEIDE, W., RIEGER, R. (Hrsg.) (1996): Spezielle Zoologie. Erster Teil: Einzeller und Wirbellose Tiere. – Gustav Fischer, Stuttgart/Jena/New York.
- WETTSTEIN, R. VON (1914): Phylogenie der Pflanzen. – In P. HINNEBERG (Hrsg.): Die Kultur der Gegenwart. Dritter Teil Mathematik, Naturwissenschaften, Medizin, Abstammungslehre, Systematik, Paläontologie, Biogeographie, S. 445–450. – B.G. Teubner, Leipzig/Berlin.

(Am 21. März 2001 bei der Schriftleitung eingegangen.)



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1998-2001

Band/Volume: [NF\\_17](#)

Autor(en)/Author(s): Zissler Dieter

Artikel/Article: [Die Entdeckungsgeschichte des Generationswechsels der Tiere \(2001\) 951-966](#)