

Zeitschrift: Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences
Herausgeber: Swiss Society of the History of Medicine and Sciences
Band: 3 (1946)
Heft: 1

Artikel: Die Entdeckung der Parthenogenesis durch Charles Bonnet
Autor: Erhard, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-520724>

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: 22.01.2025

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

Peyer, J. C. De glandulis intestinorum, et in specie duodeni, ubi simul peculiaris complexio nervorum ostenditur. Ephemerid. Dez. II, Ann. VI, Obs. CXXXII, p. 273, 1687.

Wepfer, J. J. Cicutae aquaticae historia et noxae. Basil. 1679.

Willis, Th. Opera omnia. Genevae 1676.

2. Ungedruckte Quelle

Wepfers Nachlaß. Undatierter Brief an? (Zentralbibliothek Zürich, Signatur Ms Z VII 292).

Henry Nigst.

Die Entdeckung der Parthenogenesis durch Charles Bonnet

Als *Napoleon* einmal von den berühmten Männern Genfs sprach, stellte er *Bonnet* neben *Calvin*. Heute ist *Bonnet* in der breiten Öffentlichkeit vergessen, so sehr sein Name in den Kreisen der experimentellen Biologie, Botanik, Zoologie, Philosophie und Psychiatrie geschätzt ist.

Charles Bonnet ist geboren als Sohn eines aus Frankreich ausgewanderten Hugenottengeschlechts am 13. März 1720 und gestorben auf seinem Landgut in Genthod bei Genf am 20. Mai 1793. Am Gymnasium seiner Vaterstadt war er ein so schlechter Schüler, daß er herausgenommen werden mußte, um Privatunterricht zu bekommen. Mit 16 Jahren erhält er durch Zufall das volkstümliche Buch des Abbé *Pluche* «Spectacle de nature», «qui mit le feu aux poudres». Er schreibt darüber: «Je ne lus pas le livre, je le dévorai. Il me sembla qu'il se développait chez moi un nouveau sens ou des nouvelles facultés, et j'aurais dit volontiers que je ne faisais que commencer à vivre.» Besonders zog ihn in dem Buche die Beschreibung des Ameisenlöwen an; er beobachtet ihn dann selbst und kann die 30 Jahre früher der Pariser Akademie von *Poupart* vorgelegten Beobachtungen bestätigen. *Bonnets* Darstellung ist heute im Schullesebuch der Suisse romande abgedruckt. Bald darauf erfährt er das Erscheinen des 1. Bandes der «Mémoires pour servir à l'histoire des insectes» (1734) von *Réaumur* (1683—1757). Er will diese auf der Genfer Bibliothek entleihen, aber man verweigert ihm die Ausgabe, da dieses Werk zu wissenschaftlich für einen Jüngling wie er sei. Auf wiederholtes Drängen bekam er das Buch, das mit *Swammerdams* «Biblia naturae sive historia Insectorum» (1737) ihn vor allem bewogen hat, biologische Studien zu treiben.

Am 25. April 1738 findet er in einem Gebüsch Raupen, denen *Réaumur* den Namen «Livréeraupen» gegeben hatte — also Raupen vom Ringelspinner —, schließt sie nicht ein, wie es damals üblich war, sondern experimentiert mit ihnen an ihrem Futterzweig, um zu ergründen, wie sie sich orientieren. Er schreibt: «Mon but était de laisser ainsi mes petites chenilles en pleine liberté et de les suivre comme je l'aurais fait en pleine campagne. Je considérais qu'en renfermant les insectes dans des poudriers, comme les naturalistes ont coutume de le faire, on gênait plus ou moins leur manœuvre, par ce qu'on les plaçait ainsi dans des circonstances qui les éloignaient plus ou moins de leur genre de vie ordinaire.» Er entdeckt, was *Réaumur* entgangen war, daß die Raupen einen Ariadnefaden zurücklassen, um wieder zum Nest zu finden. Der Achtzehnjährige schreibt diese Beobachtung dem damals schon berühmten fünf- undfünfzigjährigen *Réaumur*. Dieser antwortet ihm am 22. Juli 1738 — es ist der Beginn der neunzehnjährigen Korrespondenz bis zu *Réaumur*'s Tod — folgendes: «Si vous m'eussiez pas appris, monsieur, que vous n'êtes encore qu'étudiant en philosophie, je ne m'en serais pas douté. Vous me paraissez déjà un maître dans l'art d'observer les insectes . . . Les observations que vous avez faites sur les chenilles Livrées sont telles que je ne les eusse pas omises lorsque j'ai parlé de ces chenilles si je les eusse vues, et elles sont rapportées dans le style qui me paraît le plus convenable avec beaucoup de clarté, de netteté et d'agrément. Je ne savais pas que les Livrées fussent du nombre des chenilles qui tapissent leur chemin. Ce que vous avez fait pour les dérouter, pour les faire méconnaître leur chemin est très ingénieux. Je suis de même très content de toutes vos autres remarques et puisque vous voulez bien vous dire mon élève, vous êtes un élève qui me ferai toujours gloire d'avouer».

Auf Wunsch seiner Eltern studierte *Bonnet* Rechtswissenschaft und promovierte 1743 zum Doctor juris.

Mit 20 Jahren wird er auf Vorschlag von *Réaumur* korrespondierendes Mitglied der Pariser Akademie, im gleichen Jahr, 1740, beginnen seine Studien an Blattläusen, die bis Herbst 1744 fortgesetzt werden und zur Entdeckung der Parthenogenesis führten, so daß wir kürzlich die 200-jährige Wiederkehr dieser Entdeckung feierten. Sie sollten noch 1744 unter dem Titel «Observations d'Insectologie» in Paris erscheinen, den, ohne ihn zu benachrichtigen, sein Verleger in «Traité d'Insectologie» änderte, kamen aber erst Anfang 1745 heraus. In der 2. Auflage hat *Bonnet* den ursprünglichen Titel wiederhergestellt. In seinen Gesammel-

ten Werken: *Charles Bonnet*, Oeuvres d'histoire naturelle et de philosophie, Neuchâtel, Samuel Fauche, 1779, sind sie im 1. Band abgedruckt. Dem Vorgang von *Swammerdam* (1637—1680) und anderen folgend, rechnet *Bonnet* auch die Würmer zu den «Insekten». Er wählt «le Terme métif Insectologie», aus dem Lateinischen und Griechischen zusammengezogen, weil er glaubt, «Entomologie choquât les oreilles françaises». In der Vorrede schreibt er, man habe vor der Erneuerung der Philosophie im 17. Jahrhundert die Alten wie Orakel befragt, jetzt befrage man nach dem Vorgang von *Redi*, *Malpighi*, *Swammerdam*, *Leeuwenhoek*, *Vallisneri* und *Réaumur* die Natur selbst. Unter anderem habe *Redi* experimentell bewiesen, daß Insekten nicht aus faulenden Stoffen, sondern nur aus Eiern entstünden; *Beobachten* habe vor allem *Réaumur* gelehrt: «C'est donc principalement à M. de Réaumur, dont je me fais gloire de me dire l'élève, que le public doit les Observations que je lui offre aujourd'hui . . .»

Bonnet studiert die Blattläuse des Spindelbaums, Hollunders, der Rose, Eiche, Johannisbeere, Kardendistel, Pflaume, Binse, des Mais und anderer Pflanzen, unterscheidet Männchen und Weibchen, gibt eine genaue Beschreibung von Begattung und Geburt; es können Eier, Embryonen oder Junge, mit dem Hinterleib zuerst geboren, zur Welt kommen, die nach mehrfacher Häutung die volle Größe erreichen. Er untersucht den Einfluß der Temperatur auf die Dauer der Trächtigkeit und erkennt als Feinde der Blattläuse die Schlupfwespen und Raupenfliegen. Wie schon *Frisch* 1723, beobachtet er, daß die Ameisen den von den Blattläusen ausgeschiedenen Saft aufsuchen und nicht, wie *Leeuwenhoek* und *Hartsoeker* behaupteten, die Blattläuse angreifen. Erst half ihm sein Freund *Lyonet* (1707—1789) zeichnen und stechen; er zeichnete aber dann selbst seine Tafeln, schickte sie aber vor dem Druck zur Begutachtung an *Réaumur*.

Die Frage, die *Bonnet* am meisten interessiert, ist, ob eine Vermehrung der Blattläuse *ohne Begattung* stattfinde — diese Frage deckt sich nicht, wie man glauben möchte, mit der Frage, ob eine Vermehrung *ohne Befruchtung* erfolgen könne. Wir werden dies später sehen. Die Frage ist schon vor *Bonnet* gestellt worden; er schreibt darüber (Gesamtausgabe S. 16—17) «N'y a-t-il donc point d'accouplement parmi les Pucerons? Ce serait-là une étrange exception à la règle. Depuis l'Autruche jusqu'à la plus petite Mouche qu'on ait observée, nous savons que la multiplication se fait constamment par le concours des deux sexes. C'est là une loi

générale, non seulement pour les volatiles, mais encore pour tous, au presque tous les animaux connus. Cette considération n'a pas empêché néanmoins que quelques Naturalistes,¹ sans autres preuves que de simples apparences n'aient mis les Pucerons au rang des Animaux qu'on croit se suffire à eux-mêmes. D'autres² ont cru qu'il en était d'eux comme de la plupart des Mouches, c'est-à-dire, qu'ils s'accouplaient et faisaient des œufs, d'où sortaient les petits Pucerons. Des troisièmes³ qui n'ont pas ignoré qu'ils sont vivipares, ont regardé les ailés, comme les auteurs de la fécondation. Je ne parle point de l'opinion des Anciens, qui faisaient naître les Pucerons de la rosée, ni de celle de *Goedaert*⁴, qui prétend qu'ils naissent d'une semance humide que les Fourmis vont déposer sur les plantes. De pareilles opinions se réfutent d'elles-mêmes.» Und an anderer Stelle (a. a. O. S. 70) schreibt er über das Problem, ob Blattläuse sich ohne Begattung vermehren können: «C'est la solution du problème physique, proposé par le célèbre M. *Breynius*⁵, aux Amateurs de Recherches d'Histoire Naturelle. On sait que cet habile observateur avait d'abord pensé, d'après ses propres observations, et sur le témoignage de M. *Cestoni*, que l'Insecte connu sous le nom de Graine d'Ecarlate de Pologne, en latin, *Coccus tinctorius Polonicus*⁶, et que M. de Réaumur a rangé parmi les Progallinsectes, se multipliait sans accouplement. Mais on sait aussi qu'il est revenu de cette opinion après avoir donné lieu de proposer le problème en question, que je vais transcrire tel qu'il se trouve dans les «Actes des Curieux de la Nature», pour l'année 1733, pag. 28 de l'Appendice, et dans le «Commerce Littéraire» pour la même année, seconde semaine.

«Problema Physicum

An dibutate demonstrari possit, in rerum Natura genus aliquod Animalium vere ‚Androgynum‘, id est, quod sine adminiculo Maris sui

¹ *Leeuwenhoek*, *Cestoni*, *Bourguet*. Arc. Nat. Oper. Vallisn. T. I in-fol. p. 374. Lettres Philos. p. 78.

² *De la Hire*, Hist. de l'Ac. Royale des Sciences An. 1703.

³ *Frich* (soll heißen *Johann Leonhard Frisch* [1666—1743]) de l'Académie de Berlin, Act. Berol. Tom. 2. Mém. 10.

⁴ No 135 de l'Edit. de *Lister*. Tom. 2 de l'Edit. franç. Exp. 22.

⁵ *Joh. Phil. Breyne*, Arzt, geb. 1680 in Danzig, gest. 1764 ebenda.

⁶ *Porphyrophora polonica* L., polnische Cochenille, sogenanntes Johannisblut, weil an Johannis an verschiedenen Pflanzenwurzeln vor Einführung der echten Cochenille, bes. an *Scleranthus perennis* in Nordostdeutschland, Polen, Ungarn, Rußland und Schweden gesammelt.

generis, ova in et a se ipso foecundata parere, adeoque solum ex et a se ipso genus suum propagere possit?» . . . «Genus Animalium ejusmodi Androgynum», ajoute M. *Breynius*, «licet a multis iisque primi Ordinis Naturae Consultis statuatur, a nemini tamen quod equidem sciam, ita demonstratum fuit, ut non multa, eaque haud levia ei possint objici dubia.»

Bonnet wurde zur Prüfung des Sachverhaltes durch eine Stelle aus *Réaumur's* «Mémoires sur les Insectes», Tom. 3. p. 329, angeregt. *Bonnet* schreibt: «Pour avoir là dessus plus que des conjectures, M. de *Réaumur* avait proposé une expérience qu'il a d'abord tentée quatre à cinq fois sans succès: c'est de prendre un Puceron à la sortie du ventre de sa mère, et de l'élever de manière qu'il ne puisse avoir de commerce avec aucun Insecte de son espèce.» «Si un Puceron qui aurait été ainsi élevé seul», dit M. de *Réaumur*, «produisait des Pucerons, ce serait sans accouplement, ou il faudrait qu'il se fût accouplé dans le ventre même de sa mère.» Animé par l'invitation de M. de *Réaumur* j'entrepris en 1740 de tenter cette expérience sur un Puceron du fusain.»

Seine zuerst am 20. Mai 1740⁷ angewandte Methode der Isolierung beschreibt *Bonnet* folgendermaßen: «Dans un pot à fleurs (Figure XVI) rempli de terre ordinaire, j'enfonçai jusqu'auprès de son col un phiole (Figure XVII) plein d'eau. Je fis entrer dans cette phiole le pied d'une petite branche de fusain (Figure XVIII) à qui je ne laissai que cinq à six feuilles, après les avoir examinées de tous côtés avec la plus grande attention. Je posai ensuite sur une de ces feuilles un Puceron dont la mère dépourvu d'ailes venait d'accoucher sous mes yeux. Je couvris enfin la petite branche d'un vase de verre (Figure XIX), dont les bords s'appliquaient exactement contre la surface de la terre du pot à fleurs . . .» — Später verbessert er die Methode, indem er ein Glas halb mit Wasser füllt, es mit einem Deckel verschließt, der in der Mitte ein Loch, eben groß genug für den Durchtritt des Zweiges hat, über den ein kleineres Glas gestülpt wird.

Er beobachtet stündlich, oft mehrmals in der Stunde, täglich von 4—5 Uhr morgens bis 9—10 Uhr abends mit der Lupe, beschreibt in einem Tagebuch die wichtigsten Vorkommnisse, u. a. die vier Häutungen, und schreibt: «Dès le premier Juin, environ les sept heures du soir, je vis

⁷ Hier ist nicht das Jahr 1740 angegeben, es ergibt sich aber aus folgender Stelle: «Je réitérai donc l'année suivante conformément à ces principes (daß man Versuche mehrmals wiederholen soll), l'expérience du Puceron du fusain mis à sa naissance dans la solitude et élevé jusqu'à l'âge de maturité.

avec un grand contentement qu'il était accouché; et dès-lors je crus lui devoir donner le nom de *Pucerone*. Depuis ce jour, jusqu'au vingt-unième inclusivement, elle fit nonante-cinq petits, tous bien vivans, et la plupart venu au monde sous mes yeux.» Die Geburt erfolgt mit dem Hinterleib voran.

Der zweite Versuch beginnt am 20. Mai 1741 mit zwei isolierten Weibchen, von denen das eine vom 30. Mai bis 15. Juni 90, das zweite vom 1. bis 17. Juni 43 Junge bekommt. Es folgen weitere Versuche an Blattläusen verschiedener Pflanzen mit dem gleichen Ergebnis. Da bringt sein Freund *Trembley* folgenden Einwand vor: Eine Befruchtung könne vielleicht für mehrere Generationen genügen. — So nimmt er jeweils von Generation zu Generation ein ohne Befruchtung erzeugtes Tier zur Isolierung und kann so bis zu fünf hintereinander erfolgende Geburten an den Blattläusen des Hollunders ohne Befruchtung nachweisen (1741). Im Jahre 1742 erreicht er bei Aufzucht am Spindelbaum sechs und am Wegerich fünf Generationen, schließlich 1743 neun Generationen. Als seltene Ausnahme verzeichnet er 1741 die Geburt einer geflügelten Mutter am Rosenstrauch mit dem Kopf voraus und dem Bauch nach oben, am Hollunder mit dem Kopf voraus, aber mit dem Bauch nach unten.

Im Jahre 1742 entdeckt er, daß die Generationen auf dem Spindelbaum sich nicht alle gleichen. Von sechs Generationen ist die dritte und besonders die vierte auffallend klein; die vierte nur halb so groß wie gewöhnlich und viel blasser.

Es fällt ihm im Jahre 1742 auf, daß die Blattläuse des Wegerichs denen des Spindelbaums auffallend gleichen. Da nun der Spindelbaum im Mai und Juni Blattläuse hat und diese Ende Juni sterben, selbst wenn seine Blätter noch frisch sind, glaubt er, daß sie Ende Juni auf den Wegerich übergehen. Es gelingt ihm aber nicht, die Frage zu lösen. Dagegen kann er im Jahre 1743 den Wirtswechsel vom Wegerich auf die Wilde Artischocke durch Weiterzucht beweisen. Es ist dies die erste Entdeckung eines Wirtswechsels bei Blattläusen.

Bonnet hatte also die wichtige Feststellung gemacht, daß die geflügelten Tiere nicht alle Männchen sind, sondern daß es auch geflügelte sich ohne Begattung fortpflanzende Tiere gibt; aber über das Geschlecht der sich ohne Begattung fortpflanzenden Tiere lauten seine Angaben unbestimmt, wie aus folgendem Schlußergebnis hervorgeht (S. 90). «Toutes les observations précédentes ont eu pour principal objet, de prouver

qu'il n'y a réellement aucun accouplement parmi les Pucerons, qu'ils sont des espèces d'Hermaphrodites du genre le plus singulier; des Hermaphrodites qui se suffisent à eux-mêmes: et c'est, je crois, ce qui paraîtra démontré à ceux qui liront ces observations.»

Er bezeichnet die sich ohne Begattung vermehrende Blattlaus einmal als Weibchen «la Pucerone», ein andermal nennt er sie «Hermaphrodite» oder «Androgyne», die sich selbst genügt, also innerlich selbst irgendwie begattet. Er hat nie den Ausdruck «Parthenogenesis» gebraucht und äußert sich in seiner klassischen Arbeit nicht weiter über die Deutung dieser Fortpflanzungsart. *Bonnet* hat nie das Innere einer Blattlaus untersucht, also nie Ovarien und Hoden unterschieden. Weibchen sind für ihn diejenigen Tiere, die begattet werden und eine eigene Geburtsöffnung unter dem After haben, Männchen diejenigen, die begatten und bei denen bei der Begattung oder auf Druck ein weißer Penis zum Vorschein kommt.

Erst in späteren Schriften sucht er folgende Deutungen zu geben: In den Jahren 1744—1746, die ihm zu Beobachtungen noch vor Ausbruch seines Augenleidens verblieben, studiert er auf Grund von Experimenten die Regeneration an Ringelwürmern. Wenn bei einem in mehrere Stücke zerschnittenen Wurm jedes Stück in einen ganzen Wurm auswachse, ja ein Krebs sogar eine einzelne Extremität regeneriere, so müssen, meint *Bonnet*, hier überall im Körper Keime vorhanden sein, die bestimmt seien, das verloren Gegangene zu ersetzen. Solche Keime seien also nicht nur in den Geschlechtsdrüsen, sondern im ganzen Körper vorhanden. Von Anfang der Welt müßten im ersten weiblichen Lebewesen schon alle Keime für alle folgenden Generationen und alle folgenden Regenerationsmöglichkeiten eingeschachtelt sein. So wird *Bonnet* in seinen späteren theoretischen Schriften «*Considérations sur les corps organisés*» 1762 und «*Contemplations de la nature*» 1764 zum Präformisten, der am extremsten die «Einschachtelungstheorie» vertritt. *Erik Nordenskiöld* schreibt in seiner «Geschichte der Biologie»: «Diese Theorie ist der eigentliche Mittelpunkt aller seiner biologischen Spekulationen. Den tatsächlichen Grund für sie lieferten ihm seine Beobachtungen über die Vermehrung der Blattläuse. Er sah nämlich in dem parthenogenetisch erzeugten neugeborenen Blattlausweibchen die fertige Anlage einer neuen Generation, und auch das Insekt in der Metamorphose zeigt ja unter der Puppenhaut die fertig gebildete Imago.» Von all diesen Spekulationen findet sich noch nichts in seiner Arbeit über die Blattläuse. Für den Psychologen und Psychiater ist das Studium von *Bonnets* Geistesent-

wicklung von besonderem Reiz, wie ein exakter, ursprünglich jeder Spekulation abholder Naturforscher immer mehr sich in Spekulationen verliert, und wie endlich *Bonnets* Geist am Ende seines Lebens durch Halluzinationen sich trübt, deren pathologische Natur er als Erforscher der eigenen Natur noch erkennt, so daß *Claparède*⁸ von ihm schreibt: «Les psychiatres enfin lui doivent la première observation détaillée d'un cas d'hallucination consciente, c'est-à-dire d'hallucination dont le patient n'est pas dupe et reconnaît la nature pathologique.»

Kehren wir zu seinen Arbeiten über die Blattläuse zurück! Im Herbst 1740 findet er an Eichen im Oktober und November auftretende große Blattläuse, von denen die größern häufigeren ungeflügelt, die kleineren seteneren geflügelt sind; er schließt anfangs Oktober vier bis fünf ungeflügelte mit einem geflügelten ein, beobachtet, wie das geflügelte mehrmals am Tage und am folgenden Tag ein ungeflügeltes begattet. Bei weiteren Beobachtungen sieht er am 24. Oktober nach der Begattung am geflügelten Tier zwischen zwei Haken den Penis. Am 9. November bringt die befruchtete Blattlaus nicht lebendige Junge zur Welt, sondern rötliche Keime, «des fœtus, qui ressembloient si parfaitement à des œufs de figure ordinaire, qu'il était difficile de ne s'y pas méprendre» (S. 104). Um zu entscheiden, was die Ursache ist, daß diese Art einmal lebendige Junge zur Welt bringt, einmal Eier legt, hält er isolierte Blattläuse vom 23. September bis 4. Oktober 1742 ohne Nahrung; die einen sind eierlegend, die anderen lebendig gebärend (S. 143). Jedenfalls steht fest, daß die gleiche Art zu beidem befähigt ist (S. 148). Am 30. August 1742 hat er von den Eichenblattläusen ein großes ungeflügeltes Tier isoliert, das sich dann normal viermal gehäutet hat und am 16. September gestorben ist. *Bonnet* hat aus ihm einen Foetus mit gut sichtbaren Augen herausgedrückt, ein Beweis, daß auch bei Eichenblattläusen eine Vermehrung ohne Begattung möglich ist (S. 123—124). Endlich wird eine am 26. Juli 1743 zur Welt gekommene geflügelte Blattlaus isoliert, die dann Junge gebiert, ein Beweis, daß es hier auch geflügelte Weibchen gibt. *Bonnet* nimmt also wahr, daß die Eichenblattläuse sich während des Sommers ohne Begattung, im Herbst erst durch Begattung vermehren und schließt daraus: «c'est que l'accouplement sert peut-être à vivifier les œufs que ces Pucerons pondent avant l'hiver. A cette conjecture on préférera, si l'on veut celle de *M. de Réaumur*;⁹ que l'union du mâle avec la femelle

⁸ *Edouard Claparède*. La Psychologie animale de *Charles Bonnet*. Genève 1909.

⁹ Tom. VI des *Mém. sur l'Hist. des Ins.* p. 559.

pourrait n'avoir d'autre usage que celui de donner aux mères la facilité de se délivrer des foetus qui ne sont pas à terme afin de se conserver elles-mêmes pour une postérité qu'elles feraient naître dans des temps plus heureux. Si cependant le respect que j'ai pour cet illustre observateur, me permettait de dire mon sentiment sur cette conjecture, j'avouerais qu'elle ne me paraît pas assez fondée. J'ai fait, à la vérité, une expérience qui semble la confirmer, je veux parler de celle de ces deux Pucerons du Chêne élevés en solitude, dont l'un n'a point accouché et l'autre n'a accouché que d'un foetus. Mais manquerons-nous de raison naturelles pour expliquer ce fait? Le froid, la constitution actuelle de l'Insecte, la qualité de sa nourriture, celle de l'air, etc. ont pu concourir à sa production. D'ailleurs puisqu'il s'agit d'opposer expérience à expérience, pourquoi cette grosse Puceron renfermée avec d'autres plus jeunes et un mâle très-ardent (Obs. VIII), ne mit-elle au jour ni Pucerons ni foetus, tandis que celles-ci pondirent plusieurs œufs, quoiqu'elles n'eussent pas joui à beaucoup près aussi souvent de la compagnie du mâle? Mais je le répète: ceci est pour moi un mystère. — Ne me livrerais-je point trop encore aux conjectures, si j'insinuais qu'il en est peut-être des Gallinsectes comme de nos Pucerons, en égard à la façon de se multiplier? On sait que ces petits Insectes, dont les espèces sont très nombreuses et pullulent prodigieusement, ont été nommés Gallinsectes par M. de Réaumur,¹⁰ à cause de la grande ressemblance qui les a fait prendre pour de telles productions par de grands Naturalistes.¹¹ On sait encore que ceux qui ont le mieux connu leur nature, ont été partagés sur la manière dont s'opère chez eux la fécondation, les uns¹² ayant pensé qu'ils accouplent dans l'enfance, les autres¹³ les ayant regardés comme des hermaphrodites de l'espèce la plus particulière, et tels que je crois avoir prouvé que le sont les Pucerons. Enfin on sait que M. de Réaumur a démontré incontestablement, qu'il y a parmi ces sortes d'Insectes, des mâles et des femelles, et qu'il les a observés s'unir de l'union la plus intime. Tout cela étant supposé connu, je demande si après des expériences semblables à celles qui ont fait le sujet des observations précédentes, on ne jugera point que la découverte que M. de Réaumur a faite des Gallinsectes, n'est pas preuve décisive que ce genre de petits animaux ait besoin du con-

¹⁰ Tom. IV des Mémoires sur les Insectes. Mém. prem.

¹¹ M. le Comte de Marsigli.

¹² MM. de la Hire et Sedileau.

¹³ M. Cestoni.

cours des deux sexes pour se multiplier. Au moins, trouvera-t-on qu'il serait à souhaiter qu'on parvînt à en élever en solitude depuis le moment de leur naissance.»

Im Oktober 1742 stellt er fest, daß es geflügelte und ungeflügelte Männchen bei der Eichenblattlaus gibt (S. 134).

Die Blattläuse bleiben im November auf den Eichenblättern, selbst wenn diese verwelkt sind. Er findet um diese Zeit an einem Zweig Eier: «Ils étaient rouges et plus petits que ne le sont les Pucerons à leur naissance. Le diamètre de la branche était de trois à quatre lignes. Des dérangements survenus ne m'ont pas permis de savoir ce que devinrent ces œufs, et s'ils donneront des Pucerons au Printemps suivant.» (S. 144.)

Nun schreibt ihm am 23. August 1743 *Trembley*, in Belgien habe *Lyonet* im April 1742 an Eichen Eier gefunden, die er nach Hause gebracht habe und aus denen Blattläuse hervorgegangen seien (S. 144). Im Mai 1744 sieht dann *Bonnet* selbst aus Eiern der Eichenblattlaus Junge entstehen, die kleiner sind als die Jungen, die lebendig geboren werden. Man hatte damals geglaubt, daß die Blattläuse den Winter verbringen, indem sie sich in Rindenritzen der Bäume zurückziehen. *Bonnet* fragt, ob sie den Winter nicht durch Eier, die im Herbst befruchtet sind, überdauern. Zu untersuchen wäre noch, schreibt er, ob die aus Eiern stammenden Tiere in allem den lebendig geborenen gleichen, ob sie sich ebenso oft häuten, ebenso groß werden, geflügelt oder ungeflügelt werden. Zur Lösung dieser Fragen kommt er selbst nicht mehr, da nun seine Regenerationsversuche an Ringelwürmern beginnen.

In den «Contemplations» (VIII. Part. VIII. Chap. S. 134) schreibt er dann: Im Sommer würden ohne Begattung lebendige Junge geboren, weil die Entwicklung von der Ernährung abhängt. Im Herbst beim Nahen der Kälte genüge die Nahrung der Mutter nicht mehr, um lebendige Junge zu entwickeln, die Jungen blieben deshalb im Ei eingeschlossen, in dem sie den Winter verbringen. Im Anschluß daran äußert er sich über die Begattung folgendermaßen: «L'accouplement n'aurait-il donc point pour principale fin de suppléer au défaut de cette nourriture dans les germes qui ne doivent éclore qu'après être sortis du ventre de leur mère? Nous avons vu (Part. VII Chap. X, XI) que la liqueur du mâle est un fluide nourricier.»

Bonnet beantwortet in den «Considérations sur les corps organisés» (S. 146) die Frage, wie die Vermehrung ohne Begattung erfolgt, also:

«Dans les espèces qui ne sont pas soumis à la loi de l'accouplement chaque individu a en soi le principe de fécondation. Il est pourvu d'organes qui séparent de la masse de son sang, la liqueur subtile qui doit opérer le développement des germes. Ces germes sont nourris, ils croissent et se perfectionnent comme les autres parties de l'animal: et cette multiplication qui nous paraît si extraordinaire, nous paraît la plus naturelle, par ce qu'elle est la plus simple, si nous n'eussions jamais vu d'animaux s'accoupler.»

Warum erfolgt, fragt er weiter (S. 147—149), bei den höheren Lebewesen eine Begattung? Er antwortet: «Si l'unité et la variété constituent le beau physique, la distinction de la plupart des animaux en mâles et femelles, est très propre à embellir la Nature . . . On pourrait conjecturer avec quelque fondement, que le concours des sexes sert principalement à rendre les générations plus régulières. Dans un Tout aussi composé que l'est un oiseau, un quadrupède, l'homme, il eût été sans doute bien difficile que la génération n'eût pas été souvent troublée ou altérée, si elle s'y fût faite à la manière des Pucerons ou des Polypes. Les défauts qui se seraient facilement rencontrés dans l'individu auraient pu passer au foetus, et de celui-ci aux animaux qui en seraient provenus. Le dérangement aurait crû ainsi à chaque génération. Dans l'union des sexes, au contraire, ce qu'il y a de défectueux chez l'un des individus peut être réparé par ce que fournit l'autre individu. Ce qu'il y a de trop dans l'un, est compensé par ce qu'il y a de moins dans l'autre.» Ähnlich folgert er in den «Contemplations de la nature (Part. XI. Chap. IV. S. 15) und fügt als weiteren Grund der Begattung an: «Les animaux féconds par eux-mêmes se multiplient prodigieusement et avec une extrême facilité. La terre n'aurait pas suffi à contenir et à entretenir les espèces qui la peuplent, si toutes avaient été douées d'une pareille fécondité. La dépendance absolue et naturelle des deux sexes rend la propagation moins sûre, moins abondante, moins facile que chez de tels Androgynes. Ainsi les mêmes moyens qui opèrent la multiplication de la plupart des animaux, lui servent en même temps de barrière ou de frein.»

Bonnets Entdeckung, daß ein und dieselbe Tierart sich mit oder ohne Begattung vermehren könne, ist in der Folgezeit vergessen oder wenig beachtet worden. Nachdem *Adalbert von Chamisso* (1781—1838) auf seiner Weltreise (1815—18) beobachtet hatte, daß freie und kettenweise miteinander verbundene Salpen generationsweise abwechseln, entdeckt 1842 *Steenstrup* (1813—97) den Generationswechsel (Metagenesis) an

Medusen, Salpen und Eingeweidewürmern. *Siebold* (1804—1885), der schon 1837 das Receptaculum seminis bei der Bienenkönigin entdeckt hatte, glaubte im Anschluß an *Steenstrup* zuerst an einen Generationswechsel bei den Bienen, kam aber durch Briefwechsel mit dem schlesischen Pfarrer *Dzierzon* (1811—1906) auf die Idee, daß bei der Biene Parthenogenesis und Befruchtung vorkommt. *Dzierzon* fand, daß die Königin nur einmal im Leben befruchtet wird und aus unbefruchteten Eiern Männchen, Drohnen, aus befruchteten Weibchen, Königinnen oder Arbeiterinnen, hervorgehen. Um diese Zeit schrieb *Alexander Braun* (1805—77) zum ersten Mal «Über Parthenogenesis bei Pflanzen» (1857), und *Weismann* (1834—1914) hat dann 1879 in seinen «Beiträgen zur Naturgeschichte der Daphnoiden» gezeigt, wie diese sich im Sommer in mehreren Generationen parthenogenetisch vermehren, im Herbst Männchen auftreten, es dann zur Befruchtung kommt und aus dem befruchteten Ei, das den Winter überdauert, im nächsten Frühling die erste Generation parthenogenetischer Weibchen entsteht. Heute wissen wir: *Bonnet* hat richtig vermutet, denn die Blattläuse vermehren sich in der Tat im Sommer ohne Begattung, und der Zweck der Begattung im Herbst ist, den Winter überdauernde Eier, aus denen im nächsten Frühling die erste Generation hervorgehen soll, zu erzeugen. Wenn er nur von Begattung und nicht von Befruchtung spricht, das Wesen der Parthenogenesis, die er entdeckt hat, also noch nicht erkannt hat, so lag dies daran, daß er seiner Zeit zu sehr voran war. Wohl waren schon vor ihm durch *de Ham* die Spermatozoen entdeckt worden, aber erst 1827 wurde durch *Karl Ernst von Baer* das Säugetierei gefunden, und endlich haben erst 1871 die Gebrüder *Hertwig* die Befruchtung am Seeigellei zuerst gesehen und das Wesen der Befruchtung als die Vereinigung des Ei- und Samenkerns erkannt.

So haben wir allen Grund, die zweihundertste Wiederkehr einer der größten Entdeckungen auf dem Gebiet der Biologie durch den Schweizer *Bonnet* zu feiern. Wir wollen hier nicht seine übrigen Verdienste um Biologie und Philosophie erwähnen, es bleibt uns aber noch ein Wort über *Bonnet* als Mensch zu sagen. Bescheiden, wahrhaftig, fromm, hatte er in *de Réaumur*, *von Haller*, *Trembley* und *Lyonet* Freunde. Seine Vaterstadt Genf ehrte ihn durch die Wahl in den Großen Rat, dem er 1752—68 angehörte. Als er selbst wegen eines Augenleidens nicht mehr beobachten konnte, gab er freiwillig seine Ideen anderen, so dem Pastor *Schirach* in Bautzen und seinem Genfer Landsmann *Fran-*

çois Huber (1750—1831), beides Bienenzüchter, von denen der letztere berühmt wurde durch seine «*Nouvelles observations sur les abeilles*» 1792. Huber schreibt: «J'ai communiqué successivement à M. C. Bonnet mes principales observations sur les abeilles, il les a trouvées bonnes, il m'a exhorté lui-même à publier et c'est avec sa permission que je le fais paraître sous ses auspices». Als Fr. Huber früh erblindete, setzten auf seine Anweisung seine Beobachtungen sein Diener *Burnens*, seine Frau und sein Sohn *Pierre* (1777—1840), der sich selbst einen Namen durch seine «*Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*» (1810) gemacht hat, fort.

Bonnet schreibt über die Pflichten des Naturforschers (a. a. O. S. 150): «L'Observateur de la Nature doit se proposer deux buts dans ses recherches: le premier, de perfectionner ses sentiments d'amour et de respect pour la Divinité, par une connaissance plus approfondie de ses meilleurs ouvrages, le second, de contribuer au bien de la société par des découvertes utiles.» Und in den «*Contemplations*» (VIII. Part. VIII. Chap. S. 131) schreibt er: «L'histoire naturelle est la meilleure Logique, parce qu'elle est celle qui nous apprend le mieux à suspendre nos jugements.»

H. Erhard.

Buchbesprechungen

Reinhold Strömberg. *Theophrastea*.

1938 erschien in den Göteborger kungl. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälles Handlingar, femte Följden, Ser. A, Band 6, Nr. 4 (243 Seiten mit guten Wort-, Sach- und Pflanzenregistern und erschöpfender Literatur- und Quellenangabe) eine Arbeit von Reinhold Strömberg: *Theophrastea, Studien zur botanischen Begriffsbildung*», deren Kenntnis ich der Freundlichkeit von Herrn Prof. Dr. Walo Koch, ETH., verdanke. Da diese Arbeit für die weitere Theophrastforschung von grundsätzlicher Bedeutung ist, die Forschungen G. Senns und O. Regenbogens auf möglichst breiter Grundlage weiterführend, soll an dieser Stelle auf diese bedeutende Publikation hingewiesen werden. Strömberg hat nicht nur die Werke Theophrasts und die einschlägige Literatur fleißig benutzt und mit den hervorragendsten Fachgelehrten des In- und Auslandes, vor allem Deutschlands, Italiens und der Schweiz, enge Fühlung genommen, sondern er suchte auch die von Theophrast behandelten Pflanzen aus eigener Anschauung kennen zu lernen durch ausgedehnte Reisen in Griechenland (besonders Attika, Peloponnes, Thessalien, Kreta, Chios und Lesbos) sowie in der Türkei (Ephesos, Smyrna, Edremit, südliche Abhänge des Kaz Dagh), wobei der Plan für die türkische Reise gemeinsam mit Herrn Prof. Senn festgelegt worden war.