

## Ueber die Parthenogenesis der *Polistes gallica*.

Von

C. Th. v. Siebold.

---

Nachdem ich bei der letzten Naturforscher-Versammlung in Innsbruck am 20. September 1869 in der ersten Sitzung der Section für Zoologie einen Vortrag über *Polistes gallica* gehalten hatte, in welchem ich über die Lebensweise dieser geselligen Wespe meine Erfahrungen mittheilte und in welchem ich zugleich auf die bei diesen Wespen stattfindende Parthenogenesis aufmerksam machte, wurde dieser Vortrag in dem Tageblatte dieser Naturforscher-Versammlung p. 74 im Auszug zur Kenntniss gebracht. Da in diesem Auszuge die von mir angestellten, auf Parthenogenesis sich beziehenden Experimente nur mit wenigen Worten berührt worden sind, sehe ich mich veranlasst, über diese Experimente eine vorläufige Mittheilung zu machen, und zwar mit dem Bemerkten, dass ich den ausführlichen Bericht über diese seit vier Jahren an *Polistes gallica* angestellten Versuche und Beobachtungen als einen besonderen Abschnitt meiner »neuen Beiträge zur Parthenogenesis«, welche ich soeben zum Drucke vorzubereiten im Begriffe bin, werde erscheinen lassen.

Es reihen sich diese Untersuchungen an die von LEUCKART<sup>1)</sup> gemachten Beobachtungen an, nach welchen die sogenannten jungfräulichen Arbeiterinnen der Bienen und Wespen sich mit Eierlegen beschäftigen, und ein von einer jungfräulichen Wespe abgesetztes Ei sich wirklich entwickelt hat. Mir war nun der Gedanke gekommen, dass die bekannte Wespe, *Polistes gallica*, ein vortreffliches Object sein müsse, um an demselben durch Experiment die Existenz der

1) Vergl. R. LEUCKART: Zur Kenntniss des Generationswechsels und der Parthenogenesis bei den Insecten. 1853. p. 33 und 100.

Parthenogenesis zu prüfen. Es schien mir diese Wespe zu solchen Experimenten und Beobachtungen besonders geeignet, weil dieselbe ihr immer nur aus einer einzigen Wabe bestehendes Nest ganz offen baut, ohne dasselbe, wie das andere Wespen zu thun pflegen, durch eine besondere Hülle zu schützen. Dieser so nachlässig ausgeführte Nestbau giebt dem Beobachter Gelegenheit, alle auf einem solchen Neste von seinen Bewohnern vorgenommenen Handlungen, sowie alle in den Zellen desselben vorgehenden Veränderungen leicht verfolgen und im Auge behalten zu können. Bald nach Beginn meiner ersten Beobachtungen ward ich aber doch gewahr, dass ich es dahin zu bringen suchen musste, ein solches *Polistes*-Nest, das ich mir zur Beobachtung ausgewählt hatte, für meine Zwecke noch zugänglicher zu machen. Nach verschiedenen Versuchen war mir dies zuletzt vollständig gelungen. Ich hatte es dahin gebracht, alle zu meinen Beobachtungen und Versuchen ausersehenen *Polistes*-Nester auf kleinen, mit einer Vorrichtung zum Aufhängen versehenen Brettchen so zu befestigen, dass ich diese beweglich gemachten Nester zu jeder Zeit je nach Bedürfniss abheben und den Inhalt ihrer Zellen der genauesten Controlle unterwerfen konnte. Mit Hülfe dieser Vorrichtung war ich nun im Stande, meine Beobachtungs- und Versuchs-Nester an für mich bequomen Stellen aufzuhängen, wobei ich freilich dem Instincte der Bewohner dieser Nester, wollte ich dieselben in ihrer begonnenen Arbeit nicht unterbrechen, Rechnung tragen musste. Ich war nämlich genöthigt, die von mir beweglich gemachten *Polistes*-Nester immer an der Südseite oder Ostseite von Bretterwänden oder Gebäuden aufzuhängen, da diese sonneliebenden Wespen stets die Nord- und Westseite von Gebäuden, Zäunen und Felswänden zur Anheftung ihrer Nester vermeiden. Auf diese Weise bin ich denn im Stande gewesen, hunderte von *Polistes*-Colonien während der ganzen Dauer ihrer Lebenszeit unausgesetzt zu beobachten und ich muss gestehen, dass ich bei dem Thun und Treiben dieser Wespen-Gesellschaften Handlungen einzelner Individuen wahrzunehmen Gelegenheit hatte, die mich im höchsten Grade überraschten und die meine volle Bewunderung hervorriefen. <sup>1)</sup>

1) Um Missverständnisse zu vermeiden, muss ich hier bemerken, dass ich vorzugsweise die unter dem Namen *Polistes diadema* Latr. bekannt gewordene Varietät oder Race der *Polistes gallica* Lin. zu meinen Experimenten benutzt habe. Diese Varietät ist es, welche hier in München und dessen Umgebungen, so wie in den bayrischen Alpen und nördlichen Theilen der tyroler Alpen sehr verbreitet ist, und die Gewohnheit besitzt, ihre Nester stets auf der Ost- und Südseite von senkrechten Mauer-, Bretter- oder Felswänden so anzu-

Ich habe mich mit Bestimmtheit überzeugt, dass ein solches *Polistes*-Nest nur für einen einzigen Sommer als Wohnung, Brutort und Tummelplatz einer *Polistes*-Colonie ausreicht, und dass gegen den Herbst hin alle Colonien der *Polistes gallica*, mögen sie auch noch so bevölkert gewesen sein, eingehen. Mit jedem Frühjahr gründen immer nur einzelne *Polistes*-Weibchen, jede für sich allein, eine neue Colonie, indem dieselben im vorhergehenden Sommer als Jungfrauen aus der Brut hervorgegangen waren und sich im Herbst darauf nach vollzogener Begattung in den Winterschlaf begeben hatten. Alle männlichen *Polistes*-Individuen gehen, mögen sie ihr Fortpflanzungsgeschäft verrichtet haben oder nicht, allmählich gegen den Spätherbst zu Grunde, ohne in Winterschlaf zu verfallen. Mit dem wiedererwachenden Frühling kommen daher nur überwinterte *Polistes*-Weibchen zum Vorschein, welche mit Hilfe ihres in der Samentasche den Winter über frisch und unversehrt gebliebenen Samen-Vorraths befruchtete Eier legen und damit eine neue Colonie gründen. Während diese befruchteten *Polistes*-Weibchen nach dem Aufbau eines aus wenigen Zellen bestehenden Nestes mit Eierlegen und mit der Aufzucht von Brut beschäftigt sind, zeigen sich bis gegen den Sommer hin nirgends männliche Individuen dieser *Polistes gallica*. Alle Individuen, welche in dieser Zeit aus der Brut der neuen *Polistes*-Colonien zur Entwicklung kommen, sind immer nur Weibchen und immer wieder Weibchen.

Die ersten von den einsamen *Polistes*-Müttern ausgebrüteten und erzogenen Wespen sind kleine weibliche Individuen. Ihre Kleinheit rührt höchst wahrscheinlich daher, dass die einsamen Mütter, als die einzigen Pflegerinnen ihrer Brut, nur kärgliche Nahrung für die Jungen herbeischaffen konnten. Diese Nahrung besteht aus geraubten Insecten, und zwar meistens aus Raupen von Schmetterlingen und Larven von Blattwespen, und wird stets von den fütternden Wespen vorgekaut den hungrigen Larven von Mund zu Mund eingeflösst. Gleich nachdem die ersten kleinen weiblichen Wespen ihre Zellen verlassen haben, nehmen dieselben an der Arbeit ihrer Mütter emsigen Antheil. Sie helfen durch Ansetzen neuer Zellen das Nest vergrössern, sie schleppen ebenfalls Nahrung herbei, füttern mit Ausdauer die vorhandene, sowie die noch hinzukommende Brut und vertheidigen mit grosser Aufmerksamkeit das Nest gegen die verschiedenen Feinde, die sich allmählich einstellen. Man hat diese kleinen weiblichen Individuen der Wespen bisher als Arbeiterinnen bezeichnet und dieselben mit den Arbeitsbringen, dass die scheibenförmige Wabe immer senkrecht steht und die dadurch horizontal gerichteten Zellen derselben mit ihren Mündungen gegen Morgen oder Süden gewendet sind.



bienen verglichen. Es ist das aber nicht richtig. Ich habe viele kleine weibliche *Polistes*-Weibchen zergliedert und dabei gefunden, dass sie nicht, wie die Arbeitsbienen, an den Geschlechtswerkzeugen verkümmerte Weibchen, sondern vielmehr vollständig entwickelte Weibchen sind, ja ich habe mich sogar überzeugt, dass ihre turgescirenden Eierstöcke sogar zum Legen fertig ausgebildete Eier enthielten.

Erst nachdem sich die Wespenmütter mit einer grösseren Anzahl von fleissigen und wachsamem jungfräulichen Gehülffinnen umgeben hatten, die allmählich immer grösser ausgebildet aus den Zellen zum Vorschein kamen, da ja den Larven mit solcher Unterstützung die Nahrung öfter und reichlicher zugeführt wurde, erst nach dieser Zeit schlüpften auch Weibchen aus, welche der Mutter an Grösse vollkommen glichen. Da alle diese kleinen und grossen Weibchen auf dem Neste, in welchem sie zur Entwicklung gekommen sind, verbleiben und an allen Geschäften der Gesellschaft, der sie angehören, thätigen Antheil nehmen, so nimmt eine solche Colonie auf diese Weise immer mehr an grossen und kräftigen Individuen zu.

Gegen Ende Juni oder Anfang Juli, nachdem das Nest zu einer umfangreichen, aus zahlreichen Zellen bestehenden Scheibe herangewachsen ist, bemerkte ich zwischen den geschäftigen kleineren und grösseren *Polistes*-Weibchen einzelne männliche Individuen, die aber nicht lange vereinzelt blieben, indem rasch hintereinander eine grössere Anzahl von Männchen aus den gedeckelten Zellen sich hervorarbeiteten.

Dieses späte Auftreten von so vielen *Polistes*-Männchen erregte in mir den Gedanken, dass die befruchteten und überwinterten Mütter der *Polistes*-Colonien wohl nicht ausschliesslich alle Eier zur Herbeischaffung dieser zahlreichen Gesellschaft von 50 bis 70 Wespen und darüber habe legen können. Ich hatte mich nämlich durch sehr viele an *Polistes*-Weibchen angestellte Sectionen von der geringen Anzahl ihrer Eierstocksröhren überzeugt, ich hatte gleichzeitig die Samentasche derselben von auffallender Kleinheit erkannt, so dass ich mir die Frage aufwerfen musste, ob hier bei *Polistes gallica* vielleicht eine Arbeittheilung in der Weise stattfinden könnte, dass die befruchteten Weibchen nur die der Befruchtung benöthigten Eier für die weibliche Brut zu legen hätten, während die von den befruchteten Müttern ausgebrüteten jungfräulichen Weibchen die Eier für die männliche Brut lieferten, welche, ähnlich wie bei den Bienen, aus unbefruchteten Eiern, also durch Parthenogenesis zur Entwicklung kommen könnten. Nachdem ich diesen Gedanken gefasst hatte, versuchte ich an meinen *Polistes*-Colonien durch Experimente zu der Ueberzeugung

zu gelangen, ob wirklich eine in der oben ausgesprochenen Weise mittelst Parthenogenesis verbundene Entstehungsart der *Polistes*-Männchen existire oder nicht.

Ich wählte zu diesen Experimenten solche *Polistes*-Nester aus, auf welchen in der ersten Frühlingszeit sich die einzelnen Mütter bereits eine bis zwei kleine Gehülffinnen erzogen hatte. Von diesen Nestern fing ich die Mütter ab und secirte sie, um mich von dem Zustande ihrer inneren Geschlechtswerkzeuge zu überzeugen, wobei ich stets die sechs Eierstocksröhren in Thätigkeit fand und das receptaculum seminis mit beweglichen Samenfäden gefüllt erkannte. Gleichzeitig nahm ich aus allen denjenigen Zellen dieser Nester, welche Eier oder kleine Larven enthielten, diesen Inhalt hinweg, und liess nur solche Larven ungestört und am Leben, welche bereits so weit herangewachsen waren, dass man sie nicht mehr übersehen konnte. Ehe ich die beweglich gemachten Nester nach diesem gewaltsamen Eingriff wieder aufhing, machte ich mir von jedem derselben eine genaue Zeichnung des Nest-Umrisses, auf welcher ich die Beschaffenheit des Inhaltes der einzelnen mit Nummern bezeichneten Zellen eintrug, so dass ich bei wiederholter Musterung dieser Nester die Vorgänge in den Zellen und die etwaigen Veränderungen des Zellen-Inhaltes unter Vergleichung meiner Tabellen und der diesen beigefügten Notizen genau controlliren konnte. In den ersten Tagen nach diesen den Nestern zugefügten Gewaltthätigkeiten bemerkte ich keine Veränderung an den entmutterten Nestern; die zurückgelassenen kleinen und jungfräulichen Wespen pflegten die noch vorhandenen grösseren Larven mit unveränderter Aufmerksamkeit, sie arbeiteten an der Vergrösserung des Nestes und Vermehrung seiner Zellen, suchten die in Obhut genommene Brut gegen feindliche Angriffe zu vertheidigen, kurz, die von mir entmutterten *Polistes*-Colonien gingen nicht zu Grunde.

Nach mehreren Tagen konnte ich in einigen derjenigen Zellen, welche ich auf meinen Tabellen und in meinen Tagebüchern als leer verzeichnet hatte, Eier bemerken. Diese konnten doch wohl von keiner anderen Wespe, als von den auf dem Neste zurückgebliebenen jungfräulichen Arbeiterinnen herrühren. Bei angestrenzter Aufmerksamkeit gelang es mir auch wirklich, einzelne solche jungfräuliche Wespen mit dem Hinterleibe tief in einer Zelle ihres Nestes steckend zu überraschen. Nachdem ich dieselbe verschucht, bemerkte ich dann zuweilen, dass eine solche verjagte Wespe in der von mir als leer verzeichneten Zelle wirklich ein Ei zurückgelassen hatte.

Ich versäumte es nicht, mehrere solcher jungfräulichen und eierlegenden kleinen Wespen einer genauen anatomischen Zergliederung

zu unterwerfen, und überzeugte mich bei diesen Untersuchungen nicht allein, dass die sechs Eierstocksröhren dieser weiblichen Wespen vollkommen entwickelt waren und Eier von verschiedenen Graden der Ausbildung enthielten, sondern dass auch das *Receptaculum seminis* in vollkommener Entwicklung vorhanden, aber durchaus leer war.

Mittlerweile kamen unter der Pflege dieser jungfräulichen Arbeiterinnen neue weibliche Individuen zur Entwicklung, die sich den bereits vorhandenen Wespen anschlossen und in eifriger Thätigkeit sich allen Pflichten dieser Wespen-Gesellschaft unterwarfen. Gleichzeitig vermehrten sich in den älteren und neu hinzugebauten Zellen die Eier, die ich ebenfalls als von jungfräulichen *Polistes*-Weibchen herrührend annehmen durfte.

Das Wichtigste war nun für mich die Thatsache, dass diese von jungfräulichen *Polistes*-Weibchen gelegten und jedenfalls unbefruchtet gebliebenen Eier sich auch wirklich entwickelten und junge Larven lieferten, die unter der Pflege der auf den Nestern befindlichen, nur aus jungfräulichen Wespen bestehenden Gesellschaft gediehen und heranwuchsen. Nun war ich aber noch auf das Endresultat dieser Experimente, nämlich auf das Geschlecht besonders begierig, welches sich in diesen durch Parthenogenesis entstandenen und ausgewachsenen Larven entwickeln würde, nachdem sie ihre Zellen nach Art der übrigen *Polistes*-Larven mit einem selbigsponnenen Deckel verschlossen und sich hinter demselben verpuppt hatten. Endlich war der Zeitpunkt der Entpuppung gekommen, die fertigen Wespen hoben ihre an der Peripherie rund umher durchgenagten Deckel empor und schlüpften sämtlich als Männchen hervor, während aus jenen gedeckelten Zellen, in welchen sich die noch von der überwinterten und später durch mich getödteten Mutter herrührenden Larven verpuppt hatten, weibliche Wespen zum Vorschein kamen.

Man könnte mir die Frage einwenden, ob nicht etwa eine herbeigeflogene fremde *Polistes*-Mutter, welche befruchtet war, meine entmutterten Nester besucht und in einzelne Zellen derselben befruchtete Eier gelegt haben könnte? Ich muss auf diese Frage und Einwendung erwidern, dass eine Handlung dieser Art bei *Polistes gallica* gar nicht vorkommen kann, denn während des vierjährigen Zeitraumes, während welchem ich das Thun und Treiben dieser Wespen auf vielen hundert Nestern unausgesetzt beobachtet habe, ist es mir nicht vorgekommen, dass die Wespen eines *Polistes*-Nestes einen fremden Eindringling unter ihrer Gesellschaft geduldet hätten. Die Wespen einer *Polistes*-Colonie wissen sehr gut, dass Fremdlinge ihre Nester nicht besuchen wollen, um etwas zu bringen und abzugeben, seien es



Futterstoffe oder Eier; der Instinkt der stets sehr wachsamem *Polistes*-Wespen sagt ihnen, dass solche Fremdlinge parasitische Räuber sind, die ihnen die mühsam aufgezogenen Larven stehlen wollen, um sie als Futter für sich oder für ihre eigene Brut zu verwenden. Sowie sich also ein *Polistes*-Individuum einer auf dem Neste thätigen *Polistes*-Gesellschaft nähert, und dies von einer oder der anderen Wespe einer solchen Gesellschaft wahrgenommen worden ist, stellt sich dieselbe dem Ankömmling sogleich entgegen, richtet sich mit dem Vorderleib in die Höhe, um denselben augenblicklich in Empfang zu nehmen, wenn er Miene machen wollte, sich auf dem Neste niederzulassen. Sollte letzteres wirklich geschehen, stehen sich beide Wespen Mund gegen Mund einander gegenüber und im Moment hat die aufmerksame und gleichsam Wache haltende Wespe erkannt, ob ihr ein Freund oder Feind gegenüber steht. Im ersteren Falle dauert die Berührung mit den Mundtheilen fort, die letzteren gerathen in eine lebhafte Bewegung, wobei sie sich gegenseitig tastend berühren, um alsdann sich friedlich zu trennen und an ihre Arbeit zu gehen. Hat aber die wachsame Wespe den Ankömmling als ein nicht zu ihrer Gesellschaft gehörendes Individuum erkannt, welche Erkennungsscene im Augenblicke der Berührung mit den Mundtheilen erfolgt ist, dann wird der fremde Eindringling sogleich von der einheimischen Wespe zornig zurückgewiesen, und wenn derselbe nicht weichen will, so lange auf dem Neste durch die aufmerksame und jetzt sehr aufgeregte Wespe mit Bissen verfolgt und umher gehetzt, bis der Feind entweicht. Sollte derselbe hartnäckig das Feld behaupten wollen, dann ruft die einheimische Wespe Hilfe herbei, indem dieselbe summend hin und her läuft und hier und dort einige ihrer Genossinnen anstösst, welche bei ihrer häuslichen Arbeit die Aufmerksamkeit zu sehr von aussen abgewendet haben. Die Verfolgung gegen die eingedrungene fremde Wespe wird jetzt eine so gewaltsame und allgemeine, dass sich letztere rasch zurückzieht. Wie soll nun bei solcher Wachsamkeit und Unduldsamkeit ein befruchtetes *Polistes*-Weibchen auf einem fremden Neste die nöthige Ruhe zum Eier-Ablegen gewinnen können? Ich kann also obige Zweifel zurückweisen und muss nach den von mir an den *Polistes*-Colonien beobachteten Vorgängen als Thatsache den Satz aussprechen, dass bei *Polistes gallica* die männlichen Individuen durch Parthenogenesis aus unbefruchteten Eiern entstehen.

München, den 26. October 1869.