

Ueber das Flügelgeäder des *Lasius umbratus* Nyl.

Von

Dr. E. Adolph

in Schwelm.

Hierzu Tafel I.

Die Wichtigkeit der Flügelnervaturen in der Klasse der Insecten ist allen denen bekannt, welche einmal mit der Determination von Species innerhalb dieser natürlichen Abtheilung in Berührung gekommen und in ihren Studien über die Untersuchung von Coleopteren und flügellosen Formen hinaus gegangen sind. Es hat dies einmal seinen Grund in der leichten Zugänglichkeit der Flügelcharacteres, welche eine unmittelbare Betrachtung, ohne vorhergehende Präparation, gestatten; dazu sind dieselben gewöhnlich in hinreichendem Grade constant, um sichere Unterscheidungsmerkmale zu liefern, wenngleich über diesen Punkt, wie ich völlig überzeugt bin, etwas übertriebene, über die Naturthatsachen hinausgehende, Vorstellungen sich eingebürgert haben. Besondere Bedeutung jedoch besitzen die Flügel in systematischer Hinsicht für die Feststellung der verwandtschaftlichen Verhältnisse. Im Ganzen genommen ist es eine ausreichend sichere Thatsache, dass der Grad von Uebereinstimmung der gesammten Körperbildungen auch in den Flügeln zum Ausdruck gelangt und an ihnen allein bemessen werden kann¹⁾; und so werden auch phy-

1) Hinsichtlich der Dipteren ist dies augenscheinlich auch

logenetische Bearbeitungen geflügelter Insecten dem Flügelgeäder eine ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden haben. In Rücksicht auf diesen letzteren Punct ist es von Interesse, dass sehr viele Flügel mit Bildungen rudimentärer Art ausgerüstet sind — sei es nun, dass dieselben ein regelwidriges oder normales Vorkommen darstellen —, welche auf einen untergegangenen Zustand grösserer Venencomplication zurückdeuten und somit auch mehr oder weniger deutliche Hinweise auf den Punct enthalten, an welchem sich die betreffende Form von der Generationslinie abgezweigt haben dürfte, durch welche sie mit benachbarten Species verwandtschaftlich verbunden gedacht werden kann. Manche solcher Flügel sind mit einer gewissen Nonchalance behandelt; die Natur scheint hier vergessen zu haben, die letzte, ausfeilende Hand anzulegen; ihre umformende Thätigkeit lässt sich an solcher unfertigen, mit schwankenden Characteren behafteten, Arbeit noch belauschen. Andererseits gehen die Nervaturen eben derselben Species in progressiver Richtung über den ihnen zukommenden Grad von Einfachheit hinaus, und so bieten diese Flügel, in weiten Grenzen sich bewegend, eine zuweilen unerhörte Vermischung der Charactere, etwa wie fossile Species die Merkmale aus ihnen abgeleiteter Arten ungesondert — wenn auch möglicher Weise auf Individuen vertheilt?? — zu enthalten pflegen. In früheren Abhandlungen¹⁾ habe ich eine Reihe hiehergehöriger That-sachen vorgeführt; dort ist auch speciell der Hymenopterenflügel auf einen Urflügel zurückgeführt, welcher, wenn er

die Ansicht Schiner's. „Ich hoffe diese Behauptung“ — die systematische Stellung der Gattungen *Spodius* und *Pachyneura* betreffend — „in einer besonderen Abhandlung über ein natürliches Fliegensystem, welches vorzugsweise auf das Flügelgeäder basirt sein wird und durch die scharfsinnigen Beobachtungen Brauer's rücksichtlich der Metamorphose der Dipteren eine fast unwiderlegliche Bestätigung erhält, demnächst begründen zu können.“ (Schiner, *Fauna Austriaca*, die Fliegen, II. Theil, Wien 1864. pag. 640, Anmerkung).

1) „Ueber Insectenflügel“, *Nova acta der Leop.-Carol.-Academie*, Band 41. „Ueber abnorme Zellbildungen einiger Hymenopterenflügel.“ Ebendasselbst Bd. 41.

gegenwärtig vorkäme, wohl mit Sicherheit einem pseudo-neuropteren Insect zuzuschreiben wäre — ein Resultat, das lediglich eine Bestätigung andererseits vorgetragener Ansichten ist. Ebendasselbst wurde nachgewiesen, wie durch weiter und weiter fortgesetzte Vereinfachung aus jener Anlage der vollständig innervirte Flügel der Tenthrediniden und Siriciden sich bildete und wie aus den letzteren nahe stehenden Flügelanlagen die Nervaturen der übrigen, mit weniger Zellen versehenen, Hymenopteren durch fortgesetzte Reduction hervorgingen, ein Ergebniss, welches sich wiederum mit anderweitigen, innerhalb dieser Ordnung längst aufgestellten, Behauptungen im Einklange befindet.

Es war mir nun längst aufgefallen, dass die Männchen der von mir untersuchten Hymenopteren eine beträchtlich stärkere Neigung als die Weibchen zeigten, aus dem normalen Flügelgeäder auszuweichen; speciell bei der *Apis mellifica* fanden sich in dieser Hinsicht wahrhaft staunenerregende Thatsachen¹⁾. Eine einigermaßen befriedigende Erklärung wusste ich für diese Erscheinung nicht aufzufinden. Endlich kam mir der Gedanke, es möchte wohl dem Dinge eine physiologische Beziehung zu Grunde liegen. Da ja bei Bienen, an welche ich speciell dachte, das Flugvermögen für das brutversorgende Weibchen keineswegs einem rasch vorübergehenden Zweck, sondern einer langandauernden, das ganze Imagoleben ausfüllenden, Verrichtung dient, so schien es möglich — so dunkel auch der Zusammenhang zwischen dem Flügelgeäder und der Flugbewegung in vielen Punkten ist und wohl noch lange bleiben wird —, dass in Correlation mit diesen Lebensverhältnissen der weibliche Flügel schärfer fixirte Charactere als der männliche erlangt hätte²⁾. Im

1) Cf. „Ueber Insectenflügel“ l. c. den Abschnitt über die Honigbiene und Tafel V u. VI; weiter ebendasselbst „Ueber abnorme Zellenbildungen“ etc. die Anmerkung, sowie *Eucera longicornis*.

2) Diese Ansicht steht keineswegs in Widerspruch mit dem, was vermuthungsweise über den Einfluss der Bastardirung (l. c.) vorgebracht ist.

weiteren Verfolg dieser Ueberlegung wurde ich darauf geführt, dass wohl noch bei anderen Hymenopteren ein ähnlicher Mangel an constanten Venenverhältnissen sich finden dürfte, wenn nämlich deren Flügel ebenfalls nur eine vorübergehende — vielleicht gar nur auf einen einmaligen Act bezügliche — Bedeutung besässen. Es liegt nahe, unter solchen Gedanken sich an die Familie der Formicariae zu wenden; dieselbe muss augenscheinlich das günstigste Material zur Prüfung der Richtigkeit einer solchen Schlussfolgerung gewähren. Leider war es für dies Jahr — zumal bei dem unerhört ungünstigen Herbste — zu spät, um noch grosse Mengen geschlechtlicher Ameisen einsammeln zu können. Durch einen glücklichen Zufall traf ich jedoch noch am Nachmittag des 6. October, dem letzten geeigneten Excursionstage, ein Volk von *Lasius umbratus* Nyl. im Begriff, zu schwärmen, und suchte nun von demselben zu erbeuten, so viel sich eben erhaschen liess. Die Thiere hingen an den den Nestausgang umgebenden Halmen und liessen sich von da leicht in's Netz klopfen. Diese Manipulation vermochte ich jedoch nur zweimal zu wiederholen; die Zeit, welche über dem Einheimsen der gefangenen Individuen verstrich, war von dem alarmirten Volke benutzt, die gelichteten Schaaren in das Innere des Baues zu retten. Auf der Suche nach fernerm Material sah ich nur das Ende der dicht gedrängten Colonne unter der Erde verschwinden. Es waren mir aber doch 60 Weibchen und 110 Männchen — wohl gezählt — in die Hände gefallen, eine Zahl, welche für meinen Zweck immerhin schon einige Auskunft versprach. Ich will nun im Folgenden die Verhältnisse so wiedergeben, wie sie bei diesem Material sich fanden; in wie weit dieselben eine Rechtfertigung meiner Vermuthung enthalten, mag der Leser entscheiden ¹⁾).

1) Für diejenigen Leser, welchen die Bezeichnung des Hymenopterenflügels nicht gegenwärtig und die oben citirten Abhandlungen nicht zugänglich sind, bemerke ich zum Verständniss des Nachstehenden Folgendes:

Die Zellen des Hymenopterenflügels (cf. Fig. 17, den Vorder-

Figur 1 zeigt uns den normalen Vorderflügel von *Lasius umbratus* ♂ so, wie er bei 15facher Vergrößerung

flügel von *Priocnemis pusillus*, dessen Spitze und Basis weggeschnitten sind, Vergr. 25/1) erhalten ihre Namen von den unter ihnen liegenden Längsadern, oder die letzteren werden nach den über ihnen gelegenen Zellen benannt. Die gleichnamigen Zellen werden von der Wurzel gegen die Spitze gezählt. Es sind nun mit $c_{,,}$, $c_{,,,}$, $c_{,,,,}$ die drei Cubital-, mit r die Radial-, mit $d_{,,}$, $d_{,,,}$ die beiden Discoidal-, mit m die Medial- und mit $s_{,,}$, $s_{,,,}$ die beiden Submedialzellen bezeichnet. Unter r und über $c_{,,}$, $c_{,,,}$, $c_{,,,,}$ liegt also die Radial-, unter $c_{,,}$, $c_{,,,}$, $c_{,,,,}$ und über $d_{,,}$, $d_{,,,}$ die Cubital- und unter $s_{,,}$ und $s_{,,,}$ die Submedialader. Die unter m und über $s_{,,}$ und $s_{,,,}$ hinziehende Vene ist die Medialader; dieselbe behält jedoch ausnahmsweise ihren Namen auch da noch, wo sie mit ihrer Verlängerung unter $d_{,,}$ sich erstreckt, und ist endlich durch eine Querverbindung mit der Cubitalader — hier in $c_{,,}$ — verknüpft. Die unter $d_{,,}$ verlaufende Ader heisst Discoidalader. Die Queradern erhalten ihre Bezeichnung von den Zellen, welche sie trennen, und werden ebenfalls von der Wurzel nach der Spitze gerechnet. Zwischen $c_{,,}$ und $c_{,,,}$ liegt also die erste, zwischen $c_{,,,}$ und $c_{,,,,}$ die zweite, nach aussen von $c_{,,,,}$ die dritte Cubitalquerader. Die beiden Submedialzellen werden von einander geschieden durch die erste Submedialquerader; die zweite Submedialquerader schliesst die Zelle $s_{,,,}$ nach aussen ab und dient der Discoidalader zur Anknüpfung. Zwischen $d_{,,}$ und $d_{,,,}$ befindet sich die erste Discoidalquerader, während die zweite den Abschluss der Zelle $d_{,,,}$ nach der Spitze hin bewirkt. Als Medialquerader endlich wird diejenige Vene bezeichnet, durch welche die Zelle m von $d_{,,}$ und hier auch von $c_{,,}$ getrennt ist. Die beiden am Vorderrande gelegenen Vorderrandadern und die zwischen ihnen liegende Zelle haben für unseren Zweck keine Bedeutung. Ausser diesen Venen — von der den Tenthrediniden und Siriciden zukommenden, bei andern Hymenopteren gelegentlich rudimentär vorhandenen „Lanzettader“ sehen wir hier ab — enthält der Flügel jedoch noch Andeutungen untergegangener Adern. In $c_{,,}$ und $c_{,,,,}$ sowie in $d_{,,}$ und ausserhalb der zweiten Discoidalquerader sehen wir zwei breite, dunkel schattirte Streifen. Beide verrathen uns die Lage absorbirter Längsadern, welche noch genauer durch oben convex — gleich den vollkommenen Adern — hervortretende Linien angezeigt sind. Hier interessiert uns nur die obere, in den Cubitalzellen gelegene, welche ich als convexe Cubitallinie bezeichne. Zwischen je zwei convexe Linien — mögen dieselben nun Venen enthalten oder nicht — ordnet sich nun eine concave, d. h. auf der oberen Fläche vertieft er-

sich darstellt. Die Wurzelhälfte ist intensiv braun tingirt, der Rest nur schwach graulich gefärbt, indessen von der vorigen Partie nicht scharf geschieden. Diesen Verhältnissen wird es mit zuzuschreiben sein, dass in der Saumhälfte die concaven Linien durch ihre lichtere Färbung nicht hervortreten, wie auch ihre Vertiefungen ausgeglättet, kaum noch bemerkbar sind. Doch ist eine Faltung, welche von der kleinen trapezoidischen Discoidalzelle d ausgehend etwa in der Mitte zwischen der Cubital- und der Discoidalader zum Saume zieht, noch einigermaßen deutlich ausgesprochen. Von der Wurzel hingegen zieht scharf und sehr deutlich ausgeprägt durch die Submedialzellen s, und s₁, dicht über der Submedialader, die hell durchscheinende concave Submediallinie. Auf der 1. Submedialquerader erzeugt sie die als Einschnitt bezeichnete Störung; die 2. Submedialquerader indess ist ganz von ihr durchschnitten und aufgelöst, so dass diese Zelle nun nach aussen offen erscheint. Eine zweite concave, ebenfalls hell durchscheinende Linie findet sich in der Medialzelle m, dicht unter der Unterrandader; es ist die concave Mediallinie, die aber für die folgende Betrachtung besondere Wichtigkeit nicht besitzt. Da, wo die concave S. M. L. in den Unterrand des Flügels ausläuft, erzeugt sie in diesem Rande einen Ausschnitt. Diesem Punkte gegenüber sind am Vorderlande die beiden Randadern durch den „Costaleinschnitt“ durchschnitten¹⁾. Aus diesem Einschnitt pflegt im Bogen

scheinende, Linie ein. Die Gründe, welche dafür sprechen, auch diese Linien als morphologische Aequivalente concav gelegener Venen anzusehen, sind in der Abhandlung „Ueber Insectenflügel“ zusammengestellt. Durch die Gesammtheit aller dieser Linien wird nun der Hymenopterenflügel auf einen Urflügel von fächerartigem Bau zurückgeführt, wie er noch gegenwärtig bei den Pseudoneuropteren sich findet. Jene concaven Linien bezeichne ich wieder nach den Zellen als obere, untere, concave Cubitallinie, Discoidallinie etc. etc., auch erscheinen sie, besonders bei tingirten Flügeln, hell.

1) Beide Punkte dürften für die Orientirung besondere Wichtigkeit besitzen. An ihnen und mit Hülfe der überall gleichen Zellenbezeichnungen wird der Leser sich in den gezeichneten Flügelfragmenten hoffentlich leicht zurecht finden.

durch die erste Cubitalzelle c, und alsdann oberhalb der Cubitalader die „obere concave Cubitallinie“ zu verlaufen¹⁾. Die Radialader fehlt; dagegen ist die Cubitalader doppelt, indem sie einen oberen und unteren Zweig besitzt. Indessen geht diese Spaltung keineswegs in der gewöhnlichen Weise durch eine blosse Gabelung vor sich; vielmehr strahlen beide Aeste aus einem Fleck hervor, dessen Ansehen schon auf eine Verschmelzung, ein Zusammenfliessen ehemals getrennter Adern, hindeutet. Man könnte nun allerdings diesen oberen Zweig auch für die Radialader gelten lassen wollen und würde dann nur eine einfache Cubitalader vor sich haben. Doch halte ich die bei den Autoren übliche, auch hier vorgetragene Ansicht für die richtige und sehe in dieser Ader eine venöse Ausbildung der „convexen Cubitallinie“, welche ja auch bei *Apis mellifica*²⁾, manchen Scolien, den Gattungen *Mutilla* und *Chali-*

1) Cf. „Ueber Insectenflügel“ Taf. 1, Fig. 1 u. 2; der Leser wird unschwer die bezeichneten Linien wieder erkennen.

2) Als ich in der Abhandlung über Insectenflügel die mittlere, schräg liegende, Cubitalquerader von *Apis* für ein Homologon der convexen Cubitallinie in Anspruch nahm, hatte ich die brasilianische Gattung *Melipona* nicht vor mir. Der zoologischen Section in Münster verdanke ich ein Exemplar dieser Gattung, dessen Species-Bezeichnung ich jedoch nicht zu eruiere vermag. Wenn über den in Frage stehenden Punkt überhaupt noch Zweifel bei mir vorhanden wären, so würden die letzten derselben durch die bei *Melipona* sich findenden Verhältnisse gehoben sein. Die convexe Cubitallinie hat hier ganz genau dieselbe Lage wie die mittlere Cubitalquerader von *Apis*. Der Flügel von *Melipona* ist aus dem der Gattung *Apis* durch Auflösung einiger Adern hervorgegangen. Zunächst sind die beiden Defecte an der Spitze der mittleren Cubitalzelle und oben an der inneren Discoidalquerader, welche bei *Apis* nur ausnahmsweise vorkommen (cf. „Ueber Insectenflügel, Tafel 5), zur Regel geworden. Die Cubitalader ist aufgelöst bis zum „kritischen Punkt“ — jener Stelle, wo die beiden diese Ader begleitenden concaven Linien sich zu vereinigen streben, die Vene deprimiren, auf derselben (*Ichneumon*en und *Tenthredin*iden) einen hellen Fleck oder auch eine Durchschneidung (*Chrys*iden und manche *Crabron*iden, „Ueber Insectenflügel“, Taf. 1, Fig. 3—6) hervorrufen — und wenig darüber hinaus; die Lage der resorbirten äusseren

cadoma in dieser Form erscheint und sich auch sonst durch die Erzeugung von Aderspitzen und Ausbiegungen auf den Cubitalqueradern bemerklich macht. Für eine solche Auffassung spricht besonders die Lage dieses Aderastes mitten im Cubitalraum (S. Fig. 3, Vdflgl. von *Myrmica*, Vergr. 15/1), seine Erstreckung weit wurzelwärts bis in die erste Cubitalzelle und seine Neigung, mit der Cubitalader und nicht der Radialader in Verbindung zu treten (S. Fig. 2, den Vdflgl. von *Ponera*); ausserdem hat die Gattung *Myrmecina* Curt. noch eine besondere Radialader (Dr. Gustav L. Mayr, die europäischen Formiciden, Wien 1861, pag. 73, Fig. 35). Die Entstehung jenes Aderfleckes am Verbindungspunkte beider Cubitaladerzweige ist nun sofort klar, wenn man die Flügel von *Ponera* (Fig. 2) und *Myrmica* (Fig. 3) zur Vergleichung heranzieht. Augenscheinlich kommt der *Myrmica*-flügel der ursprünglichen Bildung noch am nächsten, nur mag vielleicht das freie Ende der oberen Cubitalader in C. Z. 1 mit dem unteren

Discoidalquerader ist unten auf der Discoidalader noch deutlich ausgesprochen durch ihren nach oben convexen Bogen, welcher völlig so wie bei *Apis* erscheint. Die innerste Cubitalquerader entspricht genau der von *Apis*, ist aber von ihrem oberen Einschnitte aus zum Theil aufgelöst; die mittlere Cubitalquerader wird noch durch die erwähnte convexe Linie dargestellt. Von der äussersten Cubitalquerader sehe ich keine Andeutung mehr. Wenn nun auch in Rücksicht auf diese Flügelverhältnisse der Zusammenhang von *Melipona* und *Apis* als sicher angesehen werden muss, nähert sich doch anderseits *Melipona* durch ihre in ganz flachem Bogen gestellten Ocellen wieder den Bombiden und verbindet so diese in den Sammeleinrichtungen und der Lebensweise übereinstimmenden Bienenformen. Damit stimmt es völlig überein, dass der Flügel von *Apis* auf den der Bombiden zurückgeführt werden kann (cf. „Ueber abnorme Zellenbildungen von Hymenopterenflügeln“).

Hinsichtlich der Gattung *Scolia* bemerke ich, dass die vor mir befindliche *quadripunctata* F. eine venös ausgebildete convexe Cubitallinie besitzt; einer Species, die ich in der Sammlung der zoologischen Section in Münster sah, aber zu notiren vergass, fehlt diese Ausbildung. Aber genau in der Richtung der fehlenden Vene verläuft eine convexe Linie, so deutlich und scharf ausgeprägt, dass ich, wiewohl eine solche Bildung zu erwarten stand, davon frappirt wurde.

Aste noch durch eine Querader verbunden gewesen sein, so dass sich zwei kleine viereckige Zellen bildeten; denn die Zahl dieser Quervenen schwankt und variirt gelegentlich bei den beiden Flügeln desselben Individuums. Aus einem solchen, der Gattung *Myrmica* nahestehenden Flügel wird nun die *Ponera* eigenthümliche Verknüpfung der beiden Cubitaladerzweige (Fig. 2) und endlich durch Zusammenziehung der dazwischen gelegenen Zellen die Fleckbildung von *Formica*, *Lasius* etc. hervorgegangen sein. Es haben nun, wie im Folgenden gezeigt werden soll, viele Flügel der vorliegenden Species die Neigung, durch Rückschlag in eine verwickeltere Form zurückzugehen. An solchen Exemplaren müsste sich, wenn die vorgebrachte Erklärung jenes Flecks die richtige ist — sie beruht in der That auf einer so nahe liegenden Annahme, dass ihr wohl kaum widersprochen werden wird —, ein Bestreben zeigen, die verschmolzenen Aderzweige wiederum zu trennen, und es müsste sich dies in Verbreiterung auf Kosten der Länge, vielleicht gar in Zerlegung und Bildung kleiner Zellen an jenem Fleck bemerkbar machen. Diese Erscheinung liegt in der That vor; die Gestalt des Venenflecks schwankt in der angegebenen Weise (cf. Fig. 5 und 8), und dies ist für Jeden, der darauf achten will, so auffällig, dass ich mir die Mühe, über diesen Punkt genaue mikroskopische Messungen anzustellen, ersparen durfte. Eine wirkliche Zerlegung habe ich nun allerdings bei *Lasius umbratus* nicht beobachtet; doch zeichnete ich (Fig. 4, Vergr. 5/1) einen in meinem Besitz befindlichen Flügel von *Camponotus ligniperdus* Latr., welcher an der fraglichen Stelle zwei kleine von Venen umflossene Inseln besitzt und dadurch die zusammengezogenen Zellen, deren zwei anzunehmen sein dürften, noch andeutet.

Unmittelbar hinter dem Anknüpfungspunkte der Discoidalquerader — wenig saumwärts von der Zelle d, — besitzt die Cubitalader regelmässig (bei *L. umbratus* nämlich) eine gut ausgesprochene Verdünnung, welche jedoch nicht für den „kritischen Punkt“ angesehen werden darf, indessen doch wohl bei weiterer Ausbildung zu einer Durchschneidung der Cubitalader führen können.

An dieser Stelle ist in der That bei gewissen Hymenopteren (den Ichneumoniden, manchen Braconiden, der Mordwespengattung *Oxybelus*) die Cubitalader aufgelöst, so dass die Cubitalzelle mit der unter ihr liegenden Discoidalzelle zu einer einzigen „Disco-Cubitalzelle“ ganz oder theilweise verschmolzen erscheint. In den citirten Abhandlungen wurde darauf hingewiesen, wie die dieser Resorption vorhergehende Venendurchschneidung dicht vor der Medialquerader, also wenig vor einer Linie eingetreten sein müsse, welche quer durch den Flügel vom „Costaleinschnitt“ des Vorderrandes zum Ausschnitt des Hinterrandes gezogen werden kann. Zu den dort angeführten Gründen mag das Verhalten des *L. umbratus* als eine weitere Stütze dieser Behauptung nachträglich noch hervorgehoben werden. In Fig. 5 wurde diese Verdünnung der Cubitalader berücksichtigt.

Es mögen nun die abnormen Vorkommnisse der Vorderflügel jener 170 Exemplare zur Darstellung gelangen. Dieselben wurden genau tabellarisch aufgenommen, gleichzeitig jedoch auch versucht, den Grad der Ausbildung einigermaßen zu berücksichtigen. Stark und auffallend ausgeprägte Abweichungen wurden einfach notirt, diejenigen, welche wohl nur durch besonders darauf gerichtete Aufmerksamkeit erkannt waren, durch eine Klammer (), zweifelhafte durch ein Fragezeichen (?) kenntlich gemacht. Es braucht wohl nicht ausdrücklich bemerkt zu werden, dass eine scharfe Grenze zwischen diesen drei Kategorien nicht vorhanden ist, vielmehr dieselben nur auf einer ungefähren Schätzung beruhen.

A. Die einzige vorhandene Discoidalquerader kann durchbrochen sein und ganz oder theilweise resorbirt¹⁾.

1) Diese Neigung der Discoidalquerader bei den Formiciden, sich aufzulösen, ist schon anderweitig bemerkt; ich füge die Angaben, die ich bei Mayr (die europäischen Formiciden, Wien 1861) über diesen Punkt finde, hier ein: *Tapinoma*, Flügel meist mit einer Discoidalzelle (l. c. pag. 41); *Cataglyphis*, Flügel mit einer oft nicht ausgebildeten sehr kleinen Discoidalzelle (ebendasselbst pag. 44); *Lasius*, „bei einigen Arten fehlt manchmal durch Ausbleiben der rück-

Die Durchschneidung dieser Vene ist etwa in ihrer Mitte erfolgt, und je nachdem die Auflösung nach oben oder unten oder nach beiden Seiten gleichzeitig fortschritt, entstehen folgende Formen: a. Die Ader hat in der Mitte eine Lücke, ist aber noch durch eine obere und untere Ader Spitze angedeutet (Fig. 11, ♂, Vergr. 15/1). b. Die untere Hälfte der Querader ist unterdrückt, die Discoidalzelle ist also unten offen (Fig. 8, ♂, Vergr. 15/1). c. Die Resorption hat die obere Aderhälfte ergriffen, so dass die Zelle nun oben geöffnet ist (Fig. 9, ♂, Vergr. 15/1). d. Die Querader ist völlig unterdrückt und die Discoidalzelle fehlt ganz; gewöhnlich ist alsdann auf der Cubitalader dicht vor ihrer Verdünnung noch eine ganz schwache Spur der untergegangenen Ader zu bemerken (Fig. 5, ♂, Vergr. 15/1). Jene 110 Männchen zeigen nun die Form a (Fig. 11) nur zweimal. Die Zelle b (Fig. 8) kommt dreizehnmal, c (Fig. 9) nur einmal, das völlige Fehlen der Ader d (Fig. 5) zwölfmal vor. Auf diese 110 Individuen fallen demnach 28 — auf je 4 Thiere ungefähr 1 — Vorkommnisse in irgend einem Grade defecter Discoidalqueradern. **Dagegen findet sich bei den untersuchten 60 Weibchen nur ein einziger derartiger Fall, welcher der Klasse c (Fig. 9) angehört!** Augenscheinlich neigen an dieser Stelle die Männchen weit stärker zu progressiven¹⁾ Bildungen, als die Weibchen. Die letzteren scheinen conservativer Art, die ersteren dagegen rabiate Fortschrittler zu sein.

laufenden Rippe die Discoidalzelle“ (daselbst pag. 49). Wir sehen hier thatsächlich durch Vereinfachung wenig complicirtere Venennetze in die nicht ganz so verwickelte Configuration nahe stehender Gattungen (z. B. den Flügel von *Lasius* in den von *Camponotus*, Fig. 1 u. 5 u. 4) übergehen, und dieser noch nicht abgeschlossene, zu hin und her schwankenden Formen führende, Prozess ist eine directe Bestätigung meiner Ansichten, die ich bildete, ohne das interessante Material der Formiciden eingehender berücksichtigt zu haben.

1) Ob solchen Venenreductionen wohl noch andere morphogenetische Causalmomente als die Oekonomie des Baumaterials zu Grunde liegen?

Die Abweichungen, welche nun vorzuführen sind, betreffen sämmtlich Fälle von überzähligen Venen, resp. Andeutungen derselben, und werden wohl consequenter Weise als Rückschlagserscheinungen auf näher oder ferner liegende Stammformen aufzufassen sein.

I. Da, wo die Discoidalader — die unterste in den Saum auslaufende Längsader — ziemlich nahe ihrem Ursprung auf der zweiten (äussersten) Submedialquerader den höchsten Punct ihrer nach oben gerichteten Convexität erreicht, erhebt sich nicht selten eine Aderspitze, ein Rudiment einer untergangenen zweiten Discoidalquerader. Das Auftreten des Rudiments genau auf diesem Puncte ist wiederum eine Bestätigung früherer über die Venenspannung vorgebrachter Aufstellungen ¹⁾. Den äussersten Grad von Länge, den ich diese Ader erreichen sah, zeichnete ich in Fig. 12; gewöhnlich tritt sie kürzer, stets aber genau auf demselben Puncte der Discoidalader, auf. Man wird nun schon erwarten, ein zweites, derselben resorbirten Vene angehöriges, Rudiment auf der Cubitalader auftreten zu sehen, und dies ist in der That der Fall; die betreffende Aderspitze findet sich der vorigen gegenüber und erstreckt sich natürlich nach unten (Fig. 7, 6, Vergr. 15/1). Beide Rudimente verhalten sich genau wie die vorhin betrachteten Reste der normalen Querader — wo sie nämlich defect erscheint —, doch habe ich das obere niemals die in Fig. 6 gezeichnete Länge überschreiten sehen, eine wirkliche Verschmelzung mit der unteren zu einer vollständigen Querader so-

1) „Ueber Insectenflügel“. Die Flügelvenen befinden sich in einem gewissen Zustande der Spannung, so dass sie an ihren Verknüpfungspunkten Winkel bilden; die Ausbiegungen der Längsvenen entstehen demnach durch angeknüpfte Quervernen, wie die letzteren wiederum durch die ersteren abgelenkt werden. Wird nun eine Vene unterdrückt, so lässt sich ihr Anknüpfungspunkt gewöhnlich — sehr häufig wenigstens — an dem gebogenen Verlaufe der restirenden Ader noch erkennen, wie auch umgekehrt solche convexe Stellen auf untergegangene Adern hindeuten, die durch Rückschlag wirklich nicht selten zu Tage treten. Solche Fälle wurden in der Abhandlung über abnorme Zellen etc. in hinreichender Menge gezeichnet.

mit nicht beobachtet¹⁾. Im Uebrigen liegen die Verhältnisse hier gerade so, wie in dem unter A betrachteten Falle, nur ist die dort ~~sub~~ d betrachtete Möglichkeit — das gänzliche Fehlen — die häufigere und darum von den Autoren als specifisch — sogar generisch — betrachtet. Bezeichnen wir wieder mit a das Auftreten beider Spitzen, mit b das der oberen, mit c das der unteren allein, so liegen bei den 110 Männchen folgende Verhältnisse vor: Der Fall a findet sich zweimal, der Fall b einunddreissigmal, der Fall c sechsmal; doch sind unter b zwei zweifelhafte und drei schwach ausgeprägte Vorkommnisse notirt. Vernachlässigen wir die unsicheren Fälle, so bleiben immerhin 37 Flügel mit zweifellosen, stets an derselben Stelle hervortretenden Andeutungen, so dass durchschnittlich auf etwa drei Individuen ein solcher Flügel kommt²⁾. Die 60 Weibchen zeigen nur viermal den Fall b und zweimal in schwacher Andeutung den Fall c. Nur auf zehn Exemplare kommt hier ein sicheres Rudiment.

II. Wo in der Abhandlung über Insectenflügel die Verhältnisse in der Medialzelle besprochen wurden, ist auf die häufiger vorkommende Bogenbildung ihrer Querader hingewiesen und diese Erscheinung als ein „verdächtiger Umstand“ bezeichnet. Mehr durfte aus Mangel an Thatsachen nicht behauptet werden; doch ist es nur eine Consequenz der über die Entstehung solcher Ausbiegungen vorgebrachten Erklärung, zu erwarten, dass an dieser Stelle jene Con-

1) Der Leser trage das Rudiment der Fig. 7 in Fig. 12 ein, so werden beide Spitzen durch eine kleine Lücke getrennt bleiben, welche den Durchschneidungspunkt markiren dürfte. Ich wage nicht, diesen Defect der concaven oberen Discoidallinie zuzuschreiben, da die hier liegende Faltung nur sehr flach, keineswegs scharf eingeschnitten ist, man mir also mit Recht vorwerfen könnte, dass ich den Boden der sicheren Thatsachen verlassen hätte. Freilich sind auch bei den Tenthrediniden die concaven Linien stark ausgeglättet und doch in ihren Wirkungen auf die Queradern denen der Bienen etc. gleich.

2) Hierbei ist allerdings die correlative Variabilität ausser Betracht gelassen.

vexität in eine in die Medialzelle übertretende Spitze sich umzubilden vermögen. Solche Fälle indess hatte ich bislang trotz aller darauf gerichteten Aufmerksamkeit nicht aufzufinden vermocht. Hier, bei *Lasius umbratus*, nun existirt dieselbe in schöner Ausbildung (Fig. 12, ♂, Vergr. 15/1, wurzelwärts an der Zelle d); sie scheint eine rückwärts geführte Verlängerung der Cubitalader zu sein. Die 110 Männchen haben jene Spitze siebenmal gut, einmal schwach, einmal zweifelhaft, also achtmal sicher ausgeprägt. Die 60 Weibchen zeigen dieselbe auch nicht ein einziges Mal, selbst nicht in zweifelhafter Andeutung. Uebrigens finde ich diese Bildung nach nochmaliger Durchsichtung meiner Pompiliden dennoch an einem *Priocnemis pusillus*, dessen Flügel gerade mit Rücksicht auf diesen Umstand zur Zeichnung (Fig. 17) ausgewählt wurde. Während die Männchen in dem sub A betrachteten Verhältniss eine auffallende Neigung zur Production einfacherer Formen darbieten, zeigen sie umgekehrt in den Fällen I und II ein Streben nach grösserer Complication. Der ganze Fall wird noch verwirrender durch die Erscheinung, dass fast in sämtlichen nun zu schildernden Anomalien die Weibchen es wiederum sind, denen die grössere Zahl überzähliger Bildungen zukommt. So viel aber dürfte jetzt schon klar geworden sein, dass die Vermuthung, welche zu dieser Untersuchung hinleitete, durch die bisherigen Ergebnisse derselben in gewissem Grade bestätigt ist; es müsste denn ein rein zufälliges Zusammentreffen vorliegen, worüber die Resultate weiterer Forschungen abzuwarten sein werden.

III. Vor dem aus der Verschmelzung beider Aeste gebildeten Fleck bildet die Cubitalader nach unten einen oft unmerklichen Bogen. Derselbe geht in einem Fall bei einem Männchen in eine Spitze über, wie in Fig. 22 gezeichnet wurde.

IV. Der untere Ast der Cubitalader hat saumwärts von dem Venenfleck einen nach unten convexen Bogen; derselbe verdankt seinen Ursprung zwei unterdrückten Venen, von denen hier die innerste betrachtet werden soll (Fig. 7, 16 und 18). Bei den Männchen wurde dieselbe einmal gut und einmal schwach, bei den Weibchen dagegen drei-

mal stark, dreimal wenig und fünfmal zweifelhaft entwickelt gefunden.

V. Die äussere dieser beiden Adern ist schräg nach unten saumwärts gerichtet und selbst wieder ein wenig nach unten convex; sie gleicht so eher einer Längs- als einer Querader (Fig. 16, ♀ 15/1). Bei den Männchen wurde sie sechsmal stark, viermal zweifelhaft, bei den Weibchen neunmal stark, viermal schwach, viermal zweifelhaft notirt.

VI. Etwa in der Mitte der Cubitalzelle steht auf der Cubitalader ein Rudiment einer Querader (Fig. 15, ♀, 15/1); dasselbe dürfte einer Verbindungsader der Cubitalzweige, wie sie in Fig. 3 die kleine Zelle c,, bildet, entsprechen. Gewöhnlich liefert es nur eine knotige Verdickung und wurde dann als zweifelhaft angemerkt. Die Männchen zeigten diese Spitze dreimal gut, dreimal schwach, einmal zweifelhaft, die Weibchen dagegen fünfmal gut, zweimal schwach, elfmal zweifelhaft. Doch traf ich häufig auf Spuren, die mir zu unbedeutend schienen, sie auch nur als zweifelhaft zu erwähnen, wiewohl dieselben genau an der beschriebenen Stelle auftraten.

VII. Die zweite — nach aussen offene — Submedialzelle ist von oben her durch eine an die Medialader angeknüpfte Querader halb getheilt (Fig. 23, ♀, Vergr. 15/1). Diese Form findet sich nur einmal bei einem Weibchen.

VIII. Eine andere, ebenfalls von der Medialader ausgehende, Aderspitze ragt weiter saumwärts schräg in die zweite Submedialzelle hinein. Sie kommt von demjenigen Theil der Medialader, welcher die Zellen d, und s,, trennt (Fig. 10, ♀, Vergr. 15/1). Die Männchen weisen nur drei zweifelhafte Fälle auf, die Weibchen hingegen in fünf Fällen eine starke, in einem Falle eine geringe, in vier Fällen eine zweifelhafte Ausprägung.

IX. Der Cubitaladerfleck besitzt eine gewisse Neigung nach unten in geringer Divergenz mit dem unteren Cubitalaste zu einer Venenandeutung auszufliessen, in der Weise, wie seine Abbildung in Fig. 19 (♀, Vergr. 25/1) darstellt. Bei den Männchen war nur eine zweifelhafte Andeutung, bei

den Weibchen viermal eine klare, einmal eine schwache Spitze vorhanden.

X. Ein Weibchen besitzt an der Discoidalzelle eine kleine Ader, die jedoch in die Cubitalzelle hineinragt (Fig. 13, ♀, Vergr. 15/1); ein anderes, ebenfalls weibliches Exemplar, liefert davon eine, jedoch recht fragliche, Andeutung; ein drittes, wiederum weibliches, Individuum bietet die Erklärung durch eine Form, die in Fig. 14 (♀, Vergr. 25/1) dargestellt ist. Die Trennungsader der Medialzelle m und der Cubitalzelle c, gabelt sich nämlich nach unten¹⁾; der unterdrückte äussere Ast der Gabel wird durch jene Spitze reproducirt.

XI. Bei einem Männchen findet sich an der Discoidalquerader eine saumwärts gerichtete Spitze (Fig. 6, ♂, Vergr. 15/1), aber nur an einem Flügel.

XII. Dieselbe Discoidalquerader ist bei einem Weibchen nach unten gegabelt, der innere Ast aber nur in Gestalt einer Spitze vorhanden (Fig. 21, ♀, Vergr. 15/1).

Im Vorstehenden habe ich gewissenhaft alle Abweichungen aufzählen wollen, die ich nach wiederholter Durchsicht jener 170 Exemplare auffand. Der Genauigkeit wegen glaubte ich, auch unbedeutende Kleinigkeiten nicht übergehen zu sollen.

Ich widerstehe der Versuchung, Beziehungen zwischen einigen der vorgeführten Anomalien und solchen aufzustellen, die in den erwähnten Arbeiten bei anderen Hymenopteren nachgewiesen sind, gedenke jedoch noch einer Kleinigkeit, welche ihr Interesse nur darin besitzen kann, dass sie eine frühere Behauptung bestätigt. In den Insectenflügeln wurden die bei Tenthrediniden in den Cubitalzellen vorhandenen Flecken erwähnt; dieselben sind in der Abhandlung über abnorme Zellen in den Zeichnungen auf Täfelchen 18 berücksichtigt. Dort wurden sie ebenfalls als Venenrudimente angesprochen, und dafür liefert *Lasius umbratus* den Beweis, indem er zugleich die Entstehungsweise derselben vor Augen führt.

1) Diese Ader ist sicher eine Quervene und von dem unteren Theile der Medial-Querader gesondert zu halten.

Ich wurde hier auf solche Fleckbildungen erst spät aufmerksam und habe möglicherweise deren übersehen; alle aber, die ich bis jetzt beachtete, stehen in Beziehung zu den beschriebenen Rudimenten. Die Entstehungsweise ist folgende: Die Unterdrückung jener überzähligen Adern geht bisweilen so vor sich, dass sie vor ihrer Spitze sich zusammenziehen und einen Theil abschnüren¹⁾, welcher nun als Fleck persistirt. Solche Flecken können nun je nach der Länge des abgeschnürten Stückes mehr rund oder länglich und in Folge der schwankenden Länge des erzeugenden Rudiments in ihrer Lage verschieden sein, müssen aber immer auf der dem zugehörigen Venenrest vorgeschriebenen Linie sich finden. Die Richtigkeit dieser Auffassung ist einmal durch die Lage der Fleckbildungen, dann aber auch durch das Vorkommen der verschiedensten Uebergangsbildungen sicher gestellt; es kamen Fälle vor, in denen es zweifelhaft blieb, ob eine Venenspitze oder nur ein Fleck zu notiren war.

Für die unter I rubricirte untergegangene Discoidalquerader (Fig. 12 und 7) wurden derartige Flecken bei den Männchen sechsmal, bei den Weibchen ebenfalls sechsmal angemerkt. Sie liegen theils näher der Cubital-, theils näher der Discoidalader, und es lässt sich in jedem Fall noch angeben, ob sie von dem oberen oder unteren Theil der resorbirten Ader erzeugt wurden (Fig. 13, 16, 18). Den in Fig. 20 vor der Discoidalquerader eingetragenen Fleck wird der Leser gewiss auf die Spitze XI (Fig. 6) beziehen; er findet sich bei den Männchen zweimal, bei

1) Man wird natürlich über das Zustandekommen dieses Vorgangs keine Rechenschaft von mir fordern. Gewöhnlich geschieht die Resorption einer Vene in der Weise, dass die Wände des Aderrohrs vor dem Ende verschmelzen und so einen früheren Abschluss desselben bewirken. Indem dieser Process auf der Ader vorschreitet, verkürzt er dieselbe; doch bleibt der Verlauf des aufgelösten Theiles noch mehr oder minder deutlich ausgesprochen durch dunkel schattirte, nach oben erhaben hervortretende Streifen. Als Ausgangspunkt dieses Vorganges dient das Saumende der Venen, im Inneren des Netzes jedoch die erwähnten „Einschnitte“.

den Weibchen zweimal. Die unter V beschriebene Schrägader (Fig. 16) ist fünfmal durch einen Fleck vertreten, zweimal bei den Männchen, dreimal bei den Weibchen (Fig. 18, ♀, Vergr. 15/1; bei dem gezeichneten Flügel war — wie nicht selten — der Verlauf des unterdrückten Rudiments noch durch eine tingirte, oben convex hervortretende, Linie markirt). Der Fleck der Fig. 8 ist augenscheinlich ein Aequivalent der Spitze III (Fig. 22); endlich entspricht der Fleck der Figur 10 offenbar dem Aderrest VII der Figur 22; beide kommen nur je einmal vor.

Wenn wir diese Flecken und die zweifelhaften Fälle ausser Betracht lassen, so kommen wir schliesslich zu folgender Uebersicht:

Ge- schlecht	Zahl	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sa.	%
♂	110	28	37	8	1	2	6	6	—	—	—	—	1	—	89	80,9
♀	60	1	6	—	—	6	13	7	1	6	5	2	—	1	48	80,0
Sa.	170	29	43	8	1	8	19	13	1	6	5	2	1	1	137	80,6

Mit den Anomalien mancher Drohnen — unter einer Series von 243 Stück waren nur 10, welche nach genauer Prüfung als völlig regelrecht gebildet anerkannt werden mussten — lassen sich die vorstehenden Resultate freilich nicht vergleichen; dennoch dürfte wohl Niemand erwartet haben, bei fünf Individuen durchschnittlich viermal auf Bildungen zu stossen, welche im Speciescharacter hinsichtlich des Flügels nicht vorgesehen, dennoch, wo sie erscheinen, streng an eine vorgeschriebene Lage gebunden sind, welche sich für einige aus allgemeinen Gesichtspunkten voraussagen liess ¹⁾. Beachtenswerth dürfte weiter der Umstand sein, dass beide Geschlechter in fast gleich starkem Grade abzuweichen suchen, andererseits jedoch in der Ver-

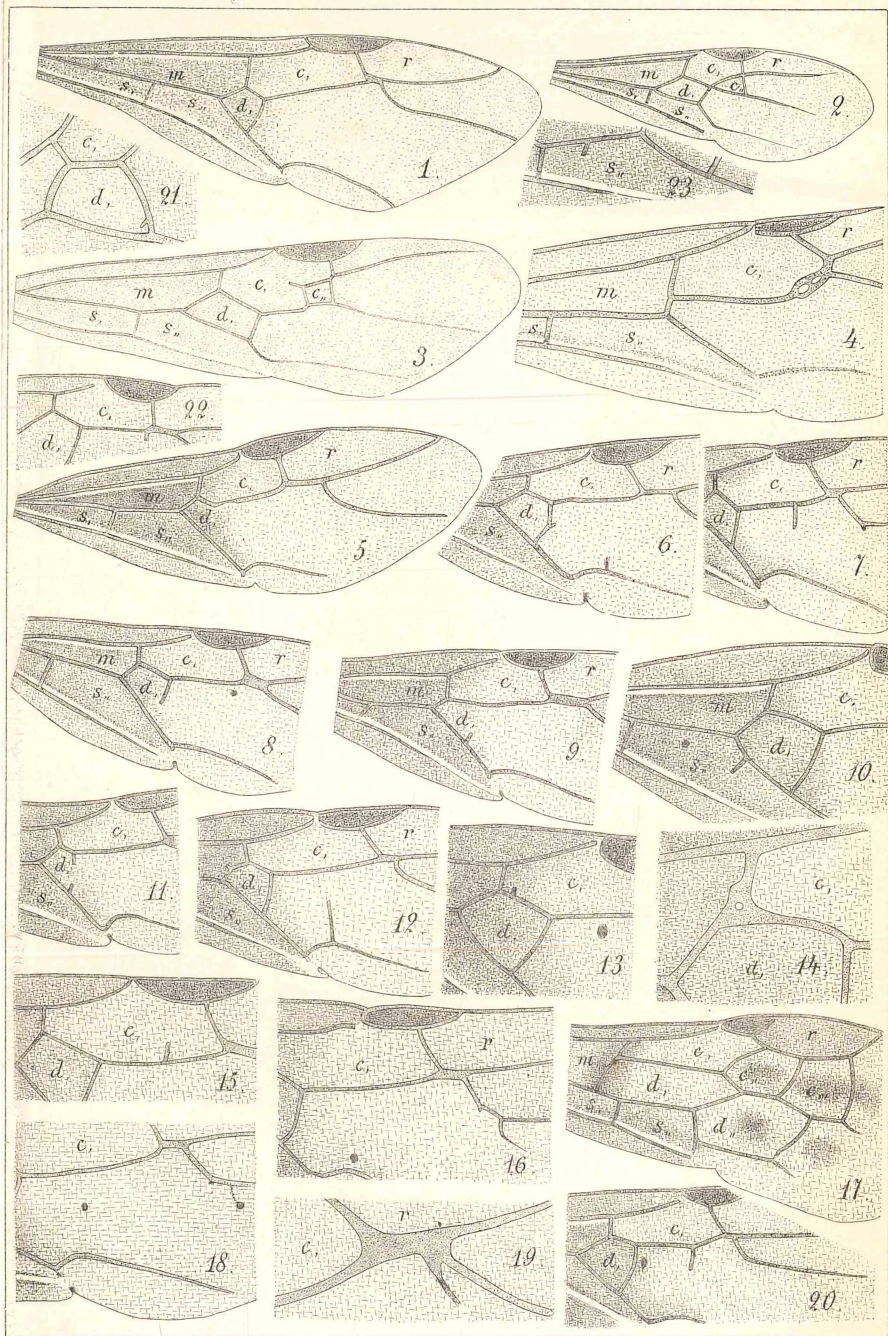
1) Hiervon könnte man nur die vereinzelt auftretenden Anomalien ausschliessen wollen.

theilung der Abnormitäten auffallend grosse Unterschiede zeigen. Gegenüber der völlig undurchdringlichen Dunkelheit, in welche die Gesetze des Wachsthum's für uns gegenwärtig noch gehüllt sind, ist es ein aussichtsloses Unternehmen, nach Momenten zu suchen, welche über diesen Punkt Licht verbreiten möchten.

Aderverhältnisse ¹⁾ besitzen wohl ziemlich allgemein eine ausgesprochene Neigung, zu schwanken, und bieten für eine gewisse Art von Naturbetrachtung schon deswegen Interesse dar; sie sind aber langwierig zu untersuchen, und ich glaube daher nicht, dass Jemand Lust verspüren möchte, die Circulationswege eines Wirbelthieres an Hunderten von Individuen zu vergleichen. Hier jedoch, in solchen Flügeln, haben wir ein kleines, nett umschriebenes, leicht zugängliches Gebiet vor uns, welches gelegentlich solche Mengen phylogenetischer Hinweise gewährt, wie man sie sonst vergeblich suchen dürfte, und dadurch unmittelbar zum Studium einladet. Zoologen freilich, die ihrer ganzen Natur nach mehr Gefallen daran finden, vereinzelte Thatsachen anzuhäufen, als wenige sinnvoll zu verknüpfen, werden wenig Neigung besitzen, die hier eingeschlagenen Wege zu betreten. Diese Erwägung hält mich indess nicht ab, auf dies kleine Forschungsgebiet nochmals hinzuweisen, da ich aus Erfahrung weiss, dass es leichte und mannigfach fesselnde Ausbeute gewährt.

Schwelm, Ende November 1879.

1) Athmungs- und Blutcirculationsverhältnisse dürften doch wohl als Ausgangspunkte der Flügeladerbildung zu betrachten sein.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Adolph E.

Artikel/Article: [Ueber das Flügelgeäder des Lasius umbratus Nyl. 35-53](#)