Ueber das Flügelgeäder der finnischen Dendrometriden

von

Dr. *Alfred Poppius* in Åbo.

Mit Tafel I.

Es ist Jedem genugsam bekannt, dass verschiedene Schriftsteller allzuoft ein und demselben Organ verschiedene Namen gegeben haben. In dieser Hinsicht möchte ich an die Namen erinnern, welche die sog. Adern oder Rippen des Schmetterlingsflügels von verschiedenen Autoren bekommen haben. Es schien am einfachsten, die Rippen mit Nummern zu bezeichnen. So hat schon der schwedische Forscher Dalman (Kongl. sv. vet. akad. handlingar 1816) die Rippen mit Nummern belegt, wobei er an den Hinterflügeln von vorne und an den Vorderflügeln von hinten zu zählen anfing. Erst Herrich-Schäffer stellte ein auf das Geäder gegründetes System auf. Er nummerirt ebenfalls die Rippen, beginnt aber die Reihenfolge sowohl an den Hinterflügeln als auch an den Vorderflügeln von hinten. Wie einfach es auch scheint, die Rippen mit Nummern zu bezeichnen, so stösst man doch hierbei auf nicht geringe Schwierigkeiten. Selbst bei ein und derselben Art kommt es nämlich vor, dass eine Rippe bald vorhanden ist, bald fehlt. Wird nun in letzterem Falle die Zählung ohne Rücksicht auf die fehlende Rippe fortgesetzt, würden entsprechende Rippen bald eine höhere bald eine niedrigere Nummer erhalten. Noch häufiger aber würde dies der Fall sein bei nahe verwandten Arten, deren Rippenzahl eine verschiedene ist. Und damit kommen wir auf eine vergleichend-morphologische Frage, nämlich diejenige, welche Rippen bei den betreffenden Arten gleichwerthig sind. Selbst Herrich-Schäffer hielt sich nicht genau an die Nummerfolge, denn alle diejenigen Rippen, welche nach der hinteren Mittelrippe aus der Wurzel entspringen, bekamen bei ihm die Nummer 1 und wurden mit 1a, 1b u. s. w. bezeichnet. Ebenfalls reservirte er die Nummer 5 für die von der Querrippe ausgehende Rippe, wenn diese auch fehlt. Die Rippe 5 verschwindet aber bei den Dendrometriden in den Hinterflügeln nach und nach, wodurch eine ganz vollständige Reihe von Zwischenformen zu Stande kommt, wie schon Adolph erwähnt hat. So ist die Rippe 5 an den Hinterflügeln bei

den Gattungen *Selenia* und *Ploseria* vorhanden und fast gleich deutlich wie die übrigen Rippen, bei *Amphidasia* und *Biston* ist sie schwächer, ebenso bei *Scoria*, woselbst sie oft fehlt. Reste dieser Rippe sind u. a. bei *Opisthograptis* (*Rumia*) und *Hypoplectis* zu finden. Bald ist der Raum zwischen 4 und 6, obgleich 5 fehlt, gleich breit, als ob letztere vorhanden wäre, bald ist dieser Zwischenraum nicht breiter, als die Entfernung zwischen den übrigen Rippen. Es unterliegt also keinem Zweifel, welche Rippe ausgefallen ist. Die eigentliche Schwierigkeit entsteht aber erst beim Bestimmen, welche von den an der Spitze ausmündenden Rippen einander entsprechen. Um diese Schwierigkeit zu heben, hat man die Nummerfolge nur für diejenigen Rippen gebraucht, welche in den Saum ausmünden und dieselben Limbalrippen genannt, während man den übrigen besondere Namen beigelegt hat.

Wenn man Lepidoptera nach dem Flügelgeäder systematisirt, drängt sich natürlich die Frage auf, ob die Rippen innerhalb dieser Ordnung nicht ebenso wie in anderen Insektenordnungen benannt werden könnten. Hierbei wäre es von grösstem Werthe, die Frage zu beantworten, ob die Flügel bei den verschiedenen Insektenordnungen homolog sind. Wenn dieselben als homolog aufgefasst werden, so möchten wohl gemeinsame Namen für die Rippen, welche dann ebenfalls homolog wären, wünschenswerth sein. Aber auch wenn man die Flügel als analog betrachtet, scheinen mir gleichartige Benennungen wünschenswerth. Eine gewisse Uebereinstimmung im Geäder der verschiedenen Ordnungen ist unbestreitbar, und selbst wenn dieselbe als Analogie anzusehen wäre, dürften mehr generelle Bezeichnungen als die bisherigen berechtigt sein. Es kommen hier aber noch mehrere Schwierigkeiten hinzu, denn die gleichwerthige Rippe ist natürlich bei verschiedenen Insektenordnungen noch schwerer zu erkennen als bei verschiedenen Schmetterlingsgruppen. Für eine einheitliche Bezeichnung der gleichwerthigen Rippen innerhalb der verschiedenen Insektenordnungen ist u. A. Redtenbacher eingetreten. Er hält das Flügelgeäder von *Hepialus* (Fig. 1) für eine der ursprünglichen Fächerform des Schmetterlingsflügels am nächsten stehende Bildung. Fig. 1 zeigt sowohl die Redtenbacher'schen Nummern mit römischen Ziffern und arabischen Indizes, wie auch die Herrich-Schäffer'schen Nummern mit arabischen Ziffern. Diejenige Rippe, welche mit *** bezeichnet ist, nennt Redtenbacher Radius und die mit ** bezeichnete Sector oder Sector radii. Herrich-Schäffer nennt die ganze Rippe *, **, *** vordere Mittelrippe, auch Subcosta, sonst wird sie auch vordere Medianrippe genannt. Die mit † bezeichnete Rippe führt bei Redtenbacher den Namen Cubitus, Herrich-

Schäffer bezeichnet sie nebst ihrer Fortsetzung nach aussen bis zur hinteren Ecke der Mittelzelle als hintere Mittelrippe, auch Subdorsalrippe, sonst wird sie auch hintere Medianrippe genannt. Ausserdem ist zu erwähnen, dass Redtenbacher den Namen *Subcosta* für seine Rippe II braucht, welche bei Herrich-Schäffer die Vorderrandsrippe oder Kostalrippe heisst. Die Redtenbacher'schen Rippen VIII—XI sind für Herrich-Schäffer Innenrandsrippen oder Dorsalrippen.

Von dem Flügelgeäder bei *Hepialus* sagt Redtenbacher, dass der Radius „nach rückwärts den dreizinkigen Sector abgiebt“, also Herrich-Schäffer's Rippe 7, 8 und 9. Herrich-Schäffer's Rippe 10 ist bei Redtenbacher ganz weggefallen und fehlt auch nicht selten in der Natur. Das Flügelgeäder von *Cossus* (Fig. 2.) erklärt Redtenbacher folgendermassen: „Der Sector radii gabelt sich wie bei *Panorpen* und *Trichopteren* in zwei Aeste, von denen der eine sich in zwei, der andere in drei Zweige theilt. Diese beiden Endgabeln, die bei jenen nur durch eine Querader verbunden sind, legen sich hier eine kurze Strecke aneinander und schliessen dadurch eben jene Anhangszelle ein. Deutlicher noch als bei *Cossus* ist diese Verschmelzung der beiden Endgabeln bei *Zeuzera* und den meisten *Noctuinen* zu erkennen.“ Nach Redtenbacher würde die Anhangszelle bei *Cossus* und *Zeuzera* also dadurch entstanden sein, dass der gemeinsame Stamm von 7 und 8 (HS.) mit dem gemeinsamen Stamme von 9 und 10 (HS.) zusammenstiesse. Der Sector sollte sich also auch hier in drei Aeste theilen, nämlich den Stamm 9—10, den Stamm 7—8 und die Rippe 6. Demnach entspräche der Stamm 9—10 bei *Cossus* dem Stamme 9—10 bei *Hepialus*, der Stamm 7—8 bei *Cossus* der Rippe 8 bei *Hepialus* und die Rippe 6 bei *Cossus* der Rippe 7 bei *Hepialus*. Folglich sollte die Rippe 5 bei *Cossus* der Rippe 6 bei *Hepialus* entsprechen, wogegen bei *Cossus* Rippe 5 bei *Hepialus* durch die Redtenbacher'sche Rippe IV ausgelöscht sein würde. Das Geäder der Eulen lässt sich nach Redtenbacher aus dem von *Cossus* ableiten. „Der Sector radii theilt sich in einen zweizinkigen und einen dreizinkigen Gabelast, die bald nach ihrer Trennung sich wieder so aneinanderlegen, dass sie eine rhombische Anhangszelle einschliessen.“ Hier wäre also die Anhangszelle ganz wie bei *Cossus* dadurch gebildet worden, dass die Rippen 8 und 9 sich berühren. Die Geometriden nennt Redtenbacher nur beiläufig. Er sagt: „Ebenso zeigt von den Geometriden *Cidaria* die Anhangszelle; bei *Venilia* ist der vordere einfache Ast des Sector radii (Rippe 10 HS.) durch eine kurze Querader mit dem hinteren, vierzinkigen (Rippe 6, 7, 8, 9) verbunden, bei *Psodos*, *Hibernia* und *Amphidasis* fehlt die Anhangszelle vollständig.“ Es scheint also, als ob die Anhangszelle

bei den Geometriden nach Redtenbacher dadurch gebildet wäre, dass die Rippe 10 und der Stamm 6—9 zusammenstossen, nicht wie bei den Eulen, *Cossus* und *Hepialus*.

Wenn sich nun Alles so verhält, wie Redtenbacher behauptet, so möchten Zwischenformen zu finden sein, die beweisen würden, dass gerade die oben erwähnten Rippen einander entsprechen. Durch die ganze Klasse der Insekten würde eine Reduktion der Rippen stattzufinden haben und dieselbe Reduktion der Rippen würde auch in den Familien der Lepidoptera zu erkennen sein. Es würden aber auch hier wie meistens sonst im Thierreiche die Arten mit einander durch Zwischenstadien verbunden erscheinen, wofern diese Zwischenformen nicht schon untergegangen wären. Das Flügelgeäder einer einzelnen Art, resp. Gattung ist demnach nicht für sich, sondern durch Vergleichung im Sinne dieser Reduktion zu erklären. Die Rippen müssen einander bei den verschiedenen Aederungen gleichwerthig sein und diese Gleichwerthigkeit wird sich durch Vergleichung der einzelnen Arten und selbst der Variationen einer Art auffinden lassen. Um einen Beitrag zur vergleichenden Morphologie des Rippenbaues zu liefern, entschloss ich mich, eine einzelne Schmetterlingsgruppe mit Rücksicht auf das Geäder näher zu untersuchen. Diese Gruppe musste so gewählt werden, dass innerhalb derselben das Geäder einer Reduktion unterworfen ist. Ich wählte die der Geometriden, von denen ich zunächst die finnischen Dendrometriden untersucht habe¹⁾.

Ich habe die finnischen Dendrometriden in drei Gruppen getheilt, von denen ich die erste *Odontoperiden* nennen will. Hierher gehören die verwandten Gattungen *Odontopera*, *Eugonia*, *Crocallis*, *Selenia* und *Pericallia*, bei welchen die Vorderflügel meist einen Rippenbau zeigen, den Heinemann normal nennt, d. h. die Rippen 10 und 11 verlaufen von der vorderen Mittelrippe (Radius) getrennt in den Vorderrand. Doch variiren diese Rippen sehr oft, besonders bei *Eugonia*, wo sie einander oder nahestehende Rippen berühren. Bei *Plagodis* entspringen die erwähnten Rippen ebenfalls getrennt, nachher stösst die Rippe 11 mit 12, dann mit 10 zusammen. Dies

¹⁾ Wer diese und andere der hier erwähnten Umänderungen der Rippen Art für Art verfolgen will, wird auf einen vorläufigen Aufsatz „Finlands Dendrometridae“ (schwedisch), Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica III. No. 3 (auch in Separat-Abdruck) und die dazu gehörigen Tafeln verwiesen. Die Tafeln sind auch für sich allein zugänglich, unter dem Titel: „Abbildungen vom Geäder der finnischen Dendrometriden.“

ist auch der Fall bei *Ploseia*, aber hier ist die Rippe 10, nachdem sie 11 berührt hat, durch eine Anastomose mit dem Stamme 8—9 verbunden. *Numeria* verhält sich wie *Plagodis*, doch entspringt Rippe 10 mehr auswärts, gerade am Stamme 7—9. Bei *Venilia* sind die Rippen 10 und 11 meistens frei, bei *Perconia* und *Aspilates* berühren 10 und 11 zumeist die nächsten Rippen.

Ein wenig abweichender Rippenbau kommt bei *Angerona* vor; hier entspringt 10 aus der vorderen Mittelrippe, während 12 in 11 und 12 gegabelt scheint. Der Stamm 11—12 ist verbunden mit 10 durch eine Anastomose, die bisweilen noch nicht von einem zum andern Stamme hin reicht, bisweilen ganz fehlt. Dieses Geäder scheint mir erklärt werden zu müssen, wie Lederer und Heinemann es gethan haben, als ob 10 und 11 vereinigt aus der vorderen Mittelrippe entsprängen, wonach Rippe 11 als Anastomose von 11 zu 12 überginge, um etwas weiter auswärts wieder frei zu werden. Heinemann erwähnt, dass 11 bald frei aus der vorderen Mittelrippe entspringt, was auch sehr gut möglich sein kann. Mit *Angerona* stimmt *Epione* überein. Ich habe nämlich eine Anastomose zwischen 10 und 11—12 bei einem Exemplar von *Epione paralellaria* gefunden. Sonst pflegt diese Anastomose bei *Epione* zu fehlen, aber auch bei *Angerona* ist sie ja bisweilen unvollständig. Lederer sagt: „11 und 12 sich nicht berührend, 10 entspringt aus 11.“ Dies Verhältniss habe ich nicht angetroffen, aber es würde auch bestätigen, dass 10 und 11 eigentlich vereinigt entspringen, obschon 11 nachher ein Ast von 12 geworden ist, indem derjenige Theil von 11, welcher die Anastomose zwischen 10 und 12 ausmachte, wegfiel. Der Rippenbau von *Hypoplectis* und von *Diastictis* ist beinahe gleich dem von *Angerona*, 11 und 12 entspringen aus gemeinsamem Stamme, neben dem entweder der gemeinsame Stamm oder ausserdem die Rippe 11 mit der Rippe 12 zusammenspringt.

Mehr abweichend verhält sich das Geäder bei *Hetrione* (*Epione advenaria*) und *Cabera*, wo die Rippe 10 mit dem Stamme 7—9 zusammengeschmolzen ist, denn die Rippe 10 entspringt aus diesem Stamme.

Aus dem bei *Epione* am öftesten vorkommenden Rippenbaue ohne Anastomose zwischen dem Stamme 11—12 und der Rippe 10 möchte ich den Rippenbau von *Ellopiä* (Fig. 3) ableiten. Ich denke mir nämlich, dass die Rippe 11 eine Strecke mit der Rippe 10 vereinigt ist. Die Anastomose zwischen 12 und dem Stamme 10—11 bei *Ellopiä* würde sich also von der Rippe 11 ableiten und zwar von da, wo die Rippe 11 von 12 zu 10 übergeht.

Dann folgen *Opisthograptis* und *Macaria*. Beide haben in der

Regel nur 11 Rippen, aber bei *Opisthograptis* ist die Rippe 10 bisweilen gegabelt. Heinemann sagt, dass 10 und 11 auf langem gemeinschaftlichem Stiele entspringen, welcher Rippe 12 berührt. Bei *Macaria* (Fig. 4) habe ich je ein Exemplar von *Mac. signaria* und *Mac. notata* mit 12 Rippen angetroffen, wobei 10 und 11 aus gemeinschaftlichem Stiele entsprungen und 11 eine Strecke mit 12 vereinigt war. Sonst habe ich immer bei *Macaria* nur 11 Rippen gefunden, während die Rippe 10 aus der vorderen Mittelrippe entsprang und bald frei, bald einer von den nächsten Rippen genähert war. Ausserdem kommt es bei *Mac. notata* vor, dass die Rippe 9, die sonst wie gewöhnlich aus gemeinschaftlichem Stamme 7—9 entspringt, zwischen 8 und 10 blind endigt, oder zum Ast von 10 geworden ist. Ferner findet man, dass selbst 12 (hier die 11te Rippe, weil 11 weggefallen ist) ein Ast von 10 geworden ist, während ihr innerer Theil blind endet.

Viel schwerer ist das Geäder von *Abraaxas* zu erklären. Die drei finnischen Arten haben alle verschiedenen Rippenbau. Bei *Abr. melanaria* kommt zweierlei Rippenbau vor; bald verlaufen nämlich 10 und 11 getrennt, während 11 längs einer Strecke mit 12 zusammenstösst, bald gehen 10 und 11 aus gemeinschaftlichem Stamme hervor. Bei *Abr. grossulariata* und *marginata* finden sich nur 11 Rippen und die Rippe 10 ist bei *Abr. grossulariata* durch Anastomosen sowohl mit 7—9 als auch mit 12 (hier 11) vereinigt, bei *Abr. marginata* ist 10 frei. Hierbei könnte vielleicht angenommen werden, dass die Rippen 10 und 11 aus gemeinschaftlichem Stamme entsprungen, aber nach und nach zu einer einzigen Rippe zusammengeschmolzen wären. In diesem Falle wäre die Gattung *Abraaxas* als der Gattung *Boarmia* verwandt zu betrachten, wie auch *Abr. melanaria* als besondere Gattung unter dem Namen *Rhyparia* angesehen worden ist. Nach einer anderen Betrachtungsweise wäre die Rippe 11 nach und nach mit 12 zusammengeschmolzen. Für diese Erklärung spricht die Anastomose zwischen 10 und 12 bei *grossulariata*, welche Anastomose einen Rest der Rippe 11 darstellte. Um die Richtigkeit dieser letzterwähnten Erklärung zu beweisen, müsste die Rippe 12 bisweilen gegabelt sein. Eine solche Variation habe ich aber nicht gefunden, weder bei den finnischen Arten *Abr. grossulariata* und *marginata*, noch bei den ausländischen *Abr. ulmaria* und *pantaria*, welche ich in dieser Absicht untersuchte. Die Anastomose zwischen 10 und 12 ist immer zu finden, die aber zwischen 10 und 7—9 fehlt oft.

Stellt man nun diese Beobachtungen zusammen, so scheint es mir, als ob bei den Odontoperiden die Rippen 10 und 11, welche

erst getrennt verlaufen, nach und nach mit 12 zusammenschmelzen. Daher würden nicht nur jene, sondern auch 9, die aus ihrer Vereinigung mit dem Stamme 7—9 gerissen wäre, mit 12 zusammengeführt (*Macaria*). Zugleich wird die Farbe heller, die typischen Querstreifen der Geometriden erscheinen undeutlicher, sowie mehr variabel und die Aehnlichkeit der Raupen mit Aestchen wird weniger offenbar.

Eine andere Gruppe der Dendrometriden habe ich Boarmiden genannt. Bei den hierher gehörigen Gattungen *Amphidasis*, *Biston* und *Hibernia* entspringen 10 und 11 aus kurzem gemeinschaftlichem Stamme, bei *Gnophos* und *Boarmia* bald getrennt, bald aus gemeinschaftlichem Stamme; zuweilen giebt es nur eine Rippe, was immer der Fall ist bei *Fidonia* und *Psodos*. Bei *Scoria* sind 10 und 11 getrennt. Von diesen Boarmiden hebe ich hervor, dass die Rippen 10 und 11 mit einander verschmelzen; zugleich wird auch hier die Farbe greller und die Geometridenzeichnung undeutlicher, indem die Flügel immer mehr gleichgestreift oder einfarbig werden. Bei *Amphidasis* ist die Raupe astförmig, desgleichen bei einigen ausländischen *Boarmia*-Arten; bei anderen Arten von *Boarmia* und bei den übrigen Gattungen fehlt diese Aehnlichkeit meistens.

Die Verschmelzung ist bei den Odontoperiden nicht genau in derselben Weise vor sich gegangen, wie bei den Boarmiden. Bei diesen wird natürlich der Gabelungspunkt der Rippen 10 und 11 immer mehr nach aussen geschoben, bei jenen aber bildet die Rippe 11 erst eine Anastomose, entweder zwischen der vorderen Mittelrippe und der Rippe 12 (*Abr. melanaria*), oder zwischen den Rippen 10 und 12 (*Angerona*). Diese Anastomose verschwindet und nun ist 11 ein Ast von der Rippe 12 geworden (*Epione*). Demnach wird der Gabelungspunkt der Rippe 11—12 nach aussen geschoben, oder es kommt nur einer der Aeste zur Entwicklung. Ein solcher Fall, dass nur der eine von zwei Aesten zur Entwicklung kommt, findet u. A. bei *Crocallis elinguaris* ganz deutlich statt. Hier kommt es nämlich vor, dass die Rippen 10 und 11 zusammenstossen, nach der Verschmelzung entwickelt sich aber nur der eine Ast (Fig. 5). Im Allgemeinen scheint es, als ob das Verschmelzen der Rippen 10 und 11 mit einander bei den Boarmiden viel leichter als das Vereinigen der Rippen 10 und 11 mit 12 bei den Odontoperiden geschehe. Die Rippen 10 und 11 verbinden sich bei diesen gleichzeitig mit einander und mit dem Stamme 7—9. In Folge dessen bilden die Rippen mannigfache netzförmige Anastomosen.

Die dritte Gruppe, die Acidaliden, unterscheiden sich von den übrigen Dendrometriden dadurch, dass die Rippe 5 an den Hinter-

flügeln vorhanden ist. Doeh ist zu bemerken, dass die Rippe 5 auch bei den Acidaliden der vorigen Gattungen ausnahmsweise zu finden ist. Zu den Acidaliden gehört erst die Gattung *Geometra*, bei welcher die Rippe 11 mit 12 und 10 mit dem Stamme 7—9 verschmilzt, und da die unteren Theile der Rippen 11 und 6 ein Gleiches thun, so entsteht ein Stamm 6—11. Hier ist am deutlichsten zu sehen, wie eine Rippe von einer Art zur anderen sich nach und nach mit einer anderen Rippe vereinigt. Die Rippe 11 entspringt nämlich bei *Geom. papilionaria*, *smaragdaria* und *viridata* aus der vorderen Ecke des Mittelfeldes oder noch mehr auswärts, und bei *lactearia* aus einem gemeinsamen Stamme 6—11. Bei diesen letzt-erwähnten Arten ist nämlich nicht nur 11, sondern auch 6 mit 7—10 an der Basis verschmolzen. Hand in Hand mit dieser Verschmelzung geht noch eine andere. Die Rippen 3 und 4 der Hinterflügel entspringen nämlich bei *Geom. papilionaria* und *smaragdaria* getrennt, 4 aus der hinteren Ecke des Mittelfeldes und 3 etwas nach innen von derselben Ecke aus der hinteren Mittelrippe. Bei *Geom. viridata* entspringen 3 und 4 beide aus der Ecke oder aus kurzem gemeinschaftlichem Stamme von der Ecke und bei *Geom. putata* und *lactearia* aus kürzerem oder längerem Stamme. Diese Verschiebung eines Gabelungspunktes könnte man vielleicht als Folge der Grösse des Flügels erklären, da die Arten mit reduziertem Geäder kleiner sind. Dass die Grösse des Flügels von bedeutendem Einfluss auf die Zahl der Adern ist, hat nämlich Redtenbacher ausgesprochen und es ist dies auch ohne Zweifel der Fall. Ueberall lässt sich aber bei den Dendrometriden die Reduktion nicht als Folge der Grösse erklären, so hat z. B. *Boarmia roboraria* ein einfacheres Geäder als fast alle übrigen Arten dieser Gattung, obwohl diese Art am grössten ist, die Gattungen *Opisthograptis*, *Macaria* u. A. besitzen einen einfacheren Rippenbau, wenn auch die Arten grösser sind, als die von *Venilia* und *Epione*.

Was die übrigen Gattungen unter den Acidaliden betrifft, so entspringen die Rippen 10 und 11 bei *Parascotia (Boletobia)* getrennt aus der vorderen Mittelrippe und 10 hängt durch eine Anastomose mit dem Stamme 8—9 zusammen, wodurch eine Anhangszelle eingeschlossen wird. Bei *Odezia* ist das Geäder in beiden Arten verschieden. Bei *Od. tibiale* entspringen nämlich 10 und 11 getrennt, vereinigen sich hernach, um sich bald wieder zu trennen, und 10 stösst sodann mit dem Stamme 8—9 zusammen. Bei *Od. atrata* entspringen 10 und 11 auf gemeinschaftlichem Stamme von der vorderen Mittelrippe und 10 stösst sodann mit dem Stamme 8—9 zusammen. Das Geäder von *Pellonia* ist demjenigen von

Od. tibiale und das Geäder von *Timandra* demjenigen von *Od. atrata* ähnlich. Bei *O. tibiale* und *Pellonia* werden also zwei Anhangszellen gebildet, die eine durch das Zusammenstossen der Rippen 10 und 11, die andere durch dasjenige der Rippe 10 mit dem Stamme 7—9. Ein Geäder beinahe gleich demjenigen von *Timandra* kommt bei *Zonosoma* und *Acidalia* vor. Auch hier stelle ich mir nämlich vor, dass 10 und 11 aus gemeinsamem Stamme entsprungen; nachher würde entweder die Rippe 10 (*Acidalia*) oder der gemeinsame Stamm 10—11 (*Acidalia*, *Zonosoma*) sich mit dem Stamme 7—9 vereinigen, wodurch eine Anhangszelle zwischen den Stämmen 10—11 und 7—9 eingeschlossen würde. Bei *Zonosoma* kommt es vor, dass die Anhangszelle offen ist und zwar zwischen der Rippe 7 und dem Stamme 8—11. Hier ist also der Stamm 8—9, der die Anhangszelle schliessen sollte, gleichsam gebrochen. Auch bei *Acidalia* (*Ac. immorata*, Fig. 6) findet man, dass die Anhangszelle offen oder durch eine vollständige oder unvollständige Anastomose geschlossen ist. Die Anastomose wäre dann von der Rippe 10 gebildet und bei offener Anhangszelle gleichfalls gebrochen, ganz wie die Anastomose bei *Angerona*.

Des Vergleiches wegen möchte ich hier einige Rippenbeschreibungen von Heinemann anführen. Bei *Metrocampa* (*Ellopi* Fig. 3) sagt er: „Die Vorderflügel haben zwölf Rippen, die Kostalrippe gabelt sich in Rippe 12 und den gemeinschaftlichen Stiel von 10 und 11, bisweilen geht auch von Rippe 10 noch eine Rippe in den gemeinschaftlichen Stiel von 8 und 9, so dass die Kostalrippe direkt in diesen einzutreten scheint; bisweilen fehlt aber auch die Verbindung zwischen Rippe 10 und 11, wo dann die erstere aus dem Stamme von 7 und 8 entspringt. An jeder Stelle, wo eine Gabelung der Kostalrippe stattfindet, setzt sich der in den Vorderrand gehende Zweig auch über seinen Ausgangspunkt bis zur vorderen Mittelrippe oder bis zu dem gemeinschaftlichen Theile von 7 und 8 fort, wo sich dann eine andere oder zwei Anhangszellen bilden, ausser in dem Falle, wo Rippe 10 und 11 getrennt sind.“ Man wird ohne Weiteres erkennen, dass diese Rippenbeschreibung sehr schwer zu verstehen ist. Der von der Rippe 10 in den gemeinschaftlichen Stamm von 8 und 9 übergehende Ast, falls es einen solchen giebt, ist demjenigen gleichwerthig, welchen man oft bei den *Dendrometriden* an dieser Stelle antrifft, z. B. bei *Epione*, *Crocallis*, *Gnophos*, *Fidonia* u. A. Nichts spricht für die Ansicht, dass diese Anastomose das Ende der Kostalrippe wäre. Die einfachste und natürlichste Betrachtungsweise ist, dass die Rippe 12 hier wie überall am Vorderrand endet. Am eigenthümlichsten ist jedoch die Erklärung, dass die in den Vorder-

rand gehenden Zweige sich über ihren Ausgangspunkt fortsetzen. Die Fortsetzung rückwärts von dem Zweige 12, d. h. die Anastomose zwischen dem Stamme 10—11 und der vorderen Mittelrippe ist natürlich der Anfang, sei es von der Rippe 10 allein, wie ich zu glauben geneigt bin, oder von 10 und 11. Gabelung einer Rippe in der Art, dass dadurch neue bei derselben oder verwandten Arten nicht vorkommende Rippen entständen, habe ich nur bei einem einzigen finnischen Exemplar von *Biston hirtarius* gesehen. Hier zeigten sich sowohl die Rippe 11, wie auch die Rippe 12 verzweigt, wodurch ganz neue Zweige 11b und 12b entstanden waren. Bei *Ellopia* (*Metrocampa*) braucht man aber gar nicht an eine Gabelung zu denken, um die Aeste 10, 11, 12 zu erklären, weil bei allen verwandten Arten 12 Rippen vorkommen, die ganz gut mit denjenigen bei *Ellopia* zu vergleichen sind. — Gleich irrig ist Heinemann's Beschreibung von dem Rippenbau bei *Ploseria*, eine Beschreibung, welche mit derjenigen von *Metrocampa* übereinstimmt. Bei *Plagodis* sagt er, dass die Kostalrippe 11 und 12 durchschneidet und als 10 in den Vorderrand geht. Man könnte fragen, warum Heinemann hier von einer Durchschneidung spricht und nicht wie oben von einer Gabelung und von jenen eigenthümlichen Fortsetzungen zwischen den Aesten und der vorderen Mittelrippe. Das Geäder von *Angerona* erklärt Heinemann dagegen ganz richtig, während er im Uebrigen, sobald eine Berührung stattfindet, fast immer Berührung, Durchschneidung und Gabelung verwechselt. Von der einzigen Gabelung, welche ich beobachtet habe, ist oben gesprochen, und eine Durchschneidung kommt bei den Dendrometriden meines Wissens gar nicht vor, wenn auch Heinemann oft davon spricht.

Fast überall, wo eine Berührung stattfindet, sei es zwischen den variablen Rippen 10 und 11, zwischen 11 und 12, oder zwischen 10 und dem Stamme 7—9, tritt anstatt Berührung oft Verschmelzung, wie auch vollständige oder unvollständige Anastomose ein. Ganz vollständig ist die Reihe von solchen Zwischenformen bei *Fidonia*-Arten, z. B. bei *Fid. atomaria*, *clathrata*, *brunneata* u. A. Wo ein Zusammenstossen der Rippen stattfindet, tritt noch eine weitere Erscheinung auf, welche mit der sog. „Venenspannung“ von Adolph zu vergleichen ist. Es ist nämlich hier zu bemerken, dass im Allgemeinen bei dem Zusammenstossen die Rippen aus ihrer Richtung verdrängt werden. Sie bilden dabei ein mehr oder weniger spitzes Knie, wobei eine einzelne Rippe immer mehr abweicht als ein ganzer Stamm (Fig. 5). Ferner ist zu bemerken, dass eine Rippe, die sich vorher mit einer anderen vereinigte, aus dieser Verschmelzung wieder losgelassen wird, wenn dieselbe in Folge einer Annäherung an eine

andere Rippe aus ihrer Richtung abweicht. Auch wird hierbei die Stelle für das Zusammenschmelzen oft zurückgeschoben, was alles beweist, dass das Verschmelzen der Rippen 10 und 11 mit den nahestehenden Rippen ein zufälliges und nicht so aufzufassen ist, wie man es oft erklärt. Im Zusammenhang mit diesem ist noch zu erwähnen, dass die Anhangszellen überall als Gebilde erklärt werden dürfen, welche durch Zusammenstossen der Rippen entstanden sind.

Zwischen den *Dendrometriden* und *Phytometriden* steht die Gattung *Odezia*, insofern als die Rippen 7 und 8 der Hinterflügel bei *Od. atrata* getrennt aus der Basis entspringen, bei *Od. tibiale* dagegen eine Strecke lang verschmolzen sind. Nach meiner Ansicht wäre also das Geäder der Hinterflügel bei den *Phytometriden* dadurch gebildet, dass die Rippe 8 an der Basis mit der vorderen Mittelrippe verschmolzen ist.

Ogleich man über die Flügelbildung verschiedener Ansicht ist, glaube ich doch, dass man den Flügelkeim für einen hohlen Sack halten kann, in den Nerven und Tracheenbüschel eintreten. Nach Adolph würden diese Tracheenbüschel diejenigen Adern darstellen, welche er Konkavadern nennt, indem der Verlauf der Tracheenbüschel im Flügelkeime vollständig mit dem Netz von Konkavadern im ausgebildeten Flügel übereinstimmt. Erst später wird jedes Tracheenrohr von Chitinmasse eingeschlossen und dadurch zur Rippe umgewandelt. Gleichzeitig treiben aber die Tracheen die beiden Flügelplatten auseinander und erzeugen daher eine Verdünnung der Flügelhaut. Der Querschnitt des Flügels bildet eine Zickzacklinie und die Konkavadern verlaufen in den Vertiefungen, weshalb er diese als Konkav- oder Thaladern bezeichnet. Von solchen Konkavadern kommt bei den *Lepidopteren* nur eine, die Subcosta oder Rippe 12 und auch diese nur in den Vorderflügeln vor. Zwischen diesen primären Konkavadern würden später Verdickungen der Flügelhaut in Form von Chitinlinien auftreten, denen sich auch Tracheenröhren zugesellen und welche die sekundären Konvexadern bilden. Beide Arten von Adern stehen demnach im Gegensatz zu einander, da erstere eine Verdünnung, letztere eine Verdickung der Flügelhaut bewirken und bei den Konkavadern das Tracheenrohr, bei den Konvexadern die Chitinleiste das primäre Gebilde darstellt. In Folge des verschiedenen Ursprungs dieser Adern verhalten sie sich nach Adolph fast wie positive und negative Grössen, indem eine Konkavader eine benachbarte Konvexader auszulöschten im Stande ist, wenn dieselbe ihr zu nahe rückt.

Auch wenn man von dieser Betrachtungsweise ausgeht, können die oben erwähnten Aderarten wohl nur in der Beziehung einander

28 *A. Poppius: üb. d. Flügelgeäder d. finnischen Dendrometriden.*

auslöschen, dass weder eine Verdünnung noch eine Verdickung der Flügelhaut zu Stande kommt. Dagegen kann ein Tracheenrohr, einmal chitinisirt, nicht mehr resorbirt werden. Man möchte sich also denken, dass das Tracheenrohr einer Konkavader, einmal gebildet, nach und nach degenerirt, oder in der Entwicklung zurückgehalten und nur insofern verdrängt wird. Bei einer Konkavader würde die zu Grunde liegende Verdickung durch den Einfluss einer Konkavader und somit vielleicht auch die Chitinleiste ausgeblieben sein, aber die zugehörige Trachee müsste auch hier zu finden sein, sofern sie einmal chitinisirt worden ist.

Wenn nun diese Betrachtungen auf die Dendrometriden angewendet werden, so kann man sich die Reduktion der Flügelrippen bei den Boarmiden wohl durch den Einfluss einer Konkavader hervorgebracht denken. Man kann sich nämlich nach Redtenbacher hier eine Konkavader III, 2 zwischen 11 (III, 1) und 10 (III, 3) denken. Die Chitinleisten, von denen die Konkavaden 11 und 10 stammen, sollten also in soleher Weise reduziert werden, dass ihr Gabelungspunkt immer mehr nach aussen gerückt worden ist. Unter den Acidaliden lässt sich das Verschmelzen der Basis der Rippe 6, wie auch der Rippen 10 und 11 mit dem Stamme 7—9 bei *Geometra* ebenso wie die Verschmelzung bei den Boarmiden erklären, dagegen scheint es mir, als ob die Verschmelzung von 11 mit 12 der Adolphschen Theorie widersprechend wäre. Hier sind alle Zwischenformen zu finden, freie Rippen, Berührung, Verschmelzung; die Rippe 12 verhält sich ganz wie eine Konkavrippe, sonst möchte eine Auslöschung für diejenige Strecke stattfinden, längs welcher die Konkavrippe 12 (Redtenbacher's II) und die Konkavrippe 11 (Redtenbacher's III, 1) zusammenstossen, was aber nicht der Fall ist. Bei den übrigen Acidaliden lässt sich das Geäder noch weniger durch den Einfluss der Konkavrippen erklären. Hier sind ja die Rippen nicht an ihrer Basis, sondern etwas mehr auswärts verschmolzen, wodurch Anhangszellen entstanden sind. Ebenso schwer ist das Geäder der Odontoperiden durch Einfluss von Konkavadern zu erklären. Hier tritt die Rippe 12 wieder als Konkavader auf, indem sie sich mit 11 (*Plagodis*, *Ploseria*, *Numelia* u. a.) oder mit 10 und 11 (*Hypoplectis*) vereinigt. Bei *Angerona* und *Epione* ist die Rippe 12 zweizinkig und die Rippe 11 wäre demnach in ein anderes Adersystem übergegangen, d. i. nach der Redtenbacher'schen Bezeichnungsweise von III, 1 in II, 2, aber nicht der Art, dass sie eine Falte zwischen zwei konkaven Aesten II, 1 und II, 3 wäre, sondern ein konvexer Ast von einer konkaven Rippe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berliner Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Poppius Alfred

Artikel/Article: [Ueber das Flügelgeäder der finnischen Dendrometriden 17-28](#)