

Zum Flügelpolymorphismus von *Gerris gibbifer* Schumm.

(Heteroptera: Gerridae)

VON HORST FÖRSTER, Haselünne, Kr. Meppen

Unter den aus Deutschland bekannten Wasserläufer-Arten gibt es nach den Untersuchungen von JORDAN keine Art, welche nur in der makropteren Form auftritt. Alle *Gerris*-Arten zeichnen sich durch einen mehr oder weniger stark ausgeprägten Pterygopolymorphismus aus, wobei eine Gruppe durch besondere Labilität (*lacustris* L.), eine andere durch ausgesprochene Stabilität (*rufoscutellatus* Latr.) charakterisiert wird. Zur Letzteren rechnet JORDAN (1950, p. 183) auch *Gerris gibbifer* Schumm. Allerdings konnte er nur ein einziges weibliches Exemplar der hypomakropteren Form auffinden und beschreiben (1947).

Veranlaßt durch diesen Einzelfund habe ich von Ende März bis Ende Mai 1954 eine größere Anzahl dieser Art gesammelt und bei jedem einzelnen Tier die Flügellänge untersucht. Es handelt sich also durchweg um Tiere der überwinterten Sommergeneration. Das von JORDAN (1947) beschriebene Exemplar gehört der gleichen Generation an, nur wurde es bereits im Herbst (Oktober) gefangen, während ich meine Tiere erst nach der Hibernation im Frühjahr sammelte. Sämtliche Tiere stammen aus dem „Hahnenmoor“, einem etwa 5000 ha großen, typischen Moorgebiet im Kreise Meppen/Emsland. Ich habe dieses Gebiet mit Absicht gewählt, weil hier ein in sich geschlossener, einheitlicher Biotop vorliegt, dessen mikroklimatischen Faktoren — insbesondere die Temperatur — denen außerhalb des Moores gelegenen Lokalitäten wenig oder nur bedingt gleichen. Auch scheint mir *gibbifer* eine besondere Vorliebe für moorige Gewässer zu zeigen. Diese Feststellung trifft auch WAGNER (1937). Er ist in diesem Gebiet die häufigste Art. Erst an zweiter und dritter Stelle folgen zahlenmäßig *lacustris* L. und *odontogaster* Zett. Vor allem aber mache ich schon seit Jahren immer wieder die Beobachtung, daß *gibbifer* im Moor als erste Art aus dem Winterquartier erscheint, während *lacustris* je nach den Temperaturverhältnissen 7 bis 14 Tage später zum Vorschein kommt.

Die folgende Tabelle soll die absoluten Längen der Hinterflügel und das zahlenmäßige Verhältnis der einzelnen Reduktionsgrade veranschaulichen. Ich gebe dabei die jeweils untersuchten Männchen und Weibchen getrennt an.

Die geringe Individuenzahl der ersten drei Fänge findet ihre Erklärung in der Jahreszeit. Bis Mitte März waren sämtliche Kulan noch dick mit

| Hinterflügel reichen bis: | 28. 3. | 30. 3. | 6. 4. | 9. 4. | 1. 5. | 30. 5. | ♂-♀ | ♂+♀ | % |
|---------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|-----|-------|
| 1) Mitte 4 | | | | | | 0-1 | 0-1 | 1 | 0,29 |
| 2) Anfang 5 | 0-1 | 0-1 | | | 1-2 | | 1-4 | 5 | 1,47 |
| 3) Mitte 5 | | 0-1 | 1-2 | 1-7 | 2-10 | 0-1 | 4-21 | 25 | 7,33 |
| 4) Ende 5 | 0-1 | 0-1 | 0-3 | 1-6 | 2-3 | | 3-14 | 17 | 4,98 |
| 5) Anfang 6 | 0-2 | 0-1 | 1-1 | 5-4 | 4-5 | | 10-13 | 23 | 6,76 |
| 6) Mitte 6 | 1-5 | 0-2 | 1-0 | 4-7 | 7-9 | | 13-23 | 36 | 10,55 |
| 7) Ende 6 | 1-0 | | 1-3 | 2-6 | 4-6 | 0-1 | 8-16 | 24 | 7,04 |
| 8) Anfang 7 | 0-1 | | 3-9 | 3-17 | 6-29 | 6-7 | 18-53 | 71 | 20,82 |
| 9) Mitte 7 | 0-1 | 2-0 | 5-2 | 23-13 | 31-10 | 17-14 | 78-50 | 128 | 37,54 |
| 10) Ende 7 | | | | | 7-1 | 2-1 | 9-2 | 11 | 3,22 |
| Summe ♂-♀ | 2-11 | 2-6 | 12-20 | 39-60 | 64-75 | 25-25 | 144-197 | 341 | |
| Summe ♂+♀ | 13 | 8 | 32 | 99 | 139 | 50 | | | |

Eis bedeckt. Eine bereits am 30. 3. beobachtete, erste Kopulation ist ein Zeichen für den Fortpflanzungsdrang schon bei relativ niedrigen Temperaturen.

Alle ausgerechneten Prozentzahlen müssen natürlich relativ aufgefaßt werden und beziehen sich nur auf die von mir gemachten Fänge in dem einen Biotop.

Deck- und Unterflügel verhalten sich bei Tieren mit Reduktionserscheinungen in bezug auf Länge und Breite nicht proportional. Beide sind gradmäßig ungleich verkürzt und auch verschmälert. Zwar lassen sich aus Länge und Breite der Hemielytren in gewissen Grenzen Rückschlüsse auf die Ausbildung der Hautflügel ziehen, um aber ein exaktes Bild der Flügelreduktion zu erhalten, müssen in jedem einzelnen Fall die Deckflügel abgehoben und jeweils die Längen der Unterflügel kontrolliert werden. Eine Konstanz ist in der Regel nur bei der *f. macroptera* zu beobachten, obwohl ich auch hierunter einzelne Exemplare fand, deren Unterflügel bis zur Mitte des 7. Tergit reichten, die Oberflügel hingegen auch noch das Genitalsegment bedeckten, während bei anderen mit der gleichen Unterflügelänge die Deckflügel kaum das Ende des 7. Tergit erreichten.

Nach der neueren Terminologie müßte ich die Mehrzahl der Reduktionsformen der krypto- (hemi-) brachypteren Form zuordnen. Da jedoch kontinuierliche Zwischenstufen einerseits zur makropteren, andererseits aber auch zur hypomakropteren (subbrachypteren) Form hinführen, fasse ich die Gruppen 1 bis 7 einheitlich als *f. brachyptera* im weiteren Sinn und die drei letzten Gruppen als die eigentliche *f. macroptera* zusammen. So betrachtet entfallen von den 341 Tieren 131 (38%) auf die *f. brachyptera* und 210 (62%) auf die *f. macroptera*. Bemerkenswert ist vor allem, daß Tiere vorkommen, deren Hautflügel nur bis zum Anfang oder bis zur Mitte des 5. Segments, in einem Fall sogar nur bis zur Mitte des 4. reichen. Bei dem von JORDAN (1947) beschriebenen Stück bedecken sie noch das ganze 5. Segment.

Auffallend bei meinen Fängen ist die mit fortschreitender Jahreszeit relativ zunehmende Zahl der makropteren Formen. Ich glaube, man kann dies damit erklären, daß zuerst die in der Nähe der Torfstichlöcher überwinterten, brachypteren Formen laufend die Wasserfläche besiedeln, die flugfähigen, makropteren Typen hingegen in der Mehrzahl erst bei höheren Temperaturen und von entfernteren Hibernationsplätzen fliegend dem Wasser zustreben.

Ob mit der Reduktion der Unterflügel in jedem Fall auch eine Atrophie der Flugmuskulatur parallel geht, läßt sich endgültig nur durch anatomische Untersuchungen klären. Ich halte aber zumindest die Formen der Gruppen 1 bis 4 für flugunfähig. Deren Pronotum weist gegenüber den makropteren Formen eine flachere Dorsalwölbung auf, und die beiderseitigen Buckel, welche unmittelbar vor den Flügelansätzen liegen, treten schwächer hervor, wenngleich sie selbst bei dem Exemplar, dessen Hinterflügel nur bis zur Mitte des 4. Tergit reichen, noch deutlich wahrnehmbar sind. Die verschiedenartige Gestalt des Pronotum deutet aber wenigstens auf eine graduell unterschiedliche Reduktion der Flugmuskulatur hin. Ein deutlicherer Beweis für Flugunfähigkeit scheint mir in der Gestalt der reduzierten Unterflügel zu liegen. Mit zunehmendem Reduktionsgrad geht eine ausgeprägte Verschmälerung Hand in Hand. Sie kann in extremen Fällen bis zur Hälfte des makropteren Flügels betragen, wobei die Aderung jedoch keine Veränderung durchmacht. Die Hinterflügel der f. brachyptera stellen ein nur proportional verkleinertes Abbild derjenigen der f. macroptera dar. Desgleichen erfahren auch die Vorderflügel neben der Verkürzung eine Verschmälerung, wenn auch in etwas geringerem Ausmaß.

G. gibbifer Schumm. stellt also in bezug auf Flügelreduktion keine so ausgesprochen stabile Form dar, wie bislang angenommen wurde. Wie alle anderen *Gerris*-Arten ist auch er homodimorph. „Zahlen- und gradmäßig hat die Brachypterie aber unter den Heteropteren-Weibchen allgemein einen deutlichen Vorsprung“ (SEIDENSTUECKER, 1953, p. 49). Das trifft auch für die in Rede stehende Spezies zu, und die einzelnen Reduktionsgrade gehen fließend ineinander über. Asymmetrie wurde nicht beobachtet. Nebenbei sei vermerkt, daß das Verhältnis Männchen:Weibchen bei diesen Fängen rund 1:1,4 betrug.

Die Frage nach den Ursachen, welche für die Flügelreduktion verantwortlich gemacht werden müssen, ist bislang noch nicht befriedigend geklärt. JORDAN (1943 & 1950) trifft die Feststellung, daß „extreme Kälte den genetisch vorhandenen Mikropterismus zur Auslösung“ bringt. Die von ihm beschriebenen brachypteren Formen stabiler Arten (*odontogaster*, *rufoscutellatus*) wurden sämtlich nach extrem kalten Wintern als unmittelbare Nachkommen einer überwinterten Generation gefangen. Bei meinen Exemplaren handelt es sich aber, wie schon eingangs erwähnt, um die Vertreter der überwinterten zweiten Generation selbst. Der Faktor „extreme Winterkälte“ scheidet demzufolge aus. Das gleiche gilt für die von JOR-

DAN (1947) beschriebene brachyptere Form von *gibbifer*: „However it is remarkable that the reduction of the wings took place during the summer generation and not, as observed at the species of *Gerridae*, during the first generation, which proceeds from hibernated sorts“ (p. 49). TISCHLER (1949, p. 113) äußert sich in der gleichen Richtung: „Auch das Vorkommen von brachypteren Formen bei vielen Wanzen (z. B. *Gerris*, *Pyrrhocoris*) scheint nach bisherigen Beobachtungen durch langandauernde Kälte hervorgerufen zu werden. Genetisch ist für die betreffenden Tiere wohl die Anlage für Kurz- wie für Langflügigkeit vorhanden. Der Temperaturfaktor entscheidet, was im Phänotyp verwirklicht wird.“ Diese Begründung wurde aus Freilandbeobachtungen erschlossen. Experimente mit der Temperatur als alleinigen Reizfaktor verliefen ergebnislos. Das ist auch ohne weiteres erklärlich, denn die Temperatur beeinflusst unmittelbar all die anderen klimatischen Faktoren, welche erst in ihrer Gesamtheit das Oekoklima eines jeden Biotops ausmachen. Eine Änderung des einen Faktors bringt „eine Verschiebung im ganzen System der Außenfaktoren“ (WEBER, 1939, p. 434) mit sich. SEIDENSTUECKER (1953, p. 53) schreibt in bezug auf *Pyrrhocoris*: „Welcher Flügeltyp jeweils in Erscheinung tritt, entscheiden die Außenfaktoren. Temperatur und Klima als bedeutendste Wirkkräfte haben auf die Flügelform entscheidenden Einfluß ausgeübt und sind weiterhin tätig“. Da die von mir untersuchten Belegstücke durchweg aus einem großen Moorgebiet stammen, nehme ich an, daß die durchschnittlich, wenn auch nur geringfügig niedrigere Temperatur in Verbindung mit den dadurch bedingten Änderungen der übrigen klimatischen Komponenten als Komplex wirksam werden. D. h. das Oekoklima in seiner Gesamtheit entscheidet, welche Flügelmodifikation im Phänotyp zur Ausbildung gelangt. „Extreme Kälte“, wie sie JORDAN (1943) für *G. odontogaster* angibt, ist für *G. gibbifer* nicht erforderlich. Hier genügt schon eine langandauernde kühlere Durchschnittstemperatur mit ihrem Einfluß auf das Gesamtklima, um Flügelreduktionen indirekt wirksam werden zu lassen, indem durch diese Reize der Umwelt die genetisch vorhandenen Anlagen aktiviert und so je nach Grad und Dauer der Einwirkung die äußeren Erscheinungsbilder geformt werden.

Zur Klärung der Frage, ob etwa die Wintertemperatur einen noch verstärkten Einfluß auf den Flügelpolymorphismus ausübt, habe ich am 24. u. 26. VIII. 1954 im gleichen Biotop 645 Exemplare der neuen Generation gefangen. Das Ergebnis der Flügelreduktion dieser Tiere ist folgendes:

Von diesen 645 Tieren gehören nach meiner obigen Definition 264 (41 %) der f. brachyptera und 381 (59 %) der f. macroptera an. Dabei handelt es sich bei diesen Fängen um die erste (Frühjahrs-)Generation, welche aus der überwinterten zweiten Generation hervorgegangen ist. Ich beobachtete nur noch wenige Larven des letzten Stadiums, dagegen zahlreiche, nicht völlig ausgefärbte Tiere, deren Integument noch weich war. Eine große

| Hinterflügel reichen bis: | 24. 8. 54 | 26. 8. 54 | ♂-♀ | ♂+♀ | % |
|------------------------------|-----------|-----------|----------|-----|-------|
| 1) Ende 4 | 0 — 1 | 0 — 2 | 0 — 3 | 3 | 0,47 |
| 2) Anfang 5 | 1 — 3 | 0 — 6 | 1 — 9 | 10 | 1,55 |
| 3) Mitte 5 | 2 — 14 | 2 — 22 | 4 — 36 | 40 | 6,20 |
| 4) Ende 5 | 4 — 17 | 7 — 27 | 11 — 44 | 55 | 8,53 |
| 5) Anfang 6 | 8 — 9 | 9 — 20 | 17 — 29 | 46 | 7,13 |
| 6) Mitte 6 | 16 — 8 | 15 — 23 | 31 — 31 | 62 | 9,61 |
| 7) Ende 6 | 4 — 10 | 16 — 18 | 20 — 28 | 48 | 7,44 |
| 8) Anfang 7 | 38 — 43 | 17 — 46 | 55 — 89 | 144 | 22,33 |
| 9) Mitte 7 | 51 — 29 | 86 — 56 | 137 — 85 | 222 | 34,42 |
| 10) Ende 7 | 6 — 0 | 9 — 0 | 15 — 0 | 15 | 2,33 |
| Summe ♂-♀ | 130—134 | 161—220 | 291—354 | 645 | |
| Summe ♂+♀ | 264 | 381 | 645 | | |

Anzahl von Weibchen hatte, wie ich durch Öffnen feststellen konnte, das Abdomen prall mit reifen Eiern gefüllt. Kopulierende Paare erbeutete ich an beiden Tagen.

Ein Vergleich der Prozentzahlen der beiden jahreszeitlich verschiedenen Fänge ergibt, daß diese annähernd gleich sind. Der Winter 1953/54 war ein recht strenger. Eine dicke Eisschicht bedeckte alle Torfkulen im Moor, und selbst die Hase, ein Nebenfluß der Ems, war auf weite Strecken zugefroren. Das kommt hierzulande nicht sehr oft vor. Hätte sich die Winterkälte verstärkend auf den Flügelpolymorphismus ausgewirkt, müßte der Prozentsatz der brachypteren Formen bei der neuen Generation höher sein. Die Individuen von *odontogaster*, die JORDAN (1950) nach dem strengen Winter 1940/41 in den Monaten Juli/August fing, „waren mit Ausnahme von zwei Weibchen sämtlich mikropter, und zwar handelte es sich um Hunderte von Tieren“ (p. 183). Auf *G. gibbifer Schumm.* hat also die Wintertemperatur keinen besonderen Einfluß ausgeübt. Das ist meiner Ansicht nach ein Zeichen, daß die verschiedenen Gerriden nicht gleichartig auf die Einflüsse der Umweltfaktoren reagieren. Es gibt keine generelle, sondern nur eine individuelle Norm. Dabei gibt für *G. gibbifer* das biotopische Oekoklima in seiner Gesamtheit den Ausschlag. In einem großen Moorgebiet treten neben den makropteren auch zahlreiche brachyptere Formen auf und zwar in beiden Generationen.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen zur Artdiagnose. Das in der Bestimmungsliteratur angegebene, für *gibbifer* charakteristische gelbe Knötchen auf dem Metasternum ist bei allen von mir untersuchten Männchen deutlicher vorhanden, wenn auch manchmal die gelbe Färbung etwas schwächer ausgeprägt ist. Bei den Weibchen verschwindet es jedoch in zahlreichen Fällen so gut wie ganz und ist dann nur noch als kaum wahrnehmbare, gleich dunkel wie die Umgebung gefärbte Erhöhung angedeutet.

Bei frisch geschlüpften Imagines zeigt die Unterseite anfangs eine weißliche Färbung, welche mit der langsam fortschreitenden Erhärtung der Chitindecke in ein bleiches Gelb übergeht. Der weitere Umfärbungsprozeß erstreckt sich über eine ziemlich lange Zeitspanne und findet seinen Abschluß erst geraume Zeit nach der Erhärtung. Man

findet deshalb Tiere, deren Integument bereits völlig erhärtet ist, während Bauch, Metasternum und die Außenseiten des Mesosternum immer noch hellgelblich gefärbt sind, wie es für die f. *flaviventris* Put. typisch sein soll. Ich fand sogar unterseits hell gefärbte Weibchen, deren Abdomen mit reifen Eiern gefüllt war. Auch selbst bei Tieren, welche nach erfolgter Hibernation gefangen werden, weist die Unterseite hin und wieder noch einen deutlichen, hellgelblich gefärbten, schmalen Mittelstreifen auf. Jedoch überwiegend in dieser Generation im Frühjahr bei weitem die normal dunkel gefärbten Individuen.

Der Oxydationsprozeß, welcher zur Bildung der Melanine führt, ist also mit der Aushärtung noch nicht abgeschlossen. Er verläuft wesentlich langsamer. Es „scheint im allgemeinen wie in vielen anderen Fällen der Satz zu gelten, daß niedrigere Temperaturen die Melaninablagerung fördern“ (WEBER, 1949, p. 125). Damit wäre erklärt, daß während der wärmeren Jahreszeit mehr unterseits hell gefärbte Imagines vorkommen (vgl. v. MITIS, 1937!), die überwinterten Individuen hingegen fast ausnahmslos dunkel gezeichnet sind.

JORDAN (1947) fing die f. *flaviventris* Put. am 11. X. und bezeichnet sie als „an animal that has been developed in summer“ (p. 49), also der 2. Generation zugehörig. Es wäre also durchaus möglich, daß auch hierbei nur eine bestimmte, allerdings sehr frühe Umfärbungsphase vorliegt. Nach meinen Beobachtungen in einem ökologisch typischen Moorbiotop erscheint es mir fraglich, ob die f. *flaviventris* Put. zu Recht besteht, oder ob es sich nicht vielmehr nur um eine Phase der postmetabolen Ausfärbung handelt. Die Außenfaktoren, durch deren Einwirkung der Stoffwechselablauf und durch diesen wiederum der Ausfärbungsprozeß gesteuert werden, sind „im Laufe des Jahres und im Verlaufe verschiedener, der Witterung nach für die eine oder die andere Form mehr oder weniger günstiger Jahre“ (WEBER, 1930, p. 404) variabel. Deshalb benötigt der Ausfärbungsvorgang von der frisch geschlüpften Imago über die f. *flaviventris* Put. bis zur Nominatform hin bald eine längere, bald eine kürzere Zeitspanne. In gewissen Grenzen wird dabei eine individuell spezifische Reaktionsnorm wohl auch noch eine Rolle spielen. Am Ende der Entwicklung steht jedoch immer die f. *typica*.

Literatur

- JORDAN, K. H. C., Zum Flügelpolymorphismus von *Gerris odontogaster* Zett. Arb. morphol. taxon. Ent., **10**, 157—163, 1943.
- , The Forma Brachyptera of *Gerris gibbifer* Schumm. f. *flaviventris* Put. Casopis Česk. Spol. entom., **44**, 47—50, 1947.
- , Der Einfluß von strengen Wintern auf die Flügelausbildung bei deutschen Wasserläufern (*Hem. Het. Gerridae*). Forsch. & Fortschr., **26**, 182—184, 1950.
- SEIDENSTUECKER, G., Die plastische Modifikation des Flügels von *Pyrrhocoris apterus* L. Beitr. Ent., **3**, 29—55, 1953.
- TISCHLER, W., Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig, 1949.
- WEBER, H., Biologie der Hemipteren. Berlin, 1930.
- , Grundriß der Insektenkunde. 2. Aufl., Jena, 1949.
- WAGNER, E., Die Wanzen der Nordmark und Nordwest-Deutschlands. Verh. Ver. naturw. Heimatf., Hamburg, **25**, 1—68, 1937.