

## Über das Flugvermögen des *Aphelocheirus aestivalis* Fabr.<sup>1</sup>

Von Dr. G. ZILAHÍ-SEBESS (Szeged).

Ohne Zweifel ist der beste Faktor der aktiven Verbreitung der Tiere der Flug. Das fliegende Tier überwindet viele Verbreitungshindernisse, die für das sich auf dem Boden bewegende Tier eine schwer überwindliche, ja unüberschreitbare Grenze bedeuten. Unter den wirbellosen Tieren können nur die Insekten fliegen, aber auch diese nicht alle. Es gibt Insekten, die primär oder sekundär ungeflügelt sind und auch solche, bei denen die unvollständige Entwicklung der Flügel oder irgend eine andere Ursache das Fliegen unmöglich macht. Letzteren Fall können wir — laut den bisherigen Untersuchungen — bei einem Teil der subaquatilen Wanzen beobachten.

Seit SWAMMERDAM (1737) beschäftigten sich viele Forscher mit dem Flugvermögen der subaquatilen Wanzen (RÖSEL, 1755; de GEER, 1778; KÜHLGATZ, 1909; KIRITSCHENKO, 1911; FERRIERE, 1914; BROCHER, 1914—16; WESENBERG—LUND, 1915; BUTLER, 1923; POISSON, 1924; EKBLÖM, 1927—28; JORDAN, 1928; LARSÉN, 1950—51; BEIER, 1956—58; CZÓGLER, 1937; usw.). Laut ihren Feststellungen gibt es unter diesen Tieren solche, bei denen das hintere Flügelpaar unentwickelt ist (z. B. *Plea atomaria* und bei vielen Exemplaren von *Naucoris cimicoides* und *Cymatia coleoptrata*), bei anderen sind die beiden Flügelpaare zwar vorhanden, aber die Flugmuskulatur ist atrophisiert (z. B. bei vielen Exemplaren von *Ranatra linearis*, *Naucoris cimicoides* und *Nepa cinerea*). Natürlich ist der Flug in diesem Fall unmöglich. Überhaupt nicht fliegt der grösste Teil der Individuen von *Aphelocheirus aestivalis*, da bei diesen Tieren beide Flügelpaare reduziert sind. Auch bei makropteren Exemplaren der späte-

---

<sup>1</sup> Mit Unterstützung der ROCKEFELLER-Stiftung und der Szegeder Naturwissenschaftlichen Forschungskommission.

ren Art sind keine Angaben über ein Flugvermögen vorhanden.

Unter den subaquatilen Wanzen ist das Flugvermögen nur bei Arten der *Notonecta*, *Corixa* und *Sigara* unangezweifelt, während die Literatur bei den Arten der übrigen Gattungen bloss als Ausnahmen einige beobachtete oder vermutete Flüge erwähnt. Das wird jedoch von einigen Forschern bezweifelt.

Es bedeutet daher für mich eine grosse Überraschung, als ich im Jahre 1943 in dem bei Debrecen am Waldrande liegenden warmen Strandbade ein totes makroptera ♀ von *Aphelocheirus aestivalis*, dessen Flügel im gutem Zustande waren, gefunden habe. Ich habe dann die im Wasser auffindbaren lebenden sowie auch die auf der Oberfläche gefundenen toten Tiere untersucht. Während meines dortigen Aufenthaltes fand ich keinen *Aphelocheirus* mehr vor, aber ich hatte eine Menge von *Ranatra linearis* und *Naucoris cimicoides* gesehen.<sup>2</sup>

Erst in den letzten 1—2 Jahrzehnten deckte man die ziemlich verborgene Lebensweise des *Aphelocheirus aestivalis* auf, aber es blieb trotzdem noch viel zu tun übrig. Laut den bisherigen Forschungen ist der *Aphelocheirus* ein Tier, welches sich beständig unter der Wasseroberfläche aufhält und nicht einmal zum Atmen an die Oberfläche kommt, da seine Atmungsorgane der subaquatilen Atmung angepasst sind (SZABÓ—PATAY, 1918.). Sein Aufenthaltsort ist — im allgemeinen — das fliessende Wasser (rheophilus), aber man hat ihn auch in Seen vorgefunden (FUDAKOWSKY; siehe JACZEWSKI 1931.). Er ist fast in ganz Europa und Nord-Afrika verbreitet. Auch in Ungarn ist er nachgewiesen.

Die überwiegende Mehrheit der Exemplare von *Aphelocheirus aestivalis* besitzt nur ein kurzes, rudimentäres

---

<sup>2</sup> Die Anwesenheit von *Ranatra* und *Naucoris* hat mich nicht so überrascht wie die von *Aphelocheirus*, da auch in der Literatur erwähnt wird, dass einige Exemplare dieser Tiere flugfähig sind. Nur die grosse Menge war für mich überraschend, ein Beweis dass bei uns die flugfähigen Individuen häufig sind.

Flügelpaar (mikropteren). Individuen, bei denen beide Flügelpaare wohl entwickelt sind (makropteren), kommen nur selten vor. Bloss CZÓGLER sammelte solche Exemplare in grösserer Anzahl aus der Tisza (Theiss) (CZÓGLER, 1937.). Da bisher in den Gewässern von Nord- und Ost-Europa keine makroptere Exemplare gefunden wurden, können wir diese Formen eine südliche Form nennen. (LARSÉN, CZÓGLER).

Dass der *Aphelocheirus* das Wasser verlässt und fliegt, haben wir nicht beobachtet. LARSÉN (1930—31), der sich mit dieser Tierart sehr viel beschäftigte, fand kein makropteres Exemplar und so konnte er natürlich bezüglich des Flugvermögens keine Stellung nehmen. Zwar nimmt er die Möglichkeit des Fliegens an, bejaht aber auch die Ansicht LUNDBLADS (1923.), dass das Fliegen nicht wahrscheinlich ist. BEIER (1936—38.) erwähnt ebenfalls nur die mikroptere Form des *Aphelocheirus*. CZÓGLER (1937) beobachtet einige lebende makroptere Exemplare, stellte jedoch keinen Flugversuch fest, bemerkt aber, dass aus diesen negativen Ergebnissen nicht auf einen Mangel der Flugfähigkeit geschlossen werden kann.

Es ist also eine offene Frage, ob die makroptere Exemplare von *Aphelocheirus* fliegen oder nicht?

Scheinbare Beweise gegen das Fliegen: 1. der Umstand, dass sich die Atmungsorgane des *Aphelocheirus* der subaquatilen Lebensweise anpassen; 2. dass die Flügel der makropteren Exemplare oft schon am lebenden Tier verschwinden. Zum Beweise des Mangels der Flugfähigkeit dieser Tiere können wir erwähnen, dass dieselben meines Wissens nur in einem Fall — in Puzta-Kakasszék — auf einem abgeschlossenen Wassergebiete gefunden wurden (FUDAKOWSKY, 9. VII. 1931.). Über die Wirkungsfähigkeit der Flugmuskeln sind bis jetzt keine Untersuchungen angestellt worden.

Trotzdem liegen bisher drei Funde vor, welche die Flugfähigkeit des Tieres — wenn auch indirekt — beweisen sollten: 1. der in einem abgeschlossenen Wasser von FUDAKOWSKY gefundener makroptere ♀; 2. die zwei Exemplare (♂ und ♀) mit unverletzten Flügeln, die ich in der Tisza,

auf der Oberfläche des Wassers gesammelt habe; 3. der Kadaver eines makropteren ♀, welches ich im warmen Badebecken zu Debrecen aufgefunden habe.

Auf die Faktoren, die gegen das Fliegen sprechen, werde ich später zurückkommen. Ich beschäftige mich zunächst mit den Funden, welche für das Flugvermögen sprechen.

Zwar ist der Fund FUDAKOWSKYS in Kakasszék wegen des Fundortes auffallend, doch müssen wir bei der Bewertung auf folgende Tatsache Rücksicht nehmen: Der Kakasszéker-Teich ist eine natürliche Wasserfläche, welche sich im Flussbett des einstigen Kakasszék-Flusses ausbreitet. Dieser Fluss war vor Trockenlegung der Sümpfe der Ungarischen Tiefebene — wenigstens zeitweise — voll mit Wasser und mit der Tisza durch den sogenannten „Száráz-ér“ verbunden. Heute sind in den tieferen Teilen des einstigen Flussbettes vereinzelt Teiche vorhanden. So ist es möglich, dass der *Aphelocheirus* in diesem Gebiete heimisch geworden und sich in diesen Teichen fortgepflanzt hat.

Wenn dies der Fall ist, so hat der Fund keine Bedeutung für den Gesichtspunkt des Fliegens. Ich bemerke aber, dass ich diese Möglichkeit nicht für wahrscheinlich halte, weil dieses seichte Wasser sich leicht erwärmt und der Sauerstoffgehalt des Wassers geringer ist als es der *Aphelocheirus* nötig hat.

Diese makropteren Exemplare, welche ich in der Tisza gefangen habe, ergeben auch keine vollwertigen Nachweise, welche zur Behauptung der Flugfähigkeit notwendig wären, zumal ich die Exemplare in ihrem Lebensraum vorgefunden habe. Der Fundort (an der Oberfläche des Wassers) ist zwar aussergewöhnlich, doch konnten die Tiere durch die Wasserströmung an die Oberfläche gelangt sein.

Mein Fund im Debrecen (15. VII. 1943.) ist aber anders zu bewerten, weil das Tier dort nicht im natürlichen Biotop war und auch nicht durch das Wasser dorthin geschwemmt werden konnte. Weiters konnte dieses Wasser aus zwei Gründen nicht der normale Lebensraum des *Aphelocheirus* sein: 1. weil dieses Becken nicht aus einer früher schon vorhandenen Wasserfläche entstand, sondern erst vor eini-

gen Jahren künstlich errichtet wurde; 2. das Zementbett des Badebeckens wird jeden zweiten Tage geleert und gereinigt, das Wasser von einer Temperatur zwischen 30—40 C° also nicht als permanenter Aufenthaltsort des *Aphelocheirus* angenommen werden kann. Das Becken wird stets durch einen warmes Wasser liefernden artesischen Brunnen gefüllt, demnach konnte das Tier mit dem Wasser niemals in das Becken gelangt sein. Wir können auch die Möglichkeit nicht annehmen, dass das Tier vielleicht durch einen Ablasskanal in das Becken geraten sei, weil das Wasser mit einer Pumpe in den Ableitungskanal befördert wird. Das nächste Wasser, welches als Biotop des *Aphelocheirus* dienen könnte, ist vom Bad etwa 6—8 km entfernt. Diese ist der Kondoros—Bach.

Dass das Tier auf eine passive Art hingeraten sei, kann in diesem Falle vielleicht angenommen werden. Es dürfte durch Anhängen am Fusse eines Wasservogels dorthin gelangt, oder von der Oberfläche des Wassers seines normalen Biotops durch einen stärkeren Windstoss gehoben und in das Badbecken hinübergeweht worden sein. Trotz der Unwahrscheinlichkeit müssen wir bei der Beurteilung des Fundes diese Möglichkeiten in Betracht ziehen, weil ähnliche Fälle in der Tiergeographie vorgekommen sind (z. B. Froschregen, Fischregen oder die Bevölkerung der Meeraugen mit gewissen Tierarten). Andererseits können aber diese Möglichkeiten ausser acht gelassen werden. Dass ein Tier durch den Sturm hinübergeschleudert worden sein könnte, müsste einen Sturm innerhalb 48 Stunden voraussetzen, was aber nicht der Fall war. Durch einen Wasservogel konnte es auch kaum befördert worden sein, weil die Vögel mutmasslich während des Tages durch das badende Publikum, in der Nacht und in den frühen Morgenstunden durch die das Becken reinigenden Arbeiter verscheucht würden, sich also nicht niederlassen könnten.

In Verbindung mit diesem Funde müssen wir auch die durch die Flugfähigkeit verursachte Verbreitung des *Aphelocheirus* in Betracht ziehen. Wenn also dieses Tier fliegen konnte, vermag es auch irgendein anderes makropte-

re Exemplar. Es besteht also die Möglichkeit, dass das von FUDAKOWSKY gefundene Exemplar sich anderswo entwickelt hat und auf den Teich zugeflogen ist. Die von mir auf der Tisza eingefangenen Exemplare haben sich wahrscheinlich gerade zum Fliegen vorbereitet. Demnach haben die zwei Funde — wenn auch nicht einzeln — doch mit dem Debrecener Funde zusammen den Beweis der Flugfähigkeit erbracht.<sup>3</sup>

Die Art kann sich durch das Fliegen leichter verbreiten als auf passive Art — wie es auch LARSÉN und SIROTININA meinen —, nämlich durch Eier auf Schnecken, Muscheln oder Holzstücken, die erst im Boden der Flüsse steckten, später aber durch die Strömung weitergetrieben wurden. Die fliegenden Exemplare können auf die von ihnen bisher noch nicht bevölkerten Wasserflächen kommen.

Natürlich kann und will auch ich nicht behaupten, dass jedes Exemplar des makropteren *Aphelocheirus* flugfähig ist. Dafür stehen mir viel zu wenig Daten zur Verfügung. Es bleibt späteren Untersuchungen und Funden vorbehalten, die Frage der Häufigkeit der Flugfähigkeit bei den makropteren Individuen dieser Art zu klären.

Im Zusammenhang mit der Flugfähigkeit des *Aphelocheirus* haben wir weitere Fragen zu beantworten. Zunächst die Frage: woher nimmt das Tier das Oxigenquantum, welches für die durch das Fliegen bedingte Arbeit notwendig ist? Die zweite Frage, ob das Tier vor oder nach der Begattung den Flug antritt und ob es bei günstigen Verhältnissen auch allein fähig ist, seine Art zu verbreiten oder nicht?

Die Atmungsorgane — wie dies SZABÓ—PATAY und auch LARSÉN beschrieben — weichen von denen der in der Luft lebenden Insekten gewissermassen ab, was sie in die Lage

<sup>3</sup> J. FRIVALDSZKY hat im August 1841 in der Hohen-Tatra, in dem im oberen Felka-Tale liegenden „Hosszú-tó“ ein makropteres Weibchen gefangen. Dieser Teich hat aber einen Ablauf durch den Felka-Bach und so ist es möglich dass dieses Tier durch Weiterverbreitung im Wasser in den Gebirgssee gelangt ist. Natürlich könnte das Tier auch durch Flug dorthin gekommen sein, zumal von einem makropteren Exemplar die Rede ist.

versetzt, auch unter Wasser leben zu können. Aus der Beschreibung geht also hervor, dass die Öffnungen der Atmungsorgane durch diese Veränderung nicht abgeschlossen wurden, sondern sich bloss zweckentsprechend verändert haben, damit die aus dem Wasser durch Adsorption entnommene Luft wasserfrei in die Tracheen gelangen kann. Das in Sternform sich ausbreitende, mit feinen Haaren besetzte System von dünnen Röhren entspricht mit den an den Röhren befindlichen kleinen Poren dieser Anforderung vollkommen. Diese Einrichtung schliesst aber m. E. den direkten Luftverbrauch nicht aus. Wenn nämlich die aus dem Wasser gewonnenen Gase infolge der in den Tracheen auftretenden Saugwirkungen durch die von Poren und Haaren besetzten Röhre in den Organismus geraten können, so können diese Gase auf demselben Wege auch aus der freien Luft durch das Tier entnommen werden. Es besteht also die Möglichkeit, dass das fliegende Tier das notwendige Oxygen erhält; demnach hat die Veränderung der Atmungsorgane auf das Verlassen des Wassers oder auf das Fliegen keinen Einfluss.

Auf die Frage, ob der Flug des Tieres vor oder nach der Begattung stattfindet, kann man aus den wenigen Funden ohne gründlichere Untersuchung noch keine endgültige Antwort geben. Wir können höchstens aus den bekannten Erscheinungen folgern.

Es ist zweifelsohne in Betreff der Art nicht gleichgültig, ob der Flug in ein neues Gebiet vor der Begattungszeit erfolgt, ob also das Tier einen Hochzeitsflug macht, oder aber ob der Flug nach der Begattung geschieht? Im ersteren Falle ist es nicht sicher, dass das fliegende Tier seinen Partner zur Begattung findet, also vielleicht für die Art verloren geht, im letzteren Falle aber — falls das Tier ein Weibchen gewesen ist — kann es nach dem Fluge die befruchteten Eier ablegen.

Obwohl entsprechende mikroskopische Untersuchungen fehlen, kann jedoch aus den Umständen, dass FUDAKOWSKY in Kakasszék und ich in Debrecen auf geschlossenen Wasserflächen Weibchen vorgefunden haben, die Folgerung ge-

zogen werden, dass dieselbe befruchtete Tiere waren.<sup>4</sup> Bei Insekten pflügen nämlich für gewöhnlich die Männchen den Hochzeitsflug zu unternehmen.

Zu derselben Vermutung kommen wir auch dann, wenn wir die Auffindungszeit der Tiere mit der Zeit vergleichen, welche LARSÉN (bezüglich Schwedens) als Begattungs- und Eierablegungszeit festgestellt hat. Nach LARSÉN fällt diese Zeit dort auf Ende Mai bis Anfang August. Er fand und beobachtete zwar auch später Imagines, aber diese paarten sich nicht und legten keine Eier. In unserer Gegend dehnt sich diese Zeitspanne unbedingt ein wenig, doch selbst wenn wir dies nicht in Betracht ziehen, so passt der Zeitpunkt des Fundes (9. VII. und 15. VII.) doch in die Zeitspanne und macht die Voraussetzung wahrscheinlich, dass die auf abgeschlossenem Wasser gefundenen makroptere Tiere bereits befruchtet waren.

Schliesslich muss ich mich noch mit der von CZÓGLER beobachteten Erscheinung befassen, dass bei einigen makropteren Exemplaren von *Aphelocheirus aestivalis* die Membran und das hintere Flügelpaar noch am lebenden Tiere vernichtet wird. Ich bin der Meinung, dass diese Erscheinung in der Welt der Insekten nicht alleinstehend ist und mit den eigentümlichen Lebensverhältnissen der Tiere in Verbindung steht. Diese Tatsache kann mit den bei Termiten, Ameisen und einigen Pupipara—Fliegen im Zusammenhang mit den Flügeln vorkommenden Erscheinungen in Verbindung gebracht werden. Diese Tiere werden nämlich nach Befriedigung ihres Geschlechts- und Verbreitungsdranges von ihren Flügeln befreit, damit sie in ihren eigentümlichen Lebensverhältnissen nicht gehemmt werden. Das Leben des *Aphelocheirus* im Wasser verlangt eine spezielle Anpassung und wahrscheinlich stehen dieser die häutige Membran und die Hinterflügel im Wege. Das Tier wirft also — auf eine bis heute noch nicht aufgeklärte Weise — die Flügel ab. Dieses Abwerfen der Flü-

<sup>4</sup> Sollte das von FRIVALDSZKY am Hosszú-tó gefundene Tier durch Flug dorthin gelangt sein, wird dadurch unsere Annahme bestätigt, nachdem das Exemplar ebenfalls ein Weibchen war.

gel geschieht aber gewiss nicht gleich nach der letzten Häutung, sondern erst später, nach dem Abschluss ihrer Funktion (gegebenfalls nach Befriedigung des Geschlechtstriebes).<sup>5</sup>

Aus der Tatsache, dass das Corium zurückbleibt, kann man folgern, dass dieser Flügelteil dem Tiere nötig ist. Dies wird auch bestätigt, indem man an den Flügeln der mikropteren Exemplare eine Vertiefung gefunden hat (SZABÓ—PATAY), welche einer gewissen Funktion dient.

Aus dem Obgesagten ergibt sich also, dass der partiikuläre Verfall der Flügel wahrscheinlich die Folge einer speziellen Lebensweise ist und keinen Beweis gegen die Flugfähigkeit einiger makropteren Individuen des *Aphelocheirus aestivalis* liefert.<sup>6</sup>

#### Wichtigste Literatur.

1. CZÓGLER, C.: *Aphelocheirus aestivalis* (FABR.) a szegedi és hódmezővásárhelyi Tiszában. — *Aphelocheirus aestivalis* (FABR.) in der Tisza bei Szeged und Hódmezővásárhely. Acta Biol. 4. Szeged, 1936—37.

2. HORVÁTH, G.: Érdekes vízipoloska a Duna feneékén. Állatt. Közlem. 17. 1918.

3. JACZEWSKI, T.: Notes on some palearctic aquatic and semiaquatic Heteroptera, chiefly from South-Eastern Europa. Ann. Mus. Zool. Polonici. Warsawa. 1934.

4. LARSÉN, O.: Zur Kenntnis von *Aphelocheirus aestivalis* FABR. Ark. f. Zool. 16. 1924.

5. LARSÉN, O.: Über die Entwicklung und Biologie von *Aphelocheirus aestivalis* FABR. Entom. Tidskr. 48. 1927.

6. LARSÉN, O.: Welche Bedeutung hat ein Verlust des Flugvermögens für die locale Verbreitung der Wasserhemipteren. Zeitschr. f. wiss. Insectenbiol. 25. 1930.

7. LARSÉN, O.: Beiträge zur Ökologie und Biologie von *Aphelocheirus aestivalis* FABR. Intern. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 26. 1931.

<sup>5</sup> Die Zeitpunkte, in welchen CZÓGLER solche Exemplare gefangen hat, sind folgende: 19. V., 16., 19., 21., 29., 30. VI., 1. VIII. 1936., 18. VI. 1937., 10. VIII. und 18. X. 1938. Die im Mai und Juni gefangenen Individuen haben überwintert.

<sup>6</sup> Für die Textkorrekturen bin ich Herrn Dr. JULIUS MADER, Universitätslektor in Szeged, zu Dank verpflichtet.

8. LARSÉN, O.: Beitrag zur Kenntnis des Pterygopolymorphismus bei den Wasserhemipteren. Acta Univ. Lund. 27. 1931.

9. SIROTININA, O.: Materialien zur Fauna und Biologie der Wasserwanzen (Rhynehota) des Wolga-Bassins. Arb. d. biol. Wolga-Station. Saratow. 5. 1921.

10. SZABÓ-PATAY, J.: Az *Aphelocheirus* légzőkészülékének szerkezete és működése. Allatt. Közlem. 17. 1918.

11. SZABÓ-PATAY, J.: Sur la morphologie et la fonction de l'appareil respiratoire des *Aphelocheirus*. Ann. Mus. Nat. Hungar. 21. 1924.