

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz).

# Über eine Eigentümlichkeit im Bau der larvalen Mandibeln beim großen Kolbenwasserkäfer (*Hydrous piceus* L.) und deren biologische Bedeutung.

Von

M. Anschau.

Mit 6 Textabbildungen.

Die vorliegende Arbeit soll einen kleinen Beitrag zur Morphologie und Biologie einer unserer größten und auffälligsten Käferarten bringen. Eine eingehende monographische Bearbeitung von *Hydrous piceus* L., wie wir sie für *Dytiscus marginalis* L. (Korschelt, 1923) besitzen, wurde bis jetzt noch nicht durchgeführt. Nur so wird uns verständlich, daß diese Art noch manche ungenügend bekannte morphologische und biologische Einzelheiten aufweist.

Einige Unklarheit scheint zur Zeit noch über den genauen Vorgang der Nahrungsaufnahme im Larvalzustand zu herrschen. Es hat bereits *Megušar* 1909 als erster auf eine auffällige und bisher noch nicht beschriebene Asymmetrie der larvalen Mandibeln hingewiesen, aber auch er hat diese seine Beobachtung durch keine Abbildung näher erklärt. Seine Beobachtungen über das Verhalten der *Hydrous*-Larve bei der Nahrungsaufnahme sind aber jedenfalls genauer als jene einiger späteren Autoren (z. B. *Wesenberg-Lund*, 1943). Nach *Megušar* verbleiben die Larven während des ganzen Verdauungsvorganges im Wasser, sollen aber präoral verdauen. Bei der erwähnten präoralen oder extraintestinalen Verdauung handelt es sich bekanntlich um eine Verflüssigung der Beute außerhalb des Darmtraktes durch den erbrochenen Mitteldarmsaft (Trypsinartige Protease). Die verflüssigte Nahrung wird dann aufgesogen. Diesen Typus der Nahrungsaufnahme finden wir häufig in der Insektenwelt, bei pflanzen- wie auch bei fleischfressenden Arten. Bei den Wasserinsekten sind meist besondere

Einrichtungen zu finden, welche das Verdünnen bzw. Wegspülen der Darmsäfte verhindern sollen. So finden wir bei der *Dytiscus*-Larve hohle kanülenartige Mandibeln, durch die sich der Mitteldarmsaft unverdünnt in die Beute ergießt und die verflüssigte Nahrung aufgesogen werden kann. Die Gelbrandlarve kann also während des ganzen Verdauungsvorganges im Wasser verbleiben. Anders ist es hingegen bei den Wasserkäfern aus der Familie der Hydrophiliden. Hier finden wir keine hohlen Mandibeln, der Mitteldarmsaft wird durch die Mundöffnung ergossen, und auf demselben Wege erfolgt auch die Nahrungsaufnahme. Um eine Verdünnung zu verhindern, müssen diese Larven außerhalb des Wassers verdauen. Zu diesem Zwecke strecken manche nur den Kopf aus dem Wasser, wie dies bei *Hydrophilus caraboides* L. beobachtet wurde (Pawłowski, 1922). Andere wieder kriechen völlig aufs Trockene, z. B. *Hydrobius fuscipes* (Anschau, 1946).

Auf Grund dieser Ausführungen müßte man der Larve des großen Kolbenwasserkäfers den Besitz einer präoralen Verdauung absprechen, falls diese tatsächlich während der Nahrungsaufnahme das Wasser nicht verlassen würde. Nach neueren Literaturangaben (Meixner, 1935) soll die *Hydrous*-Larve mit Hilfe ihrer Mandibeln Fleischbrocken aus der Beute (Wasserschnecken) reißen und sie dann ohne jede Vorverdauung in die Mundhöhle stopfen. Die Verdauung soll danach erst im Kropf anfangen. — Wesenberg-Lund (1943) hält dagegen noch immer an der alten Meinung fest, wonach die Larve von *Hydrous piceus* L. eine typische präorale Verdauung hätte. Nach seinen Beobachtungen soll sie auch in der Regel (wenigstens in den ersten zwei Stadien) den Kopf bei der Nahrungsaufnahme aus dem Wasser strecken. Auf anatomische Einzelheiten der Mundgliedmaßen geht er überhaupt nicht ein, ebenso berichtet er kaum etwas über ihre Tätigkeit bei der Nahrungsaufnahme. —

Ich möchte nun in Kürze über die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen bzw. Versuche berichten:

### Bau der Mandibeln.

Die bereits oben erwähnte Asymmetrie der Oberkiefer ist deutlich ausgeprägt, sie kann auf keinen Fall übersehen werden, wenn man die Larve mit einer Lupe, bzw. Mikroskop untersucht.

Größenverhältnisse: linke Mandibel,  $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}} = 2,08$

rechte Mandibel,  $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}} = 2,70$

Die Spitze der linken Mandibel ist etwas derber und stärker chitiniert, als die rechte (Abb. 1 a, 1 b, 2).

Die Bezeichnung am Innenrand der Mandibel: auf der linken Mandibel finden wir nur einen einfachen, einspitzigen Zahn, welcher eher zum Zerfleischen und Kauen, als zum Ergreifen und Festhalten der Beute geeignet zu sein scheint. Der erwähnte Zahn liegt distal von der Mitte, etwa  $\frac{2}{3}$  der Länge des Innenrandes. An der rechten Mandibel fehlt ein solcher Zahn, er wird aber durch einen, bei etwa  $\frac{1}{2}$  des Innenrandes liegenden, zweihöckerigen, stark chitinierten Molar (Mahlzahn) ersetzt (Abb. 1 a, 1 b). Solche Molaren finden wir sonst fast ausschließlich bei dem herbivoren Mandibeltypus.

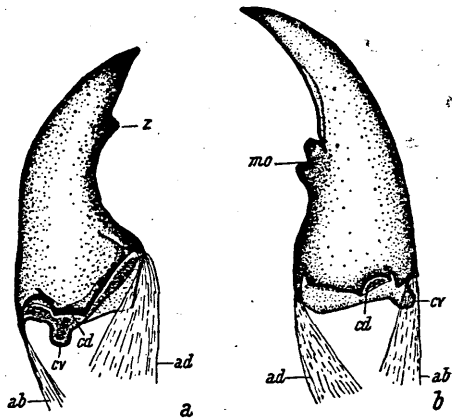


Abb. 1. Mandibeln in Dorsalansicht (herauspräpariert). *cv* = Condylus ventralis, Ventralgelenk (Gelenkkopf), *cd* = Condylus dorsalis, Dorsalgelenk (Gelenkpfanne), *ad* = Adductor (Beuger), *ab* = Abductor (Strecker), *mo* = Molar (Mahlzahn), *z* = einfacher Zahn.

### Die Stellung der Mandibeln.

Die linke Mandibel wird in der Regel ganz eingeklappt getragen (Abb. 3, 4, 5), oder wenigstens im spitzen Winkel zum Vorderrand des Clypeus (Abb. 2). Wenn die Mandibel ganz eingeklappt getragen wird, verschwindet ihre Spitze völlig unter dem Clypeus (Abb. 3, 4, 5). Die rechte Mandibel wird nie ganz eingeklappt getragen, sie steht vielmehr meist rechtwinklig zum Vorderrand des Clypeus (Abb. 2).

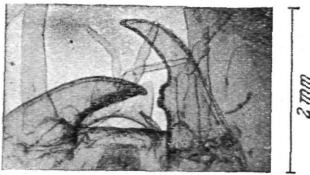


Abb. 2. Kopf, Dorsalansicht.

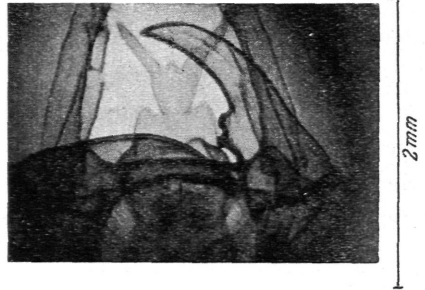


Abb. 3. Kopf, Dorsalansicht.

### Die Muskulatur der Mandibeln.

Der *M. adductor* (Beugër) der linken Mandibel erweist sich bei genauerer Untersuchung als etwas stärker (breiter). Besonders an seiner hinteren unbeweglichen Ansatzstelle (*Origo*) ragt er über die Mediannaht des Außenskelettes an die rechte Seite des Kopfes hinüber (Abb. 5). Der Beugër der rechten Mandibel ist etwas schmärer, er erreicht an seiner *Origo* nicht einmal die erwähnte Naht (Abb. 5).

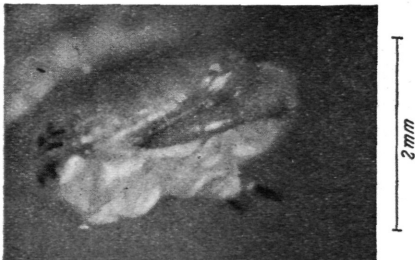


Abb. 4. Kopf von vorne, Antennen, Maxillen und die rechte Mandibel entfernt.



Abb. 5. Kopf, Ventralansicht, die beiden Beugër sind sichtbar.

Die *M. abductores* der beiden Mandibeln zeigen keine Unterschiede in ihrer Stärke.

### Die Tätigkeit der Mundgliedmassen während der Nahrungsaufnahme.

Auf Grund zahlreicher Beobachtungen und Fütterungsversuche möchte ich den Vorgang der Nahrungsaufnahme in zwei voneinander deutlich unterscheidbare Phasen gliedern, welche wenigstens

bei der natürlichen Beute (Wasserschnecken) in der Regel auftreten.

Die erste Phase ist das Aufknacken der Schneckenschale. Die Schnecke wird von ihrer Kriechunterlage losgerissen (bei größeren *Limnaea*-Arten erfordert dies schon einen beträchtlichen Kraftaufwand). Ist dies geschehen, greift die linke Mandibel in die Schale und drückt sie von innen mit der stark chitinisierten Spitze gegen den oben beschriebenen zweihöckerigen Zahn der rechten Mandibel (Abb. 2). Dies wird so oft wiederholt, bis der Schnitt, den Windungen der Schneckenschale folgend, den sich immer mehr zurückziehenden Schneckenleib nicht ganz freigelegt hat. Es ist bemerkenswert, daß während dieser Zeit die Larve ihren Kopf nach rückwärts umgebogen hält, die schlüpfrige Beute wird also wie in einem Schraubstock zwischen dem Kopf und dem Rücken gehalten (Abb. 6). Wie schon erwähnt, wurde dieses Verhalten nur beim Aufknacken der Schneckenschalen beobachtet. Wird den Larven eine andere Beute, z. B. ein Regenwurm verabreicht, biegen diese zwar auch in diesem Fall zunächst den Kopf reflexartig nach hinten, bringen ihn aber gleich wieder in seine normale Lage zurück.

Die zweite Phase ist der eigentliche Kauakt. Die linke Mandibel verbeißt sich dabei in den freigelegten Schneckenleib, reißt daraus Brocken aus und stopft diese in die Mundhöhle hinein. Dabei scheint der erwähnte einfache Zahn, wie auch eine, von ihm spitzwärts gelegene ebenfalls stark chitinierte Schneide (Abb. 1 a, 2) die Hauptarbeit zu leisten. Die Spitze der rechten Mandibel scheint überhaupt keine Rolle beim Kauen zu spielen, ebenso die ganze distale Hälfte des Innenrandes. Die proximale Hälfte, wie auch der in der Mitte gelegene starke Mahlzahn werden

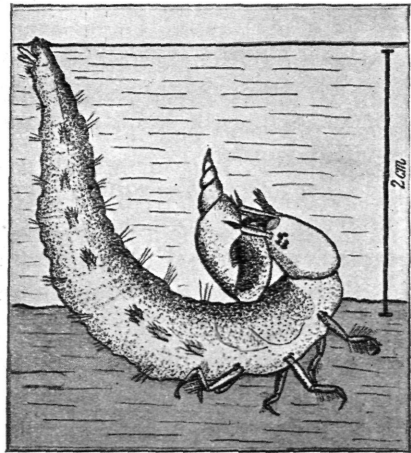


Abb. 6. Die Larve in der charakteristischen Stellung beim Aufknacken der Schneckenschale.

dagegen auch beim Kauen verwendet, wenn auch in geringerem Ausmaße als die linke Mandibel. Da die rechte Mandibel nur unbedeutend gegen die Mundöffnung angezogen wird, dürfte ihre Hauptfunktion darin liegen, ein Ausgleiten der Fleischbrocken nach der rechten Seite zu verhindern. Diese Aufgabe dürften auch die langgestreckten, stabförmigen Maxillen haben. Ein Ausgleiten der Fleischbrocken nach unten verhindert die Unterlippe, vor allem der nach aufwärts umgebogene, stark chitinisierte Oberrand des Mentum. Beim Abreißen der Fleischstücke wird der Schneckenleib gegen den ebenfalls stärker chitinierten Vorderrand des Clypeus gepreßt.

Ein Hervortreten von braunem Mitteldarmsekret aus der Mundöffnung, wie es von *Wesenberg-Lund* (1943) beobachtet worden sein soll, konnte in unseren Fütterungsversuchen nicht bestätigt werden.

Über das Verhalten der *Hydrous*-Larven während der Fütterung muß noch betont werden, daß diese, und zwar in allen Stadien, nie beim Fressen das Wasser verlassen, bzw. den Kopf aus dem Wasser heben. Auch noch in der letzten Woche vor der Verpuppung, als die Larven schon ausgedehnte Landausflüge unternahmen, wurden die Fütterungsversuche fortgesetzt. Es war dabei zu beobachten, daß die Larven auch am Land eine dargebotene Beute sofort annahmen, dann aber sofort das Wasser aufsuchten, wo sie in der oben geschilderten Weise fraßen.

Es soll nun in Kürze besprochen werden, welche Sinne bei der Nahrungssuche eine größere Rolle zu spielen scheinen. Der optische Sinn dürfte kaum irgend eine Bedeutung beim Beutefang haben. Rein optische Reize, z. B. das Bewegen des Fingers hinter der Glasscheibe, werden überhaupt nicht beachtet. In solchen Versuchen verhalten sich z. B. die Odonaten-Larven (*Aeschna*) völlig anders, sie pirschen sich in der Regel näher und schnappen sofort nach dem sich bewegenden Gegenstand hinter der Glasplatte. Bei der *Hydrous*-Larve wird sogar eine herumkriechende Wasserschnecke nicht beachtet, wenn sie sich hinter einer Glaswand befindet. Die großen Komplexaugen der *Aeschna*-Larven sind auf jeden Fall den sechs bis sieben Stemmata der *Hydrous*-Larven (Abb. 4) weit überlegen.

Auf die mechanischen Reize, welche bei den Dytisciden-Larven, aber auch bei den Larven anderer kleiner Hydrophiliden

(*Hydrophilus*, *Hydrobius*, *Helochaeres*) ein rasches und gerichtetes Zupacken auslösen, reagiert die *Hydrous*-Larve lediglich mit Fluchtbewegungen. Nur dem chemischen Sinne scheint eine größere Bedeutung zuzukommen. Eine Schneckenspur wird mit zitternden Antennen verfolgt und mit Kiefer- und Lippentaster eifrig betastet. Oft werden auch kleine Steinchen, an deren Oberfläche scheinbar noch etwas Schleim von der Kriechspur der Schnecke haften blieb, gepackt und erst nach längerer Bearbeitung mit den Mundwerkzeugen losgelassen. Die letzte Überprüfung eines Gegenstandes auf seine Genießbarkeit dürfte erst in der Mundhöhle durch die Organe des Geschmacksinnes (am Epi- und Hypopharynx) erfolgen. Auch die sieben mit Sinneshaaren bedeckten Papillen an den Seiten der Abdominalsegmente (Abb. 6) scheinen für chemische Reize empfindlich zu sein. Die Berührung einer solchen Papille mit Schneckenfleisch löst Such- und Schnappbewegungen aus, ein Berühren mit biologisch indifferenten Stoffen, wie Glas, Metall, Holz, löst dagegen höchstens Fluchtbewegungen aus.

#### Zusammenfassung.

1. Die Larve von *Hydrous piceus* L. scheint durch den abweichenden Bau ihrer Mandibeln, aber auch durch ihre Sinne und psychische Eigenschaften für den Fang und das Verzehren der Wasserschnecken spezialisiert zu sein. Ein Erbeuten schwimmender oder rasch kriechender Tiere dürfte ihr kaum gelingen.
2. Eine präorale Verdauung konnte nicht nachgewiesen werden, die Verdauung dürfte also innerhalb des Darmtraktes stattfinden.
3. Die Larve bleibt während der Nahrungsaufnahme stets unter dem Wasserspiegel.

#### Literatur.

- Megušar, Fr.: 1909, Lebensweise der Hydrophiliden. In: Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesell. zu Wien. — Pawlowski, E. N.: 1922, Zur Biologie der Larven des kleinen Kolbenwasserkäfers (*Hydrophilus caraboides* L.). In: Russ. Hydrobiol. Zeitschr., Bd. I, Nr. 7. — Korschelt, E.: 1923/24, Der Gelbrand *Dytiscus marginalis* L., Bd. I bis II, Leipzig. — Meixner, J.: 1935, Coleoptera, in: Handbuch der Zoologie, IV. Bd., 2. Hälfte, Insecta 2. — Wesenberg-Lund, C.: 1943, Biologie der Süßwasserinsekten. Kopenhagen. — Anschau, M.: 1946, Über das Verhalten der Larven von *Hydrobius fuscipes* bei der Nahrungsaufnahme. In: Österr. Zoolog. Zeitsch. Bd. I, Heft 1/2.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Zoologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1950

Band/Volume: [02](#)

Autor(en)/Author(s): Anschau Mladen Josef

Artikel/Article: [Über eine Eigentümlichkeit im Bau der larvalen Mandibeln beim großen Kolbenwasserkäfer \(\*Hydrous piceus\* L.\) und deren biologische Bedeutung. 275-281](#)