

## Ueber die Nahrung der *Alausa vulgaris* und die Spermatophore von *Temora velox* Lilj.

Eine Ergänzung und Berichtigung zu Dr. Barfurth's  
Schrift: „Ueber Nahrung und Lebensweise der Salme,  
Forellen und Maifische.“

Von

Max Weber, cand. med.

Hierzu Tafel VII.

---

Im 41. Bande des Archivs für Naturgeschichte theilt Dr. Barfurth, gestützt auf genaue Untersuchung einer grösseren Anzahl von Mägen von *Trutta trutta* L. und *Trutta salar* L. die interessante Beobachtung mit, dass diese Fische während ihres Aufenthaltes im Rhein zum Zwecke des Laichens, keinerlei Nahrung zu sich nehmen.

Was nun den dritten, des Laichens wegen rheinaufwärts steigenden Fisch, *Alausa vulgaris* angeht, so konnte für ihn nicht mit derselben Sicherheit ein gleiches Verhalten behauptet werden. Die Untersuchung von 20 Mägen der Maifische ergab nach Barfurth (15) pag. 39<sup>1)</sup> ein übereinstimmendes Resultat, indem nur bei wenigen der Magen vollständig leer war, bei den meisten aber sich ein stets

---

1) Die ausser Reihenfolge im Text befindlichen Zahlen beziehen sich auf den Literaturnachweis am Schluss.

gleicher grauer, körniger Inhalt vorfand, der, vom Secret der Magenschleimdrüsen umhüllt, die spindelförmige Gestalt des contrahirten Magens darstellte. Dieser körnige Inhalt stellte sich unter dem Mikroskope als bestehend aus Tarsen und Fühlern, sowie grösseren zusammenhängenden Theilen mikroskopischer Entomostraceen und anderer Crustaceen heraus. Unser Beobachter schreibt weiter: „Dass diese Tarsen etc. zum Theil auch von kleinen Insecten herrührten, ist wohl möglich, doch habe ich nie Flügel, Panzertheile etc. eines Insects finden können. Ferner muss ich bemerken, dass ich in keinem Individuum Fischreste gefunden habe.“

Dass sich hieraus nun noch nicht mit Sicherheit ergab, dass der Maifisch im Rhein nichts fresse, geht aus Noll's Kritik (16) p. 159 der Barfurth'schen Arbeit hervor, worin er schreibt: „Da durch die Stromregulirungen im Rhein der Strom verstärkt wird und ruhige Ausbuchtungen abgeschnitten sind, so wird die Nahrung für die Maifische im Rhein immer seltener, und die Mägen dieser Thiere sind deshalb, wie ich selbst mehrfach gefunden, häufig völlig leer.“

Jedoch nicht Mangel an Nahrung ist der Grund, dass der Magen leer ist, sondern, wie Barfurth hervorhob, Mangel an Verlangen nach Nahrung.

Dass diese letztere Ansicht die richtige sei, ergab sich aus den weiteren Untersuchungen des Mageninhaltes, mit denen mich mein Freund Barfurth betraute. Die in diesem Frühjahr frisch untersuchten Mägen von Maifischen zeigten ein gleiches makroskopisches Verhalten bezüglich ihres Inhaltes, wie die, welche Barfurth untersuchte. Durch genaue mikroskopische Untersuchung sowohl dieses frischen als auch des vorigjährigen, von Barfurth in Glycerin und Alkohol aufbewahrten Inhaltes, erkannte ich zunächst den vollständigen Mangel irgendwelcher Hartgebilde, die von Insecten herrühren konnten. Alle Tarsen, Fühler, vollständiger erhaltene Leibesringe u. s. w. ergaben sich unter dem Mikroskope als Copepoden-Reste.

Zur Entscheidung der Frage, ob sich *Alausa vulgaris* während ihres Aufenthaltes im Rhein den Salmoneern gleich verhalte, handelt es sich mithin nur um die Frage: sind

diese Copepoden marine oder Süßwasser-Formen, oder um die dritte Möglichkeit: finden sich beide gemischt?

Durch die genaue Zusammenstellung nun der einzelnen Bruchtheile, sowie durch die Auffindung einzelner, ziemlich vollständig erhaltener Thiere, die sich allerdings nur äusserst selten unter dem Gesichtsfelde zeigten, stellte sich die auffallende Thatsache heraus, dass wir es im Wesentlichen mit den Bruchtheilen nur „eines“ Copepoden zu thun hatten, der mit Hilfe der einschlägigen Literatur alsbald für *Temora Baird.* bestimmt werden konnte.

Es gelang sogar durch Vergleichung mit Liljeborg's Abbildungen (4) das Thier als *Temora velox* Lilj. zu bestimmen.

Die Richtigkeit dieser Behauptung scheint mir hervorzugehen aus der Identität meiner Fig. 3, auf welcher ich das 5. Beinpaar unseres männlichen Thieres, welches zu so charakteristischen Fangbeinen umgestaltet ist, abgebildet habe, mit Liljeborg's Fig. 9 und 10 auf tab. XIX; sowie aus der Gleichheit des 5. Beinpaares des Weibchens, welches ich zur Vergleichung mit Liljeborg's Fig. 7 auf tab. XX in Fig. 4 dargestellt habe<sup>1)</sup>.

Ausserdem spricht die Zahl der Antennenglieder, sowie die Uebereinstimmung der übrigen Theile, soweit es möglich war selbige zu erkennen, für die Gleichheit mit Liljeborg's *Temora velox.*

Es muss nun hervorgehoben werden, dass sich im Magen nur eines einzigen Maifisches in verschwindender Menge die Bruchtheile eines anderen Copepoden vorfanden, den ich, nach den Abbildungen und Beschreibungen von Claus und Liljeborg für *Ichthyophorba* zu halten geneigt bin.

Doch dies ist jedenfalls von geringerer Bedeutung gegenüber der auffallenden Thatsache, dass sich *Temora velox* als einzige genossene Nahrung im Magen von *circa*

---

1) Man muss hierbei den längeren Aufenthalt der gezeichneten Theile im Magen des Fisches berücksichtigen, der es unmöglich machte, die Theile in ihrer ganzen Feinheit erkennen zu lassen.

30 Maifischen, die während dreier <sup>1)</sup> Jahre zu ganz verschiedenen Perioden der Fangzeit gefangen wurden, vorfand.

Diese Gleichartigkeit der Nahrung wird uns nun nicht so sehr Wunder nehmen, wenn wir uns an ähnliche Berichte erinnern.

So theilt uns Leydig (12) pag. 2 mit, dass die Cladoceren und Cyclopiden die fast ausschliessliche Nahrung der geschätztesten Fische der bairischen Gebirgsseen und des Bodensees ausmachen. Die eröffneten Mägen von *Coregonus Wartmanni* und *Salmo salvelinus* enthielten stets ohne andere Beimischung dergleichen mikroskopische Krustenthierchen als Inhalt. Aehnliches berichtet er uns auf pag. 153 (Anm.).

Von noch grösserer Bedeutung für den Haushalt der Natur sind die das Meer bewohnenden Entomostraceen, wie aus den Mittheilungen Goodsir's (6) hervorgeht. Dieser untersuchte die von den Fischern von Firth of Forth „Maidre“ genannten zusammenhängenden Massen von ungeheurer Ausdehnung, welche neben Akalephen, Amphipoden und Cirripeden vorzugsweise aus Entomostraceen bestehen, und unermesslichen Heerden von Fischen, selbst Cetaceen als Nahrung dienen. Derselbe Forscher fand das Meer auf weite Strecken hin von *Cetochilus* röthlich gefärbt. In gleichem Sinne berichtet uns Roussel de Vauzème (5) von *Cetochilus australis*, der sich in der Südsee zu röthlich gefärbten Bänken anhäuft und hierdurch sich und seinen Verwandten mit Recht den Namen Wallfischspeise erwarb.

Claus (13) sagt: „Unter marinen Formen der Copepoden sind *Cetochilus finmarchicus*, *Temora longicornis*, *Anomalocera Pattersonii*, *Tisbe furcata* und *Canthocamptus Strömii* als Fischnahrung hervorzuheben, die beiden letzteren im Magen schottischer Häringe gefunden (*Diaptomus castor* im Magen der Küstenhäringe Pommerns).“

Die neueste Mittheilung diesen Punkt betreffend finden wir bei Möbius (17) p. 271; er kann die Bedeutung der

---

1) Auch in diesem Frühjahr untersuchte ich nämlich einige Mägen und erhielt dasselbe Resultat, zu welchem ich durch Untersuchung der Alsen aus den Jahren 1874 und 1875 gelangte.

Copepoden als Heringsnahrung nicht genug hervorheben. Von besonderem Interesse ist es noch, dass O. F. Müller (1) p. 116 nach Aufzählung einiger Fundstellen seines *Cyclops longicornis* schreibt: „ac in ventriculo Clypeae conglomeratos absque instituto examine vidi,“ da Müller es hier mit dem nächsten Verwandten unserer *Temora velox* Lilj. zu thun hatte.

Aus dem bisher Mitgetheilten ergibt sich nun, dass sich der Maifisch bezüglich der Nahrung gleich wie seine Verwandten, die Heringe verhält, dass er nämlich von marinen Entomostraceen lebt und dass sich dem gegenüber die Ansicht Günthers (7) p. 124 nicht aufrecht erhalten lässt, welcher sagt: „Die Nahrung der Maifische besteht hauptsächlich in Würmern und Insecten, er soll jedoch auch mit gekochten Erbsen gefangen werden können.“

Ferner scheint mir der Schluss berechtigt, dass *Alausa vulgaris* mit der des Laichens wegen ebenfalls rheinaufwärts steigenden *Trutta salar* L. und *Trutta trutta* L. darin übereinstimmt, dass auch sie keine Nahrung im Rheine zu sich nimmt und zwar nicht aus Mangel an Nahrung, wie Noll (16) p. 159 glaubt, sondern aus Mangel an Verlangen nach Nahrung.

Endlich möchte ich noch hervorheben, dass *Temora velox* Lilj., welche Claus (10) p. 195 als „nordisch“ bezeichnet und nicht weiter berücksichtigt, doch wohl der Nordsee-Fauna einzureihen sein möchte, da doch vermuthlich die Maifische ihre letzte Nahrung in der Nordsee, der Küste wohl nicht allzu fern, zu sich nahmen.

---

Es bleibt mir nun noch eine Berichtigung in der interessanten Arbeit meines Freundes übrig. Bei der Untersuchung des Mageninhaltes fand er nämlich „eine bedeutende Menge wohl ausgebildeter zellenartiger Formen,“ eine „kugliche“, welche er für die Eier wahrscheinlich von *Ascaris adunca* hält, die im Maifisch sich massenhaft findet, und eine „schlauchförmige“, die er encystirten Embryonen einer Nematode zuschrieb. — Diese Gebilde untersuchte ich nun genauer und erkannte in den Kugeln die Eier

eines Copepoden und in unserem Falle folgerichtig die der *Temora velox* Lilj. — Dazwischen fanden sich allerdings in geringerer Menge Helmintheneier.

Was nun die schlauchförmigen Gebilde angeht, die so massenhaft vertreten waren, dass sie niemals unter dem Gesichtsfelde fehlten, so bestimmte mir mein verehrter Lehrer Prof. Leydig dieselben sofort als Spermatophoren eines Copepoden.

Wenn hiermit auch sogleich bestimmt war, dass die für encystirte Embryonen einer Nematode gehaltenen Gebilde das männliche Geschlechtsproduct von *Temora velox* Lilj. seien, so unternahm ich dennoch die weitere Untersuchung, einestheils weil wir keine nähere Beschreibung der Spermatophoren eines „marinen“ Copepoden haben, anderentheils weil sich an der von mir untersuchten Spermatophore bisher noch nicht bekannte Eigentümlichkeiten vorfanden.

Bevor ich zur Beschreibung dieses Gebildes übergehe, möchte ich noch einen kleinen historischen Ueberblick geben über die interessante Entwicklung unserer Kenntniss dieses merkwürdigen männlichen Zengungsproductes.

O. F. Müller (1) verdanken wir nicht nur die erste genauere Beschreibung der Copepoden, sondern auch die erste bildliche Darstellung und Erwähnung unserer zu besprechenden Gebilde. In seinem Werke (1) beschreibt er nämlich auf Seite 105 eine Species *Cyclops lacinulatus*, welche er so benannte, weil „basi caudae hujus animaleuli subtus propendent laciniae quatuor huic speciei propriae; sunt organa elongata, pellucida, pedicellata; horum duo ad medium materia opaca, duo alio pellucido corpusculo cylindrico repleta sunt.“ — Ueber den Zweck dieser „organa“ ist er sich völlig im Unklaren.

Nicht viel besser ergeht es Jurine in der Deutung der Spermatophoren in seiner „Histoire des Monocles“ (2).

Er erkannte zwar, dass: „le cyclops lacinulatus Müller. n'est qu'une femelle ordinaire (du cyclops castor), qui se présente avec des appendices si singulières à la base de la queue, qu'on peut facilement être induit en erreur si on ne les observe pas bien attentivement“ (p. 50). Dennoch

aber meinte er (p. 70), dass: „ces prétendus organes appartenaient à la classe nombreuse des animalcules aquatiques, et que la base sur laquelle ils étaient implantés était une espèce de mousse dont le corps des monocles est souvent garni.“

Entschieden zu berichtigen ist es, wenn Claus<sup>1)</sup> diesem Thatbestand gegenüber behauptet: „Mit richtigem Takte erkannte Jurine die als *Laciniae* bezeichneten Anhänge der Weibchen als Samenschläuche.“

Göhrt doch einzig und allein v. Siebold (3) das Verdienst, in seiner Beschreibung des Begattungsgeschäftes des *Cyclops castor* ein Licht über diese wunderlichen *laciniae* aufgesteckt und sie in ihrem Wesen erkannt zu haben. Während er das Ankleben der Spermatophoren an die weibliche Genitalöffnung seitens des Männchens nur bei *Cyclops castor* beobachtete, kannte er doch, ebenso wie auch Jurine<sup>2)</sup> die Spermatophoren von *Cyclops minutus* Müll. (*Canthocamptus staphylinus* Jur. bei Claus.)

Dieselben Gebilde wurden dann weiter untersucht von Fischer (18), Zenker (8), Claus (9 und 10) und Leydig (3), und von den 3 letzten Forschern namentlich die Entwicklungsgeschichte derselben aufgeklärt.

Während diese Arbeiten sich nur auf die Süßwasser-Copepoden beziehen, geschieht, soweit mir die Literatur bekannt geworden ist, nur bei Claus (10), Liljeborg (4) und ganz neuerdings bei Möbius (17) (von *Euchaeta carinata* Möb.) der Spermatophoren mariner Copepoden Erwähnung; jedoch nur nebenbei und ohne genaue Abbildung und Beschreibung bei stärkerer Vergrößerung.

Die Spermatophoren von *Temora velox*, die ich untersuchte, hatten die gewöhnliche flaschenförmige Gestalt mit etwas geschwungenen Wänden.

Diese Flasche verschmälert sich nun in einen kurzen Hals, der in seinem mehr oder weniger kolbig aufgetriebenen Ende die halbkugelförmige Mündung des Innenraumes

1) Claus (9) p. 24 und in gleichem Sinne (10) p. 68.

2) cfr. dessen Fig. 2 und 14 auf tab. 7, die sich nur auf diese Weise deuten lassen.

der Spermatophore hat (Fig. 2 und 6). Dort wo die kolbenförmige Anschwellung des Endstückes des Halses ihren Anfang nimmt, befindet sich ein eigenthümliches Anhangsgebilde.

Ein kappenartiges Organ umgreift nämlich mit 2 gebogenen Platten, die dort, wo sie zusammenstossen, eine sichelförmige Kante bilden, das Endstück des Halses, wie in Fig. 1c ziemlich von der Seite und in Fig. 2c mehr en face dargestellt ist.

Das ganze Gebilde zieht sich in eine lange scharfe Spitze aus und scheint aus demselben Material zu bestehen, wie die Wandung der Spermatophoren. — Ueber seine Function muss ich mich, da ich leider niemals eine Spermatophore dem Weibchen anhängen sah, jeder sicheren Deutung enthalten. — Die Vermuthung, dass es zur Befestigung an dem weiblichen Körper dienen möge, ist von vornherein dadurch abgeschnitten, dass der schlauchartig ausgezogene Klebstoff (Fig. 1a) nach den Beobachtungen Siebold's (3) dies besorgt.

Am nächsten läge noch die Vermuthung, dass vermittlest dieser Kappe dem Männchen, welches gerade bei *Temora velox* Lilj. unter seinen Verwandten am wenigsten günstig bezüglich der Greiffüsse ausgestattet ist, das Festhalten und Ankleben der Spermatophore erleichtert sei.

Im Uebrigen stimmten die Samenschläuche mit denen überein, die uns Siebold beschrieb.

Ich bekam natürlich nur solche zu Gesicht, die sich bereits ihres Klebstoffes und ihrer Spermatozoen entleert hätten, und darauf bezieht sich auch Fig. 1, welche in a den lang ausgezogenen Schlauch, gebildet vom ausgetretenen Klebstoff von gelbgrünlicher Farbe darstellt. Derselbe ist von einem scharfcontourirten Canal, durch den die Spermatozoen schlüpften, durchzogen; leider sah ich niemals die Anhäufungen der Spermatozoen am Ende des Canals, wie sie Siebold abbildet (3. tab. II, Fig. 44c'). Wohl traf ich dieselben einzeln oder zu mehreren angehäuft, als sparsame Ueberreste der Wand der Spermatophoren anliegend (Fig. 1d), wodurch es mir möglich wurde, selbige in ihrem dermaligen Zustande theils weniger (Fig. 5a),



theils, durch Aufquellung, mehr verändert (Fig. 5 b) darzustellen. Im letzteren Falle näherten sie sich mehr der Kugelform und liessen alsdann einen deutlichen Kern mit oder ohne Kernkern erkennen.

Im Uebrigen war der Samenschlauch in stärkerem oder geringerem Maasse von dem gröber und feiner granulirten Austreibestoff erfüllt (Fig. 1 e). Da ich diese und ähnliche kleine Differenzen auf die abnormalen Verhältnisse und die eigenthümliche Aufbewahrungsart der Spermatophoren, die mir zur Untersuchung vorlagen, schieben muss, so will ich sie lieber nicht erwähnen, hoffe jedoch manches hier Mitgetheilte durch spätere Untersuchung an der Meeresküste aufhellen und feststellen zu können.

Ziehe ich nun den Schluss aus meinen Untersuchungen, so ergibt sich:

1. *Alausa vulgaris* frisst im Rheine nichts, und zwar nicht aus Mangel an Nahrung im Rheine, sondern deshalb, weil ihre Nahrung aus marinen Entomostraceen, unter denen *Temora* (*velox* Lilj.) eine grosse Rolle zu spielen scheint, besteht.

2. *Temora velox* Lijeborg. ist der Nordsee-Fauna beizuzählen und zwar auch dem Küstentheile derselben.

3. Die Eier, welche Barfurth *Ascaris* zuschrieb, gehören nur zum geringsten Theile hierher, der Hauptsache nach sind es Eier von *Temora velox* Lilj.

4. Die für encystirte Nematoden-Embryonen gehaltenen Schläuche sind Spermatophoren von *Temora velox* Lilj.

### Verzeichniss der benutzten Literatur.

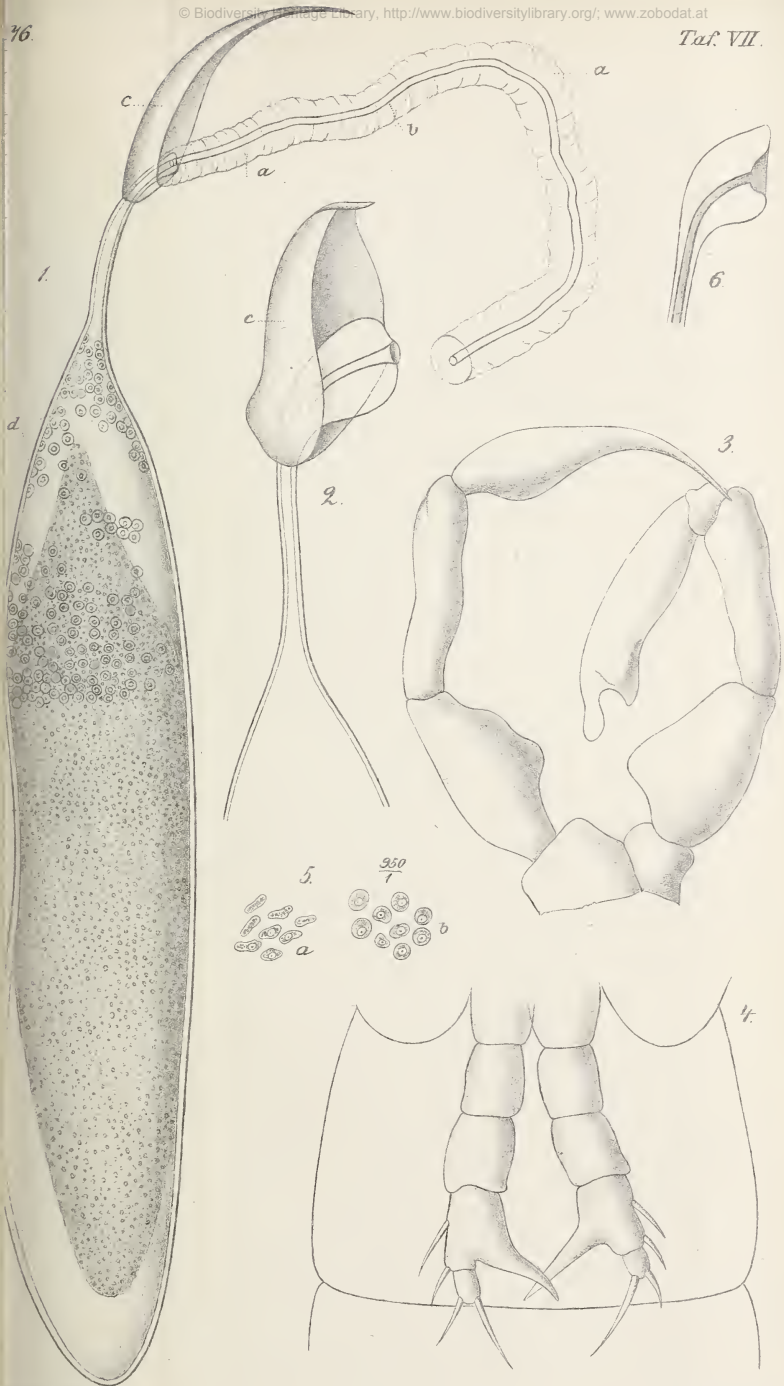
1. O. F. Müller: *Entomostraca seu insecta testacea* etc. Lipsiae 1785.
2. Louis Jurine: *Histoire des Monocles, qui se trouvent aux environs de Genève*. Genève et Paris 1820.
3. C. Th. von Siebold: *Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere*. Danzig 1839.

4. W. Liljeborg: De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda, in Scania occurrentibus. Lund 1853.
5. Roussel de Vauzème: Ann. des sc. nat. 2 sér. Zool. T. I. 1834. p. 333.
6. Goodsir: Edinb. New Phil. Journ. XXXV. 1843.
7. Günther: Die Fische des Neckars. Stuttgart 1853.
8. Zenker: Ueber die Cyclopiden des süßsen Wassers. Arch. f. Natg. 1854.
9. Claus: Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Arch. f. Nat. 1858.
10. Claus: Die frei lebenden Copepoden. Leipzig 1863.
11. Fr. Leydig: Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden. Arch. f. Nat. 1859.
12. Fr. Leydig: Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen 1860.
13. C. Claus: Grundzüge der Zoologie. Marburg 1872.
14. C. Claus: Die Copepoden-Fauna von Nizza. Schriften d. Gesell. z. Beförd. d. gesamt. Nat. zu Marburg 1866.
15. D. Barfurth: Ueber Nahrung und Lebensweise der Salme, Forellen und Maifische. Arch. f. Nat. 1874.
16. F. Noll: Zoolog. Garten. Jahrgg. XVI, No. 4. — 1875, p. 158.
17. K. Möbius: „IX Copepoda und Cladocera“ in: Jahresber. d. Commis. z. wissensch. Untersuch. d. deutschen Meere in Kiel f. d. Jahre 1872 u. 1873. Berlin 1875.
18. Fischer: Beiträge z. Kenntn. d. in d. Umgegend von St. Petersburg sich findend. Cyclopiden. Bull. d. l. soc. imp. d. naturalistes d. Moscou 1853. No. 1.

---

### Erklärung der Abbildungen auf Tafel VII.

- Fig. 1. Eine Spermatotheca bei circa 550-facher Vergrößerung; a Schlauch, gebildet aus dem ausgetretenen Klebstoff, durchzogen vom Canal b; c kappenartiges Gebilde ziemlich von der Seite; d der Wand anhaftende Spermatozoen; e der Austreibestoff.
- Fig. 2. Endstück der Spermatotheca mit dem kolbig verdickten Ende und der Kappe c ziemlich en face.
- Fig. 3. 5tes Beinpaar des Männchen von *Temora velox* Lilj.
- Fig. 4. 5tes Beinpaar des Weibchen von *Temora velox* Lilj.
- Fig. 5. Spermatozoen desselben Thieres, a weniger, b vollständig aufgequollen. (Vergrößerung  $\frac{950}{1}$ .)
- Fig. 6. Optischer Durchschnitt des Endstückes des Halses der Spermatotheca, um die halbkreisförmige Mündung des Innenraumes zu zeigen.



von Heber del.

C. F. Schmidt lith.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [42-1](#)

Autor(en)/Author(s): Weber Max

Artikel/Article: [Über die Nahrung der \*Alausa vulgaris\* und die Spermatophore von \*Temora velox\* Lilj. 169-178](#)