

Aspekte der Imaginalbiologie von *Lasiocephala basalis* (Trichoptera, Lepidostomatidae)

A. Hoffmann

1. Einleitung

Über die Biologie einzelner Trichopterenarten liegen zahlreiche Untersuchungen vor, die aber meist nur die aquatischen Lebensstadien berücksichtigen. Dagegen ist über die Aktivitäten von Köcherfliegen während ihres Imaginallebens relativ wenig bekannt. Es liegen meist nur Einzelbefunde und Beobachtungen zu bestimmten Teilaspekten dieser Lebensphase vor. Ziel meiner Untersuchungen war es nun, ein möglichst komplettes Bild von der Imaginalbiologie einer Köcherfliegenart zu erhalten und einen Einblick in die zeitliche und räumliche Einnischung der Imagines in ihren Lebensraum zu bekommen (HOFFMANN in prep.). Die Untersuchungen wurden an *Lasiocephala basalis* (Kolenati 1848) (= *Lasiocephala taurus* Costa 1857), einer Köcherfliege aus der Familie der Lepidostomatidae, durchgeführt. Die Art kommt in ganz Europa vor, fehlt jedoch in Skandinavien. Sie ist eine reine Fließgewässerart, und ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im Mittellauf der Gewässer, im Bereich des Meta- bis Hyporhithrals. In der Bundesrepublik ist sie zwar weitverbreitet, doch oft nur noch lokal anzutreffen, wobei in den besiedelten Fließgewässern stellenweise sehr hohe Populationsdichten erreicht werden (HOFFMANN 1993).

2. Das Untersuchungsgebiet

Die Freilanduntersuchungen wurden von 1990 bis 1994 an der Ohe und am Elnhäuser Wasser durchgeführt, zwei ca. 15 km westlich von Marburg (50° 48' 18" N, 8° 48' 16" E) gelegenen Bächen 3. Ordnung, die zum Gewässersystem der Lahn zu rechnen sind. Eine detailliertere Beschreibung der hydrophysikalischen und wasserchemischen Parameter beider Fließgewässer findet sich bei Hoffmann (1991). Ein Großteil des Laufes von Ohe und Elnhäuser Wasser wird beidseitig von ein- bis zweizeilig stehenden Schwarzerlen (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) gesäumt, und auch sonst weisen die untersuchten Gewässerabschnitte hinsichtlich ihrer Morphologie einen recht naturnahen Charakter auf.

3. Material und Methoden

3.1. Emergenzhaus und Eklektoren

Zur Ermittlung phänologischer Daten wie Flugperiode, Schlüpfmaximum im Jahresverlauf und tagesperiodische Emergenzmaxima wurde im Elnhäuser Wasser eine Emergenzfalle errichtet, die 3 m² Bachfläche abdeckte (Maschenweite der Gaze: 1,25 mm). Die Fallenleerungen fanden in 7-tägigem Abstand jeweils zwischen 13⁰⁰ und 16⁰⁰ Uhr statt. Daneben wurden noch 12 Eklektoren (Maschenweite 1 mm) eingesetzt, die im Randbereich der Gewässer verankert waren und jeweils 0,09 m² Bachfläche abdeckten. Die Leerung der Eklektoren erfolgte in einem 2-Tage-Rhythmus.

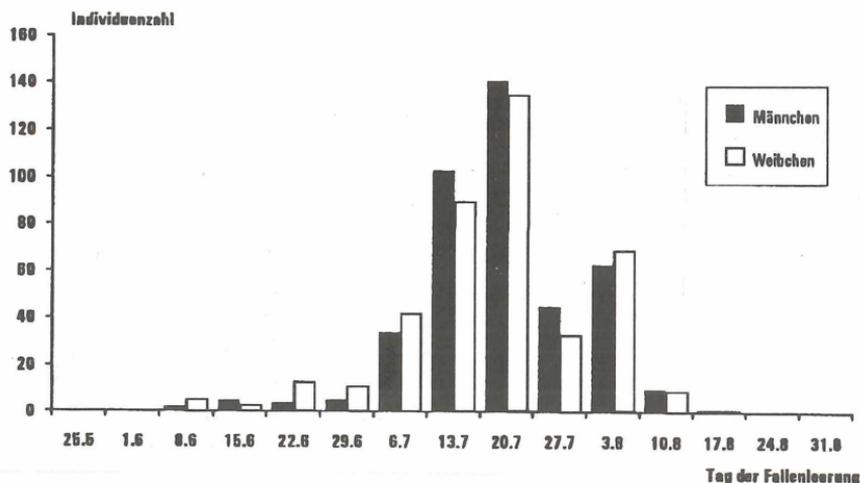


Abb. 1: Jahresperiodischer Schlüpfverlauf der Imagines von *Lasiocephala basalis* (Kol.) im Emergenzhaus. Anzahl geschlüpfter Individuen: n = 806.

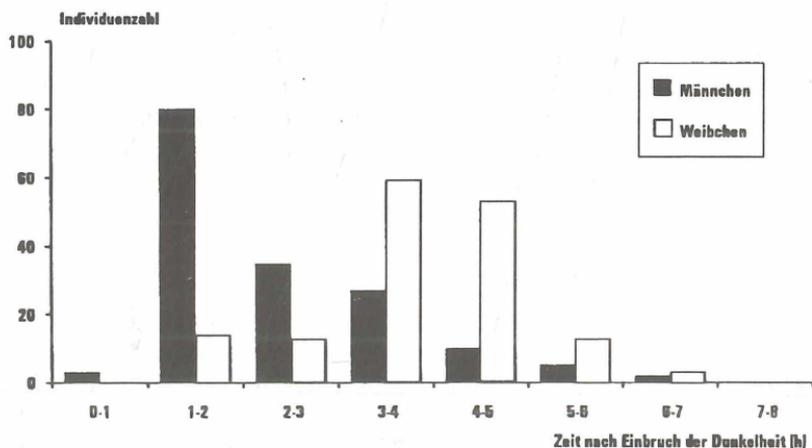


Abb. 2: Tagesperiodischer Schlüpfverlauf der Imagines von *Lasiocephala basalis* (Kol.) unter Laborbedingungen. Anzahl geschlüpfter Individuen: n = 317.

3.2. Lichtfang

Die Lichtfänge sollten Auskunft über die nächtlichen Flugaktivitäten der Art geben. Zur Anlockung wurden zwei generatorbetriebene 160 W Mischlichtlampen verwendet, welche jeweils die bachaufwärts bzw. bachabwärts gerichtete Seite eines weißen, in einem Rahmen aufgespannten Bettlakens (2 m x 2,5 m) beleuchteten. Das Absammeln der Tiere mit dem Exhaustor erfolgte in 15-minütigen Intervallen. Parallel dazu wurde die Lufttemperatur gemessen und die Lichtintensität mittels eines Luxmeters von Beginn des Fanges bei Einbruch der Dämmerung bis zur völligen Dunkelheit bestimmt. Daneben wurden die Windverhältnisse und der Bewölkungsgrad notiert.

3.3. Driftuntersuchungen

Zur Erfassung der Gelegedrift wurde in der Ohe ein Driftnetz (Öffnungsweite 25 cm x 75 cm, Maschenweite 0,3 mm) installiert.

3.4. 24-Stunden Messungen

Im Juli 1990 fanden an 3 Terminen (7./8.7., 14./15.7. und 31.7./1.8.) jeweils von 15⁰⁰ Uhr bis 15⁰⁰ Uhr Fallenleerungen in einem 2-Stunden-Rhythmus statt. Die Kontrollen der Fangrinnen im Emergenzhaus und der Eklektorenfangdosen sollten Aufschluß über den tagesperiodischen Schlüpfverlauf geben. Außerdem wurde das Driftnetz alle 2 Stunden geleert und die darin befindlichen Gelege vor Ort ausgezählt. Parallel dazu fanden Messungen der Lufttemperatur und der Lichtintensität statt.

3.5. Laborhälterung

Zur Untersuchung des Schlüpfverhaltens der Imagines von *Lasiocephala basalis*, vor allem des tagesperiodischen Schlüpfrythmus, wurden schlüpfreife Puppen aus dem Freiland entnommen und in belüfteten 5 l - Plastikeimern mit Bachwasser im Labor gehältert. Die Wassertemperatur betrug konstant 15°C ± 0,5°C und der Hell-Dunkelwechsel war auf 14 : 10 Stunden eingestellt. (Beleuchtung mittels Leuchtstoffröhren Osram L 40W / 21DS weiß mit Dimmerschaltung mit einer Lichtintensität von 600 Lux an der Wasseroberfläche).

3.6. Freilandbeobachtungen

Um die Aktivitätsrhythmen der Imagines zu erfassen und ihr Verhalten zu beobachten, fanden während der Flugzeit im Juli und August regelmäßig Bachbegehungen statt. Dabei wurden Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit und Beleuchtungsverhältnisse gemessen. Die Zeiten der Bachbegehungen erstreckten sich von den frühen Morgenstunden (ab 4³⁰ Uhr) bis in die Abenddämmerung (21⁰⁰ Uhr). Mehrmals wurden Nachtbeobachtungen mit Hilfe einer Taschenlampe mit Rotlichtfilter durchgeführt. Alle Zeitangaben beziehen sich auf Mitteleuropäische Zeit (MEZ) und geben nicht die Sommerzeit an. Als Einbruch der Dunkelheit wurde der Zeitpunkt festgelegt, an dem die Lichtintensität unter 5 Lux fiel.

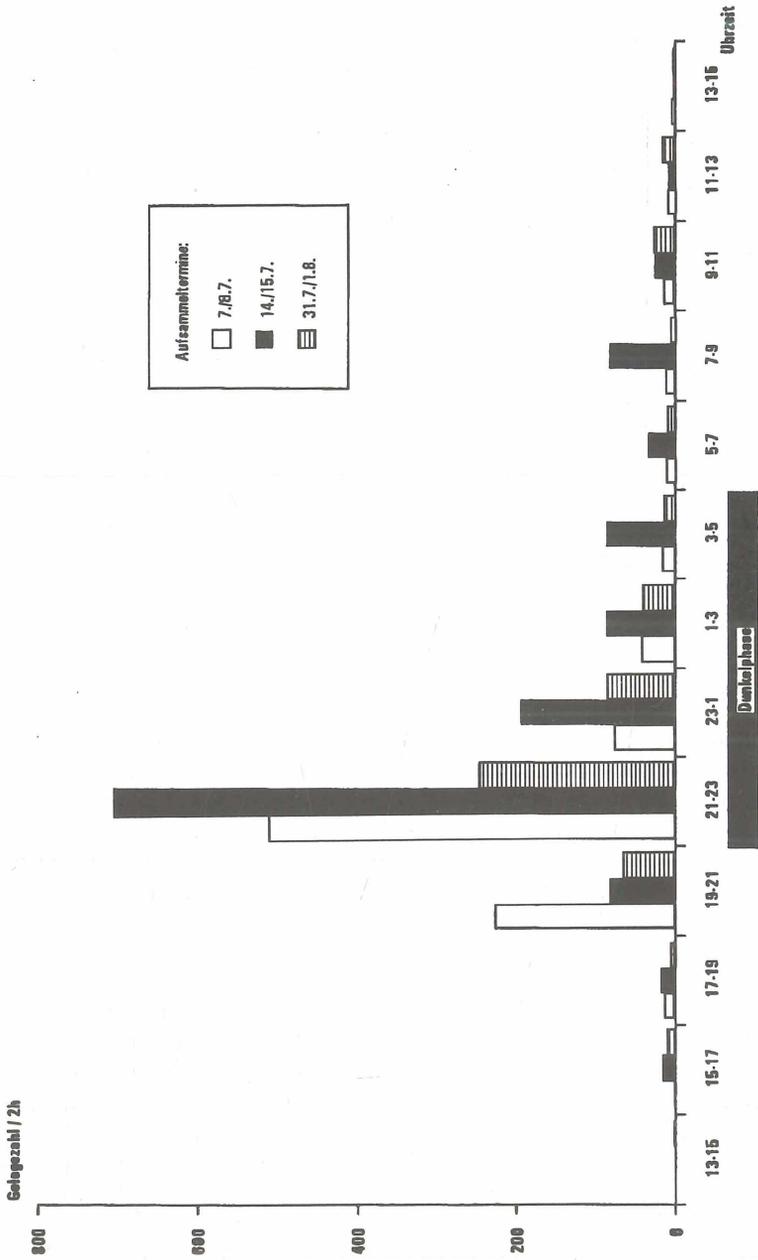


Abb. 3: Tagesperiodik der Gelegedrift. Dargestellt ist die Driftrate in Abhängigkeit der Tageszeit an den drei Aufsammlungsterminen (Gesamtgelegedrift n = 2850).



4. Ergebnisse

4.1. Jahres- und tagesperiodischer Schlüpfverlauf

Abbildung 1 zeigt den jahresperiodischen Schlüpfverlauf der Imagines von *Lasiocephala basalis* im Jahr 1990. Insgesamt wurden 806 Individuen durch das Emergenzhaus abgefangen und das Geschlechterverhältnis betrug 1:1,04. Die Schlüpfperiode erstreckte sich von Anfang Juni bis Mitte August, *Lasiocephala basalis* ist somit eine typische Sommerart. Das Schlüpfmaximum der annähernd eingipfeligen Emergenzkurve lag Mitte Juli. Die meisten Individuen (91,5 %) schlüpften in der Zeit von Anfang Juli bis Anfang August. Vergleicht man die Mediantage des Schlupfes von beiden Geschlechtern, d.h. den Zeitpunkt an dem 50% der Jahrespemergenz eines Geschlechtes geschlüpft sind, so liegt er für beide Geschlechter jeweils zwischen dem 13. und 20. Juli. Unter den Eklektoren, die in 2- Tagesabständen geleert wurden, waren zwischen dem 12.7. und 14.7.90 50% der Männchen und Weibchen geschlüpft (Gesamtzahl geschlüpfter Imagines in den Eklektoren: n=424). Es ist somit kein geschlechtsspezifischer Unterschied im jahresperiodischen Emergenzverlauf zu erkennen. Bei der Tagesperiodik des Schlüpfens (Abb. 2) fällt auf, daß zum einen beide Geschlechter nur nach Einbruch der Dunkelheit schlüpfen und zum anderen ein deutlicher geschlechtsspezifischer Unterschied im tagesperiodischen Emergenzverlauf vorliegt. Die Männchen schlüpften hauptsächlich zwischen der ersten und zweiten Stunde nach Einbruch der Dunkelheit, das Schlüpfmaximum der Weibchen erfolgte dagegen 2 Stunden später, erst 3 bis 5 Stunden nach Einbruch der Dunkelheit. Diese geschlechtsspezifischen Schlüpfmuster waren nicht nur im Labor sondern auch im Freiland zu beobachten.

4.2. Kopula und Eiablageverhalten

Sowohl unter Laborbedingungen als auch im Freiland konnte beobachtet werden, daß eine Verpaarung beider Geschlechter direkt im Anschluß an das Schlüpfen erfolgt. Bei der Partnerfindung werden vom Weibchen Sexualpheromone mit Fernwirkung eingesetzt, die zum Anlocken der Männchen dienen (HOFFMANN 1991, in prep.). Etwa 72 Stunden nach der Kopula erfolgt die Eiablage (n=24 Weibchen, mittlere Dauer bis zur Eiablage bei T = 15°C: 71,6 h ± 3,4 h). Die Gelege von *Lasiocephala basalis* gehören zum Typus des Gallertlaiches, d.h. die Einzeleier sind von einer Gallerte umgeben, die bei Wasserkontakt aufquillt. In dieser farblosen und transparenten Matrix sind die Eier in Längsreihen angeordnet und aufgrund des grün gefärbten Eidotters wirkt das Gelege insgesamt grünlich. Bei eiablagebereiten Weibchen hängt dieser Gelegeballen an der Abdomenspitze. Zur Eiablage fliegt das Weibchen die Wasseroberfläche strömungsberuhigter Bereiche des Fließgewässers an, taucht dann kurz das Abdomen ein und entläßt bei diesem

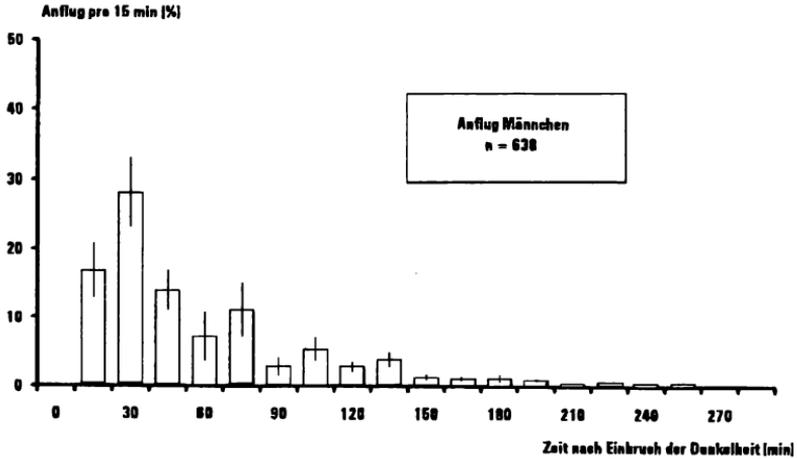


Abb. 4: Mittlere Anflughäufigkeit der Männchen pro 15 min-Zeitintervall in Abhängigkeit von der Zeit nach Einbruch der Dunkelheit. Vertikale Linien in den Säulen geben die 95%-Konfidenzintervalle für die Mittelwerte an.

Dippen das Gelege ins Wasser. Dieses wird von der Strömung mitgeführt und heftet sich schließlich mit seiner beim Aufquellen klebrig werdenden Gallerte an Substrate mit rauen Oberflächen, wie zum Beispiel Totholz, fest. Im Laufe seines Lebens produziert ein Weibchen etwa 2-3 Gelege, wobei es insgesamt 500-600 Eier ablegen kann. Bei den Weibchen ist die Eiablage mit einem gerichteten Bachaufwärtsflug verbunden, der mittels Malaise- und Klebfallen nachgewiesen werden konnte (HOFFMANN 1991). Der Zeitpunkt der Eiablage konnte einerseits über die zeitliche Verteilung der Gelegedrift und andererseits über das zeitlich Anflugmuster der Weibchen an die Lichtfalle ermittelt werden. An allen drei Aufsammlerterminen zur Erfassung der Gelegedrift lag das Maximum der Gelegedrift in den ersten beiden Stunden nach Einbruch der Dunkelheit (Abb. 3). Dieser Zeitpunkt der Eiablage bestätigte sich auch beim Anflug der Weibchen an die Lichtfalle. In Abbildung 4 und 5 ist jeweils die mittlere relative Anflughäufigkeit pro 15 min - Zeitintervall in Abhängigkeit von der Zeit nach Einbruch der Dunkelheit für 14 Fangnächte dargestellt. Relativwerte sind in diesem Fall den Absolutwerten vorzuziehen, da die einzelnen Fangnächte sehr unterschiedliche Fangzahlen aufwiesen. An den 14 Lichtfangterminen wurden insgesamt 3578 Imagines gefangen, davon waren 82% Weibchen und 18% Männchen. Sowohl bei den Männchen als auch bei den Weibchen flogen mehr als 60% der Tiere innerhalb der ersten Stunde nach Einbruch der Dunkelheit an. Nach 2 h waren in beiden Geschlechtern etwa 90% des Gesamtanfluges erfolgt. Mehr als 95% der Weibchen (n= 2940), die in dieser

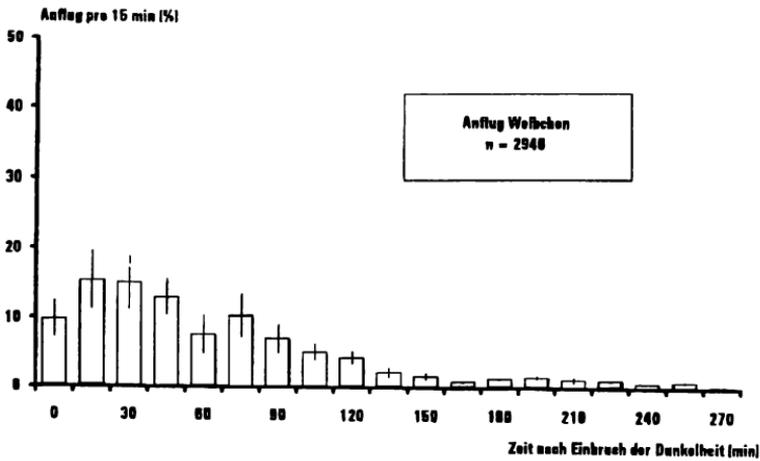


Abb. 5: Mittlere Anflughäufigkeit der Weibchen pro 15 min-Zeitintervall in Abhängigkeit von der Zeit nach Einbruch der Dunkelheit. Vertikale Linien in den Säulen geben die 95%-Konfidenzintervalle für die Mittelwerte an.

Zeit anfliegen, trugen einen Gelegeballen am Abdomen. Somit steht die Flugaktivität der Weibchen in direktem Zusammenhang mit der Eiablage.

5. Diskussion

Der Schwerpunkt der Aktivitäten, wie Schlupf, Kopula und Eiablage, liegt eindeutig in der Dunkelheit, was sicherlich als Strategie der Feindvermeidung zu verstehen ist, da der Feindruck durch tagaktive, optisch jagende Räuber (Vögel, Libellen, Wespen etc.) um ein Vielfaches höher sein dürfte als der von nachtaktiven Räubern (i.w. Fledermäuse). Als Schlupfauslöser wirkt sicherlich der Hell-Dunkel-Wechsel, wie dies für andere Nachtschlüpfer unter den Trichopteren nachgewiesen wurde (TOBIAS 1967). Den unterschiedlichen Schlupfzeitpunkt von Männchen und Weibchen könnte man dadurch erklären, daß frühschlüpfende Männchen eine größere Chance haben eine Partnerin zu finden und zu kopulieren als Männchen, die gleichzeitig mit den Weibchen oder sogar nach den Weibchen schlüpfen würden. Da ein Männchen zu mehreren Paarungen fähig ist, sind Weibchen für die Männchen eine begrenzte Ressource, um die sie konkurrieren. Es könnte somit für die Männchen der Anpassungsdruck bestehen, möglichst vor den Weibchen zu schlüpfen. Auch die Eiablage konzentriert sich auf die ersten beiden Stunden nach Einbruch der Dunkelheit, wobei die generellen Flugaktivitätsmuster von beiden Geschlechtern durch die Lufttemperatur mehr oder weniger stark modifiziert werden

können. In sehr kühlen Nächten ($T < 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) findet die Eiablage fast ausschließlich innerhalb der ersten Stunde nach Einbruch der Dunkelheit statt, in wärmeren Nächten kann sie dagegen über mehrere Stunden ausgedehnt werden. Die Männchen waren in den Lichtfängen stark unterrepräsentiert. Im Gegensatz zu den Weibchen konnte bei ihnen eine signifikante Korrelation zwischen der nächtlichen Lufttemperatur und ihrer Anflugaktivität festgestellt werden (HOFFMANN 1991). (Zur Berechnung der Durchschnittslufttemperatur in der nächtlichen Fangperiode wurden die in 15-minütigem Abstand gemessenen Lufttemperaturen gemittelt). Führen die Weibchen auch in kühlen Nächten bis 9°C ihren Eiablageflug durch, so stellten die Männchen bei diesen Temperaturen ihre Flugaktivität ein. Das ungleiche Geschlechterverhältnis im Lichtfallenanflug beruht somit einerseits auf unterschiedlichen Temperaturansprüchen der Geschlechter und ist andererseits im Eiablageverhalten der Weibchen begründet. Die hier vorgestellten Untersuchungen zu ausgewählten Aspekten der Imago-biologie von *Lasiocephala basalis* zeigen, daß auch bei adulten Köcherfliegen differenzierte Anpassungsstrategien vorliegen und es sicherlich lohnenswert ist, sich neben der Larvalbiologie auch intensiv der Imago-biologie von Trichopteren zu widmen.

6. Literatur

- HOFFMANN, A (1991): Ökologische Untersuchungen an *Lasiocephala basalis* (Kolenati) (Trichoptera, Lepidostomatidae) an einem Mittelgebirgsbach. - Diplomarbeit am FB Biologie der Philipps-Universität Marburg, unveröffentlicht 152 S. u. Anhang.
- (1993): Growth, food and microdistribution of *Lasiocephala basalis* (Kolenati) (Trichoptera, Lepidostomatidae) in a small stream. - Proc. 7th Int. Symp. Trich.: 183-188.
- (in prep.): Autökologische Untersuchungen zur zeitlichen und räumlichen Einnischung von *Lasiocephala basalis* (Kolenati) (Trichoptera, Lepidostomatidae), einer Fließgewässerköcherfliege. - Dissertation Philipps-Universität Marburg.
- TOBIAS, W. (1967): Zur Schlüpf-rhythmik von Köcherfliegen (Trichoptera). - Oikos 18: 55-75.

Dipl. Biol. Andreas Hoffmann
Fachbereich Biologie - Zoologie
Philipps-Universität Marburg
D 35032 Marburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [1994](#)

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Andreas

Artikel/Article: [Aspekte der Imaginalbiologie von *Lasiocephala basalis* \(Trichoptera, Lepidostomatidae\) 155-162](#)