

Eine limnologische Schriftenreihe • 1969 Heft 48/49

PRIVATE LIBRARY
OF WILLIAM L. PETERS

Gewässer und Abwässer

Jahrgang 1969

HEFT 48/49

INGRID MÜLLER-LIEBENAU

Revision der europäischen Arten der Gattung

Baetis LEACH, 1815

(*Insecta, Ephemeroptera*)

Aus der Limnologischen Station Niederrhein
in der Max-Planck-Gesellschaft
Krefeld-Hülserberg

Herausgegeben von Dr. Günther Simon
und Dr. Hans Volkmar Herbst
im Auftrage
des Vereins der Förderer der Limnologischen
Station Niederrhein e. V.

Dieses Heft der Schriftenreihe erscheint mit
Unterstützung der Max-Planck-Gesellschaft, des
Vereins der Förderer der Limnologischen Station
Niederrhein und der Stadt Krefeld.

Alle Rechte vorbehalten

Druck: Max-Planck-Gesellschaft — Dokumentationsstelle, Göttingen 1969

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	7
Einleitung	8
Methodik	9
Die taxonomische Bewertung der untersuchten Merkmale	
a) Männchen	12
b) Larven	14
Kennzeichnung der Artengruppen	24
Bestimmungstabellen	
a) Männchen	29
b) Larven	31
Bestimmungstabellen in englischer Sprache	36
Bestimmungstabellen in französischer Sprache	41
Artdiagnosen	
die <i>alpinus</i> -Gruppe	46
1. <i>Baetis alpinus</i> PICTET	47
2. <i>Baetis nubecularis</i> EATON	57
3. <i>Baetis melanonyx</i> PICTET	58
die <i>lutheri</i> -Gruppe	65
4. <i>Baetis lutheri</i> MÜLLER-LIEBENAU	65
5. <i>Baetis</i> sp. <i>nympha vardarensis</i> IKONOMOV	72
6. <i>Baetis meridionalis</i> IKONOMOV	74
die <i>pavidus</i> -Gruppe	76
7. <i>Baetis pavidus</i> GRANDI, M.	76
die <i>lapponicus</i> -Gruppe	81
8. <i>Baetis lapponicus</i> BENGTTSSON	81
9. <i>Baetis sinaicus</i> BOGOESCU	87
die <i>rhodani</i> -Gruppe	91
10. <i>Baetis rhodani</i> PICTET	92
11. <i>Baetis gemellus</i> EATON	99
die <i>vernus</i> -Gruppe	104
12. <i>Baetis vernus</i> CURTIS	104
13. <i>Baetis macani</i> KIMMINS	112

14. <i>Baetis tracheatus</i> KEFFERMÜLLER & MACHÉL	117
15. <i>Baetis subalpinus</i> BENGTSSON	122
16. <i>Baetis</i> sp. <i>nympha kozufensis</i> IKONOMOV	127
die <i>fuscatus</i> -Gruppe	128
17. <i>Baetis fuscatus</i> LINNÉ	128
18. <i>Baetis scambus</i> EATON	135
die <i>bucératus</i> -Gruppe	138
19. <i>Baetis buceratus</i> EATON	139
20. <i>Baetis pentaphlebodes</i> UJHELYI	146
die <i>atrebatinus</i> -Gruppe	150
21. <i>Baetis atrebatinus</i> EATON	150
22. <i>Baetis tricolor</i> TSHERNOVA	158
die <i>niger</i> -Gruppe	163
23. <i>Baetis niger</i> LINNÉ	164
24. <i>Baetis digitatus</i> BENGTSSON	170
die <i>gracilis</i> -Gruppe	174
25. <i>Baetis gracilis</i> BOGOESCU & TABACARU	175
26. <i>Baetis muticus</i> LINNÉ	180
Gesamtübersicht über die geographische Verbreitung der europäischen Arten der Gattung <i>Baetis</i>	184
Die von NAVAS beschriebenen Arten	186
Typen-Verzeichnis	193
Unsichere Arten	202
Register gültiger und ungültiger Namen	203
Zusammenfassung	205
Literatur	206

Vorwort

Die hiermit vorgelegte Revision gibt einen Überblick über den augenblicklichen Stand unserer Kenntnis der Gattung *Baetis*.

Alle Bemühungen um die Klärung der vielen taxonomischen und systematischen Probleme dieser Ephemeropteren-Gruppe schließen nicht aus, daß auch jetzt noch einzelne alte und neue Fragen offenbleiben.

Da man heute die *Baetis*-Larven als wichtige Indikatoren für die biologische Wassergütebeurteilung erkannt hat, ist eine genaue Artkenntnis dieser Tiere unerläßlich, wenn solche Untersuchungen zu zuverlässigen Ergebnissen führen sollen. So liegt es auch in einem über den Bereich der Entomologie hinausgehenden, allgemeinen Interesse, im Rahmen anwendungsorientierter Grundlagenforschung die taxonomische Situation dieser wichtigen Insekten-Gruppe zu klären.

Für die Überlassung von Vergleichsmaterial sowie für anderweitige Unterstützung meiner Arbeit bin ich den folgenden Kolleginnen und Kollegen, ohne deren Hilfe die Durchführung der vorliegenden Untersuchungen unmöglich gewesen wäre, sehr zu Dank verpflichtet: Dr. C. BERTHÉLEMY (Tunis), Direktor R. BREKKE (Trondheim), Dr. G. BRETSCHKO (Innsbruck), Lector M. BRACEGIRDLE (Twickenham, Middlesex), Prof. Dr. P. BRINCK (Lund), Ltn. R. DAHLBY (Trondheim), Dr. CH. DEGRANGE (Grenoble), Dr. H. DITTMAR (Hamburg), Dr. J. M. ELLIOT (Windermere, Ambleside), Sr. F. ESPANOL (Barcelona), Dr. E. J. FITTKAU (Plön), Mr. T. GLEDHILL (Wareham, Dorset), Prof. Dr. M. GRANDI (Bologna), Dr. W. HACKMANN (Helsingfors), U. HUMPEsch (Wien), Prof. Dr. J. ILLIES (Schlitz), Apotheker W. JÄNTSCH (Wilkau-Haßlau), Dr. M. KEFFERMÜLLER (Posen), Mr. D. E. KIMMINS (London), Kungl. Domänstyrelsen (Stockholm), Dr. T. T. MACAN (Windermere, Ambleside), Stud.-Rat H. MENDEL (Kempten), Révérend Père L. PALAZON DELATTE (Zaragoza), Univ.-Prof. Dr. G. PLESKOT (Wien), V. PUTHZ (Schlitz), Dr. J. RAUSER (Brünn), Dr. B. RUSSEV (Sofia), Dr. G. SEIFERT (Köln), Dr. I. TABACARU (Bukarest), M. M. THIBAUT (Biarritz), Dr. E. THOMAS (Scharfling), Dr. S. UJHELYI (Budapest), Dr. S. ULFSTRAND (Lund), Mr. A. R. WATERSTON (Edinburgh), Dr. L. A. ZHILTOVA (Leningrad), Dr. P. ZWICK (Schlitz).

Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn D. E. KIMMINS, London, für die Ausleihung der im Britischen Museum aufbewahrten *Baetis*-Typen und zahlreiche wertvolle Auskünfte und Hinweise in diesem Zusammenhang; weiterhin Herrn Dr. T. T. MACAN, Windermere, für die Übersetzung der Bestimmungstabellen in die englische Sprache, und Herrn Dr. C. BERTHÉLEMY, Tunis, für die Übersetzung der Bestimmungstabellen in die französische Sprache.

Einleitung

Aus der Gattung *Baetis* sind nach der vorliegenden Revision in Europa 26 Arten bekannt. Taxonomisch handelt es sich um eine der schwierigsten Ephemeropteren-Gruppen, deren Larven bis vor nicht langer Zeit so gut wie unbestimmbar waren, und deren Männchen ebenfalls zum größten Teil nur mit Vorbehalt erkannt werden konnten. Erst durch die grundlegende Arbeit von MACAN (1950) für die Larven der britischen Arten und deren neuere Bearbeitung im Bestimmungsschlüssel aller britischen Ephemeropteren-Arten (1961), ferner die Larven-Beschreibungen der rumänischen Arten durch BOGOESCU & TABACARU (1957) wurde es möglich, die in diesen Beiträgen berücksichtigten Arten als Larven zu bestimmen. Mit dem Bestimmungsschlüssel von KIMMINS (1954) für die Männchen der britischen Ephemeropteren kam man auch bei der Bestimmung der auf dem Kontinent lebenden Vertreter der Gattung ein gutes Stück weiter. Der Bearbeitung der Ephemeropteren-Imagines von Rumänien durch BOGOESCU (1958) folgte dann 1960 M. GRANDIS Ephemeropteren-Fauna von Italien mit eingehenden Beschreibungen von Imagines und Larven.

Im Verlauf der vorliegenden Untersuchungen zeigte es sich, daß die bisher bei Beschreibungen verwendeten Merkmale sowohl der Imagines wie der Larven für ihre Unterscheidung nicht mehr ausreichten, darüber hinaus erwiesen sich viele der früher verwendeten Merkmale als ungeeignet und blieben deshalb als wertlos unberücksichtigt. Die Bestimmungsschwierigkeiten nahmen jedoch mit der wachsenden Zahl der bekannt werdenden Arten zu, und es wurde schließlich erforderlich, im Rahmen dieser Revision auch neue taxonomisch verwertbare Merkmale zu finden.

Da es bisher nur in wenigen Fällen möglich ist, *Baetis*-Weibchen und -Subimagines zu bestimmen, werden diese Entwicklungsstadien wie die Weibchen bei den Artdiagnosen generell nicht berücksichtigt; in Ausnahmefällen wird auf entsprechende Merkmale hingewiesen.

Die Literaturzitate am Anfang der Artdiagnosen beziehen sich auf die Originalbeschreibungen, spätere Beschreibungen einzelner Entwicklungsstadien und gegebenenfalls auf Namensänderungen.

Die Aufzählung der Verbreitungsgebiete folgt, beginnend mit Skandinavien, dem Uhrzeigersinn; zum Schluß werden Verbreitungsareale speziell für Deutschland angegeben.

Zur Ökologie und Biologie werden, falls nicht eigene Beobachtungen vorliegen, nur kurze, der Literatur entnommene Angaben gemacht. Einzelheiten sind der einschlägigen Literatur zu entnehmen.

Soweit nicht anders vermerkt, sind alle Abbildungen Originalzeichnungen bzw. Originalphotos der Verfasserin.

Die Photos der männlichen Gonopoden zeigen diese von der Ventralseite, in einigen Fällen außerdem lateral. Zur Verdeutlichung der Form der Gonopoden wurden die beiden letzten Segmente (inclusive Paraproctplatten) bei der Präparation abgetrennt.

Der obere Teil der Exuvien-Abbildungen zeigt jeweils das Pronotum, der untere das ausgebreitete Abdomen (Pronotum stärker vergrößert als Abdomen).

Methodik

a) Das Sammeln von Larven

Methoden für das Einsammeln von Ephemeropteren-Larven wie auch von anderen Fließwasser-Organismen wurden in den letzten Jahren von mehreren Autoren ausführlich beschrieben (u. a. M.-L. ALBRECHT 1959 und 1966, ELLIOT 1967 a und 1967 b, GLEDHILL 1960, MACAN 1958, KAMLER & RIEDEL 1960; hierin finden sich auch weitere Literatur-Hinweise). Bei meinen Untersuchungen arbeitete ich im wesentlichen mit diesen Methoden.

b) Das Aufziehen von Subimagines und Imagines aus Larven

Zur Klärung taxonomischer Fragen sowie bei Neubeschreibungen ist es unbedingt erforderlich, aus den Larven die Subimagines und Imagines aufzuziehen, damit die Zusammengehörigkeit von Larven und Imagines eindeutig ist.

Zur Aufzucht schlüpfreifer Larven (die an den sehr dunklen, grauschwarzen Flügelscheiden zu erkennen sind) hat sich folgende Methode bewährt:

Aus einem Trinkbecher aus Kunststoff wird an zwei gegenüberliegenden Seiten knapp über dem Boden je ein rechteckiges Stück von etwa 4,5 x 3 cm herausgeschnitten und diese Öffnung von außen mit Gaze von etwa 0,6 mm Maschenweite überklebt. Bei Benutzung wird in den Becher ein Stein von geeigneter Größe schräg hineingestellt. Dann werden schlüpfreife Larven eingesetzt. Die obere Öffnung des Bechers wird mit Gaze (Gardinenstoff aus Kunstfaser) zugedeckt, die man mit einem Gummiring befestigt. Zum Verschießen der Becher am Untersuchungsort und im Labor eignen sich besser kleine Glasschalen entsprechender Größe (z. B. Petri-Schalen); für den Transport ist Gaze vorzuziehen.

Den Becher stellt man am Ufer des Baches an eine Stelle mit flachem, ruhig fließendem Wasser, so daß die rechteckigen Öffnungen im Becher knapp bis zur Hälfte im Wasser stehen und vom Wasser durchflossen werden; der Stein im Becher muß aus dem Wasser herausragen. Einige größere Steine, um den Becher gelegt, bewahren diesen vor dem Umfallen. Bewährt haben sich auch Drahtkörbe mit Kunststoffüberzug, in die man gleichzeitig mehrere Becher einsetzen und zum Beobachten besser aus dem Wasser heben kann (Abb. 1). Pflanzenteile als Substrat für die Larven hinzuzufügen hat sich als unzumutbar erwiesen, da sich die Exuvien der geschlüpften Larven dazwischen verlieren und dann nur schwer aufzufinden sind. Je nach dem



Abb. 1: Gefäße für die Aufzucht von Imagines aus Larven. Rechts vorn im Bild ein mit Gaze verschlossener Kunststoffbecher; der eine der beiden mit Gaze verklebten Ausschnitte ist zu erkennen. Die Zuchtbecher im Drahtkorb sind mit Glasschalen verschlossen. Links vorn im Bild ein Pappbecher für die Aufbewahrung der Subimagines; unter dem die Gaze befestigenden Gummiring steckt ein mit Alkohol gefülltes Röhrchen zur Aufbewahrung der Larven-Exuvie (Phot. Dr. Th. GROSPIETSCH).

Reifegrad der in das Gefäß gegebenen Larven kann man schon nach kurzer Zeit (u. U. schon wenige Minuten nach dem Einsetzen der Larven) die ersten Subimagines unter der den Becher verschließenden Gaze bzw. Glasschale entdecken. Zum Aufbewahren der Subimagines haben sich Pappbecher bewährt. Die Subimagines werden vorsichtig mit einer Stahlfederpinzette an den Flügeln gefaßt, aus dem Zuchtgefäß herausgenommen und in Pappbecher gegeben. Diese werden stets mit Gaze verschlossen. Mehrere Pappbecher lassen sich gut in einem Spankorb oder in einem Kunststoff-Tragebeutel zusammen aufbewahren, den man in Ufernähe zwischen Gebüsch an einem schattigen Platz abstellt. Nach der Exkursion stellt man den Korb oder den Beutel mit den die Subimagines enthaltenden Pappbechern an einen kühlen, nicht zu trockenen Ort (Keller); dort schlüpfen die Imagines im allgemeinen nach ca. 20 bis 36 Stunden.

Bei Entnahme der Subimago aus dem Zuchtbecher muß anschließend die Larvenexuvie herausgesucht und in ein Röhrchen mit ca. 75%igem Alkohol gegeben werden. Um Verwechslungen zu vermeiden ist es zweckmäßig, diese Röhrchen etikettiert außen an den Pappbechern, in dem sich die Subimago befindet, unter den Gummiring zu stecken. In dasselbe Röhrchen gibt man dann später auch die dazugehörige Imago mit Subimaginalhaut. — Da die

Imagines im allgemeinen 10 bis 12 Stunden oder noch längere Zeit bis zur vollständigen Ausfärbung benötigen, sollten sie erst nach einem entsprechend langen Zeitraum konserviert werden. Andererseits sollte man nicht so lange warten, bis das Tier abgestorben ist; denn durch Eintrocknen können schon Veränderungen an der Form der Gonopoden auftreten, die eine spätere Bestimmung erschweren.

Wenn auch die Subimagines beider Geschlechter und die Weibchen der meisten *Baetis*-Arten vorläufig nur schwer oder gar nicht zu bestimmen sind, so ist es doch ratsam, immer auch einige Subimagines zu sammeln und in Alkohol aufzubewahren für weitere Untersuchungen, die die Bestimmung dieser Stadien vielleicht doch einmal ermöglichen.

Da man leere Becher beim Transport ineinanderstellen kann, nehmen sie nur wenig Platz in Anspruch; durch ihr geringes Gewicht sind sie auch für Flugreisen gut geeignet.

c) Präparation und Aufbewahrung

Wenn man einige Übung im Bestimmen von *Baetis*-Larven und -Männchen erlangt hat, genügt bei manchen Arten oft ein Blick durch die Handlupe oder durch ein Präpariermikroskop, um das Tier zu erkennen. Für Ungeübte, bei einigen Arten selbst für den Spezialisten, ist es unumgänglich, von Larven Präparate anzufertigen. Um die nötigen Einzelheiten bei der manchmal erforderlichen sehr starken Vergrößerung erkennen zu können, ist es wichtig, daß man Exuvien präpariert. Stehen keine Exuvien zur Verfügung oder Larven, die so weit schlüpfreif sind, daß man die letzte Larvenhaut mühelos abstreifen kann, ist es ratsam, die Larven mit KOH zu behandeln. Das ist jedoch insofern ungünstig, als daß sich dabei die Exuvien mehr oder weniger entfärben, so weich werden, daß sie sich nur schlecht präparieren lassen, und Einzelteile außerdem schrumpfen oder sich in Falten legen können.

Beim Präparieren benutze ich sehr spitze Uhrmacherpinzetten (Nr. 5) und Minutienstifte, die in Nadelhaltern befestigt sind.

Bei der Präparation wird die Exuvie fast vollständig in ihre Einzelteile zerlegt. Beim Einbetten (Canadabalssam, Euparal o. ä.) verwende ich runde Deckgläser von 10 mm Durchmesser und verteile die Exuvienteile auf 5 Einzelpreparate, die auf einem Objektträger unter je einem Deckglas wie folgt verteilt werden: 1. die Beine (die der einen Körperseite dorsal, die der anderen ventral); 2. die einzeln abgetrennten Mundteile und das Cranium einschließlich Antennen (um einzelne Teile des gewölbten Craniums so zu legen, daß man sie genau erkennen kann, z. B. die Seiten, Augenoberflächen, Frons, ist es unvermeidbar, daß es an anderen Stellen einreißt oder doppelt liegt); 3. die Dorsalseite des Thorax (Pronotum mit Flügelscheiden der Vorderflügel und — abgetrennt — die Flügelscheiden der Hinterflügel); 4. die Abdominalsegmente 1 bis 9 (das 1. Segment zerreißt leicht bei der Abtrennung des Thorax und hängt noch teilweise an diesem fest). Der „Schlauch“,

den das Abdomen bildet, wird an einer Seite aufgeschlitzt und in eine Fläche ausgebreitet; die Kiemen, soweit noch vorhanden, lösen sich oft während der Präparation ab und liegen dann einzeln. Oft schrumpfen sie im Einbettungsmittel oder legen sich doppelt usw. (vgl. z. B. Abb. 19 u. 20); 5. die Paraproctplatten (Abb. 4), evtl. 10. Tergit und die Caudalfilamente bzw. Reste derselben.

Da die Mundteile und manchmal auch die Beine von Exuvien oder von mit KOH behandelten Tieren sehr zart sind und häufig im Präparat ungünstig liegen, schrumpfen oder verlorengehen, ist es zweckmäßig, Präparate auch von Mundteilen und Beinen unbehandelter Larven, die nur in Alkohol abgetötet und aufbewahrt wurden, anzufertigen. Die Mundteile enthalten dann noch ihre Muskulatur und sind gegenüber dem Einbettungsmittel weniger empfindlich und widerstehen dem Druck durch das Deckglas besser, so daß die natürliche Form weitgehend erhalten bleibt. Außerdem kann man dabei manchmal solche Exemplare finden, die kurz vor der Häutung stehen, und in deren alten, oft stark abgenutzten und daher untypischen Mandibeln schon die neuen Mandibeln mehr oder weniger vollständig vorgebildet sind; diese geben dann einen sehr guten Eindruck von der wirklichen Mandibel-form wieder (vgl. S. 20 und Abb. 7a bis 7c).

Die Aufbewahrung des Materials erfolgt in etwa 75 % Alkohol. Die Konservierung von Abdomen-Hinterenden männlicher Tiere in Glycerin ist zu empfehlen.

Die taxonomische Bewertung der einzelnen Merkmale

a) Männchen

1. Gonopoden

Das wichtigste Erkennungsmerkmal für die Männchen ist die Form ihrer Gonopoden. Der innere Apicalrand der Basalglieder ist entweder rundherum etwa gleichmäßig gerundet oder mit einem mehr oder weniger starken Wulst versehen. Bei einigen Arten findet sich hier eine starke Vorwölbung, die in der Literatur als callosity, Schwiele, Warze oder Ferse bezeichnet wird. Im folgenden wird der Begriff „Ferse“ verwendet. Das 1. Gonopodenglied ist oft mit mehr oder weniger zahlreichen feinen Borsten versehen. Da diese taxonomisch ohne größere Bedeutung sind, werden sie bei den Beschreibungen nicht berücksichtigt. Die Form der Paraproctplatten zeigt bei einigen Arten eine besondere Gestalt, die dann im allgemeinen bei beiden Geschlechtern auftritt. Sie ist jedoch einer gewissen Variation unterworfen, so daß sie im allgemeinen nur von geringem taxonomischen Wert ist.

2. Aderung und Umriss der Hinterflügel

Die Aderung der Hinterflügel wird nur dann als Trennungsmerkmal verwendet, wenn die Anzahl der Längsadern (2 oder 3) oder eine Gabelung

der 2. Längsader Hinweise auf die Artzugehörigkeit geben (wenn das der Fall ist, gilt das auch für die zugehörigen Weibchen und Subimagines). Im übrigen ist die Aderung der Flügel so außerordentlich variabel, daß sie für die Vorderflügel hier nicht, für die Hinterflügel nur in dem angegebenen Rahmen, und auch dabei mit Vorbehalt, verwendet wird (hierzu vgl. VERRIER 1944 a, 1946 und die Abb. 107, 108 u. 109 g der Hinterflügel von *B. pentaplebedes*, ferner das bei *B. alpinus* Gesagte auf S. 48/49).

Der U m r i ß : Bei den meisten der hier behandelten *Baetis*-Arten ist am Vorderrand der Hinterflügel ein *processus costalis* ausgebildet (z. B. Abb. 18). Bei den Vertretern der *atrebatinus*-Gruppe und der *lapponicus*-Gruppe fehlt ein solcher *processus costalis* (z. B. Abb. 114 i). Dadurch können die insgesamt 4 Vertreter dieser beiden Artengruppen von allen übrigen Arten gut unterschieden werden (einschließlich Weibchen und Subimagines). Zur Bestimmung der einzelnen Arten innerhalb dieser beiden Gruppen dienen weitere, spezifische Merkmale.

3. Turbanaugen

Wie sich gezeigt hat, sind F o r m und G r ö ß e der Turbanaugen bei manchen Arten einer deutlichen geographischen Variation unterworfen (vgl. z. B. *B. melanonyx*, S. 59), während sie in anderen Fällen artspezifisch sein können (vgl. das Artenpaar *B. vernus*-*B. macani*, S. 106). Man hat es hier also mit einem Merkmal zu tun, das nicht generell anwendbar ist. — Die z. T. umstrittene F ä r b u n g der Turbanaugen ist nach meinen bisherigen Erfahrungen an frisch gefangenen Material und ebenso an nur für kürzere Zeit (einige Monate) in Alkohol konservierten Männchen bei einigen Arten für ihre Bestimmung mit Erfolg heranzuziehen (z. B. bei Männchen der beiden nahverwandten Arten *B. rhodani* und *B. gemellus* (S. 92) und bei dem Artenpaar *B. fuscatus*-*B. scambus* (S. 129).

4. Körperfärbung

Die Körperfärbung der Männchen ist in ihrer Intensität individuellen Unterschieden unterworfen, die vor allem auf dem Grad der Ausfärbung beruhen; frisch geschlüpfte Tiere sind immer heller als ältere Tiere. Darüber hinaus gibt es jedoch konstante Färbungsmerkmale, auf die bei den einzelnen Beschreibungen hingewiesen wird. Diese beziehen sich dann auf voll ausgefärbte Tiere.

5. Körpergröße

Die maximale Größe der Männchen ist zwar bei den einzelnen Arten unterschiedlich, so daß es also durchaus große und kleine Arten gibt, doch ist ihre absolute Größe als Merkmal nur von bedingtem Wert. Bei Arten mit mehreren Generationen im Jahr können die Imagines (wie die Larven, s. dort) der Frühjahrgeneration die doppelte Körpergröße der Herbstgeneration

erreichen; und auch bei Männchen aus einer Population finden sich unterschiedlich große Individuen (vgl. LANDA 1968). — Bei den Größenangaben in den Artdiagnosen werden Minima und Maxima angegeben, und zwar gemessen vom Vorderrand des Kopfes bis zum Ende des Abdomens.

b) Larven

1. Körperform und Körpergröße

Fast alle *Baetis*-Larven haben eine spindelförmige Gestalt. Ausnahmen bilden die *B. muticus*-Larven mit ihrem seitlich etwas zusammengedrückten Abdomen und Kopf, der stark nach vorn und unten geneigt ist; ferner die *B. siniacus*-Larven, deren Körper eine geringfügige dorsoventrale Abplattung zeigt. Von den drei Caudalfilamenten sind die beiden Cerci fast immer länger als das Terminalfilament (Ausnahme *Baetis* sp. *nympha kozufensis*, S. 127), das bis zur fast vollständigen Reduktion mehr oder weniger stark verkürzt sein kann (vgl. S. 24).

Die Angaben zur Körperlänge beziehen sich auf die Länge vom vorderen Rand des Craniums bis zum Hinterende des Abdomens. Wie bei den Fliegertieren (s. o.) ist die Größe der Larven teilweise abhängig von ihrem Auftreten als Frühjahrs- oder Herbstgeneration (vgl. LANDA 1968).

2. Körperfärbung und Musterung

Die Grundfärbung von *Baetis*-Larven ist im allgemeinen ein helleres oder dunkleres Braun bis Rötlichbraun, sie kann aber auch einen mehr oder weniger hellen Grauton annehmen. Diese Grautönung findet sich häufig bei den Larven von *B. lutheri*. Doch gibt es auch bei dieser Art Populationen, deren Larven sich in ihrer allgemeinen Körperfärbung nicht von den Larven anderer Arten unterscheiden. Die allgemeine Körperfärbung wird in die Artdiagnosen nicht mit einbezogen.

Die Musterung von *Baetis*-Larven, vornehmlich auf der Dorsalseite der Tiere, an ihren Beinen und Caudalfilamenten, setzt sich zusammen aus den unterschiedlich stark pigmentierten Anteilen der äußeren Chitinbedeckung und der ungleichen Form, Größe und Färbung der Muskelansätze (vgl. Abb. 2 u. 3 und alle Exuvien-Photos). Bei gut ausgefärbten Individuen ist beides zusammen so typisch für die meisten Arten, daß bei einiger Übung schon hierdurch eine Artbestimmung möglich ist. Andererseits ist bei frisch gehäuteten Tieren, bei denen die ihnen eigene Färbung noch nicht deutlich ausgeprägt ist, oder bei Tieren, die kurz vor der Häutung stehen und dann oft sehr dunkel braun gefärbt und kontrastarm sind, die typische Musterung nicht immer zu erkennen, so daß dann auf andere Merkmale zurückgegriffen werden muß.

Die Muskelansätze treten auf den Abdominaltergiten (und Sterniten) in Form von zwei divergierenden Linien und einem nachfolgenden Punkt beiderseits der Medianen auf (z. B. Abb. 2). Wie weit ihre Form und damit ihr

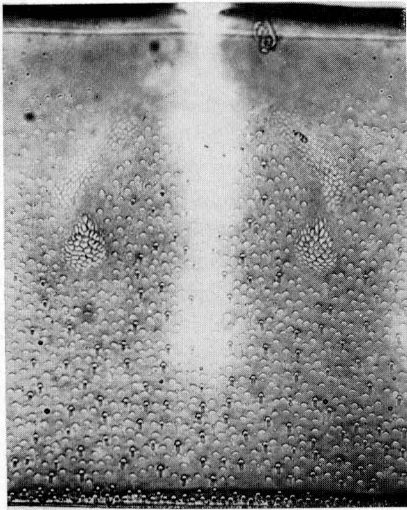


Abb. 2: Ausschnitt aus einem mittleren Tergit von *B. rhodani*.

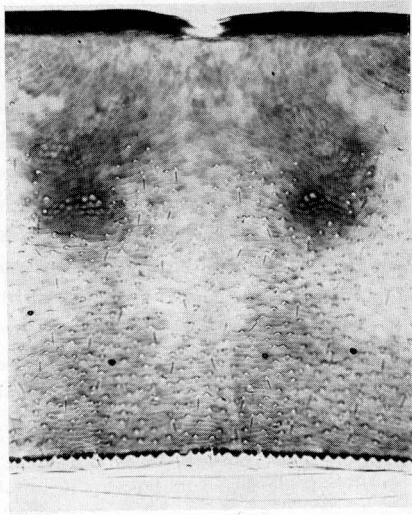


Abb. 3: Ausschnitt aus einem mittleren Tergit von *B. sinaicus*.

Färbungsanteil an der Musterung der Larven geographischen Variationen unterworfen ist (z. B. bei *B. melanonyx*), ist noch zu untersuchen.

Bei manchen Arten (z. B. *B. fuscatus*, *B. scambus*, *B. niger*, *B. lutheri*) ist die ihnen eigene Musterung schon bei ca. 2 bis 3 mm großen Larven gut zu erkennen, bei anderen Arten wird sie erst mit zunehmender Reife der Individuen deutlich.

3. Beborstung

Die Beborstung der gesamten Körperoberfläche der Tiere ist von größter differentialdiagnostischer Bedeutung. Es muß jedoch vorausgeschickt werden, daß die Verteilung der verschiedenen Borsten auf den einzelnen Körperteilen nicht konstant ist. Sie wechselt innerhalb einer Art oft beträchtlich, sowohl nach der genauen Lage einzelner markanter Borsten wie nach der Anzahl; selbst bei dem einzelnen Individuum ist sie bei paarigen Organen fast immer unterschiedlich. Hinzu kommt eine nicht unbedeutende geographische Variation. Eine Chaetotaxie, wie sie bei anderen Insektengruppen verwendet werden kann, ist deshalb hier nicht möglich.

Die gesamte Körperoberfläche der Larven ist mit einer großen Zahl unterschiedlich geformter Bildungen der Cuticula bedeckt. Außerdem finden sich zahlreiche feine Poren (z. B. in Abb. 33) und — mehr vereinzelt — größere Poren mit versteiftem Rand (z. B. in Abb. 73). Im einzelnen handelt es sich um die folgenden Gebilde:

a) Borsten von unterschiedlicher Länge und Feinheit, die spitz, mehr oder weniger abgestumpft oder am Ende gefranst, keulenförmig, gefiedert oder gezähnt sein können (vgl. BOGOESCU 1932).

b) Schuppenförmig ausgebildete Borsten (im folgenden der Kürze halber Schuppen genannt), die in einer muldenartigen Vertiefung inserieren. Diese Vertiefung (im folgenden Schuppenbasis genannt) zeigt sich im mikroskopischen Bild halbmondförmig (z. B. Abb. 72) oder trapezförmig (z. B. Abb. 142). Die Schuppen sind bei den einzelnen Arten oder Artengruppen verschieden gestaltet und erhalten dadurch einen hohen taxonomischen Wert. Sie sind entweder rundlich bis länglich, stumpf- bis spitzkegelförmig oder zungenförmig. Bei starker Vergrößerung erscheinen sie z. T. sehr zart und durchsichtig (z. B. bei den Arten der *vernus*-Gruppe, Abb. 72) oder dunkler getönt und weniger durchsichtig (z. B. bei *B. alpinus*, Abb. 22). Bei den Arten der *niger*- und *gracilis*-Gruppe sind sie hell mit einem dunkel getönten und „gefranst“ erscheinenden Außenrand (Abb. 130). Bei *B. sinaicus* finden sich anstelle der Schuppen lange blasen- oder schlauchartig ausgebildete Borsten, die an der Oberfläche der Cuticula, also nicht in einer muldenartigen Vertiefung, inserieren (Abb. 48). Die Schuppen lösen sich oft ab (z. B. Abb. 142 im linken Bildteil), so daß dann nur noch die Schuppenbasen erkennbar sind.

Untersuchungen an gefärbten Mikrotomschnitten der Larven von *B. rhodani* und *B. vernus* bestätigen, daß es sich bei diesen Gebilden um sehr zarte schuppenförmige Borsten handelt. Es liegen jedoch nicht genügend Untersuchungsergebnisse vor, um nähere Angaben zur Funktion und über das spezielle Vorkommen dieser Borsten, insbesondere im Hinblick auf individuelle Unterschiede in ihrer Häufigkeit, z. B. in Verbindung mit den jeweiligen ökologischen Gegebenheiten, machen zu können.

Zur besseren Übersicht ist in den Zeichnungen die Beborstung teilweise weggelassen.

4. Sinneskörper

Sie sind sehr häufig und erscheinen im mikroskopischen Bild ganz hell und meist kreisrund (Abb. 5 in der Mitte). Sie wurden von EASTHAM (1936) als *sensillae campaniformae* für die Kiemen der Larven von *Caenis macrura* STEPHENS beschrieben. Auch bei *Baetis*-Larven finden sich diese Sinnesorgane auf den Kiemen, außerdem an den Labialpalpen, an den Gelenkhäuten der proximalen Gelenke der Beine, an den Innenkanten der Femora, z. T. auf den Tergiten, gehäuft auf den Sterniten sowie anderen Körperteilen. Während EASTHAM (1936, S. 413) diese *sensillae campaniformae* bei der Unterscheidung von *Caenis macrura* und *C. horaria* als zusätzliches systematisches Kriterium bezeichnet, sind diese Organe bei der Gattung *Baetis* noch nicht genügend untersucht worden, um schon jetzt über eine mögliche artspezifische Anzahl, Anordnung oder Dichte auf einzelnen Körperteilen genauere Angaben machen zu können. Sie werden deshalb bei den folgenden Beschreibungen nur in Ausnahmefällen erwähnt.

5. Chagrinierung

Bei allen *Baetis*-Larven finden sich an bestimmten Stellen der Körperoberfläche chagrinierte Flächen, die im einzelnen nicht berücksichtigt werden. Es handelt sich dabei um eine sehr auffällige Chagrinierung durch ein- bis mehrspitzigen Dörnchen in begrenzten Feldern aller Tergite, Sternite, Femora, einzelner Mundteile und an den Paraproctplatten (Abb. 4 u. 5). Eine ähnliche Chagrinierung kann sich aber auch über die gesamte Körperoberfläche erstrecken. Sie erhält dann artspezifischen Charakter und wird in solchen Fällen in die Artdiagnosen mit einbezogen (z. B. bei *B. macani*, Abb. 6).



Abb. 4: Paraproctplatte von *B. lutheri*; in der Bildmitte ein (bei allen *Baetis*-Arten vorhandenes) Chagrinfeld.

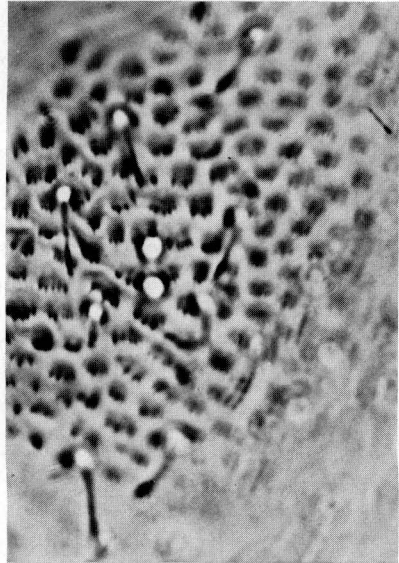


Abb. 5: Chagrinfeld aus der Paraproctplatte von *B. sinicus* stärker vergrößert.

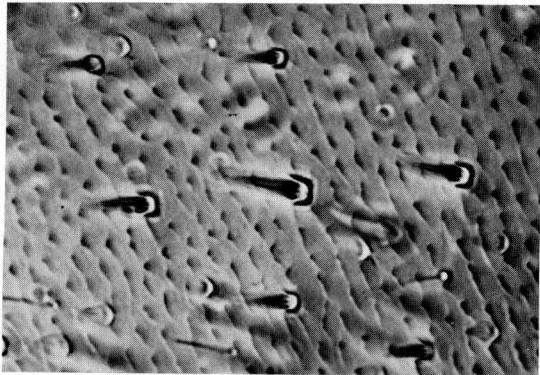


Abb. 6: Chagrin auf der Femuroberfläche eines Beines von *B. macani*.

6. Kopf und Kopfanhänge

a) Cranium

In manchen Fällen sind Form und Färbung (die Färbung insbesondere bei *B. fuscatus* und *B. scambus*, Abb. 91 u. 92 oben) der Muskelansätze auf dem Cranium rechts und links der Medianen artspezifisch. — Bei weiblichen Larven, denen die für die männlichen Tiere der Gattung charakteristischen großen Turbanaugen fehlen, liegen die Muskelansätze fast immer quer zur Medianen. Bei männlichen Larven rücken die großen Turbanaugen-Anlagen näher an die Mediane heran, so daß hier die Muskelansätze meist in Längsrichtung orientiert oder rundlich sind.

b) Frons

Die Form der Frons zeigt bei den meisten Arten keine deutlichen Unterschiede, konnte aber bei dem sonst schwer zu unterscheidenden Artenpaar *B. vernus*-*B. subalpinus* wegen der unterschiedlichen Linienführung der Frontalnähte in die Artdiagnosen mit einbezogen werden (Abb. 71 f u. 86 f). Ähnliches gilt für die Unterscheidung der häufig zusammen auftretenden Larven von *B. vernus* und *B. buceratus* (Abb. 104 i), deren Trennung Schwierigkeiten bereiten kann, wenn sie nicht deutlich ausgefärbt sind.

Die Beborstung des Craniums einschließlich der Anteile der Anlagen für die imaginalen Seitenaugen und Turbanaugen entspricht im allgemeinen der Beborstung der übrigen Körperoberfläche. Da sie beim Cranium im Gegensatz zu dessen Anhängen (Antennen und Mundteile) ohne taxonomische Bedeutung zu sein scheint, wird sie hier außer acht gelassen.

c) Antennen

Hier ist das Vorhandensein oder Fehlen von bestimmten Borsten auf Scapus und Pedicellus von Bedeutung (z. B. das Vorhandensein bei den Vertretern der *rhodani*-Gruppe [Abb. 57 c] gegenüber allen anderen Arten). — Bei den Arten der *atrebatinus*-Gruppe ist am äußeren Apicalrand des Scapus ein Lobus ausgebildet (Abb. 114 h), der für diese Gruppe ein spezifisches Merkmal darstellt.

d) Mundteile

L a b r u m :

Die Form des Labrums ist zwar bei manchen Arten unterschiedlich, variiert aber individuell zu stark, als daß sie bei den Artdiagnosen als Bestimmungsmerkmal eingesetzt werden könnte.

Die Beborstung von Frontal- und Lateralrand ist bei allen Arten so weitgehend ähnlich, daß sie bei den Artdiagnosen ebenfalls unberücksichtigt bleibt.

Für die Artbestimmung wichtig sind dagegen Anzahl und Anordnung der auffallend langen Borsten, die in einer vom Frontalrand etwas zurückgesetzten Querreihe stehen. Nahe der Medianen findet sich beiderseits je eine einzelne lange Borste, die über den Frontalrand des Labrums hinausragt. Lateral davon stehen weitere solche Borsten, deren Anzahl unterschiedlich ist; sie beträgt bei einigen Arten ca. 3 bis 4, bei anderen ca. 4 bis 8, bei manchen

Arten ca. 10 bis über 30 (Abb. 104 a, 46 a, 21 a). Bei *B. atrebatinus* als einziger Art stehen diese Borsten dicht nebeneinander und ziemlich regelmäßig auf einer Art Leiste (Abb. 114 a), die durch die enge Aneinanderreihung der Borstenbasen gebildet wird. — In den Artdiagnosen wird die Anzahl dieser Borsten wie folgt angegeben: z. B. jederseits 1 (neben der Medianen) + 4 bis 7 (lateral).

Mandibeln:

Die Mandibeln sind an ihrem Distalrand mit einer Reihe von Canini („Schneidezähne“) ausgerüstet. Diese sind z. T. in spezifischer Weise ausgebildet, so daß sie in begrenztem Rahmen zur Abtrennung mancher Arten oder Artengruppen geeignet sind. Im allgemeinen sind 7 Canini vorhanden, davon 3 größere in einer äußeren und 3 bis 4 kleinere in einer inneren Gruppe. Manchmal liegt zwischen diesen beiden Gruppen ein weiterer kleiner Zahn. Bei *B. melanonyx* ist die äußere Gruppe zu einem großen und langen Zahn verschmolzen und die innere Gruppe auf wenige kleine Zäckchen reduziert (Abb. 27 d). — Die Larven einiger Arten haben am Außenrand der Mandibeln (manchmal nur bei der rechten Mandibel deutlich erkennbar) einen zusätzlichen, etwas zurückgesetzten spitzen Zahn (die Vertreter der *atrebatinus*-Gruppe, der *niger*-Gruppe und der *gracilis*-Gruppe, z. B. Abb. 114 b, 128 b, 140 b). Bei anderen Arten ist der äußerste Zahn beider Mandibeln relativ breit im Verhältnis zu den folgenden Zähnen, und der Außenrand ist gerade. Bei wieder anderen ist am Außenrand der rechten Mandibel ein kleiner Absatz vorhanden (Abb. 71 b). Da die Dorsalseiten der Mandibeln stark gewölbt sind, ist im mikroskopischen Präparat der Außenrand des 1. Zahnes etwas nach unten umgebogen und kann daher doppelt erscheinen, d. h. als dunkler Rand. Ist am Außenrand der Mandibel ein kleiner Absatz vorhanden (bei den Arten der *vernus*-Gruppe, z. B. Abb. 71 b), so sieht es im mikroskopischen Bild aus, als wäre auch hier ein kleiner zurückgesetzter Zahn vorhanden. Taxonomische Verwendung finden alle drei Formen: 1. der echte zurückgesetzte Zahn am Außenrand; 2. der einfache gerade Außenrand beider Mandibeln; 3. ein Absatz am Außenrand der rechten Mandibel.

Wegen der Bedeutung der Mandibeln für die Artdiagnosen ist es hier besonders wichtig (vor allem bei Neubeschreibungen), stets solche Objekte zu wählen, die möglichst frisch gehäutet sind, oder solche, die kurz vor der Häutung stehen. Bei Tieren in diesem Entwicklungszustand sind oft die vorgebildeten neuen Mandibeln innerhalb der alten abgenutzten und daher untypischen schon deutlich zu erkennen und geben dann einen guten Eindruck von der wirklichen Mandibelform (Abb. 7 a—c).

Die Dorsalseiten der Mandibeln sind bei allen Arten in der basalen Hälfte oder etwas darüber hinaus mit feinen Borsten besetzt. Von taxonomischer Bedeutung sind bei manchen Arten zusätzlich vorhandene Schuppen und Schuppenbasen und/oder Sinneskörper. — Die Prostheca (Mandibularpalpus) der

linken Mandibel endet mit einer Serie von Zähnen, von denen der äußerste meist dünn, lang und spitz ist, ihm folgen bei manchen Arten 3 bis 4, bei anderen Arten bis ca. 9 kurze, dickere und stumpfe Zähne, während die letzten 3 bis 4 wieder länger sind und spitz zulaufen (Abb. 21 d, 128 b). Die rechte Prosthema ist immer kleiner als die linke; sie endet mit einer unregelmäßigen Anzahl meist spitzer, oft aufgespaltener Zähne. Bei *B. muticus* als einziger der hier behandelten Arten besteht die rechte Prosthema aus zwei borstenartigen, gefiederten Anhängen (Abb. 143 b).

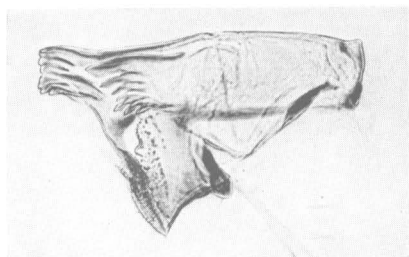
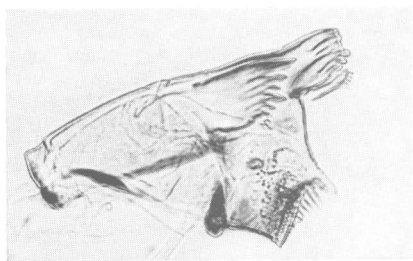


Abb. 7a

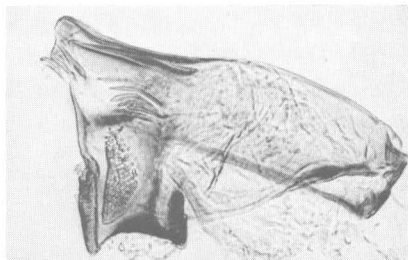
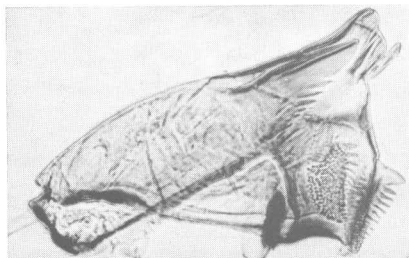


Abb. 7b

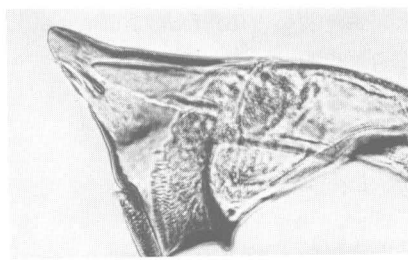
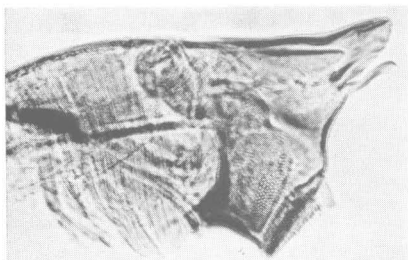


Abb. 7c

Abb. 7: Abgenutzte Mandibeln von Larven, die kurz vor der Häutung standen, und in denen die neuen Mandibeln in ihrer wirklichen Form vorgebildet zu erkennen sind. a) *B. pavidus*, b) *B. alpinus*, c) *B. melanonyx*; b) und c) zeigen zugleich die unterschiedliche Abnutzung der Mandibeln beider Arten.

Maxillen:

Die Maxillen aller hier beschriebenen Arten zeigen nur so geringfügige Unterschiede, daß sie als Bestimmungsmerkmale nicht in Frage kommen. Dagegen ist das Endglied des Maxillarpalpus hinsichtlich seiner Form und der Behorstellung an der Spitze bei einigen Arten ein wertvolles Unterscheidungsmerkmal (z. B. Abb. 21 c u. 27 c). Eine Einbuchtung am apicalen Innenrand charakterisiert die beiden Arten *B. atrebatinus* und *B. tricolor* (Abb. 114 g und 120 f).

In seiner Länge reicht der Maxillarpalpus bei einigen Arten über die Galea-Lacinia hinaus, bei den meisten Arten ist er ungefähr gleichlang, bei den Arten der *lapponicus*-Gruppe ist er deutlich kürzer als dieselbe. Diese Unterschiede in der Länge sind jedoch unwesentlich für die Artbestimmung, so daß hierauf bei den Artdiagnosen im allgemeinen nicht eingegangen wird.

Hypopharynx:

Der Hypopharynx zeigt bei den einzelnen Arten nur geringfügige Unterschiede und ist als ein sehr zarthäutiges Gebilde (bei Exuvien) für eine Präparation nicht gut geeignet; er wurde daher bei diesen Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Labium:

Beim Labium dienen die Größe des apicalen Innenlobus am 2. Glied sowie die Form und die Behorstellung des 3. Gliedes als wichtige Bestimmungsmerkmale. Auch Form und Behorstellung von Glossa und Paraglossa sind artdiagnostisch verwertbar.

7. Pronotum

Der diagnostische Wert des Pronotums liegt in der Art seiner Behorstellung und in der Musterung, die teils auf der Form der Muskelansätze beruht, teils durch Färbung hervorgerufen wird. Die Muskelansatzstellen sind fast vollständig frei von jeglicher Behorstellung. Berücksichtigt wird ferner die vor dem Pronotum liegende Cervicalhaut mit ihren unterschiedlich behorsteten und gefärbten Cervicalscleriten (Abb. 8 und die Pronotum-Photographien bei den einzelnen Artdiagnosen).

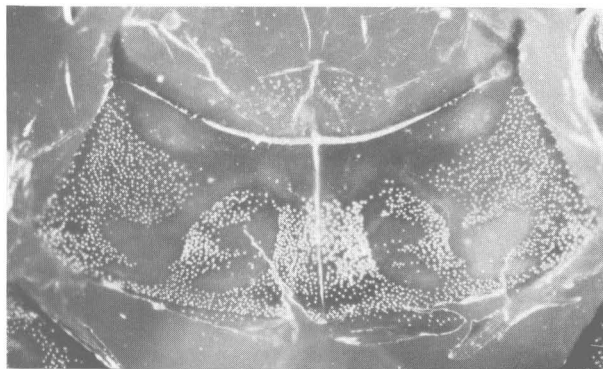


Abb. 8: Pronotum von *B. fuscatus*; die hellen Punkte sind Borstenmale und Schuppenbasen.

8. Flügelscheiden

Die Flügelscheiden beider Flügelpaare sind oft in ganz ähnlicher Weise beborstet wie die übrigen Chitinteile (Pronotum, Tergite, Sternite, Beine usw.). Ihre Bedeutung für die Artbestimmung ist daher nur gering, weshalb sie hier vernachlässigt werden.

9. Abdominaltergite und -sternite

Bei den Abdominaltergiten wird wie beim Pronotum die allgemeine Beborstung der Oberfläche und die Form der jeweiligen Schuppen und Schuppenbasen berücksichtigt. — Die Beborstung der Sternite entspricht im allgemeinen ungefähr derjenigen der Tergite und wird hier, mit einer Ausnahme, außer acht gelassen: lediglich im Falle der *B. pentaphebodes* dient die spezielle Beborstung der Sternite zur Unterscheidung gegenüber der ihr ähnlichen *B. buceratus*.

Die Beschaffenheit der Tergithinterränder ist im allgemeinen so markant, daß sie allein oder in Verbindung mit anderen Merkmalen (z. B. Schuppen) teils als Artmerkmal, teils als Gruppenmerkmal bei der Artbestimmung wichtige Hinweise liefern kann (vgl. die Photographien der Tergithinterränder bei den einzelnen Artdiagnosen).

Die spezifische Ausbildung der Tergithinterränder ist immer am deutlichsten ausgeprägt bei den mittleren Segmenten; bei den vorderen Segmenten ist sie manchmal undeutlich, bei den hinteren Segmenten weniger charakteristisch (z. B. sind die dreieckigen Zacken dort länger und spitzer). Für die Photographien wurden daher die Segmente 4 bis 7 bevorzugt.

10. Paraproctplatten

Bei einzelnen Arten bilden auch die Paraproctplatten gute Anhaltspunkte bei der Artbestimmung, teils durch ihre Form, teils durch die Art ihrer Beborstung und die Anzahl und Anordnung der Zacken am Innenrand (z. B. Abb. 21 b, 46 i und j, 57 j, 143 g).

11. Kiemen

Die Larven der meisten *Baetis*-Arten haben 7 Kiemenpaare. Ausnahmen bilden lediglich die beiden Vertreter der *niger*-Gruppe, denen das 1. Kiemenpaar fehlt; hier sind nur die Kiemen des 2. bis 7. Segmentes vorhanden. Häufig sind bei konservierten Larven Kiemen verlorengegangen, so daß es dann schwierig ist zu beurteilen, ob die Kiemen des 1. Paares vorhanden gewesen waren oder nicht. Bei genauer Betrachtung läßt sich erkennen, daß die Seitenränder des 1. Segmentes im distalen Teil etwas anders gestaltet sind als bei den Segmenten 2 bis 7 und daß die Kiemenansatzstelle fehlt, die bei den kiementragenden Segmenten meist durch einen dunklen Ring um die Tracheenöffnung herum gekennzeichnet ist.

Die Kiemen fast aller untersuchten Arten sind, ausgenommen in ihrem proximalen Drittel, mit einem sehr fein gezähnten Rand versehen; zwischen den einzelnen Zähnen steht je eine meist sehr feine Borste. Bei den Arten

der *lapponicus*-Gruppe ist der Kiemenrand glatt, fast ohne Zähnchen und nur mit vereinzelt feinen Borsten versehen. Lediglich bei *B. rhodani* finden sich an den Kiemenrändern zusätzlich mehrere kräftige Borsten (Abb. 9).

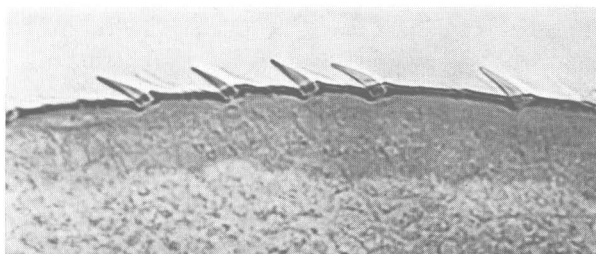


Abb. 9: Ausschnitt aus dem Kiemenrand einer *B. rhodani*-Larve.

Die Oberflächen der Kiemen sind bei den Larven der meisten Arten dicht mit Sinneskörpern bedeckt. Bei einigen Arten finden sich außerdem feine Borsten, manchmal auch Schuppen und Schuppenbasen.

Die Form aller oder einzelner Kiemen ist für manche Arten typisch und im allgemeinen auch artkonstant, so daß sie in Einzelfällen als zusätzliches Artmerkmal betrachtet werden können. Andererseits darf eine gewisse Variation in der Kiemenform nicht ausgeschlossen werden.

12. Beine

Die unterschiedliche Beborstung der Beine ist für viele Arten ein sehr wichtiges Kriterium. Die Beborstung aller drei Beinpaare ist bei den meisten Arten so weitgehend ähnlich, daß bei den jeweiligen Beschreibungen nur ein Vorderbein abgebildet wird (Ausnahme: *B. gracilis*, Abb. 140 g). — Die Größenrelationen der einzelnen Beinglieder untereinander zeigen ebenfalls kaum Unterschiede; sie sind außerdem ziemlich variabel und bleiben im folgenden unberücksichtigt.

Bei allen Arten findet sich entlang dem Innenrand der Femora aller Beine ein größeres Längsfeld von Sinneskörpern, und unweit der Basis ein kleineres Feld mäßig langer Borsten. Abgesehen davon, daß die Felder dieser Sinneskörper bei Vertretern der *alpinus*-Gruppe bemerkenswert groß sind und sich weit bis auf die Dorsalseite des Femur erstrecken, kommt ihnen keine taxonomische Bedeutung zu. Sie und die kleinen basalen Borstenfelder werden daher bei den Artdiagnosen mit Ausnahme der Vertreter der *alpinus*-Gruppe außer acht gelassen.

Die Tarsalkrallen aller Arten sind in ihrer Form außerordentlich ähnlich und daher ohne größeren taxonomischen Wert. Bei einigen Arten findet sich an den Tarsalkrallen beiderseits eine meist lange, feine, nach vorn gebogene Borste (Abb. 21 i). Da diese feinen Borsten in mehreren Artengruppen vorkommen und dann manchmal bei allen, manchmal nur bei einzelnen Ver-

treten einer Gruppe auftreten, können sie nur in Verbindung mit anderen Merkmalen für die Artbestimmung eingesetzt werden.

13. Caudalfilamente

Im allgemeinen sind drei Caudalfilamente ausgebildet. Die Cerci sind fast immer länger als das Terminalfilament (Ausnahme: *Baetis* sp. *nympha kozufensis*). Bei den Arten der *alpinus*- und *lutheri*-Gruppe ist das Terminalfilament stark verkürzt, meist ist es nur $\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{1}{2}$ so lang wie die Caudalfilamente; seine Länge variiert bei einzelnen Individuen einer Population. Am stärksten ist die Reduktion bei *B. pavidus* und den Vertretern der *lapponicus*-Gruppe, bei deren Larven meistens nur ein Rudiment von ca. 3 bis 6 Gliedern erhalten geblieben ist. Bei Larven mit reduziertem Terminalfilament ist der Querschnitt an der Wurzel desselben geringer, meist nur $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ des Querschnittes der Cerci.

Die Caudalfilamente sind an ihren Innenrändern, das Terminalfilament beiderseits mit langen feinen Borsten gesäumt, die auf den einzelnen Segmenten in Gruppen von (1) 2 bis über 30 zusammenstehen und von der Wurzel zum Apex hin innerhalb der Gruppen an Zahl zunehmen. Artspezifische Unterschiede hinsichtlich der Anzahl der Borsten in den einzelnen Gruppen ließen sich bisher nicht eindeutig feststellen.

Kennzeichnung der Artengruppen

Nach eingehender Prüfung einer großen Zahl morphologischer Merkmale bei Larven und Männchen der Vertreter aller 26 hier behandelten *Baetis*-Arten zeigte es sich, daß einige dieser Merkmale — neben ihrer Bedeutung als Artmerkmal in Kombination mit anderen Merkmalen — auf besonders enge verwandtschaftliche Beziehungen einzelner Arten untereinander hindeuten. Daraus ergab sich eine Unterteilung der geprüften 26 Arten in 11 Artengruppen, die zwischen einer und fünf Arten, meistens aber zwei oder drei Arten umfassen. Es zeigte sich eine gute Übereinstimmung in der jeweiligen Gruppenzugehörigkeit der Larval- und Imagoalstadien.

a) Larven

Bei den Larven sind es Form und Färbung der Muskelansätze auf dem Pronotum und auf den Abdominaltergiten in Verbindung mit einer bestimmten Färbung der Umgebung der Muskelansätze, die Hinweise auf eine solche Gruppierung gaben. Die Pronotum-Photographien bei den einzelnen Art-diagnosen zeigen diese Musterungen sehr anschaulich, so daß sich hier weitere Erklärungen dazu erübrigen.

Folgt man der hier gewählten Anordnung der einzelnen Gruppen nach Form und Färbung der Muskelansätze — wobei der Beginn mit der *alpinus*-Gruppe willkürlich ist —, so erkennt man, daß auch die Gestaltung der Zacken

an den Tergithinterrändern und teilweise die Form der Schuppen und Schuppenbasen auf den Tergitoberflächen, wenn vorhanden, typisch für einzelne oder mehrere — nächstverwandte — Gruppen sind.

Aufgrund dieser Einteilung in Artengruppen nach bestimmten Merkmalen wurde es möglich, zwei fälschliche Situationen aufzuklären:

1. Die von BENGSSON als *Baetis? pusillus* (s. MÜLLER-LIEBENAU 1965) bezeichneten Larven, deren Name von BENGSSON noch nicht veröffentlicht worden war, können nach ihren morphologischen Merkmalen nicht zu dem von BENGSSON (1912) als *B. pusillus* beschriebenen Männchen gehören. Das Männchen wurde jetzt als identisch mit *B. rhodani* erkannt, während die *B.? pusillus*-Larven eindeutig in die *vernus*-Gruppe gehören, und zwar innerhalb dieser Gruppe zu der Art *B. subalpinus* (die Larve des von ihm 1917 beschriebenen Männchens der *B. subalpinus* kannte BENGSSON noch nicht).

2. Das von IKONOMOV 1962 beschriebene Männchen von *B. meridionalis* gehört eindeutig zur *lutheri*-Gruppe. Die bereits 1954 von IKONOMOV unter diesem Namen beschriebene Larve kann aufgrund der bei IKONOMOV angegebenen Merkmale nicht in die *lutheri*-Gruppe gehören (der Autor gibt keinen Hinweis darauf, ob ♂♂ aus Larven aufgezogen wurden). Bei diesen Larven handelt es sich wahrscheinlich um Vertreter der *bucératus*-Gruppe, wenn nicht gar um *B. bucéatus* selbst, was zu entscheiden mir jedoch ohne Originalmaterial nicht möglich ist.

Die einzelnen Artengruppen unterscheiden sich in folgenden Merkmalen:
alpinus-Gruppe (Abb. 19, 20, 22, 23)

Bei *B. alpinus* tragen die Tergithinterränder große, dreieckige, abgerundete Zacken; die Schuppen sind breit zungenförmig, die Schuppenbasen relativ groß (ca. zweimal größer als die Basen der feinen Borsten); die Tergitoberfläche ist glatt. — Bei *B. melanonyx* sind die Zacken an den Tergithinterrändern etwas mehr zugespitzt; die Schuppen sind spitzkegelförmig, die Schuppenbasen relativ größer als bei *B. alpinus*; die Tergitoberfläche ist ebenfalls glatt. — Die Larve von *B. nubecularis* ist nicht bekannt.

lutheri-Gruppe (Abb. 30, 31, 33, 34 a)

Die Tergithinterränder bestehen bei *B. lutheri* und *B. sp. nympha vardarensis* aus kurzen, halbrunden Zacken, die Oberfläche ist gefeldert. Bei *B. lutheri* sind die Schuppen schmal kegelförmig und relativ lang, die Schuppenbasen relativ kleiner als bei den Vertretern der *alpinus*-Gruppe. Bei *B. sp. nympha vardarensis* fehlen die Schuppen und somit die Schuppenbasen.

Die Wiedergabe des Tergitausschnittes der Larve von *B. meridionalis* (Abb. 34 b) zeigt deutlich, daß diese Larve mit den spitzdreieckigen Zacken am Tergithinterrand und den großen halbrunden Schuppenbasen nicht in diese Gruppe hineinpaßt (s. o.). Das gleiche trifft zu für die Musterung des Abdomens (Abb. 36).

pavidus-Gruppe (Abb. 39 u. 41)

Mit Rücksicht auf die Form der Zacken an den Tergithinterrändern folgt *B. pavidus* hier im Anschluß an die *lutheri*-Gruppe. Die Tergitoberfläche ist deutlich chagriniert (ähnlich *B. macani*), es fehlen Schuppen.

lapponicus-Gruppe (Abb. 43, 44, 47, 48)

Die Tergithinterränder sind bei beiden Arten mit mehrspitzigen Zäckchen versehen, die Tergitoberflächen wellenartig skulpturiert. Bei *B. lapponicus* fehlen Schuppen, bei *B. sinaicus* sind sie (als der einzigen unter allen 26 Arten) als lange dünne Schläuche ausgebildet, deren Basen nicht viel größer sind als die Basen der feinen Borsten.

rhodani-Gruppe (Abb. 54, 55, 58, 59)

Die Larven der beiden Vertreter dieser Gruppe sind ausgezeichnet durch zusätzliche große kräftige Borsten an den Tergithinterrändern und auf den Tergiten, die bei anderen Larven der hier behandelten Arten nicht vorkommen.

vernus-Gruppe (Abb. 69, 70, 72, 73, 81, 82, 84, 85, 87, 88)

Die Zacken an den Tergithinterrändern, die kegelförmigen Schuppen und die halbmondförmigen Schuppenbasen auf den Tergitoberflächen sind kleiner als bei den Larven der vorhergehenden Gruppe, und es fehlen die großen kräftigen Borsten.

fuscatus-Gruppe (Abb. 91, 92, 96, 97)

Die Larven von *B. fuscatus* und *B. scambus* zeigen in der Gestaltung der Tergithinterränder und in der Oberflächenbeborstung der Tergite (nicht jedoch im Hinblick auf die Musterung des Pronotums und der Tergite) gewisse Ähnlichkeit mit den Larven der Vertreter der *vernus*-Gruppe. Die etwas abweichende Form der Zacken an den Tergithinterrändern bei diesen beiden Arten geht aus den Abb. 96 u. 97 deutlich hervor. Die Schuppen auf den Tergitoberflächen sind kurz und breit abgerundet.

buceratus-Gruppe (Abb. 102, 103, 105 u. 106)

Bei den Larven der beiden Vertreter dieser Gruppe sind die Zacken an den Tergithinterrändern deutlich dreieckig, aber etwas abgestumpft. Die Basen der kegelförmigen Schuppen sind relativ klein, nur wenig größer als die Basen der feinen Borsten.

atrebatinus-, *niger*- und *gracilis*-Gruppe

Bei den letzten drei Gruppen (Abb. 112, 113, 118, 119, 125, 126, 127, 129, 130, 133, 134, 138, 139, 141, 142) sind die Zacken an den Tergithinterrändern deutlich größer als bei den Larven aller anderen hier behandelten Arten; sie sind besonders lang und relativ schmal bei den beiden Vertretern der *niger*-Gruppe. — Die Larven sind ferner charakterisiert durch das etwas pinselförmige Aussehen der Außenränder der rundovalen Schuppen und durch die

Tendenz einer zunehmenden Vergrößerung der Schuppen mit einer mehr und mehr trapezartigen Form der Schuppenbasen.

b) Männchen

In die hier dargestellten, nach bestimmten larvalen Merkmalen zusammengefaßten Artengruppen lassen sich die dazugehörigen Männchen gut einordnen. Bei den meisten Männchen ist die Ausbildung des inneren Apicalrandes am Basalglied der Gonopoden ausschlaggebend für ihre Eingliederung, bei anderen Arten sind es weitere Merkmale, die nur in der betreffenden Gruppe auftreten (Form des 1. Gonopodengliedes bei *B. pavidus*, 2. Gonopodenglied mit einer Erweiterung am inneren Apicalrand bei der *lapponicus*-Gruppe, Chitinspitze zwischen den Basalgliedern der Gonopoden bei der *atrebatinus*-Gruppe). Die Gonopodenglieder einer Art vereinigen oft Merkmale in sich, die unabhängig voneinander in anderer Kombination auch bei den Männchen der Vertreter anderer Gruppen vorkommen (allgemeine Form, Breite, Länge). Andere Merkmale, die ebenfalls unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Artengruppe in mehreren Gruppen auftreten können, sind u. a.: Größe und Umriss der Hinterflügel, Anzahl der Längsadern im Hinterflügel, 2. Längsader gegabelt oder nicht gegabelt.

Neben den folgenden kurzen Hinweisen sind Einzelheiten hierzu am besten aus den jeweiligen Abbildungen zu ersehen.

alpinus-Gruppe (Abb. 10 bis 17)

Innerer Apicalrand der Basalglieder mit einem kräftigen Wulst bei *B. alpinus* (am deutlichsten auf den Abb. 11 u. 15, bei den übrigen Photographien ist der Wulst durch die Präparation etwas verschoben und dadurch nicht so deutlich, aber doch überall in gleicher Stärke vorhanden). Ein ähnlich starker Wulst findet sich bei *B. nubecularis*, während an dieser Stelle bei *B. melanonyx* nur eine bauchige Erweiterung vorhanden ist.

lutheri-Gruppe (Abb. 28 u. 29)

Der Apicalrand des Basalgliedes ist rundherum gleichmäßig gerundet.

pavidus-Gruppe (Abb. 38)

Bei dem ♂ von *B. pavidus* ist als einzigem aller hier besprochenen Arten das erste Glied am Innenrand kurz hinter der Basis plötzlich stark verjüngt.

lapponicus-Gruppe (Abb. 42 a und 42 b)

Die ♂♂ der beiden Arten dieser Gruppe zeichnen sich vor allem durch eine Erweiterung am apicalen Innenrand des zweiten Gonopodengliedes aus (die bei keiner anderen hier besprochenen Art vorkommt).

rhodani-Gruppe (Abb. 50 bis 52)

Innerer Apicalrand des Basalgliedes bei allen drei Arten mit mehr oder weniger deutlich ausgebildetem Wulst; das 1. Gonopodenglied ist etwa gleichmäßig breit, am Innenrand schwach eingebuchtet.

vernus-Gruppe (Abb. 61 bis 64, 67, 68, 74, 75, 77 bis 80)

Alle vier bekannten Männchen aus dieser Gruppe sind mit einer kräftigen Ferse am inneren Apicalrand der Basalglieder versehen.

fuscatus-Gruppe (Abb. 89 u. 90)

Bei den ♂♂ beider Arten ist der innere Apicalrand der Basalglieder ebenfalls mit einer Ferse versehen, die aber nicht so kräftig ausgebildet ist wie bei den Vertretern der *vernus*-Gruppe.

buceratus-Gruppe (Abb. 99 bis 101)

Der innere Apicalrand der Basalglieder beider Arten dieser Gruppe ist mit einem caudalwärts gerichteten Wulst versehen.

atrebatus-Gruppe (Abb. 110 a und b, 111 a und b)

Für die ♂♂ der beiden Vertreter dieser Gruppe ist eine kleine Chitinspitze zwischen den Basalgliedern charakteristisch; sie kommt sonst bei keiner der hier besprochenen Arten vor.

niger-Gruppe (Abb. 123 u. 124)

Die geringe Einschnürung zwischen 1. und 2. Gonopodenglied zusammen mit dem (meistens!) relativ langen 3. Glied kennzeichnen die Vertreter dieser Gruppe (die bei *B. digitatus*, Abb. 124, zu erkennende scheinbare „Ferse“ am inneren Apicalrand der Basalglieder der Gonopoden ist in Wirklichkeit nicht vorhanden, sondern hier nur durch die Präparation des sehr zarten Materials vorgetäuscht; der Innenrand ist gerade bzw. leicht konvex gewölbt).

gracilis-Gruppe (Abb. 136 u. 137)

Gemeinsame Merkmale bei den Gonopoden der beiden Vertreter dieser Gruppe lassen sich kaum erkennen; die Aufstellung dieser Gruppe geschah vor allem aufgrund der larvalen Merkmale (s. S. 14 ff.).

In der Bestimmungstabelle für die Larven konnte die Anordnung der Arten in der Reihenfolge der Artengruppen durchgeführt werden. — In der Bestimmungstabelle für die Männchen war es dagegen durch die weitreichende Kombination einzelner, in mehreren Gruppen getrennt voneinander auftretender Merkmale nicht möglich, die gleiche Reihenfolge einzuhalten, ohne unnötig lange Beschreibungen geben zu müssen. Im Interesse einer möglichst einfachen Handhabung der Bestimmungstabelle auch für die ♂♂ wurde auf die Einhaltung der Reihenfolge der Artengruppen hier verzichtet.

Bestimmungstabelle für die ♂♂

1	Hinterflügel mit 3 Längsadern, stets mit processus costalis, z. B. Abb. 18	2
—	Hinterflügel mit 2 Längsadern; entweder mit processus costalis (<i>niger</i> - Gruppe, Abb. 122) oder ohne solchen (<i>lapponicus</i> -Gruppe, Abb. 49 h, und <i>atrebatinus</i> -Gruppe, Abb. 114 i)	19
2	Zweite Längsader im Hinterflügel nicht gegabelt	3
—	Zweite Längsader im Hinterflügel gegabelt (<i>gracilis</i> -Gruppe), Abb. 143 h	18
3	Erstes Gonopodenglied hinter dem basalen Viertel durch einen starken Absatz am Innenrand plötzlich stark verjüngt, Abb. 38 . <i>pavidus</i> S. 76	
—	Erstes Gonopodenglied am Innenrand nicht plötzlich verjüngt	4
4	Innerer Apicalrand des Basalgliedes mit einer deutlichen Ferse, z. B. Abb. 64, 67, 77—80, 89, 90	5
—	Innerer Apicalrand anders gestaltet	10
5	Erstes Gonopodenglied kräftig, von der Basis zum Apex hin stark ver- jüngt, Abb. 77 und 79	6
—	Erstes Gonopodenglied weniger kräftig, von der Basis zum Apex hin weniger stark verjüngt, Abb. 64, 67, 68, 89, 90	7
6	Erstes Gonopodenglied seitlich gesehen basal etwa gleichmäßig breit, apicalwärts plötzlich verschmälert, Abb. 78 <i>tracheatus</i> S. 117	
—	Erstes Gonopodenglied in Seitenansicht apicalwärts gleichmäßig ver- schmälert, Abb. 80 <i>subalpinus</i> S. 122	
7	Erstes Gonopodenglied am apicalen Innenrand mit einem mehr oder weniger deutlichen Spitzchen, Abb. 63, 64, 67	8
—	Erstes Gonopodenglied ohne solches Spitzchen, Abb. 89 und 90	9
8	Turbanaugen groß, oval, Oberfläche am Außenrand stärker gerundet als am Innenrand, Abb. 65, Gonopoden Abb. 61—64, 74 . <i>vernus</i> S. 104	
—	Turbanaugen kleiner als bei <i>vernus</i> , Oberfläche gleichmäßig gerundet, Abb. 66; Gonopoden Abb. 67, 68, 75 <i>macani</i> S. 112	
9	Turbanaugen zitronengelb, Gonopoden Abb. 89 <i>fuscatus</i> S. 128	
—	Turbanaugen bräunlich, Gonopoden Abb. 90 <i>scambus</i> S. 135	
10	Apicalrand des Basalgliedes ungefähr gleichmäßig gerundet, Abb. 17, 28, 29	11
—	Apicaler Innenrand des Basalgliedes mit mehr oder weniger stark aus- gebildetem Wulst, z. B. Abb. 11, 12, 15, 16, 50—52, 99, 101	13
11	Drittes Gonopodenglied 2 bis 3 mal so lang wie breit, Abb. 17 <i>melanonyx</i> S. 58	
—	Drittes Gonopodenglied höchstens 2 mal so lang wie breit, Abb. 28 u. 29	12

- 12 Turbanaugen orangegelb mit orangebraungefärbtem Schaft, Gonopoden Abb. 28 *lutheri* S. 65
- Turbanaugen zitronengelb mit braungefärbtem Schaft, Gonopoden Abb. 29 *meridionalis* S. 74
- 13 Apicaler Innenrand des Basalgliedes mit mäßig stark ausgebildetem Wulst, 1. Gonopodenglied ungefähr parallelseitig, manchmal am Innenrand etwas eingebuchtet, Abb. 50 u. 51 14
- Apicaler Innenrand des Basalgliedes mit kräftigem Wulst, Abb. 11, 12, 15, 16, 99, 101 15
- 14 Turbanaugen leberbraun, Schaft etwas heller mit dunkleren Ringen, am Rande der Facettenwölbung mit einem feinen hellen Ring; 2. Gonopodenglied am Innenrand etwas aufgebläht, Abb. 50 . . . *rhodani* S. 92
- Turbanaugen orange- bis rostrot oder bräunlich, Schaft ebenso gefärbt, ohne dunklere Ringe, und ohne hellen Ring am Rande der Facettenwölbung; 2. Gonopodenglied am Innenrand nicht oder höchstens ganz gering aufgebläht, Abb. 51 *gemellus* S. 99
- 15 Apicaler Innenrand mit kräftigem seitlichem Wulst, 3. Gonopodenglied mehr als 2mal so lang wie breit, z. B. Abb. 11 16
- Apicaler Innenrand des Basalgliedes mit einem caudalwärts gerichteten Wulst, 3. Gonopodenglied weniger als 2mal so lang wie breit, Abb. 99 u. 101 17
- 16 Erstes Gonopodenglied dick, konisch, an der Basis ungefähr doppelt so dick wie an der Übergangsstelle zum 2. Glied; Abb. 10—15 *alpinus* S. 47
- Erstes Gonopodenglied an der Basis nur wenig breiter als am Übergang vom 1. zum 2. Glied, Abb. 16 *nubecularis* S. 57
- 17 Erstes Gonopodenglied dorsal gerichtet, 2. Glied ventral abgeknickt (Seitenansicht), Abb. 99 u. 100 *buceratus* S. 139
- Erstes Gonopodenglied nicht dorsal gerichtet, sondern alle drei Glieder etwa in einer Ebene liegend, Abb. 101 *pentaplephodes* S. 146
- 18 Letztes Gonopodenglied fast kugelförmig, Abb. 137 . . . *muticus* S. 180
- Letztes Gonopodenglied ca. 2mal so lang wie breit, Abb. 136 *gracilis* S. 175
- 19 Hinterflügel mit processus costalis, 2. Längsader gegabelt, Abb. 122, Gonopoden Abb. 123 und 124 20
- Hinterflügel ohne processus costalis, 2. Längsader nicht gegabelt, Abb. 114 i 21
- 20 Gonopoden wie in Abb. 123 *niger* S. 166
- Gonopoden wie Abb. 124 *digitatus* S. 170
- 21 Hinterflügel normal groß, Abb. 114 i; zwischen den Basalgliedern der Gonopoden eine kleine Chitinspitze, 2. Gonopodenglied am apicalen Innenrand ohne Erweiterung, Abb. 110 a und b, 111 a und b . . . 22

- Hinterflügel sehr klein, Abb. 45; keine Chitinspitze zwischen den Basalgliedern der Gonopoden, 2. Gonopodenglied mit einer Erweiterung am apicalen Innenrand, Abb. 42 a und 42 b 23
- 22 Zweites Gonopodenglied ungefähr doppelt so lang wie erstes Glied, Abb. 110 a und 110 b *atrebatinus* S. 150
- Zweites Gonopodenglied kaum länger als 1. Glied, Abb. 111 a und 111 b *tricolor* S. 158
- 23 Drittes Gonopodenglied ungefähr 4mal so lang wie breit, Abb. 42 a *lapponicus* S. 81
- Drittes Gonopodenglied ungefähr 2mal so lang wie breit, Abb. 42 b *sinaicus* S. 87

Bestimmungstabelle für die Larven

Da bei *Beatis*-Larven die für die einzelnen Arten charakteristischen Merkmale (u. a. Musterung, Beborstung, Kiemenform) erst in vorgeschrittenen Entwicklungsstadien voll ausgebildet sind, lassen sich die jüngeren Stadien im allgemeinen nicht oder nur schwer bestimmen. Die Bestimmungstabelle für die Larven ist daher vor allem für reifere Larven anzuwenden.

- 1 Maxillarpalpus am Apex neben den üblichen feinen Borsten mit ca. 4 bis 14 kräftigen Borsten, Abb. 21 c *alpinus* S. 47
- Maxillarpalpus am Apex neben den üblichen feinen Borsten entweder nur mit einem kleinen Dorn, Abb. 27 c, oder ohne Dorn 2
- 2 Maxillarpalpus am Apex mit kleinem Dorn 3
- Maxillarpalpus ohne Dorn 5
- 3 äußere Zahngruppe der Mandibeln zu einem großen langen Zahn verschmolzen, Abb. 7 c und 27 d; Tergithinterränder mit dreieckigen Zacken, Abb. 23 *melanonyx* S. 58
- Zähne der Mandibeln in zwei deutlichen Gruppen, Abb. 32 b; Zacken an den Tergithinterrändern kurz und breit abgerundet, Abb. 33 und 34 a 4
- 4 Kiemenränder ohne Lamellen *lutheri* S. 65
- Kiemenränder mit kleinen Lamellen, Abb. 35 e *sp. nympha vardarensis* S. 72
- 5 entlang dem Außenrand der Tibien mit einer regelmäßigen Reihe langer feiner Borsten, Abb. 46 e und 49 e 6
- Außenrand der Tibien ohne solche Borstenreihe 7
- 6 Tarsalkrallen vor der Spitze mit zwei feinen nach vorn gebogenen Borsten, Abb. 46 h *lapponicus* S. 81
- Tarsalkrallen vor der Spitze ohne solche Borsten *sinaicus* S. 87
- 7 Tergitoberflächen ohne Schuppen und Schuppenbasen; Zacken an den Tergithinterränder sehr kurz, abgerundet, Abb. 41 . . . *pavidus* S. 76
- Tergitoberflächen mit Schuppen und Schuppenbasen; Tergithinterränder anders als bei *pavidus*, z. B. wie in Abb. 58, 72, 96, 105, 118, 141 . . . 8

- 8 Tergitoberflächen (außer mit Schuppen und Schuppenbasen) und Tergithinterränder mit kräftigen, breiten, abgestumpften Borsten, Abb. 58 und 59 9
- Tergitoberflächen und Tergithinterränder ohne solche kräftigen Borsten 10
- 9 Kiemenränder außer mit den üblichen feinen Haarborsten mit kräftigen spitzen Borsten, Abb. 9 *rhodani* S. 92
- Kiemenränder nur mit feinen Haarborsten, ohne kräftige Borsten *gemellus* S. 99
- 10 Vorderrand der rechten Mandibel mit einem Absatz, der im mikroskopischen Präparat wie ein kleiner zurückgesetzter Zahn auf der Mandibelunterseite aussieht, z. B. Abb. 71 b 11
- beide Mandibeln am Außenrand mit einem echten zurückgesetzten Zahn, der im allgemeinen spitzer ist als die übrigen Zähne, z. B. Abb. 114 b, 128 b, 140 b 19
- 11 Pronotum und Tergite gezeichnet wie auf Abb. 69, 70, 81, 82, 87 (Tergite jederseits der Medianen mit einem größeren, hellen runden Fleck, der bei weniger kontrastreich gefärbten Exemplaren zu einer allgemeinen eintönigen Braunfärbung verwischt sein kann) 12
- Pronotum und Tergite anders (fast immer sehr deutlich) gezeichnet, Abb. 91, 92, 102, 103 16
- 12 Kiemen lang und schmal (3- bis 4mal so lang wie breit) Abb. 70; Tergite und Femuroberflächen (und die meisten Mundteile) mit Chagrin, wie in Abb. 6 *macani* S. 112
- Kiemen oval, Abb. 69, 81, 82, 87; Tergite und Femuroberflächen (und Mundteile) ohne Chagrin oder höchstens angedeutet (bei *tracheatus* auf den Femora) 13
- 13 Kiemen ungewöhnlich groß, oft länger als zwei Segmente, Abb. 81 *tracheatus* S. 117
- Kiemen von normaler Größe, kürzer als zwei Segmente, Abb. 69, 82, 87 14
- 14 alle drei Caudalfilamente gleichlang, Borsten am Außenrand der Femora spitz sp. *nympha kozufensis* S. 127
- Terminalfilament kürzer als die Cerci, Borsten am Außenrand der Femora parallelseitig und stumpfer oder keulenförmig, z. B. Abb. 71 h, 86 h . . . 15
- 15 Frons am Analrand spitzer, dreieckig, Abb. 71 f *vernus* S. 104
- Frons am Analrand breiter abgerundet, Abb. 86 f *subalpinus* S. 122
- 16 Pronotum und Tergite gezeichnet wie in Abb. 91 u. 92; diese Zeichnung ist fast immer deutlich erkennbar, auch bei sehr kleinen Individuen. Caudalfilamente mit einem dunklen Ring etwa in der Mitte . . . 17
- Pronotum und Tergite gezeichnet wie in Abb. 102 u. 103; diese Zeichnung ist im allgemeinen deutlich. Caudalfilamente stets ohne dunklen Ring 18

- 17 Muskelansätze auf dem Cranium heller bräunlich auf dunkler bräunlichem Untergrund, Abb. 91 oben; Innenrand des 3. Gliedes des Labialpalpus ungefähr gleichweit vorspringend wie der Apicallobus am Innenrand des 2. Gliedes, Abb. 93 *fuscatus* S. 128
- Muskelansätze auf dem Cranium gelbweiß auf dunklem Untergrund, Abb. 92 oben; Innenrand des 3. Gliedes des Labialpalpus weiter zurückliegend als der Apicallobus am Innenrand des 2. Gliedes, Abb. 94 *scambus* S. 135
- 18 Tergite gezeichnet wie in Abb. 103; Sternite außer der üblichen Beborstung mit kräftigen Borsten, die vom 1 zum letzten Segment an Zahl zunehmen *pentaphlebodes* S. 146
- Tergite gezeichnet wie in Abb. 102; Sternite ohne solche kräftigen Borsten *buceratus* S. 139
- 19 Zweites Glied des Labialpalpus mächtig ausgebildet, Apicallobus am Innenrand des 2. Gliedes etwa so breit wie die Basis des 3. Gliedes, Abb. 114 c und 120 c; Paraglossa etwa einhalb so breit (oder noch etwas mehr) wie lang, Abb. 116 u. 117; Basalglied der Antennen mit einem Apicallobus am Außenrand, Abb. 114 h 20
- Zweites Glied des Labialpalpus normal geformt, Apicallobus am Innenrand des 2. Gliedes kürzer oder höchstens halb so breit wie die Basis des 3. Gliedes, Abb. 128 d, 140 c, 143 c; Paraglossa nur etwa ein Drittel so breit wie lang; Basalglied der Antennen ohne Apicallobus 21
- 20 Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des Labrums 1 + 15 bis 20, die dicht nebeneinander auf einer Art Leiste stehen, Abb. 114 a; ca. 25 Borsten in der basalen Reihe der drei Borstenreihen entlang dem Vorderrand der Paraglossa, Abb. 114 e *atrebatinus* S. 150
- Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des Labrums 1 + ca. 3 bis 5, einzeln stehend, Abb. 120 a; ca. 15 Borsten in der basalen Reihe der drei Borstenreihen entlang dem Vorderrand der Paraglossa, Abb. 120 e *tricolor* S. 158
- 21 6 Kiemenpaare vorhanden 22
- 7 Kiemenpaare vorhanden 23
- 22 an der Spitze der Glossa auf der Oberseite nur ca. 2 bis 4 Borsten, Abb. 135 d; letzte Kieme am Hinterrand vor der Spitze konkav, Innenrand leicht geschwungen, Abb. 132 *digitatus* S. 170
- an der Spitze der Glossa auf der Oberseite eine größere Anzahl von Borsten, Abb. 128 g; letzte Kieme oval, Abb. 131 *niger* S. 166
- 23 Protheca der rechten Mandibel normal, Abb. 140 b; Tibien aller drei Beinpaare am Außenrand mit keulenförmigen Borsten, Abb. 140 g *gracilis* S. 175
- Protheca der rechten Mandibel in Form von zwei borstenartigen, gefiederten Anhängen, Abb. 143 b; Tibien ohne keulenförmige Borsten, Abb. 144 *muticus* S. 180

Hier folgen Hinweise, wieweit nach EATON 1883—1888 und nach den heute gebräuchlichsten, auf S. 8 genannten Bestimmungsschlüsseln Artbestimmungen noch möglich sind. — Die Bestimmungsschlüssel von ULMER (1929) und von SCHOENEMUND (1930) sind mit der vorliegenden Revision für die Gattung *Baetis* überholt.

EATON 1883—1888

Baetis bioculatus LINNÉ 1758 (hier fälschlich als *binocularis*) (S. 158—160, Tf. XVI, Fig. 29 b) ist synonym *B. fuscatus* LINNÉ 1761;

Baetis venustulus EATON 1885 (S. 160, Tf. LXIV, Fig. 10) ist ebenfalls synonym *B. fuscatus* LINNÉ 1761 (vgl. KIMMINS 1964, BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU 1965, MÜLLER-LIEBENAU 1967);

Baetis bocagii EATON 1885 (S. 162—163, Fig. 13) ist synonym *B. rhodani* PICTET 1843—45;

Baetis tenax EATON 1870 (S. 164—165, Taf. LXIV, Fig. 16) ist synonym *B. vernus* CURTIS 1834 (vgl. S. 106 dieser Revision);

Baetis melanonyx PICTET 1843—45 (S. 165—166, Tf. LXIV, Fig. 17): EATONS Abbildung zeigt die Gonopoden eines *B. vernus*-♂;

Baetis pumilus BURMEISTER 1839 (S. 166—167, Tf. XVI, Fig. 29 e und Tf. LXIV, Fig. 20) ist synonym *B. muticus* LINNÉ 1758.

KIMMINS 1954

Der Bestimmungsschlüssel von KIMMINS (1954) ist für die Männchen der britischen *Baetis*-Arten (S. 41—45) uneingeschränkt brauchbar; es ist lediglich zu berücksichtigen, daß *B. tenax* EATON und *B. vernus* CURTIS identisch sind (vgl. S. 106 dieser Revision).

BOGOESCU & TABACARU 1957

Baetis venustulus EATON 1885 (S. 248—251, Fig. 9 b, 10 u. 11). Bei der hier beschriebenen und abgebildeten Larve handelt es sich um *B. lutheri* MÜLLER-LIEBENAU 1967;

Baetis carpatica MORTON 1910 (S. 251—254, Fig. 12 bis 14) ist synonym zu *B. alpinus* PICTET 1843—45 (vgl. S. 47 dieser Revision);

Baetis kulindrophthalmus BOGOESCU 1933 (S. 254—256, Fig. 15 u. 16) ist synonym zu *B. melanonyx* PICTET 1843—45 (vgl. S. 59 dieser Revision);

Baetis tenax? EATON 1870 (S. 259—266, Fig. 20—22). Bei der hier beschriebenen Larve handelt es sich um *B. gemellus* EATON 1885.

Baetis pumilus BURMEISTER 1839 (S. 264—266, Fig. 27—28) ist synonym zu *B. muticus* LINNÉ 1758;

Baetis niger LINNÉ 1761 (S. 267—269, Fig. 29—31): hier ist anzumerken, daß die *B. niger*-Larven nur 6 Kiemenpaare besitzen, was gleichfalls für alle übrigen Larvenschlüssel gilt.

Baetis sp. *nympha gracilis* BOGOESCU & TABACARU 1957 (S. 169—271, Fig. 32—34). Das zu dieser Art gehörige Männchen hat SOWA 1960 beschrieben.

Baetis bioculatus (LINNÉ) 1736 (S. 273—275, Fig. 38—40). Bei der hier als *B. bioculatus* beschriebenen Larve handelt es sich um die Larve von *B. buceratus* EATON, 1870.

Baetis scambus EATON 1870 (S. 107—108, Fig. 66). Die hier gegebene Abbildung des Hinterflügels zeigt nur 2 Längsadern, während der Hinterflügel von *B. scambus* tatsächlich jedoch 3 Längsadern hat, von denen die 3. aber meistens dem Flügelhinterland so dicht anliegt, daß sie nicht immer deutlich zu erkennen ist;

Baetis pumilus BURMEISTER 1839 (S. 109—109, Fig. 67) ist synonym zu *B. muticus* LINNÉ 1758;

Baetis venustulus EATON 1885 (S. 111—113, Fig. 69) Bei dieser Art handelt es sich wahrscheinlich um *B. fuscatus* LINNÉ 1761, det. nach EATONS Beschreibung von *B. venustulus* (s. o. unter EATON).

Baetis carpaticus MORTON 1910 (S. 115—117, Fig. 71) ist synonym zu *B. alpinus* PICTET 1843—45;

Baetis kulindronhthalmus BOGOESCU 1933 (S. 117—118, Fig. 72) ist synonym *B. melanonyx* PICTET 1843—45;

Baetis tenax EATON 1870 (S. 119—120, Fig. 73) ist synonym zu *B. vernus* CURTIS 1834;

Baetis bioculatus LINNÉ 1736 (S. 121—122, Fig. 74) ist synonym zu *B. fuscatus* LINNÉ 1761 (vgl. KIMMINS 1964 und BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU 1965);

Acentrella sinaica BOGOESCU 1931 (S. 135—136, Fig. 83). Die Gattung *Acentrella* BENTGSSON wurde von EDMUNDS & TRAVER (1954) in Synonymie mit der Gattung *Baetis* LEACH gesetzt. Die genannte Art muß daher *Baetis sinaica* BOGOESCU heißen. — Die von BOGOESCU gegebene Abbildung der Gonopoden stimmt nicht in allen Einzelheiten mit dem mir vorliegenden Material überein. Es wird daher auf die Abb. 42 b in der vorliegenden Revision verwiesen.

GRANDI, M. 1960

1. Männchen

Baetis pseudatrebatinus GRANDI, M., 1948 (S. 155—158, Fig. 48 u. 49) Wie mir Frau Prof. GRANDI (in litt. 8. 5. 1962) mitteilte, ist der Name *B. pseudatrebatinus* irrtümlich gebraucht und später in *B. subatrebatinus* umgeändert worden (noch nicht veröffentlicht). Wie sich bei der vorliegenden Revision zeigte, ist die Art *B. subatrebatinus* synonym zu *B. sinaicus* BOGOESCU 1931;

Baetis Grandii GRANDI, M. 1948 (S. 158—161, Fig. 50—51) ist synonym *B. buceratus* EATON 1870 (vgl. S. 139 dieser Revision);

Baetis bioculatus LINNÉ 1736 (S. 169—171) ist ein Synonym von *B. fuscatus* LINNÉ 1761 (vgl. KIMMINS 1964 und BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU 1965).

Baetis vernus CURTIS 1834 (S. 174—176, Fig. 56). Bei der Abbildung der Gonopoden für diese Art handelt es sich wahrscheinlich um die Gonopoden von *B. alpinus* PICTET;

Baetis venustulus EATON 1883—1888 (S. 176—177, Fig. 57/1—4). Bei dem unter diesem Namen beschriebenen Männchen handelt es sich vermutlich um *B. fuscatus* LINNÉ 1761;

² *Baetis melanonyx* PICTET 1843—1845 (S. 177—178, Fig. 57/5). Die Abb. 57/5 der männlichen Gonopoden von *B. melanonyx* ist die Wiedergabe einer Abbildung von *B. finitimus* EATON aus EATON 1885, Tf. LXIV, Fig. 17. Da die Art *B. finitimus* EATON synonym ist zu *B. vernus* CURTIS, zeigt die genannte Abbildung die Gonopoden eines *B. vernus*-♂ (vgl. S. 105 dieser Revision);

Baetis tenax EATON 1870 (S. 179—180, Fig. 58/1—5) ist synonym *B. vernus* CURTIS;
Baetis Principii GRANDI, M. 1948 (S. 182—185, Fig. 59—60, 61/1—2) ist synonym
B. melanonyx PICTET (vgl. S. 58 dieser Revision);
Baetis Dorieri DEGRANGE 1957 (S. 185—186, Fig. 61/3—5) ist synonym *B. alpinus*
 PICTET (vgl. S. 47 dieser Revision);

2. Larven

B. pseudatrebatinus GRANDI, M. (S. 357—360, Fig. 143—145) ist synonym *B. sinicus*
 BOGOESCU (s. o. unter 1. Männchen);
B. gemellus EATON (S. 365—366, Fig. 150—151): bei der hier beschriebenen und
 abgebildeten Larve handelt es sich um *B. alpinus* PICTET;
B. bioculatus LINNÉ (S. 367—368) ist synonym *B. fuscatus* LINNÉ 1761;
B. tenax EATON (S. 373—374, Fig. 156) ist synonym *B. vernus* CURTIS;
B.? *alpinus* PICTET (S. 374—375, Fig. 157): bei den hier dargestellten Einzelheiten
 der Larve handelt es sich um die Wiedergabe von Abbildungen aus VERRIER, 1942,
 die sich wahrscheinlich auf *B. alpinus* beziehen;
B. Dorieri DEGRANGE (S. 376—377, Fig. 158) ist synonym *B. alpinus* PICTET;
B. venustulus EATON (S. 377, Fig. 159) ist synonym *B. lutheri* MÜLLER-LIEBENAU
 (vgl. MÜLLER-LIEBENAU 1967).

MACAN 1961

Der Larven-Schlüssel für die *Baetis*-Arten (S. 39—44) hat nach wie vor Gültig-
 keit. Es ist lediglich zu ergänzen, daß

1. die Larven der beiden Arten *B. fuscatus* LINNÉ (bei MACAN 1961 sub nom. *B. bio-*
culatus LINNÉ) und *B. scambus* EATON (S. 43) sich nunmehr trennen lassen und
2. *B. tenax* EATON synonym zu *B. vernus* CURTIS ist (S. 106).

Key to the males

- 1 Hindwing with 3 longitudinal veins and with a costal process near base,
 fig. 18 2
- Hindwing with 2 longitudinal veins; fore margin with or without a costal
 process near base, fig. 122, 49 h and 114 i 19
- 2 Second vein in hindwing simple 3
- Second vein in hindwing forked (*gracilis*-group), fig. 143 h 18
- 3 An abrupt step along the inner margin of the first segment of the forceps
 makes the distal portion of the segment narrower than the base,
 fig. 38 *pavidus* p. 76
- First segment of forceps cylindrical or conical 4
- 4 Forceps base with a short cylindrical truncate process near the inner
 distal corner, figs. 64, 67, 77—80, 89, 90 5
- No such process on forceps base 10

- 5 First segment of forceps conical, decreasing greatly in diameter from base to apex, figs. 77 and 79 6
- First segment of forceps decreasing less in diameter from base to apex, figs. 64, 67, 68, 89, 90 7
- 6 Seen from the side, the first segment of the forceps is cylindrical from the base to near the tip, where it narrows abruptly, fig. 78 *tracheatus* p. 117
- Seen from the side, the first segment of the forceps narrows at a uniform rate between base and apex, fig. 80 *subalpinus* p. 122
- 7 A small point on inner margin near apex of first segment of forceps, figs. 63, 64, 67 8
- First segment of forceps unarmed, figs. 89 and 90 9
- 8 Turbinate eyes large, oval, more convex towards the outer than the inner margin, fig. 65; forceps figs. 61—64, 74 *vernus* p. 104
- Turbinate eyes smaller, and uniformly convex, fig. 66; forceps figs. 67, 68, 75 *macani* p. 112
- 9 Turbinate eyes lemon-yellow; forceps fig. 89 *fuscatus* p. 128
- Turbinate eyes sepia-brown; forceps fig. 90 *scambus* p. 135
- 10 Apical margin of forceps base approximately circular, figs. 17, 28, 29 11
- Apical margin of forceps base produced into a swelling pointing towards the centre, e.g. figs. 11, 12, 15, 16, 50—52, 99, 101 13
- 11 Third segment of forceps twice to three times as long as broad, fig. 17 *melanonyx* p. 58
- Length of third segment of forceps at most twice breadth, figs. 28 and 29 12
- 12 Turbinate eyes orange with orange-brown basal part; forceps fig. 28 *lutheri* p. 65
- Turbinate eyes lemon-yellow with basal part brown; forceps fig. 29 *meridionalis* p. 74
- 13 A swelling near apex of inner margin of forceps base; first segment generally almost parallel-sided, sometimes the inner margin concave, figs. 50 and 51 14
- A large swelling near apex of inner margin of forceps base, figs. 11, 12, 15, 16, 99, 101 15
- 14 Facetted surface of turbinate eyes liver brown with a lighter ring round the margin, shaft also lighter and encircled by dark rings. Inner margin of second segment of forceps somewhat convex, fig. 50 *rhodani* p. 92
- Surface and shaft of turbinate eyes of the same rust red or brownish color, without rings. Inner margin of second segment of forceps straight, or, at most, very slightly concave, fig. 51 *gemellus* p. 99
- 15 A large process directed inwards from inner margin of forceps base. Third segment of forceps more than twice as long as broad, e.g. fig. 11 16

- A process directed backwards arises at apex of inner margin of forceps base, figs. 99 and 101 17
- 16 First segment of forceps thick, conical, about twice as wide at the base as at the apex; second segment about three times as long as first, figs. 10—15 *alpinus* p. 47
- First segment of forceps only a little wider at base than at apex; second segment about twice as long as the first, fig. 16 *nubecularis* p. 57
- 17 First segment of forceps pointing upwards, second bent so that distal portion points downwards, figs. 99, 100 *bucératus* p. 139
- Forceps straight, fig. 101 *pentapleobodes* p. 146
- 18 Terminal segment of forceps almost spherical, fig. 137 *muticus* p. 180
- Terminal segment of forceps about twice as long as broad, fig. 136 *gracilis* p. 175
- 19 Costal process near base of hindwing, second longitudinal vein forked, fig. 122; forceps as in figs. 123 and 124 20
- No costal process near base of hindwing, second vein simple, fig. 114 i 21
- 20 Forceps as in fig. 123 *niger* p. 166
- Forceps as in fig. 124 *digitatus* p. 170
- 21 Hindwing of normal size, fig. 114 i. A pointed chitinous plate between the forceps bases. Second segment of forceps without a swelling on the inner side, figs. 110 a and b, 111 a and b 22
- Hindwing very small, fig. 45. No pointed chitinous plate between the forceps bases. Second segment of forceps with a swelling distally on inner side, figs. 42 a and b 23
- 22 Second segment of forceps about twice as long as first, figs. 110 a and b *atrebatinus* p. 150
- Second segment of forceps scarcely longer than first, figs. 111 a and b *tricolor* p. 158
- 23 Third segment of forceps about 4 times as long as broad, fig. 42 a *lapponicus* p. 81
- Third segment of forceps about twice as long as broad, fig. 42 b *sinaicus* p. 87

Key to the larvae

The features characteristic of each species, such as pattern, form of the bristles, or shape of the gills, are fully developed only in the later stages of development and therefore small nymphs may be hard or impossible to identify. The key is therefore designed primarily for the determination of well grown specimens.

1	4—14 stout spines among the usual fine bristles at the tip of the maxillary palps, fig. 21 c	<i>alpinus</i> p.	47
—	No stout spines among the fine bristles at the tip of the maxillary palps, but there may be one short and broad spine, fig. 27 c		2
2	One short broad spine at the apex of maxillary palps		3
—	No short broad spine at apex of maxillary palps		5
3	Outer group of teeth on the mandible fused together and drawn out into a long robust point, figs. 7 c and 27 d; hind margin of abdominal tergites beset with triangular denticles, fig. 23	<i>melanonyx</i> p.	58
—	Teeth of outer group on the mandible distinct and short; hind margin of abdominal tergites beset with short, broad rounded denticles, figs. 33 and 34 a		4
4	Gills without lamellae on the margins	<i>lutheri</i> p.	65
—	Tiny lamellae attached to the edges of the gills, fig. 35 e	sp. <i>nympha vardarensis</i> p.	72
5	A regular row of long fine bristles along the outer margin of tibiae, figs. 46 e and 49 e		6
—	No regular row of long fine bristles along the outer margin of tibiae		7
6	Two fine bristles near the tip of the claws, fig. 46 h	<i>lapponicus</i> p.	81
—	No fine bristles near the tip of the claws	<i>sinaicus</i> p.	87
7	Surface of abdominal tergites without scales and scale bases; denticles along hind margin of abdominal tergites very short, fig. 41	<i>pavidus</i> p.	76
—	Surface of abdominal tergites with scales and scale bases; denticles along hind margin of abdominal tergites longer, figs. 58, 72, 96, 105, 118, 141		8
8	Stout broad blunt spines on the surface (among the scales) and along the hind margin of abdominal tergites, figs. 58 and 59		9
—	No stout broad blunt spines on abdominal tergites		10
9	A number of pointed spines among the hairs along the margin of each gill, fig. 9	<i>rhodani</i> p.	92
—	No spines on margins of gills	<i>gemellus</i> p.	99
10	Outer edge of right mandible with step which, under high magnification, is seen to be a small tooth set back on the underside of the mandible, fig. 71 b		11
—	Outer margin of both mandibles with a set-back tooth which is generally sharper than the rest, fig. 114 b, 128 b, 140 b		19
11	Dorsal pattern as in figs. 69, 70, 81, 82, 87 (on either side of the middle line of each abdominal tergum, a large light mark, which, on specimens with slight contrast, merges with the brown background)		12
—	Dorsal pattern (which is nearly always very clear) different, figs. 91, 92, 102, 103		16

- 12 Gills long and narrow (3 to 4 times as long as broad), fig. 70; surface of tergites, femora and most mouthparts shagreened, fig. 6 *macani* p. 112
- Gills oval, figs. 69, 81, 82, 87; tergites, femora and mouthparts without shagreen or with no more than a suggestion of it (femora of *tracheatus* shagreened) 13
- 13 Gills large, often longer than two abdominal segments, fig. 81 *tracheatus* p. 117 7
- Gills of usual size, shorter than two segments, figs. 69, 82, 87 . . . 14
- 14 Caudal filament and cerci of same length; bristles on outer margin of femora pointed sp. *nympha kozufensis* p. 127
- Caudal filament shorter than cerci; bristles on outer margin of femora parallel-sided and truncate at the tip or clavate, e.g. figs. 71 h, 86 h 15
- 15 Hind margin of frons triangular, fig. 71 f *vernus* p. 104
- Hind margin of frons broader and rounded, fig. 86 f *subalpinus* p. 122
- 16 Dorsal pattern as in fig. 91 and 92; always distinct even in small specimens; caudal filament and cerci with a dark band in the middle . 17
- Dorsal pattern as in figs. 102 and 103; generally distinct; no dark band on caudal filament and cerci 18
- 17 Points of insertion of muscles on the cranium light brown on a darker brown background, fig. 91 above; inner margin of third segment of labial palp extending as far as the apical lobe on inner margin of second segment, fig. 93 *fuscatus* p. 128
- Points of insertion of muscles on the cranium yellow on a dark background, fig. 92 above; inner margin of the third segment of labial palp not extending as far outwards as apical lobe on inner margin of second segment, fig. 94 *scambus* p. 135
- 18 Dorsal markings as in fig. 103; sternites beset with stout bristles among the usual fine ones;
these increasing in number from segment 1 . . . *pentapleobodes* p. 146
- Dorsal markings as in fig. 102;
no stout bristles on sternites *bucreratus* p. 139
- 19 Second segment of labial palp large; apical lobe on inner margin of second segment as broad as base of third segment, fig. 114 c and 120 c; paraglossa about half as broad (or a little more) as long, fig. 116 and 117; basal segment of antennae with an apical lobe on the outer margin; fig. 114 h 20
- Second segment of labial palp of usual size; apical lobe on inner margin of second segment shorter or at least half as long as the base of the third segment, figs. 128 d, 140 c, 143 c; paraglossa only about one third as broad as long; no apical lobe on basal segment of antennae . . . 21

- 20 1 + 15 to 20 long bristles close together in a row along the front of the labrum form a sort of margin, fig. 114 a; about 25 bristles in the innermost of the three rows along the fore margin of the paraglossa, fig. 114 e *atrebatus* p. 150
- 1 + 3 to 5 bristles along the fore margin of the labrum, fig. 120 a; about 15 bristles in the innermost of the three rows along the fore margin of the paraglossa, fig. 120 e *tricolor* p. 158
- 21 Six pairs of gills 22
- Seven pairs of gills 23
- 22 Two to four bristles on surface of tip of glossa, fig. 135 d; hind margin of last gill concave, fig. 132 *digitatus* p. 170
- Many bristles on upper surface of glossa, fig. 128 g; last gill oval, fig. 131 *niger* p. 166
- 23 Right prosthema as in other species, fig. 140 b; clavate spines on outer margin of tibiae of all legs, fig. 140 g *gracilis* p. 175
- Right prosthema has form of two feathered bristles fig. 143 b; tibiae without clavate spines, fig. 144 *muticus* p. 180

Clef de détermination des mâles

- 1 Aile postérieure avec 3 nervures longitudinales et présentant toujours un processus costalis (saillie anguleuse du bord antérieur), fig. 18 . . . 2
- Aile postérieure avec 2 nervures longitudinales; processus costalis présent (groupe *niger*, fig. 122) ou absent (groupes *lapponicus*, fig. 49 h, et *atrebatus*, fig. 114 i) 19
- 2 Deuxième nervure longitudinale de l'aile postérieure non bifurquée . . . 3
- Deuxième nervure longitudinale de l'aile postérieure bifurquée (groupe *gracilis*), fig. 143 h 18
- 3 Premier article des gonopodes brusquement et fortement rétréci après le quart basal par une forte dénivellation du côté interne, fig. 38 *pavidus* p. 76
- Premier article des gonopodes non brusquement rétréci du côté interne 4
- 4 Bord distal de l'article basal (coxite) avec une nette saillie anguleuse interne, fig. 64, 67, 77—80, 89, 90 5
- Bord distal de l'article basal différemment constitué 10
- 5 Premier article des gonopodes épais, fortement rétréci de la base à l'apex, fig. 77 et 79 6
- Premier article des gonopodes moins épais et moins fortement rétréci de la base à l'apex, fig. 64, 67, 68, 89, 90 7
- 6 En vue latérale, premier article des gonopodes subcylindrique à la base, puis diminuant brusquement de largeur, fig. 78 . . . *tracheatus* p. 117

- En vue latérale, premier article des gonopodes diminuant régulièrement de largeur de la base au sommet, fig. 80 *subalpinus* p. 122
- 7 Premier article des gonopodes avec une petite dent plus ou moins distincte du côté interne, fig. 63, 64, 67 8
- Premier article des gonopodes sans dent du côté interne, fig. 89 et 90 9
- 8 Yeux en turban grands, ovales, face supérieure plus fortement arrondie du côté externe que du côté interne, fig. 65; gonopodes, fig. 61—64, 74 *vernus* p. 104
- Yeux en turban plus petits que chez *vernus*, face supérieure régulièrement arrondie, fig. 66; gonopodes, fig. 67, 68, 75 *macani* p. 112
- 9 Yeux en turban jaune citron; gonopodes, fig. 89 *fuscatus* p. 128
- Yeux en turban brunâtres; gonopodes, fig. 90 *scambus* p. 135
- 10 Bord distal de l'article basal assez régulièrement arrondi, fig. 17, 28, 29 11
- Bord distal de l'article basal avec un bourrelet plus ou moins saillant du côté interne, fig. 11, 12, 15, 16, 50—52, 99, 101 13
- 11 Troisième article des gonopodes 2 à 3 fois plus long que large, fig. 17 *melanonyx* p. 58
- Troisième article des gonopodes au plus 2 fois plus long que large, fig. 28 et 29 12
- 12 Yeux en turban jaune orange, avec la paroi latérale (pédicelle) de teinte brun orangé; gonopodes fig. 28 *lutheri* p. 65
- Yeux en turban jaune citron, avec la paroi latérale de teinte brune; gonopodes fig. 29 *meridionalis* p. 74
- 13 Bord distal de l'article basal avec un bourrelet interne moyennement développé, premier article des gonopodes subcylindrique, parfois un peu dilaté du côté interne, fig. 50 et 51 14
- Bord distal de l'article basal avec un fort bourrelet interne, fig. 11, 12, 15, 16, 99, 101 15
- 14 Yeux en turban brun acajou, à paroi latérale un peu plus claire, avec des annelures sombres et un mince anneau clair à la limite des ommatidies; deuxième article des gonopodes un peu renflé du côté interne, fig. 50 *rhodani* p. 92
- Yeux en turban rouge orangé ou rouille, ou brunâtres, à paroi latérale de couleur uniforme, sans annelures sombres ni anneau clair à la limite des ommatidies, renflement du côté interne du deuxième article des gonopodes absent ou à peine perceptible, fig. 51 *gemellus* p. 99
- 15 Bord distal de l'article basal avec un fort bourrelet interne latéral, troisième article des gonopodes plus de 2 fois plus long que large, fig. 11 16
- Bord distal de l'article basal avec un bourrelet interne dirigé vers l'arrière, troisième article des gonopodes moins de 2 fois plus long que large, fig. 99 et 101 17

- 16 Premier article des gonopodes épais, conique, environ 2 fois plus large à la base qu'à la jointure avec le deuxième article,
fig. 10—15 *alpinus* p. 47
- Premier article des gonopodes un peu plus large seulement à la base qu'à la jointure avec le deuxième article, fig. 16 *nubecularis* p. 57
- 17 Premier article des gonopodes dirigé vers le haut, deuxième article recourbé vers le bas (en vue latérale), fig. 99 et 100 . . . *buceratus* p. 139
- Premier article des gonopodes non dirigé vers le haut, les trois articles à peu près dans le même plan, fig. 101 *pentaphlebodes* p. 146
- 18 Dernier article des gonopodes à peu près sphérique,
fig. 137 *muticus* p. 180
- Dernier article des gonopodes environ 2 fois plus long que large,
fig. 136 *gracilis* p. 175
- 19 Aile postérieure avec un processus costalis, deuxième nervure longitudinale bifurquée, fig. 122; gonopodes fig. 123 et 124 20
- Aile postérieure sans processus costalis, deuxième nervure longitudinale non bifurquée, fig. 114 i 21
- 20 Gonopodes comme sur la fig. 123 *niger* p. 166
- Gonopodes comme sur la fig. 124 *digitatus* p. 170
- 21 Aile postérieure de taille normale, fig. 114 i; une petite dent chitineuse entre les articles basaux des gonopodes, deuxième article des gonopodes sans élargissement interne au bord distal, fig. 110 a et b, 111 a et b 22
- Aile postérieure très petite, fig. 45; pas de petite dent chitineuse entre les articles basaux des gonopodes, deuxième article des gonopodes avec un élargissement interne au bord distal, fig. 42 a et 42 b 23
- 22 Deuxième article des gonopodes environ 2 fois plus long que le premier, fig. 110 a et b *atrebatinus* p. 150
- Deuxième article des gonopodes à peine plus long que le premier, fig. 111 a et b *tricolor* p. 158
- 23 Troisième article des gonopodes environ 4 fois plus long que large, fig. 42 a *lapponicus* p. 81
- Troisième article des gonopodes environ 2 fois plus long que large, fig. 42 b *sinaicus* p. 87

Clef de détermination des larves

Chez les *Baetis*, les caractères de détermination de quelques espèces, tels que les taches, les phanères et la forme des branchies, n'apparaissent nettement que chez les larves âgées. Aussi la détermination des stades jeunes est-elle en général difficile, ou même impossible, et notre clef de détermination est-elle surtout applicable aux larves âgées.

- 1 Apex des palpes maxillaires avec de 4 à 14 fortes soies, en plus des fines soies habituelles, fig. 21 c *alpinus* p. 47
- Apex des palpes maxillaires présentant seulement une petite épine, en plus des fines soies habituelles, fig. 27 c, ou dépourvu d'épine 2
- 2 Apex des palpes maxillaires avec une petite épine 3
- Palpes maxillaires sans épine 5
- 3 Dents externes des mandibules fusionnées en une longue dent unique, fig. 7 c et 27 d; bord postérieur des tergites avec des denticulations triangulaires, fig. 23 *melanonyx* p. 58
- Dents externes des mandibules formant deux groupes distincts, fig. 32 b; denticulations du bord postérieur des tergites courtes et largement arrondies, fig. 33 et 34 a 4
- 4 Bord des branchies sans lamelles *lutheri* p. 65
- Bord des branchies avec de petites lamelles, fig. 35 e sp. *nympha vardarensis* p. 72
- 5 Bord externe des tibias présentant sur toute sa longueur une rangée régulière de soies fines et longues, fig. 46 e et 49 e 6
- Bord externe des tibias sans rangée de soies comparable 7
- 6 Griffes des tarsi avec deux fines soies subterminales recourbées vers l'avant, fig. 46 h *lapponicus* p. 81
- Griffes des tarsi sans soies comparables *sinaicus* p. 87
- 7 Surface des tergites sans écailles ni traces d'insertion d'écailles; denticulations du bord postérieur des tergites très courtes et arrondies, fig. 41 *pavidus* p. 76
- Surface des tergites avec des écailles et des traces d'insertion d'écailles; denticulations du bord postérieur des tergites différemment conformées que chez *pavidus*, par exemple comme sur les figures 58, 72, 96, 105, 118, 141 8
- 8 Bord postérieur et surfaces des tergites portant, en plus des écailles et de leurs bases d'insertion, de fortes et larges soies à sommet émoussé, fig. 58 et 59 9
- Bord postérieur et surface des tergites dépourvues de telles soies 10
- 9 Bord des branchies muni, outre les poils fins habituels, de fortes soies aiguës, fig. 9 *rhodani* p. 92
- Bord des branchies muni seulement de poils fins et dépourvu de fortes soies *gemellus* p. 99
- 10 Bord externe de la mandibule droite avec une saillie en forme de talon qui apparaît, en préparation microscopique, comme une petite dent disposée en arrière, sur la face inférieure de la mandibule, fig. 71 b par exemple 11
- Bord externe des deux mandibules avec une véritable dent disposée en arrière, en général plus aiguë que les autres dents, fig. 114 b, 128 b, 140 b par exemple 19

- 11 Dessins du pronotum et des tergites abdominaux comme sur les fig. 69, 70, 81, 82, 87 (de chaque côté de la ligne médiane, les tergites abdominaux présentent une grande tache claire arrondie qui peut se fondre dans la teinte brune générale chez les exemplaires à coloration peu contrastée) 12
- Dessins du pronotum et des tergites abdominaux différents, presque toujours très nets, fig. 91, 92, 102, 103 16
- 12 Branchies longues et étroites (3 à 4 fois plus longues que larges), fig. 70; surface des fémurs et des tergites, ainsi que de la plus grande partie des pièces buccales, chagrinée, fig. 6 *macani* p. 112
- Branchies ovales, fig. 69, 81, 82, 87; surface des tergites, des fémurs et des pièces buccales non chagrinée, ou avec des granulations à peine indiquées (sur les fémurs de *tracheatus*) 13
- 13 Branchies exceptionnellement grandes, souvent plus longues que deux segments abdominaux, fig. 81 *tracheatus* p. 117
- Branchies de taille normale, plus courtes que deux segments abdominaux, fig. 69, 82, 87 14
- 14 Les trois filaments caudaux de longueur comparable, soies du bords externe des fémurs aiguës sp. *nympha kozufensis* p. 127
- Paracerque plus court que les cerques, bord externe des fémurs avec des soies en massue ou à bord parallèles et à sommet émoussé, fig. 71 h, 86 h par exemple 15
- 15 Front triangulaire, à limite postérieure aiguë, fig. 71 f . . *vernus* p. 104
- Front à limite postérieure largement arrondie, fig. 86 f *subalpinus* p. 122
- 16 Dessins du pronotum et des tergites abdominaux comme sur les figures 91 et 92; ces dessins sont presque toujours nettement reconnaissables, même chez les individus de très petite taille. Filaments caudaux avec une annelure sombre, vers le milieu environ 17
- Dessins du pronotum et des tergites abdominaux comme sur les figures 102 et 103; ces dessins sont en général nets. Filaments caudaux toujours dépourvus d'annelure sombre 18
- 17 Traces d'insertions musculaires du crâne brunâtres, claires sur un fond plus sombre, également brunâtre, fig. 91 en haut; bord interne du troisième article des palpes labiaux à peu près aussi proéminent que le lobe apical interne du deuxième article, fig. 93 *fuscatus* p. 128
- Traces d'insertions musculaires du crâne blanc jaune sur fond sombre, fig. 92 en haut; bord interne du troisième article des palpes labiaux en retrait par rapport au lobe apical interne du deuxième article, fig. 94 *scambus* p. 135
- 18 Dessins des tergites comme sur la figure 103; sternites présentant, outre la pilosité habituelle, de fortes soies en nombre croissant de l'avant vers l'arrière *pentaphlebodes* p. 146

- Dessins des tergites comme sur la figure 102, sternites dépourvus de fortes soies *buceratus* p. 139
- 19 Deuxième article des palpes labiaux très développé, avec un lobe apical interne à peu près aussi large que la base du troisième article, fig. 114 c et 120 c; largeur des paraglosses au moins égale à la moitié de leur longueur, fig. 116 et 117; article basal des antennes avec un lobe apical externe, fig. 114 h 20
- Deuxième article des palpes labiaux de forme normale, avec un lobe apical interne de largeur plus petite ou au plus égale à la moitié de celle de la base du troisième article, fig. 128 d, 140 c, 143 c; largeur des paraglosses égale seulement au tiers de leur longueur environ; article basal des antennes sans lobe apical 21
- 20 Bord antérieur du labre présentant une rangée de 1 + 15 à 20 soies insérées de façon si dense qu'elles forment une sorte de frange, fig. 114 a; rangée basale des trois rangées de soies du bord antérieur des paraglosses comprenant environ 25 soies, fig. 114 e . . . *atrebatinus* p. 150
- Bord antérieur du labre présentant une rangée de 1 + 3 à 5 soies isolées les unes des autres, fig. 120 a; rangée basale des trois rangées de soies du bord antérieur des paraglosses comprenant une quinzaine de soies environ, fig. 120 e *tricolor* p. 158
- 21 6 paires de branchies 22
- 7 paires de branchies 23
- 22 Extrémité des glosses avec de 2 à 4 soies à la face supérieure, fig. 135 d; bord postérieur de la dernière branchie concave près de l'extrémité, fig. 132 *digitatus* p. 170
- Extrémité des glosses avec un plus grand nombre de soies à la face supérieure fig. 128 g; dernière branchie ovale, fig. 131 . . . *niger* p. 166
- 23 Prosthema de la mandibule droite normale, fig. 140 b; bord externe des tibias des trois paires de pattes muni de soies en massue, fig. 140 g *gracilis* p. 175
- Prosthema de la mandibule droite constituée de deux appendices en forme de soies plumeuses, fig. 143 b; tibias dépourvus de soies en massue, fig. 144 *muticus* p. 180

Artdiagnosen

Die *alpinus*-Gruppe

In der *alpinus*-Gruppe sind die folgenden Arten zusammengefaßt: *Baetis alpinus* PICTET 1843—45, *Baetis nubecularis* EATON 1898 (von dieser Art ist nur das ♂ bekannt) und *Baetis melanonyx* PICTET 1843—45.

Den Männchen aller drei Arten ist ein mehr oder weniger stark ausgebildeter Wulst am inneren Apicalrand des Basalgliedes der Gonopoden (keine Fersel!) sowie ein verlängertes (mindestens zweimal so lang wie breit) Gonopoden-Endglied gemeinsam (Abb. 10—17). Die Basalglieder und die Gonopodenäste sind im allgemeinen dunkelbraun gefärbt, mit einem hellen mittleren Bereich zwischen den Basalgliedern.

Die Larven sind durch eine ihnen eigene Merkmalskombination charakterisiert, die sich hier insbesondere aus folgenden Merkmalen zusammensetzt (diese Merkmale können einzeln oder in Kombination mit weiteren Merkmalen auch in anderen Gruppen auftreten):

1. Antennenglieder hinter dem basalen Drittel schräg geringelt;
2. Glossa und Paraglossa am Apex relativ schmal;
3. lange, meist feine und dicht stehende Borsten am Außenrand der Femora;
4. ein Paar feiner, nach vorn gebogener Borsten an den Tarsalkrallen;
5. ein im Verhältnis zur Länge der Cerci relativ kurzes Terminalfilament (die Länge des Terminalfilamentes ist bei allen Arten der *alpinus*-Gruppe variabel, auch bei Tieren einer Population, ist aber immer geringer als die Hälfte der Länge der Cerci);
6. der Querschnitt an der Wurzel des Terminalfilamentes ist nur $1/2$ bis $1/3$ so groß wie bei den Cerci.

1. *Baetis alpinus* PICTET, 1843—45

PICTET, 1843—45, S. 257—258, Pl. XL, Fig. 5 (sub nom. *Cloe alpina*)

EATON, 1871, S. 117, Pl. V, Fig. 24 u. 24 a (sub nom. *B. amnicus*)

MORTON, 1910, S. 321, Pl. 6, Fig. 1—3 (sub nom. *B. carpatica*) **Syn. nov.**

DEGRANGE, 1957, S. 17—31, Tf. I u. II (sub. nom. *B. doriei*) **Syn. nov.**

Die Überprüfung eines größeren Materials von Imagines und Larven der Arten *B. alpinus*, *B. carpaticus* und *B. doriei* sowie der Typen von *B. alpinus* (Auvergne), *B. carpaticus* (Ostkarpathen) und *B. amnicus* (Barberine) zeigte, daß die beiden Arten *B. carpaticus* MORTON 1910 und *B. doriei* DEGRANGE 1957 als Synonyme von *B. alpinus* PICTET 1843—45 aufzufassen sind; ihre Namen werden daher hiermit als ungültig erklärt. — Die Identität von *B. amnicus* EATON 1871 mit *B. alpinus* PICTET wurde bereits von EATON (1885, S. 166) erkannt und von KIMMINS (1960, S. 286) nach Vergleich des Typenmaterials erneut bestätigt.

Die Beschreibung der *B. doriei* durch DEGRANGE (1957) gründet sich beim Männchen in erster Linie auf das Vorhandensein einer dritten Längsader im Hinterflügel, im Gegensatz zu *B. alpinus*, die nach EATONS Beschreibung (1883—1888, S. 166) nur 2 Längsadem im Hinterflügel hat. Hierzu jedoch teilte mir Herr KIMMINS (in litt. 2. März 1967) folgendes mit: „The type of *amnicus* Eaton (which he considered to be a synonym of *alpinus* Pict.) has 3 veins in the hind wings, as have other examples of *alpinus* determined by EATON. The misconception of *alpinus* as a species

with only 2 veins in the hind wing arises from the illustration (pl. 5, fig. 24 a) in Eaton, 1871. Eaton later stated that many of these figures were inaccurately engraved from his originals, and for his monograph he had new figures made of *Baetis* genitalia. Although he did not comment on any wing inaccuracies, the fact that his later identifications of *alpinus* (with 3 veins in the hind wing) suggests that the figure showing only 2 veins was incorrect. This figure was copied by Ulmer for the Tierwelt, Mitteleuropa, which has perpetuated the error . . .“

Bei einer genauen Überprüfung aller von DEGRANGE (1957) mitgeteilten differentialdiagnostischen Merkmale und von Originalmaterial von *B. doriei* im Vergleich mit anderem *B. alpinus*-Material verschiedenster Herkunft blieben lediglich einige geringfügige Färbungsunterschiede, deren taxonomischer Wert zweifelhaft erscheint, da sie auf einer mehr oder weniger intensiven Ausfärbung (vor allem der bräunlichen Tönung im Vorderflügel) der einzelnen Individuen bzw. auf Entfärbung bei längere Zeit in Alkohol konserviertem Material beruhen können. — Zu dem gleichen Ergebnis, nämlich die Identität mit *B. alpinus*, führte die Untersuchung von *B. carpaticus*-♂♂.

Material

Imagines und Larven aus Polen (Tatra), Rumänien, Frankreich (Umgebung von Grenoble und Niedere Pyrenäen), aus verschiedenen Alpengebieten Österreichs, Deutschlands und der Schweiz sowie aus deutschen Mittelgebirgen (Rhön, Eifel, Harz, Bayrischer Wald). Einige der vorhandenen Männchen wurden aus Larven aufgezogen. — Ferner lagen mir die Typen vor von *B. amnicus* aus dem Britischen Museum, London, und von *B. carpaticus* aus dem Royal Scottish Museum Edinburgh.

Imago ♂

Körpergröße 7 bis 10 mm, Länge der Cerci bis etwa 23 mm.

Turbanaugen auf der Oberfläche bräunlich, Schaft gelblich bis orange gelb, mit einem schmalen, nur wenig dunkleren Ring an der Basis.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkelbraun bis schwärzlich. Segmente II bis VI dorsal kastanienbraun, ventral heller, schwach durchscheinend. Segmente VII bis X dorsal dunkelbraun, ventral gelblichbraun, opak. — Cerci grauweiß oder bräunlich, an der Basis mit dunklen Gelenken. — Vorderbeine dunkelbraun, in der Mitte der Femora mit einem etwas helleren, breiten Längsfeld, und mit einem apicalen dunklen Längsflecken. Mittel- und Hinterbeine olivfarben, Tarsalgelenke und Tarsalkrallen dunkler. — Vorderflügel oft im ganzen oder nur im Spitzenteil bräunlich getönt, manchmal ohne diese Tönung. Adern bräunlich. Hinterflügel (Abb. 18) mit 3 Längsadern. Bei einer Ausbeute von 12 *B. alpinus*-♂♂ aus dem Cristallina-Tal (nahe Acla, Val Medel, Schweiz) vom Oktober 1969 zeigt sich an den Hinterflügeln von 7 Männchen eine ungewöhnlich starke Ausbildung netzartig verzweigter Zwischenraumadern und einzelner Queradern, ähnlich wie es die Abbildung 107 für zwei Hinterflügel von *B. pentaplebedes* zeigt; bei den übrigen 5 ♂♂ ist die Aderbildung ebenfalls stärker

als üblich. In allen genannten Fällen sind drei Längsadern vorhanden. Die Vorderflügel dieser 12 ♂♂ sind im ganzen fast so dunkel getönt wie sonst bei Submagines.

Gonopoden (Abb. 10—15) braun, zum Endglied hin am Innenrand manchmal heller, ebenso zwischen den Basalgliedern ein heller, gelblicher Bereich, der sich manchmal bis in das 8. Sternit hineinzieht. Basalglied am inneren Apicalrand mit einem kräftigen Wulst. 1. Gonopodenglied im Basalteil dick und breit, dorsalwärts gerichtet, zum Apex hin stark verjüngt, am Übergang zum 2. Glied schmal; 2. Glied etwas erweitert, 3- bis 4mal so lang wie 1. Glied. Erstes und zweites Glied bilden zusammen ungefähr einen rechten Winkel. Die Länge des Endgliedes kann etwas variieren, es ist aber im allgemeinen etwa 2mal so lang wie breit, und durch einen deutlichen Einschnitt am Außenrand vom 2. Glied getrennt. — **Paraproctplatten** am Ende mäßig breit abgestutzt. Die Länge der einzelnen Gonopodenglieder und ihre Relationen zueinander variieren in der Weise, wie es die Abbildungen 10 bis 15 zeigen.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 6,5 bis 10 (12) mm; Länge der Cerci etwa gleich der Länge des Abdomens, oft auch länger. Terminalfilament viel kürzer als Cerci; seine Länge ist variabel, und es kann manchmal aus nur wenigen Gliedern bestehen, es ist jedoch fast niemals länger als die Hälfte der Länge der Cerci (vgl. BERTRAND & VERRIER 1949, S. 20—21). Der Querschnitt des Terminalfilamentes beträgt an der Wurzel im allgemeinen nur etwa die Hälfte bis $\frac{1}{3}$ des Querschnittes der Cerci.

Musterung (Abb. 19): Muskelansätze auf dem Hinterhaupt in zwei Längsreihen von ca. 7 bis 9 unregelmäßig geformten dunklen Flecken in hellerer Umgebung. — Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum zieht sich ein schmaler dunkler Streifen entlang; die beiden mittleren Borstenfelder liegen auf dunkel pigmentiertem Untergrund. Der Vorderrand des Pronotums ist an seinen Seiten lang ausgezogen und dunkelbraun gefärbt. Das Pronotum selbst zeigt das für die Arten der *alpinus*-Gruppe typische Muster. — Die auf den Abdominaltergiten durch Muskelansätze hervorgerufenen dunklen Makeln sind auf den Tergiten 2 bis 5 länglich, schmal, schräg nach außen und hinten gerichtet und von einem dunklen Hof umgeben. In der Mitte zwischen den Muskelansätzen findet sich oft ein heller Bereich, der auf dem gesamten Abdomen dann als helle Medianlinie erscheint, insbesondere auf den Tergiten 4 bis 6.

Beborstung

a) **Mundteile**: **Labrum** (Abb. 21 a) nahe dem Vorderrand jederseits mit 1 + ca. 18 bis 22 Borsten. — **Mandibeln** (Abb. 7 b und 21 d) in zwei deutliche Gruppen geteilt. Der äußere Zahn ist länger als die übrigen und ziemlich breit, ihm folgen zwei kleinere Zähne; alle drei sind schräg

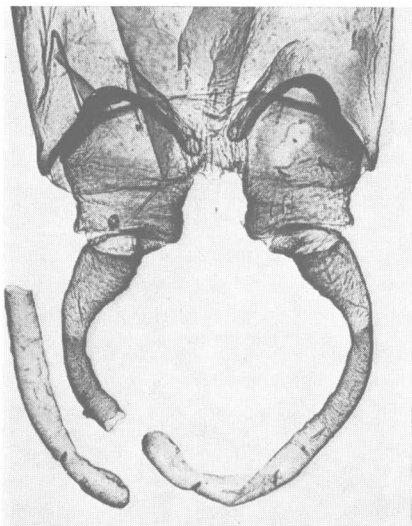


Abb. 10: *B. amnicus* ♂, Typus-Exemplar.

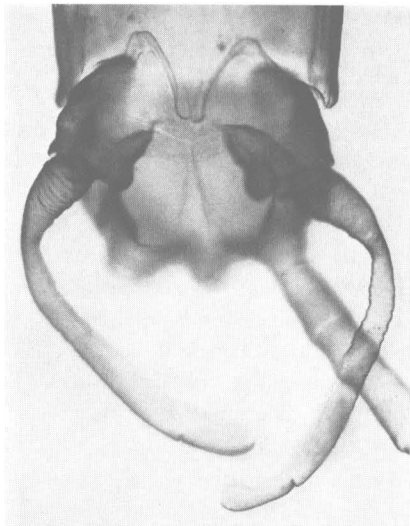


Abb. 11: *B. carpaticus* ♂, Typus-Exemplar.



Abb. 12: *B. alpinus* ♂, Coll. SOWA, Tatra, ca. 1200 m, 30. VII. 1962.

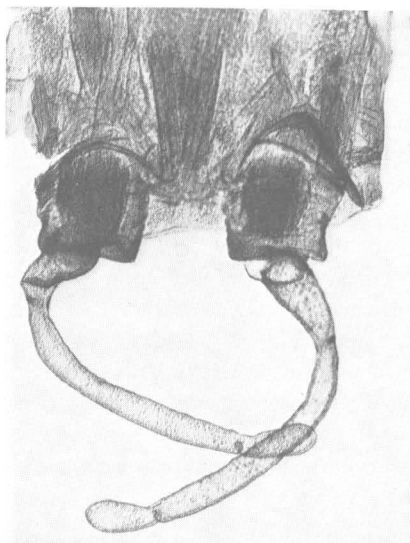


Abb. 13: *B. alpinus* ♂, Coll. PÖTSCHER, Laming, Österreich, ca. 1000 m, X. 1964.

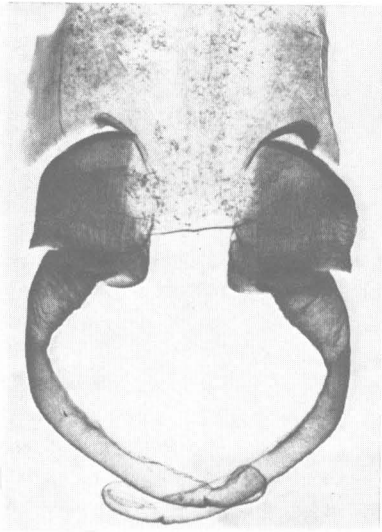


Abb. 14: *B. alpinus* ♂, Coll. DEGRANGE, Charmeyran, 1.—15. 4. 1958.

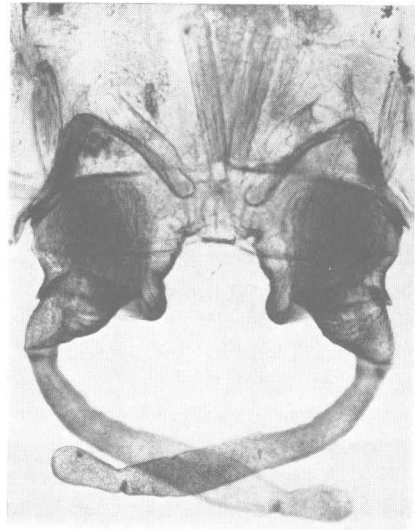


Abb. 15: *B. alpinus* ♂, Coll. MÜLLER-LIEBENAU, Goslar, Harz, ca. 300 m, 22. 5. 1966.

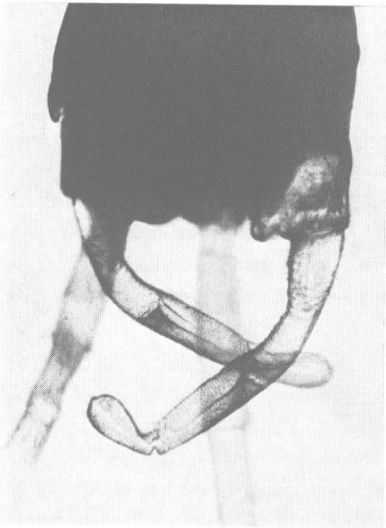


Abb. 16: *B. nubecularis* ♂, Typus-Exemplar, Lac de Joux, 1898.

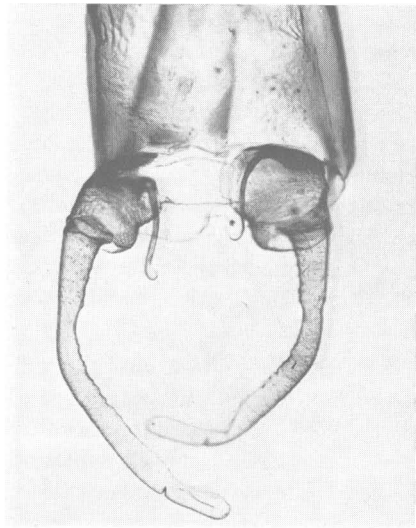


Abb. 17: *B. melanonyx* ♂, Typus-Exemplar, Near Samoens, Savoy, 4830 ft., 1879.

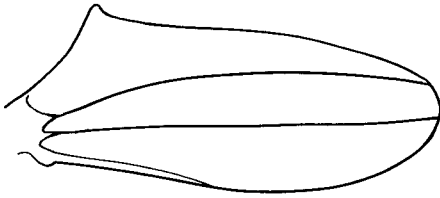


Abb. 18: *B. alpinus* ♂, Hinterflügel.

abgestutzt; innere Zahngruppe normal ausgebildet. Der Außenrand der Mandibeln ist gerade, ohne Absatz. Oberflächen mit feinen Borsten und einzelnen Sinneskörpern; Schuppen fehlen. — Endglied des Labialpalpus (Abb. 21 f Oberseite, 21 e Unterseite) mit einer kleinen Spitze in der Mitte des Vorderrandes. Behorstung auf der Oberseite nur spärlich, lediglich einige kräftige Borsten nahe dem Vorderrand. Auf dem Vorderrand einige kräftige, breite, manchmal ein wenig keulenförmige Borsten und zahlreiche Haarborsten. Auf der Unterseite im vorderen Teil mehrere kräftige Borsten, die etwas länger und spitzer sind als die der Oberseite. Apicaler Innenlobus des 2. Gliedes nur schwach ausgebildet, nur etwa $\frac{1}{5}$ der Länge der Basis des 3. Gliedes ausmachend. Entlang dem Außenrand des 2. Gliedes eine Längsreihe von ca. 5 bis 6 Borsten, auf der Oberseite mehr basalwärts ein kleines Feld von Sinneskörpern. — Paraglossa am Vorderrand mit drei Reihen Borsten, von denen meistens nur die beiden basalen deutlich zu erkennen sind, während die apicale Reihe auf der vorderen Kante liegt und deren Borstenmale daher kaum zu erkennen sind. — Glossa ebenfalls relativ schmal, besonders an der Spitze, auf der Unterseite manchmal mit einer kräftigen Borste nahe der Spitze, und mit einer weiteren etwa um $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge weiter basal nahe dem inneren Rand. — 2. Glied des Maxillarpalpus (Abb. 21 c) an seiner Spitze gleichmäßig gerundet, mit einer kleinen Erhebung und mit einer unterschiedlichen Anzahl (etwa 4—14) kräftiger Borsten versehen (zuverlässigstes Merkmal zur Unterscheidung dieser Larven von denen der *B. melanonyx*, bei der das Endglied des Maxillarpalpus asymmetrisch und an der Spitze mit nur einem kurzen Dorn versehen ist. Diese beiden nahverwandten Arten kommen häufig zusammen am selben Biotop vor).

b) Pronotum (Abb. 19): Auf der Oberfläche, besonders an den vorderen Seitenteilen, dunkel erscheinende Schuppen (ähnlich wie auf Abb. 22), deren Form und Anzahl etwas variiert. Sie sind zum größten Teil zungenförmig, am Ende breit abgestutzt; andere sind am Ende entweder ein wenig keulenförmig erweitert oder auch verschmälert, manchmal am Ende zackig eingekerbt. Alle drei Formen können am selben Individuum vorkommen.

c) Oberflächen der Tergite (Abb. 22) mit mehr oder weniger zahlreich auftretenden Schuppen von der Art, wie sie für das Pronotum beschrieben wurden. Auf beiden Seiten der Tergite 1 (2) bis 7 (8) je ein großes rund-

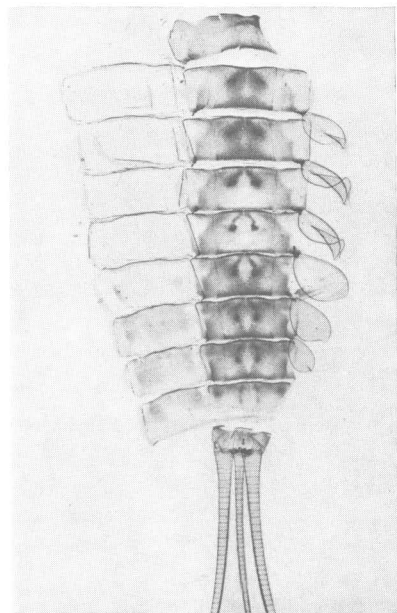
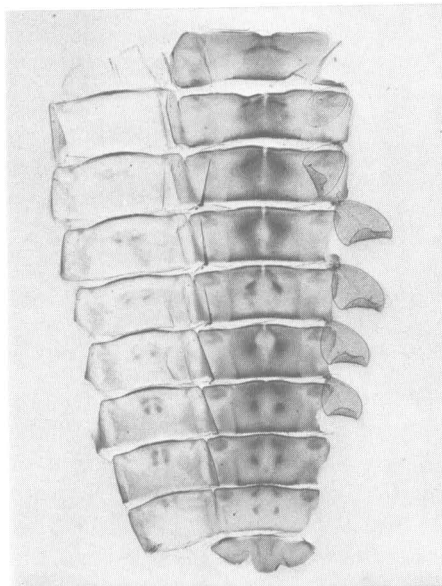
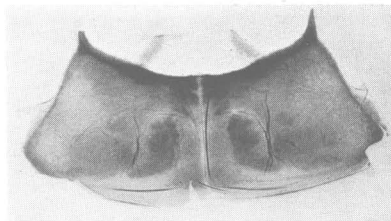
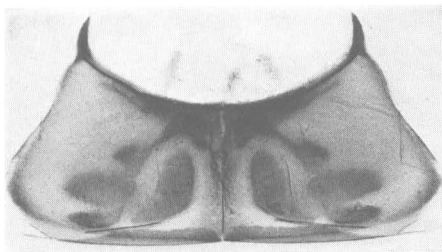


Abb. 19: *B. alpinus*, Larvenexuvie.

Abb. 20: *B. melanonyx*, Larvenexuvie.

liches Feld sehr dicht beieinanderstehender Sinneskörper, das sich bis zur Tergitmitte hin erstrecken kann, dazwischen meist ebenfalls Schuppen. Außerdem auf dem ganzen Tergit Schuppenbasen und feine spitze Borsten. Die Hinterränder der Tergite endigen mit zahlreichen kurzdreieckigen oder breiten, rundlich abgestumpften Zacken mit breiter Basis; zwischen den Zacken feine Borsten.

d) Paraproctplatten (Abb. 21 b) an der Innenkante mit meist nur wenigen Zacken. Nahe der Innenkante manchmal 2 oder 3 kräftige dicke Borsten. Übrige Oberfläche mit zahlreichen feinen Borsten und Sinneskörpern; Schuppen fehlen.

e) Kiemen (Abb. 19) mit kurzen und mit längeren (etwa 3mal so lang wie die kürzeren) feinen Borsten gesäumt. Oberflächen der Kiemen mit zahlreichen Sinneskörpern und feinen Borsten, ohne Schuppen.

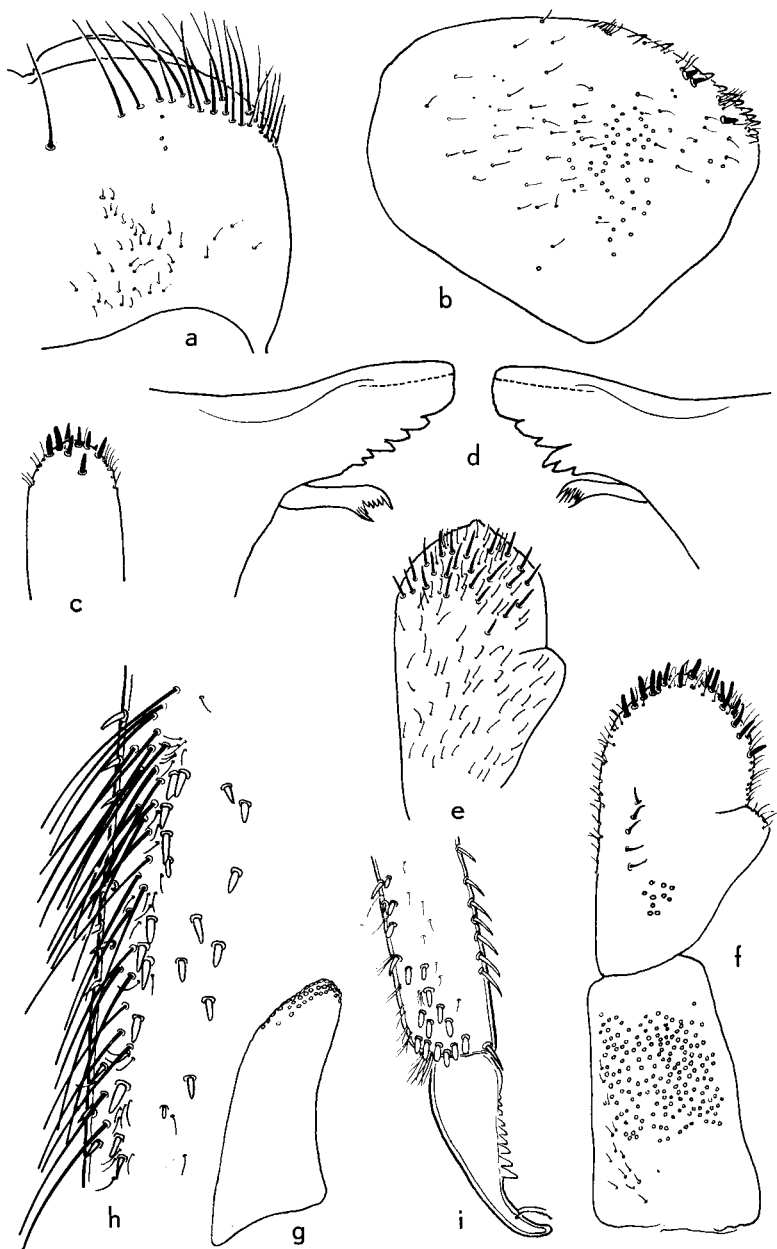


Abb. 21: *B. alpinus*, Larve: a) Labrum, b) Paraproctplatte, c) Spitze des Maxillarpalpus, d) Mandibeln, e) Labialpalpus Unterseite, f) Labialpalpus Oberseite, g) Paraglossa, h) Außenkante Femur, i) Apex der Tibia und Tarsalkralle.

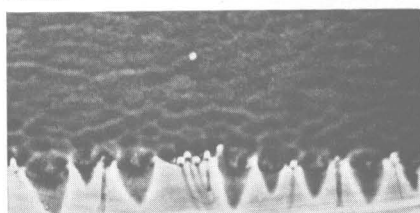
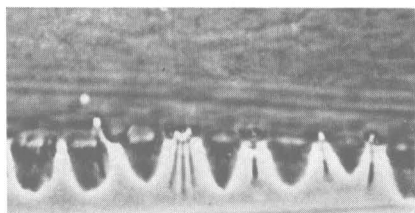
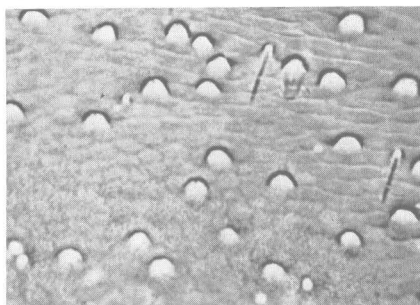


Abb. 22: *B. alpinus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

Abb. 23: *B. melanonyx*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

f) *Beine* (Abb. 21 h): Außenkante der Femora mit zahlreichen sehr feinen langen Borsten, die an der Basis des Femur besonders dicht stehen; zwischen diesen Borsten kurze, kräftige und spitze Borsten, an der apicalen Rundung des Femur mehrere kräftige spitze Borsten. Oberfläche mit feinen Borsten, kurzen spitzen und kurzen breiten Borsten und mit einem großen und breiten Längsfeld dicht beieinanderstehender Sinneskörper; Schuppen meistens nur vereinzelt. — Tibien an der Außenkante mit zahlreichen kurzen kräftigen und spitzen Borsten, die in 1 oder 2 bis 3 unregelmäßigen Reihen angeordnet sind. Innenkanten mit ebensolchen, aber weniger zahlreichen vorhandenen Borsten, Oberfläche ähnlich wie beim Femur, aber ohne Sinneskörper. — Tarsus an der Außenkante ebenfalls mit kräftigen spitzen Borsten, an der Innenkante mit ebensolchen, meistens aber etwas längeren Borsten; nahe dem Apex mit einigen kräftigen dicken, am Ende breit abgerundeten Borsten (Abb. 21 i). Oberfläche wie bei der Tibia. — Tarsalkralle (Abb. 21 i) vor der Spitze mit jederseits einer feinen apicalwärts gebogenen Borste, die im distalen Teil fiederförmig aufgespalten sein können.

Geographische Verbreitung

Das Vorkommen von *B. alpinus* ist anhand eines relativ großen Materials heute so gut bekannt, daß man sich über die Verbreitung dieser Art ein einigermaßen gültiges Bild machen kann. Demnach ist *B. alpinus* eine progressive südliche Gletscherrandart, die nördlich bis in die Mittelgebirge am Südrande der norddeutschen Tiefebene vorgedrungen ist.

Fundmeldungen für *Baetis alpinus* (z. T. sub. nom. *B. carpaticus*, z. T. sub. nom. *B. doriei*) liegen aus folgenden Gebieten vor: Polen (CISZEK & SOSINSKA 1965, Dunajec; KAMLER 1960, 1962, in zahlreichen Gewässern der Tatra zwischen 1000 m und 2000 m; SOWA 1965, gleichfalls in Bächen der Tatra und im Dunajec); Tschechoslowakei (ZELINKA 1951, 1960, ZELINKA & MARVAN 1961, im Morawa-Flußgebiet, sub. nom. *B. gemellus*¹; U S S R (MORTON 1910, Ostkarpaten, Chomiak, 1544 m im Flußgebiet des Prut); Rumänien (BOGOESCU & TABACARU 1963, Mont Fagaresch, 700—2150 m); Bulgarien (RUSSEV 1960, 1964 und 1966, Arda und Maritza); Jugoslawien (IKONOMOV 1962, Mazedonien); Österreich (hier liegt ein größeres Material vor, das von mehreren Kolleginnen und Kollegen gesammelt und mir zur Auswertung zur Verfügung gestellt wurde: BRETSCHO, Ötztal; HUMPEsch und C. PLESKOT, Lunzer Gebiet und weitere Alpengebiete; MACAN, Finstertal; G. PÖTSCHER, aus der Laming im Hochschwabgebiet, ca. 800—1200 m; VAILLANT, Salzach bei Salzburg, und aus einem kleinen Bach bei Kaiserbrunn); Italien EATON 1885, Westalpen; selber fand ich die Art in mehreren Bächen in den Dolomiten); Schweiz (EATON 1885, bis ca. 1800 m, STEINMANN 1907, bei Zermatt, über 2000 m, sub. nom. *B. gemellus*; MÜLLER-LIEBENAU Okt. 1969, Val Medel ca. 1150 m; NO San Bernardino ca. 1600 m); Frankreich (EATON 1885, Savoyen; VERRIER 1941, Auvergne; 1948 Puy-de-Dôme, Auvergne; BERTRAND & VERRIER 1949, in zahlreichen Bächen der französischen und spanischen Pyrenäen, Niedere und Hohe Pyrenäen; DEGRANGE 1957, Charmeyran, Nebenfluß der Isère bei Grenoble; THIBAUT 1966/1967, unveröffentlicht, in der Gave de Mauléon, ca. 200 m, und in einem kleinen Nebenbach der Gave bei Ste.-Engrâce, ca. 600 m); Spanien (BERTRAND & VERRIER 1954, Oberlauf des Aragon, Spanische Pyrenäen, unterhalb 500 m bis ca. 2500 m); Deutschland (Harz: Gose, ca. 446 m und Grane, ca. 420 m, leg. MÜLLER-LIEBENAU, Sauerland: DITTMAR 1955, Aabach, ca. 500 m, Eifel: CREMER 1938, bei Reifferscheid; MÜLLER-LIEBENAU 1960, und danach als neuere Fundorte: nördlicher Nebenbach der Sauer oberhalb Bollendorf, ca. 200 m; Notzenbach, ein Nebenbach der Sauer mit Einmündung bei Wallendorf, ca. 200 m; Sitzenbachquelle und ca. 500 m unterhalb der Quelle in 480 m bis 540 m Höhe; Quelle der Großen Kyll, ca. 600 m; Nebenbach der Rur oberhalb Monschau, ca. 570 m; Rhön: in Quellbächen der Fulda ca. 820—860 m und in ihrem Oberlauf sowie in einigen Nebenbächen der Fulda bis herunter auf ca. 250 m, leg. ZWICK. Erzgebirge: Große Mittweida, ca. 715—875 m, leg. JÄNTSCH. Bayerischer Wald (leg. HEUSS und PUTHZ 1968). Südschwarzwald: Sander 1961, über 700 m. Unterfranken: SCHOENEMUND 1924. Allgäu: Haldenwanger Bach, ca. 1400 m, leg. MENDEL. Oberbayern: bei Bad Kohlgrub, ca. 827 m, leg. MÜLLER-LIEBENAU.

Ökologie und Biologie

In ihren ökologischen Ansprüchen sind die Larven von *B. alpinus* an O₂-reiche, kühle Fließgewässer gebunden, d. h. Quellgebiete und Oberläufe von Bächen und Flüssen. Als torrenticole Tiere bevorzugen sie steinigen Untergrund, wo sie zwischen den Steinen und zwischen Moosen, im überfallenden Wasser an Wehren usw. gefunden werden. — ZELINKA & MARVAN (1961) stufen die Art in die betaoligo- bis alphaoligosaprobe Stufe ein. Nach

¹ Wie mir Herr ZELINKA (in litt. 26. 7. 67) mitteilte, zeigte sich nach Aufzucht von Männchen aus Larven, daß es sich bei allen als *B. gemellus* angegebenen Funden um *B. alpinus* handelt.

BOGOESCU & TABACARU (1957) bewohnen sie Gewässer mit Temperaturen zwischen 5° C und 13° C und haben ihr Entwicklungsoptimum bei ca. 8–11° C.

Die jährliche Flugzeit von *B. alpinus* erstreckt sich über einen langen Zeitraum. Das früheste mir bekannte Schlüpfdatum ist der 25. 2. 1967 (leg. THIBAUT, Gave de Mauléon, Nordwestrand der Niederen Pyrenäen), das späteste der 5. 11. 1953 im Sauerland (leg. DITTMAR, Aabach).

Wie DEGRANGE (1957) mitteilt, fand er von *B. alpinus* (sub nom. *B. doriei*) eine Frühjahrs- und eine Herbstgeneration. Die ♂♂ der Frühjahrsgeneration sind etwa 10 mm lang, die der Herbstgeneration etwa 7,5 mm. Innerhalb dieser Werte liegen auch die Größen der mir vorliegenden ca. 60 ♂♂, die in verschiedenen Gegenden und zu unterschiedlichen Jahreszeiten gesammelt wurden. Ein Vergleich der Größen der Einzeltiere mit ihrer Herkunft zeigt, daß ihre Größe nicht allein von der jeweiligen Generation abhängig ist, sondern in großem Maße ebenfalls von der Höhenlage ihrer Wohngewässer, und somit jedenfalls z. T. von deren Temperatur, und daß außerdem verschieden große ♂♂ nebeneinander gefunden werden können. — LANDA (1968) fand, daß *B. alpinus* in höheren Lagen eine Generation, in niederen Lagen zwei Generationen im Jahr entwickelt.

Die vertikale Verbreitung von *B. alpinus* liegt in weiten Grenzen. Am Rande von Mittelgebirgen findet man sie so niedrig wie in ca. 200 m, in Gebirgsgegenden hingegen steigt sie bis in Höhen von 2500 m hinauf. — In Gewässern der mittleren Höhenlagen, z. B. in der Eifel, in der Rhön und im Lunzer Gebiet, findet man sie häufig zusammen mit *B. melanonyx*, die nach den bisherigen Funden diese mittleren Höhen zu bevorzugen scheint.

2. *Baetis nubecularis* EATON, 1898

EATON 1898, S. 265–266, 1 Abb.

Die Art *Baetis nubecularis* ist noch wenig bekannt. Sie wurde von EATON im Jahre 1898 nach einem ♂ beschrieben und ist seither nicht wieder gemeldet worden. Die Larve ist unbekannt.

Die folgende Beschreibung gibt den Wortlaut der Originalbeschreibung durch EATON wieder.

„1 ♂ im., defective in legs and setae.

Imago (dried) ♂. Thorax above pitch-black, at the sides browner varied with a lighter colour. Abdomen pitch-brown; after the 6th segment opaque, but anteriorly translucent with narrowly opaque joinings. Setae whitish sepia-grey, the joinings from certain standpoints simply opaque or else darker grey. Fore-leg pitch-brown; the femur towards its lower edge lighter or translucent. Wings vitreous; the forewing (as shown in the annexed figure)“ (Abb. 24) „tinted for some distance at the apex with light pitch-grey, and this more distinctly in the pterostigmatic region, and the adjoining portion of the submarginal area, than elsewhere; the stronger neuration piceous or bistre-brown, the two exterior ranks of cross veinlets anterior to the praebrachial nervure being of the darker tint. — Length of wing, 7,10 mm.

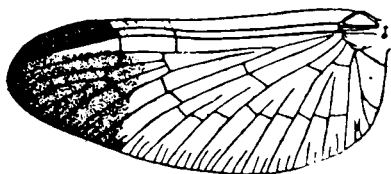


Abb. 24: *B. nubecularis* ♂, Vorderflügel (aus EATON 1898).

Hab.: Source de l'Orbe, Canton Vaud, 1 ♂ im.; August 2nd, 1898 (McLACHLAN). The clouding of the wing is analogous to what is seen in the North American *Blasturus nebulosus*, but is less rounded. In being particoloured the wing differs from that of all other known European species of the genus."

Das Studium des im Britischen Museum (Nat.Hist.) aufbewahrten Typus von *B. nubecularis* (Abb. 16) läßt vermuten, daß es sich bei dieser Art um einen Vertreter der *alpinus*-Gruppe handelt, worauf der starke Wulst am apicalen Innenrand des Basalgliedes und die braun getönte Spitze des Vorderflügels (Abb. 24) hinweisen. Eine sichere Einordnung in eine der hier aufgestellten Artengruppen ist aber erst nach Kenntnis der dazugehörigen Larve möglich.

Der von EATON genannte Fundort — Source de l'Orbe, Canton Vaud — liegt in ca. 1463 m Höhe.

3. *Baetis melanonyx* PICTET, 1843—45

PICTET 1843—45, S. 258—259, Tf. XL, Fig. 6 (♂ sub nom. *Cloe melanonyx*)

EATON 1885, S. 165—166, Pl. LXIV, Fig. 17 (♂ nec *melanonyx* EATON)

BOGOESCU 1933, S. 71—73, Abb. 2 bis 7 (♂ und Larve, sub nom. *B. kulindrophthalmus*) **Syn. nov.**

GRANDI 1949, S. 296—300, Fig. VIII—XI (♂ und Subimago ♂, sub nom. *B. principii*) **Syn. nov.**

MÜLLER-LIEBENAU 1966, S. 65—80, Abb. 1—8 (♂ und Larve sub nom. *B. bengtsoni*) **Syn. nov.**

In seiner Monographie von 1883—1888 hat EATON die von ihm 1871 beschriebene *Baetis finitimus* als Synonym von *Baetis melanonyx* PICTET 1843—45 erklärt.

Wie sich aber jetzt bei der Überprüfung von Material aus dem Britischen Museum, London, herausstellte, liegen hier zwei verschiedene Arten vor.

Bei einem der untersuchten Tiere handelt es sich um ein von EATON als *B. melanonyx* bestimmtes Männchen aus Coll. McLACHLAN (genadelt, ohne Kopf, Abdomen in Glycerin). Eine Überprüfung von weiterem als *B. melanonyx* bestimmten Material aus EATONS Sammlung durch Herrn D. E. KIMMINS zeigte, daß diese Tiere derselben Art angehören. Es dürften mit diesem Material also echte Vertreter der PICTETSchen *B. melanonyx* vorliegen.

PICTET (1843—45, S. 259) weist in seiner Originalbeschreibung auf die Ähnlichkeit von *B. melanonyx* mit *B. alpinus* (deren nahe Verwandtschaft die neuesten Untersuchungen bestätigen) hin, bezieht sich hierbei allerdings nur auf die Färbung der Tiere; Angaben über die Form der Gonopoden werden von PICTET nicht gemacht. Ebenso geht er nicht auf die Flügeladerung, insbesondere der Hinterflügel, ein.

EATON (1871, S. 113) bildet bei der Beschreibung seiner neuen Art *B. finitimus* Gonopoden und Hinterflügel ab (l. c. Pl. V, Fig. 18 und 18 a). Im Hinterflügel werden zwischen Costalrand und 1. Längsader eine, zwischen den beiden Längsadern zwei Queradern abgebildet. In derselben Monographie gibt EATON außerdem eine kurze Beschreibung von *B. melanonyx*, jedoch ohne Abbildungen für diese Art. Bei dem genannten Männchen von *B. melanonyx* aus dem Britischen Museum fehlen diese Queradern im Hinterflügel.

Nach der Synonymisierung von *B. melanonyx* und *B. finitimus* durch EATON (1885, S. 165) mußten daher spätere Autoren, z. B. ULMER (1929), SCHOENEMUND (1930) und GRANDI (1960) in ihren Bestimmungswerken bei *B. melanonyx* die Abbildungen von EATON übernehmen. Bei der Abbildung der Gonopoden (EATON 1885, Pl. 64, Fig. 17) handelt es sich jedoch nicht um *B. melanonyx*, sondern um die von EATON als *B. finitimus* beschriebene Art. Die Queradern im Hinterflügel (EATON 1871, Pl. 5, Fig. 18 a) müssen nach den bisherigen Erfahrungen wegen der großen Variabilität der Flügeladerung bei *Baetis*-Arten ganz allgemein als untypisch und somit für die Art diagnose bedeutungslos angesehen werden.

Aber gerade diese drei Queradern im Hinterflügel und die Abbildung der Gonopoden bei EATON (wobei eine Überbewertung der kleinen Spitze am inneren Apicalrand des 1. Gonopodengliedes sowie das kurze 3. Gonopodenglied ausschlaggebend gewesen sein mögen, vgl. z. B. EATON 1885, Pl. 64, Fig. 17) haben dazu geführt, das PICTETS *B. melanonyx* von späteren Untersuchern nicht wiedererkannt wurde. Auch die Abb. 25 bei KIMMINS (1960, S. 287) gibt nicht die Gonopoden von *B. melanonyx* wieder, sondern diejenigen des von EATON als Typus von *B. finitimus* bezeichneten Exemplares. Diese Unstimmigkeiten waren der Anlaß dafür, daß *B. melanonyx* in der Folgezeit unter neuen Namen neu beschrieben wurde, nämlich als *B. kulindrophthalmus* BOGOESCU 1933, als *B. principii* GRANDI, M. 1949 und als *B. bengtssoni* MÜLLER-LIEBENAU 1966.

Zur Klärung der Situation wurde folgendes Material untersucht: mehrere von EATON als *B. melanonyx* bestimmte Männchen aus der Coll. McLACHLAN (Britisches Museum, durch Herrn D. E. KIMMINS); 6 Männchen von „*B. kulindrophthalmus*“ aus der Coll. BOGOESCU; 2 Männchen und ca. 10 Larven aus der Coll. SOWA; mehrere Larven aus Bulgarien, leg. RUSSEV; das einzige vorhandene Männchen von „*B. principii*“ aus der Coll. GRANDI; 1 ♂ aus dem Erzgebirge (leg. W. JÄNTSCH); 2 von mir selbst gesammelte ♂♂ aus Oberbayern; zahlreiche Larven und mehrere — z. T. aus Larven aufgezogene — Männchen aus meiner eigenen Sammlung (Eifel), dazu einige Männchen aus dem Sauerland (leg. DITTMAR), und von mir selbst gesammeltes und aus Larven aufgezogenes Material aus dem Lunzer Seebach (Lunz, Niederösterreich). Danach handelt es sich bei allen diesen Tieren nur um eine Art. Diese Art muß aus nomenclatorischen Gründen *B. melanonyx* PICTET heißen.

Nach dem vorliegenden Material ist *B. melanonyx* eine weitverbreitete Art, bei der die Turbanaugen der Männchen einer deutlichen geographischen Variation unterworfen sind. Dieses drückt sich darin aus, daß bei Tieren aus Osteuropa hohe, zylinderförmige Augen ausgebildet werden („kulindrophthalmus“), während die Turbanaugen von Männchen aus dem westeuropäischen Raum niedriger sind („normal“ hoch), aber eine größere Oberfläche und eine entsprechend höhere Anzahl von Ommatidien aufweisen (Abb. 25 u. 26). Eine intermediäre Größe der Turbanaugen zeigen die Tiere aus Oberbayern, Norditalien und dem Lunzer Gebiet. Die Größe der Turbanaugen, die bei der Beschreibung von *B. bengtssoni* (MÜLLER-LIEBENAU, 1966) als gutes Artkennzeichen gewertet wurde, ist nach diesen neuen Untersuchungen im Falle *kulindrophthalmus/bengtssoni* als Artmerkmal unbrauchbar (vgl. demgegenüber die unterschiedliche Größe und Form der Turbanaugen bei den Männchen von *B. vernus* und *B. macani*, Abb. 65 und 66).

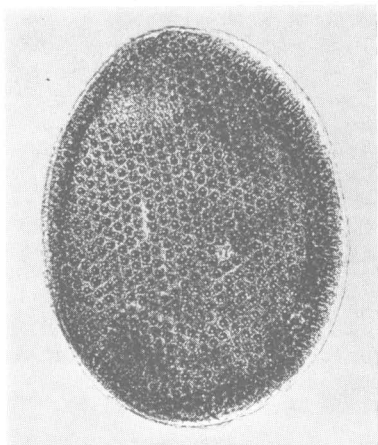


Abb. 25: *B. melanonyx* ♂, Oberfläche des Turbanauges eines Exemplares aus der Eifel („*B. bengtssoni*“).

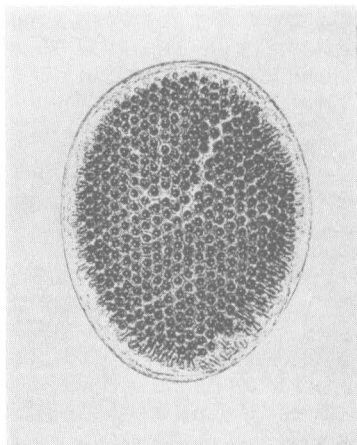


Abb. 26: *B. melanonyx* ♂, Oberfläche des Turbanauges eines Exemplares aus Rumänien („*kulindrophthalmus*“).

Während bei den Männchen von *B. melanonyx* eine bei anderen *Baetis*-Arten bisher nicht beobachtete Variabilität in der Größe der Turbanaugen auftritt, zeigen sich bei den dazugehörigen Larven nur geringfügige Abweichungen, die eine Unterscheidung von Larven verschiedener geographischer Herkunft fast unmöglich machen. Larven von der Typenlokalität der *B. melanonyx* bzw. von den Fundorten der ♂♂ aus der Coll. MALACHLAN (Haute Savoie) sind bisher nicht bekannt. Ebenfalls liegen von „*B. principii*“ keine Larven vor. EATONs Bemerkung bei seinen allgemeinen Betrachtungen zu den Larven der *Baetis*-Arten (1885, S. 157): „Outer caudal setae about $\frac{3}{4}$ as long as the body; median setae commonly $\frac{3}{8}$ as long as it, but in some species (e.g. *B. melanonyx*) of shorter proportions; ...“ gibt einen zusätzlichen Hinweis auf die Identität von *B. melanonyx* mit den genannten, später beschriebenen Arten.

Die Untersuchung des von EATON als Typus bezeichneten Männchens von *B. finitimus* EATON (Abdomen in Glycerin) zeigte, daß dieser Typus (Abb. 61 u. 62) nicht identisch ist mit *B. melanonyx*, vielmehr handelt es sich hierbei um *B. vernus* CURTIS.

Diese Ergebnisse zeigen eindeutig, daß EATON bei der Synonymisierung seiner *B. finitimus* mit *B. melanonyx* PICTET ein doppelter Irrtum unterlaufen ist: 1. daß *B. melanonyx* eine von seiner *B. finitimus* verschiedene Art ist, und 2. daß *B. finitimus* — soweit sich das nach dem einzigen vorliegenden Männchen beurteilen läßt — synonym *B. vernus* ist. Weiteres von EATON bestimmtes Material von *B. finitimus* liegt nicht vor (D. E. KIMMINS in litt. 25. 11. 68).

Es ist also notwendig, hier folgende Synonymie-Erklärungen vorzunehmen:

1. *Baetis melanonyx* PICTET 1843—45
 - = *Baetis kulindrophthalmus* BOGOESCU 1933 **Syn. nov.**
 - = *Baetis principii* GRANDI, M. 1949 **Syn. nov.**
 - = *Baetis bengtssoni* MÜLLER-LIEBENAU 1966 **Syn. nov.**
2. *Baetis vernus* CURTIS 1834
 - = *Baetis finitimus* EATON 1871 **Syn. nov.**
 - nec. *Baetis melanonyx* PICTET 1843—45

Material s. S. 59.

Imago ♂

Körpergröße 7,5 bis 8 mm; Länge der Cerci 17—18 mm.

Turbanaugen kräftig rotbraun, am Rande der facettierten Oberfläche mit einem feinen hellen Ring.

Thorax und 1. Abdominalsegment dunkel kastanienbraun. Abdominalsegment II bis VI dorsal graubraun, durchscheinend. Segmente VII bis X mittelbraun, opak, dorsal mit dunkleren Punkten und feinen Längsstrichen. Unterseite des Abdomens heller als Oberseite. — Femora der Vorderbeine bräunlich, Tibien heller, mehr graubraun getönt, kurz vor dem Apex dunkler grau, ebenso wie die Tarsen. Mittel- und Hinterbeine hellgrau, nur die letzten Tarsalglieder und die Tarsalgelenke wenig dunkler. — Vorderflügel im allgemeinen glasklar mit braunen Adern, bei einigen Exemplaren jedoch schwach milchig getrübt. Hinterflügel mit 3 Längsadern, von denen die unterste im allgemeinen vor der Mitte in den Flügelhinterrand einmündet. — Cerci grauweiß, manchmal in der basalen Hälfte mehr oder weniger deutlich dunkel geringelt.

Gonopoden (Abb. 17): Wulst am inneren Apicalrand der Basalglieder schwächer ausgeprägt als bei *B. alpinus*. 1. Glied distal nur wenig verschmälert, im ganzen weniger dick als bei *B. alpinus*. 2. Glied etwa 2- bis 2½mal so lang wie erstes Glied, Endglied 2- bis 2½mal so lang wie breit. Die drei Gonopodenglieder zusammen bilden einen leichten Bogen (bei *B. alpinus* einen fast rechten Winkel).

Paraproctplatten am Ende fast gerade abgestutzt, mit einer kleinen vorspringenden Spitze an der Außenseite, in der Mitte etwas erweitert, an der Basis wieder schmaler.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve ca. 6 bis 8 (bis 10) mm. — Cerci oft so lang wie der Körper oder nur wenig kürzer. Terminalfilament meist kürzer als die Hälfte der Cerci. Querschnitt an der Wurzel des Terminalfilamentes ½ bis ⅔ des entsprechenden Querschnitts der beiden Cerci.

Musterung (Abb. 20): Kopf und Pronotum zeigen das allgemein für die Larven der *alpinus*-Gruppe eigentümliche Muster. — Muskelansätze auf den Abdominaltergiten 2 bis 9 ähnlich wie bei *B. alpinus*; die beiden distal gelegenen auf den Segmenten 2, 3 und 4 länglich und schräg nach hintenweisend (aber kürzer als bei *B. alpinus*), auf den Segmenten 5 bis 9 dreieckig oder rundlich. — Beine hellgrau mit dunkleren Kanten an den einzelnen Gliedern. Femora mit einem oder zwei dunkleren Längsbändern. Tarsen an ihrer Basis und am Apex dunkel, dazwischen ein etwas hellerer Abschnitt. Tarsalkrallen dunkel. — Caudalfilamente grauweiß, im letzten Drittel etwas dunkler.

Beborstung

a) Mundteile: Labrum (Abb. 27 a) entlang dem Vorderrand jeder-

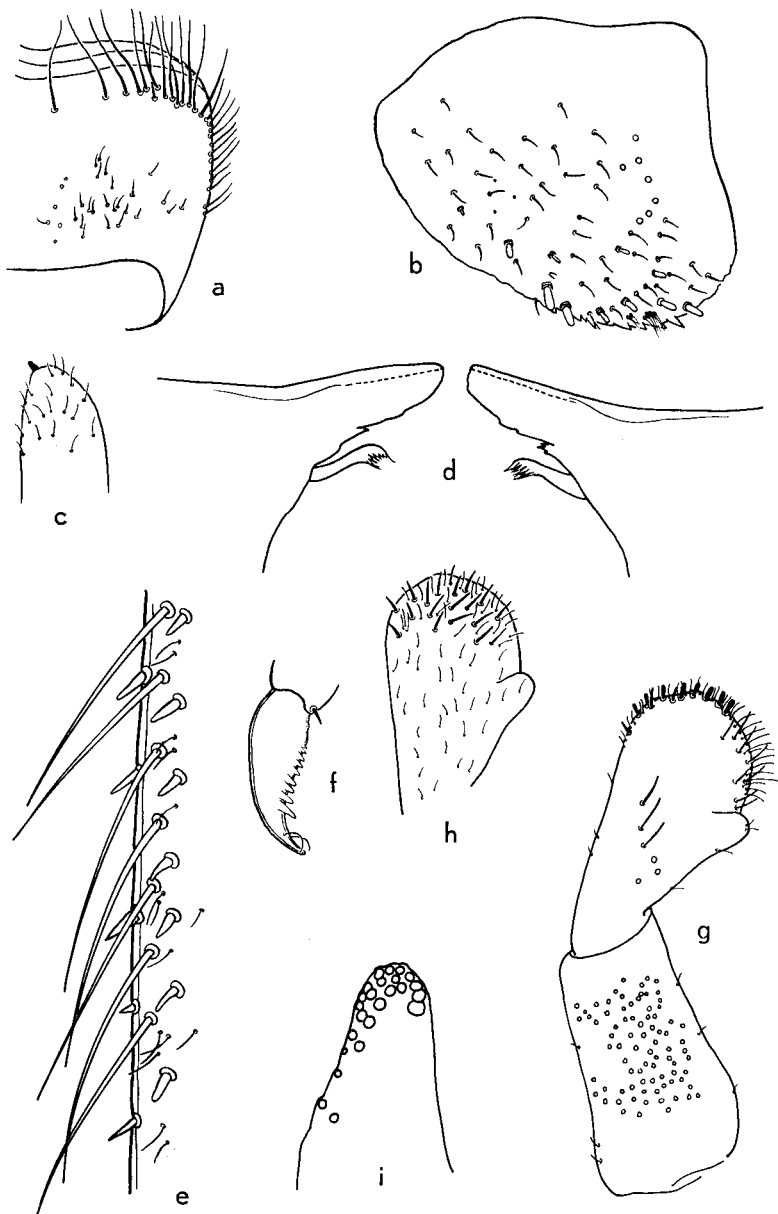


Abb. 27: *B. melanonyx*, Larve: a) Labrum, b) Paraproctplatte, c) Spitze des Maxillarpalpus, d) Mandibeln, e) Außenkante Femur, f) Tarsalkralle, g) Labialpalpus Oberseite, h) Labialpalpus Unterseite, i) Spitze der Paraglossa.

seits mit 1 + ca. 14 bis 21 Borsten in unregelmäßiger Reihe. — Die Mandibeln (Abb. 7 c und 27 d) sind aufgrund ihrer ungewöhnlichen Form eines der besten Merkmale zur Abgrenzung von *B. melanonyx* nicht nur innerhalb der *alpinus*-Gruppe, sondern auch von den Larven aller anderen hier berücksichtigten *Baetis*-Arten. Rechte und linke Mandibel sind ausgezeichnet durch die Verschmelzung der äußeren Zahngruppe zu einem einheitlichen Zahn von breit messerförmiger Gestalt mit einem nur schwach und fein gekerbten, fast glatten Rand, der in seiner vollen Größe fast die ganze Mandibel ausmacht. Die innere Zahngruppe ist ebenfalls verschmolzen, aber stark reduziert und ist nur mit 3 bis 4 sehr kleinen Zähnen versehen. Dadurch sind auch stärker abgenutzte Mandibeln von *B. melanonyx* meist noch von stärker abgenutzten *B. alpinus*-Mandibeln zu unterscheiden (vgl. auch die Abb. 7 b und 7 c), bei denen die untere, wesentlich stärker ausgebildete Zahngruppe auch im abgenutzten Zustand meistens noch zu erkennen ist. An der linken Prosthema sind alle Zähne spitz im Gegensatz zu anderen *Baetis*-Arten, wo sie z. T. kurz und stumpf sind. Die Zähne der rechten Prosthema sind stark aufgespalten. Mandibeloberflächen mit vielen Borsten und einigen Sinneskörpern. — Endglied des Labialpalpus (Abb. 27 g und h) am Vorderrand und auf Ober- und Unterseite vor dem Vorderrand mit mehreren kräftigen, breiten Borsten, die am Ende spitzer oder auch mehr abgestumpft sind. Übrige Borsten auf der Unterseite des Labialpalpus relativ länger und spitzer als die Vorderrandborsten. Zwischen den Randborsten feine Borsten, die vom Außenrand zum Innenrand hin an Länge zunehmen und vor dem inneren Apicallobus etwa doppelt so lang sind wie diese feinen Borsten am Außenrand. Apicallobus des 2. Gliedes nur schwach ausgebildet, etwa $\frac{1}{5}$ der Länge der Basis des 3. Gliedes ausmachend. Zweites Glied mit 3 bis 6 (7) Sinnesborsten. — Glossa und Paraglossa (Abb. 27 i) am Ende relativ schmal zulaufend. Am Vorderrand der Paraglossa stehen die Borsten auf der Unterseite in drei oft gegeneinander verschobenen Reihen, von denen nur die beiden basalen Reihen an ihren 6 bis 7 Borstenmalen deutlich zu erkennen sind, während die apicale Reihe auf dem Vorderrand liegt und daher meist nicht gut zu erkennen ist. — Endglied des Maxillarpalpus (Abb. 27 c) etwas asymmetrisch mit einer ventral geneigten Spitze, mit nur einem kleinen kräftigen Dorn. Dieser einzelne kleine Dorn ist — da die an sich sehr charakteristisch geformten Mandibeln häufig mehr oder weniger stark abgenutzt sind — das zuverlässigste Trennungsmerkmal der *B. melanonyx*-Larve von der ihr sehr ähnlichen *B. alpinus*-Larve (Abb. 21 c), mit der zusammen *B. melanonyx* häufig gefunden wird und von der sie makroskopisch kaum zu unterscheiden ist.

b) Oberfläche des Pronotums (Abb. 20) mit zahlreichen Borsten und feinen Poren; Schuppen fehlen. Die beiden mittleren Borstenfelder auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum liegen auf dunklem Untergrund; vereinzelte Borsten auch an den Seiten der Cervicalhaut.

c) Oberflächen der Tergite (Abb. 23) mit zahlreichen feinen Borsten, Schuppen und Schuppenbasen. Zacken der Tergithinterränder breit dreieckig, am Ende mehr oder weniger spitz oder auch stumpfer abgerundet.

d) Innenrand der Paraproctplatten (Abb. 27 b) mit nur wenigen, unregelmäßig angeordneten Zacken. Auf der Oberfläche nahe dem Innenrand mehrere größere und kleinere dicke Borsten. Übrige Oberfläche mit feinen Borsten und einzelnen Sinneskörpern; Schuppen und Schuppenbasen nur vereinzelt.

e) Kiemen (Abb. 20) oval; erste Kieme länglich mit ungefähr parallelen Seiten, die übrigen am Außenrand fast gerade, am Innenrand stark gewölbt. Oberflächen mit zahlreichen dicht beieinanderstehenden Sinneskörpern.

f) Beine (Abb. 27 e): Außenkanten der Femora mit zahlreichen langen feinen Borsten, die an der Basis sehr dicht stehen und zum Apex hin an Zahl abnehmen. Dazwischen kurze, kräftige, spitze Borsten. Innenkante mit kleinen spitzen Borsten. Oberfläche mit kräftigen, breiten, stumpfen Borsten, vereinzelt Schuppen und Schuppenbasen und Sinneskörpern. — Außenkanten der Tibien mit starken Borsten mittlerer Länge in unregelmäßiger, manchmal doppelter Reihe. Innenkanten der Tibien mit mehreren kurzen, spitzen Borsten. — An den Außen- und Innenkanten der Tarsen ebenfalls kräftige spitze Borsten, die an der Innenkante der Tarsen von der Basis zur Spitze hin an Größe zunehmen. Oberflächen von Tibien und Tarsen mit kräftigen und mit feinen Borsten; Schuppen und Sinneskörper fehlen. — An den Tarsalkrallen (Abb. 27 f) jederseits ungefähr in der Mitte zwischen der Spitze und dem letzten Zahn eine feine, nach vorn gebogene Borste. Letzter Zahn an der Tarsalkralle fast doppelt so lang wie der vorletzte.

Geographische Verbreitung

Beatis melanonyx zeigt ein ähnliches Verbreitungsbild wie *B. alpinus*, wurde jedoch in den Pyrenäen bisher noch nicht beobachtet.

PICTET beschrieb die Art nach Material, das er im Tal d'Entremont (Faucigny, Savoy) gesammelt hat. — In Polen fand SOWA (in litt.) die Art in mehreren Bächen der Tatra. — In Rumänien sammelten BOGOESCU & TABACARU (1957, sub. nom. *B. kulindrophthalmus*) ihr Material in der Umgebung von Sinaia und Busteni (reg. Ploiesti) im Fluß Prahova, am Südrand der transsilvanischen Alpen. — Russev meldet Larvenfunde aus Bulgarien (sub. nom. *B. kulindrophthalmus*) in Bächen des Witoscha-Gebirges (westlich Sofia) und aus Gewässern im Einzugsbereich der Arda und in der Maritza (1960, 1964 und 1966). — In Niederösterreich konnte ich im August 1967 *B. melanonyx* im Lunzer Seebach sammeln. — GRANDI (1960) meldet sie in Italien (sub. nom. *B. principii*) für die Provinzen Aosta und Savona. — Aus deutschen Mittelgebirgen sind bisher Fundorte in der Eifel, im Sauerland, im Siegerland, in der Rhön und im Bayerischen Wald bekannt geworden.

Ökologie

Die Larven von *B. melanonyx* leben nach den bisherigen Beobachtungen in kleinen und mittleren Bächen der Mittelgebirge und höherer Gebirge

(bis ca. 1000 m). Häufig werden sie zusammen mit *B. alpinus* gefunden. Ihr Entwicklungsoptimum liegt nach BOGOESCU & TABACARU (1957) bei einer Wassertemperatur von 10° C bis 15° C. Der Lunzer Seebach, wo ich im August 1967 Material sammeln konnte (zusammen mit *B. alpinus*), ist oberhalb des Lunzer Untersees ein sommerkalter Abschnitt des gesamten Bachlaufes, d. h. seine Temperatur erreicht auch in warmen Sommern nie mehr als ca. 11° C. — Die Gewässer in den deutschen Mittelgebirgen, in denen *B. melanonyx* bis jetzt gefunden wurde, sind kleinere, relativ saubere Wald- und Wiesenbäche, die z. T. zeitweise durch Ortsabwässer geringfügig verunreinigt werden.

Soweit bekannt, entwickelt *B. melanonyx* nur eine Generation im Jahr. Die Männchen fliegen in der Zeit zwischen Juni und August, vereinzelt bis Anfang September, vorwiegend in den Nachmittagsstunden.

Die *lutheri*-Gruppe

An die *alpinus*-Gruppe schließt sich eng die *lutheri*-Gruppe an; sie umfaßt die Arten *Baetis lutheri* MÜLLER-LIEBENAU 1967, *Baetis* sp. *nympha vardarensis* IKONOMOV 1962 und *Baetis meridionalis* IKONOMOV 1954.

In dieser Gruppe ist *B. lutheri* die einzige Art, von der sowohl die Imaginal- wie Subimaginal- und Larval-Stadien bekannt sind. Von *B. sp. nympha vardarensis* ist bisher nur die Larve bekannt, die sich auf Grund mehrerer Merkmale zwanglos in die *lutheri*-Gruppe einreihen läßt. Von *B. meridionalis* wurden Männchen, Weibchen und Larve beschrieben. Während das ♂ große Ähnlichkeit mit dem ♂ von *B. lutheri* hat, weshalb es in die gleiche Gruppe gestellt wird, zeigt die Larve so viele Abweichungen gegenüber der *B. lutheri*-Larve, daß es nach den bisherigen Erfahrungen unwahrscheinlich ist, daß die als *B. meridionalis* beschriebene Larve tatsächlich zu den entsprechenden Imagines gehört. Nach ihren morphologischen Merkmalen sowie nach der Färbung des Abdomens gehört die Larve eher in die *bucératus*-Gruppe. Ohne Kenntnis von Originalmaterial und weiterer Einzelheiten ist mir eine Zuordnung dieser Larve in eine der hier aufgestellten Gruppen nicht möglich; sie wird deshalb auch nicht in die Larven-Bestimmungstabelle aufgenommen.

Die Männchen der *lutheri*-Gruppe sind durch die allgemeine Form ihrer Gonopoden (Abb. 28 und 29) gekennzeichnet: gleichmäßig gerundeter Apicalrand der Basalglieder und kurzes Endglied (gegenüber der *alpinus*-Gruppe).

Die Larven von *B. lutheri* und *B. sp. nympha vardarensis* sind charakterisiert durch die Merkmalskombination: ein kleiner Dorn an der Spitze des Maxillarpalpus (Abb. 32 g), dichte feine Beborstung an den Außenkanten der Femora (Abb. 32 h) und die Gestalt der Tergithinterränder (Abb. 33 u. 34 a).

4. *Baetis lutheri* MÜLLER-LIEBENAU, 1967

EATON 1885, S. 160, T. 64, Fig. 10 (♂ sub nom. *B. venustus*)

MÜLLER-LIEBENAU 1967, S. 48—64, Abb. 1—9 (♂ und Larve)

Material

Tiere aller Entwicklungsstadien aus Gewässern der Eifel, Larven aus Rumänien (leg. TABACARU), Larven und ♂♂ aus Polen (leg. SOWA) und aus Österreich (leg. HUMFESCH, MÜLLER-LIEBENAU und PLESKOT).

Imago ♂

Körpergröße 4,5 bis 9,0 mm; Länge der Cerci 14—15 mm.

Turbanaugen: Oberfläche gelblich bis rötlich, Schaft in der basalen Hälfte ebenso gefärbt, in der oberen Hälfte gelb.

Thorax und 1. Abdominalsegment dunkelbraun. Abdominalsegmente II bis VI (oder VII) kaum durchscheinend, auf der Oberseite dunkel graubraun, nicht viel heller als Thorax und I. Abdominalsegment, Unterseite nur wenig heller. Tergite VII bis X gelbbraun, nicht viel heller als die Tergite II bis VI, Unterseite heller gelbbraun. — Flügel durchsichtig mit schwach bräunlichen Adern. Hinterflügel mit drei Längsadern. — Vorderbeine weißlich, graubraun getönt; Mittel- und Hinterbeine heller grauweiß als die Vorderbeine. — Cerci grauweiß, manchmal an der Basis etwas dunkler.

Gonopoden (Abb. 28): Basalglieder graubräunlich getönt mit einem helleren Bereich an den Innenseiten. 1. Glied ebenfalls hell graubraun, die übrigen Glieder grauweiß. Basalglieder am inneren Apicalrand glatt, höchstens mit einem ganz schwachen Wulst. 1. Gonopodenglied nach hinten nur mäßig verjüngt und an seinem Ende nicht viel schmaler als an der Basis. Übergang vom 1. zum 2. Glied mit einer schwachen, aber deutlichen Verengung. 2. Glied mit fast parallelen Seitenrändern, schwach gebogen. Endglied ein- bis eineinhalb- (höchstens zwei-)mal so lang wie breit und durch einen kurzen Einschnitt am Außenrand vom 2. Glied getrennt.

Paraproctplatten am inneren Apicalrande gerundet, am Außenrand ein wenig eingezogen, so daß ein kleiner Vorsprung entsteht.

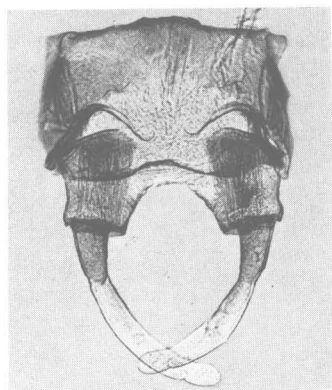


Abb. 28: *B. lutheri* ♂, Eifel, 8. 9. 1967.

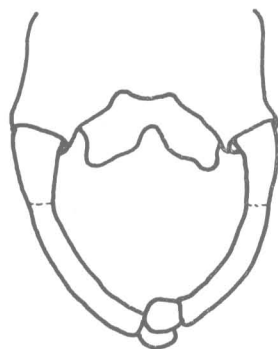


Abb. 29: *B. meridionalis* ♂, Mazedonien (aus IKONOMOV 1962).

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 4,5 bis 9 mm; Länge der Cerci 5,5 bis 6 mm. Die Länge des Terminalfilamentes variiert; es kann aus nur wenigen Gliedern bestehen, kann aber auch fast halb so lang wie die Cerci sein, es finden sich alle Übergänge auch bei Larven aus einer Population.

Musterung (Abb. 30): Kopf und Thorax mit einem feinen Medianstreifen. — Pronotum graubraun getönt mit charakteristischer Zeichnung. — Abdominaltergite 1 bis 9 rechts und links der Medianen mit je einem kleinen dunklen (oft noch dunkler gesäumten) Flecken (Muskelsätze), der auf den Tergiten 2, 3 und 4 von einem größeren dunklen,

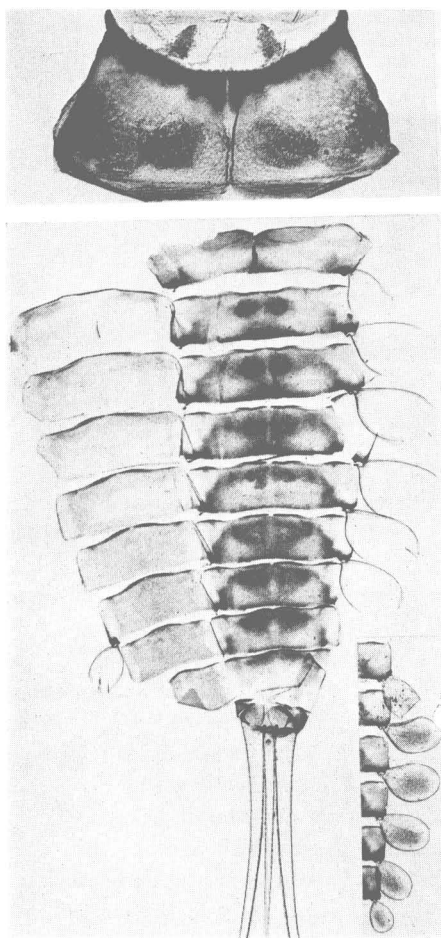


Abb. 30: *B. lutheri*, Larvenexuvie, rechts unten die Kiemen eines Exemplares mit dunklen Flecken auf den Kiemen.

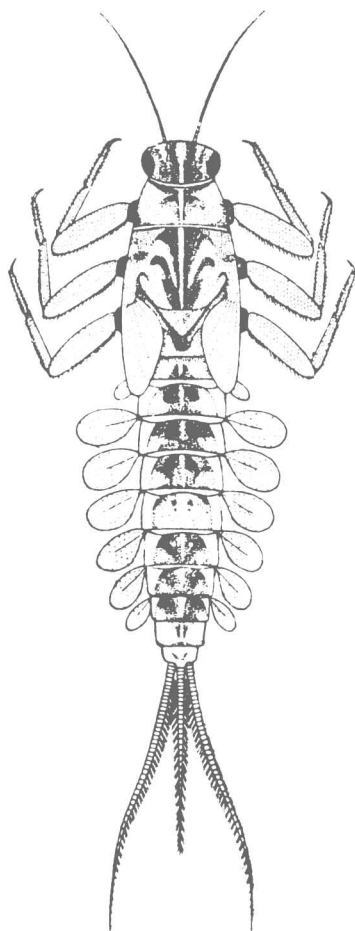


Abb. 31: *B. sp. nympha vardarensis* (aus IKONOMOV 1962).

unscharf begrenzten rechteckigen Hof umgeben ist. Auf Tergit 5 fehlt dieser Hof fast ganz, auf den Tergiten 6 bis 9 ist er mehr dreieckig, mit einer nach hinten weisenden Spitze. Letztes Tergit heller, Muskelansätze meist nur schwach zu erkennen. Auf den Tergiten 1 (oder 2) bis 6 (oder 7) ist manchmal ein schmaler, heller Medianstreifen ausgebildet, der vom Tergitvorder- rand her etwa $\frac{2}{3}$ der Tergitlänge einnimmt. An diesen hellen Medianstreifen sind vor allem Junglarven, ab etwa 1,5 mm Länge, leicht zu erkennen, da sie außer diesem Medianstreifen noch kaum andere Färbungsmerkmale zeigen und ein solcher bei den Junglarven anderer *Baetis*-Arten nicht ausgebildet ist. — Beine im Grundton hell. Femora auf den Oberseiten nahe der Basis mit schmalem, dunklem Querstreifen, und mit zwei dunkleren Längsstreifen, die auch zu einem breiteren Rand verschmelzen können. Tibien und Tarsen distal dunkler als basal. Alle drei Beinglieder mit dunkler Außenkante; Tarsalkrallen ebenfalls dunkel.

Die Kiemen von *B. lutheri* haben manchmal einen hellgrauen Flecken auf der Oberfläche, der etwa $\frac{2}{3}$ der Fläche bedeckt und an den Seiten einen hellen Rand frei läßt; auch bei Junglarven gut zu erkennen (Abb. 30 rechts unten). (Diese Kiemenflecken sind bei Larven-Material aus der Eifel und aus der Rhön sehr deutlich ausgebildet, finden sich jedoch nicht bei Larven, die in den Lunzer Gewässern [Niederösterreich] gesammelt wurden.)

Beborstung

Fast alle feineren Haarborsten der Körperbedeckung dieser Larven sind nicht spitz wie bei anderen Arten, sondern etwas breiter, schmal bandförmig und an ihrem Ende rundlich abgestumpft (z. B. Abb. 32 k).

a) Antennen: Die beiden ersten Antennen-Glieder sind mit solchen schmalbandförmigen Borsten versehen.

b) Mundteile: Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des Labrums (Abb. 32 a) 1 + 5 bis 9. — Bei den Mandibeln (Abb. 32 b) ist der äußere Zahn am breitesten. Oberfläche der Mandibeln im Basalteil mit schmal-bandförmigen Borsten und Sinneskörpern; Schuppen höchstens vereinzelt. — Drittes Glied des Labialpalpus (Abb. 32 e) etwas dunkel getönt, symmetrisch, am Ende mit einer deutlichen kleinen Spitze versehen. Am Vorderrand sitzen mehrere starke spitze Borsten; etwas eingerückt vom Vorderrand finden sich auf der Oberseite 4 bis 5 (Abb. 32 e), auf der Unterseite 6 bis 8 (Abb. 32 f) ebenfalls kräftige spitze Borsten. Lobus am Innenrand des 2. Gliedes nur schwach ausgebildet, nur etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ der Basis des 3. Gliedes ausmachend. Entlang dem Außenrand des 2. Gliedes 4 bis 6 spitze Borsten. — Auf der Unterseite der Paraglossa (Abb. 32 c) stehen apical die Borsten in drei Reihen. Zwei Reihen sind an ihren Borstenmalen deutlich zu erkennen, während die apicale Reihe auf der Vorderkante liegt und dadurch weniger gut zu sehen ist. — Zweites Glied des Maxillarpalpus (Abb. 32 g) mit einem kurzen kleinen Dorn, der auf einer geringen Erhebung sitzt.

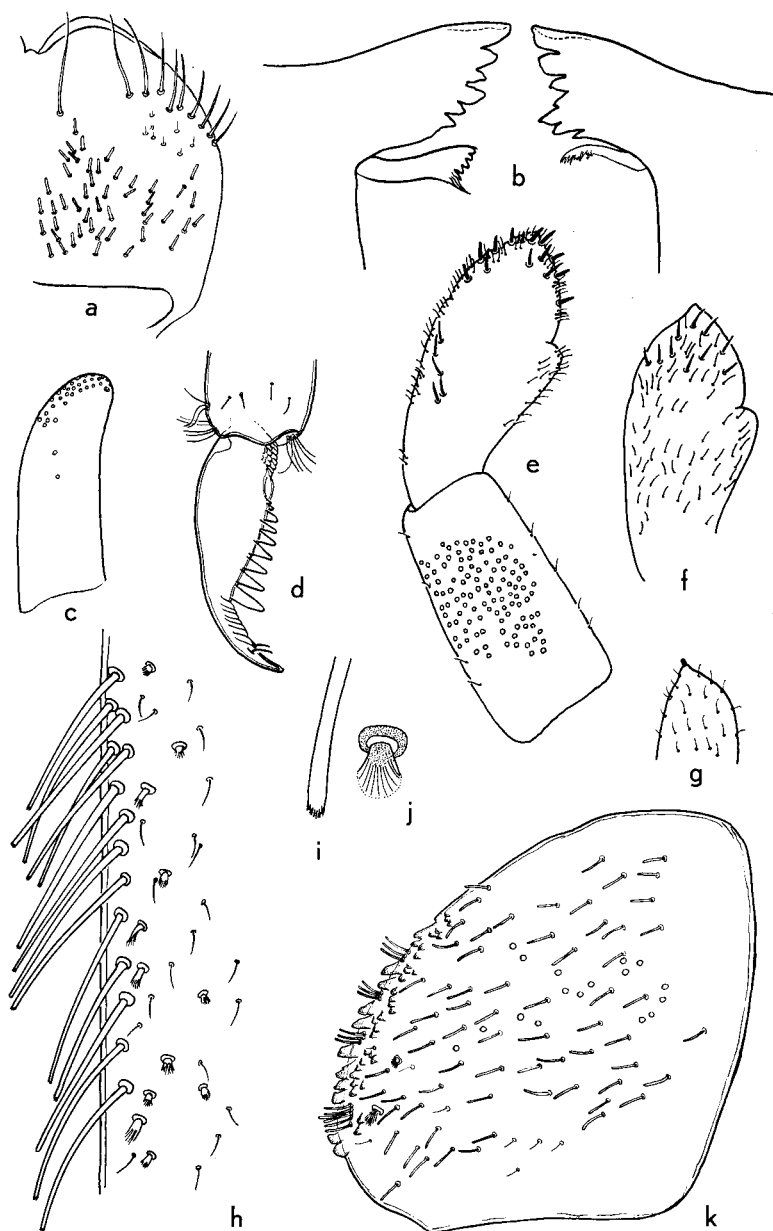


Abb. 32: *B. lutheri*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Paraglossa, d) Tarsalkralle, e) Labialpalpus Oberseite, f) Labialpalpus Unterseite, g) Spitze des Maxillarpalpus, h) Außenkante Femur, i) Spitzenteil einer einzelnen Borste von der Außenkante des Femur, j) Borste von der Femuroberfläche, k) Paraproctplatte.

c) Cervicalhaut vor dem Pronotum (Abb. 30) mit ziemlich gleichmäßig breiter oder sich zur Mitte hin verschmälernder dunkel pigmentierter Zone entlang dem Pronotum-Vorderrand. Mittlere Borstenfelder auf der Cervicalhaut auf dunklem Untergrund, mit spitzen steifen Borsten versehen. Die beiden seitlichen Borstenfelder oft nur schwer zu erkennen. Oberfläche des Pronotums reliefartig gefeldert, mit feinen schmal-bandförmigen Borsten und mit zahlreichen Poren unterschiedlicher Größe. Die mehr oder meist weniger zahlreich auftretenden Schuppen sind zungenförmig oder blasenartig aufgetrieben und erscheinen dann sehr zart und dünn.

d) Die Oberflächenbeborstung der Tergite (Abb. 33) entspricht ungefähr der des Pronotums. Die Schuppen sind auch hier zungenförmig oder blasenartig. Tergithinterländer mit mehr oder weniger stark abgerundeten Zacken und mit einer Art chitiner (dunkler) Versteifung.

e) Innenrand der Paraproctplatten (Abb. 32 k) unregelmäßig gezackt, manchmal mit einer kurzen zweiten und dritten Zackenreihe; zwischen den Zacken kleine Gruppen schmal-bandförmiger Borsten. Oberfläche gefeldert und mit zahlreichen ebensolchen Borsten, manchmal außerdem mit Sinneskörpern und mit zungenförmigen oder blasenartigen Schuppen.

f) Kiemen (Abb. 30) oval, an der dem Körper zugewendeten Seite etwas stärker gerundet als an der Außenseite, die fast gerade verläuft oder ein wenig eingebuchtet ist. Oberflächen mit zahlreichen Borsten und Sinneskörpern; Schuppen nur vereinzelt.

g) Beine (Abb. 32 h): Außerkante des Femur mit zahlreichen langen, feinen, am Ende manchmal etwas keulenförmig erweiterten Borsten, die oft gezackt sind (Abb. 32 i); je nach ihrer Lage im Präparat erscheinen sie im mikroskopischen Bild manchmal auch fein zugespitzt. Zwischen den langen Borsten zahlreiche feine Haarborsten. Entlang der Außerkante, ein wenig eingerückt, finden sich mehrere kräftige, kurze, am Ende fein aufgespalten erscheinende Borsten (Abb. 32 j). Innenkante des Femur mit zahlreichen kleineren, kräftigen, spitzen Borsten. In der Mitte der Oberfläche einige kurze, breite, ebenfalls aufgespalten erscheinende Borsten. Näher zur Innenkante hin eine Anzahl weiterer kräftiger Borsten, ebenso an der distalen Rundung des Femur; alle diese Borsten sind viel feiner, als sie hier zeichnerisch dargestellt werden konnten. Oberfläche mit gefelderter Struktur, ähnlich den Tergiten. Übrige Oberfläche mit zahlreichen schmal-bandförmigen Borsten, aufgespalten erscheinenden Borsten, kleinen Poren und blasenartigen Schuppen. — Außerkante der Tibia mit kleineren kräftigen Borsten, die z. T. am Ende aufgespalten erscheinen, dazwischen feine Borsten. Innenkante ähnlich, Borsten jedoch nicht aufgespalten und weniger zahlreich. Oberfläche mit feinen Borsten und mit einzelnen kurzen, dicken, am Ende aufgespalten erscheinenden Borsten. — Außerkante des Tarsus wie bei der Tibia; Innenkante mit etwa 15 kräftigen Borsten in einer regelmäßigen Reihe. Oberflächenbeborstung wie bei Femur und Tibia; eine Felderung ist hier jedoch

nicht zu erkennen. — Vor der Spitze der Tarsalkralen jederseits eine feine, zur Krallenspitze hin gebogene Borste (Abb. 32 d). Diese beiden feinen Borsten an der Kralle sind bei *B. lutheri* kürzer als bei den Larven der *alpinus*-Gruppe, bei denen sich ebenfalls solche feinen Borsten vor der Krallenspitze finden, sie sind außerdem häufig teilweise oder ganz abgebrochen und daher nicht immer gut zu sehen. In vielen Fällen ist nur noch ein Rest dieser Borsten in Form eines kurzen, geraden, steifen Stiftchens zu erkennen (vgl. hierzu MÜLLER-LIEBENAU 1967, S. 62).

h) *Caudalfilamente*: Das verkürzte, in seiner Länge variable Terminalfilament hat an der Wurzel einen geringeren Querschnitt als die beiden Cerci, meistens nur etwa die Hälfte.

Geographische Verbreitung

Auf Grund der Tatsache, daß das ♂ von *Baetis lutheri* erst kürzlich (MÜLLER-LIEBENAU 1967) beschrieben worden ist und die zu dieser Art gehörigen Larven vordem teilweise als *B. venustulus* EATON und teilweise als *B. subalpinus* BENGTTSSON angesehen wurden, werden für die Darstellung der geographischen Verbreitung von *B. lutheri*, soweit sie auf Larvenfunden beruht — neben den neuesten gesicherten Funden —, aus der Literatur nur solche Angaben verwendet, die sich auf Bestimmungen von *B. venustulus* (det. nach BOGOESCU & TABACARU 1957) und auf *B. subalpinus sensu* G. PLESKOT (G. PLESKOT 1958, 1961 a und 1961 b, I. MÜLLER-LIEBENAU 1960, SANDER 1961) beziehen. Bei allen Fundortangaben für *B. venustulus*-♂♂, vor allem bei Angaben in der älteren Literatur, aber auch bei O. TSHERNOVA 1964, S. 125, Fig. 5, dürfte es sich vermutlich in den meisten Fällen um *B. fuscatus* handeln; sie werden daher hier nicht berücksichtigt.

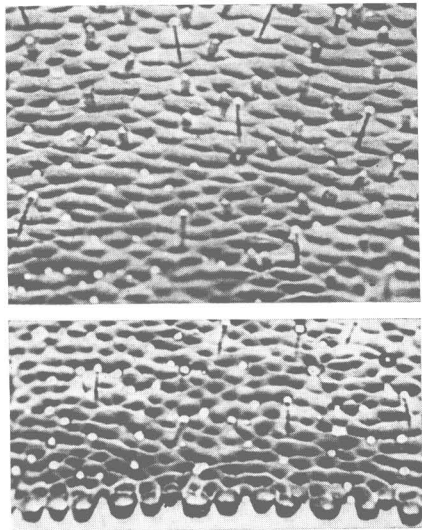


Abb. 33: *B. lutheri*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

Unter Berücksichtigung des Obengesagten ergibt sich für *Baetis lutheri* folgendes Verbreitungsbild:

Polen: CISCEK, H. & E. SOSINSKA 1965, im Dunajec, wo ich auch selber bei einer Exkursion anläßlich des XVI. Internat. Limnologenkongresses in Polen Mitte August 1965 einige ♂♂ der Art erbeuten konnte; SOWA 1961, im Bajerka-Fluß; 1965, im Dunajec; 1965 b, im Wielka-Puszcza-Bach; ferner im Raba-Fluß bei Krakau, unveröffentlicht. — Rumänien: BOGOESCU 1949, BOGOESCU & TABACARU 1957, BOGOESCU 1958 im Bezirk Craiova und im Bezirk Cluj. — Bulgarien: RUSSEV, 1960, in Bächen des Witoscha-Gebirges; 1966, im Oberlauf der Maritza. — Tschechoslowakei: ZELINKA 1958, im Morawa-Flußgebiet. — Jugoslawien: IKONOMOV 1962, in Mazedonien. — Österreich: G. PLESKOT 1958, in der Schwedat; 1961 a in weiteren österreichischen Fließgewässern: Kothbergbach bei Lunz, Mauerbach bei Wien, Ausrinn des Lunzer Untersees (= Unterseebach); HUMFESCH, diverse Fundorte, unveröffentlicht. — Aus Deutschland sind bisher folgende Fundorte bekannt: südlicher Schwarzwald, SANDER 1961, Larven sub nom. *B. subalpinus*; Rhön, an mehreren Stellen der Fulda und einiger ihrer Nebenbäche, Larven und vereinzelte ♂♂, leg. ZWICK, April und Juli 1967; Eifel, I. MÜLLER-LIEBENAU 1960, sub nom. *B. subalpinus*. Außer den von mir (1960) genannten Fundorten sammelte ich Larven und ♂♂ von *B. lutheri* in den letzten Jahren in einigen weiteren Gewässern der Eifel: Große Kyll, Urft-Bach, Lieser, Sauer und Ahr.

Ökologie und Biologie

Als Vertreter der petricolen Fauna benötigt die *Baetis lutheri*-Larve — wie die Larven der ihr nahestehenden *alpinus*-Gruppe — einen steinigen Untergrund und lebhafte Strömung. Im Gegensatz zu den Arten der *alpinus*-Gruppe ist sie infolge ihrer Vorliebe für Stellen mit besonders starker Strömung nicht nur auf den Steinunterseiten, sondern auch auf den Oberseiten zu finden. Für das Vorkommen von *B. lutheri* ist außerdem eine gewisse sommerliche Erwärmung des Wohngewässers Voraussetzung (etwa über 14° C). (Nähere Einzelheiten vgl. MÜLLER-LIEBENAU 1967, S. 61—63.)

5. *Baetis* sp. *nympha vardarensis* IKONOMOV, 1962

IKONOMOV 1962, S. 108—113, Abb. 20—23 (deutsch S. 140, Larve)

Material dieser Art liegt mir nicht vor.

Nach der Originalbeschreibung durch IKONOMOV (1962), d. h. nach den Abbildungen und der kurzen deutschen Zusammenfassung, gehört die Larve dieser Art, deren ♂ nicht bekannt ist, auf Grund mehrerer charakteristischer Merkmale in die *lutheri*-Gruppe:

Der *B. lutheri*-Larve steht sie nahe durch das Vorhandensein eines winzigen Dornes an der Spitze des Maxillarpalpus (Abb. 35 a), durch die Art der Zacken an den Tergithinterrändern (Abb. 34 a), die Beborstung an den Hinterrändern der Femora einschließlich der fein aufgespaltenen kurzen Borsten entlang dem Femurhinterrand (Abb. 35 c), und durch das Vorhandensein von zwei feinen, relativ kurzen Borsten an den Tarsalkralen (Abb. 35 d).

Der Unterschied gegenüber der *B. lutheri*-Larven zeigt sich in dem Vorhandensein von kleinen Lamellen zwischen den feinen Borsten an den Kiemenrändern (Abb. 35 e) und in der Ausbildung des Innenrandes der Paraproctplatten (Abb. 35 b).

Die Larve von *B. sp. nympha vardarensis* wurde bisher nur von IKONOMOV in Mazedonien gefunden. Dort lebt sie in größeren Flüssen bis zur maximalen Höhe von 650 m an Stellen mit großer Fließgeschwindigkeit.

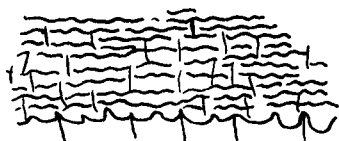


Abb. 34 a: *B. sp. nympha vardarensis*, Tergitoberfläche und Tergithinterrand (nach IKONOMOV 1962).

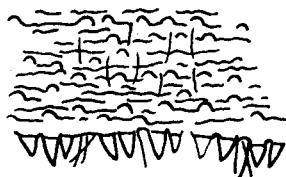


Abb. 34 b: *B. meridionalis*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand (nach IKONOMOV 1962).

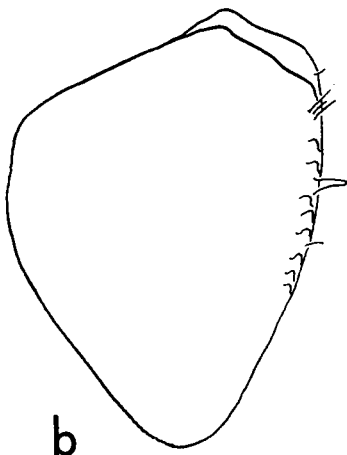
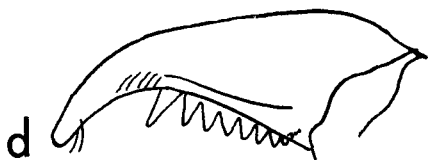


Abb. 35: *B. sp. nympha vardarensis*: a) Spitze des Maxillarpalpus, b) Paraproctplatte, c) Außenkante Femur, d) Tarsalkralle, e) Kiemenrand mit kleinen Lamellen (nach IKONOMOV 1962).

6. *Baetis meridionalis* IKONOMOV, 1954

IKONOMOV 1954, S. 95—105, Abb. 1—4 (deutsch S. 103—105, Larve)

IKONOMOV 1962, S. 94—98, Abb. 9—11 (deutsch S. 139, ♂ und ♀)

Da mir von dieser Art kein Material vorliegt, wird für die Beschreibung des Männchens die deutsche Zusammenfassung bei IKONOMOV 1962 (S. 139), für die Beschreibung der Larve sowie für die ökologischen Angaben die deutsche Zusammenfassung bei IKONOMOV 1954 (S. 103—105) der jeweilige Text (bei der Larve verkürzt) übernommen.

Imago ♂

Turban augen zitronengelb mit braungefärbtem Basalteil (bei *B. lutheri* rotbraun mit braungefärbtem Basalteil).

Thorax und 1. **Abdominal segment** dunkelbraun, ventral heller braun gefärbt. Abdomen ebenfalls braun mit helleren Sterniten. — **Vorderbeine** dunkelbraun, Mittel- und Hinterbeine heller. — **Pterostigma** der Vorderflügel mit 6—7 teilweise unvollständigen Queradern. Die 3. Längsader im Hinterflügel erreicht nicht die Mitte des hinteren Randes.

Gonopoden (Abb. 29) ohne Ferse am inneren Apicalrand des Basalgliedes.

Nach diesen von IKONOMOV angegebenen Merkmalen des ♂ der *B. meridionalis* scheint diese Art vor allem hinsichtlich der Form der Gonopoden der *B. lutheri* nahestehen. Ein Unterschied liegt in der Färbung der Turban augen, die bei *B. meridionalis* zitronengelb, bei *B. lutheri* dagegen orangerot sind, beide sind an der Basis mit einem breiten dunklen Rand versehen.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve ca. 7,7 mm. Länge der Cerci etwas mehr als die Hälfte der Körperlänge, des Terminalfilamentes etwa $\frac{1}{3}$ der Körperlänge.

Musterung: (Abb. 36) Tergite 2—8 mit einem dunklen Feld von trapezoider Form auf hellem Grund, mit hellen Makeln in seinem Innern. Längs der Mittellinie verläuft eine hellere, spindelförmige Partie. Rechts und links davon auf Tergit 2—7 je zwei runde helle Flecken, auf Tergit 8 außer diesen zwei weitere, so daß auf den Tergiten 2—7 insgesamt 5 helle Flecken in dem dunklen trapezförmigen Felde liegen; auf Tergit 8 sind es 7 solche hellen Flecken. Tergite 9 und 10 im allgemeinen ohne regelmäßige Flecken.

Das Abdomen der Larve ist schwach dorsoventral komprimiert, mit scharfen lateralen Rändern.

Beborstung

a) **Mundteile:** Anzahl der Borsten am Vorderrand des Labrums 1 + 4 bis 5. — Mandibeln mit zwei deutlichen Zahngruppen, vorderer Zahn breit. — Maxillarpalpen etwa gleich lang wie Galea-Lacinia. — Unterseite der Paraglossa mit drei Reihen Borsten am Vorderrand. —

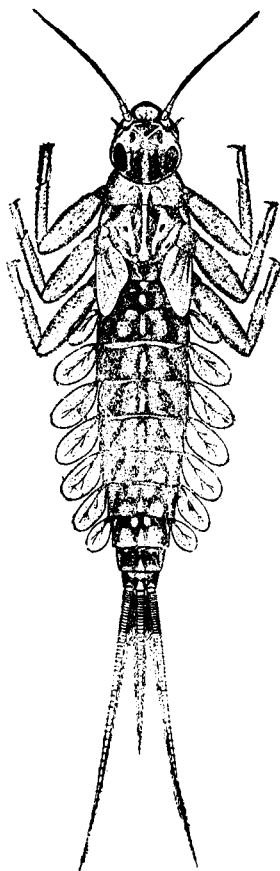


Abb. 36: *B. meridionalis*, Larve (aus IKONOMOV 1954).



Abb. 37: *B. meridionalis*, Larve, Außenkante Femur (nach IKONOMOV 1962).

Drittes Glied des Labialpalpus mit starken spitzen Borsten auf Ober- und Unterseite. Lobus am Innenrand des 2. Gliedes nur mäßig stark ausgebildet.

b) Tergithinterränder (Abb. 34 b) fein gezähnt.

c) Kiemen oval.

d) Beine: (Abb. 37) Außenkante des Femur mit kurzen stumpfen Borsten; diese kommen auch an der Innenkante des Femur, auf die proximale Hälfte derselben begrenzt, vor. Außenkante der Tibia mit feinen kurzen Haarborsten und ganz kurzen Borsten, der distale Teil der Innenkanten mit stumpfen Borsten. Außenkante des Tarsus mit feinen Haarborsten und kurzen Borsten. Innenkante des Tarsus mit stumpfen Borsten, alle von gleicher Größe, regelmäßig verteilt. Fußkrallen sichelförmig, scharf zugespitzt, mit ca. 14 Zähnen (jedoch ohne feine, nach vorn gebogene Borsten, wie es aus der Abb. 10. S. 96, bei IKONOMOV 1962 ersichtlich ist).

Während das Männchen von *B. meridionalis* auf eine nahe Verwandtschaft mit *B. lutheri* schließen läßt und daher mit dieser Art in der *lutheri*-Gruppe zusammengefaßt wird, weicht die *B. meridionalis*-Larve in mehreren wesentlichen, für die Larven der *lutheri*-Gruppe charakteristischen Merkmalen so stark von diesen ab (u. a. das Fehlen eines Dornes an der Spitze des Maxillarpalpus, am Ende breite Glossa und Paraglossa, Tergithinterränder mit spitzen Zacken, Hinterränder der Femora mit keulenförmigen Borsten, das Fehlen feiner Borsten an den Tarsalkrallen), daß es zweifelhaft erscheint, ob die von IKONOMOV (1954 und 1962) als *B. meridionalis* beschriebene Larve wirklich zu dem *B. meridionalis*-♂ gehört. Eine Aufzucht von ♂♂ aus Larven wird in den Originalbeschreibungen nicht erwähnt. Die genannten Larval-Merkmale in Verbindung mit der Musterung der Abdominaltergite läßt eher an eine *B. buceratus*-Larve denken (vgl. S. 141).

Geographische Verbreitung

IKONOMOV sammelte Larven und Imagines von *B. meridionalis* in verschiedenen Gewässern Mazedoniens. Darüber hinaus sind weitere Funde bisher nicht bekannt geworden.

Ökologie und Lebensweise

Nach IKONOMOV (1954, S. 10) sind die Larven „auf den Unterlauf relativ kleiner Bäche mit Sand- oder Schotterboden, mit wenig Wasser sowie hohen sommerlichen Temperaturen beschränkt“. Schlüpfreife Larven sammelte der Autor dort im Juni—Juli.

Die *pavidus*-Gruppe

Die Art *Baetis pavidus* GRANDI, M., 1949, steht hier als einzige Art dieser Gruppe. Nach bestimmten larvalen Merkmalen läßt sie sich am besten im Anschluß an die *lutheri*-Gruppe einordnen.

Das Männchen von *B. pavidus* ist charakterisiert durch die besondere Form des 1. Gonopodengliedes, d. h. eine plötzliche Verschmälerung am inneren Basalrand hinter dem basalen Drittel (Abb. 38).

Die Larven zeigen in der Ausbildung der Tergithinterränder und der Tergitoberflächen sowie des reduzierten Terminalfilaments verwandtschaftliche Beziehungen sowohl zur *lutheri*-Gruppe sowie zur folgenden *lapponicus*-Gruppe.

7. *Baetis pavidus* GRANDI, M., 1949

GRANDI 1949, S. 287—295, Fig. I bis VII (sub nom. *B. parva*)

GRANDI 1951, S. 181 (Namensänderung in *B. pavidus*)

Material

Ca. 25 Larven aus der Coll. GRANDI. Männchen dieser Art liegen mir nicht

vor, so daß die Beschreibung der ♂♂ nach GRANDI 1949, S. 278—291 und 1960, S. 173—174 erfolgt.

Imago ♂

Körpergröße 4 bis 5,5 mm; Länge der Cerci ca. 7,0 mm.

Turbanaugen auf der Oberfläche orangefarben, Schaft gelb.

Thorax und 1. Abdominalsegment grünlich kastanienbraun. Abdomen nußbraun, schwach grünlich durchscheinend, dorsal etwas dunkler als ventral. — Femora der Vorderbeine gelblich, Tibien und Tarsen weiß; Mittel- und Hinterbeine honigfarben. — Flügel nicht ganz glasklar, etwas weißlich, besonders im distalen Teil des Costal- und Subcostalfeldes im Vorderflügel. Hinterflügel mit drei Längsadern. — Cerci weiß, an der Wurzel schwach gelblich.

Gonopoden (Abb. 38): Basalglied breiter als lang. Erstes und zweites Glied durch eine Naht deutlich voneinander getrennt (so daß bei dieser Art drei deutliche Gonopodenglieder vorhanden sind). Erstes Glied stumpf kegelförmig mit einer plötzlichen Verschmälerung hinter der Basis. Drittes Glied keulenförmig, etwa doppelt so lang wie breit.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 4 bis 5,5 mm; Länge der Cerci 3,5 mm. Terminalfilament stark reduziert, nur aus sehr wenigen Gliedern bestehend.

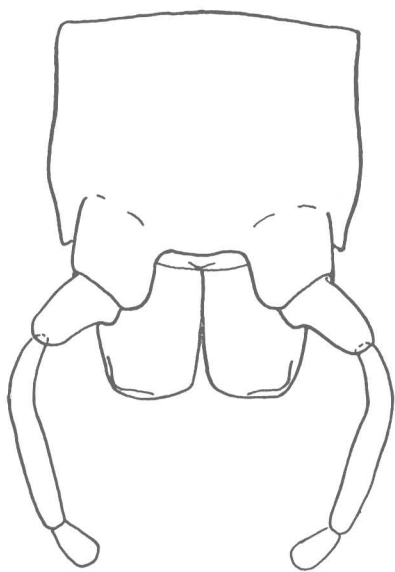


Abb. 38: *B. pavidus* ♂, (nach GRANDI 1949).

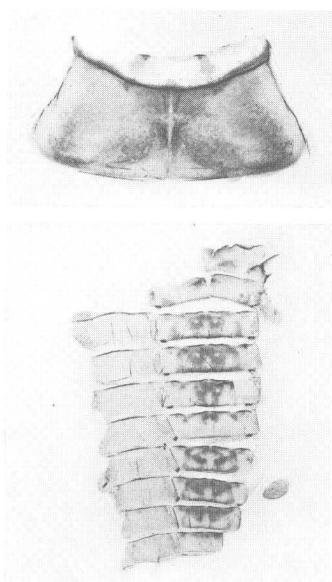


Abb. 39: *B. pavidus*, Larvenexuvie.

Musterung (Abb. 39): Kopf hell; Muskelansätze rechts und links des relativ breiten, hellen Medialstreifens dunkel. Pronotum mit zwei größeren dunklen Längsflecken jederseits, die mit einer Spitze nach hinten und außen weisen. — Abdominaltergite 2 bis 8 mit je einem kleinen, runden hellen Fleck im vorderen Teil jederseits der Medianen, der von einem meist dreieckigen, nach hinten zugespitzten dunkleren Hof umgeben ist. Dieser dunkle Hof ist kleiner auf Tergit 4 und fehlt oft auf Tergit 5, so daß diese beiden Tergite im ganzen heller sind als die übrigen. Auf den Seiten der Tergite 2 bis 8 größere, helle, rundliche Flecken; in der Medianen auf jedem Segment ein nach hinten breiter werdender heller Längsstrich. Segmente 9 und 10 meist ganz hell oder nur wenig getönt. — Cerci hell gelbbraun; an der Spitze wenig dunkler. — Beine ebenfalls gelbbraun; auf den Femora entlang der Hinterkante ein dunklerer Streifen; Tarsalkrallen ebenfalls dunkler.

Die Larve von *B. pavidus* ist durch eine Chagrinierung auf fast der gesamten Körperoberfläche ausgezeichnet (ähnlich wie bei *B. macani*, Abb. 73). Diese Chagrinierung findet sich in mehr oder weniger starker Ausbildung an den Mundteilen (mit Ausnahme der Maxillen, und am Labium nur am Basalglied der Labialpalpen) sehr deutlich an allen Antennengliedern, Kopf, Thorax, Abdomen, Beinen und an den Segmenten der Cerci.

Beborstung

a) **Mundteile**: Labrum (Abb. 40 a) entlang dem Vorderrand mit jederseits 1 + 4 bis 6 Borsten. — Mandibeln (Abb. 7 a und 40 b) mit zwei deutlichen Zahngruppen; erster Zahn bei beiden Mandibeln am breitesten und am längsten. — Endglied des Labialpalpus (Abb. 40 d u. e) fast symmetrisch, mit einer kleinen Spitze am Ende in der Mitte; Innenrand nur wenig stärker konvex gerundet als Außenrand. Entlang dem Vorderrand mit mehreren kräftigen spitzen Borsten, dazwischen ein gleichmäßiger Saum feiner Haarbörsten, die kürzer sind als die kräftigen Borsten. Oberseite entlang dem Vorderrand mit ca. 5 langen spitzen Borsten, Unterseite mit ebensolchen Borsten fast auf der ganzen Fläche, dazwischen feine Haarbörsten. Innerer Apicallobus am 2. Glied nur schwach ausgebildet, etwa $\frac{1}{5}$ der Basis des 3. Gliedes ausmachend. Entlang dem Außenrand des 2. Gliedes ca. 6 längere, spitze Borsten. — Paraglossa (Abb. 40 c) am Ende auf der Unterseite mit drei deutlich erkennbaren Borstenreihen. — Glossa ohne besondere Beborstung. — Maxillarpalpus so lang wie oder unbedeutend länger als Galea-Lacinia, am Ende etwas ventral geneigt.

b) Oberfläche des Pronotums mit deutlichem Chagrin, welches sich oralwärts bis in den dunkel pigmentierten Streifen auf der Cervicalhaut und in die beiden mittleren dunklen Borstenfelder erstreckt. Feine Borsten, sehr kleine Poren und ganz vereinzelt Sinneskörper vorhanden, Schuppen fehlen.

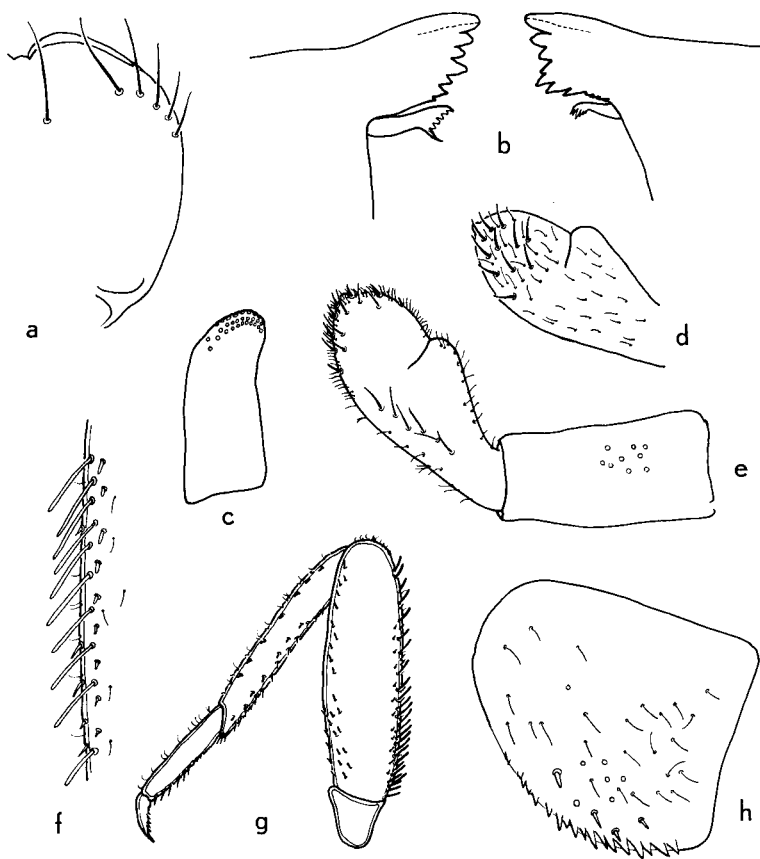


Abb. 40: *B. pavidus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Paraglossa, d) Labialpalpus Unterseite, e) Labialpalpus Oberseite, f) Außenkante Femur, g) Bein, h) Paraproctplatte.

c) Oberflächenbeborstung der Tergite (Abb. 41) wie die des Pronotums ebenfalls ohne Schuppen. Die sehr deutliche Chagrinierung setzt sich, etwas feiner, analwärts bis auf die Intersegmentalhäute fort. Tergithinteränder mit kurzen, breit abgerundeten Zacken (ähnlich wie bei *B. lutheri*, Abb. 33).

d) Innenrand der Paraproctplatten (Abb. 40 h) mit regelmäßigen Zäckchen; Oberflächenstruktur und -beborstung wie bei den Tergiten, etwas oberhalb der Mitte mit einem kleinen Feld von Sinneskörpern, entlang dem Innenrand einige kräftige Borsten.

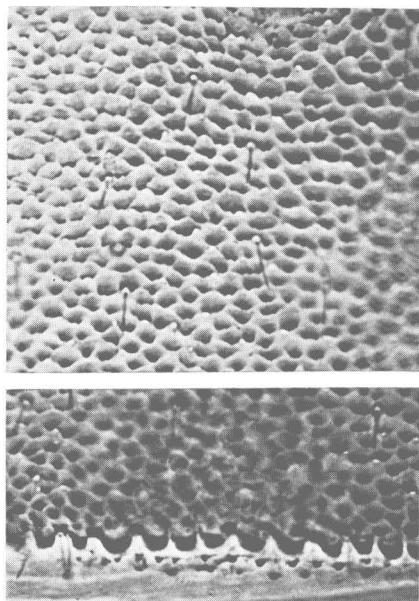


Abb. 41: *B. pavidus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

e) K i e m e n etwa eiförmig, Außenrand weniger stark gewölbt als die dem Körper anliegende Seite. Am Rande fast glatt, kaum gezähnt, mit feinen Borsten. Oberfläche entlang dem Außenrand mit einem breiten chagrinierten Saum; Sinneskörper nur spärlich vorhanden.

f) B e i n e (Abb. 40 f u. g): Außenkante des Femur mit zahlreichen langen, kräftigen, parallelseitigen oder am Ende etwas keulenförmigen Borsten, die an der Basis dichter stehen als zum Apex hin; dazwischen einige kürzere, dicke Borsten. Innenkante mit einzelnen kurzen spitzen Borsten. Oberfläche mit deutlichem Chagrin und mit mehreren, kräftigen, am Ende mehr oder weniger abgerundeten Borsten, die im basalen Teil zahlreicher stehen als im apicalen. Apicale Rundung nur mit einzelnen kurzen spitzen Borsten. Schuppen fehlen auf der Femuroberfläche. — Außenkanten von Tibia und Tarsus mit vereinzelt sehr kleinen Borsten. Innenkante der Tibia mit einzelnen, nur wenig größeren Borsten. Innenkante des Tarsus mit einer Reihe kräftiger Borsten. Oberfläche von Tibia und Tarsus mit deutlichem Chagrin, ohne Schuppen.

Geographische Verbreitung

Baetis pavidus wurde bisher nur in Italien gefunden: im Fluß Idice bei Bologna (Emilia) (GRANDI 1949, 1951, 1960) und in Calabrien.

Ökologie und Biologie

B. pavidus lebt in Bächen mit starker Strömung und steinigem Untergrund, wo die Larven sich auf den Unterseiten der Steine aufhalten. — Über ihre Biologie ist bisher nur wenig bekannt. Die Schwärmzeit beginnt (in Emilia) Anfang Juni.

Die *lapponicus*-Gruppe

Zur *lapponicus*-Gruppe gehören die beiden Arten *Baetis lapponicus* BENGTS-SON 1912 (*Acentrella lapponica* BENGTS-SON 1912²) und *B. sinaicus* BOGOESCU 1931 (= *Acentrella sinaica* BOGOESCU 1931).

Gemeinsame Merkmale der Männchen beider Arten sind vor allem die an Größe stark reduzierten Hinterflügel, bei den Weibchen stärker reduziert als bei den Männchen (Abb. 45 u. 49 h u. i), die nur zwei Längsadern haben und denen ein processus costalis fehlt (die ähnlich gestalteten Hinterflügel bei den Vertretern der *atrebatinus*-Gruppe sind bei Männchen und Weibchen von normaler Größe). — Der Hinterrand des 9. Sternits ist zwischen den Basalgliedern der Gonopoden in der Mitte etwas eingebuchtet und stärker sclerotisiert als bei den meisten anderen Arten. Der innere Apicalrand des 2. Gonopodengliedes ist vor dem Übergang zum 3. Glied etwas erweitert.

Gemeinsames Larvenmerkmal ist vor allem die ihnen eigene Beborstung der Außenkante der Tibien aller drei Beinpaare.

8. *Baetis lapponicus* BENGTS-SON, 1912

BENGTS-SON 1912 a, S. 110—111 (sub nom. *Acentrella lapponica*)

Material

Neben dem Material aus BENGTS-SONS Sammlung liegt auch neueres Material vor (Imagines, Subimagines und Larven), das z. T. von P. BRINCK, S. ULF-STRAND, A. W. STEFFAN in den Jahren 1959 bis 1960 und später in Schwedisch Lappland gesammelt worden ist. Selber sammelte ich weiteres Larven-Material in Fließgewässern in der Umgebung von Abisko Ende Juli 1968.

Imago ♂

Körpergröße ca. 4,5 bis 6,0 mm; Länge der Cerci ca. 11 mm.

Turbanaugen dunkel rötlich bis rostrot.

Thorax und I. Abdominalsegment kastanienbraun. — Abdomen gleichmäßig schwach bräunlich getönt, Segmente I bis VII durchscheinend. Segmente VIII bis X dunkler, opak. — Beine bräunlich getönt, Femora und Tibien etwas dunkler als die Tarsen. — Flügel glasklar. Hinterflügel (Abb. 45) sehr klein und schmal, mit zwei Längsadern, die die Flügel- spitze nicht erreichen. Costalrand ohne processus costalis.

Gonopoden (Abb. 42 a): Letztes Sternit zwischen den Basalgliedern der Gonopoden in der Mitte concav eingebuchtet und etwas stärker sclerotisiert. Zweites Gonopodenglied am apicalen Innenrand etwas erweitert. Drit- tes Glied ungefähr drei- bis viermal so lang wie breit.

² Die Gattung *Acentrella* BENGTS-SON 1912 wurde von EDMUNDS & TRAVER (1954) in Synonymie mit der Gattung *Baetis* LEACH 1815 gesetzt.

Imago ♀ und Subimagines

Imago ♀ (Abb. 45) und Subimagines beider Geschlechter sind an den charakteristischen kleinen Hinterflügeln ebenfalls unschwer zu erkennen.

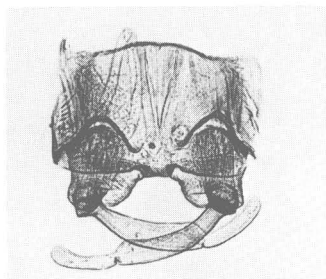


Abb. 42 a: *B. lapponicus* ♂.

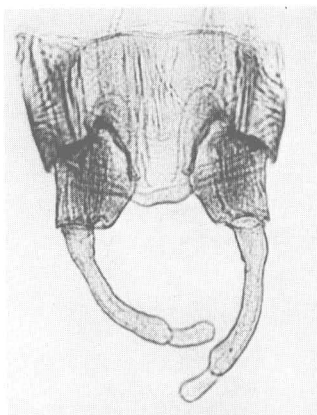


Abb. 42 b: *B. sinicus* ♂.

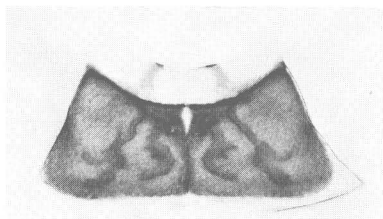


Abb. 43: *B. lapponicus* Larvenexuvie.

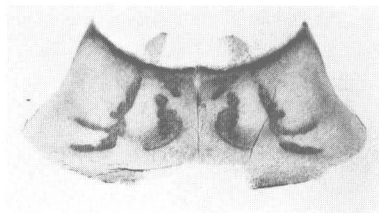


Abb. 44: *B. sinicus*, Larvenexuvie.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve ca. 4,5 bis 6,0 mm. Cerci etwas länger als das Abdomen; Terminalfilament fast vollständig reduziert.

Musterung (Abb. 43): Muskelansätze auf der Kopfkapsel rechts und links der Medianen als dunkelbraune Flecken auf heller braunem Grund deutlich erkennbar. — Cervicalhaut vor dem Pronotum mit dunkel pigmentiertem Rand; die beiden mittleren Borstenfelder auf dunklerem Untergrund. Pronotum selbst mit für diese Gruppe charakteristischem Muster. — Anale Muskelansätze auf allen Abdominaltergiten deutlich; auf den vorderen Tergiten in Form eines schräg nach hinten und außen weisenden schmalen Rechtecks, auf den hinteren Segmenten allmählich bis auf zwei kleine dunkle Punkte reduziert. Vorderränder der Tergite dunkel, daher die oralen Muskelansätze nicht immer deutlich zu erkennen. Tergithinteränder ebenfalls dunkel gesäumt. Je nach Stärke der Ausfärbung der Larven sind auf den Segmenten 1 bis 5 hellere Seitenflächen mehr oder weniger deutlich ausgeprägt. Segmente 6, 7 und 8 abgesehen von den dunklen Muskelansätzen meist einfarbig bräunlich getönt; die beiden letzten Segmente heller als die beiden vorhergehenden, so daß die dunkle Zeichnung darauf meist gut zu erkennen ist. — Beine heller als der übrige Körper, manchmal mit mehr oder weniger deutlichen Längsstreifen an beiden Kanten der Femora. Gelenke, Krallen und distales Ende der Tarsen dunkel. — Cerci hell, nur an der Wurzel und an der Spitze etwas getönt.

Beborstung

a) Mundteile: Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des Labrums (Abb. 46 a) 1 + 4 bis 5 (6). — Mandibeln (Abb. 46 b) in zwei deutlichen Gruppen. Äußerer Zahn bei beiden Mandibeln am breitesten. Außenrand beider Mandibeln glatt, ohne Absatz; Innenrand der rechten Mandibel gezähnt. Oberflächen mit feinen bandförmigen Borsten, mit längeren, feinen und spitzen Haaborsten und mit einzelnen Sinneskörpern besetzt. Schuppen nicht vorhanden. — Drittes Glied des Labialpalpus (Abb. 46 d) relativ kurz und rundlich. Am Oralrand des 3. Gliedes zahlreiche mehr oder weniger kräftige spitze Borsten. Auf der Oberseite entlang dem Oralrand ebenfalls kräftige spitze Borsten, die länger sind als die vorigen; ebensolche Borsten

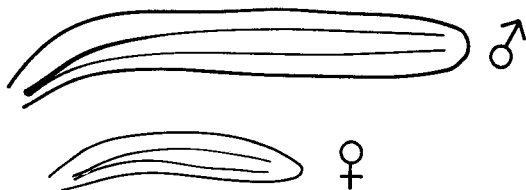


Abb. 45: *B. lapponicus*, Hinterflügel von ♂ und ♀.

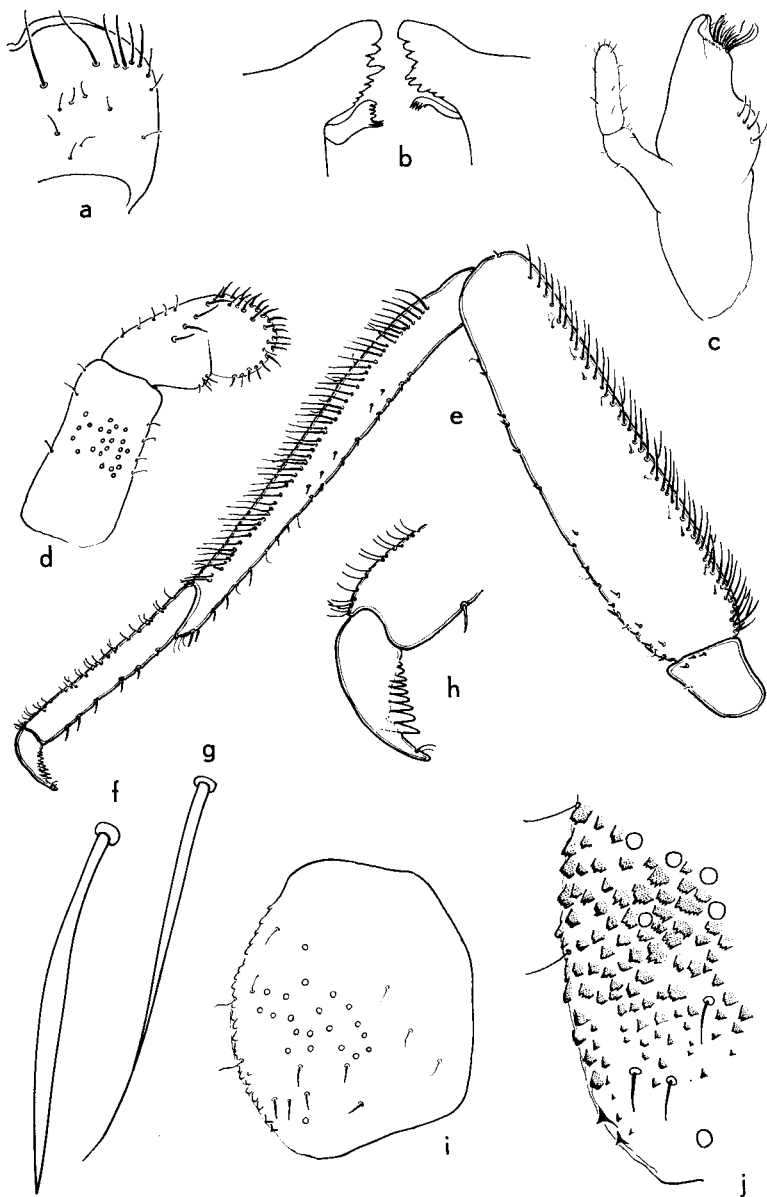


Abb. 46: *B. lapponicus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Maxille, d) Labialpalpus, Oberseite, e) Bein, f) einzelne Borste von der Außenkante des Femur, g) einzelne Borste von der Außenkante der Tibia, h) Tarsalkralle, i) Paraproctplatte, j) Ausschnitt aus dem Endteil des Innenrandes der Paraproctplatte.

auf der Unterseite, wo sie aber zahlreicher auftreten. Lobus am Innenrand des 2. Gliedes nur schwach ausgebildet. Entlang dem Außenrand des 2. Segmentes 3 bis 5 lange Borsten. — Unterseite der Paraglossa am Vorderrand mit drei deutlichen Borstenreihen, von denen die orale auf der Vorderkante liegt und daher meist nur undeutlich zu erkennen ist. — Maxillarpalpus (Abb. 46 c) relativ kurz; er erreicht nicht oder nur knapp die Spitze der Galea-Lacinia.

b) Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum (Abb. 43) liegen beiderseits der Medianen je zwei Borstenfelder, davon die beiden mittleren auf dunklem Untergrund. Pronotum selbst gefeldert skulpturiert, mit kleinen Poren und feinen Borsten. Schuppen fehlen. An den Seiten besonders im hinteren äußeren Bereich zahlreiche Sinneskörper.

c) Tergite (Abb. 47) wie Pronotum deutlich gefeldert und mit kleinen Poren versehen. Tergitoberflächen mit feinen Haarborsten und mit relativ großen Sinneskörpern besetzt; Schuppen fehlen. Tergithinterränder mit einem unregelmäßigen Saum halbrunder Zacken, die auch in zwei oder drei unregelmäßigen Reihen hintereinander liegen können. Blasen- oder schlauchförmige Borsten höchstens vereinzelt.

d) Paraproctplatten (Abb. 46 i u. j) an den Innenrändern nicht in der Weise gezähnt, wie es bei den meisten übrigen *Baetis*-Arten der Fall ist; bei *B. lapponicus* liegen auf der Oberfläche zahlreiche ein- bis mehr-

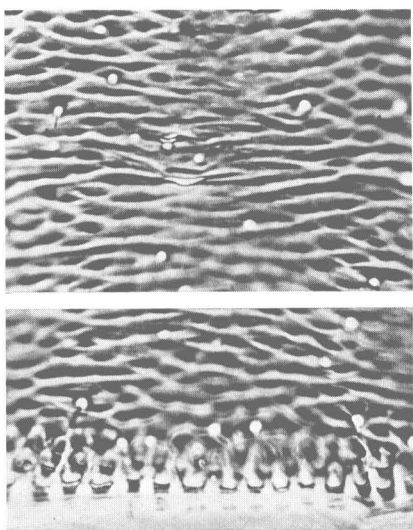


Abb. 47: *B. lapponicus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

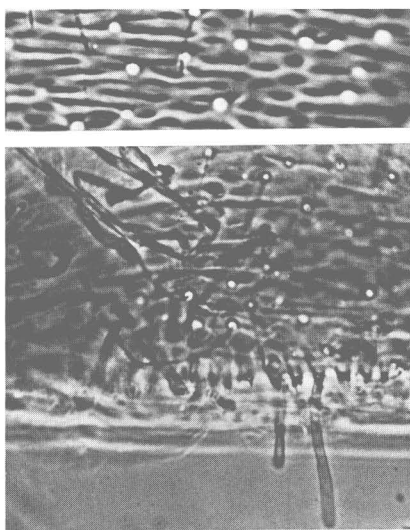


Abb. 48: *B. sinicus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

spitzige schuppenartige Erhebungen (gröberes Chagrin); gegen den Innenrand der Paraproctplatten werden diese Schuppen größer, einige von ihnen überragen den Innenrand, so daß dieser gezähnt erscheint. Oberflächen mit Borsten und zahlreichen relativ großen Sinneskörpern.

e) **K i e m e n** (Abb. 43) oval, fast symmetrisch, am Ende breit abgerundet. Kiemenränder glatt und nur mit vereinzelt feinen Borsten versehen; Oberflächen mit zahlreichen Sinneskörpern.

f) **B e i n e** (Abb. 46 e): Außenkante des Femur mit einer sehr regelmäßigen, einfachen Reihe dicht nebeneinanderstehender starker und spitzer, im mittleren Bereich etwas erweiterter Borsten (Abb. 46 f), dazwischen höchstens vereinzelt kleine kräftige spitze Borsten sowie feine Haarborsten. Innenkante mit nur wenigen kurzen, spitzen, kräftigen Borsten unterschiedlicher Größe. Oberfläche mit feinen Haarborsten und zahlreichen, ungleichmäßig verteilten Sinneskörpern. Schuppen fehlen. — Bei der Tibia verläuft parallel zur Außenkante ebenfalls eine einfache Reihe dicht und gleichmäßig angeordneter langer, feiner Borsten. Diese Borsten laufen in ihrem letzten Drittel in einen feinen Faden aus (Abb. 46 g). Innenkante der Tibia mit mehreren kräftigen spitzen Borsten unterschiedlicher Länge. Oberfläche mit feinen Haarborsten und mit vereinzelt dicken, stumpfen Borsten, die kaum länger als breit sind. — Außenkante des Tarsus nur mit einzelnen feinen Haarborsten, Innenkante mit mehreren kräftigen spitzen Borsten, die länger sind als bei der Tibia. Oberfläche ähnlich Tibia. — **Tarsalkrallen** (Abb. 46 h) vor der Spitze mit zwei feinen, nach vorn gebogenen Borsten, welche die Krallenspitze nicht erreichen (diese feinen Borsten fehlen den Tarsalkrallen bei *B. sinaicus*).

Geographische Verbreitung, Biologie und Ökologie

Bei *B. lapponicus* scheint es sich um eine rein nordische Art zu handeln, die in Nordeuropa, bis in den europäischen Teil der UdSSR hinein, verbreitet ist.

In Schweden fand BENGSSON (1912) „Sämtliche Entwicklungsstadien von *B. lapponicus* im Fluß Abisko (Abisko-älven) in Torne Lappmark im August, die jüngere Larve am Joeström in Ume Lappmark im Juli.“ — TIENSUU (1939) meldet mehrere Fundorte für Finnland. — THIENEMANN sammelte (nach ULMER 1943, S. 347) bei Abisko Larven in Quellbächen (an Moos und Steinen) und im Fluß, Imagines an kleineren Bächen, an Flüssen und auch an mehreren Seen, im Juni und Juli 1936 und 1937. An teilweise denselben und an weiteren Fließgewässern in der Umgebung von Abisko konnte ich im Juli 1968 ebenfalls alle Entwicklungsstadien von *B. lapponicus* sammeln und z. T. Imagines aus Larven aufziehen. — Das Material von P. BRINCK stammt ebenfalls aus größeren Fließgewässern in Lappland; die ♂♂ wurden Mitte Juli 1960 gesammelt. — A. W. STEFFAN sammelte Larven Mitte August 1959 in Gletscherbächen in Lule Lappmark. — ULFSTRAND (1968) sammelte ein größeres Material dieser Art in mehreren Jahren, vor allem im August, bei Ammanäs (Zentral-Lappland). — TSHERNOVA (1964) meldet die Art für den europäischen Teil der U.S.S.R.

9. *Baetis sinaicus* (BOGOESCU), 1931

BOGOESCU 1931, S. 197—202, Fig. 1—8 (sub nom. *Acentrella sinaica*)

GRANDI, M., 1948, S. 62—72 (sub nom. *B. atrebatinus*)

GRANDI, M., 1957, S. 122—123 (sub nom. *B. subatrebatinus*) **Syn. nov.**

GRANDI, M., 1960, S. 155—158, 357—360 (sub nom. *B. pseudatrebatinus*)³

Material

1 ♂ und 2 aus Larven aufgezogene ♀♀ aus der Coll. SOWA (östliche Beskiden); 3 ♂♂ und 7 Larven aus der Coll. SOWA (Tatrabähe); 3 Larven aus der Coll. TABACARU (Rumänien); 5 Larven aus der Coll. GRANDI (Italien).

Wie das Studium des vorliegenden Materials zeigte, ist die Art *B. subatrebatinus* GRANDI identisch mit *B. sinaicus* BOGOESCU. Der Name *B. subatrebatinus* wird daher für ungültig erklärt.

Imago ♂

Körpergröße: ca. 4 bis 6 mm; Länge der Cerci ca. 10 bis 11 mm.

Turbanaugen: Oberfläche orangefarben, Schaft gelblich.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkelbraun. Abdominaltergite II bis VI hell bräunlich durchscheinend, Segmente VII bis X bräunlich. Auf den Tergiten I bis VII (VIII) liegt hinter der Mitte ein deutlicher dunkelbrauner Querstrich. — Beine bräunlich weiß, Femora des 1. Beinpaars etwas dunkler. — Flügel durchsichtig. Vorderflügel mit weißen Adern, nur Subcosta und Radius bräunlich. Hinterflügel (Abb. 49 h) klein und schmal, 5 bis 5½mal so lang wie breit, ohne processus costalis, am Ende abgerundet und mit zwei ungefähr parallel verlaufenden Längsadern. — Cerci grauweiß.

Gonopoden (Abb. 42 b) grauweiß. Basalglieder braun mit hellen Flecken am Innenrand. Hinterrand des 9. Sternits stärker sclerotisiert, zwischen den Basalgliedern etwas vorgezogen und in der Mitte eingebuchtet (ähnlich *B. lapponicus*, aber weniger deutlich).

Imago ♀ (Abb. 49 i) und Subimagines beider Geschlechter sind (wie bei *B. lapponicus*) an der für diese Gruppe charakteristischen Form und Größe der Hinterflügel zu erkennen.

Larve

Länge der ausgewachsenen Larve 5,5 bis 6,0 mm; Länge der Cerci 6,0 bis 6,5 mm. Terminalfilament bis auf wenige Glieder (ca. 5 bis 6) reduziert.

Musterung (Abb. 44) der *B. sinaicus*-Larve ist der von *B. lapponicus* sehr ähnlich. Im ganzen ist die *B. sinaicus*-Larve in der Grundfärbung heller,

³ Wie Frau Prof. M. GRANDI mir mitteilte (in litt. 8. 5. 1962) wurde in der Fauna d'Italia (1960) der Name *B. pseudatrebatinus* irrtümlich gebraucht, es müßte dort heißen: *B. subatrebatinus*.

die Zeichnung dunkler, so daß ein größerer Kontrast entsteht. — Die dunklen Muskelansätze auf der Kopf kapsel rechts und links der Medianen liegen auf hellem Untergrund. — Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum verläuft ein schmaler dunkler Streifen; die beiden mittleren Borstenfelder liegen auf dunklem Untergrund. Muskelansätze auf dem Pronotum in der für diese Gruppe charakteristischen Form. — Auf den Tergiten treten der dunkle Vordergrund, der breitere dunkle Hinterrand sowie die dunklen Muskelansätze auf fast weißem Untergrund deutlich hervor. Die Muskelansätze auf den Tergiten 2 bis 6 sind bei der *B. sinaicus*-Larve kürzer und breiter als bei der *B. lapponicus*-Larve. — Beine hell, Femora manchmal mit dunklen Längsstreifen; Tarsen am Apex sowie Tarsalkrallen braun. — Cerci weißlich bis gelblich-braun. — Kiemen weißlich.

Beborstung

a) Mundteile: Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des Labrums wie bei *B. lapponicus* (Abb. 46 a) 1 + 5 bis 8. — Schneidezähne der Mandibeln (Abb. 49 a) ungefähr gleichmäßig groß, nur der vorderste etwas länger und breiter als die übrigen. Außenkanten der Mandibeln glatt, ohne Absatz. Rechte Mandibel am Innenrand gezähnt. Linke Protheca mit 4 bis 5 kurzen, dicken und stumpfen Zähnen und mit 3 bis 4 längeren spitzen Zähnen. Mandibeloberflächen mit bandförmigen Borsten; Sinneskörper nur vereinzelt. — Labialpalpus (Abb. 49 b u. c) im ganzen noch etwas gedrungener als bei *B. lapponicus*, zweites Glied kaum länger als drittes. Innerer Apicallobus des zweiten Gliedes nur schwach ausgebildet; entlang dem Außenrand des zweiten Gliedes 3 bis 5 längere Sinnesborsten. Vorderrand des 3. Gliedes mit kräftigen breiten Borsten. Oberseite des 3. Gliedes entlang dem Oralrand mit mehreren längeren, spitzen Borsten; Unterseite auf der ganzen Fläche mit 10 bis 20 kräftigen Borsten, die kürzer und breiter sind als die auf der Oberseite. — Unterseite der Paraglossa (Abb. 49 d) am Vorderrand mit 3 Borstenreihen, von denen die auf der oralen Kante liegende nicht immer deutlich zu erkennen ist. — Maxillarpalpus ähnlich wie bei *B. lapponicus*, die Spitze der Galea-Lacinia kaum oder nicht erreichend. An der Spitze der Maxille wie bei allen *Baetis*-Arten 4 starke Zähne (nicht nur 2, wie früher angegeben [BOGOESCU 1931, MÜLLER-LIEBENAU 1965]).

b) Oberfläche des Pronotums gefeldert und mit kleinen Poren versehen. Außerdem mit zarthäutigen, blasen- bis schlauchförmigen Borsten. Diese schlauchförmigen Borsten sind für die Larven von *B. sinaicus* typische Gebilde, die sich außer auf dem Pronotum auch an anderen Stellen der Körperoberfläche finden (Tergite, Abb. 48, Beine, Oberfläche der Turbanaugenanlagen bei männlichen Larven). Sie entspringen einer Basis, die etwa so groß ist wie die Basis der feinen Borsten. Unmittelbar nach ihrem Aus-

tritt aus der Sinnespore sind sie stark aufgebläht, ungefähr 2- bis $2\frac{1}{2}$ mal so breit wie die Austrittsstelle und ungefähr 2- bis 3mal so lang wie breit. Sie können aber auch blasenförmig sein, am Ende breit abgestumpft, oder mehr oder weniger spitz zulaufen. (Die bei den Larven der anderen *Baetis*-Arten als schuppenförmige Borsten bezeichneten Gebilde unterscheiden sich von diesen schlauchförmigen Borsten durch ihre stets halbmondförmig erscheinenden

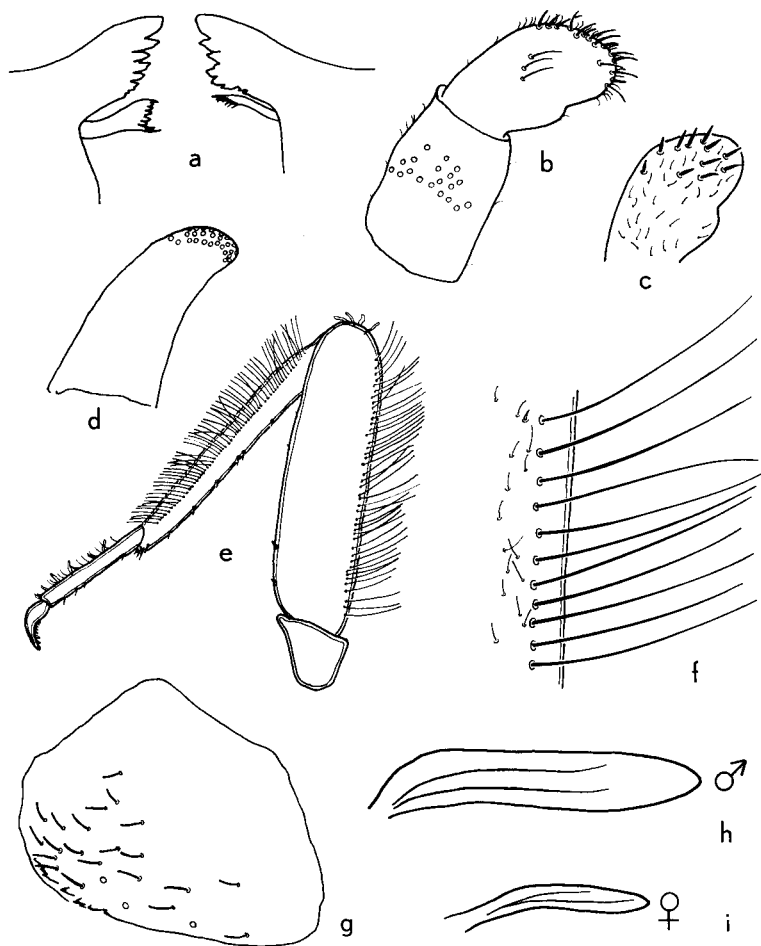


Abb. 49: *B. sinaicus*, Larve: a) Mandibeln, b) Labialpalpus Oberseite, c) Labialpalpus Unterseite, d) Paraglossa, e) Bein, f) Außenkante Femur, g) Paraproctplatte. — h) Hinterflügel ♂, i) Hinterflügel ♀.

de Basis; solche Schuppen und folglich auch die Schuppenbasen finden sich nicht bei *B. sinaicus*.)

c) Auf den Oberflächen der Tergite (Abb. 48) finden sich neben bandförmigen Borsten auch ebensolche schlauchförmigen Borsten wie auf dem Pronotum, nur sind sie auf den Tergiten meist in lange dünne Schläuche verlängert. Sie finden sich besonders zahlreich im mittleren Bereich der einzelnen Tergite. Bei schwächerer Vergrößerung (ca. 50 x) erkennt man bei den Larven — vor allem auf den mittleren Tergiten — eine Ansammlung kleinster Detritusteilchen, die sich zwischen diesen langen Schlauchborsten angesammelt haben. — Die Tergithinterränder sind durch eine, zwei oder auch drei Reihen sehr spitzer kleiner Zähnen, von denen mehrere auf einer halbrunden Leiste liegen (ähnlich wie bei *B. lapponicus*), unscharf begrenzt. Lange schlauchförmige Borsten finden sich auch auf den anschließenden Intersegmentalhäuten.

d) Paraproctplatten (Abb. 49 g) mit unregelmäßig gezähntem Innenrand. Die ein- bis mehrspitzigen schuppenartigen Erhebungen sind hier weniger stark als bei *B. lapponicus*. Oberfläche mit schmalen bandförmigen Borsten. Sinneskörper nur vereinzelt.

e) Kiemen (Abb. 44) zart und durchscheinend. Im ganzen breiter als bei *B. lapponicus*. Innenrand stärker gewölbt als der fast gerade Außenrand. Kiemenränder nicht gezähnt, nur mit einzelnen feinen Borsten besetzt. Oberflächen mit Sinneskörpern und feinen Borsten.

f) Beine (Abb. 49 e u. f): Außenkanten der Femora mit einem Saum sehr feiner langer Borsten, die bei *B. sinaicus* noch dichter stehen und feiner und länger sind als bei *B. lapponicus* (etwa so lang, wie der Femur breit ist); dazwischen im allgemeinen keine Borsten. An der Innenkante höchstens vereinzelt sehr kleine spitze Borsten; an der apicalen Rundung des Femur schlauchförmige Borsten. — Entlang der Außenkante der Tibien wie bei *B. lapponicus* eine gleichmäßige Reihe sehr feiner langer Borsten, die auch hier noch dichter stehen und noch feiner und länger sind als bei *B. lapponicus* (länger, als die Tibia breit ist). Innenkanten der Tibia mit vereinzelt kleineren und spitzen Borsten. — Tarsen an der Außenkante mit langen Schlauchborsten und mit feinen Haarborsten; an der Innenkante mit einzelnen längeren und kräftigen Borsten (ca. 5 bis 8). Die in Abb. 49 e an der basalen Rundung des Femur angedeuteten Schlauchborsten sind in Wirklichkeit viel zarter und nur bei starker Vergrößerung zu erkennen. — Oberflächen aller drei Beinglieder mit zahlreichen bandförmigen Borsten; kürzere schlauchförmige Borsten höchstens vereinzelt. — Tarsalkrallen (im Gegensatz zu *B. lapponicus*) ohne feine Borsten vor der Spitze.

Geographische Verbreitung

Baetis sinaicus wurde zuerst in Rumänien gefunden (BOGOESCU 1931, Valea Rea, bei Sinaia, später in Ialomicioara bei Moroeni, Bisca Mare bei Comandau). —

GRANDI (1960) meldet für Italien *B. sinaicus* (sub nom. *B. pseudatrebatinus*) für die Provinzen Emilia und Romagna, wo sie ziemlich häufig auftritt. — Aus Polen teilte mir Herr SOWA als Fundorte Bäche der Tatra und der östlichen Beskiden sowie den Raba-Fluß bei Krakau mit (SOWA, unveröffentlicht).

Ökologie und Biologie

Nach BOGOESCU & TABACARU (1957 b) leben die Larven von *B. sinaicus* in Bächen mit starker Fließgeschwindigkeit, wo sie sich unter Steinen oder Holzstücken aufhalten. Durch eine gewisse Abplattung des Körpers sind sie an extrem starke Strömung angepaßt. Sie leben in denselben Biotopen wie *B. alpinus*, *Rhithrogena semicolorata*, *Epeorus assimilis* und *Ecdyonurus lateralis*.

Nach GRANDI (1960) entwickelt die Art nur eine Generation im Jahr. Die Imagines aus der Coll. SOWA wurden an folgenden Tagen gesammelt: Raba-Fluß, ca. 400 m, 29. 4. 1966; Dunajec bei Nowy Targ, ca. 600 m, 19. 5. 1966; östl. Beskiden, ca. 600 m, 10. 7. 1962.

Die *rhodani*-Gruppe

Die *rhodani*-Gruppe umfaßt die beiden Arten *Baetis rhodani* PICTET 1843—1845 und *Baetis gemellus* EATON 1885.

Die Männchen der beiden Vertreter der *rhodani*-Gruppe sind untereinander im Hinblick auf den Bau ihrer Gonopoden weitgehend ähnlich, ihre Unterscheidung ist am ehesten an der Färbung der Turbanaugen möglich. Von den Männchen der übrigen hier behandelten *Baetis*-Arten unterscheiden sie sich durch die besondere Form des 1. Gonopodengliedes sowie durch das meist kurze und nur durch einen geringen Einschnitt vom vorletzten Glied getrennte Endglied (Abb. 50—52).⁴

Die Larven von *B. rhodani* und *B. gemellus* sind gegenüber allen anderen hier berücksichtigten *Baetis*-Larven ausgezeichnet durch das Vorhandensein von auffallend großen, ungefähr spatelförmigen Borsten an mehreren Stellen ihrer Körperoberfläche (Basalglieder der Antennen, Tergite und Tergithinterländer, Beine, Paraproctplatten, z. B. Abb. 58 u. 59). Die *B. rhodani*-Larven besitzen im Gegensatz zu den *B. gemellus*-Larven und den Larven aller anderen hier besprochenen Arten außerdem an den Kiemenrändern kräftige spitze Borsten (Abb. 9).

⁴ Während der Drucklegung des Manuskriptes hatte ich Gelegenheit, ein größeres Material von *Baetis rhodani*- und *B. gemellus*-♂♂ aus der Coll. THIBAUT zu untersuchen. Es zeigte sich, daß bei der außerordentlich großen Ähnlichkeit der Männchen beider Arten eine einwandfreie Bestimmung nicht immer möglich war. Die in der Bestimmungstabelle (S. 30) gegebenen Merkmale können daher nur Anhaltspunkte sein, und es empfiehlt sich, wenn möglich, auch immer Larven-Material mit einzusammeln.

10. *Baetis rhodani* PICTET, 1843—1845

PICTET 1843—1845, S. 248—251, Pl. 36—39 (sub. nom. *Cloe rhodani*)

EATON 1885, S. 162—163, Pl. 64, Fig. 13 (sub. nom. *B. bocagii*)

BENGTTSSON 1912 a, S. 112—113 (sub. nom. *B. wallengreni*)

BENGTTSSON 1912 a, S. 113—114 (sub. nom. *B. pusillus*) **Syn. nov.**

Während *B. rhodani* PICTET bereits von KIMMINS (1960) mit *B. bocagii* und von MÜLLER-LIEBENAU (1965) mit *B. wallengreni* BENGTTSSON 1912 als identisch erklärt werden konnte, zeigte sich bei den neuesten Untersuchungen, daß das von BENGTTSSON im Jahre 1912 als *B. pusillus* beschriebene Männchen ebenfalls synonym *B. rhodani* ist. — Die Art *B. pusillus* BENGTTSSON 1912 ist daher einzuziehen; ihr Name wird hiermit für ungültig erklärt. — Zu der von BENGTTSSON provisorisch als *Baetis* ? *pusillus* gedeuteten Larve (s. MÜLLER-LIEBENAU 1965) vgl. S. 122 bei *B. subalpinus*.

Material

Männchen und Larven aus BENGTTSSONS Sammlung; Larven und daraus aufgezogene Männchen aus der Coll. THIBAUT (Biarritz), weiterhin ein großes Larvenmaterial und z. T. daraus aufgezogene Männchen aus meiner eigenen Sammlung (Eifel und andere deutsche Mittelgebirge); Typus von *B. bocagii* aus dem Britischen Museum, London.

Imago ♂

Körpergröße 5 bis 11 mm; Länge der Cerci 16—18 mm.

Turbanaugen auf der Oberfläche braun, Schaft im ganzen etwas heller, mit mehreren grauweißen und rötlichbraunen Ringen. Übergang von der Facettenwölbung zum Schaft mit einem feinen hellen Ring (dieser und die Ringe am Schaft sind bei *B. gemellus* nicht vorhanden).⁵

Thorax und 1. Abdominalsegment dunkelbraun. Segmente II bis VI (VII) durchscheinend graubraun; die letzten Segmente heller, opak. Unterseite im ganzen heller als Oberseite. — Vorderbeine graubraun, Mittel- und Hinterbeine graugrün, etwas heller als Vorderbeine; Tarsalgelenke dunkler. — Flügel farblos. Adern in der vorderen Hälfte des Vorderflügels bräunlich, die übrigen meist farblos, manchmal auch schwach bräunlich. Hinterflügel mit drei Längsadern. — Cerci grauweiß bis grünlichgrau, an den Gelenken rötlichbraun geringelt, manchmal auch ähnlich dunkel gefärbt wie bei *B. gemellus*-♂♂ und fast ohne erkennbare Ringelung (z. B. in dem Material von Herrn THIBAUT, das *B. rhodani*- und *B. gemellus*-♂♂ vom selben Fundort und -tag enthält).

Gonopoden (Abb. 50 u. 52): Basalglied etwas länger als breit. Erstes Gonopodenglied fast parallelsseitig, jedoch an der Innenseite mehr oder weni-

⁵ Bei *B. rhodani* scheint ähnlich wie bei *B. melanonyx* (s. S. 60) die Form der Turbanaugen variabel zu sein: BENGTTSSON (1912 a) unterscheidet sein *B. pusillus*-♂ vom *B. rhodani*-♂ u. a. durch „die höheren Turbanaugen“.

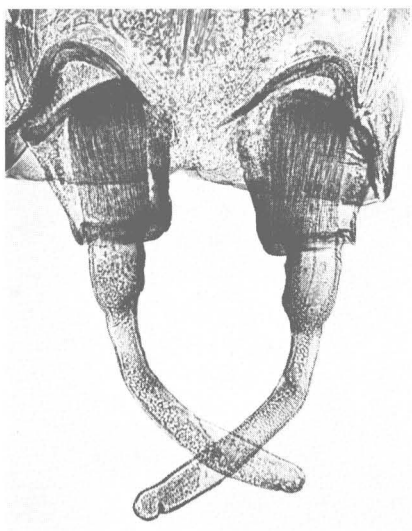


Abb. 50: *B. rhodani* ♂.

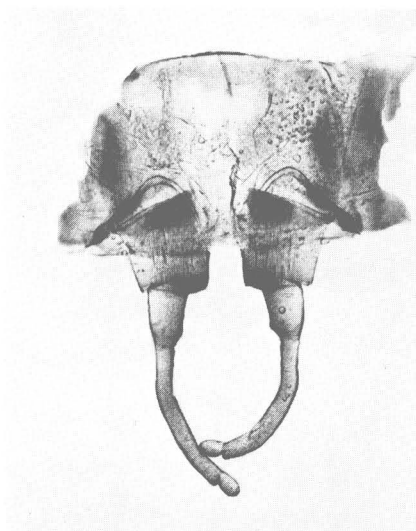


Abb. 51: *B. gemellus* ♂.

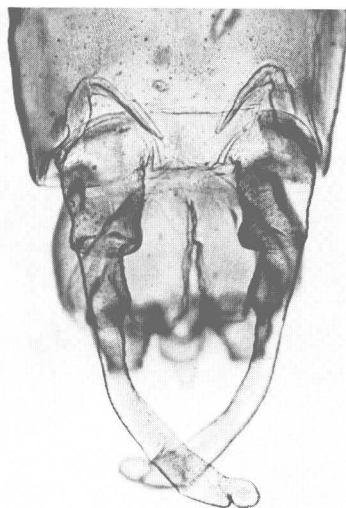


Abb. 52: *B. bocagii* ♂, Typus-Exemplar.

ger eingebuchtet, an der Basis etwa gleich breit wie am Übergang zum 2. Glied; hier mit einem ziemlich gleichmäßig gerundeten Vorsprung (meist weniger kantig als bei *B. gemellus*). Zweites Glied hinter dem ersten Drittel etwas verschmälert und nach innen gebogen, zum Ende hin etwas aufgebläht (mehr als bei *B. gemellus*). Endglied meist sehr kurz, fast kugelförmig, manchmal etwas kürzer, oder auch etwas länger als breit, nur durch einen geringen Einschnitt vom 2. Glied getrennt.

Paraproctplatten am Ende breit abgestumpft oder schwach konvex gerundet, im ganzen etwas länger und schmaler als bei *B. gemellus*.

Subimago-♂ und Subimago-♀ von *B. rhodani* sind an der charakteristischen Figur auf dem Metatergum zu erkennen (Abb. 53).

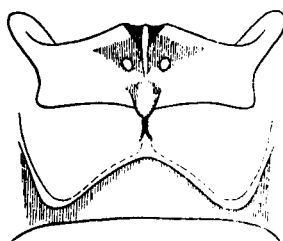


Abb. 53: *B. rhodani*, Metatergum von Subimago-♂ und -♀; aus KIMMINS 1954.

Larve

Länge der ausgewachsenen Larven 5,5—11 mm, Länge der Cerci etwa $\frac{3}{4}$ Körperlänge, Terminalfilament um etwa $\frac{1}{4}$ kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 54 u. 56): Die Musterung der *B. rhodani*-Larven ist in ihrer Intensität im Verhältnis zu anderen *Baetis*-Arten besonders variabel. In einer Population finden sich oft Tiere mit typisch ausgeprägter Musterung ebenso wie fast eintönig braun gefärbte Exemplare und alle Übergänge. Schlüpfreife Larven sind oft ganz dunkelbraun und dann fast ohne jegliche Musterung, lediglich die Muskelansätze auf den Tergiten heben sich hell heraus, dann oft deutlicher als bei helleren Individuen.

Gut ausgefärbte, kontrastreiche Larven zeigen auf dem Pronotum ein typisches Muster, das meist auch bei weniger gut ausgefärbten Individuen zu erkennen ist. — Cervicalhaut vor dem Pronotum mit einem durchgehenden dunklen Streifen, die beiden mittleren Borstenfelder auf dunkel geflecktem Untergrund (die dunkle Fleckung ist auf den Photos nicht immer deutlich zu erkennen). — Auf der Dorsalseite des Abdomens auf dem 2.—8. Segment (ähnlich wie bei *B. vernus* und *B. subalpinus*) jederseits der Mitte ein großer heller rundlicher Fleck auf dunklem Grund, die helleren Seitenteile auf den vorderen Tergiten größer als auf den hinteren. Tergite 5 und 6 meist heller als die übrigen; Tergite 9 und 10 meist ohne Musterung, oft hell, meistens aber mehr oder weniger dunkel gefärbt. — Beine hell bräunlich, letztes Drittel des Tarsus sowie Tarsalkrallen braun. — Caudal-

filamente (Abb. 56) an der Wurzel hell bräunlich, zur Mitte hin dunkler werdend, kurz hinter der Mitte mit einem breiten hellen Ring, an der Spitze dunkler.

Beborstung

a) **Antennen** (Abb. 57 c): Scapus auf der Oberseite mit einer wechselnden Anzahl (ca. 4—11) spatelförmiger, stumpfer (Abb. 57 d) (bei *B. gemellus* spitzerer) Borsten in einer unregelmäßigen Reihe vor dem distalen Rand oder über eine größere Fläche näher dem Innenrand verteilt. Pedicellus ebenfalls mit mehreren solchen Borsten über eine größere Fläche verteilt, außerdem mit einzelnen kräftigen spitzen Borsten.

b) **Mundteile**: Labrum (Abb. 57 a) entlang dem Vorderrand mit 1 + ca. 7 bis 12 Borsten. — Mandibeln (Abb. 57 b) mit zwei deutlichen Zahngruppen; vorderster Zahn am breitesten und am längsten. Bei der Protheca der linken Mandibel folgen auf einen langen spitzen Zahn 3 bis 5 kurze kräftige Zähne, von denen der obere oft länger und dicker ist als die

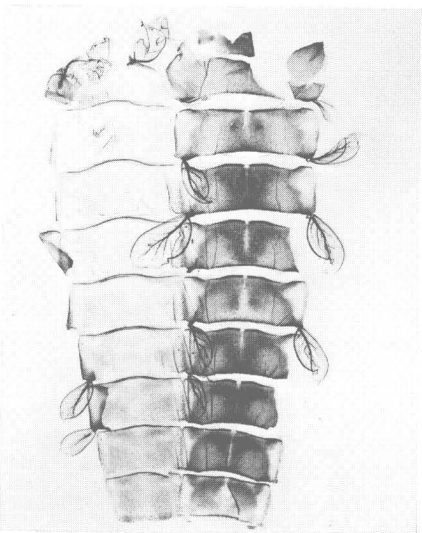
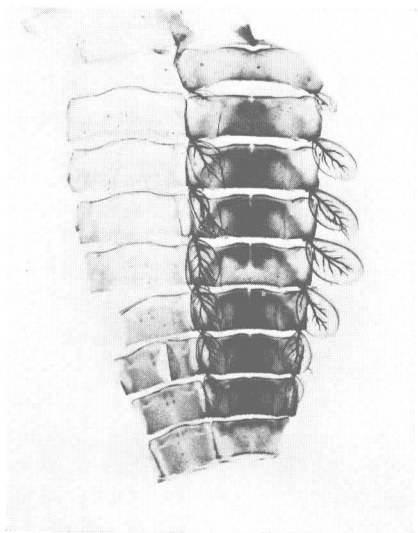
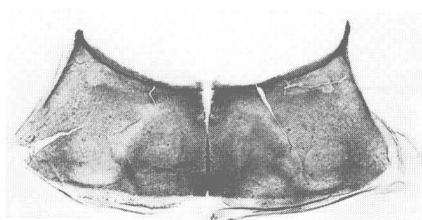
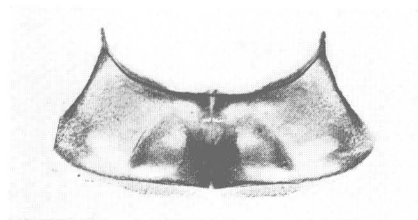


Abb. 54: *B. rhodani*, Larvenexuvie.

Abb. 55: *B. gemellus*, Larvenexuvie.

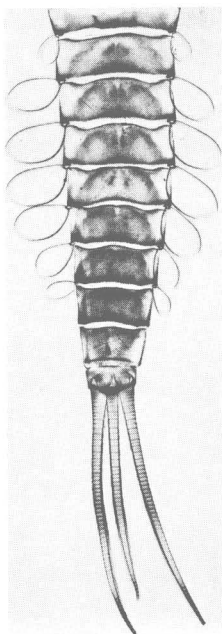


Abb. 56: *B. rhodani*, Larvenexuvie.

übrigen; dahinter ca. 3 weitere lange spitze Zähne. Oberflächen der Mandibeln mit normal langen Haarborsten und mit Sinneskörpern. (Haarborsten bei *B. gemellus* länger und feiner). — Maxillarpalpus so lang wie oder ein wenig länger als Galea-Lacinia, am Ende des zweiten Gliedes in einen kleinen Vorsprung ausgezogen, auf dem ein kleiner Dorn steht (Abb. 57 g). — Letztes Glied des Labialpalpus (Abb. 57 e u. f) am Vorderrand mit einigen kräftigen spitzen Borsten; auf der Oberseite entlang dem Vorderrand mit ca. 10 etwas längeren und feineren Borsten; auf der ganzen Unterseite ca. 18 etwas kräftigere Borsten als auf der Oberseite, dazwischen feine Haarborsten. Innerer Apicallobus am 2. Glied nur mäßig stark ausgebildet, etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der Basis des 3. Gliedes. Seitlich auf dem 2. Glied ca. 5 bis 6 Sinnesborsten. — Paraglossa (Abb. 57 h) an der Spitze etwas verschmälert, Unterseite mit drei deutlichen und regelmäßigen Borstenreihen. — Unterseite der Glossa mit 1 oder 2 langen Borsten im apicalen Teil und weiteren, kürzeren Borsten im basalen Teil.

c) Oberflächen der Tergite (Abb. 58) mit zahlreichen feinen Haarborsten, kegelförmigen Schuppen, Schuppenbasen, und außerdem mit spatelförmigen stumpfen Borsten. An den Tergithinterrändern ebensolche kräftigen Borsten in unregelmäßiger Reihe. Diese spatelförmigen Borsten an den Tergithinterrändern stehen bei *B. rhodani* im allgemeinen etwas dichter als bei *B. gemellus*. Bei den ersten 4 bis 6 Tergiten finden sich nur solche Borsten

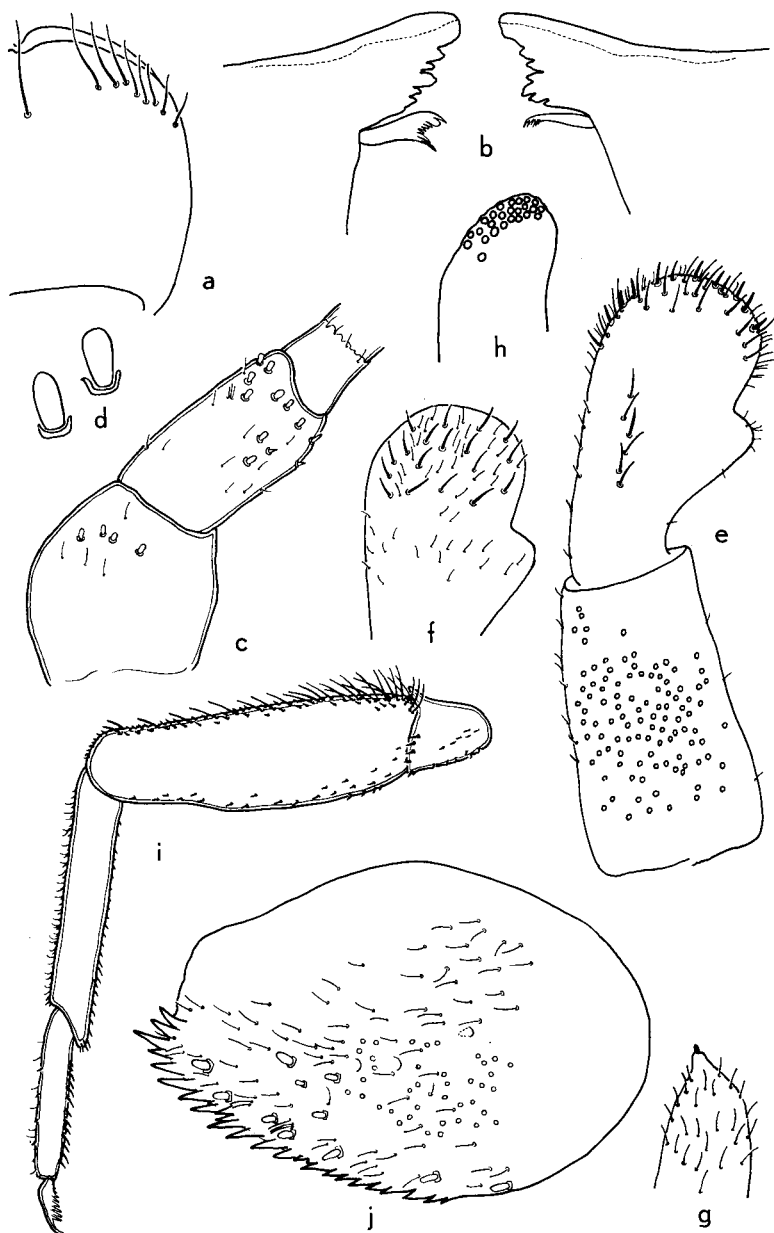


Abb. 57: *B. rhodani*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Basalglieder einer Antenne, d) einzelne Borsten von den Basalgliedern der Antennen, e) Labialpalpus Oberseite, f) Labialpalpus Unterseite, g) Spitze des Maxillarpalpus, h) Spitze der Paraglossa, i) Bein, j) Paraproctplatte.

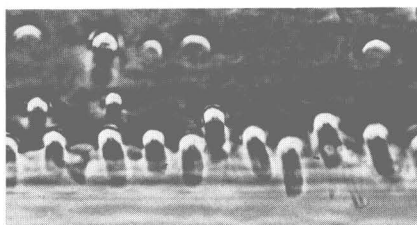
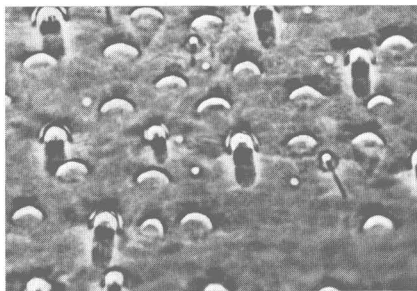


Abb. 58: *B. rhodani*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

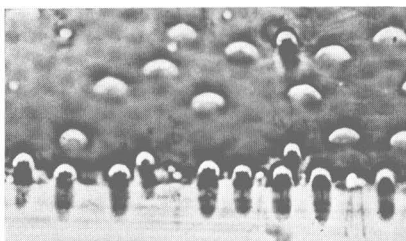
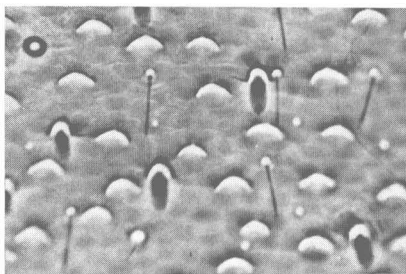


Abb. 59: *B. gemellus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

am Tergithinterrand, bei den folgenden treten einzelne Zacken auf, diese nehmen bei den letzten Tergiten an Zahl weiter zu, so daß am 9. und 10. Segment die Anzahl der Zacken diejenige der spatelförmigen Borsten übertrifft.

d) Paraproctplatten (Abb. 57 j) am Innenrand mit spitzen Zacken; Oberflächen mit zahlreichen feinen Haaborsten und Sinneskörpern sowie einigen kegelförmigen Schuppen; entlang dem Innenrand einige spatelförmige Borsten.

e) Kiemen (Abb. 54 u. 56) oval, am Außenrand schwach eingebuchtet, Oberflächen mit feinen Haaborsten und entlang dem Außenrand mit einigen Schuppen und Schuppenbasen. Die Kiemenränder sind nicht gezähnt, aber im Gegensatz zu den Kiemen der *B. gemellus*-Larven am Außenrand mit mehreren kräftigen spitzen Borsten versehen (Abb. 9), dazwischen finden sich feine Haaborsten. Das Vorkommen dieser starken Borsten an den Kiemenrändern ist eine Ausnahme bei den Larven aller hier behandelten *Baetis*-Arten; es ermöglicht somit eine schnelle und eindeutige Bestimmung der *B. rhodani*-Larven. — Die Tracheenaderung der Kiemen ist manchmal sehr deutlich ausgeprägt, manchmal nicht zu erkennen (Abb. 54 und 56).

f) Beine (Abb. 57 i): Außenkante der Femora mit zahlreichen langen, meist fein zugespitzten, manchmal auch mehr oder weniger stumpfen Borsten, die hier etwas kürzer und stumpfer sind als bei *B. gemellus*. Dazwischen kleinere, kräftige spitze Borsten; etwas von der Außenkante abgesetzt spatelförmige Borsten in unregelmäßiger Reihe. Innenkante mit unterschiedlich

großen, kräftigen und spitzen Borsten, und etwas eingerückt mit spatelförmigen Borsten, die hier alle etwas dichter stehen als bei *B. gemellus*. — Außen- und Innenkanten von Tibien und Tarsen ebenfalls mit kurzen spitzen Borsten. Oberflächen aller drei Beinglieder dicht mit feinen Borsten, spatelförmigen Borsten und Schuppen besetzt.

Alle drei *Caudalfilamente* sind an ihrer Wurzel gleichmäßig breit (bei *B. gemellus* ist der Querschnitt des Terminalfilamentes ein wenig geringer als derjenige der Cerci).

Geographische Verbreitung

B. rhodani ist eine westpaläarktische Art und von Skandinavien bis an das Mittelmeer, einschließlich Corsica verbreitet; sie wird außerdem für Madeira gemeldet (BRINCK & SCHERER, 1961). Bei EATON's Angabe „Gran Canaria“ (1885, S. 162) handelt es sich vermutlich um eine Verwechslung mit einer neuen Art, deren Männchen dem *B. rhodani*-♂ außerordentlich ähnlich ist, deren Larven sich jedoch von der *B. rhodani*-Larve deutlich unterscheiden (MÜLLER-LIEBENAU, in Vorbereitung). — Als einziges Gebiet, wo *B. rhodani* mit Sicherheit fehlt, nennt ILLIES in der Limnofauna Europaea (1967) Island.

Ökologie und Biologie

Die Larven von *B. rhodani* leben in fast allen Arten fließender Gewässer. An die Wasserqualität der von ihnen bewohnten Biotope scheinen sie keine großen Ansprüche zu stellen. ZELINKA & MARVAN (1961) fanden die Larven vom beta-oligosaprobien bis zum alpha-mesosaprobien Bereich. — Die Larven halten sich sowohl unter Steinen wie in flutender Vegetation in langsamer und schneller fließenden Gewässern auf. Die Art entwickelt zwei Generationen im Jahr (vgl. LANDA 1968), deren Individuen auffallende Größenunterschiede zeigen können. Die Imagines fliegen in Mitteleuropa je nach Höhenlage ihrer Wohngewässer an milden sonnigen Tagen schon im Januar—Februar und bis in den November und Dezember hinein. — LARSEN (1968) beobachtete in West-Norwegen (Sogn und Fjordane) eine Flugzeit von April bis Anfang November. — THIBAUT zog Männchen aus schlüpfreifen Larven auf, die er am 18. Januar 1966 sammelte.

11. *Baetis gemellus* EATON, 1885

EATON 1885, S. 163—164, Pl. 64, Fig. 14

KIMMINS 1960, S. 288, Fig. 26 (Synonymisierung mit *B. rhodani*)

Die von EATON 1885 beschriebene Art *Baetis gemellus* wurde von KIMMINS (1960) nach den Merkmalen der männlichen Imago und in Unkenntnis der bis dahin nicht beschriebenen *B. gemellus*-Larve mit *Baetis rhodani* PICTET identifiziert und als synonym mit dieser Art erklärt. Inzwischen ist es jedoch Herrn THIBAUT (Biarritz) gelungen, *Baetis*-Männchen aus Larven aufzuziehen, die in vielen, bisher nur von *B. rhodani*-Larven bekannten Merkmalen mit dieser übereinstimmen, sich aber trotzdem gut von *B. rhodani*-

Larven unterscheiden lassen. Ein Vergleich von solchen Männchen mit dem Typenmaterial im Britischen Museum, London, durch Herrn KIMMINS sowie mit italienischem Material durch Frau Prof. GRANDI bestätigt, daß es sich bei den von Herrn THIBAUT gesammelten Tieren um *B. gemellus* handelt.

Die durch KIMMINS (1960) vorgenommene Synonymisierung von *B. gemellus* EATON mit *B. rhodani* PICTET muß daher wieder aufgehoben und *B. gemellus* als gültige Art angesehen werden.

Bei der vorliegenden Revision zeigte es sich ferner, daß die von BOGOESCU & TABACARU (1957) als *B. tenax* ? beschriebene Larve der Art *B. gemellus* EATON angehört.

Material

9 aus Larven aufgezogene ♂♂ mit Subimaginalhäuten und Larvenexuvien aus der Coll. THIBAUT; 9 Larven aus der Coll. TABACARU (Rumänien, sub nom. *B. tenax* ?).

Imago ♂

Körperlänge 6 bis 8,6 mm; Länge der Cerci 13 bis 25 mm.

Turbanaugen orange- bis rostrot oder bräunlich (der bei *B. rhodani* vorhandene helle Ring am Rande der Facettenwölbung sowie die Ringelung des Schaftes fehlen bei *B. gemellus*). Schaft ähnlich wie die Oberfläche gefärbt.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkel kastanienbraun. Segmente II bis VI durchscheinend rötlichbraun oder gelbbraun, Segmenthinterränder manchmal etwas dunkler. Oberseite etwas dunkler als Unterseite. Segmente VII bis X dunkel gelbbraun. — Vorderbeine graubraun, Tibien dunkler als Femora und Tarsen. Femora der Mittel- und Hinterbeine weißlich olivfarben und etwas graubraun getönt; Tibien und Tarsen etwas dunkler bräunlich mit noch dunkleren Gelenken. — Flügel farblos, die stärkeren Adern rauchgrau. Hinterflügel mit 3 Längsadern. — Cerci dunkel rauchgrau, manchmal mit dunkleren Gelenken, zur Spitze hin heller werdend.

Gonopoden (Abb. 51) rauchgrau oder rauchbraun, distale Hälfte des zweiten und dritten Gliedes an den Innenseiten heller. Basalglieder am inneren Apicalrand höchstens mit einer ganz schwachen Verwölbung. 1. Gonopodenglied apicalwärts nur wenig verschmälert, vor dem Übergang zum 2. Glied plötzlich verschmälert und oft mit einer kleinen Ecke. Zweites Glied ungefähr gleichbreit (apicalwärts nicht oder nur unbedeutend aufgebläht), hinter dem ersten Drittel nach innen gebogen. Endglied etwas länger als breit und durch einen deutlichen, aber nur kurzen Einschnitt am Außenrand von zweitem getrennt.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 6,5 bis 8,5 mm; Cerci ungefähr so lang wie Abdomen, Terminalfilament etwa $\frac{1}{3}$ kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 55): Die Musterung der *B. gemellus*-Larven ist im ganzen der von *B. rhodani*-Larven sehr ähnlich. Das bei *B. rhodani*-Larven auf dem Pronotum im allgemeinen sehr deutlich ausgebildete Muster ist in ganz ähnlicher Weise auch bei *B. gemellus*-Larven, vor allem bei noch nicht voll ausgefärbten Individuen, zu erkennen (auf Abb. 55, die von der Exuvie eines geschlüpften Tieres gemacht wurde, nicht ganz so deutlich). Der dunkle Streifen auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum nimmt von den Seiten her zur Mitte hin an Breite ab und fehlt in der Mitte manchmal ganz. Die beiden mittleren Borstenfelder auf der Cervicalhaut liegen nicht — wie bei *B. rhodani* — auf dunklem Untergrund. Die dunklen Anteile im mittleren Bereich der Tergite 3 bis 8 verschmälern sich caudalwärts keilförmig. Ein heller Medialstreifen auf fast allen Tergiten ist hier stärker ausgebildet als bei *B. rhodani*. — Die Beine sind gleichmäßig hellbraun, nur die Femora zeigen in ihrem mittleren Teil einen schwach dunklen Bereich. — **Caudalfilamente** ebenfalls fast gleichmäßig bräunlich, zur Spitze hin etwas heller werdend.

Beborstung

a) **Antennen** (Abb. 60 b): Oberseite des Scapus näher dem distalen Innenrand mit einer Gruppe von ca. 3—5 (oder mehr) kräftigen, mehr oder weniger abgestumpften bis spitzen Borsten (Abb. 60 c) (bei *B. rhodani* stumpf, spatelförmig); Oberseite des Pedicellus am Vorderrand mit einer unregelmäßigen Reihe von ca. 6—9 kräftigen, meist spitzen Borsten (bei *B. rhodani* kürzer und breiter abgestumpft). Beide Antennenglieder außerdem mit feinen Haaborsten, vereinzelten Schuppen und Schuppenbasen.

b) **Mundteile**: Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des Labrums (Abb. 60 a) 1 + ca. 7 bis 10 in unregelmäßiger Reihe. — **Mandibeln** ganz ähnlich denen von *B. rhodani* (vgl. daher Abb. 57 b). Die Haaborsten auf der Oberfläche der Mandibeln sind länger und feiner als die entsprechenden Borsten bei *B. rhodani*. — **Maxillarpalpus**, **Labialpalpus**, **Paraglossa** und **Glossa** sind so gut wie nicht zu unterscheiden von denjenigen der *B. rhodani*-Larve, vgl. daher die Abb. 57 e, f, g u. h.

c) **Pronotum** (Abb. 55) wie bei *B. rhodani* mit lang vorgezogenen Vorderecken, an denen durchschnittlich 6 bis 9 kräftige, spitz auslaufende Borsten stehen (bei *B. rhodani* breit abgestumpft). Auf der übrigen Oberfläche zahlreiche feine Haaborsten, kegelförmige Schuppen und Schuppenbasen.

d) **Oberfläche der Tergite** (Abb. 59) derjenigen von *B. rhodani* weitgehend ähnlich: mit zahlreichen feinen Haaborsten, Schuppen und Schuppenbasen und außerdem mit kräftigen Borsten, die hier im allgemeinen am Apex weniger breit sind als bei *B. rhodani*. An den Tergithinterrändern ebensolche Borsten in unregelmäßiger Reihe; darüber hinaus bei den vor-

deren Segmenten keine, bei den hinteren (ab ca. 5) Segmenten einige spitz-dreieckige Zacken, die vom ca. 5. bis 9. Segment an Zahl und Größe zunehmen.

e) *Paraproctplatten* (Abb. 60 d) am Innenrand mit spitzen Zacken; Oberflächen mit zahlreichen feinen Haaborsten und Sinneskörpern sowie einigen Schuppen und Schuppenbasen, und entlang dem Innenrand mit einigen kräftigen Borsten.

f) *Kiemen* (Abb. 55) langoval, am Außenrand schwach eingebuchtet. Oberflächen mit feinen Haaborsten und entlang dem Außenrand mit einigen Schuppen und Schuppenbasen. Kiemenränder ohne kräftige Borsten (lediglich eine Kieme von allen untersuchten *B. gemellus*-Larven trug eine einzelne kräftige Borste am Außenrand).

g) *Beine* (Abb. 60 e) weitgehend ähnlich denen der *B. rhodani*-Larve. Außenkante der Femora mit zahlreichen langen, meist fein zugespitzten, manchmal auch mehr oder weniger stumpfen Borsten, die hier etwas feiner und länger sind als bei *B. rhodani*; dazwischen kleinere, kräftige spitze Borsten. Etwas abgesetzt von der Außenkante kräftige Borsten in unregelmäßiger Reihe. Innenkante mit unterschiedlich großen, kräftigen und spitzen Borsten, und etwas eingerückt mit kräftigen Borsten, die hier alle etwas weniger zahlreich sind als bei *B. rhodani*-Larven. — Außen- und Innenkanten von Tibien und Tarsen ebenfalls mit kurzen spitzen Borsten. Oberflächen aller drei Beinglieder dicht mit feinen Borsten, Schuppen und Schuppenbasen und mit kräftigen Borsten.

Der Querschnitt des *Terminalfilamentes* ist bei *B. gemellus* ein wenig geringer als derjenige der Cerci.

Geographische Verbreitung

Da die Larve der *B. gemellus* bisher unbekannt war, die Männchen dieser Art mit den *B. rhodani*-♂♂ sehr große Ähnlichkeit haben und daher nach älteren Beschreibungen nur schwer auseinanderzuhalten sind, bedürfen manche frühere Fundmeldungen für *B. gemellus*-♂♂ der Nachprüfung (z. B. LESTAGE 1924, Finnland; TIENSUU 1935, am Ladogasee).⁶

EATON, der 1885 die Art *B. gemellus* beschrieb, meldet Funde in Italien (Westalpen, Pistojesse-Appenin) sowie aus der Schweiz. ULMER (1929) nennt als Fundorte Wasserfälle in der Schweiz und in Niederösterreich, aber auch Lohr am Main. Ähnliche Angaben finden sich bei SCHOENEMUND (1930), der

⁶ Bei der von STEINMANN (1907, S. 55) beschriebenen und abgebildeten Larve sub. nom. *B. gemellus* handelt es sich vermutlich um eine *B. alpinus*-Larve, jedenfalls sicher nicht um *B. gemellus*, und bei der von M. GRANDI (1960, S. 365—367) sub. nom. *B. gemellus* beschriebenen und abgebildeten Larve bestimmt um *B. alpinus*, wie an Larvenmaterial aus der Coll. GRANDI festgestellt werden konnte. — Bei der von ZELINKA (1951 und 1960) und von ZELINKA & MARVAN (1961) für das Morava-Flußgebiet gemeldeten *B. gemellus* handelt es sich ebenfalls um *B. alpinus* (vgl. Fußnote S. 56).

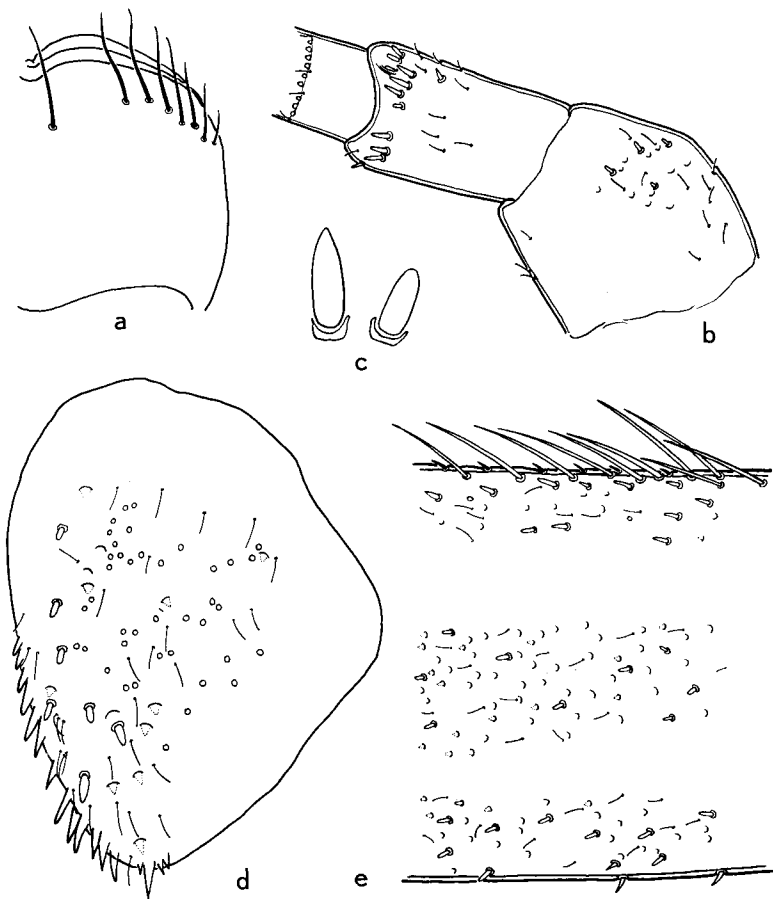


Abb. 60: *B. gemellus*, Larve: a) Labrum, b) Basalglieder einer Antenne, c) einzelne Borsten von den Basalgliedern der Antennen, d) Paraproctplatte, e) Ausschnitt aus dem Femur.

die Art außerdem in Krummhübel im Riesengebirge fand. Diese Verbreitungsangabe für die östlichen Mittelgebirge steht im Einklang mit den Fundmeldungen von Larven (sub. nom. *B. tenax*?) bei BOGOESCU & TABACARU 1957. Für den europäischen Teil der U S S R meldet T S H E R N O V A (1954) *B. gemellus*. — GRANDI (1960) führt außer den von EATON genannten Fundorten für Italien noch die folgenden an: Lombardei, Emilia, Abruzzien, Campania, Calabrien, Sizilien. — Für Frankreich gelten außer den neuesten Fundorten in den Niederen Pyrenäen (leg. THIBAUT) die von BERTRAND & VERRIER (1949 und 1950) gemeldeten, ebenfalls aus den Pyrenäen, wo *B. gemellus* in Höhenlagen zwischen 180 m und 2000 m vorkommt, und Corsica (GRANDI, 1960). — Fundorte in Spanien (Spanische Pyrenäen) finden sich bei BERTRAND & VERRIER 1954. — Nachtrag CSSR: U. JACOB (Dresden) fand *B. gemellus* in der Hohen Tatra, Weißwasser unterhalb Kesmarker Hütte, ca. 1600 m, am 5. 8. 1966.

Ökologie und Biologie

Das der Beschreibung der *B. gemellus* zugrunde liegende Material sammelte M. THIBAUT im Lissuraga-Bach (Basses Pyrénées) in Höhen zwischen 50 m und 180 m. Im Oberlauf ist der Bach ca. 1 m breit und erweitert sich allmählich bis auf ungefähr 5 m. Monatliche Messungen von Sauerstoff, Calcium und Ph-Wert ergaben folgende Durchschnittswerte:

O₂ 9—11 mg/l

Ca 25—40 mg/l

Ph 7,5—8,0.

Die Wassertemperatur in der Lissuraga sinkt niemals unter 5° C.

Schlüpfreife Larven konnte THIBAUT in allen zwölf Monaten des Jahres 1966 sammeln und z. T. die Imagines daraus aufziehen. Die mir übersandten Tiere sind aus Proben vom 12. Januar 1966, 8. Februar 1966, 15. Februar 1966, 9. März 1966, 4. April 1966, 9. Mai 1966, 6. Juni 1966, 23. Dezember 1966. Die Larven von *B. gemellus* wurden dort häufig mit *B. rhodani*-Larven zusammen gefunden, waren aber weniger zahlreich als diese.

EATON (1885) erbeutete seine Flugtiere in den Monaten Juli bis September, zwischen 14.00 und 16.00 Uhr.

Die *vernus*-Gruppe

Zur *vernus*-Gruppe werden die folgenden Arten gerechnet: *Baetis vernus* CURTIS 1834 (= *B. tenax* EATON 1870), *Baetis macani* KIMMINS 1957, *Baetis tracheatus* KEFFERMÜLLER & MACHEL 1967, *Baetis subalpinus* BENGTSOON 1917 und *Baetis* sp. *nympha kozufensis* IKONOMOV 1962.

Die Männchen der Vertreter der *vernus*-Gruppe (das ♂ von sp. *nympha kozufensis* ist nicht bekannt) haben am inneren Apicalrand des Basalgliedes der Gonopoden eine deutliche Ferse, und — mit Ausnahme von *B. subalpinus* — einen kleinen Zahn am distalen Innenrand des 1. Gonopodengliedes, der jedoch nicht immer deutlich zu erkennen ist.

Bei den Larven konnten, abgesehen von einer sehr ähnlichen Musterung auf der Abdomenoberseite, durchgehende gemeinsame Merkmale für alle Vertreter der Gruppe nicht gefunden werden. Einige Eigentümlichkeiten in Verbindung mit anderen sich innerhalb der Arten der *vernus*-Gruppe überschneidenden Merkmalen machen jedoch die Zugehörigkeit aller fünf genannten Arten zu dieser Artengruppe deutlich. Einzelheiten hierzu gehen aus den Beschreibungen hervor.

12. *Baetis vernus* CURTIS, 1834

CURTIS 1834, S. 121

EATON 1870, S. 5 (sub nom. *B. tenax*) **Syn. nov.**

EATON 1871, S. 113, Pl. V, Fig. 18 u. 18 a (sub nom. *B. finitimus*)

EATON 1885, S. 165, Pl. 64, Fig. 17 (sub nom. *B. melanonyx*)

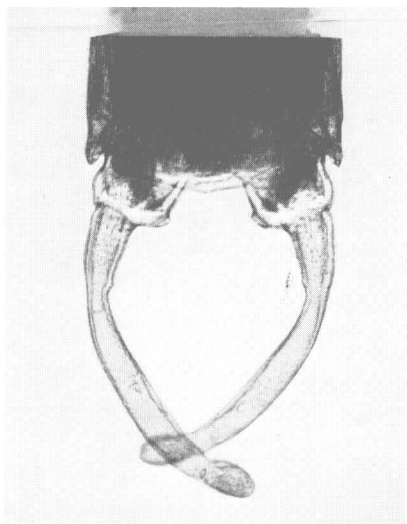


Abb. 61: *B. finitimus* ♂, Typus-Exemplar.

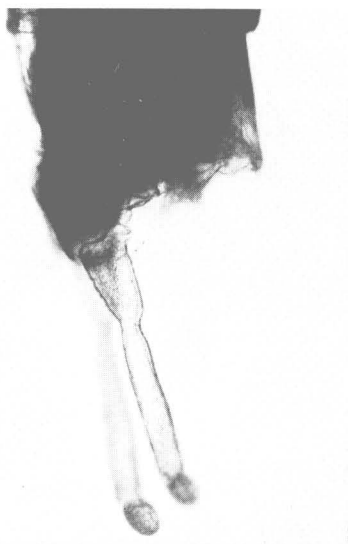


Abb. 62: *B. finitimus* ♂ Typus-Exemplar, lateral.

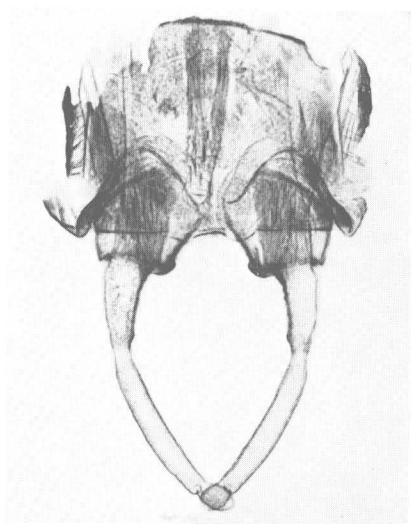


Abb. 63: *B. vernus* ♂, Niers, linker Niederrhein, 1. 9. 1964.

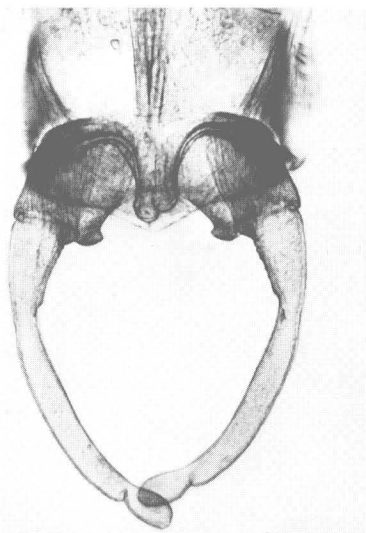


Abb. 64: *B. vernus* ♂, Alfbach, Eifel, 21. 6. 1961.

Die bisher als eigene Art angesehene *Baetis tenax* EATON wird aus folgenden Gründen nunmehr als Synonym von *B. vernus* CURTIS aufgefaßt:

Aus einem umfangreichen Material von Männchen und Larven, teilweise aus Larven aufgezogenen Männchen aus der Eifel, vom Niederrhein, aus Schleswig-Holstein, aus Hessen, aus England, Schweden, Polen, Rumänien, wurden ca. 100 Präparate angefertigt und mit Präparaten aus der Coll. MACAN sowie mit nicht präpariertem Material verglichen. Dabei war es nicht möglich, Charaktere zu finden, die eine Aufrechterhaltung der beiden Arten *B. vernus* und *B. tenax* rechtfertigen. Geringe Abweichungen in der Färbung von Männchen und im Bau ihrer Gonopoden, in der Färbung von Larven und in deren äußeren Merkmalen (Beborstung usw.) liegen erfahrungsgemäß im Bereich einer natürlichen Variation und werden auch bei anderen *Baetis*-Arten beobachtet. Auch die Tatsache, daß beide Arten aus England beschrieben wurden und es bisher weder Herrn D. E. KIMMINS (in litt. 31. 10. 67 u. a.) noch Dr. MACAN (1961) gelungen ist, Merkmale zu finden, die eine eindeutige Festlegung beider Arten ermöglichen, sprechen für ihre Identität.

Der Name *Baetis tenax* EATON 1870 wird daher jetzt als Synonym von *B. vernus* CURTIS 1834 aufgefaßt und hiermit für ungültig erklärt.

Das Studium des Typus von *B. finitimus* aus dem Britischen Museum zeigte, daß es sich hierbei aller Wahrscheinlichkeit nach um ein Männchen von *B. vernus* handelt. Näheres hierzu vgl. S. 58—60.

M a t e r i a l siehe oben.

Imago ♂

K ö r p e r g r ö ß e : 4,5 bis 8 mm; Länge der Cerci 12 bis 16 mm.

T u r b a n a u g e n : Oberfläche gelblich- bis rötlichbraun; Schaft in der basalen Hälfte ebenso gefärbt, in der oberen Hälfte gelblich. Oberfläche in Aufsicht lang oval, am Außenrand stärker gerundet als am Innenrand (Abb. 65), im Gegensatz zu den viel kleineren und mehr gleichmäßig gerundeten Augen von *B. macani* (Abb. 66).

T h o r a x u n d I. A b d o m i n a l s e g m e n t dunkelbraun. Abdomen oben entweder rußbraun mit schmal grünlichweißen Hinterrändern, oder Segmente II bis VII durchscheinend ruß- oder grünlichbraun und die anderen Segmente rußbraun. Unterseite des Abdomens grau, bräunlichgrau oder gelblich, die letzten Segmente manchmal etwas dunkler. — Femora der V o r d e r b e i n e olivbräunlich. Vordertibien weißlichgrau. Femora der Mittel- und Hinterbeine grünlichgrau, Tibien gelblich, Tarsen grauweiß mit etwas dunkleren Gelenken. — F l ü g e l farblos, Sc und R schwach bräunlich, übrige Adern weißlich bis schwach bräunlich. Hinterflügel mit 3 Längsadern. — C e r c i grauweiß oder schwach bräunlich.

G o n o p o d e n (Abb. 61—64, 74): Basalglied und 1. Gonopodenglied oft bräunlich, 2. und 3. Glied grauweiß. Basalglied etwa halb so lang wie breit, mit einer deutlichen Ferse am inneren Apicalrand. 1. Gonopodenglied konisch, von der Basis zum Apex hin ziemlich gleichmäßig verschmälert und mit einer kleinen Spitze vor dem Übergang zum 2. Glied, die aber nicht immer deutlich zu erkennen ist. Erstes und zweites Glied nur durch eine schwache Ein-

schnürung voneinander getrennt. Endglied ungefähr gleichmäßig breit, etwas länger als breit.

Paraproctplatten am Ende breit abgerundet.

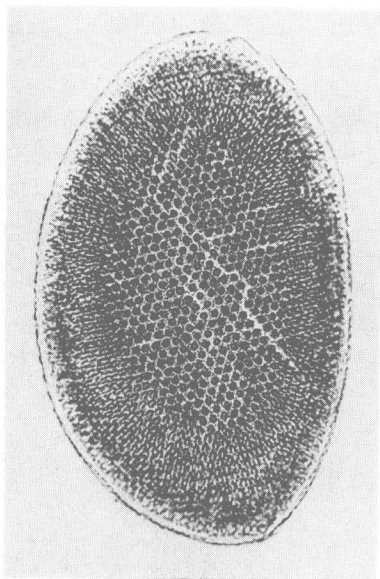


Abb. 65: *B. vernus* ♂, Oberfläche eines Turbanauges.

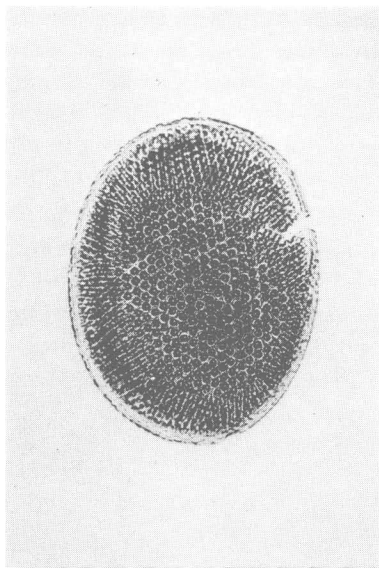


Abb. 66: *B. macani* ♂, Oberfläche eines Turbanauges.

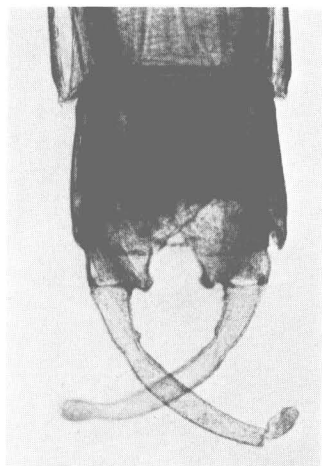


Abb. 67: *B. macani* ♂.

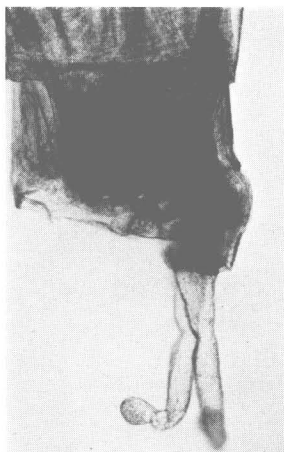


Abb. 68: *B. macani* ♂, lateral.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 4,5 bis 8,5 mm; Länge der Cerci etwa $\frac{1}{2}$ der Körperlänge, Terminalfilament nur wenig kürzer.

Musterung der Larven (Abb. 69) sehr variabel. Nicht immer tritt die typische *B. vernus*-Musterung so deutlich hervor wie auf dem abgebildeten Exemplar. Oft verschwinden die großen, hellen runden Flecken auf den Tergiten in einem eintönigen, mehr oder weniger dunklen gelbbraun. — Muskelansätze auf dem Kopf bräunlich auf ebensolchem Untergrund. — Pronotum gelbbraunlich mit je einem größeren dunklen Flecken auf beiden Seiten. Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum ein dunkler Streifen, der an den Seiten breiter ist als zur Mitte hin. Mittlere Borstenfelder auf dunkel geflecktem Untergrund (auf Abb. 69 nicht zu erkennen). — Auf den Tergiten 2 bis 8 jederseits der Medianen ein ziemlich großer, runder heller Fleck. Auf Segment 5 sind diese hellen Flecken oft weiter ausgedehnt und verdrängen die dunkleren Teile der Musterung mehr oder weniger. Segment 9 und 10 ebenfalls meistens hell. — Beine gelblichweiß mit dunkleren

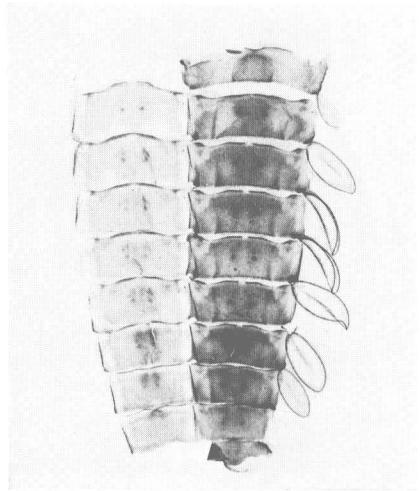
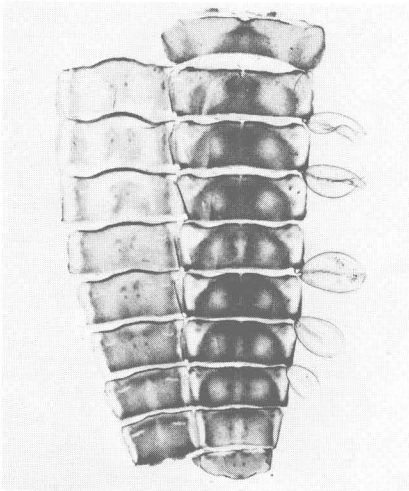
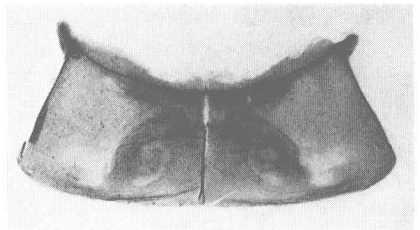
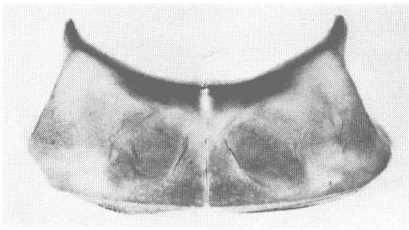


Abb. 69: *B. vernus*, Larvenexuvie.

Abb. 70: *B. macani*, Larvenexuvie.

Gelenken und dunklen Tarsalkrallen. — Caudalfilamente hellbräunlich mit dunkleren Borsten, hinter der Mitte Borsten etwas heller, wodurch der Eindruck eines helleren Ringes in diesem Bereich entsteht; Spitze meistens dunkel.

Die Form der Frons zeigte sich als gutes Unterscheidungsmerkmal gegenüber der sehr ähnlichen und nur schwer von der *B. vernus*-Larve zu trennenden Larve der *B. subalpinus*. Bei *B. vernus* ist die Form deutlich dreieckig und verläuft nach hinten relativ spitz (Abb. 71 f), während sie bei *B. subalpinus* im hinteren Bereich breiter abgerundet ist (Abb. 86 f). Die Seitennähte verlaufen bei *B. vernus* ein wenig mehr konkav als bei *B. subalpinus*.

Beborstung

a) Basalglieder der Antennen mit zahlreichen Borsten, mehr oder weniger zahlreichen Schuppen und Schuppenbasen und vereinzelt Sinneskörpern; manchmal vereinzelt dicke kräftige stumpfe Borsten ähnlich *B. rhodani*.

b) Mundteile: Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des Labrums (Abb. 71 a) 1 + 5 bis 7. — Bei beiden Mandibeln (Abb. 71 b) ist der äußere Zahn breiter als die folgenden. Am Außenrand der rechten Mandibel ein kleiner Absatz, der im mikroskopischen Präparat wie ein auf der Unterseite der Mandibel liegender zurückgesetzter Zahn erscheint. Innenrand der rechten Mandibel vor dem Ansatz der Prostheca gezähnt, die Zähnen in lange, feine, borstenähnliche Spitzen ausgezogen. Oberfläche der Mandibeln in der basalen Hälfte mit Borsten, vereinzelt Schuppen und Schuppenbasen und mit vereinzelt Sinneskörpern. — Drittes Glied des Labialpalpus (Abb. 71 c u. d) am Vorderrand mit mehreren kräftigen spitzen Borsten. Oberseite im apicalen Teil mit längeren, feinen und spitzen Borsten. Unterseite mit ebensolchen, jedoch meist etwas kürzeren Borsten über fast die ganze Oberfläche verteilt. Dazwischen zahlreiche feine Haaborsten. 2. Glied mit 4 bis 6 längeren Borsten nahe dem äußeren Seitenrand, und mit Sinneskörpern näher der Basis. Innerer Apicallobus des 2. Gliedes auffallend groß, etwa halb so lang oder noch etwas länger als die Basis des 3. Gliedes. — Borsten entlang dem Vorderrand auf der Unterseite der Paraglossa (Abb. 71 e) in drei deutlichen Reihen. — Glossa auf der Unterseite mit ca. 25—30 feineren Borsten.

c) Pronotum (Abb. 69): die seitlichen Vorderecken breit und von mittlerer Länge. Mittlere Borstenfelder auf der Cervicalhaut mit Borsten und meist auch mit kegelförmigen Schuppen (manchmal undeutlich). Oberfläche des Pronotums mit Borsten, Schuppenbasen und spitz- oder stumpfkegelförmigen Schuppen.

d) Oberflächen der Tergite (Abb. 72) mit zahlreichen Borsten, Schuppenbasen und kegelförmigen Schuppen, die hier zahlreicher sind und dichter

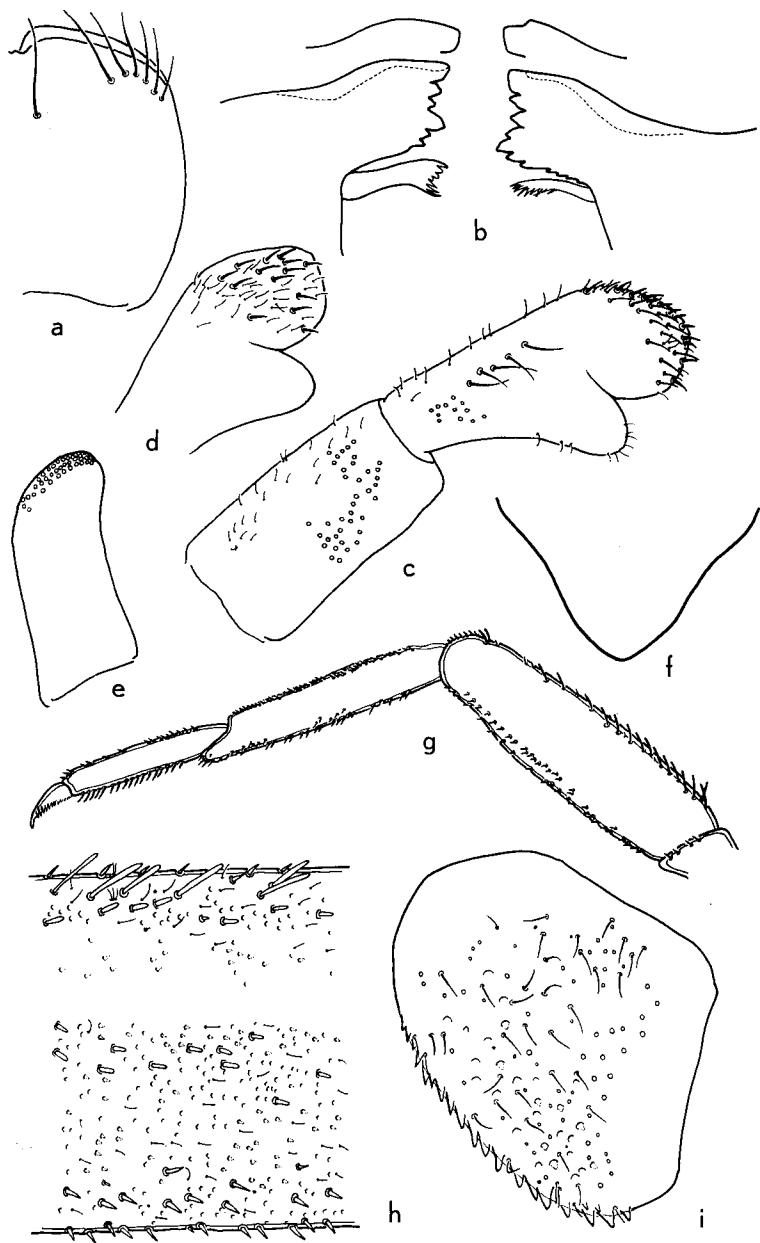


Abb. 71: *B. vernus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Paraglossa, f) Frons, g) Bein, h) Femur-Ausschnitt, i) Paraproctplatte.

stehen als bei *B. subalpinus*. Die Form der Schuppen variiert etwas; sie können kurz und stumpfkegelförmig sein oder etwas länglicher und spitzer. Die Pigmentierung der Tergite setzt sich über den Hinterrand hinaus in schmalen Streifen auf der Intersegmentalhäut fort, und es finden sich im allgemeinen auch hier Sinneskörper, Schuppen und Schuppenbasen in unterschiedlicher Anzahl. Tergithinterränder mit spitzdreieckigen Zacken.

e) **Paraproctplatten** (Abb. 71 i) fast über die ganze Länge der Innenkante mit einem Saum kräftiger Zacken. Oberfläche mit zahlreichen Borsten, Schuppen, Schuppenbasen und manchmal mit vereinzelt Sinneskörpern.

f) **Kiemen** (Abb. 69) auf den Oberflächen mit zahlreichen Sinneskörpern und mit feinen Borsten, entlang den Seitenrändern mit Schuppen und Schuppenbasen. Kiemenränder mit einem ziemlich gleichmäßigen Saum kräftiger kleiner Zähne, dazwischen feine, längere Haarborsten.

g) **Beine** (Abb. 71 g u. h): Femur entlang dem Außenrand mit langen, keulenförmigen Borsten, dazwischen kurze, kräftige spitze Borsten und daneben, ein wenig eingerückt, kleinere kurze, meist abgestumpfte Borsten (von etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der Länge der keulenförmigen Borsten, und etwa 2- bis 3mal so lang wie breit). Innenrand mit kräftigen spitzen Borsten mittlerer Länge, daneben — mehr zur Mitte hin — abgestumpfte Borsten (wie am Außenrand). Auf der Femuroberfläche etwa in der Mitte ein Längsfeld von kräftigen stumpfen Borsten. Darüber hinaus die ganze Oberfläche mit zahlreichen feinen Borsten, Schuppenbasen und kegelförmigen Schuppen. — Außenrand

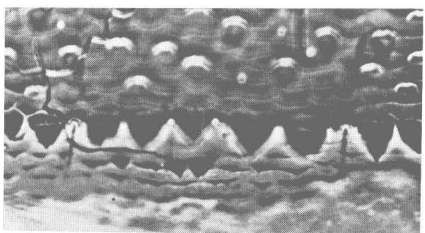
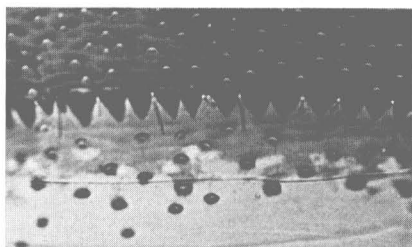
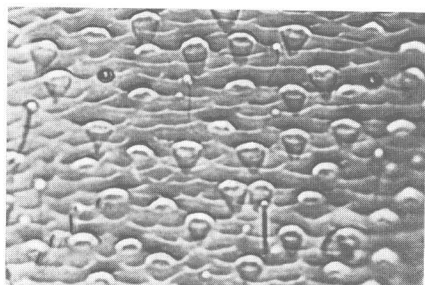
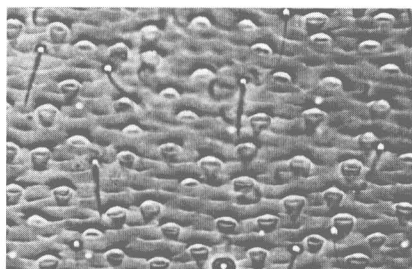


Abb. 72: *B. vernus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

Abb. 73: *B. macani*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

der Tibia mit kurzen, Innenrand mit längeren kräftigen, spitzen Borsten; Oberflächenbeborstung ähnlich Femur. — Außenrand des Tarsus mit kleineren spitzen Borsten, Innenrand mit kräftigen spitzen Borsten (länger als am Innenrand der Tibia). Oberfläche wie bei Femur und Tibia. Zwischen den großen Randborsten an den Außenrändern aller drei Beinglieder zahlreiche feine Haarbörsten, an den Innenrändern höchstens vereinzelt solche Borsten. — Tarsalkrallen mit ca. 16 Zähnen.

Geographische Verbreitung

Wie der Limnofauna Europaea (ILLIES 1967) zu entnehmen ist, handelt es sich bei *B. vernus* um eine über fast ganz Europa verbreitete Art, die lediglich in Spanien (Gebiet 1), auf Island (Gebiet 19), in den Pontischen Provinzen (Gebiet 12), im Kaukasus (Gebiet 24) und in der Kaspischen Niederung (Gebiet 25) bisher nicht nachgewiesen ist.

Für Irland wurde *B. vernus* kürzlich von MITTLAND (1966) gemeldet. — Aus Deutschland ist die Art aus zahlreichen Gewässern der Eifel, vom Niederrhein, aus Schleswig-Holstein, aus dem Harz, dem Sauerland, dem Siegerland, aus Hessen und aus Sachsen bekannt.

Ökologie und Biologie

Die *Baetis vernus*-Larven leben in kleineren und größeren Fließgewässern der Mittelgebirge und der Ebene, wo sie sich sowohl unter Steinen wie auch in flutender Vegetation aufhalten. Sie treten in zwei Generationen im Jahr auf, wodurch sich ihre unterschiedliche Größe erklärt.

13. *Baetis macani* KIMMINS, 1957

KIMMINS 1957, S. 27—29, Fig. 1 u. 2

MACAN 1957, S. 58—60, Fig. 1—3

Material

Alle Entwicklungsstadien aus meiner Sammlung, darunter aus Larven gezogene Subimagines und Imagines beider Geschlechter (Abisko, Juli 1968); weiteres Material aus den Coll. BRINCK und ULFSTRAND (Schwedisch Lappland); Larven und 2 ♂♂ aus der Coll. BENGTTSSON; mehrere ♂♂ aus dem Kallsjokk-Gebiet (Schwedisch Lappland, leg. THOMAS 1967).

Imago ♂

Körpergröße ca. 5 bis 7,5 mm, Cerci 11 bis 14 mm.

Turbanagen: Oberfläche und Schaft gelbbraun bis rotbraun, Schaft in der oberen Hälfte heller. Größe und Umriß der Oberfläche der Turbanagen bilden ein gutes Unterscheidungsmerkmal für die beiden sonst schwer zu unterscheidenden Männchen von *B. vernus* und *B. macani*, vgl. Abb. 65 und 66.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkelbraun. Segmente II bis VI ebenfalls bräunlich, durchscheinend, Segmente VII bis X opak, gelbbraunlich; Unterseite nur wenig heller als Oberseite. — Vorderbeine im

ganzen rauchgrau, zu den Tarsen hin etwas heller werdend. Femora der Mittel- und Hinterbeine ebenfalls rauchgrau, Tibien weißgrau, Tarsen etwas dunkler als Tibien. — Flügel glasklar und durchsichtig. Adern weiß, in der vorderen Flügelhälfte manchmal schwach getönt. Hinterflügel mit 3 Längsadern. — Gonopoden weißlich, Basalglieder etwas dunkler. — Cerci weißlich.

Gonopoden (Abb. 67, 68 u. 75): Basalglied mit einer kräftigen Ferse am inneren Apicalrand. 1. Glied zum Apex hin konisch verschmälert und wie bei *B. vernus* mit einem Zäckchen am Innenrand; Einschnürung am Übergang zum 2. Glied etwas stärker als bei *B. vernus*, was aber nicht immer deutlich zu erkennen ist. Letztes Glied etwas länger als breit. — Paraproctplatten am Ende breit rundlich abgestutzt, zu den Seiten hin etwas abgeschrägt.

Das Männchen von *B. macani* ist an seinen Gonopoden nur schwer von dem ihm sehr ähnlichen Männchen von *B. vernus* zu unterscheiden. KIMMINS (1957) gibt in seiner Beschreibung des *B. macani*-♂ hinsichtlich der Form der Gonopoden folgende Unterscheidungsmerkmale gegenüber *B. vernus* an: die Gonopoden von *B. macani* sind weniger robust als die von *B. vernus* und zeigen eine deutliche Strictur beim Übergang vom ersten zum zweiten Gonopodenglied (Seitenansicht). Bei *B. macani* verschmälert sich das 1. Glied ziemlich abrupt an seiner Basis, bei *B. vernus* mehr gleichmäßig zum Ende hin. Da diese feinen Unterschiede bei den Photographien in Abb. 61/62 und 67/68 nicht so deutlich hervortreten, werden hier zusätzlich die beiden Abbildungen aus KIMMINS 1957 beigelegt (Abb. 74 und 75).

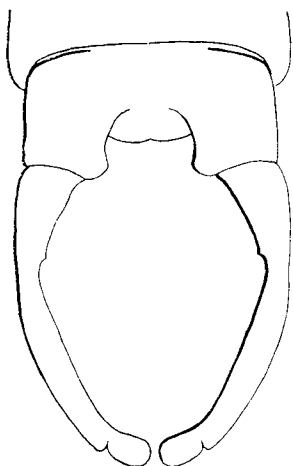


Abb. 74: *B. vernus* ♂ (aus KIMMINS 1957).

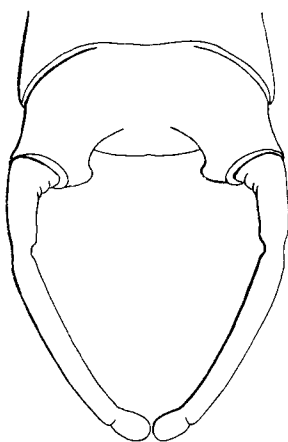


Abb. 75: *B. macani* ♂ (aus KIMMINS 1957).

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve ca. 5 bis 8,5 mm. Antennen und Cerci relativ länger als bei den Larven anderer Arten. Terminalfilament ungefähr ein Drittel kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 70): Kopf bräunlich, Muskelsätze rechts und links der Mittellinie ebenfalls bräunlich. Antennen an der Basis hell, zum Apex hin dunkler. — Cervicalhaut vor dem Pronotum mit einem meist zur Mitte hin verschmälerten dunklen Streifen. Pronotum selbst mit einem etwas verschwommenen dunklen Muster. — Abb. 70 zeigt die für *B. macani* eigentümliche Musterung auf der Abdomenoberseite; meist sind jedoch die Larven mehr oder weniger eintönig bräunlich gefärbt, so daß die Kontraste zwischen den hellen und dunklen Anteilen weniger deutlich zu erkennen sind. — Beine gelblichbraun, Tibien und Tarsen der Vorderbeine dunkler, Gelenke und Tarsalkrallen braun. — Caudalfilamente fast gleichmäßig braungelb, im letzten Drittel dunkler. — Kiemen oft weißlich mit einem feinen dunklen Saum, manchmal Tracheenaderung deutlich und mehr oder weniger stark verzweigt.

Die gesamte Körperoberfläche ist durch eine starke Chagrinierung ausgezeichnet, wie sie ähnlich bei den Larven von *B. pavidus* (Abb. 41) vorkommt. Im mikroskopischen Bild zeigt sie sich in Form von einfachen oder mehrfach gezackten dunklen Zähnchen (Abb. 73).

Beborstung

a) Mundteile: Labrum (Abb. 76 a) entlang dem Vorderrand mit 1 + 3 bis 6 Borsten. — Rechte Mandibel (Abb. 76 b) am Vorderrand mit einem deutlichen Absatz, der im mikroskopischen Präparat wie ein zurückgesetzter Zahn auf der Unterseite der Mandibel aussieht. Mandibeloberflächen mit feinen Borsten und Sinneskörpern. — Drittes Glied des Labialpalpus (Abb. 76 c u. d) am Vorderrand mit mehreren kräftigen spitzen Borsten, dazwischen feine Haarborsten. Oberseite entlang dem Vorderrand mit etwas längeren und feineren Borsten; Unterseite mit ebensolchen, aber etwas kürzeren Borsten, dazwischen feine Haarborsten. 2. Glied auf der Oberseite entlang dem Außenrand mit 5 bis 7 langen Borsten, die anstatt in einer Reihe auch in einem größeren Felde gehäuft stehen können. Innerer Apicallobus des 2. Gliedes groß, wie bei *B. vernus* etwa halb so lang wie die Basis des 3. Gliedes, manchmal auch länger; auf der Spitze des Lobus kann bei vereinzelter Exemplaren eine einzelne kurze kräftige Borste stehen. — Auf der Unterseite der Paraglossa (Abb. 76 e) stehen die Borsten am Vorderrand in drei deutlichen Reihen.

b) Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum (Abb. 70) finden sich neben den vier üblichen Borstenfeldern weitere feine Borsten an den Seitenrändern und auf den vorgezogenen vorderen Seitenkanten. Oberfläche des Pronotums (einschließlich dem pigmentierten Streifen auf der Cervicalhaut)

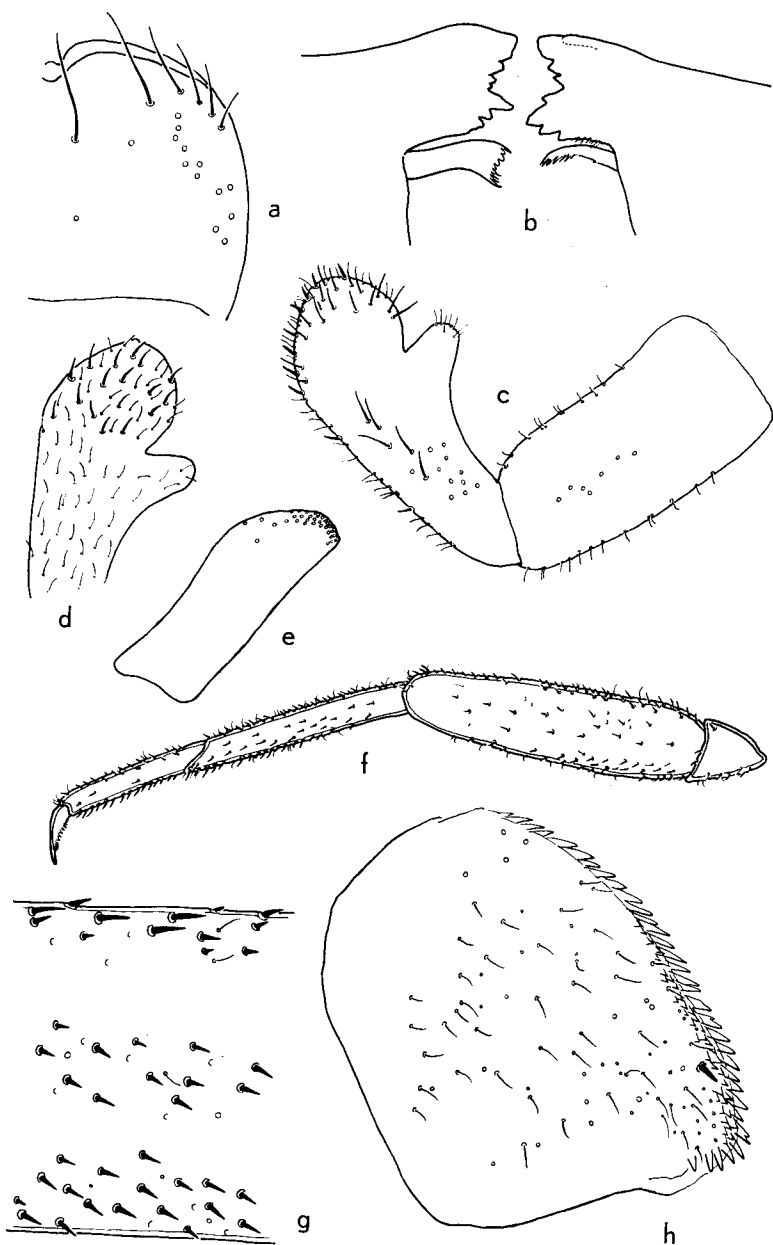


Abb. 76: *B. macani*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus, Unterseite, e) Paraglossa, f) Bein, g) Femur-Ausschnitt, h) Paraproctplatte.

mit Chagrin. Pronotum mit zahlreichen feinen Borsten und Schuppenbasen; Schuppen länglich und spitzkegelförmig.

c) Tergite (Abb. 73) mit deutlichem Chagrin. Oberfläche mit zahlreichen feinen Borsten, Schuppenbasen, spitzkegelförmigen Schuppen und kleineren Poren. Tergithinterränder mit spitzen dreieckigen Zacken mit breiter Basis. Auf den Intersegmentalhäuten ein breiter Streifen mit Chagrin, häufig außerdem mit Schuppen und Schuppenbasen.

d) Paraproctplatten (Abb. 76 h): Innenrand fast über die ganze Länge gleichmäßig gezackt. Oberfläche chagriniert; entlang dem Innenrand sind die Zähnchen des Chagrin oft stark vergrößert und liegen dachziegelartig übereinander. Oberfläche außerdem mit feinen Borsten und kleinen Poren; Schuppen und Schuppenbasen meist nur vereinzelt.

e) Kiemen (Abb. 70) im allgemeinen lang und schmal wie bei keiner anderen der hier beschriebenen Arten, manchmal länger als zwei Segmente. Kiemenoberfläche chagriniert, mit zahlreichen Sinneskörpern und feinen Borsten. Kiemenränder mit feinen Borsten; sehr feine Zähnchen nur im apicalen Teil.

f) Beine (Abb. 76 f u. g) im ganzen etwas länger und schmaler als bei anderen *Baetis*-Arten. Außen- und Innenränder aller drei Beinglieder mit zahlreichen kräftigen spitzen Borsten; feine Haarborsten dazwischen nur vereinzelt. Eben solche kräftigen Borsten sitzen auch in großer Zahl auf den Oberflächen der Beinglieder, außerdem finden sich hier feine Borsten, Schuppenbasen und Schuppen in sehr unterschiedlicher Anzahl, und vereinzelt Sinneskörper. Die Beborstung der Beine variiert im Hinblick auf Größe und Anzahl der Borsten an den Rändern der einzelnen Glieder. Im allgemeinen jedoch sind die starken Borsten am Außenrand der Femora — vor allem des 1. Beinpaars — im Durchschnitt ungefähr doppelt so lang oder etwas länger als die übrigen starken Borsten (vgl. dagegen *B. tracheatus* Abb. 83 f). Oberfläche aller drei Beinglieder chagriniert.

Geographische Verbreitung

BENGTSOON, der diese Art schon gesammelt und auch als neue Art erkannt, aber noch nicht beschrieben hat, fand Larven und Männchen in Schweden an folgenden Stellen: in Hälsingland, Delsbo 22. Juli 1907, einige Larven; in Lappland, Abisko-Fluß, Gemeinde Jukkasjön, unter Steinen, 10. August 1909, kleine Larven; in Jemtland, Hennån, unter Steinen, 19. Juni 1914, größere Larven (7—8 mm); in Lappland, bei Kiruna, am Seeufer, 1. August 1918 2 ♂♂ (diese Fundorte hat BENGTSOON nicht selbst veröffentlicht, sie wurden den Aufschriften von 4 Probenröhrchen in BENGTSOONS Sammlung entnommen). Ebenfalls in der Umgebung von Abisko sammelte THIENEMANN *B. macani* in den Jahren 1936—1939 (vgl. ULMER 1943, S. 144, sub nom. *B. vernus*). — Das Material, nach dem KIMMINS (1957) diese Art beschrieb,

fand MACAN in einem kleinen See in 800 m Höhe auf dem Saana-Berg bei Kilpisjärvi (Nordfinnland).

Das von BRINCK und seinen Mitarbeitern gesammelte Material stammt aus Gewässern in den nordschwedischen Provinzen Lulelappmark und Lykselelappmark. THOMAS sammelte mehrere Männchen am Kaltisjokk in Norrbotten, Schweden. — Die südlichsten Fundorte in Fennoskandien sind Südfinnland (leg. HYNES) und der Erkensee bei Uppsala (Schweden, leg. G. PLESKOT), (vgl. MACAN 1957, S. 59). Wie mir Lt. DAHLBY (Trondheim) brieflich mitteilte (12. 3. 1966 und 26. 9. 1966), fand er *B. macani*-Larven an mehreren Stellen in Norwegen: in Trøndelag in 750 m Höhe sowie an der norwegischen Westküste wenige Meter über Meereshöhe, in beiden Fällen in fließendem Wasser; ferner in einem Bach in ca. 400 m Höhe, etwa 80 km WSW von Trondheim, und in Südnorwegen. Material aus dem Zoologischen Museum in Oslo, das von Herrn DAHLBY bearbeitet worden ist, wurde in der Nähe von Finse in ca. 1000 m Höhe in stehenden und fließenden Gewässern gesammelt.

Ökologie und Biologie

Nach den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen (ULFSTRAND in litt.) ist *Baetis macani* eine lenitische Art, die aber auch regelmäßig im Fließwasserbereich zu finden ist, dann aber meist an Seeabflüssen. Die Flugzeit bei Ammarnäs (Zentral-Lappland) liegt in der Zeit zwischen Ende Juli und Mitte August. — Das von THIENEMANN gesammelte Material stammt ebenfalls aus stehenden und schwach fließenden Gewässern (See Abiskojaure, Juli 1937; quelliger Graben in der Zwergbirkenheide, August 1939; vgl. ULMER 1943, S. 144, sub nom. *B. vernus*). Selber fand ich schlüpfreife Larven Ende Juli 1968 ebenfalls in schwach fließenden kleinen Bächen im Abisko-Gebiet.

14. *Baetis tracheatus* KEFFERMÜLLER & MACHEL, 1967

KEFFERMÜLLER & MACHEL, 1967, S. 7—14, Taf. I—III

Material

4 Larven, 1 aus der Larve gezogenes ♂ mit Exuvie, 1 aus der Larve gezogenes ♀ mit Exuvie aus der Coll. KEFFERMÜLLER.

Imago ♂ (z. T. nach KEFFERMÜLLER & MACHEL, 1967)

Körperlänge 8,25 mm; Länge der Cerci 14 mm, Länge des Vorderflügels 7,25 mm.

Turbanaugen ockergelb.

Kopf, Thorax und I. Abdominalsegment braun. Übriges Abdomen graugelb, Tergite II bis VI hell durchscheinend; Sternite heller; ein brauner Fleck auf Sternit IX entlang den Seitenrändern und an der Gonopodenbasis. — Erstes Beinpaar gelbgrau, Apex von Femur und Tibia weißlich, ein dunkler Ring am Ende der Tibia. Die übrigen Beinpaare gelblich, nur im Basalteil der Tibien und Tarsen grau. — Flügel farblos. Adern im Costalbereich der Vorderflügel gelblich. Hinterflügel mit 3 Längsadern. — Gonopoden und Cerci weißlich.

Gonopoden (Abb. 77 u. 78): Basalglied mit deutlicher Ferse am inneren Apicalrand. Erstes Glied mit einem Zähnchen am distalen Innenrand, ähnlich *B. vernus* (auf dem Photo des einzigen mir vorliegenden Männchens nicht zu erkennen). Erstes Glied an der Basis dick (ähnlich *B. subalpinus*), dann stark verschmälert (Seitenansicht!)

Paraproctplatten am distalen Außenrand gerundet.

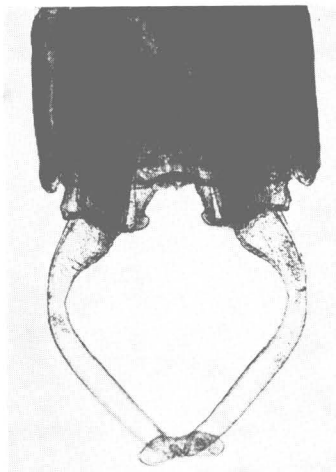


Abb. 77: *B. tracheatus* ♂.

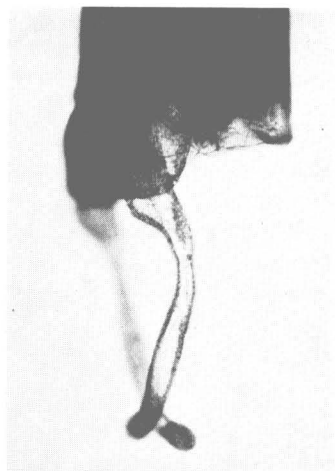


Abb. 78: *B. tracheatus* ♂, lateral.

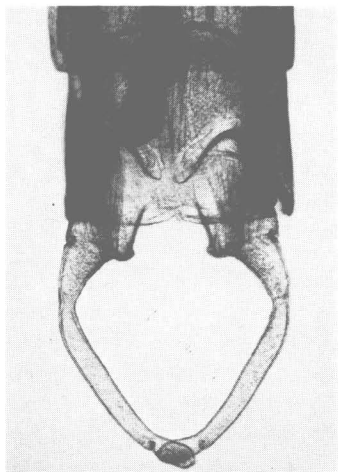


Abb. 79: *B. subalpinus* ♂.

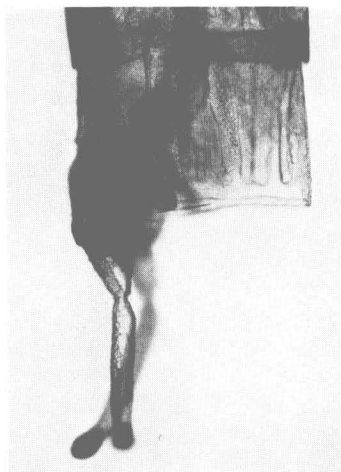


Abb. 80: *B. subalpinus* ♂, lateral.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 9 mm; Länge der Cerci 5,5 mm.

Musterung (nach KEFFERMÜLLER & MACHEL 1967) (Abb. 81): allgemeine Körperfärbung hell; dorsal honiggrau mit blaßgelber Färbung. Abdominaltergite einheitlich gefärbt: ein nicht ganz dunkler Fleck in Form eines Rhombus wird durch die helle Mittellinie geteilt. Muskelansätze braun. Cerci ohne dunkles Querband. Tracheenäste der Kiemen reichlich verzweigt und stark gefärbt.

Beborstung

a) Mundteile: Entlang dem Vorderrand des Labrums (Abb. 83 a) 1 + 2 bis 3 Borsten. — Bei beiden Mandibeln (Abb. 83 b) ist der erste Zahn am breitesten. Vorderrand der rechten Mandibel mit einem Absatz. — Drittes Glied des Labialpalpus (Abb. 83 c und d) etwas kürzer als breit, am Apex mit einer kleinen Spitze. Am Vorderrand nur wenige kurze spitze Borsten, entlang dem Vorderrand und etwas eingerückt auf der Ober-

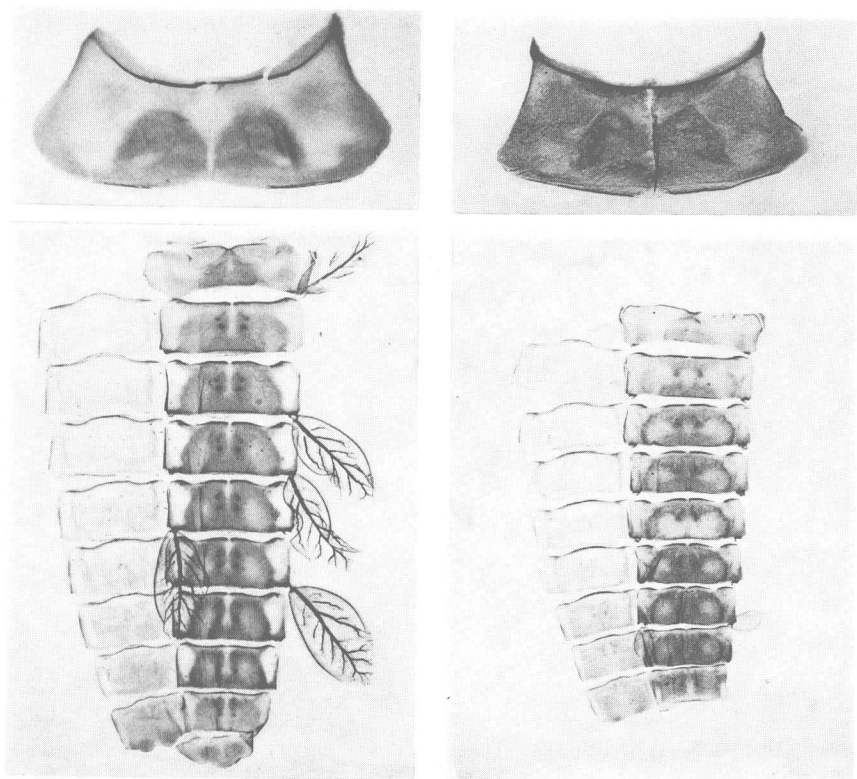


Abb. 81: *B. tracheatus*, Larvenexuvie.

Abb. 82: *B. subalpinus*, Larvenexuvie.

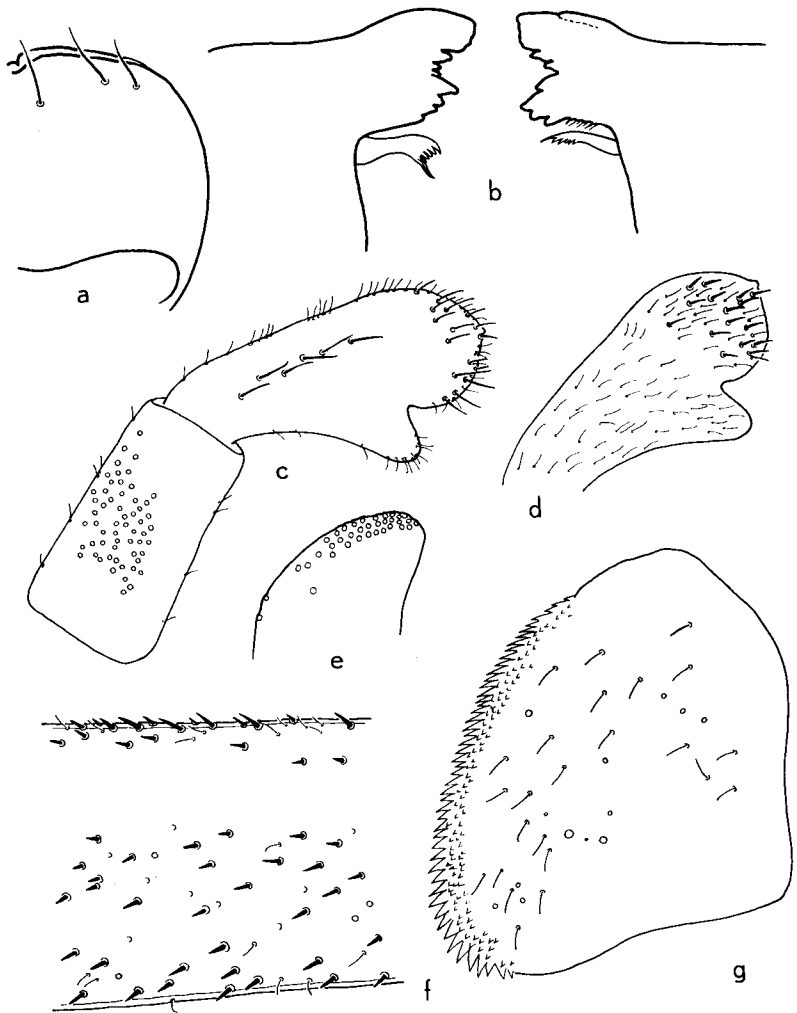


Abb. 83: *B. tracheatus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Spitze der Paraglossa, f) Femur-Ausschnitt, g) Paraproctplatte.

fläche mehrere etwas längere kräftige Borsten. Auf der Unterseite etwas kürzere kräftige spitze Borsten. Innerer Apicallobus des 2. Gliedes ähnlich groß wie bei *B. vernus* und *B. macani*, etwa einhalb so lang wie die Basis des dritten Gliedes. Parallel zum Außenrand des zweiten Gliedes ca. 6 Borsten. — Borsten auf der Unterseite der Paraglossa (Abb. 83 e) entlang dem Vorderrand in drei Reihen.

b) Oberflächenbeborstung von Pronotum und Tergiten (Abb. 84) ähnlich *B. macani*, jedoch ist die Chagrinierung hier bedeutend schwächer ausgebildet (*B. vernus*-ähnlicher). Intersegmentalhäute in einem breiten Streifen chagriniert, mit Schuppen und Schuppenbasen. Tergithinterränder mit großen spitzdreieckigen Zacken.

c) Paraproctplatten (Abb. 83 g) am Innenrand mit spitzen Zacken, die bei *B. tracheatus* etwas kleiner und zahlreicher sind als bei *B. macani* und *B. vernus*. Chagrinierung der Oberfläche ähnlich *B. macani*, außerdem feine Borsten und einige Sinneskörper.

d) Kiemen (Abb. 81) im Verhältnis zu allen anderen hier besprochenen Arten ungewöhnlich groß und mehr als 2mal so lang wie breit, die größten sind länger als 2 Hinterleissegmente (die bei der *B. macani*-Larve ebenfalls sehr langen Kiemen sind relativ schmaler). Kiemenränder mit feinen Borsten, ungefähr $\frac{3}{4}$ ihrer Länge stark chitinisiert, Tracheenäste stark verzweigt. Chagrin nur entlang den Kiemenrändern, hier auch — ähnlich *B. vernus* — ein schmaler Saum von Schuppen, Schuppenbasen und feinen Haarborsten.

e) Beine (Abb. 83 f): In ihrer Beborstung unterscheiden sich die Beine der *B. tracheatus*-Larven nur wenig von denjenigen der *B. macani*-Larven: die Beinglieder aller drei Beinpaare sind an Außen- und Innenkanten und auf ihren Oberflächen mit kräftigen spitzen Borsten besetzt. Ein Unterschied

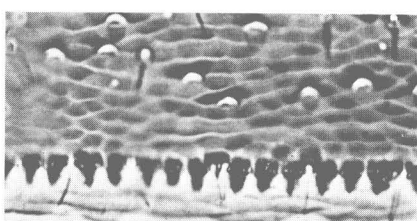
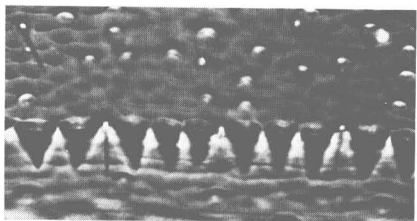
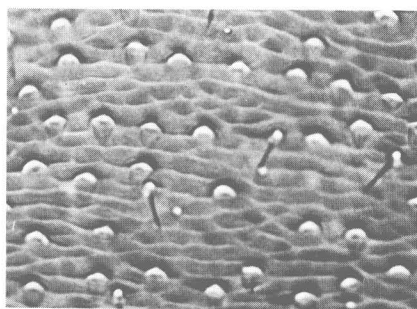
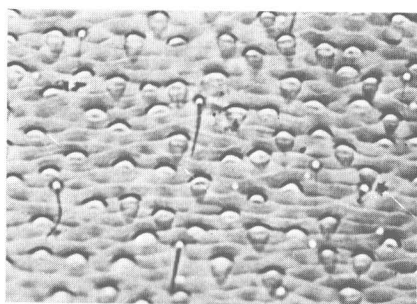


Abb. 84: *B. tracheatus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

Abb. 85: *B. subalpinus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

gegenüber *B. macani*, dessen Nachprüfung jedoch an einem größeren Material noch erforderlich wäre, zeigt sich darin, daß bei *B. tracheatus* am 1. Beinpaar die großen Borsten an der Außenkante im Durchschnitt nur wenig größer als alle übrigen starken Borsten sind (bei *B. macani* sind die Außenrandborsten ungefähr doppelt so lang wie die übrigen Borsten, Abb. 76 g). Das Chagrin auf den Oberflächen der Beinglieder ist zwar ausgebildet, jedoch weniger stark als bei *B. macani*.

Geographische Verbreitung und Ökologie

Die Art *B. tracheatus* wurde bisher nur in Polen gefunden.

KEFFERMÜLLER & MACHEL (1967) geben die folgenden Fundorte an: Mosinski-Kanal, Gluchow: 20. 8. 1956, 23 Larven; Warthe, Patrzykow, 17. 5. 1957, 2 Larven; 27. 5. 1963, 24 Larven. Zahlreiche Exemplare aller Entwicklungsstadien aus Baryczy Kopanicy, Rowu Krzyckiego (= Lipinki) und der Oder nahe der Baryczy-Mündung. — Larven, die SOWA 1962 im Piskin-See (Masuren) gesammelt hat, gehören nach KEFFERMÜLLER & MACHEL (1967) wahrscheinlich ebenfalls zu dieser Art.

Die Larven von *B. tracheatus* sind an Stellen langsamer Strömung zwischen Wasserpflanzen gesammelt worden.

15. *Baetis subalpinus* BENGTTSSON, 1917

BENGTTSSON 1917, S. 187—188

TIENSUU 1939, S. 112—113, Fig. 8 (sub nom. *Baetis saliens* n. sp.) Syn. nov.

Der im Zoologischen Museum in Helsingfors aufbewahrte Typus von *Baetis saliens* TIENSUU 1939, der mir vorgelegen hat, (genadeltes, getrocknetes ♂), erwies sich als ein Männchen von *B. subalpinus* BENGTTSSON. *B. saliens* TIENSUU muß daher als Synonym von *B. subalpinus* BENGTTSSON angesehen und der Name für ungültig erklärt werden, was hiermit geschieht.

Die in BENGTTSSONS Material befindlichen, von BENGTTSSON seinerzeit als „*Baetis ? pusillus*“ bezeichneten, jedoch nicht beschriebenen Larven wurden von mir (MÜLLER-LIEBENAU 1965, S. 106—111, Abb. 11 u. 12) ausführlich beschrieben. Im Verlauf der vorliegenden Revision zeigte es sich, daß diese Larven der Art *B. subalpinus* BENGTTSSON angehören.

Material

Alle Entwicklungsstadien beider Geschlechter von *B. subalpinus* finden sich in Material von BRINCK und ULFSTRAND, das in mehreren Jahren in verschiedenen nordschwedischen Provinzen gesammelt wurde, und von dem mir mehrere Exemplare zur Untersuchung zur Verfügung standen.

Imago ♂

Körpergröße ca. 5 bis 8 mm; Länge der Cerci ca. 12 bis 14 mm.

Turban augen rotbraun bis gelbbraun oder rötlichgelb.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkel kastanienbraun. — Tergite II bis VII dorsal heller braun, durchscheinend. Tergite VII bis X

kaum dunkler, opak. Unterseite etwas heller als Oberseite. — Femora aller drei Beinpaare hellbräunlich. Tibien der Vorderbeine dunkler, ebenso die Tarsen, deren letzte Glieder jedoch wieder etwas heller werden. Tibien und Tarsen der Mittel- und Hinterbeine nur wenig dunkler als die der Vorderbeine. Tarsalgelenke aller drei Beinpaare dunkler. — Flügel durchsichtig, Adern meist farblos, manchmal Costa, Subcosta und Radius und einige der folgenden Adern bräunlich. Hinterflügel mit drei Längsadern und mit einigen Zwischenraumadern. Die 3. Längsader liegt zum größten Teil dem unteren Flügelrand dicht an und erscheint daher verhältnismäßig kurz. — Cerci weiß, manchmal schwach bräunlich geringelt, Basalglieder meist bräunlich.

Gonopoden (Abb. 79 u. 80): Basalglied etwas länger als breit, mit fast parallelen Seitenrändern, am inneren Apicalrand mit einer kräftigen Ferse. 1. Gonopodenglied im Gegensatz zu *B. tracheatus* apicalwärts gleichmäßig stark verjüngt (vgl. Abb. 78 und 80 in Seitenansicht) und schwach dorsal gerichtet. Zweites Glied unmittelbar hinter dem Übergang vom 1. Glied mit einem Knick nach innen, ohne Zähnchen am apicalen Innenrand; Länge etwa $2\frac{1}{2}$ - bis 3mal der Länge des 1. Gliedes. Die Länge des Endgliedes variiert ein wenig; es ist meistens 2- bis $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Bei einem der untersuchten Männchen waren die Endglieder der beiden Gonopodenäste unterschiedlich lang. — Paraproctplatten am Ende fast gerade abgestutzt, mit einer geringen Erhebung in der Mitte.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 5—8 mm. — Cerci knapp so lang wie das Abdomen, Terminalfilament nur wenig kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 82): Gut ausgefärbte Larven erinnern in ihrer Körperfärbung, insbesondere durch die Musterung auf der Oberseite des Abdomens an die Larven von *B. vernus* und sind von dieser nur schwer zu unterscheiden. — Kopf fast gleichmäßig braun. Muskelansätze rechts und links der feinen hellen Mittellinie ebenfalls braun. — Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum ein dunkler Streifen, dessen Breite von den Seiten zur Mitte hin abnimmt. Die beiden Vorderecken etwas vorgezogen. Von den vier Borstenfeldern auf der Cervicalhaut liegen die beiden mittleren auf dunkel geflecktem Untergrund. Pronotum selbst oft ziemlich eintönig bräunlich gefärbt, bei gut ausgefärbten Tieren ist ein Muster zu erkennen. Tergite 2—8 bei deutlich gefärbten Tieren beiderseits der Medianen mit je einem runden hellen Flecken, der bei den *B. subalpinus*-Larven kleiner ist als die entsprechenden Flecken bei den sehr ähnlichen *B. vernus*-Larven. 5. Tergit durch Auflösung der hellen Flecken bis zum Hinterrande des Segmentes meist heller als die übrigen Tergite. Am Innenrand der runden hellen Flecken auf allen Tergiten je ein kleiner dunkler Fleck. Die beiden letzten Tergite manchmal einfarbig bräunlich, manchmal auch heller als die übrigen Tergite,

dann ebenfalls mit 2 bis 4 dunklen Punkten (Muskelansätze). — *Beine* meist schwach bräunlich getönt. Bei dunkler gefärbten Tieren erkennt man auf den Femora ein bis zwei dunklere Längsstreifen. Tibien und Tarsen gleichmäßig hell bräunlich, an den Außenkanten und in der apicalen Hälfte des Tarsus sowie Tarsalkrallen dunkler. — *Caudalfilamente* von der gleichen bräunlichen Färbung wie der übrige Körper, mit einem breiten gelbbraunen Ring hinter der Mitte; an der Spitze dunkler als im Basalteil. Beine und Caudalfilamente kontrastreicher gefärbt als bei *B. vernus*.

Frons (Abb. 86 f) am Hinterrand breiter gerundet als bei *B. vernus* (Abb. 71 f).

Beborstung

a) *Mundteile*: Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des *Labrums* (Abb. 86 a) jederseits 1 + 3 bis 5 (bei *B. vernus* im allgemeinen 6 bis 8). — Bei der rechten *Mandibel* (Abb. 86 b) sind die drei äußeren Zähne in Form und Größe untereinander ungefähr gleichmäßig groß (bei *B. vernus* ist der 1. Zahn deutlich breiter als die folgenden). Am Vorderrand der rechten Mandibel (wie bei *B. vernus*) ein schwacher Absatz, der im mikroskopischen Bild wie ein kleiner zurückgesetzter Zahn auf der Unterseite der Mandibel aussieht. Hinterrand der zweiten Schneidezahngruppe vor der *Prostheca* ähnlich wie bei *B. vernus* deutlich gezähnt. Bei der linken Mandibel ist der äußere Zahn etwas breiter als die folgenden. Mandibeloberflächen mit Borsten und vereinzelt Sinneskörpern; Schuppen fehlen. — Drittes Glied des *Labialpalpus* (Abb. 86 c u. d) etwas länger als breit und an seiner Innenseite konvex. Am Außenrand mehrere kräftige spitze Borsten. Auf der Oberseite entlang dem Außenrand ca. 10—12 etwas längere und feinere Borsten, auf der Unterseite mehrere etwas stärkere Borsten in der apicalen Hälfte; außerdem feinere Borsten. Auf der Oberseite des 2. Gliedes meist 3—5 Borsten entlang dem Außenrand, im Basalteil einige Sinneskörper. Lobus an der Innenseite des 2. Gliedes groß, fast die Hälfte der Basis des 3. Gliedes ausmachend. — Am Vorderrand der *Paraglossa* (Abb. 86 e) auf der Unterseite Borsten in drei deutlichen Reihen.

b) Oberfläche des *Pronotums* (Abb. 82) mit zahlreichen Borsten, Schuppenbasen und kegelförmigen Schuppen. Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum rechts und links der Mitte je zwei Borstenfelder, von denen die beiden mittleren auf dunklem Untergrund liegen. Die bei *B. vernus* auf den beiden mittleren Borstenfeldern fast immer vorhandenen Schuppen fehlen bei *B. subalpinus*.

c) Oberfläche der *Tergite* (Abb. 85) mit zahlreichen feinen Borsten, Schuppenbasen und kegelförmigen Schuppen, die hier weniger dicht stehen als bei *B. vernus*, Abb. 72. Die Pigmentierung der Tergite setzt sich über den Hinterrand hinaus auf den Intersegmentalhäuten fort. Während bei *B. vernus* auf diesem dunkel pigmentierten Teil der Intersegmentalhaut Schuppen und

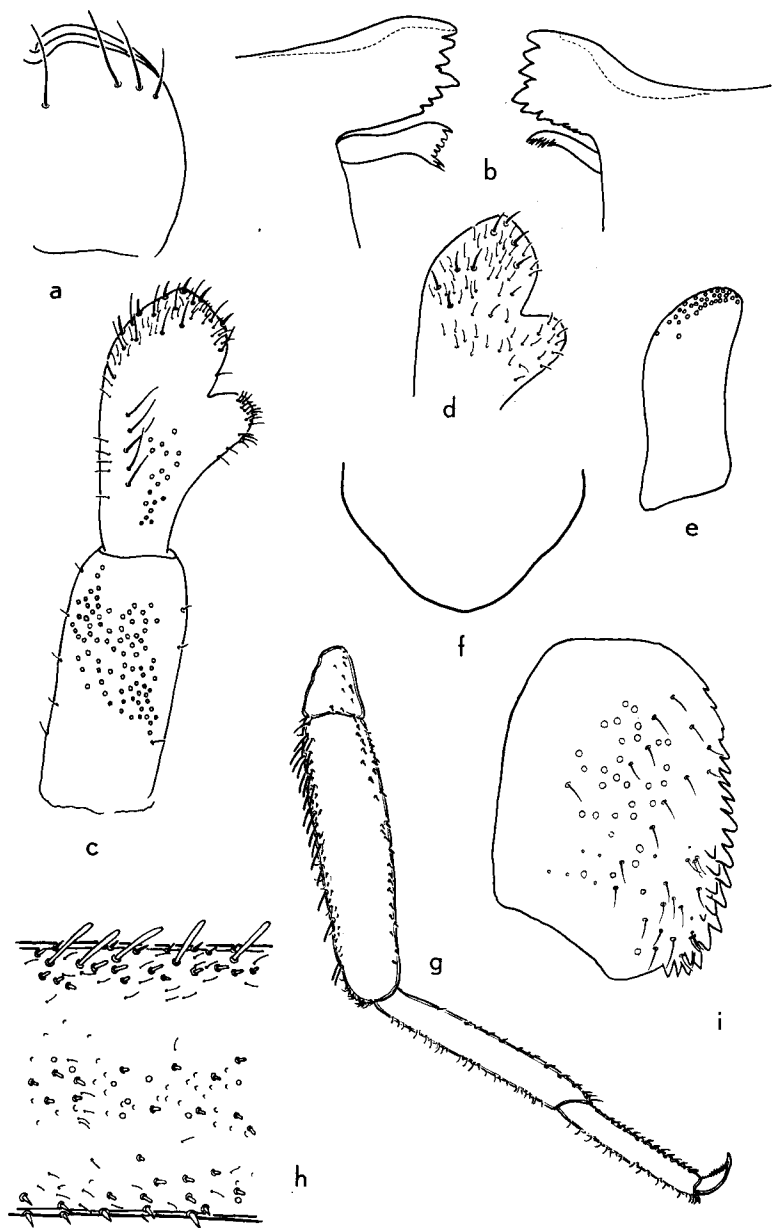


Abb. 86: *B. subalpinus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Paraglossa, f) Frons, g) Bein, h) Femur-Ausschnitt, i) Paraproctplatte.

Schuppenbasen meist in großer Zahl auftreten, finden sie sich bei *B. subalpinus* an diesen Stellen höchstens vereinzelt. Tergithinterränder mit spitz- oder stumpfdreieckigen Zacken.

d) Paraproctplatten (Abb. 86 i) entlang dem ganzen Innenrand mit kräftigen Zacken; vor der Biegung am Hinterrand ist manchmal noch eine zweite Reihe einzelner, unregelmäßiger Zacken angedeutet. Auf der Oberfläche zahlreiche Borsten, und etwa in der Mitte ein größeres Feld von Sinneskörpern. Schuppenbasen und Schuppen höchstens vereinzelt (bei *B. vernus* sind sie auch hier meist zahlreich vorhanden).

e) Kiemen (an der Exuvie auf Abb. 82 sind nur die beiden Kiemen des 7. Paares noch vorhanden) auf ihrer Oberfläche mit zahlreichen Sinneskörpern und vereinzelt feinen Borsten; entlang den Kiemenrändern vereinzelt Schuppenbasen und Schuppen.

f) Beine (Abb. 86 g u. h): Außenkanten der Femora mit einer variierenden Anzahl fast parallelseitiger, zum Ende hin etwas keulenförmig erweiterter Borsten, dazwischen kleine, kurze, spitze Borsten und feine Haarborsten. Innenkanten mit zahlreichen kräftigen und spitzen Borsten mittlerer Länge. — Außenkanten von Tibien und Tarsen mit einigen kleinen spitzen Borsten, dazwischen feine Borsten, Innenkanten der Tibien mit mehreren kräftigen spitzen Borsten, die des Tarsus mit einer gleichmäßigen Reihe kräftiger Borsten. Oberflächen aller drei Beinglieder mit Schuppen und Schuppenbasen, Sinneskörpern und feinen Haarborsten.

Geographische Verbreitung

Die Männchen und Weibchen von *B. subalpinus*, nach denen BENGSSON diese Art 1917 beschrieb, sammelte er bei Nattavaara in Lulelappmark — Schweden — im August 1909. Weitere Fundortangaben von BENGSSON sind nicht bekannt. — BREKKE (1938, S. 67) meldet Funde aus Südtrøndelag und Finnmarken in Norwegen. — TIENSUU (1939) meldet Funde von zwei Lokalitäten in Karelien (sub. nom. *B. saliens* n. sp.). Die Coll. von BRINCK und ULFSTRAND enthalten ein umfangreiches Material, das in nordschwedischen Provinzen gesammelt wurde (Einzelheiten vgl. MÜLLER-LIEBENAU 1966, S. 31—32, und ULFSTRAND 1967 und 1968). — ELLIOT fand 1964 einige Larven in Westnorwegen (Nähe Nordfjord).⁷

Ökologie und Biologie

Während TIENSUU (1939) Imagines dieser Art (sub. nom. *B. saliens* n. sp.) bei Sortavala nur an Seeufern und anderen flachen, pflanzenreichen Gewässern fand, sammelten BRINCK und ULFSTRAND Larven in fließenden Gewässern mit mittlerer Geschwindigkeit (vgl. ULFSTRAND 1967) in Schwedisch-

⁷ Bei den von PLEKOT 1958, 1961 a und 1961 b, MÜLLER-LIEBENAU 1960 und SANDER 1961 gemeldeten Funden handelt es sich nicht um *B. subalpinus* BENGSSON, sondern um *B. lutheri* MÜLLER-LIEBENAU (vgl. MÜLLER-LIEBENAU 1967, S. 48).

Lapland. — Nach TIENSUU (1939, S. 113) schwärmen die Imagines über dem ufernahen Wiesengelände am Abend vor Sonnenuntergang, bei bewölktem Himmel auch früher am Nachmittag. Die Hauptflugzeit liegt nach bisherigen Beobachtungen in der Zeit von Anfang August bis Anfang September.

16. *Baetis* sp. *nympha kozufensis* IKONOMOV, 1962

IKONOMOV 1962, S. 104—108, Abb. 16—19

Material liegt mir nicht vor.

IKONOMOV (1962) stellt diese Art (Abb. 87), deren Männchen nicht bekannt ist, in die Verwandtschaft der *B. vernus*, weshalb sie in dieser Revision in die *vernus*-Gruppe eingereiht wird. Tergitoberfläche und Tergithinterrand zeigt

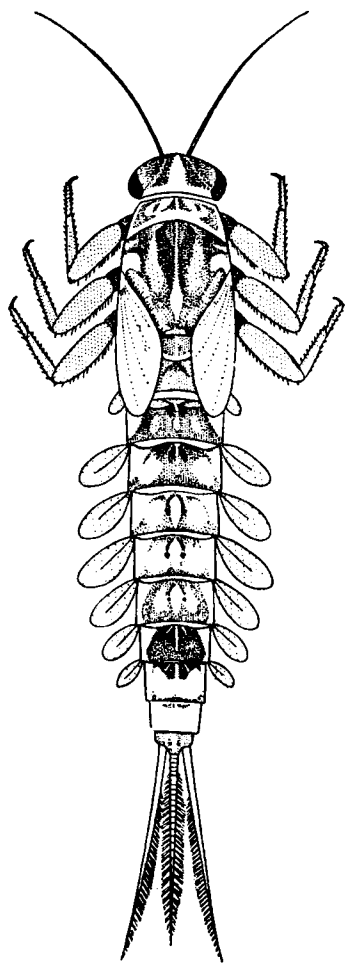


Abb. 87: *B. sp. nympha kozufensis* (aus IKONOMOV 1962).



Abb. 88: *B. sp. nympha kozufensis*, Tergitoberfläche und Tergithinterrand (nach IKONOMOV 1962).

Abb. 88. — Von der *B. vernus*-Larve unterscheidet sich die Larve der *B. sp. nympha kozufensis* in folgenden Merkmalen (IKONOV 1962, S. 140):

Alle drei Caudalfilamente sind gleichlang; die Borsten an den Außenrändern der Femora enden spitz; die Paraproctplatten sind subterminal vom Innenrand gezackt; das letzte Glied des Labialpalpus ist terminal abgerundet.

Die Larven der von IKONOV (1962) als kaltstenotherm bezeichneten Art wurden bisher nur in Gebirgsbächen des Kozuf, des südlichsten Berges Mazedoniens gefunden.

Imagines und Subimagines dieser Art sind unbekannt.

Die *fuscatus*-Gruppe

In der *fuscatus*-Gruppe werden die beiden Arten *Baetis fuscatus* LINNÉ 1761 und *Baetis scambus* EATON 1870 zusammengefaßt.

Die im Hinblick auf die Gonopoden sehr ähnlichen Männchen beider Arten unterscheiden sich vor allem in der Färbung ihrer Turbanaugen und in der Färbung von Thorax und I. Abdominalsegment. — Am inneren Apicalrand der Basalglieder der Gonopoden ist, ähnlich wie bei den Vertretern der *vernus*-Gruppe, eine deutliche Ferse ausgebildet, jedoch nicht ganz so kräftig wie bei diesen.

Die sehr ähnlichen Larven von *B. fuscatus* und *B. scambus* zeigen eine für sie charakteristische, kontrastreiche Musterung auf der Abdomenoberseite. Die Unterscheidung beider Arten erfolgt nach der Färbung der Muskelsätze auf dem Cranium und nach der Form des 3. Gliedes der Labialpalpen.

17. *Baetis fuscatus* LINNÉ, 1761

LINNÉ 1761, S. 376 (sub. nom. *Ephemera fuscata*)

KIMMINS 1964, S. 146—147

BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU 1965, S. 119—122, Pl. 1—4, Abb. 1—4

Material

Für die folgenden Beschreibungen lagen aus Larven aufgezogene Männchen vor. Dieses Material wurde im August und September 1966 in der Ahr zwischen den Ortschaften Brück und Ahrbrück gleichzeitig mit *B. scambus* (S. 135) gesammelt und aufgezogen. Die seit langem offene Frage, ob es sich bei den beiden Arten *B. fuscatus* (früher *B. bioculatus*, vgl. BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU 1965) und *B. scambus*, deren ♂♂ hinsichtlich der Färbung der Turbanaugen und der allgemeinen Körperfärbung deutlich verschieden sind, deren Larven aber bisher nicht zu trennen waren, wirklich um zwei Arten handelt, konnte auf diese Weise geklärt werden. Die Imagines beider Arten fliegen zur gleichen Jahreszeit an denselben Tagen am selben Biotop, aber zu verschiedenen Tageszeiten (vgl. S. 135 u. S. 138). Ob die jeweiligen Larven an diesen Biotopen in verschiedenen Habitaten leben, ist bisher nicht bekannt.

Weiteres Material liegt mir vor aus mehreren anderen Gewässern in der Eifel sowie aus Hessen (Larven aus dem Schlitzbach bei Schlitz, die dort zusammen mit *B. scambus*-Larven gefunden wurden, leg. ZWICK, 1967); weiterhin Larven und Männchen aus der Coll. BENGSSON (Schonen, 12. 7. 1924). Aus Polen erhielt ich Material von Frau M. KEFFERMÜLLER: Larven und ♂♂ aus der Warthe, leg. 27. 5. 1963.

Imago ♂

Körperlänge 5,5 bis 6,5 mm; Länge der Cerci 14 bis 15 mm.

Turbanaugen zitronengelb (bei *B. scambus* sepiabraun).

Thorax und I. Abdominalsegment gelbraun (bei *B. scambus* dunkelbraun). Thorax seitlich manchmal mit dunkelbraunen Flecken. — Segmente II bis VI weißlich oder hell gelblichgrün durchscheinend, Tergite VII bis X bräunlich, aber heller als der Thorax. EATON (1885) beschreibt eine Varietät dieser Art, bei der das ♂ die Farbe des ♀ hat, d. h. daß auch die Segmente II bis VI dunkelbraun und kaum durchscheinend sind. Nach SCHOENEMUND (1930) sind die in der Ebene gefundenen Exemplare dunkler als die Gebirgsformen. — Alle Beine grünlichweiß, Vordertibien etwas bräunlich überhaucht. Tarsalgelenke der Mittel- und Hinterbeine sowie alle Krallen dunkel. — Flügel glasklar, farblos, Adern und Flügelränder manchmal bräunlich. Hinterflügel mit 3 Längsadern (Abb. 95 i). — Cerci grauweiß.

Gonopoden (Abb. 89) weiß durchscheinend. Basalglied am inneren Apicalrand mit einer Ferse. Erstes Gonopodenglied konisch, am Übergang zum 2. Glied deutlich eingeschnürt. Zweites Glied hinter der Mitte etwas erweitert, 3. Glied 1- bis 1½mal so lang wie breit. 9. Sternit am Distalrand zwischen den Basalgliedern der Gonopoden mit einer zweizipfeligen Ausrandung, die jedoch nicht immer so deutlich zu erkennen ist wie bei dem fotografierten Exemplar.

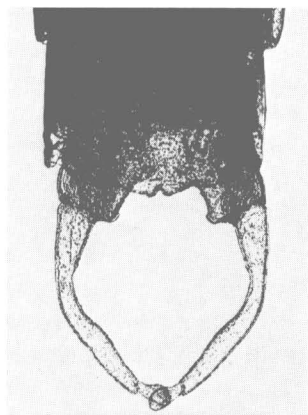


Abb. 89: *B. fuscatus* ♂.

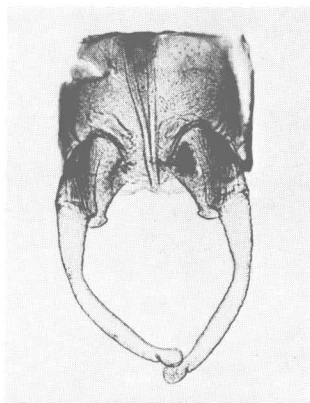


Abb. 90: *B. scambus* ♂.

Paraproctplatten am Ende ziemlich gerade abgestutzt und seitlich in kleine Spitzen verlängert.

Larve

Länge der ausgewachsenen Larve 5 bis 6,5 mm; Cerci knapp so lang wie das Abdomen, Terminalfilament etwas kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 91 und 92): Wegen der großen Ähnlichkeit in der Musterung der Larven von *B. fuscatus* und *B. scambus* werden hier beide Arten im Vergleich miteinander besprochen. Die Musterung der Larven ist außerordentlich typisch und auch bei jugendlichen Tieren (1—2 mm) fast immer deutlich ausgebildet. — Die Muskelansätze auf dem Cranium sind bei *B. fuscatus* bräunlich und heben sich nur wenig von ihrer ebenfalls bräunlichen Umgebung ab (Abb. 91 oben). Bei der *B. scambus*-Larve dagegen sind die Muskelansätze als deutliche gelb-weiße Flecken auf dunklem Untergrund zu erkennen (Abb. 92 oben).

Am Vorderrand des Pronotums zieht sich auf der Cervicalhaut ein dunkler Streifen entlang, der von den Seiten zur Mitte hin schmaler wird. Auf beiden Seiten des Pronotums liegt etwa in der hinteren Mitte ein ziemlich großer heller Fleck, in den von der vorderen Mitte her ein gebogener, am Ende dreieckig erweiterter Streifen hineinragt, der jedoch auch mit dem dunklen Pronotumhinterrand verschmelzen kann. — Auf den Abdominaltergiten 2 bis 8 liegt jederseits der Medianen ein heller Fleck in Form eines Dreiecks, dessen eine Spitze zur Medianen hinweist. Tergit 5 ist im ganzen heller als die übrigen Tergite. Auf Tergit 8 wird der vordere dunkle Anteil caudalwärts durch drei Zipfel begrenzt, von denen der mittlere länger ist als die beiden seitlichen, oder alle drei lösen sich mehr oder weniger auf. Bei manchen Tieren ist am Vorderrand der Tergite in der Mitte das von MACAN (1950) beschriebene „Vogelfußmuster“ (= Muskelansätze) durch hellere Flecken deutlich erkennbar. Die Tergite 9 und 10 sind oft ganz hell, zuweilen aber auch dunkler gefärbt. — Beine im Grundton weißlich. Auf den Femora in der Mitte ein deutlicher dunkler Fleck, manchmal auch ein dunkler Streifen entlang der Außenkante des Femur; Apex von Tibien und Tarsen ebenfalls dunkel. — Caudalfilamente weißlich, mit einem deutlichen dunklen Band hinter der Mitte und mit dunklen Spitzen; manchmal ist auch der Basalteil bis zu dem dunklen Band stärker oder schwächer bräunlich getönt.

Beborstung

a) Basalglieder der Antennen nur mit feinen Borsten und vereinzelten Sinneskörpern; Schuppen und Schuppenbasen höchstens vereinzelt.

b) Mundteile: Labrum (Abb. 95 a) entlang dem Vorderrand mit jederseits 1 + 3 bis 4 Borsten. — Mandibeln (Abb. 95 b) mit zwei deutlichen Zahngruppen. Rechte Mandibel entlang dem Außenrand mit einem kleinen, aber deutlichen Absatz, der im mikroskopischen Präparat wie ein

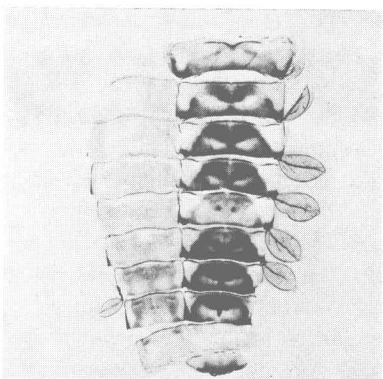
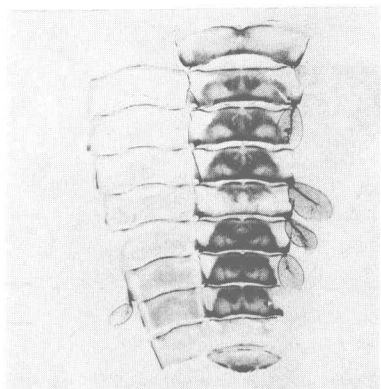
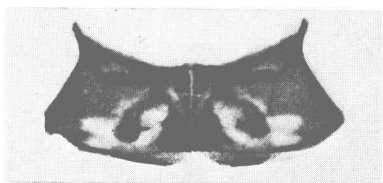
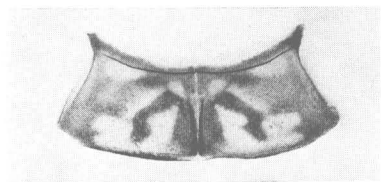
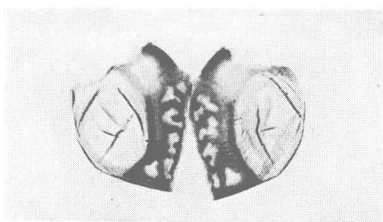
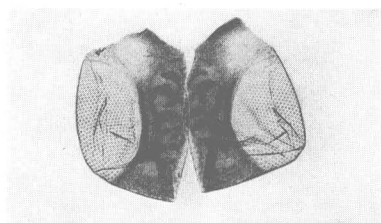


Abb. 91: *B. fuscatus*, Larvenexuvie (oben Cranium).

Abb. 92: *B. scambus*, Larvenexuvie (oben Cranium).

kleiner zurückgesetzter Zahn auf der Unterseite aussieht. Oberfläche der Mandibeln mit feinen Borsten und einzelnen Sinneskörpern; Schuppen und Schuppenbasen nur vereinzelt. — Endglied des Maxillarpalpus asymmetrisch, am Ende etwas zugespitzt und nach innen geneigt. — Endglied des Labialpalpus (Abb. 93 u. 95 c u. d) am Innenrand stark konvex, etwa gleichweit hervortretend wie der Innenrand des inneren Apicallobus des 2. Gliedes. (Bei der *B. scambus*-Larve ist der Innenrand des dritten Gliedes weniger stark konvex und liegt weiter zurück, Abb. 94 u. 98 a u. b). Borsten am Vorderrand des 3. Gliedes kräftig, mäßig lang und spitz, dazwischen einige feinere und längere Borsten. Oberseite mit nur wenigen starken Borsten entlang dem Vorderrand, Unterseite mit mehreren stärkeren und zahlreichen feinen Borsten auf der ganzen Fläche. Innerer Apicallobus des 2. Gliedes kurz, seine Länge beträgt etwa ein Fünftel der Basis des 3. Gliedes. Entlang dem Außenrand des 2. Gliedes 4 bis 5 längere Borsten, und näher der Basis und am Basalglied je ein Feld von Sinneskörpern. — Borsten am

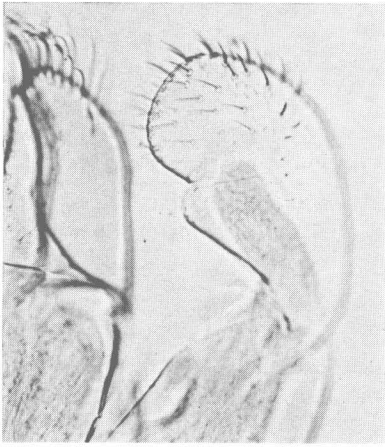


Abb. 93: *B. fuscatus*, Larve, Labialpalpus.

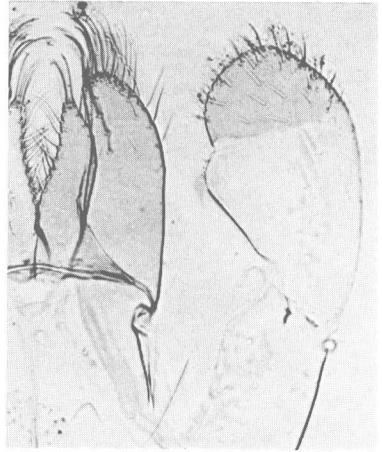


Abb. 94: *B. scambus*, Larve, Labialpalpus.

Vorderrand der Paraglossa Abb. 95 e) auf der Unterseite in drei sehr dicht stehenden Reihen, wovon meistens nur die Borstenmale von 2 Reihen deutlich zu sehen sind, und von denen die Borstenmale der basalen Reihe größer sind als die der beiden apicalen Reihen. Basale Reihe mit ca. 5 bis 7 Borsten (die an der äußersten Spitze ausgenommen, die so dicht stehen, daß man sie nur ungenau zählen kann). — Glossa auf der Unterseite mit mehreren langen feinen Borsten.

c) Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum (Abb. 91) jederseits der Medianen ein größeres und ein kleineres Borstenfeld. Pronotum-Oberfläche mit zahlreichen Schuppenbasen und kurzen halbrunden bis stumpfkegelförmigen Schuppen und mit feinen Borsten.

d) Oberflächen der Tergite (Abb. 96) ebenfalls dicht besetzt mit Schuppenbasen und halbrunden oder kurzkegelförmigen Schuppen. Tergithinterländer mit länglichen dreieckigen Zacken. Die dunkle Pigmentierung der Tergite setzt sich in einem schmalen Streifen auf den Intersegmentalhäuten fort.

e) Paraproctplatten (Abb. 95 h) am Innenrand mit mehreren starken Zacken. Oberfläche mit kegelförmigen oder halbrunden Schuppen und mit Schuppenbasen, feinen Borsten und Sinneskörpern; manchmal vereinzelt dicke, kurze stumpfe Borsten.

f) Kiemen (Abb. 91) rundoval. Erste und letzte Kieme nur etwa halb so lang und halb so breit wie die mittleren Kiemen. Oberflächen mit Sinneskörpern und feinen Borsten, entlang den Außenrändern mit Schuppen und Schuppenbasen.

g) Beine (Abb. 95 f u. g): Außenkante der Femora mit einer variierenden Anzahl kräftiger, keulenförmiger Borsten, die an der Basis des Femur

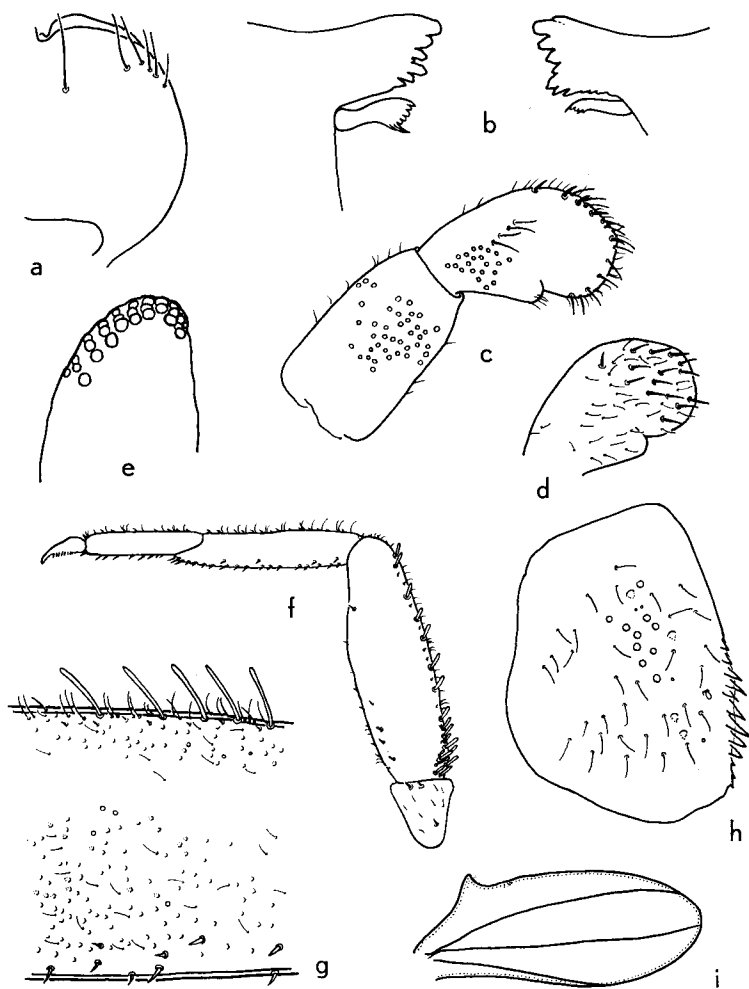


Abb. 95: *B. fuscatus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Spitze Paraglossa, f) Bein, g) Femur-Ausschnitt. — i) Hinterflügel ♂.

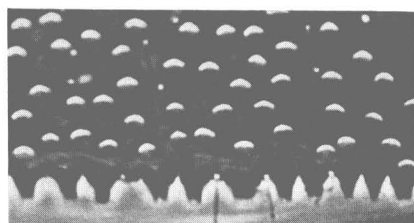
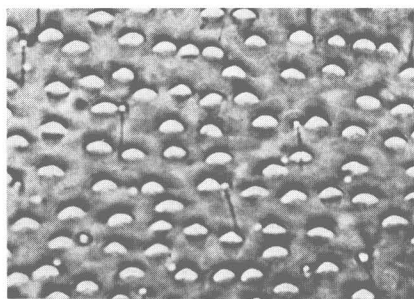


Abb. 96: *B. fuscatus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

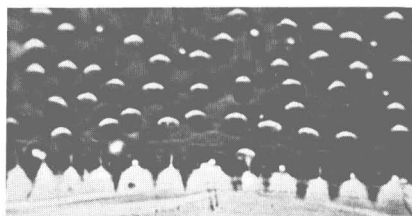
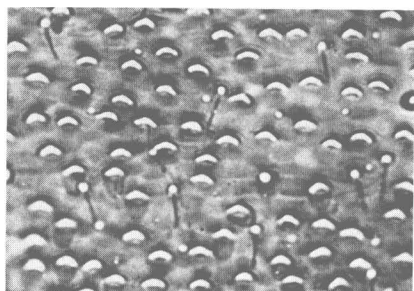


Abb. 97: *B. scambus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

dichter stehen als zum Apex hin; dazwischen sehr kleine, kurze, dicke stumpfe Borsten. Innenkante der Femora mit einigen kurzen, kräftigen, spitzen Borsten. — Außenkanten von Tibien und Tarsen mit sehr kleinen, kurzen spitzen Borsten. Innenkanten mit längeren und zahlreicher vorhandenen spitzen Borsten. Oberfläche aller drei Beinglieder wie die Tergite dicht mit Schuppenbasen, Schuppen und feinen Borsten besetzt.

Geographische Verbreitung

Da es bisher nicht möglich war, die Larven von *B. fuscatus* und *B. scambus* zu trennen, werden bei dem folgenden Überblick über die Verbreitung von *B. fuscatus* aus der älteren Literatur nur Angaben über Funde von ♂♂ (alle sub. nom. *B. bioculatus*) berücksichtigt. Danach ist *B. fuscatus* eine weit verbreitete Art.

EATON (1886) gibt an: Europa von Portugal nach Osten bis Südpersien und Armenien, nach Norden bis Moskau und Skandinavien. Häufig in Bächen der Pyrenäen und Alpen. In Frankreich bei Orthéz, Blois und den Vogesen. — In BENGTSSENS Sammlung befinden sich Larven und Männchen aus dem Kävlingeån in Südschweden (1924); in dem gleichen Bach sammelte ULFSTRAND (Juli 1966) ebenfalls Larven von *B. fuscatus*. Neueres Material liegt vor aus Schwedisch Lappland (Jokkmok, leg. BRINCK 3. 7. 1960; ULFSTRAND [1968] meldet die Art aus Zentrallappland, Ammanäs). Aus Norwegen (Süd-Trøndelag) erhielt ich einige Larven von Herrn B. LARSSON.

Über die Verbreitung von *B. fuscatus* in Deutschland schreibt SCHOENEMUND (1930, S. 44): „Die Art ist in ganz Deutschland von Mai bis Oktober gemein. Fundorte: Münsterland, Sauerland, Sachsen (SCHOENEMUND); Oberrhein (NEERACHER und LAUTERBORN); Lausitz (ROSTOCK); Breslau (SCHNEIDER); u. a.“ — In der Eifel fand

ich *B. fuscatus* an mehreren Stellen der Sauer, in der Ahr bei Brück (dort zusammen mit *B. scambus*), in der Großen Kyll bei Dohm, in der Prüm oberhalb Oberweis. — Mehrere ♂♂ wurden Ende September 1966 in Konstanz gesammelt, die wahrscheinlich aus Zuflüssen zum Bodensee stammen. — ZWICK sammelte Larven von *B. fuscatus* zusammen mit *B. scambus*-Larven am 7. 6. 1967 im Schlitzbach in Schlitz (Hessen).

Ökologie und Biologie

Wegen der bisherigen Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Larven von *B. fuscatus* und *B. scambus* können gesicherte Angaben speziell für die eine oder die andere der beiden Arten noch nicht gemacht werden. Nach MACAN (1961, S. 43) leben beide Arten in Gewässern mit mäßiger Strömung, wobei *B. fuscatus* möglicherweise kalkreichere Gewässer bevorzugt. Die Larven halten sich zwischen den Steinen im kiesigen Untergrund oder auch zwischen flutenden Wasserpflanzen auf. Ob die Larven von *B. fuscatus* und *B. scambus* in den Gewässern, in denen sie zusammen vorkommen, in ihren jeweiligen Biotopen in verschiedenen Habitaten leben, ist bisher nicht untersucht worden. An den mir bekannten Fundorten sind die *B. fuscatus*-Larven weitaus zahlreicher vertreten als die *B. scambus*-Larven, und auch bei Flugtieren konnten von *B. fuscatus* Schwärme von Hunderten von ♂♂ beobachtet werden, während *B. scambus*-♂♂ eher vereinzelt oder nur in kleineren Schwärmen (ca. 6—10 Tiere) auftreten.

Die Hauptschwärmzeit von *B. fuscatus* liegt nach meinen Beobachtungen an der Sauer bei Bollendorf (Südeifel) vom Dämmerungsbeginn bis nach Eintritt der Dunkelheit, d. h. zum Beispiel am 30. 5. 1963 von ca. 19.30 bis 21.30 Uhr, Einzeltiere flogen noch nach 22.00 Uhr. Im August flogen — ebenfalls an der Sauer bei Bollendorf — größere ♂♂-Schwärme zwischen 19.30 und 20.30 Uhr, wo auch viele ♀♀, Subimago-♂♂ und -♀♀ gleichzeitig flogen. Ende September 1965 schwärmten an derselben Stelle einzelne ♂♂ in kleinen Gruppen von ca. 5 bis 8 Tieren etwa von 12.00 bis gegen 15.30 Uhr; größere Schwärme bildeten sich zwischen 16.00 und 17.45 Uhr, Subimagines flogen zwischen 14.00 und 16.40 Uhr. Gegen 16.40 Uhr verschwand die Sonne hinter den Bergen. — Nach diesen Beobachtungen an schwärmenden Tieren, die sich mit dem Auftreten schlüpfreifer Larven decken, scheint *B. fuscatus* 2 Flugperioden im Jahre zu haben (vgl. auch LANDA 1968).

18. *Baetis scambus* EATON, 1870

EATON 1870, S. 3—4

EATON 1871, S. 112, Pl. V., Fig. 17, 17 a

Material

Wie bei *B. fuscatus* liegt der folgenden Beschreibung von *B. scambus* aufgezoogenes Material zugrunde, das zusammen mit *B. fuscatus*-Material im August und September 1966 in der Ahr gesammelt wurde (vgl. S. 128); außerdem Larven und Männchen aus anderen Eifelbächen, Larven aus dem

Schlitzbach bei Schlitz und von verschiedenen Stellen der Fulda (Hessen, leg. ZWICK 1967).

Imago ♂

Körperlänge ca. 6 bis 7 mm, Länge der Cerci ca. 14 bis 15 mm.

Turbanaugen sepiabraun, auf der Oberseite etwas dunkler als an den Seiten, meistens mit einem sehr feinen hellen Ring am Rande der Facettenwölbung.

Thorax und I. Abdominalsegment mittel- bis dunkelbraun. II. bis VI. Segment durchscheinend weiß oder grünlichweiß, manchmal die Hinterränder dorsal mit rötlichbraunem Rand. Tergite VII bis X braungelb, heller als der Thorax. Sternite II bis IX hell braungelb. — Femur der Vorderbeine bräunlich, Tibien und Tarsen grauweiß. Mittel- und Hinterbeine weißlich oder grünlichweiß, Krallen und Tarsalgelenke dunkler. — Flügel farblos, durchsichtig, Adern weißlich. Hinterflügel mit 3 Längsadern, von denen die 3. dem Flügelhinterrand dicht anliegt und deshalb manchmal nur undeutlich zu erkennen ist — Cerci weiß, nach ULMER (1929) manchmal einige der basalen Gelenke dunkler oder sogar die ganzen Cerci bis auf das apicale Drittel braun geringelt.

Gonopoden (Abb. 90) weißlich durchscheinend. Basalglieder am inneren Apicalrand mit einer deutlichen Ferse. Erstes Glied konisch, zweites Glied ungefähr gleichmäßig breit. Drittes Glied 1- bis $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. 9. Sternit am Hinterrand zwischen den Basalgliedern gerade (nicht mit einer zweizipfeligen Ausrandung wie bei *B. fuscatus*). Gonopoden im ganzen etwas graciler als bei *B. fuscatus*.

Paraproctplatten am Hinterrand ziemlich gleichmäßig gerundet mit je einer kleinen undeutlichen Spitze am Außenrand.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve ca. 6 bis 7 mm; Cerci etwas kürzer als das Abdomen, Terminalfilament nur wenig kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 92): hierzu vgl. das auf S. 130 bei *B. fuscatus* Gesagte und Abb. 91.

Beborstung

a) Basalglieder der Antennen gegenüber der *B. fuscatus*-Larve außer mit feinen Borsten oft noch mit zahlreichen Schuppen und Schuppenbasen versehen.

b) Mundteile: Labrum wie bei *B. fuscatus* (Abb. 95 a) mit jederseits 1 + 3 bis 4 Borsten. — Die Mandibeln unterscheiden sich in ihrer Form nicht von denen der *B. fuscatus*-Larve (Abb. 95 b), doch ist ihre Oberfläche im allgemeinen außer mit feinen Borsten auch mit zahlreichen Schuppenbasen und einzelnen Schuppen bedeckt. — Der Maxillarpalpus gleicht dem von *B. fuscatus*. — Das Endglied des Labialpalpus

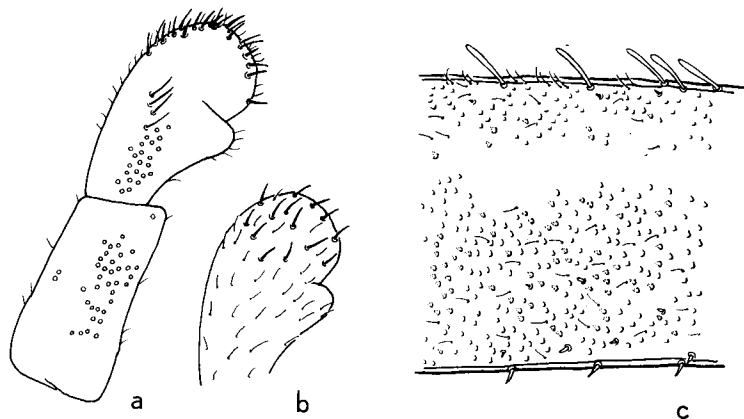


Abb. 98: *B. scambus*, Larve: a) Labialpalpus Oberseite, b) Labialpalpus Unterseite, c) Femur-Ausschnitt.

(Abb. 94 und 98 a u. b) ist an seinem Innenrand weniger stark hervortretend als bei *B. fuscatus* und liegt weiter zurück als der Außenrand des inneren Apicallobus des 2. Gliedes (vgl. dagegen *B. fuscatus*, Abb. 93; wichtiges Unterscheidungsmerkmal für die Larven dieser beiden Arten!). — Paraglossa und Glossa zeigen keine Unterschiede gegenüber *B. fuscatus* (Abb. 95 e).

c) Die Oberflächenbeborstung von Pronotum und Paraproctplatten lassen keine eindeutigen Unterschiede gegenüber der *B. fuscatus*-Larve erkennen, so daß hierzu auf Abb. 95 h verwiesen wird. — Tergit-Oberfläche und -Hinterrand zeigt Abb. 97.

d) Die Form der Kiemen (Abb. 92) gleicht weitgehend derjenigen der *B. fuscatus*-Larven.

e) Das Gleiche gilt für die Behorstung der Beine von *B. scambus*- und *B. fuscatus*-Larven; lediglich die Anzahl von Schuppen und Schuppenbasen auf den Oberflächen der einzelnen Beinglieder ist bei *B. scambus* im allgemeinen größer (Abb. 98 c).

Geographische Verbreitung

Ältere Verbreitungsangaben für *B. scambus*, die sich auf Männchen beziehen, finden sich bei EATON (1885), welcher mehrere Fundorte in England angibt. ULMER (1929) nennt außerdem Belgien, und in Deutschland Bayern. SCHOENEMUND (1930) meldet auch Funde bei Lohr am Main. — TIENSUU (1939) fand die Art in Finnland, und neuerdings GRIMELAND (1966) in Süd-Trøndelag, Norwegen. — MACAN (1961) fand Larven und Imagines in Süd- und Mittelengland und im Lake District (dort keine *B. fuscatus*). — Neuere Meldungen u. a. aus Litauen, Polen, Mähren, Rumänien, Bulgarien und der Schweiz sind Ergebnisse von

limnologisch-ökologischen Untersuchungen und basieren wohl in erster Linie auf Larvenfunden; sie bedürfen daher der Überprüfung.

Selber sammelte ich *B. scambus* außer an der Ahr bei Brück (Imagines und Larven) in folgenden Gewässern in der Eifel: Laufenbach oberhalb Monschau, Rur bei Reichenstein, Große Kyll zwischen Lissingen und Birresborn, Lieser bei Rengen, Sauer bei Bollendorf. Zwick sammelte im Juli 1967 Larven an mehreren Stellen der Fulda, und — zusammen mit *B. scambus* — im Schlitzbach bei Schlitz (H e s s e n). — Für den S c h w a r z w a l d meldet EIDEL (1933) *B. scambus*.

Erst weitere Funde können einen Überblick über das genaue Verbreitungsbild von *B. scambus* geben. Vorläufig läßt sich nur sagen, daß sie offenbar weit verbreitet, aber überall weniger häufig ist als *B. fuscatus*.

Ökologie und Biologie

Der Laufenbach bei Monschau (Eifel), in dem die *B. scambus*-Larven, aber keine *B. fuscatus*-Larven gefunden wurden, ist ein kleiner, ca. 2 m breiter Bach mit steinigem Untergrund, zum größten Teil ohne höhere Wasserpflanzen, in dem das Wasser bei normalem Wasserstand nur wenige Zentimeter hoch steht und die Steine gerade bedeckt. Die Larven leben unter größeren Steinen oder zwischen den Steinen im Bachbett. — Der in den Jahren 1965/1966 häufiger besuchte Fundort in der Ahr liegt unterhalb der kleinen Ortschaft Ahrbrück, unweit Altenahr. Die Ahr ist hier normalerweise ca. 8 bis 10 m breit und stellenweise 30 bis 50 cm tief. Einige Meter oberhalb der Untersuchungsstelle befindet sich ein ca. 1 m hohes Wehr, oberhalb dessen das Wasser langsam und ruhig fließt. Unterhalb des Wehrs ist die Wasserströmung erheblich, die Wassertiefe bei normalem Wasserstand aber stellenweise nur gering, so daß die Steine z. T. nicht vom Wasser bedeckt werden. Auch an diesen stark strömenden Stellen leben die *B. scambus*-Larven, zusammen mit *B. fuscatus*-Larven unter größeren und zwischen den kleineren Steinen des Bachbettes, aber auch im Pflanzenbewuchs (*Ranunculus*), (außerdem kommen hier an *Baetis*-Arten gleichzeitig vor: *B. rhodani*, *B. muticus*, *B. vernus* und *B. lutheri*).

Über die Flugzeiten der Imagines liegen folgende Beobachtungen vor: im Juli 1964 und im September 1966 sammelte ich schlüpfreife Larven am frühen Vormittag. Aus ihnen schlüpften Subimagines gegen 13.00 bis 14.00. Die Imagines schlüpften am darauffolgenden Tage auch um die Mittagszeit und am frühen Nachmittag. Aus Subimagines, die am gleichen Tage aus dem Fluge beim Aufsteigen von der Wasseroberfläche um die Mittagszeit gefangen wurden, schlüpften ebenfalls am nächsten Tage um die Mittagszeit und am frühen Nachmittag die Imagines. Größere ♂♂-Schwärme konnten bisher nicht beobachtet werden, nur einzeln fliegende Tiere oder kleinere Schwärme von ca. 8 bis 10 ♂♂. LANDA (1968) beobachtete bei *B. scambus* nur eine Generation im Jahr gegenüber 2 Generationen bei *B. fuscatus*.

Die *buceratus*-Gruppe

Diese Gruppe umfaßt die Arten *Baetis buceratus* EATON 1870 und *Baetis pentaplebedes* UJHELYI 1966.

Den Männchen der Vertreter der *buceratus*-Gruppe ist eine caudalwärts gerichtete wulstartige Verlängerung am inneren Apicalrand des Basalgliedes der Gonopoden gemeinsam (keine Fersel!).

Die Larven von *B. buceratus* und *B. pentaplebedes* sind gegenüber allen anderen hier behandelten *Baetis*-Larven durch die besondere Musterung auf den Abdominaltergiten ausgezeichnet, lassen sich aber auch durch morphologische Merkmale sowohl voneinander wie auch von den übrigen Larven gut unterscheiden.

19. *Baetis buceratus* EATON, 1870

EATON 1870, S. 5

EATON 1885, S. 166, Pl. 64, Fig. 19

BENGSSON 1917, S. 188 (sub nom. *B. scanicus*)

GRANDI 1948 b, S. 77—81, Fig. I—III (sub nom. *B. grandii*) **Syn. nov.**

Wie bereits früher (MÜLLER-LIEBENAU 1965, S. 118—119) mitgeteilt, ist die von BENGSSON 1917 beschriebene Art *B. scanicus* identisch mit *B. buceratus*. — Wie das Studium des einzigen verfügbaren Männchens von *B. grandii*, das mir Frau Prof. M. GRANDI vorübergehend zur Verfügung stellte, zeigt, handelt es sich auch bei dieser Art um *B. buceratus*. Der Name *Baetis grandii* GRANDI, M. muß daher, als Synonym von *B. buceratus* EATON, für ungültig erklärt werden, was hiermit geschieht. — Larven unter dem Namen *B. grandii* wurden nicht beschrieben.

Material

Neben meinem eigenen Material (Larven und wenige ♂♂ aus der Sauer bei Bollendorf, Eifel) und Larven aus der Fulda (leg. PUTHZ und ZWICK) stand mir Material von folgenden Kolleginnen und Kollegen zur Verfügung: S. SÖDERGREN und Dr. ULFSTRAND, Schweden; ebenfalls aus Schweden einige ♂♂ sub nom. *B. scanicus* und einige Larven aus BENGSSONS Sammlung; Dr. SOWA, Polen; Dr. TABACARU, Rumänien; Dr. RUSSEV, Bulgarien; Frau Prof. GRANDI (1 ♂ sub nom. *B. grandii*), Italien; Dr. MACAN, England.

Imago ♂

Körperlänge 6 bis 9 mm, Länge der Cerci ca. 11 bis 16 mm.

Turbanaugen: Oberfläche hell gelbbraun bis orangenbraun, Schaft hell orangefarben.

Thorax und I. Abdominalsegment kastanienbraun, Hinterleibssegmente II bis VI grau-bräunlich durchscheinend. Tergite VII bis X hellbraun, opak. Unterseite heller als Oberseite. — Vorderbeine grauweiß; Femur, Apex der Tibia und Tarsalgelenke etwas dunkler. Mittel- und Hinterbeine weißlich, nur Gelenke und Krallen etwas dunkler. — Flügel glasklar. Am Vorderflügel nur Costa, Subcosta und Radius etwas dunkler getönt. Hinterflügel (Abb. 104 j) mit drei Längsadern und einigen unverbundenen Zwischenraumadern, davon die letzte manchmal bis an die mittlere Längsader reichend, so daß diese gegabelt erscheint. Dritte Längsader kaum oder gerade bis zur Mitte des Flügelhinterrandes reichend. — Cerci weißlich, an der Wurzel grauweiß.

Basalglieder der Gonopoden (Abb. 99 u. 100) am inneren Apicalrand mit einem caudalwärts gerichteten verlängerten Wulst (keine Ferse!). Erstes Glied an der Basis relativ dick, kurzkegelförmig, dorsal gerichtet. Zweites Glied etwa dreimal so lang wie das erste, am Übergang vom 1. zum 2. Glied fast rechtwinklig einwärts gebogen und ventral abgeknickt (nicht immer so deutlich wie in Abb. 100). Endglied kurz, wenig länger als breit.

Paraproctplatten am Ende fast gerade abgestutzt, seitlich außen ein wenig eingezogen, so daß eine kleine Ecke entsteht.

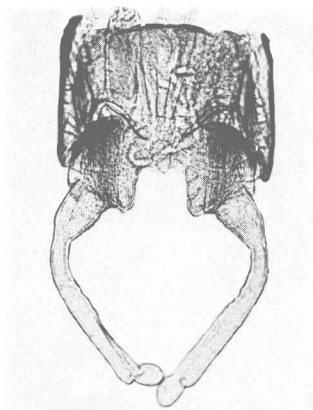


Abb. 99: *B. buceratus* ♂.

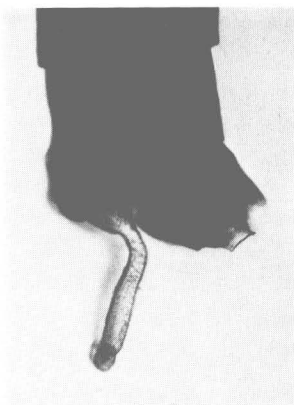


Abb. 100: *B. buceratus* ♂, lateral.



Abb. 101: *B. pentaphlebodes* ♂.

Larve

Länge der ausgewachsenen Larve 6 bis 9 mm; Länge der Cerci etwa $\frac{1}{2}$ der Körperlänge, Terminalfilament nur wenig kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 102): Muskelansätze auf dem Kopf rechts und links der Medianen etwas heller oder dunkler bräunlich als die Umgebung. — Cervicalhaut vor dem Pronotum mit dunkel pigmentierter Zone entlang der Pronotumvorderkante, von den Seiten zur Mitte hin nur wenig an Breite abnehmend. Vordere Seitenecken nur mäßig vorgezogen. Die beiden mittleren Borstenfelder auf dunklem Untergrund. Pronotum selbst mit einem ähnlichen Muster wie bei der *B. vernus*-Larve.⁸ — Auf den Abdominaltergiten 1 (2) bis 9 je eine helle Medianlinie, die am Vorderrand des Segmentes be-

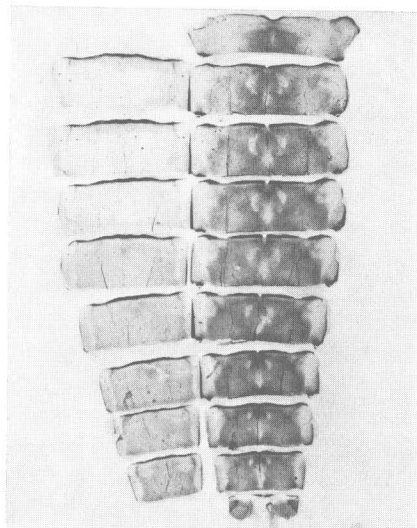
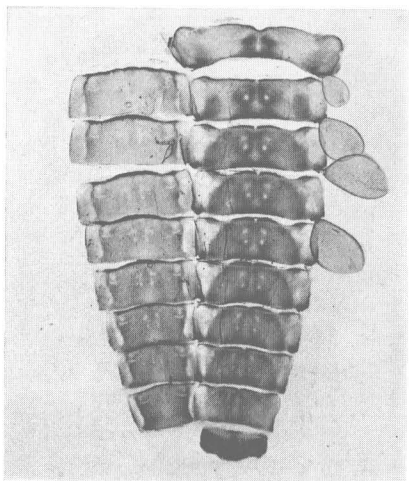
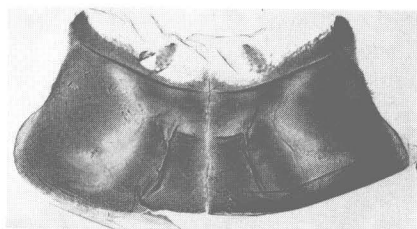
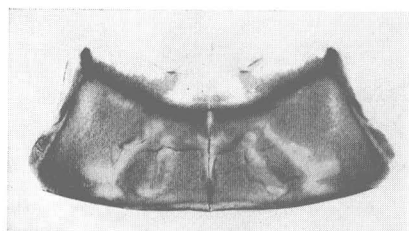


Abb. 102: *B. buceratus*, Larvenexuvie.

Abb. 103: *B. pentapleobodes*, Larvenexuvie.

⁸ Da bei der Bestimmung von wenig charakteristisch ausgefärbten Larven von *B. buceratus* und *B. vernus* gelegentlich Zweifel auftreten können, obwohl beide Arten zwei verschiedenen Artengruppen angehören, wird in dieser Beschreibung auf morphologische Unterschiede zwischen den beiden Arten hingewiesen.

ginnt und kurz vor der Hinterkante endet; sie ist im allgemeinen im vorderen Teil schmal und caudalwärts keulenförmig erweitert. Auf Tergit 2 bis 9 jederseits der Medianen je zwei helle Flecken (Muskelansätze), die für die *B. buce-ratus*-Larve charakteristisch sind, von denen die beiden vorderen meist etwas länger sind als die beiden hinteren, und schräg nach hinten weisen. Seiten der Tergite 1 bis 9 hell. Auf den Tergiten 3 bis 9 nahe dem Hinterrand rechts und links der Medianen manchmal je ein größerer, heller, rundlicher Fleck. Tergit 10 bis auf die etwas hellere Vorderkante und manchmal ein anschließendes helles Mittelfeld dunkel. Bei schlüpfreifen, oft sehr dunkel gefärbten Tieren verschwindet die Abdominalzeichnung manchmal fast ganz, bis auf die insgesamt vier kleinen hellen Mittelflecken, die dann besonders deutlich hervortreten. — *Beine* hell. Auf den Femora gut ausgefärbter Tiere ein oder zwei wenig dunklere Längsstreifen, die auch zusammenfließen können. — *Caudalfilamente* einfarbig hell bräunlich, nur an der Wurzel und an der Spitze etwas dunkler.

Frons (Abb. 104 i) im Vergleich zu *B. vernus* (Abb. 71 f) weniger spitz und an den Seiten nur ganz schwach eingebuchtet.

Beborstung

a) *Mundteile*: *Labrum* (Abb. 104 a) entlang dem Vorderrand mit 1 + ca. 3 bis 5 Borsten. — Bei den *Mandibeln* (Abb. 104 b) sind die beiden äußeren Zähne etwa gleichbreit oder der 1. Zahn ist etwas breiter als der folgende, beide sind durch einen verhältnismäßig tiefen Einschnitt voneinander getrennt. Rechte Mandibel am Vorderrand mit einem deutlichen Absatz, der im mikroskopischen Bild wie ein kleiner zurückgesetzter Zahn auf der Mandibelunterseite erscheint. Rechte Mandibel am Innenrand (vor der Prostheca) fein gezähnt (ähnlich *B. vernus*). Linke Prostheca mit 4 bis 5 kurzen dicken und 2 bis 3 längeren spitzen Zähnen. Oberfläche der Mandibeln mit zahlreichen feinen Borsten und vereinzelt Sinneskörpern; Schuppen fehlen. — *Drittes Glied des Labialpalpus* (Abb. 104 c u. d) etwa so lang wie breit; an der Innenseite nur wenig stärker konvex gebogen als an der Außenseite. Vorderrand mit 6 bis 8 kräftigen Borsten; Oberseite entlang dem Vorderrand mit ca. 5, Unterseite auf der ganzen Fläche mit ca. 10 kräftigen Borsten, die etwas länger und feiner sind als die am Vorderrand; diese Borsten sind im mittleren Teil etwas erweitert. Apicaler Innenlobus des 2. Gliedes etwa $\frac{1}{3}$ der Basis des 3. Gliedes ausmachend (deutlich kürzer als bei *B. vernus*). Auf der Oberseite des 2. Gliedes entlang dem Außenrand mit ca. 4 bis 7 Borsten. — *Praglossa* (Abb. 104 e) am Vorderrand auf der Unterseite mit drei meistens deutlich erkennbaren Borstenreihen, davon in der basalen Reihe etwa 6 bis 10 Borsten (bei *B. pentaphebodes* ca. 14). — Oberseite der *Glossa* ohne Borsten, Unterseite mit mehreren verstreut liegenden Borsten.

b) Auf der Cervicalhaut vor dem *Pronotum* (Abb. 102) finden sich neben den beiden mittleren und den seitlichen Borstenfeldern feine Borsten

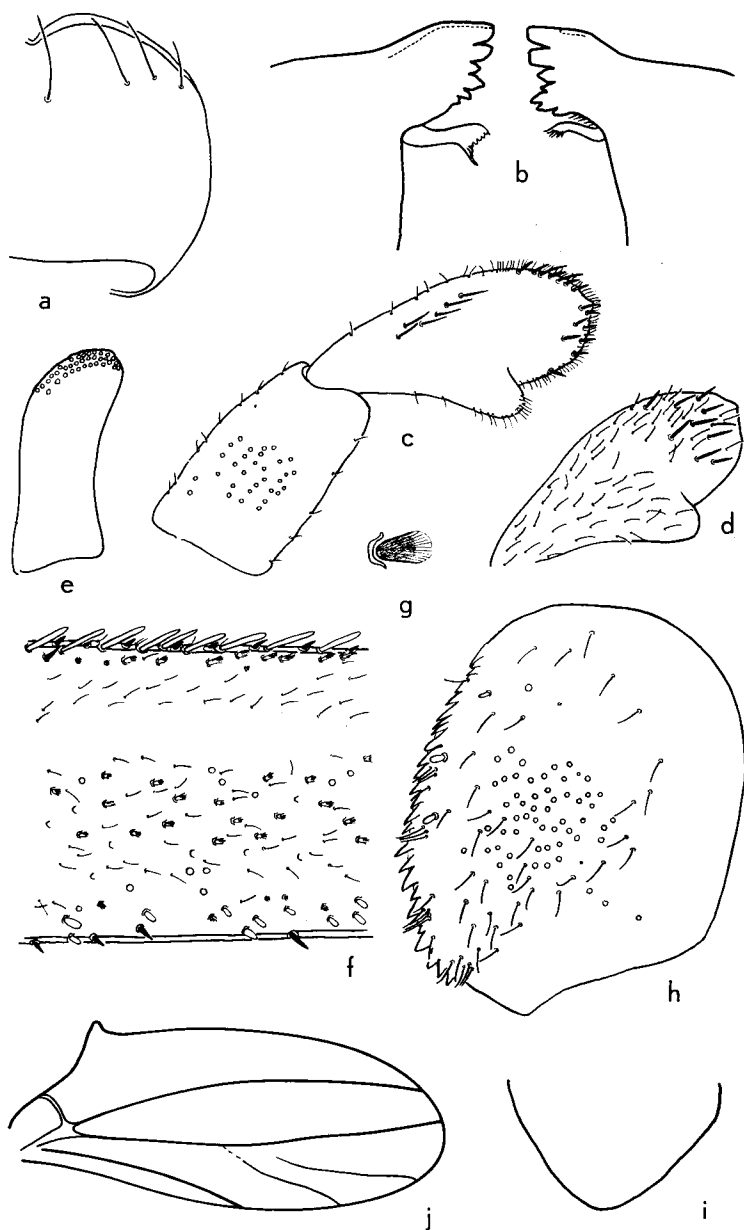


Abb. 104: *B. buceratus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Paraglossa, f) Femur-Ausschnitt, g) einzelne Borste der Femur-Oberseite, h) Paraproctplatte, i) Frons. — ♂: j) Hinterflügel.

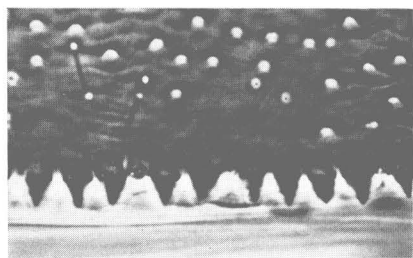
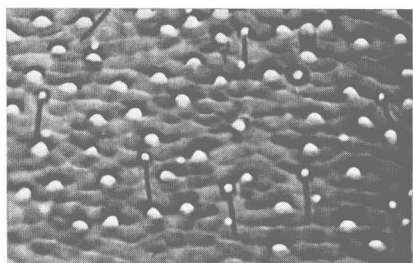


Abb. 105: *B. buceratus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

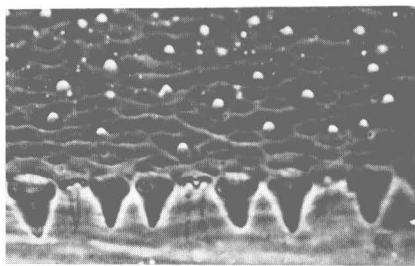
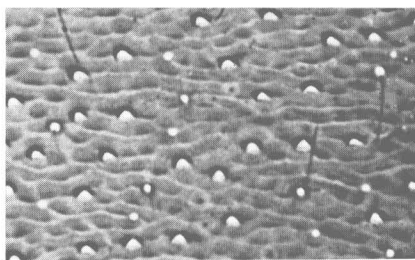


Abb. 106: *B. pentaplebeodes*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

auch an den Seitenflächen. Mittlere Borstenfelder auf schwach getöntem Untergrund. Pronotum selbst mit zahlreichen feinen Borsten, mit meist wenigen, kleinen Schuppenbasen, die ungefähr gleichgroß sind wie die Borstenmale (bei *B. vernus* sind die Schuppenbasen auf dem Pronotum ungefähr 2mal so groß wie die Borstenmale). Oberfläche gefeldert.

c) Oberflächen der Tergite (Abb. 105) mit feinen Borsten, Schuppenbasen und spitzkegelförmigen Schuppen. Die Abstände der Schuppenbasen voneinander sind im allgemeinen größer als ihr Durchmesser (bei *B. vernus* meist geringer, vgl. Abb. 72). Tergithinterränder mit spitzdreieckigen Zacken. Intersegmentalhäute im Anschluß an die Tergithinterränder nicht oder höchstens ganz schwach bräunlich getönt und ohne Borsten, Schuppen oder Schuppenbasen (bei *B. vernus* bräunlich mit zahlreichen Schuppen und Schuppenbasen, Abb. 72).

d) Paraproctplatten (Abb. 104 h) kurzoval. Innenkante unregelmäßig gezähnt, manchmal einzelne (2 bis 4) dicke stumpfe Borsten nahe der Innenkante. Oberfläche mit zahlreichen Borsten, etwa in der Mitte ein kleineres oder größeres Feld von Sinneskörpern (4 bis 40, ungleich auf beiden Paraproctplatten eines Individuums). Schuppen fehlen im allgemeinen.

e) Kiemen (Abb. 102) relativ kurz und breit, am Hinterrand stärker konvex gebogen als am Vorderrand. Oberfläche im allgemeinen nur mit feinen Borsten und Sinneskörpern (bei *B. vernus* in der Form länger, und mit zahlreichen Schuppen und Schuppenbasen entlang den Kiemenrändern).

f) *Beine* (Abb. 104 f): Außenkante des Femur mit ungefähr gleichmäßig langen, schwach keulenförmigen bis parallelseitigen Borsten, dazwischen kurze spitze Borsten. Etwas von der Außenkante abgerückt mehrere kurze, dicke, am Ende gefranst erscheinende Borsten (Abb. 104 g). Innenkante mit zahlreichen kurzen, spitzen Borsten. Femuroberfläche mit einem ungefähr in der Mitte liegenden Längsfeld kurzer dicker, am Ende gefranst erscheinender Borsten (solche Borsten fehlen bei *B. vernus*), ferner auf der gesamten Oberfläche feine Borsten, Schuppen, Schuppenbasen und mehr oder weniger zahlreiche Sinneskörper (Sinneskörper bei *B. vernus* höchstens vereinzelt). — Tibia an der Außenkante mit kurzen spitzen Borsten; Innenkante mit ebensolchen oder kräftigeren Borsten. — Tarsus an der Außenkante wie Tibia, Innenkante mit einer gleichmäßigen Reihe kräftiger Borsten in unterschiedlicher Anzahl (bis ca. 24). Oberfläche von Tibia und Tarsus wie beim Femur, aber ohne oder höchstens mit vereinzelt Sinneskörpern.

Geographische Verbreitung

Noch vor wenigen Jahren war die Art *B. buceratus*, und zwar nur deren Männchen, lediglich aus England bekannt. Erst seit der Larvenbeschreibung durch MACAN (1957) wurde es möglich, die Art auch im Larvenstadium zu bestimmen und somit ein größeres Verbreitungs-Areal kennenzulernen.

Die folgenden Vorkommen sind bis jetzt bekannt geworden:

England (EATON, 1885, und MACAN, 1961, fanden die Art jedoch nur im Süden des Landes); Schweden (BENGSSON, 1917, fand ♂♂ — sub nom. *B. scanicus* — in Schonen, Larven — unveröffentlicht — in Västmanland, Sala im Sagån am 3. 7. 1923, und im Pråmån am 11. 7. 1925; ULFSTRAND übersandte mir Larven aus dem Kävlingeån in Schonen, demselben Bach, von dem BENGSSON seine Männchenfunde aus dem Jahre 1906 meldete)*; U S S R (KAZLAUSKAS, 1964, in der Oka. — Jedoch nennt O. A. TSHERNOVA, 1964, *B. buceratus* nicht für den europäischen Teil der USSR); Polen (POPRAWKA, 1960; SOWA 1962, Karpathen; KEFFERMÜLLER 1967, in der Warthe bei Posen); Rumänien (BOGOESCU & TABACARU 1957, sub nom. *B. bioculatus*); Bulgarien (RUSSEV überließ mir einige Larven aus der Maritza).

In Deutschland ist *B. buceratus* bisher nur in der Eifel (Sauer oberhalb und unterhalb Bollendorf und bei Weilerbach) und an mehreren Stellen in der Fulda gefunden worden.

In der Fulda wurde die Art erstmalig für Deutschland von ILLIES (1952) beobachtet und jetzt (1967/68) von PUTHZ und ZWICK an mehreren Stellen im Unterlauf (Barbenregion) der Fulda wiedergefunden.

Bei *B. buceratus* handelt es sich offenbar um eine im mitteleuropäischen Bereich weit gestreute Art, die aber nirgends häufig auftritt.

* Während der Drucklegung erhielt ich eine Arbeit von C. F. JENSEN, der zu entnehmen ist, daß Herr JENSEN *Baetis buceratus* im September 1956 im Skern Å System (Jütland, Dänemark) gefunden hat.

* Bei der von BOGOESCU (1933, S. 73) beschriebenen *B. buceratus*-Larve dürfte es sich um *B. alpinus* handeln.

Ökologie und Biologie

In Deutschland sind Sauer und Fulda bisher die einzigen Flüsse, in denen *B. buceratus* nachgewiesen wurde.

In der Sauer leben die Larven in flutenden submersen Pflanzenbeständen in dem ca. 30 bis 80 cm hohen Wasser des breiten Flusses, aber auch im flacheren Wasser unter Steinen nahe dem Ufer. — Aus der Tatsache, daß mir aus der Fulda schlüpf-reife Larven von Ende Mai vorliegen und ich selber schlüpfreife Larven in der Sauer im September sammelte, läßt sich schließen, daß die Art zwei Generationen im Jahre hat (vgl. auch LANDA 1968). Die Individuendichte ist an den Fundstellen in der Sauer gegenüber den anderen dort vorkommenden *Baetis*-Arten (*B. rhodani*, *B. vernus*, *B. fuscatus*) relativ gering. Über die täglichen Flugzeiten der Art ist kaum etwas bekannt. Selber fand ich am 12. September 1966 2 ♂♂ und ein Subimago-♂ abends an erleuchteten Schaufenstern in Bollendorf (zusammen mit massenhaft vorkommenden *B. fuscatus*-♂♂), am 14. 9. 1964 an der Sauer oberhalb Bollendorf zwischen 14.00 und 16.00 Uhr 3 Subimago-♂♂, die sich später zur Imago entwickelten.

20. *Baetis pentapleobodes* UJHELYI, 1966

UJHELYI 1966, S. 206—210, Fig. 1 bis 3

Material

4 ♂♂ und 5 Larven aus der Coll. UJHELYI.

Imago ♂ (z. T. nach UJHELYI 1966)

Körperlänge 7 bis 10 mm, Länge der Cerci 19 bis 23 mm.

Turbanaugen beim lebenden Tier dunkelbraun; bei in Alkohol konserviertem Material orangenrot.

Thorax und I. Abdominalsegment kastanienbraun. II. bis VI. (VII.) Segment heller braun, schwach durchscheinend, die letzten Segmente nur wenig dunkler, opak. Abdominalsegmente II bis VII dorsal und ventral mit deutlichem dunkler braunem Strich-Punkt-Muster; auf den letzten Segmenten verlaufen Punkt und Strich in einem langen, geraden Strich. — Vorderbeine im ganzen etwas dunkler als die Segmente II bis VII; Mittel- und Hinterbeine heller als Vorderbeine, Tarsalgelenke etwas dunkler. — Flügel glasklar, graubräunlich getönt mit dunkler braunen Adern. Vorderflügel relativ kurz. Hinterflügel mit 3 Längsadern und unverbundenen Zwischenraumadern. Die Aderung des Hinterflügels scheint bei dieser Art besonders variabel zu sein, was sich vor allem in der Anzahl und Anordnung der Zwischenraumadern ausdrückt; selbst bei den beiden Hinterflügeln eines Individuums zeigen sich hier beträchtliche Unterschiede (Abb. 107, 108, 109 g). Während UJHELYI in der Originalbeschreibung einen Hinterflügel mit eindeutig gegabelter mittlerer Längsader abbildet (Abb. 109 g), ist bei zwei anderen mir vorliegenden ♂♂ die Zwischenraumader zwischen 2. und 3. Längsader bei einem Flügel stark (Abb. 107 unten), bei den drei übrigen Flügeln bedeutend schwächer ausgebildet, so daß die Gabelung nur angedeutet ist, ähnlich wie bei *B. buceratus*-♂♂. — Cerci einfarbig grauweiß.

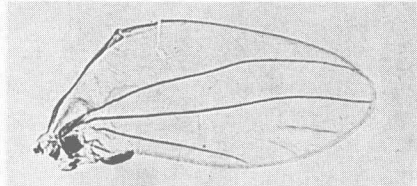
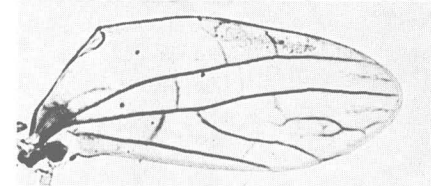
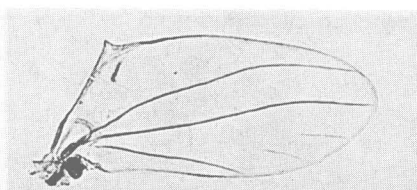
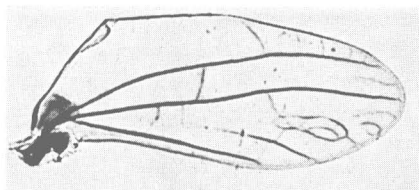


Abb. 107: *B. pentapleobodes* ♂, rechter und linker Hinterflügel (beide nach einer Seite orientiert, processus costalis bei beiden Flügeln umgeschlagen), Flügelladerung stark ausgebildet.

Abb. 108: *B. pentapleobodes* ♂, rechter und linker Hinterflügel eines anderen Individuums als in Abb. 107; Flügelladerung deutlich geringer ausgebildet als bei den in Abb. 107 dargestellten Flügeln.

Gonopoden (Abb. 101) ähnlich denen von *B. buceratus* mit einer caudalwärts etwas verlängerten Erweiterung am inneren Apicalrand des Basalgliedes; im ganzen robuster als die Gonopoden von *B. buceratus*. Erstes Gonopodenglied kürzer als Basalglied, kegelförmig, und beim Übergang zum zweiten Glied deutlich eingeschnürt. 2. Glied hinter der Einschnürung ungefähr gleichmäßig breit, fast rechtwinkelig nach innen gebogen, aber nicht ventral gebeugt wie bei *B. buceratus*. Drittes Glied kurz, fast kugelförmig.

Paraproctplatten am Ende fast gerade abgestutzt, ohne deutliche Spitze am hinteren äußeren Rand.

Larve

Länge der ausgewachsenen Larve 7 bis 10 mm; Cerci etwa so lang wie das Abdomen, Terminalfilament nur wenig kürzer.

Musterung (Abb. 103): Kopf bräunlich mit mehreren dunklen Muskelansatzstellen rechts und links der Medianen. — Cervicalhaut vor dem Pronotum mit einem breiten dunklen Band, das bei den mittleren Borstenfeldern fast rechtwinkelig abgelenkt ist, sich medianwärts etwas verschmälert und in der Mitte wieder etwas breiter wird. Pronotum bräunlich mit großen, helleren Flecken im Bereich der Muskelansatzstellen. — Abdominaltergite 1 bis 9 braun. Helle Flecken ähnlich wie bei *B. buceratus*, aber die hellen Medianstreifen auf jedem Tergit beginnen meist erst in der Distalhälfte des Tergits und sind breiter als bei *B. buceratus*. Der helle Hof um die Muskelansätze ist größer als bei *B. buceratus*. Die beiden hellen Flecken jederseits der Medianen sind auf den vorderen Tergiten zu einem

größeren, nierenförmigen Flecken verschmolzen. Letztes Tergit dunkel. — Beine heller bräunlich als der übrige Körper, mit einem größeren dunklen Längsflecken auf den Femora. Tarsen am Apex sowie Krallen dunkler braun. — Caudalfilamente einfarbig hell bräunlich, nur an ihrer Wurzel etwas dunkler.

Beborstung

a) Mundteile: Labrum (Abb. 109a) entlang dem Vorderrand mit 1 + 5 bis 6 Borsten. — Äußerer Zahn der Mandibeln (Abb. 109 b) mehr als doppelt so breit wie der folgende. Rechte Mandibel am Außenrand mit einem kleinen Absatz, der im mikroskopischen Bild wie ein kleiner zurückgesetzter Zahn auf der Mandibelunterseite aussieht. Mandibeloberflächen mit feinen Borsten und Sinneskörpern. — Endglied des Labialpalpus (Abb. 109 c und d) am Vorderrand mit ca. 7 kräftigen und spitzen Borsten, die in ihrem mittleren Bereich etwas erweitert sind. Oberseite mit ca. 6 spitzen Borsten, die deutlich länger und dünner sind als die am Vorderrand und auf der Unterseite. Unterseite mit mehreren spitzen und kräftigen Borsten. Innerer Apicallobus am 2. Glied breiter und kräftiger als bei *B. buceratus*, aber geringer als bei *B. vernus*. Auf der Oberseite des 2. Gliedes 8 bis 9 Borsten entlang dem Außenrand. — Unterseite der Paraglossa am Vorderrand mit drei deutlichen Borstenreihen, davon in der basalen Reihe 12 bis 14 Borsten (bei *B. buceratus* 6 bis 10).

b) Pronotum (Abb. 103): die beiden mittleren Borstenfelder auf dunklem Untergrund; neben den zwei mittleren Borstenfeldern auch an den Seiten der Cervicalhaut feine Borsten (wie bei *B. buceratus*). Oberfläche mit feinen Borsten, und mit Schuppenbasen von der Größe der Borstenmale.

c) Oberflächen der Tergite (Abb. 106) mit feinen Borsten, Schuppenbasen und spitzkegelförmigen Schuppen. Tergithinterränder mit dreieckigen Zacken; die anschließende Intersegmentalhaut nur wenig dunkler getönt.

Als Ausnahme aller hier besprochenen *Baetis*-Larven sind bei *B. pentaplebodes*-Larven auch die Abdominal-Sternite mit kräftigen Borsten besetzt, die von den vorderen zu den hinteren Sterniten an Zahl zunehmen. Sie sind ein charakteristisches Merkmal für *B. pentaplebodes*-Larven.

d) Paraproctplatten (Abb. 109 f) mit gezähntem Innenrand; entlang dem Innenrand auf der Oberfläche mit ca. 16 kräftigen Borsten, von denen einige an der Spitze gespalten sind. Ferner sehr feine Borsten, kleine Poren und vereinzelte Schuppenbasen.

e) Kiemen (fehlen auf Abb. 103) breit, kurzoval, ähnlich denen der *B. buceratus*-Larve. Oberflächen mit feinen Borsten und Sinneskörpern.

f) Beine (Abb. 109 e): Außenkanten der Femora mit kurzen, kräftigen spitzen Borsten. Ebensolche Borsten finden sich an den Innenkanten der Femora, an den Außenkanten von Tibien und Tarsen und an der Innenkante der Tibia, wo sie besonders zahlreich auftreten. Innenkante des Tarsus wie

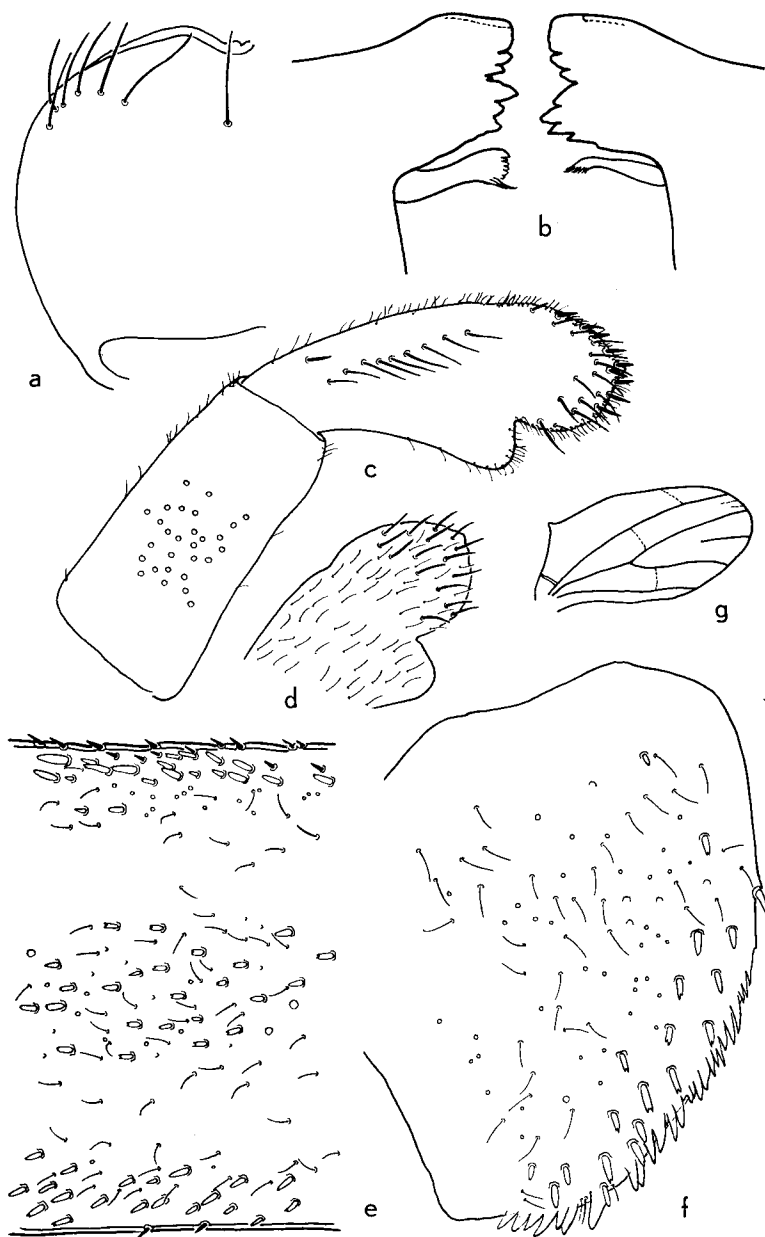


Abb. 109: *B. pentaplebedes*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Femur-Ausschnitt, f) Paraproctplatte. — ♂: g) Hinterflügel (nach UJHELYI 1966).

bei allen *Baetis*-Larven mit relativ kräftigen, von der Basis zum Apex hin an Länge zunehmenden Borsten. — Oberflächen aller drei Beinglieder entlang den Kanten und in einem breiten mittleren Längsfeld mit zahlreichen kräftigen, an ihrer Spitze oft gezackten Borsten, dazwischen feine Borsten und kleine Poren, Schuppenbasen von der Größe der Borstenmale der feinen Borsten; vereinzelte Sinneskörper nur auf den Femora.

Geographische Verbreitung

Baetis pentaplebedes wurde bisher nur von UJHELYI bei Veresegyház, Ungarn, gefunden.

Ökologie und Biologie

Die Larven fanden sich hinter dem Zusammenfluß zweier kleiner Wiesentäler ca. 1 km oberhalb der Einmündung in den See Veresegyház. Im Frühjahr hat der Bach dort eine kräftige Strömung und ist in der Mitte ungefähr 1 m tief. Hier leben die Larven im tiefen Wasser auf abgestorbenen vorjährigen, flutenden *Typha*- und *Phragmites*-Blättern, die mit Algen bewachsen sind. Die Imagines wurden in der zweiten April-Hälfte über den Wiesen in der Umgebung des Gewässers gefangen. An bedeckten Tagen schwärmten sie auch an Vormittagen. Im Mai wurden keine Imagines mehr gefangen. Die Entwicklung von der Subimago zur Imago dauert ca. 24 Stunden.

Die *atrebatus*-Gruppe

Diese Gruppe umfaßt die beiden Arten *Baetis atrebatus* EATON 1870 und *Baetis tricolor* TSHERNOVA 1928.

Die Imagines beider Arten sind gekennzeichnet durch das Fehlen eines processus costalis am Hinterflügel, der im übrigen jedoch von normaler Größe ist (vgl. dagegen die *lapponicus*-Gruppe) und 2 deutliche Längsadern hat. — Bei den Männchen ist zwischen den Basalgliedern der Gonopoden eine kleine chitinige Spitze ausgebildet (Abb. 110 u. 111).

Die Larven haben u. a. die folgenden, ihnen eigenen gemeinsamen Merkmale: ein apicalwärts gerichteter Lobus am apicalen Außenrand des Basalgliedes der Antennen; ein deutlich zurückgesetzter und vom folgenden Zahn durch einen Einschnitt abgesetzter Zahn am Außenrand beider Mandibeln; eine subapicale Einbuchtung auf der Innenseite des Endgliedes des Maxillarpalpus.

21. *Baetis atrebatus* EATON, 1870

EATON 1870, S. 4

EATON 1871, S. 113-114, Pl. V, Fig. 19, 19a

Material

Für die Beschreibung lag mir folgendes Material vor: aus der Coll. MACAN einige Larven-Präparate und 5 aus Larven aufgezogene ♂♂ mit den jeweiligen Exuvien und einige weitere Larven; der Typus aus dem Britischen Museum, London (Abdomenende in Glycerin).

Imago ♂

Körperlänge 7 bis 9 mm; Länge der Cerci ca. 11 bis 13 mm.

Turbaugen rotorange bis bräunlich.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkelbraun, fast schwarz. Abdominalsegmente II bis VII olivbräunlich durchscheinend, ventral heller als dorsal. Auf den Tergiten sind die Muskelansätze als etwas hellere Flecken zu erkennen. Tergite VIII bis X dunkler als die vorhergehenden, rötlich- oder gelblichbraun. — Femora aller drei Beinpaare olivbräunlich wie das Abdomen; Tibien, Tarsen und Tarsalkrallen etwas heller. — Flügel glasklar; Adern manchmal etwas getönt, vor allem Costa und Subcosta im apicalen Bereich des Vorderflügels. Hinterflügel (Abb. 114 i) ohne processus costalis, aber von normaler Größe, mit 2 Längsadern. — Cerci grauweiß, manchmal undeutlich rötlich geringelt.

Basalglied der Gonopoden (Abb. 110) etwa so lang wie breit. Erstes Glied in seiner ganzen Länge fast gleichmäßig breit, nur vor dem Übergang zum zweiten Glied an der Innenseite etwas bauchig erweitert. Zweites Glied

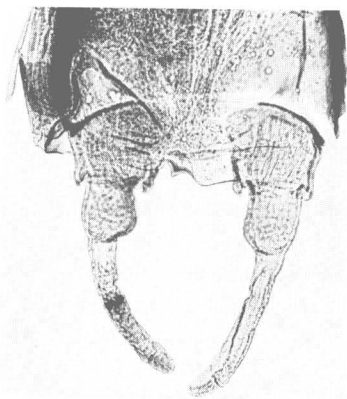


Abb. 110a

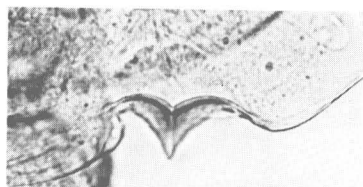


Abb. 110b

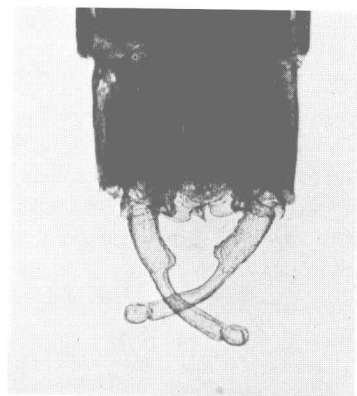


Abb. 111a

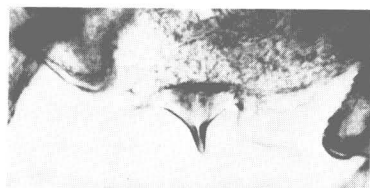


Abb. 111b

Abb. 110: *B. atrebatinus* ♂, a) Gonopoden, b) Spitze zwischen den Basalgliedern der Gonopoden stärker vergrößert.

Abb. 111: *B. tricolor* ♂, a) Gonopoden, b) Spitze zwischen den Basalgliedern der Gonopoden stärker vergrößert.

etwas einwärts gebogen, kurz vor dem Übergang zum dritten Glied etwas erweitert. 3. Glied kurz, nur wenig länger als breit und nur wenig schmaler als das 2. Glied; von diesem durch einen deutlichen Einschnitt am Außenrande getrennt. (Die Gonopodenglieder auf der Abb. 110 sind nicht ganz typisch. Der im Bild links gelegene Gonopodenast ist etwas verkümmert, und der rechts gelegene etwas weniger stark gebogen als normalerweise. Alle mir vorliegenden Männchen zeigen etwas deformierte Gonopoden.) Zwischen den Basalgliedern liegt eine kleine chitinige Spitze (im Präparat etwas zur Seite verschoben). Eine ebensolche chitinige Spitze findet sich an dieser Stelle bei den ♂♂ von *B. tricolor*, jedoch ist hier die Basis etwas schmaler und die Spitze etwas länger (Abb. 111).

Paraproctplatten am Ende etwas kegelförmig zulaufend, am apicalen Außenrand mit einer kleinen schnabelartigen Spitze.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 8 bis 9 mm. Länge der Cerci 4,5 bis 5,0 mm; Terminalfilament etwas kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 112): Muskelansätze auf dem Kopf heller bräunlich auf dunkler bräunlichem Untergrund. — Cervicalhaut vor dem Pronotum mit einem durchgehenden dunklen Saum, der zur Mitte hin schmaler wird. Mittlere Borstenfelder nicht auf dunklem Grund. Im caudalen Bereich des Pronotums rechts und links der Mittellinie zwei größere helle Flecken auf dunklem Grund; Seiten unregelmäßig dunkel und hell gefleckt. — Tergite oft eintönig bräunlich, manchmal aber auf den Segmenten 2 bis 9 jederseits der Mitte Muskelansätze als zwei helle Flecken erkennbar. Die beiden vorderen sind meist etwas länger oder es können beide miteinander zu einem breiten nierenförmigen Flecken verschmolzen sein. — Beine etwas heller als Abdomen; am vorderen Rand der Femora, etwas hinter der Mitte, ein dunkler Fleck. Spitzen der Tarsen sowie Tarsalkrallen braun. — Caudalfilamente gleichmäßig bräunlich gefärbt, höchstens zur Spitze hin ein wenig dunkler.

Beborstung

a) Basalglied der Antennen (Abb. 114 h) mit einem kräftigen, apicalwärts gerichteten Lobus an der Außenseite des Vorderrandes. Beide Grundglieder der Antennen mit zahlreichen feinen und sehr feinen Haarborsten.

b) Mundteile: Anzahl der Borsten hinter dem Vorderrand des Labrums (Abb. 114 a) 1 + 15 bis 20 in einer gebogenen, meist durchgehenden Reihe auf einer Art chitinen Leiste (bei *B. tricolor* 1 + 3 bis 5 einzeln stehend, Abb. 120 a). Die ca. 10 median stehenden Borsten sind relativ kurz, zur Spitze hin verbreitert und am Ende mehrfach aufgespalten (Abb. 114 f) (nicht bei *B. tricolor*). Die seitlich stehenden Borsten sind in der Mitte verbreitert, am Ende spitz oder auch ein wenig aufgespalten, und länger als die vorigen. Die Seitenrand-Borsten sind von normaler zugespitzter

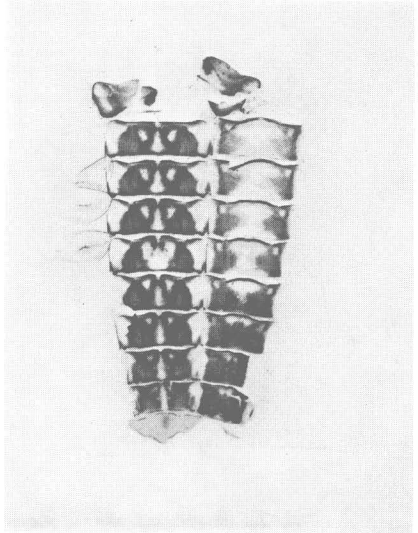
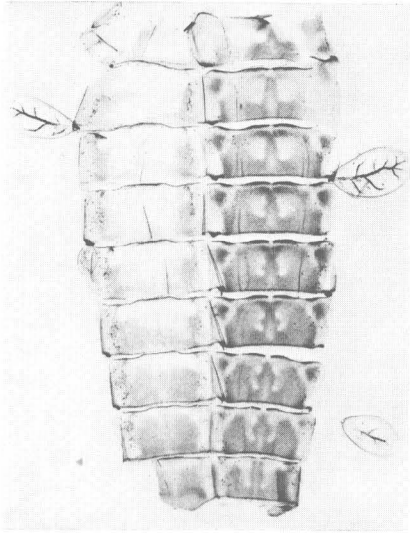
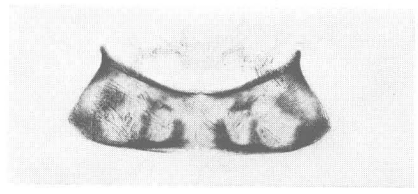
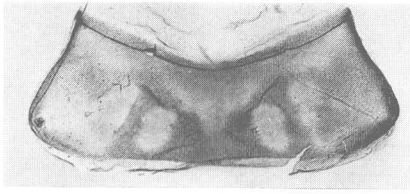


Abb. 112: *B. atrebatinus*, Larvenexuvie.

Abb. 113: *B. tricolor*, Larvenexuvie.

Gestalt. Hinter der Borstenreihe finden sich einige einzeln stehende spitze Borsten, die länger und stärker sind als die außerdem — bei allen Arten — vorhandenen Haarborsten. — Rechte und linke Mandibel (Abb. 114 b) am Außenrand mit einem deutlich zurückgesetzten und durch einen Einschnitt vom folgenden abgesetzten Zahn. Rechte Mandibel entlang dem Innenrand vor der Prostheca mit langen feinen Borsten. Prostheca der rechten Mandibel breit (breiter als bei anderen Arten), am Ende mit einer Anzahl ungefähr gleichmäßig dicker, abgestumpfter Zähne. Linke Prostheca mit ca. 4 stumpfen Zähnen, von denen der erste größer sein kann als die übrigen, und mit ca. 3 bis 6 längeren spitzen Zähnen. Oberfläche der Mandibeln mit langen feinen Haarborsten, Schuppen und Schuppenbasen (von den wenigen mir vorliegenden Larven wurden für die Abb. 114 b die am besten erhaltenen Mandibeln ausgesucht; möglicherweise sind bei ganz frisch gehäuteten Mandibeln die Konturen der Schneidezähne und der Prosthecan noch schärfer ausgeprägt). — Das Labium (Abb. 116) unterscheidet sich von den übrigen hier beschriebenen Arten (außer von *B. tricolor*) durch das Vorhandensein einer im ganzen dunkel gefärbten, am Vorderrand gerundeten chitinenen

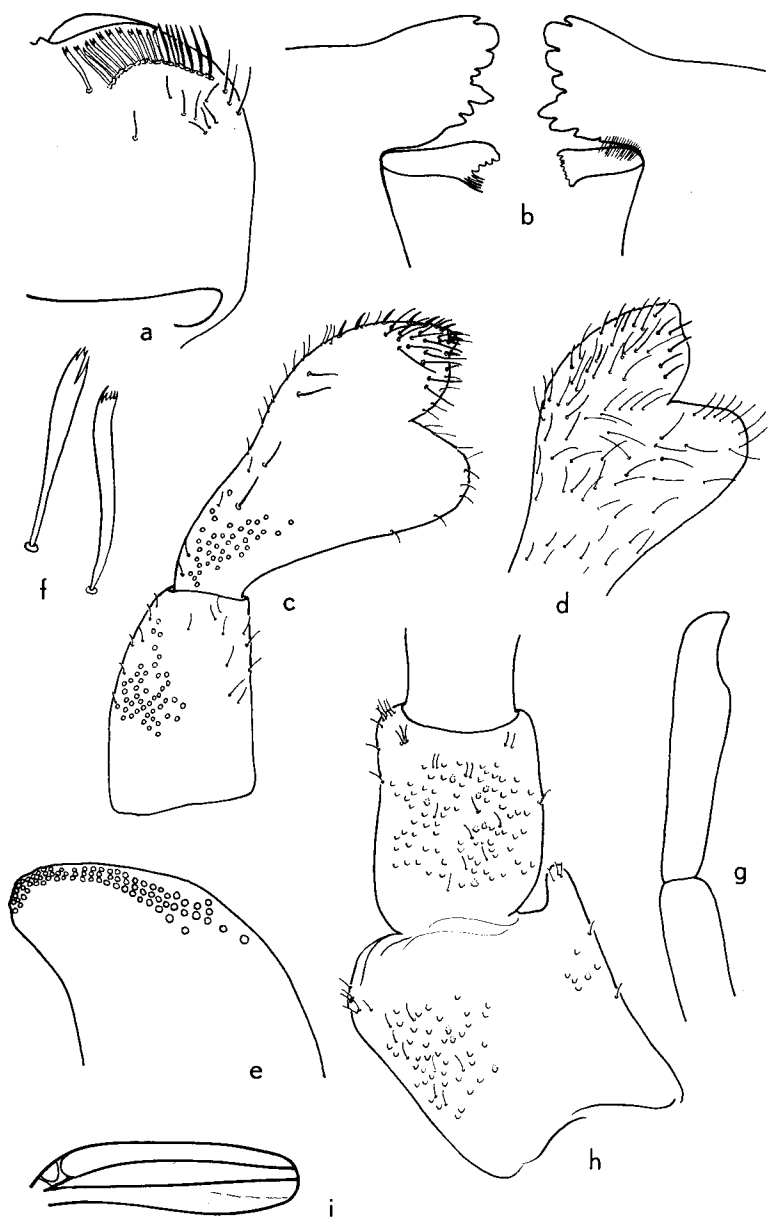


Abb. 114: *B. atrebatinus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Paraglossa-Spitze, f) einzelne Borsten aus der Borstenreihe des Labrums, g) Spitze des Maxillarpalpus, h) Basalglieder einer Antenne. — ♂: i) Hinterflügel.

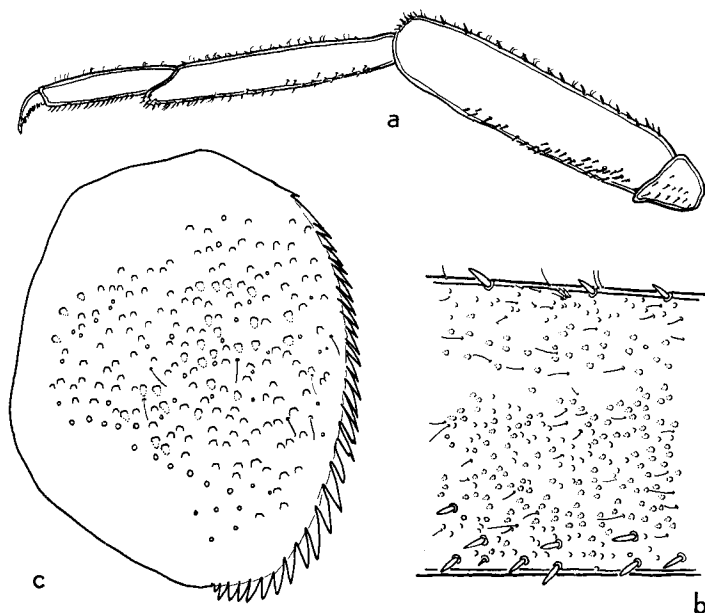


Abb. 115: *B. atrebatinus*, Larve: a) Bein, b) Femur-Ausschnitt, c) Paraproctplatte.

Platte auf der Unterseite vor der Basis der beiden Glossae. — Labialpalpus (Abb. 114 c u. d) mit einem mächtig ausgebildeten Lobus am inneren Apicalrand des 2. Gliedes, der fast ebenso groß oder größer ist als das 3. Glied (ebenfalls bei *B. tricolor*). Drittes Glied am Innenrand mit einer kleinen Einbuchtung vor der Spitze. Vorderrand des 3. Gliedes mit mehreren kürzeren spitzen Borsten. Oberseite im Spitzenteil mit einem Feld feiner spitzer Borsten, die etwa 3mal so lang sind wie die am Vorderrand. Unterseite in der vorderen Hälfte mit zahlreichen spitzen, aber kürzeren Borsten als auf der Oberseite, mehr zur Basis hin außerdem mit langen feinen Borsten. Oberseite des 2. Gliedes entlang dem Außenrand mit 4 Borsten, Unterseite mit ungewöhnlich langen feinen Borsten. — Paraglossa (Abb. 114 e) im Verhältnis zu ihrer Länge bedeutend breiter als bei anderen Arten (ausgenommen *B. tricolor*). Vorderrandborsten auf der Unterseite in drei deutlichen Reihen. Die Borsten sind hier sehr zahlreich: ca. 25 in der mittleren Reihe (die am besten zu zählen ist) gegenüber ca. 15 bei *B. tricolor*, sie stehen so dicht, daß die z. T. relativ kleinen Borstenmale nicht immer deutlich zu erkennen und zu zählen sind (s. auch Abb. 116). — Glossa auf der Oberseite fast ohne Borsten, auf der Unterseite mehrere lange feine Haarborsten entlang dem Innenrand und im Basalteil. — Maxillarpalpus (Abb. 114 g) subapical mit einer deutlichen Einbuchtung am Innenrand

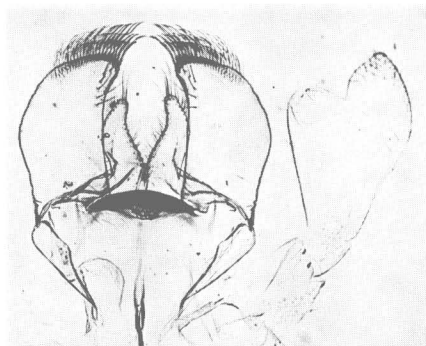


Abb. 116: *B. atrebatinus*, Larve: Labium mit rechtem Labialpalpus.

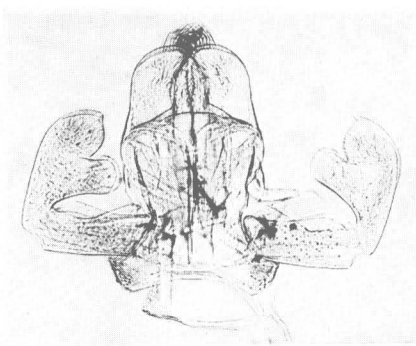


Abb. 117: *B. tricolor*, Larve: Labium.

(ebenso bei *B. tricolor*). Erstes Glied im Basalteil mit Sinneskörpern, beide Glieder mit langen feinen Haarborsten.

Alle Mundgliedmaßen sowie die beiden Basalglieder der Antennen und die ersten Geißelglieder zeigen auf ihren Oberflächen ein aus kleinen Dörnchen bestehendes Chagrin ähnlich wie *B. macani*.

c) Die bräunliche Zone auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum (Abb. 112) ist ebenfalls chagriniert, außerdem mit Schuppenbasen und Schuppen versehen, die hier kurzkegelförmig und am Ende mehr oder weniger abgerundet sind. Sie sind dunkel getönt und dadurch leicht zu erkennen (auch auf Tergiten, Paraproctplatten, Beinen usw.). Die beiden mittleren Borstenfelder ohne dunklen Untergrund. Oberfläche des Pronotums ebenfalls mit Chagrin, mit feinen Haarborsten, Schuppen und Schuppenbasen sowie größeren Feldern von Sinneskörpern im hinteren äußeren Bereich. Die dunkle Pigmentierung setzt sich am Hinterrand des Pronotums auf der Intersegmentalhaut fort und zeigt auch hier eine feine Chagriniierung.

d) Tergite (Abb. 118) ähnlich beborstet wie das Pronotum. Chagrin deutlich. Schuppen und Schuppenbasen in großer Zahl, ferner die üblichen feinen Borsten, und darüber hinaus eine Anzahl besonders feiner Borsten, die dünner und etwas länger als die übrigen sind. Die Tergithinterränder tragen längliche, spitzdreieckige Zacken. Das Chagrin setzt sich auf der Intersegmentalhaut nur in einem schmalen Bereich in der Mitte des Tergithinterrandes fort.

Innenrand der Paraproctplatten (Abb. 115 c) mit einem regelmäßigen Saum kräftiger Zacken. Oberflächen ähnlich den Tergiten.

e) Kiemen (Abb. 112) länglich oval, Außenrand weniger stark gerundet als Innenrand. 1. Kieme halb so lang und etwa ein Drittel so breit wie die 2. Kieme. Kiemenränder fein gezähnt und mit einem der Zähnelung entsprechenden Saum feiner Borsten versehen. Oberflächen mit Sinneskörpern, Schuppen und feinen Haarborsten.

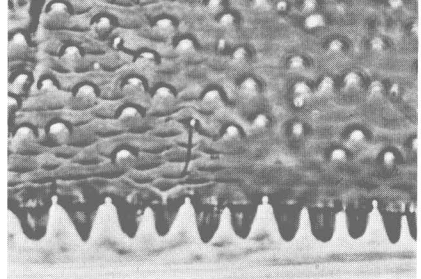
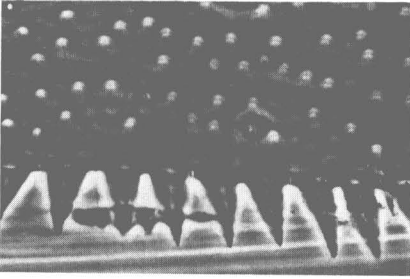
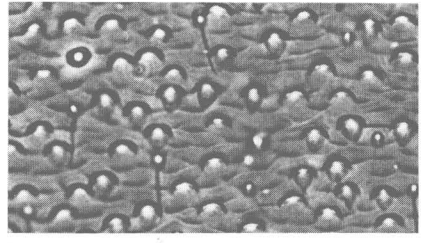
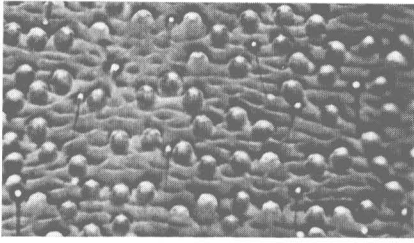


Abb. 118: *B. atrebatinus*, Larve: Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

Abb. 119: *B. tricolor*, Larve: Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

f) Beine (Abb. 115 a u. b): Femur an der Außenkante mit wenigen relativ kurzen und kräftigen, spitzen Borsten, dazwischen nur vereinzelt feine Haaborsten. Einige kräftige, mehr oder weniger abgestumpfte Borsten an der apicalen Rundung. Entlang der Innenkante ebenfalls kurze, kräftige spitze Borsten, die nicht oder nur wenig kleiner sind als die an der Außenkante. Oberflächen mit zahlreichen Schuppen und Schuppenbasen, und wie auf den Tergiten mit feinen und sehr feinen Borsten. Außenkante der Tibia mit vereinzelt sehr kleinen spitzen Borsten und vereinzelt Haaborsten. Innenkante mit zahlreichen längeren, kräftigen spitzen Borsten. Oberfläche wie beim Femur. — Außenkante des Tarsus ohne kräftige Borsten, nur mit feinen Haaborsten. Innenkante mit einer regelmäßigen Reihe kräftiger spitzer Borsten, die apicalwärts an Länge und Stärke nur wenig zunehmen. Oberfläche wie bei den übrigen Beingliedern. — Tarsalkrallen mit bis zu ca. 20 Zähnen, die relativ lang und schmal und von fast gleichmäßiger Größe sind.

Geographische Verbreitung

Nach der Beschreibung der *Baetis atrebatinus* durch EATON (1870) ist die Art erstmalig von KIMMINS (1942) für England wiedergemeldet worden, später von MACAN (1961) für Irland. Danach ist *B. atrebatinus* in Irland häufig und weitverbreitet, in England seltener und weniger verbreitet und außerdem nur auf den Süden des Landes beschränkt; die Art fehlt im Lake District. MAITLAND (1966) nennt *B. atrebatinus* nicht bei seinen Untersuchungen des River Endrick (Schottland). — Die von ULMER (1929) und von

SCHOENEMUND (1930) gemeldeten Funde aus Böhmen bedürfen der Nachprüfung; LANDA (1959) nennt die Art nicht in seiner Bestimmungstabelle für die Ephemeropteren der Tschechoslowakei (ebenfalls nicht die nahverwandte *B. tricolor*). — TSHERNOVA (1964) meldet *B. atrebatinus* — neben *B. tricolor* — für den Westen des europäischen Teiles der U S S R.

Ökologie und Biologie

MACAN (1961) fand *B. atrebatinus*-Larven in kalkreichen Bächen und Flüssen im Süden Englands (River Avon und River Kennet bei Reading). Sie leben dort an Stellen mit steinigem Untergrund und in submersen Pflanzenbeständen. — Imagines schlüpfen dort Ende April und Anfang Mai. EATON (1885) fing eine Subimago im Oktober. LANDA (1968) rechnet *B. atrebatinus* zu den Arten mit zwei Generationen im Jahr.

22. *Baetis tricolor* TSHERNOVA, 1928

TSHERNOVA 1928, S. 320—321, Abb. 1 (♂)

KEFFERMÜLLER 1956, S. 10—15, Fig. 1 a, Taf. IV, Fig. 1—6 (Flugtiere und Larve)

Material

Einige Larven und 3 ♂♂ aus der Coll. KEFFERMÜLLER (Polen); Larven und 2 Subimago-♀♀ aus der Coll. SOWA (Polen); Larven aus der Coll. TABACARU (Rumänien).

Imago ♂

Körperlänge 5,5 bis 6 mm; Länge der Cerci ca. 11 bis 12 mm.

Turbanaugen orange- bis rötlichbraun.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkel kastanienbraun. II. bis VI. Segment grauweiß durchscheinend, VII. bis X. Segment opak, hellbraun. — Beine weißlich, Vorderbeine schwach bräunlich überhaucht. — Flügel glasklar, höchstens ein wenig milchig getrübt. Adern farblos, nur Subcosta und Radius wenig getönt. Hinterflügel ohne processus costalis, von normaler Größe, mit 2 Längsadern. — Cerci grauweiß.

Gonopoden (Abb. 111) weißlich durchscheinend. Basalglieder deutlich kürzer als breit, innerer Apicalrand etwas hervortretend. Erstes Gonopodenglied etwa doppelt so lang wie breit, im ganzen etwas nach innen gebogen, vom 2. Glied durch einen markanten Vorsprung an der Innenseite deutlich abgesetzt. Auf dem Vorsprung mit einzelnen Dörnchen besetzt. Zweites Glied nur wenig länger als erstes; an der Basis geringfügig verengt, apicalwärts allmählich etwas erweitert. Drittes Glied fast rund oder etwas länger als breit. — Zwischen den Basalgliedern liegt wie bei dem Männchen von *B. atrebatinus* eine kleine Chitinspitze, die hier jedoch im Verhältnis zu der bei *B. atrebatinus* (Abb. 110) etwas schmaler und länger ist.

Paraproctplatten am Ende fast gerade abgestutzt und am apicalen Außenrande mit einer kleinen schnabelartigen Spitze.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 5,0 bis 6,5 mm. Länge der Cerci 3,0 bis 3,5 mm, Terminalfilament nur wenig kürzer.

Musterung (Abb. 113): Bei den mir von Herrn SOWA übersandten ca. 20 Larven (aus einer Population, ungefähr gleicher Reifegrad, die meisten schlüpfreif) ist die Ausfärbung der einzelnen Individuen sehr unterschiedlich in Bezug auf die Ausdehnung der hellen Flecken auf dem im Grundton bräunlichen Körper. Für die Abbildung 113 wurde ein besonders deutlich ausgefärbtes Exemplar gewählt. — Kopf und Thorax mit einer hellen Längslinie, die bei dunklen Tieren sehr fein ist, bei stärker kontrastierten Individuen aber sehr breit sein kann, auf dem Kopf einer männlichen Larve z. B. ca. halb so breit wie ein Turbanauge. Auf dem Pronotum ist der Mittelstreifen etwas schmaler, aber mit einer Erweiterung in der Mitte, und auf Meso- und Metanotum liegt ein caudalwärts spitz verlaufender heller Keil. Der dunkle Streifen auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum ist an den Seiten am breitesten, wird zur Mitte hin schmaler und verliert sich dort fast ganz. Auf dem Pronotum selbst finden sich jederseits zwei oder drei ausgehende helle Flecken. — Bei dem photographierten Exemplar sind die hellen Bereiche auf dem Abdomen relativ stark ausgebildet. Bei mehreren Larven sind die hellen Flecken auf den Segmenten kleiner und dadurch stärker isoliert. Einige Larven sind fast eintönig braun gefärbt, die seitlichen hellen Flecken sind zu kleinen Punkten reduziert, die Medianlinie ist nur durch einen feinen hellen Streifen angedeutet, und lediglich auf dem 5. Segment ist im hinteren Abschnitt ein breites Dreieck zu erkennen, dessen abgerundete Spitze nach vorn weist. — Beine bei allen vorliegenden Larven fast weiß. Lediglich auf den Femora aller drei Beinpaare liegt am Vorderrand im apicalen Drittel ein dunkler Fleck. — Caudalfilamente ebenfalls im Grundton fast weiß, mit dunkleren Abschnitten: im allgemeinen im basalen Fünftel bräunlich, es folgt ein etwas längerer, rein weißer Abschnitt, etwa in der Mitte liegt ein dunkler Ring (etwa ein Fünftel der Gesamtlänge), der dunkler ist als der Basalteil; es folgt wieder ein rein weißer Abschnitt, während die Spitzen der Cerci bräunlich sind (das Terminalfilament endet mit dem weißen Abschnitt). Bei einem Exemplar ist der ganze Teil vor dem mittleren dunklen Ring bräunlich, bei einem anderen ist er fast weiß.

Beborstung

a) Basalglied der Antennen (Abb. 121 a) wie bei *B. atrebatinus* am äußeren Apicalrand mit einem nach vorn gerichteten Lobus; beide Grundglieder mit feinen Borsten, Schuppen und Schuppenbasen.

b) Mundteile: Labrum (Abb. 120 a) am Vorderrand nur mit 1 + 3 bis 4 (5) einzeln stehenden Borsten (bei *B. atrebatinus* mit 15 bis 20). Diese Borsten sind lang, fein und spitz (bei *B. atrebatinus* apical verbreitert und

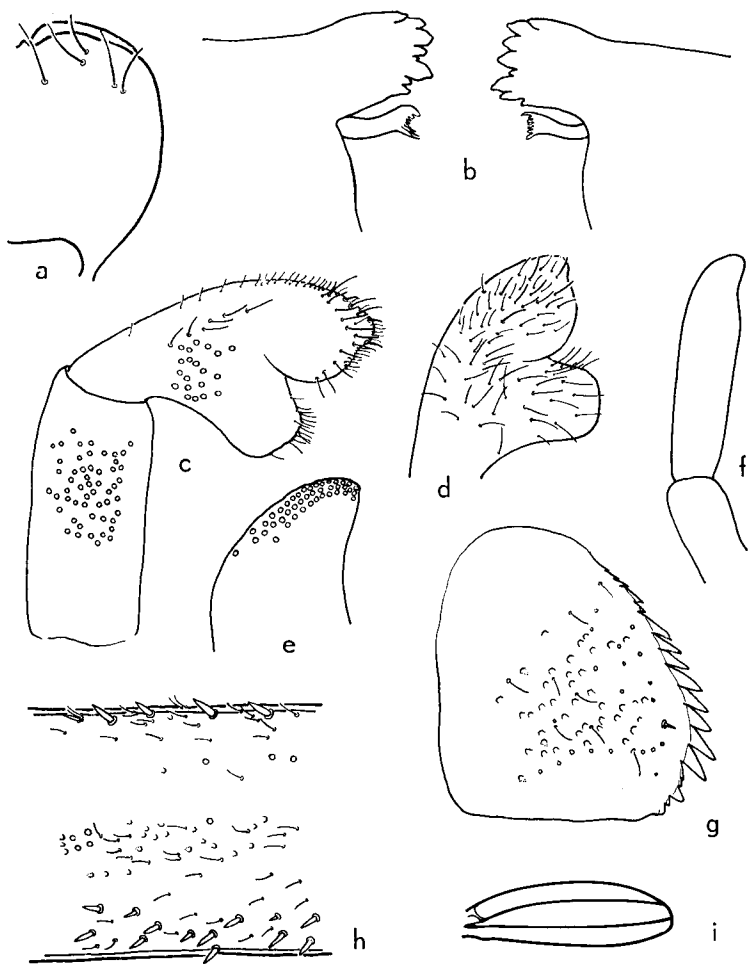


Abb. 120: *B. tricolor*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Spitze der Paraglossa, f) Spitze des Maxillarpalpus, g) Paraproctplatte, h) Femur-Ausschnitt. — ♂: i) Hinterflügel.

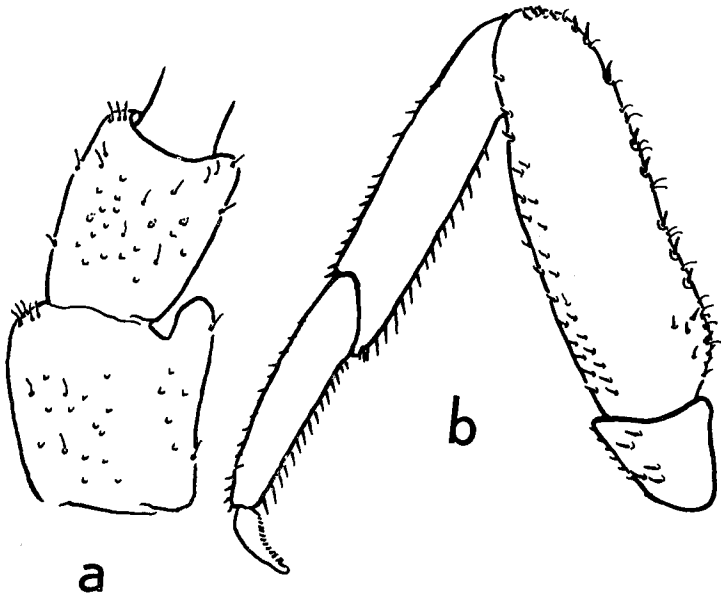


Abb. 121: *B. tricolor*, Larve: a) Basalglied einer Antenne, b) Bein.

aufgespalten, Abb. 114 f). Außenrand beider Mandibeln (Abb. 120 b) mit einem deutlich zurückgesetzten Zahn. Rechte und linke Prosthema ähnlich wie bei *B. atrebatinus* ausgebildet. Oberflächen der Mandibeln mit feinen Borsten; Schuppen und Schuppenbasen höchstens vereinzelt. Das Labium (Abb. 117) zeigt im großen und ganzen eine ähnliche Gestalt wie das der *B. atrebatinus*-Larve. Die chitinige Platte auf der Unterseite des Labiums an der Basis der beiden Glossae ist am Vorderrand aber fast gerade (bei *B. atrebatinus* stärker gerundet) und im ganzen weniger stark pigmentiert als bei *B. atrebatinus*. Innerer Apicallobus des 2. Gliedes des Labialpalpus (Abb. 120 c u. d) mächtig ausgebildet, ungefähr so groß wie das 3. Glied, aber mehr rechteckig. Drittes Glied am Innenrand unterhalb der Spitze mit einer geringen Einbuchtung. Vorderrand mit wenigen kurzen, spitzen Borsten. Oberseite entlang dem ganzen Vorderrand mit zahlreichen relativ langen und feinen Borsten (etwa 2- bis 3mal so lang wie die Borsten am Vorder- rand). Unterseite auf der ganzen Fläche mit unterschiedlich langen, spitzen Borsten. 3. Glied mit zahlreichen ungewöhnlich langen, feinen Haarborsten auf der Unterseite und an den Rändern. 2. Glied entlang dem Außenrand mit ca. 5 Borsten, im Basalteil mit einem kleineren Feld von Sinneskörpern. — Paraglossa (Abb. 120 e) im Verhältnis zur Länge relativ breit. Die Borsten auf der Unterseite entlang dem Vorderrand in drei deutlichen Reihen,

aber in geringerer Anzahl als bei *B. atrebatinus* (nur ca. 15 Borsten in der mittleren Reihe). — Glossa auf der Oberseite ohne Borsten, auf der Unterseite mit mehreren Borsten entlang dem Innenrand und im Basalteil. — Endglied des Maxillarpalpus (Abb. 120 f) vor der Spitze am Innenrand mit einer deutlichen Einbuchtung, die hier aber weniger tief und lang ist als bei *B. atrebatinus* (Abb. 114 g).

Alle Mundgliedmaßen sowie die Antennenglieder sind — im Gegensatz zu *B. atrebatinus* — ohne Chagrin.

c) Cervicalhaut vor dem Pronotum (Abb. 113) im pigmentierten Teil sowie das Pronotum selbst und die Intersegmentalhaut am Hinterrand des Pronotums mit Chagrin, mit Schuppen und Schuppenbasen. Pronotum außerdem mit zahlreichen feinen Borsten und mit vereinzelt Sinneskörpern entlang dem Hinterrand.

d) Tergite (Abb. 119) mit zahlreichen sehr feinen Borsten, Schuppen und Schuppenbasen. Tergithinterränder mit dreieckigen Zacken, die im Verhältnis zu denen von *B. atrebatinus* etwas kürzer und stumpfer sind. Chagrin auf den Tergitoberflächen deutlich ausgebildet, auf den Intersegmentalhäuten nicht zu erkennen.

e) Paraproctplatten (Abb. 120 g) an ihrem Innenrand mit einer gleichmäßigen Reihe kräftiger spitzer Zacken (nur etwa halb so viele wie bei *B. atrebatinus*). Oberflächen mit zahlreichen feinen Borsten, Schuppen und Schuppenbasen. Manchmal einzelne kräftige spitze Borsten neben dem Innenrand (ungleich auf beiden Paraproctplatten eines Individuums).

f) Kiemen (Abb. 113) oval, beide Seiten mäßig gerundet. 1. Kieme nur etwa halb so lang und ein Drittel so breit wie die zweite. Oberflächen mit feinen Borsten, Sinneskörpern, Schuppen und Schuppenbasen. Kiemenränder fein und gleichmäßig gezähnt und mit einem Saum feiner Borsten versehen.

g) Beine (Abb. 121 b): Femur an der Außenkante mit mehreren kräftigen spitzen bis stumpfen Borsten. Innenkante mit ebensolchen, aber kleineren Borsten. Oberfläche mit feinen Borsten, Schuppen und Schuppenbasen sowie einzelnen Sinneskörpern. — Außenkante der Tibia mit kräftigen, aber kürzeren Borsten als am Femur, Innenkante ebenfalls mit kräftigen kurzen Borsten. — Außenkante des Tarsus wie bei der Tibia mit kurzen spitzen Borsten, Innenkante mit einer regelmäßigen Reihe kräftiger spitzer Borsten. Oberflächen von Tibia und Tarsus ähnlich dem Femur, aber ohne Sinneskörper. Die auf den Oberflächen aller drei Beinpaare bei *B. atrebatinus* ausgebildete Chagrinierung fehlt an den Beingliedern von *B. tricolor*. — Tarsalkrallen mit ca. 16 Zähnen.

Geographische Verbreitung

Fundmeldungen für *B. tricolor* liegen bisher nur aus Osteuropa vor.

U S S R (A. TSHERNOVA, 1928, 10 ♂♂ am 4. August 1923 im Distrikt Zvenigorod, Gouv. Moskau, am Ufer des Moskauflusses; 1964 europ. Rußland; KAZLAUSKAS 1964, in der Oka); Litauen und Estland (KAZLAUSKAS 1962, 1963: verbreitet vom Baltikum bis zum Angara-Fluß); Polen (KEFFERMÜLLER 1956, in der Warthe bei Posen, Juli bis September 1952—1954; KEFFERMÜLLER 1960 weitere Fundorte in Polen; POPRAWSKA 1960; SOWA, San-Fluß, Stalowa Wola, 19. 6. 1966, unveröffentlicht); Rumänien (BOGOESCU & TABACARU 1957); Bulgarien (RUSSEV 1960, 1966 in der Maritza); Jugoslawien (IKONOMOV 1962 in Macedonien).

Biologie und Ökologie

Hierüber sind nur spärliche Angaben in der Literatur zu finden. BOGOESCU & TABACARU (1957) fanden Larven in Bächen mit geringer Strömung, etwas sandigem Boden und nicht zu niedriger Wassertemperatur. — KEFFERMÜLLER (1960) rechnet *B. tricolor*, deren Larven sie nur in fließenden Gewässern gefunden hat, zu den rheophilen Formen. — RUSSEV (1960) erwähnt den Fund einer Larve am 10. Mai 1957 in einem Bewässerungskanal einer Karpenteichwirtschaft.

Die niger-Gruppe

Zur *niger*-Gruppe werden die beiden Arten *Baetis niger* LINNÉ 1761 und *Baetis digitatus* BENTSSON 1912 gerechnet.

Während ich in meiner Revision der von BENTSSON aufgestellten *Baetis*-Arten (1965) *B. incurvus* zwar als sehr nahe Verwandte von *B. niger*, aber doch als eigene Art ansah, muß nach den neuesten Untersuchungen *B. incurvus* als identisch mit *B. niger* aufgefaßt werden. Der Name *Baetis incurvus* wird daher hiermit für ungültig erklärt.

Über die Artberechtigung von *B. digitatus* kann noch nichts Endgültiges gesagt werden. Tatsache ist, daß auch *B. niger* und *B. digitatus* sehr nah verwandt sind, und daß sowohl Männchen wie Larven der beiden Arten schwer zu unterscheiden sind. Beide Arten kommen nebeneinander im selben Gewässer vor.

Die jetzt noch bestehende Unsicherheit beruht vor allem auf der ungenügenden Kenntnis der Variationsbreite bei Männchen und Larven dieser Arten und ihrer Ökologie. Ich schlage deshalb vor, *B. niger* und *B. digitatus* so lange als zwei Arten zu behandeln, bis genügend Material zur Klärung der Situation untersucht worden ist.

Die Männchen der *niger*-Gruppe sind nach der Form ihrer Gonopoden nur schwer voneinander zu trennen, gegenüber den Männchen aller anderen hier behandelten *Baetis*-Arten jedoch gut zu unterscheiden. Gemeinsam ist den Flügeltieren das Fehlen einer dritten Längsader im Hinterflügel und die deutliche Gabelung der zweiten Längsader.

Die Larven zeichnen sich gegenüber allen anderen hier besprochenen Larven vor allem durch das Fehlen des Kiemenpaares am 1. Segment aus; es sind also nur die Kiemen des 2. bis 7. Segmentes vorhanden. — Die Form der Mandibeln, die Art der Beborstung der Beine, die Gestalt von Schuppen und Schuppenbasen deuten auf eine nähere Verwandtschaft zu den Vertretern der *atrebatinus*-Gruppe hin.

23. *Baetis niger* LINNÉ, 1761

LINNÉ 1761

BENGTSSON 1912 a, S. 115—116 (sub nom *Baetis incurvus* n. sp.) **Syn. nov.**

Material

Alle Entwicklungsstadien aus meiner eigenen Sammlung (Eifel, Siegerland), darunter aus Larven aufgezogene Imagines; Männchen aus der Coll. BREKKE (Norwegen) und 2 Larvenpräparate aus der Coll. TABACARU (Ostkarpathen).

Imago ♂

Körperlänge: 5 bis 8 mm; Länge der Cerci 9 bis 11 mm.

Turbanaugen: gelb bis schwach orangegeb.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkel- bis schwarzbraun. — Abdominalsegmente II bis VII durchscheinend weiß, gelblichweiß oder grauweiß. Tergite VII bis X dunkelbraun, rötlichbraun oder gelblichbraun. Manchmal auf allen Sterniten nahe dem Vorderrand die Muskelansätze erkennbar. — Vorderbeine grauweiß oder gelblichgrün, Spitze der Tibien oft rötlichbraun. Mittel- und Hinterbeine weißlich. Tarsalglieder an ihrer Spitze dunkelbraun oder wie die Vorderbeine gefärbt. — Flügel farblos, Adern weißlich, nur Subcosta und Radius an der Wurzel dunkel gefärbt. Hinterflügel



Abb. 122: *B. niger* ♂: Hinterflügel.

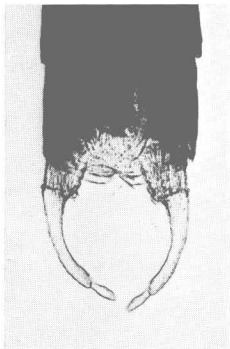


Abb. 123: *B. niger* ♂.

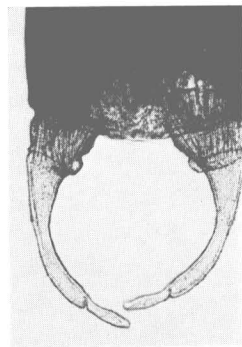


Abb. 124: *B. digitatus* ♂.

(Abb. 122) mit 2 Längsadern, von denen die zweite gegabelt ist — Cerci weiß oder grauweiß, oft mit dunkleren Gelenken, manchmal einige der basalen Gelenke schwach rötlich.

Gonopoden (Abb. 123): Basalglieder zylindrisch bis konisch. 1. und 2. Gonopodenglied gehen fast ohne Einschnürung ineinander über, beide Glieder sind ungefähr gleichlang. Endglied durch einen kurzen Einschnitt vom vorletzten getrennt, schmaler als 1. und 2. Glied, etwa halb so lang wie das 2. Glied (die Länge des Endgliedes schwankt, es kann kürzer oder auch etwas länger sein).

Paraproctplatten innen gerundet, an den Außenkanten vor dem Ende etwas eingezogen, so daß eine kleine Spitze entsteht.

Larve

Länge der schlüpfreifen Larve 5,5 bis 8,5 mm; Länge der Cerci $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Körperlänge, Terminalfilament nur wenig kürzer.

Musterung (Abb. 125): Über die Dorsalseite des ganzen Körpers zieht sich ein heller Längsstreifen, der sich vom Pronotum an aus charakteristischen Figuren auf den einzelnen Tergiten zusammensetzt. Auf dem Kopf ist dieser Streifen schmal und wird vom Pronotum an breiter. Muskelansätze auf dem Kopf hell auf dunklem Grund. Das dunkle Pronotum zeigt meist vier große helle Flecken. Die Cervicalhaut vor dem Pronotum ist mit einem dunklen Saum versehen, der medianwärts an Breite abnimmt und in der Mitte ganz fehlen kann. — Auf den Abdominaltergiten ist neben den hellen Figuren in der Mittellinie rechts und links auf fast allen Tergiten das Strich-Punkt-Muster der Muskelansätze auch in der Färbung ausgeprägt, außer auf den beiden letzten Tergiten, wo es von der hellen Mittelfigur überdeckt wird. — Dieser breite helle Mittelstreifen ist nicht bei allen Tieren in der gleichen Stärke ausgebildet (Abb. 126 und 127). Die hellen Figuren auf den einzelnen Tergiten können viel kleiner und bis auf ein kleines Dreieck in der Mitte des Hinterrandes reduziert sein, wodurch dann aber das helle Strich-Punkt-Muster deutlicher hervortritt. Segment 6 und 7 sind oft ganz dunkel, ohne jede helle Zeichnung (vgl. MACAN 1961, S. 41, Fig. 25 c, d, e und f). — Beine hell; Femora im distalen Drittel an beiden Kanten mit dunklen Flecken, die auch in der Mitte verschmelzen können. Tibien und Tarsen hell mit dunklem Apex, Tarsalkrallen etwas heller. Caudalfilamente (Abb. 135 f) an der Wurzel dunkel, dann heller werdend, etwa in der Mitte mit einem breiten dunklen Ring, an den sich eine fast weiße Zone anschließt; Spitzenteil dunkel.

Beborstung

a) Alle Antennen-Glieder (Abb. 128 e) mit feinen Borsten, Schuppen und Schuppenbasen.

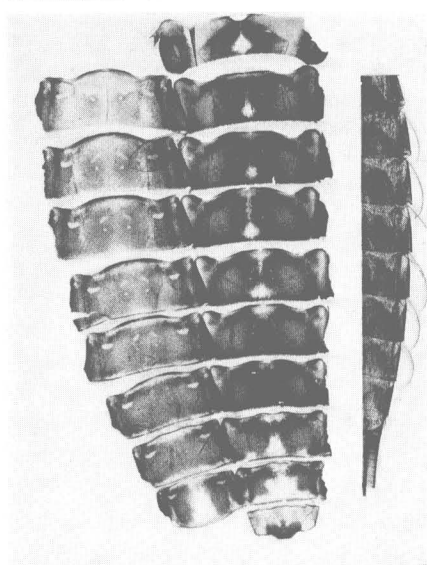
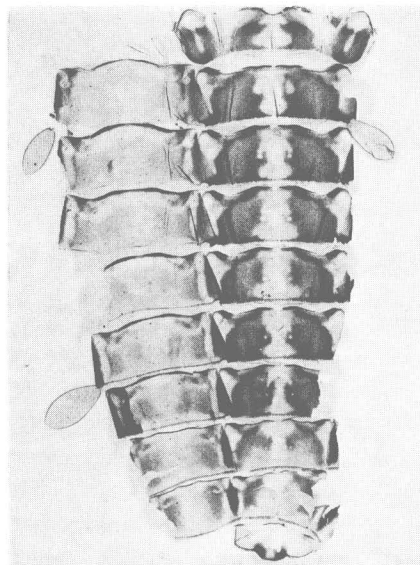
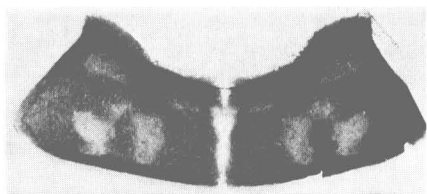
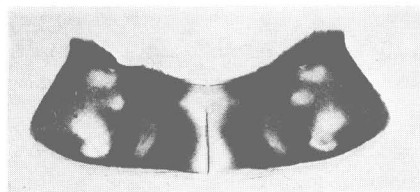


Abb. 125

Abb. 126

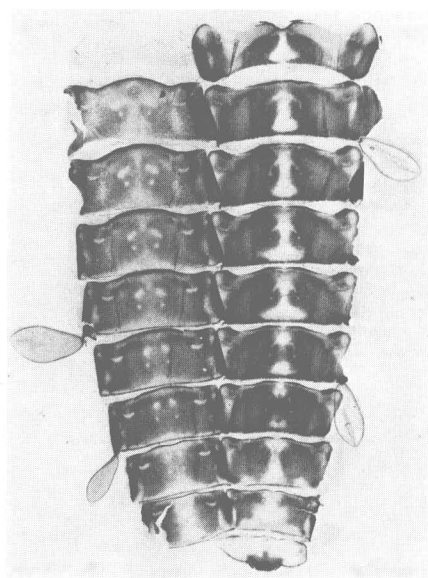


Abb. 127

b) Mundteile: Labrum (Abb. 128 a) entlang dem Vorderrand mit 1 + 2 bis 3 Borsten. — Außenrand beider Mandibeln (Abb. 128 b) mit einem echten zurückgesetzten Zahn, der etwas spitzer ist als die übrigen. Linke Prosthema mit 7 bis 10 kürzeren stumpfen und 3 bis 4 längeren spitzen Zähnen. Entlang dem Rande des inneren Zahnes (vor der Prosthema) der rechten Mandibel eine regelmäßige Reihe sehr feiner Borsten (feiner als in Abb. 128 b dargestellt werden konnte). Oberflächen der Mandibeln mit feinen Borsten und mit Schuppen (die bei *B. digitatus* im allgemeinen fehlen oder höchstens vereinzelt auftreten). — Endglied des Labialpalpus (Abb. 128 c und d) an der Innenseite gerade oder schwach konkav. Vorderrand fast ohne größere Borsten. Auf der Oberseite entlang dem Vorderrand mehrere relativ lange und spitze Borsten; etwas kürzere Borsten auf der Unterseite. Dazwischen feine, lange Haarborsten. Innerer Apicallobus des 2. Gliedes schwach ausgebildet, etwa $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ der Basis des 3. Gliedes ausmachend; entlang dem Außenrand 4 bis 5 längere Borsten. — Unterseite der Paraglossa (Abb. 128 f) mit drei Borstenreihen, von denen die distale auf der Vorderkante steht und deshalb nicht immer deutlich zu erkennen ist. — Auf der Oberseite der Glossa (Abb. 128 g) stehen vor der Spitze etwa 8 bis 20 (oder mehr) Borsten in einer Geruppe (gegenüber *B. digitatus*, wo hier nur 2 bis 4 Borsten stehen; wichtiges Unterscheidungsmerkmal, Abb. 135 d).

c) Cervicalhaut vor dem Pronotum (Abb. 125 und 126) ohne Borstenfelder, nur mit ganz vereinzelt Borsten ungleichmäßig verteilt. Oberfläche des Pronotums gefeldert, mit zahlreichen kleinen Poren und mit sehr feinen Borsten. Schuppen, Schuppenbasen und Sinneskörper nur ganz vereinzelt.

d) Tergit-Oberflächen (Abb. 129) mit gewöhnlichen feinen Borsten, z. T. sehr feinen Borsten, Schuppen, Schuppenbasen und Sinneskörpern. Tergithinterränder mit langen, schmalen, spitzdreieckigen Zacken.

e) Paraproctplatten (Abb. 128 i) an ihren Innenkanten mit einer meist einfachen Reihe großer spitzer Zacken versehen. Die Beborstung der Oberflächen entspricht derjenigen der Tergite.

f) Kiemen (Abb. 126 rechts und 131) (6 Paare) langoval, beim 1. bis 5. Paar Innenkante etwas stärker gewölbt als Außenkante. Letzte Kieme am Innenrand kurz vor der Mitte etwas eingezogen, am Ende rundlich erweitert oder etwas mehr zugespitzt (aber nicht vor der Spitze eingezogen wie bei *B. digitatus*, Abb. 132). Im Basalteil der Kiemen entlang dem Außenrand ein breiter Streifen von Schuppen.

Abb. 125: *B. niger*, Larvenexuvie mit breitem hellem Mittelstreifen.

Abb. 126: *B. niger*, Larvenexuvie, in der Medianen sind nur helle Flecken ausgebildet; rechts: 1. bis 6. Kieme der rechten Seite.

Abb. 127: *B. niger*, Larvenexuvie mit mäßig breitem Mittelstreifen.

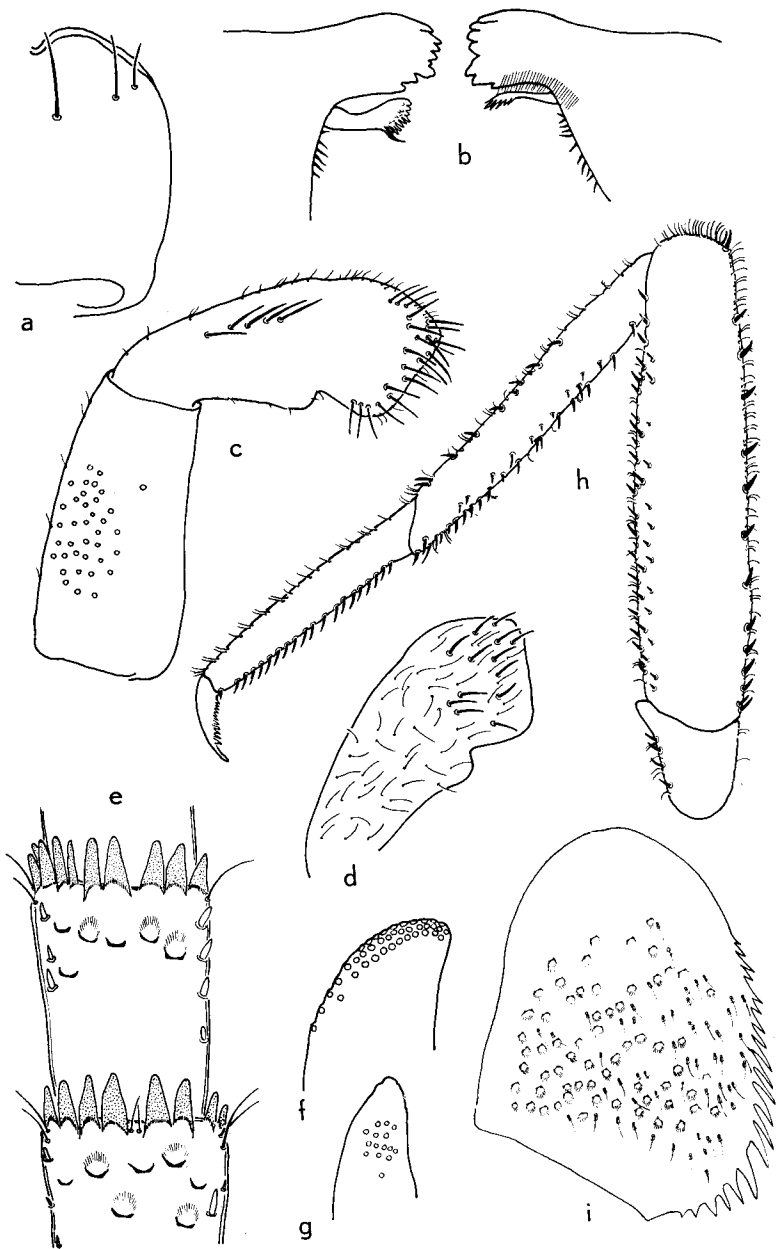


Abb. 128: *B. niger*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Antennenglieder, f) Spitze der Paraglossa, g) Spitze der Glossa, h) Bein, i) Paraproctplatten.

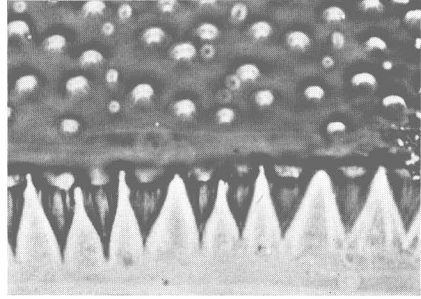
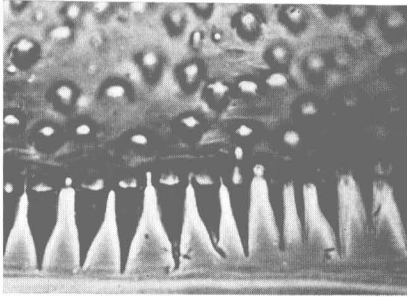
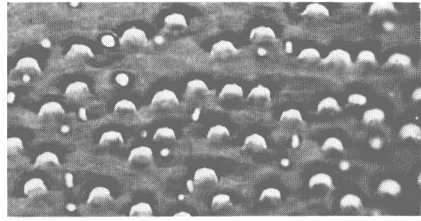
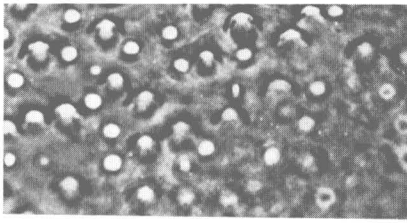


Abb. 129: *B. niger*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

Abb. 130: *B. digitatus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

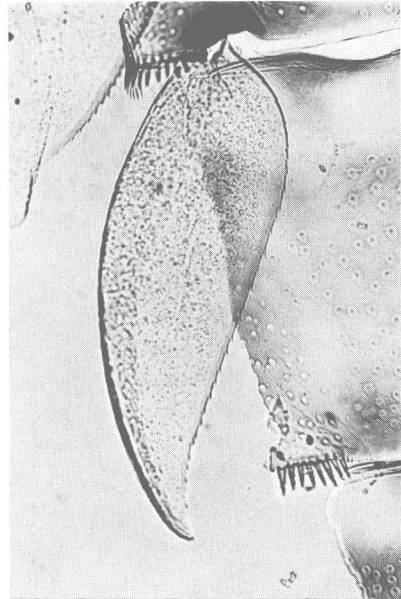
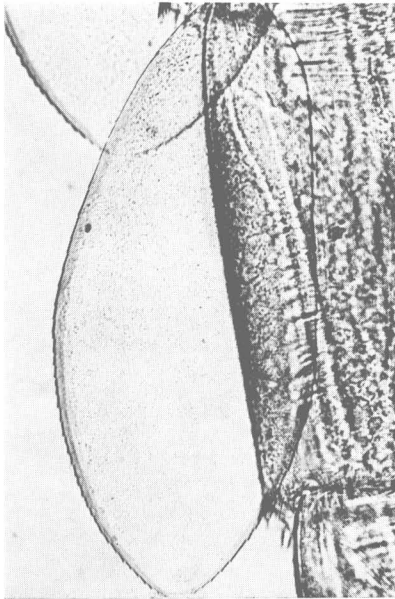


Abb. 131: *B. niger*, Larve, Kieme des letzten Paares.

Abb. 132: *B. digitatus*, Larve, Kieme des letzten Paares.

g) *Beine* (Abb. 128 h): Außenkante des Femur mit etwa 8 bis 14 starken, mehr oder weniger spitzen bis abgestumpften Borsten versehen. Innenkante ebenfalls mit starken Borsten, deren Zahl und Anordnung variiert. — Außen- und Innenkante der Tibien ebenfalls mit einer unregelmäßigen Anzahl von Borsten. — Außenkante des Tarsus nur mit feinen Haarborsten, Innenkante mit ca. 16 bis 19 in regelmäßiger Reihe angeordneten kräftigen Borsten. — Oberflächen aller drei Beinglieder mit Schuppen, Schuppenbasen und feinen Borsten.

Geographische Verbreitung

Baetis niger ist in ganz Europa verbreitet, aber offenbar nirgends sehr häufig vertreten.

An Einzelmeldungen liegen u. a. die folgenden vor: Norwegen: BREKKE, 1965, DAHLBY und LARSSON, 1966/67, Süd-Trøndelag, unveröffentlicht; Schweden: BENGSSON (sub. nom. *B. incurvus*) in den Provinzen Schonen, Blekinge, Småland, Gästrikland und Jämtland; BRINCK und ULFSTRAND 1959 und später in Schwedisch-Lappland; Litauen: KAZLAUSKAS 1959; Europäischer Teil der U.S.S.R.: TIENSU, 1935, am Ladogasee; TSHERNOVA, 1936, im Kreise Moskau; Polen: SOWA, 1962; KEFFERMÜLLER, 1963 im Gebiet um Posen; 1964; Tschechoslowakei: ZELINKA, 1958 im Morava-Flußgebiet; LANDA 1959; ZELINKA & ROTHSCHNEIN, 1967, in der Slowakei; Ungarn: PONGRAZ 1913; Rumänien: BOGOESCU, 1958; Jugoslawien: IKONOMOV, 1962, Mazedonien; Italien und Frankreich (Corsika): GRANDI 1960; Spanien: NAVAS, 1925, in Catalanien; 1930—1931 bei Zaragoza. Belgien: LESTAGE, 1928; England: KIMMINS, 1942.

An deutschen Fundorten für *Baetis niger* finden sich in der älteren Literatur nur wenige Angaben: ULMER (1929) und SCHOENEMUND (1930) nennen Bayern (bei München). EIDEL (1933) fand die Art im Schwarzwald, CREMER (1938) in der Mosel, und DITTMAR (1955) im Sauerland. Bei eigenen Untersuchungen sammelte ich *B. niger* in größeren und kleineren Gewässern in der Eifel, im Siegerland und in der Ruhr. ZWICK sammelte die Art im Schlitzbach bei Schlitz/Hessen. Herr U. JACOB, Dresden, teilte mir mit, daß er *B. niger* in einem kleinen Wiesenbach ca. 20 km nördlich Dresden gefunden hat.

Ökologie und Biologie

Die Larven von *B. niger* leben vorzugsweise in pflanzenreichen fließenden Gewässern im flutenden Bewuchs, auch in kleinen, schmalen, nur langsam fließenden Wassergräben, treten aber meistens nicht besonders zahlreich auf. Die jährliche Flugzeit dauert etwa von Mai bis September; LANDA (1968) nimmt 2 Generationen im Jahre an. Die tägliche Flugzeit scheint sich nach bisherigen eigenen Beobachtungen (vorwiegend an Einzeltieren, größere Schwärme wurden nicht beobachtet) im Laufe der Flugperiode vom frühen Nachmittag bis gegen Sonnenuntergang zu erstrecken.

24. *Baetis digitatus* BENGSSON, 1912

BENGSSON 1912 a, S. 114—115 (Flugtiere)

MÜLLER-LIEBENAU 1965, S. 83—95, Abb. 1—5 teilweise (Flugtiere, Larve)

Material

Aus der Coll. BENGTSSON standen mehrere Imagines und Subimagines beider Geschlechter sowie Larven zur Verfügung. In der Sammlung befindet sich ein von BENGTSSON aus der Larve aufgezogenes ♂ (Larvenexuvie und Subimagnalhaut vorhanden). Neueres Material (einige Larven und 3 aus Larven aufgezogene ♂♂) stammt aus Süngland, East Stoke, Dorset, leg. T. GLEDHILL. Einige Larven, die G. PLESKOT in Österreich sammelte, dürften ebenfalls dieser Art angehören.

Imago ♂ (z. T. nach BENGTSSON 1912).

Körperlänge 5 bis 7 mm; Länge der Cerci 8 bis 9 mm (oder länger?).

Turbanaugen blaß fleischrot.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkel- bis schwarzbraun. — Abdominalsegmente II bis VII gelblichweiß oder ganz weiß durchscheinend. Segmente VII bis X oben braungelb, unten gelbweiß. — Vorderbeine dunkel, Femora graugrün bis braugrün, Tibien und Tarsen etwas heller, das apicale Fünftel der Tarsen rotbraun. Mittel- und Hinterbeine heller, mit grünlich-grauen Femora und gelbgrauen Tarsen, Tibien noch heller, gelbweiß. — Flügel glashell mit farblosen Adern, Hinterflügel mit 2 Längsadern, von denen die 2. gegabelt ist (wie bei *B. niger*, Abb. 122). — Cerci einfarbig weiß.

Gonopoden (Abb. 124): Basalglied konisch. 1. Glied länger als das Basalglied, durch eine schwache, aber doch deutlich erkennbare Einschnürung vom 2. Glied getrennt. Zweites Glied fast ebensolang wie das erste. Drittes Glied gut $\frac{2}{3}$ so lang wie das 2. Glied, etwas schmaler als dieses.

Paraproctplatten am hinteren apicalen Außenrand etwas eingezogen, so daß eine kleine Spitze entsteht.

Larve

Länge der ausgewachsenen Larve 6 bis 7 mm; Länge der Cerci etwa $\frac{3}{4}$ Körperlänge, Terminalfilament etwa $\frac{1}{3}$ kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 133) (z. T. nach BENGTSSONS Angaben, s. MÜLLER-LIEBENAU 1965, S. 86 und 92, und nach Material PLESKOT und GLEDHILL): das ganze Tier ziemlich dunkel braun gefärbt, nur der Kopf etwas heller. Muskelansätze auf dem Kopf hell auf dunklem Grund. — Auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum verläuft ein dunkler Streifen entlang der ganzen Pronotum-Vorderkante, nimmt medianwärts an Breite ab und ist in der Mitte etwa halb so breit wie an den Seiten. Auf dem Pronotum jederseits der Medianen vier bis fünf größere helle Flecken. Muskelansätze auf den Tergiten auf allen Segmenten rechts und links der Medianen in Form eines hellen Strichpunkt-Musters. Bei den Larven aus der Coll. PLESKOT ist dieses Muster zu

einem großen hellen Flecken verschmolzen, Abb. 134. — Alle drei Beinpaare weißgelb, fast ohne jegliche Tönung, lediglich die Tarsalkrallen schwach bräunlich getönt. — Caudalfilamente (Abb. 135 g) gelbweiß — auch an der Wurzel — mit einem schmalen dunklen Ring in der Mitte.

Beborstung

a) Antennen-Glieder ohne oder höchstens mit vereinzelt Schuppen (im Gegensatz zu *B. niger*, Abb. 128 e).

b) Mundteile: Labrum entlang dem Vorderrand wie bei *B. niger* (Abb. 128 a) mit 1 + 2 bis 3 Borsten. — Im Bau der Mandibeln finden sich ebenfalls keine Unterschiede gegenüber *B. niger*, vergl. daher Abb. 128 b. Oberflächen der Mandibeln jedoch im Gegensatz zu *B. niger* nur mit feinen Borsten; Schuppen und Schuppenbasen fehlen hier oder kommen höchstens ganz vereinzelt vor. — Das 3. Glied des Labialpalpus (Abb. 135 a und b) ist wie bei *B. niger* an seiner Innenseite schwach konkav eingebuchtet, unterscheidet sich aber von diesem dadurch, daß — jedenfalls bei dem wenigen mir vorliegenden Material — die langen spitzen Borsten an seinem

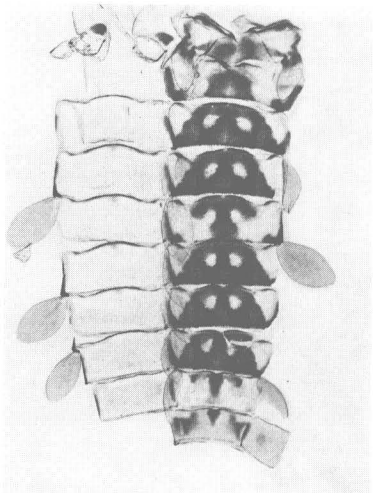
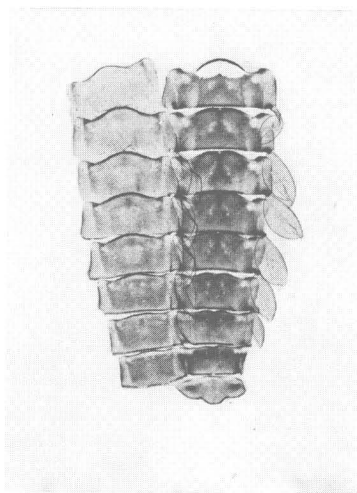
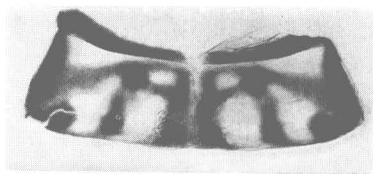
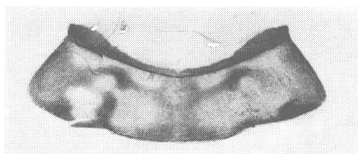


Abb. 133: *B. digitatus*, Larvenexuvie, Coll. GLEDHILL.

Abb. 134: *B. digitatus*, Larvenexuvie, Coll. PLESKOT.

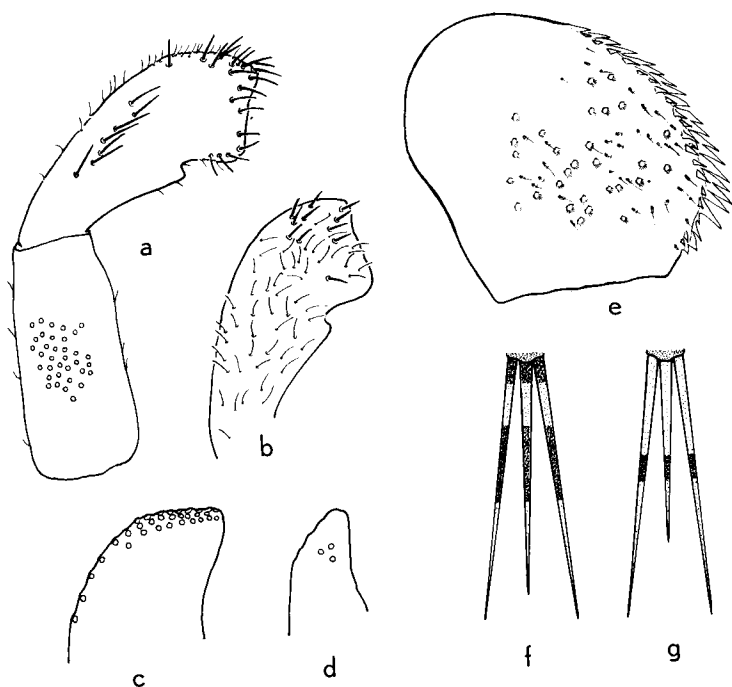


Abb. 135: *B. digitatus*, Larve: a) Labialpalpus Oberseite, b) Labialpalpus Unterseite, c) Spitze der Paraglossa, d) Spitze der Glossa, e) Paraproctplatte.
— f) Caudalfilamente von *B. niger*, g) Caudalfilamente von *B. digitatus*.

äußeren Apicalrand in größerer Anzahl zusammenstehen. — *Paraglossa* (Abb. 135 c) auf der Unterseite mit drei Reihen Borsten, von denen wie bei *B. niger* die distale auf dem Vorderrand steht und daher im mikroskopischen Präparat meist nur undeutlich zu erkennen ist. — Auf der Unterseite der *Glossa* (Abb. 135 d) finden sich im apicalen Bereich nur 2 bis 4 (5) (auch ungleich auf rechter und linker Glossa eines Individuums) einzeln stehende Borsten; vergl. dazu im Gegensatz *B. niger*, Abb. 128 g.

c) Auf der Cervicalhaut vor dem *Pronotum* finden sich keine Borstenfelder, sondern nur einzelne feine Borsten. Oberfläche des Pronotums wie bei *B. niger*.

d) *Tergit*-Oberflächen (Abb. 130) und Hinterränder sehr ähnlich *B. niger*. Die bei den bisher besprochenen Arten übliche halbrunde Form der Schuppenbasen nimmt bei *B. digitatus* eher eine trapezförmige Gestalt an, wie sie noch stärker ausgeprägt ist bei den folgenden Arten *B. gracilis* und *B. muticus* (Abb. 141 und 142).

e) Paraproctplatten (Abb. 135 e) an ihrer Innenkante mit großen, spitzen Zacken. Dieser Zackenreihe ist bei *B. digitatus* manchmal eine Reihe weiterer, aber kleinerer und unregelmäßig angeordneter, manchmal auch nur einzeln stehender Zacken vorgelagert. Oberfläche wie bei *B. niger*.

f) Kiemen (6 Paare, Abb. 133): Kiemen des 1. bis 4. Paares im allgemeinen doppelt so lang wie breit, die des 5. Paares noch etwas länger, die des letzten Paares etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Kiemen des letzten Paares (Abb. 132, 133, 134) an der Innenkante bei der Ansatzstelle vorgewölbt, Innenkante fast gerade, kurz vor dem spitz zulaufenden Apex eingebuchtet. Durch diese Form der Kiemen des letzten Paares ist die Larve von *B. digitatus* von der *B. niger*-Larve deutlich unterschieden. — Alle Kiemen auf ihrer Oberfläche mit zahlreichen Sinneskörpern, und entlang der Außenkante mit Schuppen besetzt.

g) Die Beine der *B. digitatus*-Larven zeigen keine diagnostisch verwertbaren Unterschiede gegenüber den Beinen der *B. niger*-Larve; vergl. daher Abb. 128 h.

Geographische Verbreitung

Von *B. digitatus* liegen bisher nur wenige Fundmeldungen vor. BENGTSSON fand Larven in kleineren Bächen in den mittelschwedischen Provinzen Västmanland, Dalarne und Jämtland. G. PLESKOT sammelte Larven in einem Zurfluß zum Mondsee bei Scharfling, Österreich. — Neuere Funde stammen aus Südengland (East Stoke, Dorset, leg. GLEDHILL 1966 und 1968).

Ökologie und Biologie

Hierüber ist bisher kaum etwas bekannt. — GLEDHILL sammelte sein Material im River Stour in größerer Anzahl. Wie mir Herr GLEDHILL mitteilte (in litt. 2. Oktober 1968), bevorzugen die Larven langsam fließende Gewässer, wo sie sich in Ufernähe zwischen *Ranunculus* und *Myriophyllum* aufhalten. Sie kommen dort gleichzeitig mit *B. niger* vor und sind auch gleichzeitig schlüpfreif.

Die *gracilis*-Gruppe

An die *niger*-Gruppe schließt sich die *gracilis*-Gruppe mit den beiden Arten *Baetis gracilis* BOGOESCU & TABACARU 1957 und *Baetis muticus* LINNÉ 1758 an.

Mehrere morphologische Eigenarten der beiden Vertreter der *gracilis*-Gruppe zeigen deutliche Beziehungen zur *niger*-Gruppe: die gegabelte 2. Längsader im Hinterflügel der Flugtiere; trapezförmige Schuppenbasen; kräftige Zacken an den Tergithinterrändern bei den Larven. — Andere Merkmale jedoch erfordern die Abtrennung von *B. gracilis* und *B. muticus* in eine eigene Gruppe, insbesondere das Vorhandensein von 7 Kiemenpaaren.

25. *Baetis gracilis* BOGOESCU & TABACARU, 1957

BOGOESCU & TABACARU 1957, S. 269—271, Fig. 32—34 (Larve)

SOWA 1962, S. 206—212, Fig. 1—3 (s. 220—221 englische Zusammenfassung, Männchen und Larve).

Material

Mehrere Männchen und 2 Larven aus der Coll. Sowa, 4 (defekte) Larven aus der Coll. TABACARU.

Imago ♂

Körperlänge ca. 5 mm, Länge der Cerci 8 bis 9 mm.

Turbanaugen graubraun, Schaft heller, aber zum oberen Rande hin dunkler werdend. Am Rande der Facettenwölbung mit einem feinen dunkelbraunen Ring.

Thorax und 1. Abdominalsegment dunkel kastanienbraun. II. bis VI. Tergit grauweiß durchscheinend. Tergite VII bis X heller braun als Thorax, mit feinen dunklen Längsstrichen. Unterseite der letzten Segmente etwas heller als die Oberseite. — Alle drei Beinpaare grauweiß. — Flügel durchsichtig mit weißlichen Adern. Hinterflügel (wie bei *B. muticus*, Abb. 143 h) mit 3 Längsadern, von denen die mittlere gegabelt ist. Die dritte Ader ist kurz und mündet vor der Mitte in den Hinterrand (bei einem der mir vorliegenden Männchen ist in den beiden Hinterflügeln die 2. Längsader nicht gegabelt und die dritte Ader fehlt bzw. ist nur schwach ausgebildet). — Cerci grauweiß.

Gonopoden (Abb. 136) grauweiß. Das erste Glied am Innenrand vor dem Übergang zum zweiten Glied mit einer kleinen Ecke. Endglied ca. $2\frac{1}{2}$ -bis 3mal so lang wie breit, durch einen tiefen Einschnitt vom vorletzten Glied getrennt.

Paraproctplatten am Ende fast gerade abgestutzt.

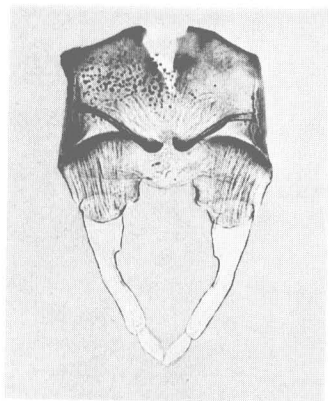


Abb. 136: *B. gracilis* ♂.

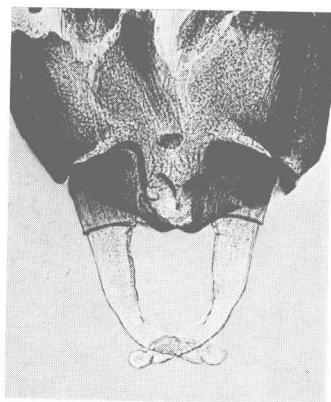


Abb. 137: *B. muticus* ♂.

Larve

Länge der ausgewachsenen Larve 5 bis 6 mm; Länge der Cerci 2,5 bis 3,0 mm, Terminalfilament etwas kürzer.

Musterung (Abb. 138) (z. T. nach BOGOESCU & TABACARU 1957): Die Färbung der Muskelansätze auf dem Kopf ist bei dem vorliegenden Larven-Material nicht mehr zu erkennen; wahrscheinlich sind es heller bräunliche Flecken auf dunklem Untergrund. — Pronotum - Vorderrand mit einem dunklen Streifen, der in der Mitte durch einen schmalen weißen Längsstreifen unterbrochen ist. Mesonotum mit typischem dunklem Muster auf hellem Grund, das in der Mitte ebenfalls durch einen hellen Längsstreifen unterbrochen ist. Die Spitzen des dunklen Musters biegen apicalwärts um und endigen an den Vorderecken. Metanotum dunkel und ebenfalls von einem hellen Mittelstreifen durchzogen. — Erstes Abdominaltergit hell; zweites und drittes entweder ganz dunkel oder mit je einem hellen Flecken auf beiden Seiten der Medianen, die an den Hinterrand grenzen. Muskelansätze in Form eines hellen Strich-Punkt-Musters auf dunklem Untergrund deutlich. Tergit 4 heller mit einem caudalwärts verbreiterten noch helleren Flecken. Tergite 5 bis 7 ähnlich wie Tergite 2 und 3, aber die hellen Anteile

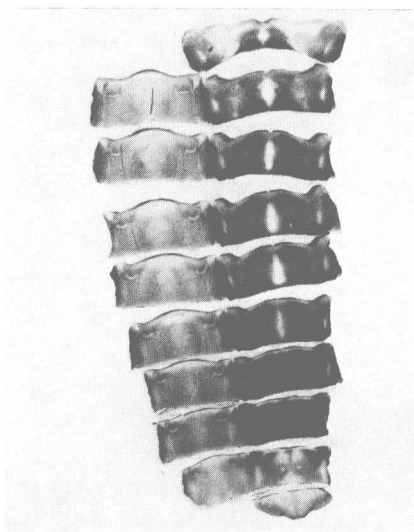
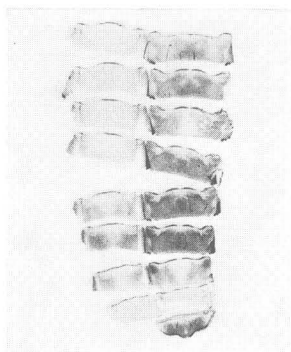
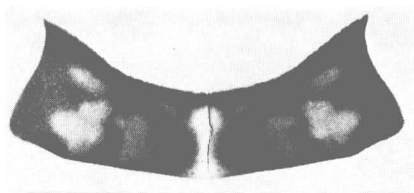
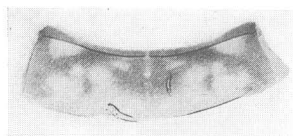


Abb. 138: *B. gracilis*, Larvenexuvie.

Abb. 139: *B. muticus*, Larvenexuvie.

der Musterung oft nur unklar zu erkennen. Tergite 8 und 9 schmutzig weiß, ohne Musterung. Tergit 10 dunkel, manchmal mit 2 kleinen hellen Flecken. — *Beine* schmutzig-weiß. — *Kiemens* fast durchsichtig, Tracheen schwach zu erkennen. — *Caudalfilamente* schmutzig-weiß.

Beborstung

a) *Mundteile*: Anzahl der Borsten entlang dem Vorderrand des *Labrums* (Abb. 140 a) 1 + 2 bis 3. Caudalwärts davon außerdem weitere 5 bis 8 etwas kürzere Borsten unregelmäßig verteilt. Beide *Mandibeln* (Abb. 140 b) am Außenrand mit einem zurückgesetzten Zahn, bei der linken Mandibel klein und nicht immer deutlich zu erkennen. Rechte Mandibel am inneren Rand der Schneidezahngruppe gezähnt und mit feinen Borsten versehen. Innenränder beider Mandibeln hinter der Protheca mit borstenartigen Anhängen, die bei der rechten Mandibel zahlreicher und mehr oder weniger aufgespalten sind. Mandibeloberflächen mit feinen und z. T. sehr feinen Borsten und mit Sinneskörpern. — Drittes Glied des *Labialpalpus* (Abb. 140 c und d) am Vorderrand mit nur wenigen, relativ kurzen, spitzen oder stumpferen Borsten; auf der Oberseite entlang dem Vorderrand mit mehreren langen spitzen Borsten. Auf der Unterseite mit ähnlichen, etwas kürzeren Borsten in größerer Anzahl über eine größere Fläche verteilt; vereinzelte solche Borsten auch im Bereich des apicalen Innenlobus des 2. Gliedes. Oberseite des 2. Gliedes nahe dem Außenrand mit ca. 3 bis 4 Borsten. Apicaler Innenlobus des 2. Gliedes nur schwach ausgeprägt. Sinneskörper auf der Oberseite des Basalgliedes auffallend groß. — Die Anzahl der Borstenreihen auf der Unterseite der *Paraglossa* (Abb. 140 e) an ihrer Spitze ist meist schwer zu erkennen; es scheinen aber nur 2 Reihen vorhanden zu sein. In der basalwärts gelegenen Reihe stehen ca. 5 bis 6 Borsten. — Oberseite der *Glossa* (Abb. 140 f) mit 2 bis 4 Borsten.

b) *Cervicalhaut* vor dem *Pronotum* (Abb. 138) ohne Borstenfelder, aber mit mehreren sehr feinen Borsten auf der ganzen *Cervicalhaut*, *Pronotumoberfläche* mit zahlreichen feinen Borsten, mit vereinzelt Sinneskörpern am hinteren Rande und mit kleinen Poren; Schuppen und Schuppenbasen sind nicht zu erkennen.

c) *Oberflächen der Tergite* (Abb. 141) mit zahlreichen trapezförmigen Schuppenbasen und dunkelgesäumten Schuppen (auf der Photographie nicht so deutlich zu erkennen); außerdem vereinzelt sehr feine Haarborsten und kleine Poren. Tergithinterränder mit kräftigen, spitzen, dreieckigen Zacken.

d) *Innenrand der Paraproctplatten* (Abb. 140 j) mit nur ca. 4 bis 5 kräftigen dreieckigen Zacken. Oberflächen wie bei den Tergiten.

e) *Kiemens* langoval, die des ersten Paares nur etwa einhalb so groß wie die folgenden.

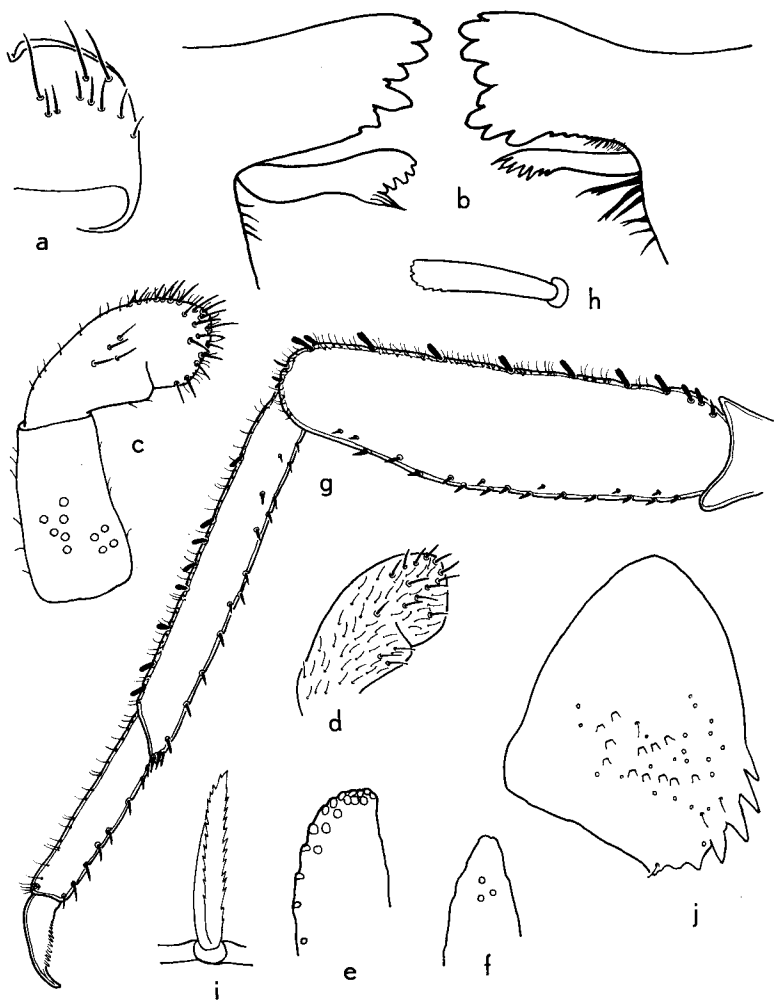


Abb. 140: *B. gracilis*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Spitze der Paraglossa, f) Spitze der Glossa, g) Bein des 3. Paares, h) einzelne Borste von der Femur-Außenkante, i) einzelne Borste von der Tibia-Außenkante, j) Paraproctplatte.

f) **Beine** (Abb. 140 g): Außenränder der Femora mit kräftigen, mehr oder weniger keulenförmigen, am Ende oft fein gezackten Borsten (Abb. 140 h), deren Anzahl vom 1. zum 3. Beinpaar abnimmt (von ca. 19 bis 21 am 1. Beinpaar auf ca. 7 bis 8 am 3. Beinpaar). Dazwischen feine Haarbörsten. Innenränder ebenfalls mit einer Anzahl kräftiger Borsten, die zugespitzt und kürzer sind als die Borsten am Außenrand. Oberflächen mit Schuppenbasen und einzelnen Schuppen, feinen und sehr feinen Haarbörsten. — Außenränder der Tibien mit mehreren dicken, keulenförmigen Borsten, die, wie die entsprechenden Borsten am Femur, ebenfalls am Apex mehr oder weniger gezackt sind. Dazwischen feine Haarbörsten und sehr feine, etwas längere Borsten. Die Anzahl dieser keulenförmigen Borsten an den Außenrändern der Tibien nimmt vom 1. zum 3. Beinpaar an Zahl zu (von 1 bis 3 am apicalen Abschnitt des 1. Beinpaares über ca. 2 bis 4 am 2. Beinpaar zu ca. 6 bis 8 am 3. Beinpaar; Abb. 140 g zeigt ein Bein des 3. Paares). Innenrand der Tibien mit mehreren kurzen, dicken, meist spitzen Borsten. — Außenrand der Tarsen ohne kräftige Borsten (höchstens vereinzelt), mit feinen Haarbörsten und sehr feinen, etwas längeren Borsten, wie bei der Tibia. Innenrand der Tarsen mit mehreren kräftigen spitzen Borsten. Einige dieser kräftigen spitzen Borsten, insbesondere am Innenrand von Tibia und Tarsus in der Nähe ihres Gelenkes, sind an beiden Seiten fein gezähnt (Abb. 140 i), was je nach Lage des Objektes im mikroskopischen Bild mehr oder weniger deutlich zu erkennen ist. — Oberflächen von Tibia und Tarsus wie beim Femur.

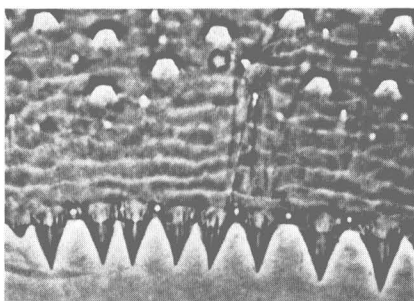
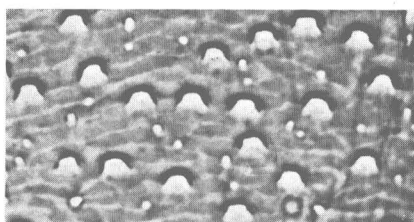


Abb. 141: *B. gracilis*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

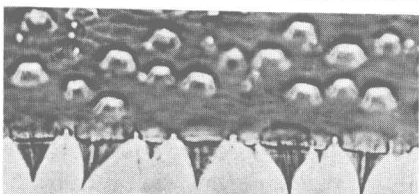
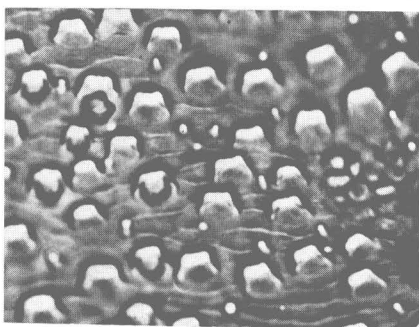


Abb. 142: *B. muticus*, Larve, Tergitoberfläche und Tergithinterrand.

Geographische Verbreitung

Baetis gracilis ist bisher von BOGOESCU & TABACARU (1957) in Rumänien, von SOWA (1962) in Polen in Bächen der Tatra gefunden worden.

Ökologie und Biologie

Nach BOGOESCU & TABACARU (1957) leben die Larven in Bächen der Ebene und der Mittelgebirge mit geringer Geschwindigkeit und erhöhter Wassertemperatur.

26. *Baetis muticus* LINNÉ, 1758

LINNÉ 1758, Syst. Nat. Ed. X, S. 547 (sub nom. *Ephemera mutica*)

LINNÉ 1767, Syst. Nat. Ed. XII, S. 907 (sub. nom. *Ephemera striata*, nom. nov.)

BURMEISTER 1839 (sub nom. *Cloe pumila*) (syn. t. BENGTSSON 1912)

GAUTHIER 1935, S. 167—172, Tf. I und II (Larve sub nom. *B. pumilus*)

LANDA 1945, S. 136—137, S. 140, Tf. I bis IV (♂ und Larve sub nom. *B. pumilus*)

MACAN 1950, S. 150—153, Fig. 1, 2 P, 3 B und C, 4 P, 6 p (Larve sub nom. *B. pumilus*)

BOGOESCU & TABACARU 1957, S. 264—266, Fig. 26—28 (Larve sub nom. *B. pumilus*)

BOGOESCU 1958, S. 108—109, Fig. 67 (♂ sub nom. *B. pumilus*)

GRANDI 1960, S. 166—169, Fig 54, S. 370—371, Fig. 154 (Larve und ♂)

Material

Mehrere Imagines und Subimagines beider Geschlechter sowie Larven aus meiner eigenen Sammlung, Larven und 1 ♂ aus der Fulda, leg. P. ZWICK 1967.

Imago ♂

Körperlänge 5 bis 7 mm; Länge der Cerci ca. 11 bis 13 mm.

Turbanaugen gelbbraun bis orangerot, Schaft manchmal etwas heller.

Thorax und I. Abdominalsegment dunkelbraun. II. bis VI. Abdominalsegment weißlich, fast vollkommen durchsichtig. Auf dem II. und III. Segment auf der Unterseite jederseits der Medianen ein schräg nach hinten weisender brauner Strich. VII. Segment dorsal und ventral bräunlich weiß, opak; die letzten Segmente ebenfalls opak, Oberseite dunkler bräunlich, Unterseite mehr gelblich. — Femora der Vorderbeine hellbraun, Tibien und Tarsen weiß, nur Tibien am Apex etwas dunkler. Mittel- und Hinterbeine ebenfalls fast weiß, nur Femora bräunlich überhaucht. — Flügel meist glasklar mit weißen Adern, manchmal etwas milchig getrübt. Hinterflügel mit 3 Längsadern, von denen die mittlere gegabelt ist (Abb. 143 h). — Cerci weiß.

Basalglieder der Gonopoden (Abb. 137) bräunlich, 1. bis 3. Glied weiß durchscheinend. Basalglieder etwas länger als breit, mit einer kleinen Anschwellung am inneren Apicalrand. Hinterrand des 9. Sternits zwischen den Basalgliedern stärker chitinisiert und in der Mitte eingebuchtet. Erstes Gonopodenglied fast parallelseitig, apicalwärts nur wenig verschmälert, länger und

schmäler als das Basalglied. Zweites Glied schmaler und etwas länger als das erste, ebenfalls fast gleichbreit, hinter dem 1. Viertel mit einem deutlichen Knick nach innen. Endglied kurz, fast kugelförmig.

Paraproctplatten am Ende gerade abgestutzt, dort etwa halb so breit wie an der breitesten Stelle in der Mitte, am inneren Apicalrand etwas zungenförmig vorgezogen (ähnlich der zungenförmigen Verlängerung bei den Paraproctplatten der Larven, Abb. 143 g, aber weniger stark).

Larve

Länge der ausgewachsenen Larve 5,5 bis 8,0 mm; Cerci etwa so lang wie das Abdomen, Terminalfilament etwa um $\frac{1}{3}$ kürzer als die Cerci.

Musterung (Abb. 139): die Larven von *B. muticus* sind im allgemeinen sehr dunkel braun oder graubraun gefärbt, mit einem hellen dorsalen Längsstreifen. — Kopf fast eintönig dunkelbraun. — Cervicalhaut vor dem Pronotum mit einem relativ breiten, durchgehenden dunklen Streifen. Pronotum selbst mit einer deutlichen hellen Figur in der Mitte und mit 4 verschiedenen großen helleren und dunkleren Flecken auf beiden Seiten. — Auf der Abdomenoberseite vom 1. oder 2. bis 6. Segment bei gut ausgefärbten Tieren je ein dreieckiger heller Fleck in der Mitte, der mit der Spitze nach vorn weist. Rechts und links neben diesen Flecken Muskelansätze in Form heller Strich-Punkt-Muster auch meist deutlich zu erkennen. 7. und 8. Tergit meist einförmig dunkel ohne helle Musterung. Die beiden letzten Tergite im allgemeinen heller, manchmal auch schwach bräunlich getönt. Schlüpfreife Larven sind oft so dunkel gefärbt, daß die helleren Anteile kaum oder gar nicht mehr zu erkennen sind. — Alle drei Beinpaare fast gleichmäßig dunkel gefärbt bis auf einen größeren, helleren ovalen Flecken im Basalteil der Femora. — Caudalfilamente bräunlich, im letzten Drittel — bzw. das etwas kürzere Terminalfilament an der Spitze — manchmal fast schwarz. — Kiemen weißlich, manchmal fein dunkel gesäumt, und manchmal mit sichtbarer dunkler Tracheenaderung.

Der Körper der *B. muticus*-Larven ist im ganzen etwas seitlich zusammengedrückt, besonders im Bereich von Kopf und Thorax. Der Kopf ist nach vorn und unten geneigt.

Beborstung

a) Basalglieder der Antennen auf der Oberseite mit vereinzelt Schuppen und trapezförmigen Schuppenbasen, feinen und feinsten Borsten.

b) Mundteile: Labrum (Abb. 143 a) entlang dem Vorderrand mit jederseits 1 + 2 bis 3 langen Borsten. — Beide Mandibeln (Abb. 143 b) mit zurückgesetztem und etwas zugespitztem äußerstem Zahn. Linke Prosthema mit einer Doppelreihe von je ca. 7 bis 10 breiten, stumpfen Zähnen (manchmal auch mehr) und mit 3 bis 4 langen und spitz zulaufenden Zähnen.

Rechte Prosthema in Form von 2 ungleich langen, borstenartigen, gefiederten Anhängen. Innenrand der rechten Mandibel mit einer Reihe sehr feiner Borsten. — Drittes Glied des Labialpalpus (Abb. 143 c u. d) etwas länger als breit, vor der Spitze am Innenrand mit einer geringen Einbuchtung. Vorderrand mit einigen kurzen spitzen Borsten. Entlang dem Vorderrand auf der Oberseite einige kräftige lange spitze Borsten und feinere Borsten, auf der Unterseite auf der ganzen Fläche kräftige spitze Borsten, die kürzer sind als die auf der Oberseite. Apicaler Innenlobus des 2. Gliedes nur schwach ausgebildet. Zweites Glied auf der Oberseite mit 4 bis 5 langen spitzen Borsten. — Paraglossa (Abb. 143 e) auf der Unterseite mit drei Borstenreihen. — Glossa (Abb. 143 f) auf der Oberseite vor der Spitze mit einem größeren Feld von ca. 15 bis 35 feinen Borsten, Unterseite im ganzen mit zahlreichen Borsten bedeckt. —

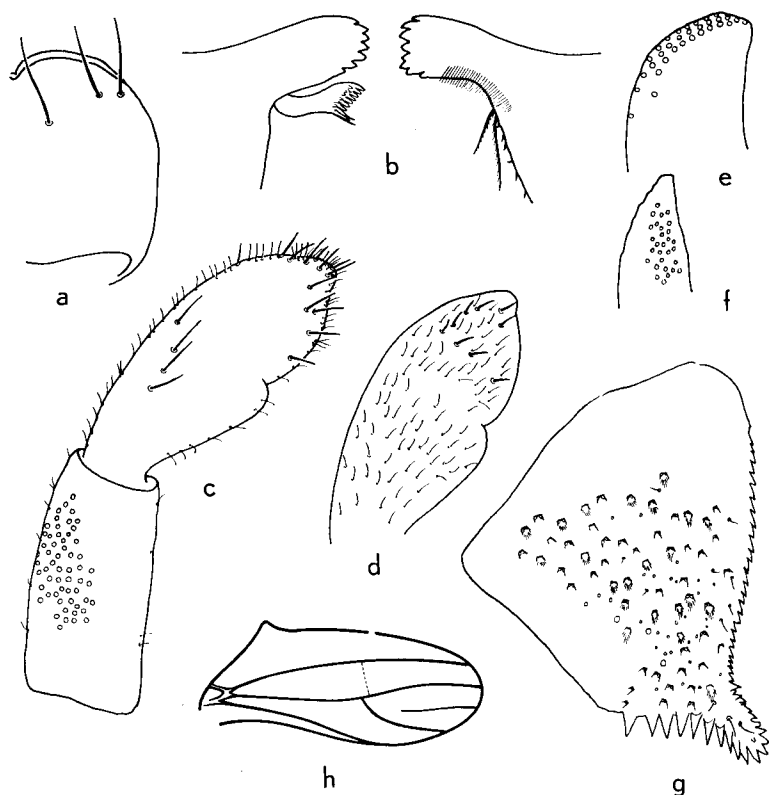


Abb. 143: *B. muticus*, Larve: a) Labrum, b) Mandibeln, c) Labialpalpus Oberseite, d) Labialpalpus Unterseite, e) Spitze der Paraglossa, f) Spitze der Glossa, g) Paraproctplatte. — ♂: h) Hinterflügel.

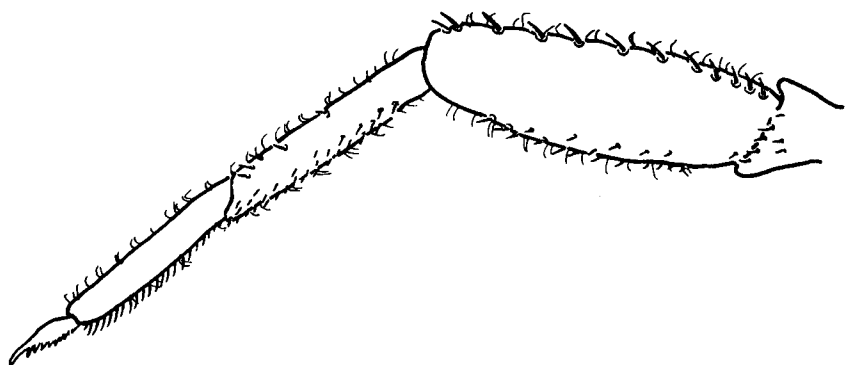


Abb. 144: *B. muticus*, Larve, Bein.

c) Dunkler Streifen auf der Cervicalhaut vor dem Pronotum und Pronotum selbst auf der Oberfläche mit zahlreichen sehr feinen Borsten und kleinen Poren, am hinteren Rand mit vereinzelt Sinneskörpern. Auf der Cervicalhaut keine Borstenfelder, höchstens feine Borsten.

d) Oberflächen der Tergite (Abb. 142) mit zahlreichen Schuppen, trapezförmigen Schuppenbasen, sehr feinen Borsten und kleinen Poren. Tergithinterränder mit kräftigen, kurzdreieckigen Zacken.

e) Paraproctplatten (Abb. 143 g) mit einer zungenförmigen Verlängerung am inneren Apicalrand. Der ganze Innenrand einschließlich der Verlängerung mit zahlreichen dicht beieinanderstehenden Zacken. Oberfläche mit Schuppen, trapezförmigen Schuppenbasen, feinen und sehr feinen Borsten, außerdem kleine Poren und vereinzelte Sinneskörper.

f) Kiemen langoval und relativ schmal; die Kieme des 1. Paares nur etwa halb so groß wie die übrigen und mehr zungenförmig. Entlang dem Außenrand der Kiemen im Basalteil einige Schuppen und Schuppenbasen.

g) Beine (Abb. 144): Außenkante der Femora mit ca. 12 bis 13 kräftigen spitzen Borsten; Innenkante ebenfalls mit kräftigen spitzen Borsten, die dort jedoch kürzer und dicker und unregelmäßig verteilt sind. — Außenkanten der Tibien mit weniger und kleineren spitzen Borsten als am Femur, Innenkanten und entlang der Innenkante mit zahlreichen, noch etwas kleineren, kräftigen und spitzen Borsten. — Außenkante des Tarsus nur mit feinen Haarborsten, Innenkante mit einer regelmäßigen Reihe von ca. 17 bis 25 kräftigen spitzen Borsten. — Oberflächen aller drei Beinglieder mit zahlreichen Schuppen, Schuppenbasen und feinen Borsten, die am Femur den hellen ovalen Bereich im Basalteil frei lassen (dort nur vereinzelte sehr feine Borsten).

Geographischen Verbreitung

Baetis muticus ist eine über fast ganz Europa verbreitete Art; als einziges Gebiet, in dem sie fehlt, nennt ILLIES (1967) in der Limnofauna Europaea Island.

An Einzelmeldungen liegen u. a. die folgenden vor (bis auf GRANDI 1960 alle sub nom. *B. pumilus*): Schweden: BENGSSON 1912 b: Schonen bis Lappland; Norwegen: BENGSSON 1928 (1930) in Nordnorwegen; BREKKE 1938 in Nordland und Finnmark, Opland, Hordaland und Süd-Trøndelag; Finnland: TIENSUU 1939, in Lappland; Litauen: KAZLAUSKAS 1959, 1962; Polen: SOWA 1961, im Bajerka-Fluß; CISZEK 1965, im Dunajec; im europäischen Teil der U S S R: LESTAGE 1924; TIENSUU 1939 im Ladogasee-Gebiet; TSHERNOVA 1964; Ungarn: UJHELYI 1966; Tschechoslowakei: LANDA 1959; WINKLER 1963 in der oberen Moldau; Rumänien: BOGOESCU 1958; BOTOSANEANU & TABACARU 1963, Mont Fagaresch; Bulgarien: RUSSEV 1960, 1961, 1966 in der Maritza; Jugoslawien: IKONOMOV 1962, in Mazedonien; Österreich: PLESKOT 1952, 1953 in Wienerwaldbächen; Italien: GRANDI 1960; darin auch die folgenden Angaben: HAGEN 1864, BRAUER 1876, EATON 1883—1888, ESBEN-PETERSEN 1913 und Klapalek 1917 für Corsika; GRANDI 1949 a in Emilia; BIANCHERI 1953 in Liguria; AUBERT 1953 in Calabrien; außerdem Abruzzen, Campanien (?) und Sizilien; Spanien: SCHOENEMUND 1930; NAVAS 1925, Aragon, Cataluña y Castilla; Frankreich: GAUTHIER 1935, in Höhen von 300 m bis fast 2000 m; VERRIER 1944; Belgien: LESTAGE 1928; England und Irland: MACAN, 1961. — Aus Deutschland liegen Fundmeldungen aus folgenden Gegenden vor: Sauerland (DITTMAR 1955), Lipper Bergland (ILLIES 1952); Sachsen (ROSTOCK 1880 [1879]); Erzgebirge (leg. JÄNTSCH, unveröffentlicht); mittlere Saale (GLEISS 1958); Schwarzwald (EIDEL 1933); Eifel (MÜLLER-LIEBENAU 1960); Fulda und einige ihrer Nebenflüsse (ILLIES 1953, und ZWICK leg. 1967); Unterfranken (BURMEISTER 1839, SCHOENEMUND 1924).

Ökologie und Biologie

Die Larven von *Baetis muticus* leben in größeren und kleineren Fließgewässern, doch sind sie dort meistens nicht sehr zahlreich vorhanden. Sie halten sich vorwiegend in flutender Vegetation auf, finden sich aber häufig auch an und unter Steinen, wobei sie die Quellregionen, Ober- und Mittellauf der Bäche bevorzugen. — Die Flugzeit erstreckt sich über die Monate Mai bis Oktober. Die täglichen Flugzeiten liegen nach meinen Beobachtungen an Fließgewässern in der Eifel vor allem in den frühen Nachmittagsstunden bis gegen Sonnenuntergang, während Einzeltiere auch in den Vormittagsstunden gefangen wurden. LANDA (1968) beobachtete 2 Generationen im Jahr.

Gesamtübersicht über die geographische Verbreitung der europäischen Arten der Gattung *Baetis*

Nach der vorliegenden Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* wurde es notwendig, die von ILLIES (1967) in der Limnofauna Europaea gemachten Verbreitungsangaben für die *Baetis*-Arten den neuesten Ergebnissen entsprechend abzuändern. Dies erfolgt hier nicht in alphabetischer Reihenfolge, sondern im Anschluß an die Einteilung der Arten in Artengruppen. Hierdurch wird die Verbreitung der einzelnen Vertreter jeder Artengruppe auf

einen Blick deutlich gemacht. Die Einteilung Europas in die von ILLIES (1967) dargestellten zoogeographischen Regionen geht aus Abb. 145 hervor.

Die Erläuterung der in der folgenden Tabelle verwendeten Symbole erfolgt nach ILLIES 1967, S. XIV:

- Die Art ist in diesem Gebiet mit Sicherheit vorhanden, und zwar an mindestens einem Fundort, zumeist aber an mehreren Stellen, so daß die gesamte Erstreckung des Gebietes mehr oder weniger als Areal der Art bezeichnet werden kann.
- Die Art ist in diesem Gebiet bisher noch nicht gefunden worden, muß aber mit großer Wahrscheinlichkeit von hier erwartet werden.
- Die Art kommt transgredierend in diesem Gebiet vor, d. h. nur am Rande, während sie ihre eigentliche Verbreitung in einem Nachbargebiet hat. (Mit diesem Zeichen kann z. B. dokumentiert werden, daß eine im Nachbargebiet endemische Art die Grenzen des Gebietes geringfügig überschreitet.)
- (?) Der für dieses Gebiet angegebene Fundort der Art ist fraglich, d. h. der Autor zeigt durch die Benutzung dieses Zeichens, daß er von der Existenz der Art in diesem Gebiet trotz der vorliegenden Literaturangaben nicht überzeugt ist.

(kein Zeichen). Es ist beim gegenwärtigen Stand der Bearbeitung der Gruppe nicht möglich, eine Aussage über Vorkommen oder Fehlen in diesem Gebiet zu machen. Möglich ist dieses Vorkommen immerhin.

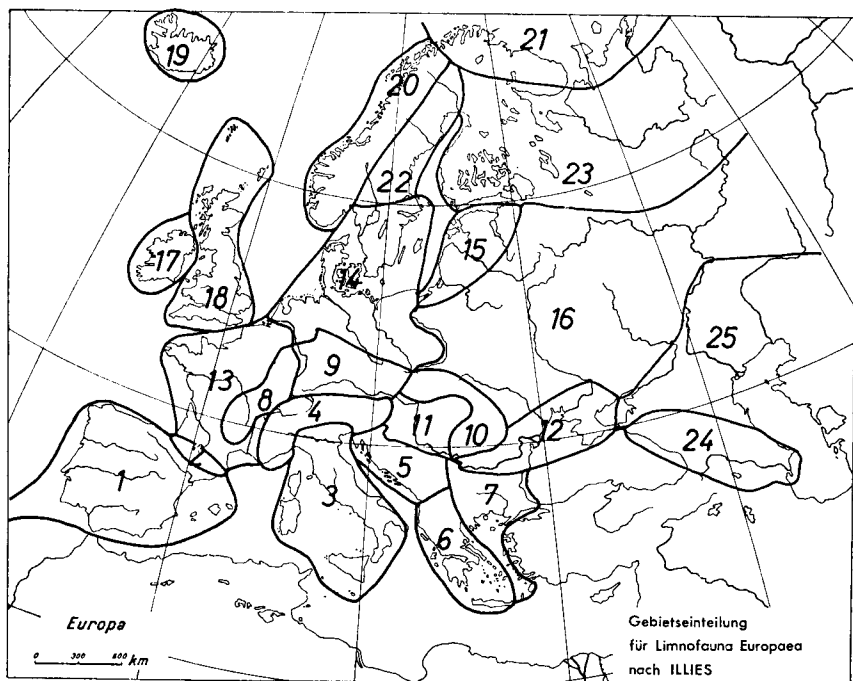


Abb. 145: Einteilung Europas in 25 zoogeographische Regionen, wie sie für die Erfassung und Zählung der Limnofauna gewählt wurde (aus ILLIES 1966).

*Die von NAVAS beschriebenen
europäischen Baetis-Arten*

VON LONGINOS NAVAS wurden die folgenden europäischen *Baetis*-Arten beschrieben:

- Baetis andalusicus*, 1911
- Baetis neglectus*, 1913
- Baetis iberi*, 1913
- Baetis hispanus*, 1915
- Baetis aculeatus*, 1915
- Baetis longipennis*, 1916¹⁰
- Baetis longinervis*, 1917
- Baetis nexus*, 1918
- Baetis pumilus* var. *dissimilis*, 1924
- Baetis nigrescens*, 1932
- Baetis furcatus*, 1933

Hiervon befinden sich im Zoologischen Museum in Barcelona die Typen von *B. furcatus* und *B. nigrescens*; 3 Syntypen von *B. nigrescens* werden im Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg aufbewahrt (vgl. S. 193).

Bei den in Barcelona vorhandenen Typen handelt es sich um genadelte, stark beschädigte Tiere, die für eine Identifizierung evtl. wiedergefundener Exemplare unbrauchbar sind. Für diesen Zweck sind die NAVASSchen Originalbeschreibungen zum größten Teil ebenfalls kaum anwendbar, da sie z. T. auf der Beschreibung von Weibchen und Subimagines basieren, vorwiegend Färbungsangaben enthalten und sich überwiegend auf die Aderung der Hinterflügel gründen (vgl. S. 12).

Wie mir Révérend Père Palazón Delattre, Colegio del Salvador, Zaragoza, mitteilte (in litt. 26. Februar 1969), befindet sich in dem dortigen Museum weiteres *Baetis*-Material aus der NAVASSchen Sammlung, darunter auch die folgenden Typen europäischer Arten:

- Baetis andalusicus*
- Baetis neglectus*
- Baetis iberi*
- Baetis hispanus*
- Baetis aculeatus*
- Baetis longinervis*
- Baetis nexus*.

¹⁰ Die Beschaffung der Originalbeschreibung von *B. longipennis* war bisher nicht möglich.

[illegible]

Wie Révérend Père Delattre gleichzeitig mitteilte, ist das gesamte Material nicht sehr gut erhalten.

Die Larven aller Arten sind unbekannt.

Die von NAVAS beschriebenen *Baetis*-♂♂, von denen weder ausreichende Beschreibungen noch für Vergleichszwecke geeignetes Material vorliegt, sind daher als nomina dubia zu betrachten, deren Status vermutlich nicht mehr aufgeklärt werden kann. Wahrscheinlich handelt es sich bei den meisten von ihnen um jüngere Synonyme früher beschriebener Arten. Sie werden im systematischen Teil der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

Der Vollständigkeit halber werden im folgenden die Originalpublikationen der von NAVAS beschriebenen europäischen *Baetis*-Arten wiedergegeben:

1. *Baetis andalusicus* (1911, S. 206—207)

„Minor, testaceo-aurantiacus.

Cerci albi, corpore longiores, articulis apice fusco-rufo annulatis.

Ala anterior angusta, vitrea, areis costali et subcostali levissime flavido tinctis; reticulatione fuscescente, regione stigmalis irregulari, 3—5 venulis.

Ala posterior“ ... (Abb. 146) ... „angusta, apice elliptice rotundata, margine costali in dentem grandem triangularem ante medium dilatato; margine posteriore in medio basilari leviter concavo; duabus venis, antrorsum leviter convexis; anteriore in marginem costalem longe ante alae apicem, posteriore in ipsum apicem desinente.

Long. corp.	2,5 mm
— al. ant.	4,5 mm
— — post.	1,5 mm
— cerc.	5,0 mm

Un ejemplar cogido en la huerte del Colegio de la Compañía de Jesús, de la Cartuja, el día 24, por la tarde.“

Hierbei handelt es sich offenbar um eine sehr kleine Art (2,5 mm Körperlänge), von der dem Autor lediglich ein Exemplar vorlag (keine Angabe des Geschlechts). Aussagen über verwandtschaftliche Beziehungen zu anderen Arten sind allein aufgrund der Form der Hinterflügel nicht möglich.



Abb. 146: *B. andalusicus*, Hinterflügel (aus NAVAS 1911).

2. *Baetis neglectus* (1913, S. 62—63)

„Minor, similis *atrebatino* Eat.

Caput fuscum, oculis in sicco rufescentibus (in vivo aurantiacis?); antennis primo articulo crasso, fusciscente.

Thorax fuscus.

Abdomen totum flavidum, virescens; forceipe albo; cercis penitus albis, haud fusco annulatis.

Pedes pallidi.

Alae hyalinae, reticulatione albida.

Ala anterior area stigmalis 5—7 venulis simplicibus, radio basi fuscato.

Ala posterior oblonga, apice elliptica, duabus venis rectis, nulla intercalari; margine costali initio rotundato convexo, haud angulato nec in spinam producto.

Long. corp.	4,5 mm
— al. ant.	4,5 mm
— cerc. ♂	7 mm

Zaragoza, orillas del Ebro. En una mañana del 3 de Junio de 1907 cogi varios ejemplares que conservaba sin nombre en mi colección. Otros tres capturé en mi aposento atraídos por la luz el 13 de Septiembre de 1911.

Conviene con el *B. atrebatinus* en carecer de punta en el margen costal del ala posterior, siendo ambas la únicas especies de Europa que poseen este carácter. Posee como esta especie dos venas en dicha ala, que es semejante en la forma, aunque la mía tiene el margen costal más convexo y redondeado en la base, sin rastro de la expansión aguda que caracteriza a otras especies. Difiere en el tamaño, color, especialmente de los cercos, etc.“

Wie NAVAS schreibt, und wie es auch die Abbildung des Hinterflügels zeigt (Abb. 147, in diesem Falle bedingt brauchbar durch das Fehlen eines processus costalis und das Vorhandensein von nur 2 Längsadern) gehört *B. neglectus* wahrscheinlich in die nähere Verwandtschaft von *B. atrebatinus*.

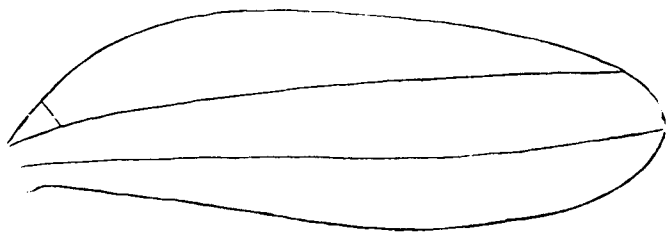


Abb. 147: *B. neglectus*, Hinterflügel (aus NAVAS 1913).

3. *Baetis iberi* (1913, S. 63)

„Subimago. Similis *B. Rhodani* Pict.

Niger, vel fuliginosus.

Caput oculis ferrugineis.

Cerci fuliginosi.

Alae reticulatione fusca, forti, membrana hyalina, leviter fuliginoso tincta.

Ala posterior ovalis; margine costali convexo, dente parvo triangulari, venis 3, duabus primis antrorsum convexis, tertia ultra medium alae finiente; venulis intercalariis longitudine retrorsum crescentibus: 1. brevi inter primam et secundum venam, reliquis tribus inter secundam et tertiam.

Long. corp.	4,5 mm
— al. ant.	6,5 mm
— cerc.	8,5 mm

Un ejemplar subimago cogido el 28 de Marzo de este año 1912, junto al Ebro, un una excursion realizada con mis alumnos en el soto de Movera.“

Der Beschreibung dieser Art lag lediglich eine Subimago zugrunde, über deren Geschlecht keine Angaben gemacht werden; irgendwelche Aussagen hierzu sind daher nicht möglich. Hinterflügel Abb. 148.

4. *Baetis hispanus* (1915, S. 41)

„Subimago. Corpus flavidum, oculis fusco-cinereis, ocellis fuscis.

Metanotum“ ... (Abb. 149 a) ... „flavidum, in medio posteriore reliquo corpore pallidius.

Abdomen flavo cinereum, marginibus posticis segmentorum obscurioribus; cercis griseis.

Alae griseae, reticulatione concolore, fimbriis griseis.

Ala posterior“ ... (Abb. 149 b) ... „triplo saltem longior quam latior, apice elliptice rotundata, dente costali mediocri, margine posteriore basi leviter concavo, ante apicem convexo, duabus venis, anteriore paulo ante apicem, posteriore ad ipsum alae apicem finiente.

Long. corp. ♂	3,5 mm
— al. ant.	5,3 mm

Hab. Hostaléts, 9 Jul. 1914.“

Die kurze Beschreibung gibt keine Vorstellung davon, in welche Verwandtschaft diese Art gehören könnte.

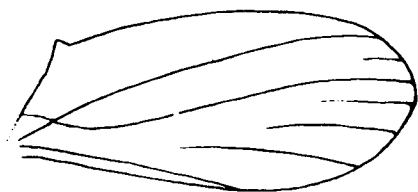


Abb. 148: *B. iberi*, Hinterflügel (aus NAVAS 1913).

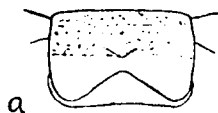


Abb. 149: *B. hispanus*, a) Metanotum, b) Hinterflügel (aus NAVAS 1915).

5. *Baetis aculeatus* (1915, S. 54)

„*Similis scambo* Eat.

♀. Color ferrugineo-testaceus, inferne testaceus. Oculi in sicco nigri.

Abdomen marginibus posticis segmentorum fuscescentibus.

Pedes testaceo-pallidi.

Ala anterior hyalina, reticulatione ferruginea, areis costali et subcostali leviter fulvo tinctis; regione stigmatica leviter dilatata, 6—8 venulis irregularibus; venulis intercalaribus longiusculis.

Ala posterior“ ... (Abb. 150) ... „elongata, apice obtusa vel elliptica, margine costali in dentem fortem acutum producto; 3 venis, anteriore ante alae apicem finiente, posteriore ad medium marginis posterioris.

Long. corp. 3 mm

— al. ant. 4,5 mm

Un ejemplar ♀ en bastante mal estado adulto, con un paquete de unos 20 huevos relativamente grandes, elipsoidales, amarillentos.“

NAVAS weist auf eine Verwandtschaft dieser Art zu *B. scambo* EATON hin. Da die Beschreibung jedoch auf einem Weibchen beruht, ist eine Identifizierung aufgrund der wenigen vorliegenden Angaben auch heute noch so gut wie unmöglich. Jedoch scheint es sich hier wie bei *B. andalusicus* um eine sehr kleine Art zu handeln, deren Körperlänge nur 3 mm beträgt.

6. *Baetis longinervis* (1917, S. 740—741)

„*Similis tenaci* Eat. Statura minore; niger.

Caput et thorax picei, nitidi; oculis in sicco nigris.

Abdomen fuscum, inferne pallidius, margine postico segmentorum obscuriore; cercis albis, ad basim vix fuscescente annulatis, seu ad articulationes obscurioribus.

Pedes femoribus ferrugineo tinctis, tibiis tarsisque albidis.

Ala anterior parte latiore ante medium sita; area stigmali fere 6—7 venulis simplicibus dotata; area radiali angusta, 3—4 venulis; area inter sectorem et radium lata, duabus venulis ad medium citra stigma.

Ala posterior“ ... (Abb. 151) ... „fere ter longior quam latior; margine costali dente acuto, mediocri; 3 venis, prima anteriore ad marginem costalem, secunda ad apicem ipsius, tertia longa, margini postico parallela, ad ultimum alae tertium

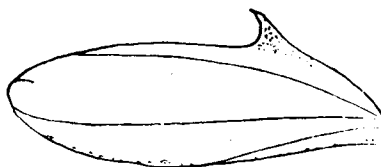


Abb. 150: *B. aculeatus*, Hinterflügel (aus NAVAS 1915).



Abb. 151: *B. longinervis*, Hinterflügel (aus NAVAS 1917).

finiente; alia vena intercalari ad marginem externum inter venas secundam et tertiam; margine postico leviter concavo.

Long. corp.	3,7 mm
— al. ant.	5 mm
— al. post.	6,5 mm

Patria. Les (Lérida), en el valle de Arán, 21 de Julio de 1915 (Col. m.).“

Die kurzen Angaben genügen nicht, um einen Eindruck von dieser Art zu bekommen. Der Hinweis von NAVAS auf eine Ähnlichkeit mit *B. vernus* (sub nom. *B. tenax*) ohne Angaben zum Bau der Gonopoden ist sehr vage.

7. *Baetis nexus* (1918, S. 38—39)

„Subimago. Caput fuscescens, oculis in sino fuscis.

Thorax fuscus; mesonotum 3 striis longitudinalibus tenuibus griseis.

Abdomen ferrugineum, margine posteriore segmentorum fusco; cercis superioribus griseis, apice articularum tenuiter fusco.

Pedes fulvo fuscis, femoribus apice fusciscentibus.

Alae hyalinae, leviter griseo tinctae, reticulatione fusco-grisea.

Ala anterior regione stigmatica reticulata, venulis principalibus 5—7; venis marginalibus intercalatis binis longiusculis.

Ala posterior“ ... (Abb. 152) ... „oblonga, apice elliptice rotundata; margine costali in dentem acutum fortem producto; 3 venis, prima ante alae apicem, secunda paulo pone apicem finiente, tertia longa, ad angulum posteriorem sive ultra alae medium pertingente; alia vena intercalata inter secundam et tertiam; 3 venulis, singulis in singulis areis, hoc est, inter marginem costalem et primam venam, inter hanc et secundam, inter secundam et venam intercalatam ultra alae medium.

Patria. Sant Joan de l'Erm, 15 de Julio de 1917. — (Col. m.).

La forma del ala posterior adornada de varias venillas, una entre cada dos venas principales y entre la segunda y la intercalada, separa totalmente esta especie de sus congéneres, acercándola al género *Callibaetis* Etn.“

NAVAS' Auffassung, daß diese Art aufgrund der Aderung des Hinterflügels vollkommen verschieden ist von den anderen Arten dieser Gattung und sich dadurch mehr der Gattung *Callibaetis* nähert, ist stark anzuzweifeln. Die Aderung des Hinterflügels allein genügt nicht für eine solche Entscheidung. Im übrigen ist die Gattung *Callibaetis* auf Nearktis und Neotropis beschränkt.

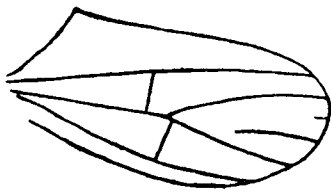
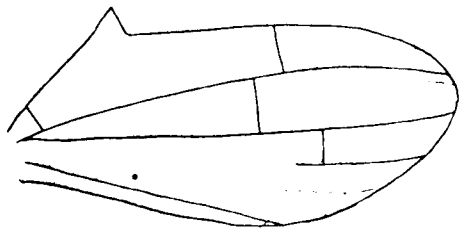


Abb. 152: *B. nexus*, Hinterflügel (aus NAVAS 1918).

Abb. 153: *B. pumilus* var. *dissimilis* (aus NAVAS 1924).

8. *Baetis pumilus* var. *dissimilis* (1924, S. 5—6)

„Venta de Cárdenas (Ciudad Real), 8 de juny; Órganos de Despeñaperros (Jaén), 9 de juny. Subimago.

Un exemplar en bon estat d'aquesta última localitat presenta les venetes de l'ala posterior en altra posició, inversa de la representada per la figura d'Eaton (Epheméridae, pl. XVI, f. 29 e), i Klapalek (Ephemerida, p. 17, f. 19), es a dir que la veneta de la primera a la segona vena arriba al peduncle de la forca i la que va de la segona a la tercera surt de la forca prop de la base. Podria dir-se aquesta forma *dissimilis*.

Dimensions: llargaria, 5,2 mm; ala ant., 5,3 mm.“

NAVAS beschreibt diese Form, von der ihm offenbar nur 1 Exemplar vorgelegen hat, nach den beiden Queradern zwischen 1. und 2. beziehungsweise 2. und 3. Längsader (Abb. 153). Bei unserer heutigen Kenntnis der großen Variabilität der Flügeladerung bei *Baetis*-Arten darf man annehmen, daß es sich hierbei um *B. muticus* (syn. *B. pumilus*) handelt. *B. muticus* ist später von NAVAS (1925, sub nom. *B. pumilus*) und von SCHOENEMUND (1930, sub nom. *B. pumilus*) für Spanien genannt worden (vgl. S. 184).

9. *Baetis nigrescens* (1932, S. 125—126)

„*Similis verno* Curt.

Caput fuscum, oculis fuscis; antennis duobus primis articulis fuscis, seta fusco-grisea.

Thorax fuscus, nitens, inferne fusco-ferrugineus.

Abdomen inferne fulvum vel fusco-fulvum, superne fuscum; cercis inferioribus ♂ pallidis, secundo articulo apice haud incrassato neque dantato; urodiis griseis vel griseo-fulvis in ♂, augustissime fusco annulatis, 10—11 mm. longis.

Alae“ ... (Abb. 154) ... „hyalinae, irideae; reticulatione conspicua, fusco-ferruginea.

Ala anterior regione stigmalis reticulata, fere 5 venulis, aliis irregularibus nexis, membrana ibidem leviter infusca, manifestius in ♀“ ... (Abb. 154 a) ... „procubito subrecto, indiviso, in tertio distali levissime curvato; inter ipsum et cubitum 2 intercalatis longis, totidem inter cubitum et axillarem 1.

Ala posterior“ ... (Abb. 154 b) ... „dente costali manifesto; margine costali leviter citra dentem, manifeste ultra dentem concavo, in reliquo convexo; apice elliptice

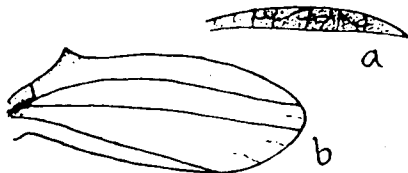


Abb. 154: *B. nigrescens*, a) Stigma vom Vorderflügel ♀, b) Hinterflügel (aus NAVAS 1932).



Abb. 155: *B. furcatus*, Hinterflügel (aus NAVAS 1933).

rotundato; 3 venis, 1 et 2 subparallelis, 2 subrecta, minus a 1 quam a 3 distante, in confluentia interna infuscatis, 3 recta, longa, fere usque ad angulum posteriorem.

	♂	♀
Long. corp.	4,8 mm	5,0 mm
— al.	6,3 mm	6,5 mm

Patria. Canarias: Gran Canaria: „Los Tilos, 7, 8 April 1931. Im Sonnensch. fliegend, Dr. E. Titschack leg.“ 4 ejemplares.“

Bei den drei im Zoologischen Museum in Hamburg aufbewahrten Exemplaren von *B. nigrescens* handelt es sich um drei genadelte Männchen, von denen dem einen das Abdomen fehlt. — Dieses Material soll in einer späteren Abhandlung im Zusammenhang mit neuem Material von den Canarischen Inseln untersucht werden. Es läßt sich aber jetzt schon sagen, daß es sich bei den beiden Männchen, deren Abdomen noch vorhanden ist, sicher um zwei verschiedene Arten handelt.

10. *Baetis furcatus* (1933, S. 155)

„Corpus piceum, nitens. Abdomen inferne ferrugineum, urodiis albogriseis, basi leviter fusciscentis annulatis. Pedes albidi, femoribus flavido tinctis. Alae hyalinae, reticulatione albida, perum sensibili. Ala anterior medio leviter dilatata, apice elliptice rotundata, subcosta et radio leviter flavo-fulvis, sectore radii prope basim orto, venulis albis. Ala posterior“ ... (Abb. 155) ... „ad tertium apicale dilatata, apice rotundata, angulo costali abtuso; tribus venis, secunda furcata, ramo anteriore ad alae apicem, posteriore brevior ad angulum posteriorem pertingente; vena 3 prope apicem huius rami finiente; nullis venulis.

Long. corp. ♂	4,9 mm
— al. ant.	7 mm
— urod.	9 mm

Patria: Bollengo 11 Aprile 1933.

Chiamo *furcatus* questa specie per allusione all divisione della vena seconda dell'ala posteriore.

Per questo carattere principale la n. sp. è simile al *B. niger* L. e al *B. pumilus* Burm. Ma è chiaramente distinta dal *niger* per la presenza della terza vena e dal *pumilus* per la mancanza delle venule o vene transverse.“

Bei dieser Art dürfte es sich hinsichtlich der Gabelung der 2. Längsader im Hinterflügel ähnlich verhalten wie bei *B. pumilus* var. *dissimilis* NAVAS.

Typen-Verzeichnis

Die folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die Typen der europäischen *Baetis*-Arten nach den Autoren in alphabetischer Reihenfolge.

BENGTTSSON

Von den von S. BENGTTSSON in den Jahren 1912 bis 1917 beschriebenen 5 *Baetis*-Arten — *B. lapponicus* (sub nom. *Acentrella lapponica*), *B. pusillus*, *B. digitatus*, *B. incurvus* und *B. subalpinus* — wurden seinerzeit vom Autor

keine Typen aufgestellt und keine Typenlokalitäten genannt. Eine Durchsicht des BENGTSSENSchen Originalmaterials, das im Entomologischen Museum des Zoologischen Instituts der Universität Lund, Schweden, aufbewahrt wird, ermöglichte im Rahmen der Revision der von S. BENGTSSEN aufgestellten *Baetis*-Arten (MÜLLER-LIEBENAU 1965) in Zusammenarbeit mit Prof. P. BRINCK die Auswahl von Lectotypen und Allolectotypen unter den Syntypen dieser Arten. — Das gesamte BENGTSSENSche Material (Alkohol-Material und diverse Präparate) sowie Lectotypen und Allolectotypen befinden sich in dem genannten Museum.

Baetis lapponicus, 1912

Acentrella lapponica, BENGTSSEN 1912, Entom. Tidskrift 33: 110—111

Lectotypus ♂: *Baetis lapponicus* (*Acentrella lapponica*) n. sp., Lappl. (Lappland), Abisko, Jukkasjärvi Sn. (socken) 10. 8. 09.

Allolectotypus ♀ (aus derselben Probe): *Baetis lapponicus* (*Acentrella lapponica*) n. sp., Lappl. (Lappland), Abisko, Jukkasjärvi Sn. (socken) 11. 8. 09.

Beide Exemplare sind stark beschädigt. Weiteres Material männlicher und weiblicher Imagines und Subimagines sowie Larven finden sich im Originalmaterial.

Baetis pusillus, 1912

Baetis pusillus, BENGTSSEN 1912, Entom. Tidskrift 33: 113—114

Lectotypus ♂ und Allolectotypus ♀: *Baetis pusillus* Bgts. n. sp., Blek. (Blekinge) Baggeboda vid ån mellan sjön Halen o. Raslängen (am Fluß zwischen den Seen Halen und Raslängen) 8. Juli 1906.

In derselben Probe, der dieses ♂ und ♀ entnommen wurden, finden sich weitere männliche und weibliche Imagines und Subimagines.

Baetis pusillus ist synonym zu *Baetis rhodani* PICTET (s. S. 92).

Baetis digitatus, 1912

Baetis digitatus, BENGTSSEN 1912, Entom. Tidskrift 33: 114—115

Lectotypus ♂ und Allolectotypus ♀: *Baetis digitatus* Bgts. n. sp., Jemtl. (Jemtland) Stamsle, 21. Juli 1909.

Beide Exemplare sind beschädigt. Weitere männliche und weibliche Imagines sowie Larven finden sich in anderen Proben.

Baetis incurvus, 1912

Baetis incurvus, BENGTSSEN 1912, Entom. Tidskrift 33: 115—116

Lectotypus ♂: *Baetis incurvus* Bgts. n. sp., Små. (Småland) Sandsjön vid ån (am Fluß) 17. Juli 1906.

Allolectotypus ♀: *Baetis incurvus* Bgts. n. sp. Skåne, Bromölla, Ifö Sn. (socken), 1. Juni 1911.

Baetis incurvus ist synonym zu *Baetis niger* L. (s. S. 163).

Baetis subalpinus, 1917

Baetis subalpinus, BENGTSSEN 1917, Entom. Tidskrift 38: 187—188

Lectotypus ♂: *Baetis subalpinus* Bgts. 7. VIII. 1909, Lu. Lpm. (Lule lappmark)

Nattavara. — Mikroskopisches Dauerpräparat: 2 einzelne beschädigte ♂-Gonopoden-äste (bei einem fehlt das 3. Glied, bei dem anderen ist es abgetrennt, aber vorhanden), 1 ♂ Vorderbein, 1 Imago-Hinterflügel (nur der Spitzenteil), 2 Subimago-Hinterflügel. Allolectotypus ♀: *Baetis subalpinus* Bgts. 7. VIII. 1909, Lu. Lpm. (Lule lappmark) Nattavara. — Mikroskopisches Dauerpräparat: 2 ♀♀-Hinterleibsenden, div. Beine und Caudalfilamente.

Weiteres Imaginal- und Subimaginal-Material oder Larven sind in BENGTSSONS Sammlung nicht enthalten.

BOGOESCU

Baetis sinaicus, 1931

Acentrella sinaica, BOGOESCU 1931, Bull. Sect. Sci. Acad. Roumaine 14: 197—202.

Ob ein Typus dieser Art existiert und wo er gegebenenfalls aufbewahrt wird, ist mir nicht bekannt.

Baetis kulindrophthalmus, 1933

Baetis kulindrophthalmus, BOGOESCU 1933, Notationes Biologicae 1 (2): 71—73.

Über das Vorhandensein und den eventuellen Aufbewahrungsort eines Typus ist mir nichts bekannt.

Diese Art ist synonym zu *B. melanonyx* PICTET (s. S. 59).

BOGOESCU & TABACARU

Baetis gracilis, 1957

Baetis gracilis, BOGOESCU & TABACARU 1957, Bull. Sci. Sect. Biol. et Sci. Agricoles (Sér. Zool.) 9 (3): 269—271.

Ob ein Typus dieser Art bezeichnet worden ist, ist mir nicht bekannt.

Syntypen befinden sich in der Jagiellonski-Universität, Departement für Hydrobiologie, Krakau, Polen. Es handelt sich um 2 Imago-♂♂ und 3 Larven, z. T. als Präparate (SOWA 1962, Acta Hydrobiol. 4 (2): 206—212, 220—221).

CURTIS

Baetis vernus, 1834

Baetis vernus, CURTIS 1834, Lond. e Edinb. Phil. Mag.

Ein Typus unter diesem Namen existiert vermutlich nicht. Siehe aber unter *B. finitimus*, S. 196.

DEGRANGE

Baetis drieri, 1957

Baetis Drieri, DEGRANGE 1957, Trav. Lab. Hydrobiol. et Piscicult. Univ. Grenoble: 17—31.

Das bei DEGRANGE (1957, S. 17) nicht näher bezeichnete Typenmaterial aus der Umgebung von Grenoble (Charmeyran, Nebenfluß der Isère) befindet sich in der Coll. DEGRANGE, Grenoble.

Diese Art ist synonym zu *B. alpinus* PICTET (s. S. 47).

Baetis scambus, 1870

Baetis scambus, EATON 1870, Trans. Ent. Soc. Lond.: 3—4

Topotypen ♂ und ♀: Ashbourne, Vi. 1870. *Baetis scambus* B.M. 18, 71—II.

Der Holotypus wird im Britischen Museum (Nat.Hist.), London, aufbewahrt (KIMMINS 1960, S. 289).

Baetis atrebatinus, 1870

Baetis atrebatinus, EATON 1870, Trans. Ent. Soc. Lond.: 4

Lectotypus ♂ (Imago): „In tube of Glycerin, with male subimago. Data on cork in Eatons's writing *Baetis atrebatinus*, Reading. X. 19. 68. B.M. register No. 68—124.“

Der Holotypus befindet sich im Britischen Museum (Nat.Hist.), London (KIMMINS 1960, S. 268).

Baetis tenax, 1870

Baetis tenax, EATON 1870, Trans. Ent. Soc. Lond.: 5

Topotypus ♂: Ashborne, V. 1870, *Baetis tenax* ♂ B.M. 1871—II.

Dieser Typus befindet sich im Britischen Museum (Nat.Hist.), London (KIMMINS 1960, S. 289).

Die Art *B. tenax* EATON, 1870, ist synonym *B. vernus* CURTIS, 1834 (s. S. 106).

Baetis buceratus, 1870

Baetis buceratus, EATON 1870, Trans. Ent. Soc. Lond.: 5

Lectotypus ♂ (in Glycerin): „Data on cork, *Baetis buceratus*. Reading. Label on tube B.M. 18 68—124.“

Der Holotypus befindet sich ebenfalls im Britischen Museum (Nat.Hist.), London (KIMMINS 1960, S. 288).

Baetis finitimus, 1871

Baetis finitimus, EATON 1871, Trans. Ent. Soc. Lond.: 113

Lectotypus ♂, Lectoallotypus ♀ „(in 2 % formaldehyde solution) France, Les Contamines, 24. VII. 70. A. E. Eaton. *Baetis finitimus* Eaton (Type), ♂, ♀. B.M. 1871—II.“

Das Typen-Material befindet sich im Britischen Museum (Nat.Hist.), London (KIMMINS 1960, S. 288).

Baetis finitimus EATON ist ein Synonym von *Baetis vernus* CURTIS (vgl. S. 106).

Baetis amnicus, 1871

Baetis amnicus, EATON 1871, Trans. Ent. Soc. Lond.: 117

Lectotype ♂. „Barberine, 17. VII. 70. A. E. EATON. *Baetis amnicus* Ent. (Type) B. M. 1871—II. (In fluid collection). This species is now considered a synonym of *B. alpinus* Pictet.“

Der Holotypus wird im Britischen Museum (Nat.Hist.), London, aufbewahrt (KIMMINS 1960, S. 286).

Baetis venustulus, 1885

Baetis venustulus, EATON 1885, Trans. Linn. Soc. (2) 3 Zool.: 160

Lectotype ♂. „Helvetia, Eaton, 1879, Geneva, Rhone, 1,220 ft., 25. VIII. 1879. B. M. 1938—674. *Baetis venustulus* Etn., det. A.E. Eaton.“

Der Holotypus befindet sich im Britischen Museum (Nat.Hist.), London (KIMMINS 1960, S. 289).

Baetis venustulus ist ein Synonym von *Baetis fuscatus* LINNÉ 1761 (vgl. MÜLLER-LIEBENAU 1967).

Baetis bocagii, 1885

Baetis bocagii, EATON 1885, Trans. Linn. Soc. (2) 3 Zool.: 162 Holotype ♂. „Eaton, Portugal, 1880. Lisbon. B. M. 1938—674. *Baetis bocagii*.“

Der Holotypus wird im Britischen Museum (Nat.Hist.), London, aufbewahrt. — KIMMINS (1960, S. 286—288) erklärt *B. bocagii* als Synonym von *B. rhodani* PICTET.

Baetis gemellus, 1885

Baetis gemellus, EATON 1885, Trans. Linn. Soc. (2) 3 Zool.: 163—164 Lectotype ♂ (genadelt, D. E. KIMMINS in litt. 2. III. 1967): „Helvetia, Eaton, 1879, Champéry, 4,000 ft., 13. VIII. 1879. B. M. 1938—674. *Baetis gemellus* Etn., det. A. E. Eaton.“

Der Holotypus und Paratypen befinden sich im Britischen Museum (Nat.-Hist.), London (KIMMINS 1960, S. 288).

Baetis nubecularis, 1898

Baetis nubecularis, EATON 1898, Ent. Month. Mag. 2. Sér. 9: 265—266

Holotypus ♂ (Abdomen in Glycerin): „Lac de Joux district, 1898, *nubecularis* EATON, Type, in Eaton's writing. B. M. 1938—675.“

Der Holotypus wird im Britischen Museum (Nat.Hist.), London, aufbewahrt (KIMMINS 1960, S. 289).

GRANDI, M.

Baetis subatrebatinus, 1948

Baetis atrebatinus, GRANDI, M. 1948, Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna 18: 62—72

Baetis subatrebatinus, GRANDI, M. 1957, Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, 22: 122—123

Baetis pseudatrebatinus, GRANDI, M. 1960, Fauna d'Italia, 155—158, 357—360.

Über die Bezeichnung eines Typus-Exemplares liegen keine Angaben vor.

Baetis subatrebatinus ist ein Synonym von *B. sinaicus* BOGOESCU 1931 (s. S. 87).

Baetis grandii, 1948

Baetis grandii, GRANDI, M. 1948, Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna: 77—81

Über das Vorhandensein eines Typus liegen keine Angaben vor. Das einzige vorhandene Männchen, das Frau Prof. GRANDI mir vorübergehend zur

Untersuchung zur Verfügung gestellt hatte, befindet sich jetzt wieder in der Coll. GRANDI, Bologna.

Baetis grandii ist synonym zu *B. buceratus* EATON (s. S. 139).

Baetis pavidus, 1949

Baetis parva, GRANDI, M. 1949, Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna: 287—295

Baetis pavidus, GRANDI, M. 1951, Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna: 181

Material von *B. pavidus* befindet sich in der Coll. GRANDI und in der Sammlung des Entomologischen Institutes der Universität Bologna (M. GRANDI 1951, S. 181).

Baetis principii, 1949

Baetis principii, GRANDI, M. 1949, Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna: 295—300

Ob ein Typus dieser Art ausgezeichnet wurde, ist mir nicht bekannt.

Baetis principii ist ein Synonym von *B. melanonyx* EATON (s. S. 59).

IKONOMOV

Baetis meridionalis, 1954

Baetis meridionalis, IKONOMOV 1954, Fragmenta Balcanica: 95—105

Baetis meridionalis, IKONOMOV 1962, Fac. Sci. Univ. Skopje, Biol.: 94—98

Über das Vorhandensein und den eventuellen Aufbewahrungsort eines Typus dieser Art liegen keine Angaben vor. Vermutlich findet sich entsprechendes Material in der Coll. IKONOMOV, Skopje.

KIMMINS

Baetis macani, 1957

Baetis macani, KIMMINS 1957, Notulae Ent. 37: 27—29

Holotypus ♂ (Genitalsegment in Glycerin, 1 Hinterflügel trocken präpariert).

Allotypus ♀ (in 2% Formalin).

Das Typenmaterial befindet sich im Britischen Museum (Nat.Hist.), London; Paratypen ebenfalls im Britischen Museum und in Dr. MACANS Sammlung.

KEFFERMÜLLER & MACHEL

Baetis tracheatus, 1967

Baetis tracheatus, KEFFERMÜLLER & MACHEL 1967, Badania Fizjograficzne nad Polska Zachodnia 20: 7—14

Holotypus ♂: aus der Larve aufgezogenes ♂, gefunden in Baryczy 1,5 km vor der Mündung, 30. 8. 1965.

Der Holotypus befindet sich in der Entomologischen Sammlung des Institutes für Zoologische Systematik der Universität A. Mickiewicz, Poznan.

Paratypen: 1 ♂ (aus Züchtung), 3 ♀♀ (aus Züchtung) und 180 Larven. Ort und Zeit des Fanges sowie Ort der Aufbewahrung wie Holotypus (KEFFERMÜLLER & MACHEL, 1967, S. 12—13).

LINNÉ

Baetis muticus LINNÉ 1758

Ephemera mutica LINNÉ 1758, Syst. Nat. Ed. X: 547

Ephemera striata LINNÉ 1767, Syst. Nat. Ed. XII: 907 (nom. nov.)

Cloe pumila BURMEISTER 1839, Handb. Ent.

Ein Typus von dieser Art existiert vermutlich nicht.

Baetis fuscatus, 1761

Ephemera fuscata, LINNÉ 1761, Fauna suec.: 376—377, Nr. 1474. — Syst. Nat.: 907, Nr. 6

Neotypus ♂: „*Baetis fuscatus* L., Neotypus ♂, Sk. (Skåne), Kjöflinge i ån (im Bach), 12. VII. 1924“.

Alloneotypus ♀: „*Baetis fuscatus* L., Alloneotypus ♀, Sk. (Skåne), Kjöflinge i ån (im Bach), 17. VII. 1924.“

Beide Neotypen wurden BENGTSSENS Sammlung entnommen und werden im Entomologischen Museum des Zoologischen Institutes der Universität Lund aufbewahrt (vgl. BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU 1965).

Baetis niger, 1761

Ephemera nigra, LINNÉ 1761, Fauna Suec.

Ein Typus *B. niger* existiert vermutlich nicht.

MORTON

Baetis carpaticus, 1910

Baetis carpatica, MORTON 1910, The Entomologist 43: 321

Holotypus ♂: Chomiak, Blotek, 18. 5. 1909 (genadelt) und 2 mikroskopische Dauerpräparate von Abdomen und rechtem Hinterflügel. Allotypus ♀: Chomiak, Blotek, 20. 5. 1909. Paratypen: 4 genadelte ♂♂, Chomiak, Blotek, 18.—22. 5. 1909.

Dieses Typenmaterial befindet sich im Royal Scottish Museum (Nat.Hist.), Edinburgh.

B. carpaticus ist synonym *B. alpinus* PICTET (vgl. S. 47).

MÜLLER-LIEBENAU

Baetis bengtssoni, 1966

Baetis bengtssoni, MÜLLER-LIEBENAU 1966, Gewässer und Abwässer, H. 43: 65—79

Holotypus ♂: *Baetis bengtssoni* ♂, Hangelsbach (Eifel), 7. Juli 1965, MÜLLER-LIEBENAU leg. et det. B. M. 1967—1965.

Der Typus befindet sich im Britischen Museum (Nat.Hist.), London.

Weitere männliche und weibliche Imagines und Subimagines sowie Larven befinden sich in meiner Sammlung.

Baetis bengtssoni ist synonym mit *B. melanonyx* PICTET (s. S. 59).

Baetis lutheri, 1967

Baetis lutheri, MÜLLER-LIEBENAU 1967, Gewässer und Abwässer H. 44/45: 48—64

Holotypus ♂: *Baetis lutheri* ♂, Ahr oberhalb Altenahr (Eifel), 30. August 1967, MÜLLER-LIEBENAU leg. et det. B. M. 1968—244.

Der Holotypus wird im Britischen Museum (Nat.Hist.), London, aufbewahrt. — Weitere männliche und weibliche Imagines und Subimagines sowie Larven befinden sich in meiner Sammlung.

NAVAS

Baetis andalusicus, 1911

Baetis andalusicus, NAVAS 1911, Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat., Dezember 1911, S. 206—207

Holotypus ♂: Granada, 24. VI. 1911. — Museo del Colegio del Salvador, Zaragoza.

Baetis neglectus, 1913

Baetis neglectus, NAVAS 1913, Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. 12 (5): 62—63

Holotypus ♂: Zaragoza, 20. IX. 1915. — Museo del Colegio del Salvador, Zaragoza.

Baetis iberi, 1913

Baetis iberi, NAVAS 1913, Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. 12 (5): 63

Holotypus ♂: Zaragoza, 28. III. 1912. — Museo del Colegio del Salvador, Zaragoza.

Baetis hispanus, 1915

Baetis hispanus, NAVAS 1915, Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. 14: 41

Holotypus ♂: Hostalets, prov. Gerona, 9. VII. 1914. — Museo del Colegio del Salvador, Zaragoza.

Baetis aculeatus, 1915

Baetis aculeatus, NAVAS 1915, Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. 14: 54—55

Holotypus ♂: Figaró, 16. VII. 1912. — Museo del Colegio del Salvador, Zaragoza.

Baetis longinervis, 1917

Baetis longinervis, NAVAS 1917, Rev. Acad. Sci. Madrid, 15: 740—741

Holotypus ♂: Les, prov. Lérida, 21. VII. 1915. — Museo del Colegio del Salvador, Zaragoza.

Baetis nexus, 1918

Baetis nexus, NAVAS 1918, Bull. Inst. Catalana Hist. Nat., S. 38—39

Holotypus ♂: S. J. Erm. La, 15. II. 1917. — Museo del Colegio del Salvador, Zaragoza.

Baetis furcatus, 1933

Baetis furcatus, NAVAS 1933, Boll. Soc. Ent. Ital. 12: 155

Holotypus ♀: det. NAVAS, S. J. Bollengo (Aosta), 11. 9. 33.

Der Typus befindet sich im Museo de Zoologia, Barcelona (dem eingetrockneten Exemplar fehlt der Kopf).

Baetis nigrescens, 1930—1931

Baetis nigrescens, NAVAS 1930—1931, Boll. Soc. ent. Esp. 14: 125—126

Holotypus ♂: P. NAVAS S. J. det. Los Tilos 7. April 1931, im Sonnenschein fliegend. Dr. E. TITSCHAK leg.

Der Holotypus befindet sich im Museo de Zoologia, Barcelona (genadeltes, vertrocknetes Männchen mit großen, eingeschrumpften Turbanaugen; der Hinterleib fehlt).

3 Syntypen: *Baetis nigrescens* NAVAS 1932. Kanarische Inseln, Los Tilos, 7.—8. 4. 1931.

Die Syntypen werden im Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg aufbewahrt (WEIDNER 1962, S. 99).

Bei einem der Syntypen (♂ ♂) fehlt das Hinterleibsende. Bei den beiden übrigen handelt es sich um 2 verschiedene Arten (vgl. S. 193).

PICTET

Baetis alpinus, 1843—45

Cloe alpina, PICTET 1843—45, Hist. Nat. Ins. Névropt.: 257—258

Einen Typus von *B. alpinus* gibt es vermutlich nicht. Vgl. aber *B. amnicus*, S. 196.

Baetis melanonyx, 1843—45

Cloe melanonyx, PICTET 1843—45, Hist. Nat. Ins. Névropt.: 258—259

Einen Typus unter dem Namen *Baetis melanonyx* PICTET gibt es nicht. Im Britischen Museum (Nat.Hist.), London, befinden sich einige von EATON bestimmte männliche Exemplare aus der Coll. McLACHLAN. Das Männchen aus dieser Sammlung, das mir für die Revision vorgelegen hat, wird hiermit unter der folgenden Bezeichnung zum Neotypus erklärt:

Neotypus ♂: „Savoy, Eaton, 1879 [green label]; Near Samoens, 4500 to 5100 ft. [round label]; *Baetis melanonyx* Pict. det. A. E. Eaton [blue label]; *Baetis melanonyx* PICTET ♂ NEOTYPE, det I. Müller-Liebenau, 1969. (Abdomen cleared and in glycerine).“

Baetis rhodani, 1843—45

Cloe rhodani, PICTET 1843—45, Hist. Nat. Ins. Névropt.: 248—251

Auf meine Anfrage nach der Existenz eines Typus von *Baetis rhodani* schreibt mir Herr D. E. KIMMINS wie folgt (2. 3. 1967): „I do not know whether an authentic type of *B. rhodani* exists. Eaton (1871: 11) writes ‘As the authentic and spurious specimens are not distinguished in M. Pictet’s collection, an accurate enumeration of them could not be made’. In consequence, it is unlikely that a type of *Baetis rhodani* exists.“ (vgl. aber *B. bocagii* EATON, S. 197).

TIENSUU

Baetis saliens, 1939

Baetis saliens, TIENSUU 1939, Suom. Hyönt. Aikak. 5 (2): 112—113

Typenmaterial befindet sich im Entomologischen Museum der Universität Helsinki.

B. saliens ist synonym *B. subalpinus* BENGSSON (vgl. S. 122).

Baetis tricolor, 1928

Baetis tricolor, TSHERNOVA 1933, Zool. Anz 75 (11/12): 320—321

Syntypus (in Alkohol): Prov. Moskva, distr. Zvenigorod, fl. Moskva-reka, 4. VIII. 1923, O. A. Tshernova.

Der Holotypus befindet sich in der Sammlung des Zoologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften, Leningrad, V-164, USSR.

UJHELYI

Baetis pentapleobodes, 1966

Baetis pentapleobodes, UJHELYI 1966, Acta Zool. Acad. Sci. Hung. 12 (1—2): 206—210

Holotypus ♂: „male imago in alcohol, larva collected 11 April, 1965, Veresegyház, hatched from larva on 12 April, subimago molted 13 April.“

Allotypus ♀: „female preserved in alcohol, collected as larva on 11 April, 1965, Veresegyház, hatched from larva on 16 April, molted from subimago on 17 April.“

Das Typenmaterial sowie Paratypen befinden sich in der Coll. UJHELYI.

Unsichere Arten

Die beiden folgenden Arten sind wegen ihrer knappen Beschreibung nur ungenügend bekannt und müssen daher vorläufig als unsicher betrachtet werden.

1. *Baetis fuscus* SCHNEIDER 1845

Da es nicht möglich war, die Originalliteratur zu beschaffen, folgen hier die diesbezüglichen Angaben aus GRANDI 1960, S. 152:

B. fuscus SCHNEIDER 1845 (sub. gen. *Cloe*). Imago ♀: „Tergum thoracis fuscum; alae vitrinae, nervis fuscis, antica area costali apicem versus fulvescente, et nervis transversalibus pluribus. Pedes saturate testacei. Abdomen supra rufescens, apicibus segmentorum brunneis; subtus testaceum. Setae saturate testacea, fusco annulatae. Long. corp.: mm. 2,75; set. 6,25.“

Das Exemplar wurde in Messina im April gefunden.

Wie aus der Beschreibung hervorgeht, scheint es sich um eine sehr kleine Art zu handeln. — Die Larve ist nicht bekannt.

2. *Baetis ursinus* KAZLAUSKAS 1963

Aus der Originalbeschreibung (KAZLAUSKAS 1963, S. 585—586) gehen Einzelheiten, welche die Eingliederung dieser Art in eine der in der vorliegenden Untersuchung aufgestellten Artengruppen erlauben würden, nicht hervor. — Material der Art liegt mir nicht vor. Wie mir jedoch Herr KAZLAUSKAS mitteilte, gehört *B. ursinus* vermutlich in die *niger*-Gruppe.

Register gültiger und ungültiger Namen
(gültige Namen kursiv)

<i>aculeatus</i> NAVAS, 1915	S. 190
<i>alpinus</i> PICTET, 1843—45	47
<i>amnicus</i> EATON, 1871, = <i>alpinus</i> PICTET 1843—45 (s. EATON 1885, S. 166)	47
<i>andalusicus</i> NAVAS, 1911	187
<i>atrebatinus</i> EATON, 1870 (nec sensu GRANDI, M., 1948)	150
<i>bengtssoni</i> MÜLLER-LIEBENAU, 1966, = <i>melanonyx</i> PICTET 1843—45, Syn. nov.	58
<i>bioculatus</i> LINNÉ, 1758 (manchmal fälschlich <i>binoculatus</i>) (sub nom. <i>Ephemera bioculata</i>) = <i>fuscatus</i> LINNÉ 1761 (s. KIMMINS 1964, und BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU, 1965)	128
<i>bocagii</i> EATON, 1885, = <i>rhodani</i> PICTET, 1843—45 (s. KIMMINS 1960, S. 286)	92
<i>buceratus</i> EATON, 1870	139
<i>carpaticus</i> MORTON, 1910, = <i>alpinus</i> PICTET, 1843—45, Syn. nov.	47
<i>digitatus</i> BENGTTSSON, 1912	170
<i>dorieri</i> DEGRANGE, 1957, = <i>alpinus</i> PICTET, 1843—45, Syn. nov.	47
<i>finitimus</i> EATON, 1871, = <i>vernus</i> CURTIS, 1834 (s. EATON 1885, S. 165), nec <i>melanonyx</i> PICTET sensu EATON 1885, S. 165, Syn. nov.	104
<i>fuscatus</i> LINNÉ, 1761, = <i>bioculatus</i> LINNÉ 1758 auct. (s. KIMMINS 1964, und BRINCK & MÜLLER-LIEBENAU 1965)	128
<i>fuscus</i> SCHNEIDER, 1845	202
<i>furcatus</i> NAVAS, 1933	193
<i>gemellus</i> EATON, 1885, nec. <i>rhodani</i> sensu KIMMINS 1960, S. 288	99
<i>gracilis</i> BOGOESCU & TABACARU, 1957	175
<i>grandii</i> GRANDI, M., 1948, = <i>buceratus</i> EATON, 1870, Syn. nov.	139
<i>hispanus</i> NAVAS, 1915	189
<i>iberi</i> NAVAS, 1913	188
<i>incurvus</i> BENGTTSSON, 1912, = <i>niger</i> LINNÉ, 1761, Syn. nov.	164
<i>kozufensis</i> IKONOMOV, 1912	127
<i>kulindrophthalmus</i> BOGOESCU, 1933, = <i>melanonyx</i> PICTET, 1843—45, Syn. nov.	58
<i>lapponicus</i> BENGTTSSON, 1912, = <i>Acentrella lapponica</i> BENGTTSSON, 1912	81
<i>longinervis</i> NAVAS, 1917	190
<i>longipennis</i> NAVAS	186
<i>lutheri</i> MÜLLER-LIEBENAU, 1967	65
<i>macani</i> KIMMINS, 1957	112
<i>maderensis</i> HAGEN, 1865, sub gen. <i>Cloe</i> , = <i>rhodani</i> PICTET 1843—45 (s. EATON 1885, S. 161)	92

<i>melanonyx</i> PICTET, 1843—45, = <i>kulindrophthalmus</i> BOGOESCU, 1933, = <i>bengtssoni</i> MÜLLER-LIEBENAU, 1966	58
<i>meridionalis</i> IKONOMOV, 1954	74
<i>muticus</i> LINNÉ 1758, sub gen. <i>Ephemera</i> , = <i>striata</i> LINNÉ, 1767, = <i>pumilus</i> BURMEISTER, 1839, sub gen. <i>Cloe</i> (s. BENGTTSSON 1912 b, S. 7)	180
<i>neglectus</i> NAVAS, 1913	188
<i>nexus</i> NAVAS, 1918	191
<i>niger</i> LINNÉ, 1761	164
<i>nigrescens</i> NAVAS, 1932	192
<i>nubecularis</i> EATON, 1898	57
<i>parva</i> GRANDI, M., 1949, = <i>pavidus</i> GRANDI, M., 1949 (s. GRANDI 1960, S. 173)	76
<i>pavidus</i> GRANDI, M., 1949	76
<i>phaeops</i> EATON, 1870, = <i>vernus</i> CURTIS 1834 (s. EATON 1885, S. 161)	104
<i>pentaphlebodes</i> UJHELYI, 1966	146
<i>principii</i> GRANDI, M., 1949, = <i>melanonyx</i> PICTET, 1843—45, Syn. nov.	58
<i>pseudatrebatinus</i> GRANDI, M., 1960, = <i>subatrebatinus</i> GRANDI, M., 1957, = <i>atrebatinus</i> sensu GRANDI, M., 1948, (s. GRANDI 1960, S. 195, = <i>sinaicus</i> BOGOESCU, 1931, Syn. nov.	87
<i>pumilus</i> BURMEISTER, 1839, = <i>muticus</i> LINNÉ, 1758 (s. unter <i>muticus</i>)	180
<i>pumilus</i> var. <i>dissimilis</i> NAVAS, 1924	192
<i>pusillus</i> BENGTTSSON, 1912, = <i>rhodani</i> PICTET, 1843—45, Syn. nov. .	92
<i>rhodani</i> PICTET, 1843—45, nec. <i>gemellus</i> sensu KIMMINS 1960, S. 288	92
<i>saliens</i> TIENSUU, 1939, = <i>subalpinus</i> BENGTTSSON, 1917, Syn. nov. .	122
<i>scambus</i> EATON, 1870	135
<i>scanicus</i> BENGTTSSON, 1917, = <i>buceratus</i> EATON, 1870 (s. MÜLLER- LIEBENAU 1965, S. 118)	139
<i>sinaicus</i> BOGOESCU, 1931 (sub nom. <i>Acentrella sinaica</i> BOGOESCU, 1931)	87
<i>striata</i> LINNÉ, 1767 (s. unter <i>muticus</i>)	180
<i>subalpinus</i> BENGTTSSON, 1917	122
<i>subatrebatinus</i> GRANDI, M., 1957 (s. unter <i>pseudatrebatinus</i> GRANDI, M.)	87
<i>tenax</i> EATON, 1870, = <i>vernus</i> CURTIS, 1834, Syn. nov.	104
<i>tracheatus</i> KEFFERMÜLLER & MACHEL, 1967	117
<i>tricolor</i> TSHERNOVA, 1928	158
<i>ursinus</i> KAZLAUSKAS, 1963	202
<i>vardarensis</i> IKONOMOV, 1962	72
<i>venustulus</i> EATON, 1885, ♂ = <i>fuscatus</i> LINNÉ, 1761, Larve sensu BOGOESCU & TABACARU, 1957, = <i>lutheri</i> MÜLLER-LIEBENAU 1967 .	65

<i>vernus</i> CURTIS, 1834	104
wallengreni BENGSSON, 1912, = <i>rhodani</i> PICTET, 1843—45, (s. MÜLLER-LIEBENAU 1965, S. 101—105)	92

Zusammenfassung

1. Nach einleitenden Bemerkungen zur Methodik (S. 9) des Sammelns, Züchtens, Konservierens und Präparierens von Untersuchungsmaterial werden Erläuterungen zur taxonomischen Bewertung der untersuchten Merkmale bei Männchen und Larven gegeben (S. 12).

2. Die insgesamt 26 europäischen Arten der Gattung *Baetis* wurden in 11 Artengruppen unterteilt, die je eine bis fünf, im allgemeinen zwei Arten umfassen. Die Einteilung der Artengruppen erfolgte nach larvalen und imaginalen Merkmalen. Bei den Larven wurden hierbei vor allem Form und Färbung der Muskelansätze auf dem Pronotum und den Tergiten, ferner die Gestaltung der Tergithinterränder und die Beborstung der Tergitoberflächen erfaßt. Bei den Männchen ist in erster Linie die Ausbildung des apicalen Innenrandes des Basalgliedes der Gonopoden maßgebend in Verbindung mit anderen, unabhängig voneinander in mehreren Gruppen auftretenden Merkmalen. Die einzelnen Gruppenmerkmale für Larven und Männchen werden erläutert (S. 24).

3. Es folgen die Bestimmungstabellen für Männchen und Larven in deutscher (S. 29), englischer (S. 36) und französischer (S. 41) Sprache.

4. Für alle 26 Arten werden ausführliche Artdiagnosen gegeben. Von 2 Arten sind nur die Larven bekannt (*Baetis* sp. *nympha vardarensis* IKONOMOV und *B. sp. nympha kozufensis* IKONOMOV). Von 2 weiteren Arten sind nur die Männchen bekannt (*B. nubecularis* EATON und *B. meridionalis* IKONOMOV). Eine Larve unter dem Namen *B. meridionalis* wurde zwar von IKONOMOV (1954) beschrieben, jedoch passen die angegebenen Merkmale nicht zu den Merkmalen der Artengruppen, denen die Art nach den morphologischen Eigenschaften des Männchens zugeordnet wurde; die Zugehörigkeit der unter dem Namen *B. meridionalis* beschriebenen Larve zu dem *B. meridionalis*-Männchen wird daher bezweifelt (s. S. 25 u. S. 76).

5. Die folgenden Artnamen wurden als Synonyme erkannt und für ungültig erklärt:

bengtssoni MÜLLER-LIEBENAU, 1966	= <i>melanonyx</i> PICTET, 1843—45
carpaticus MORTON, 1910	= <i>alpinus</i> PICTET, 1843—45
dorieri DEGRANGE, 1957	= <i>alpinus</i> PICTET, 1843—45
finitimus EATON, 1871	= <i>vernus</i> CURTIS, 1834
grandii GRANDI, M., 1948	= <i>buceratus</i> EATON, 1870
incurvus BENGSSON, 1912	= <i>niger</i> LINNÉ, 1761
kulindrophthalmus BOGOESCU, 1933	= <i>melanonyx</i> PICTET, 1843—45

principii GRANDI, M., 1949	= <i>melanonyx</i> PICTET, 1843—45
pusillus BENGTSOON, 1912	= <i>rhodani</i> PICTET, 1843—45
subatrebatinus GRANDI, M., 1957	= <i>sinaicus</i> BOGOESCU, 1931
saliens TIENSUU, 1939	= <i>subalpinus</i> BENGTSOON, 1917
tenax EATON, 1870	= <i>vernus</i> CURTIS, 1834

Die Synonymisierung von *B. gemellus* EATON, 1885, mit *B. rhodani* PICTET, 1843—45, durch KIMMINS (1960, S. 288) wurde aufgehoben. An Larven und teilweise daraus aufgezogenen Männchen (leg. THIBAULT) konnte festgestellt werden, daß es sich bei *B. gemellus* um eine eigne, wenn auch mit *B. rhodani* sehr nah verwandte Art handelt. Die Larve von *B. gemellus* wird erstmalig beschrieben (S. 99).

6. Die von ILLIES (1967) in der Limnofauna Europaea gebrachten Angaben zur Verbreitung der europäischen Arten der Gattung *Baetis* werden dem neuesten Stand angeglichen (S. 184).

7. Von den durch NAVAS beschriebenen europäischen Arten der Gattung *Baetis* werden die Originaltexte mit Abbildungen wiedergegeben. Wahrscheinlich handelt es sich bei den meisten von ihnen um jüngere Synonyme älterer Arten, deren Status nicht mehr aufgeklärt werden kann (S. 186).

8. Einer Liste der vorhandenen Typen mit Angabe ihres Aufbewahrungsortes (S. 193) folgt die Nennung zweier unsicherer Arten (S. 202); ein Register gültiger und ungültiger Namen (S. 203) beschließt die Untersuchung.

LITERATURVERZEICHNIS

- AUBERT, J.: 1953 Contribution à l'étude des Plécoptères et des Ephéméroptères de la Calabre (Italie meridionale). — Ann. dell' Ist. e Mus. Zool. Univ. Napoli 5 (2): 2—36.
- ALBRECHT, M.-L.: 1959 Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer. — Z. Fischerei 8 N. F. (7—8): 481—550. Berlin-Friedrichshagen.
- 1966 Beitrag zur quantitativen Erfassung der makroskopischen Bodenfauna fließender Gewässer. — Limnologica (Berlin) 4 (2): 351—358.
- AMBÜHL, H.: 1959 Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. Physikalische, biologische und physiologische Untersuchungen über Wesen und Wirkung der Strömung im Fließgewässer — Schweiz. Z. Hydrol. 21 (2): 133—264.
- BENGTSOON, S.: 1912 a Neue Ephemeriden aus Schweden. — Entom. Tidskrift. 33: 107—117.
- 1912 b An analysis of the Scandinavian Species of Ephemerida described by older authors. — Arkiv f. Zool. 7 (36): 1—21.
- 1917 Weitere Beiträge zur Kenntnis der nordischen Eintagsfliegen. — Entom. Tidskrift 38: 174—194.
- 1930 Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropteren des nördlichen Norwegens. — Tromsø Mus. Årsh. Naturhist. Avd. Nr. 1, 51 (2): 3—19.

- BERG, K.: 1948 Biological studies on the River Susaa. — Fol. Limnol. Scand. No. 4, Kopenhagen, 318 S.
- BERTRAND, H. & VERRIER, M.-L.: 1949 Contribution à la Biogéographie des Ephéméroptères des Pyrénées. — Bull. Biol. France et Belg. **83** (1): 1—24.
- 1950 Contribution à l'étude de la faune des eaux douces de la région orientale des Pyrénées. Ephéméroptères (Deuxième Partie) Vie et Milieu **1** (4): 449—459.
- 1954 Contribution à l'Ecologie des Ephéméroptères des Pyrénées Espagnoles. — Bull. Biol. France et Belg. **88** (2): 146—153.
- BIANCHERI, E.: 1953 Note sugli Efemerotteri italiani — I. — Boll. Soc. Ent. Ital. **83** (3—4): 42—45.
- BOGOESCU, C.: 1931 Une nouvelle espèce d'*Acentrella* Bgtss. (Ephéméroptère) *Acentrella sinaica* n. sp. — Bull. Sect. Sci. Acad. Roum. **14**: 197—202.
- 1932 Contributions à l'étude morphologique et biologiques des phanères chez les larves des éphémérines. — Bukarest 1932.
- 1933 Neuer Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropterenfauna Rumäniens. — Notat. Biol. **1** (2): 69—77.
- 1949 Nouvelles études systématiques et biologiques sur les Ephéméroptères dans la République Populaire Roumaine. — Ann. Acad. RPR. Ser. A. **2** (31): 793—809.
- BOGOESCU, C. & TABACARU, I.: 1957 a Contribution à l'étude systématique des nymphes des Ephéméroptères de la République Populaire Roumaine I. Genre *Baetis* LEACH. Bull. Sci. Sect. Biol. et Sci. Agricoles (Sér. Zool.) **9** (3): 241—284.
- BOGOESCU, C. & TABACARU, I.: 1957 b Etude comparée des nymphes d'*Acentrella* et de *Pseudocloeon*. — Beitr. Ent. **7** (5—6): 483—492.
- BOGOESCU, C.: 1958 Ephemeroptera. In: Fauna Republicii Populare Romine — „Insecta“ **7** (3): 1—187.
- BOTOSANEANU, L. & TABACARU, I.: 1965 Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères des Monts Fagaresch (Alpes de Transylvanie). — Inst. roy. Sci. nat. Belg. Bull. **39** (38): 1—58.
- BREKKE, R.: 1938 The Norwegian Mayflies (Ephemeroptera). — Norsk Ent. Tidsskrift **5**: 55—73.
- 1965 Bidrag till kunnskapen om Norges døgn-, sten-og vårfluer (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). — Norsk Ent. Tidsskrift **13** (1—2): 11—15.
- BRINCK, P. & MÜLLER-LIEBENAU, I.: 1965 On the status of *Ephemera fuscata* LINNAEUS, 1761 (Insecta, Ephemeroptera). Proposed designation of a Neotype. Z. N. (S.). 1620. — Bull. zool. Nomencl. **22** (2): 119—122.
- BURMEISTER, H. C.: 1839 Neuroptera 2. In: Handbuch der Entomologie: 757—1050, Berlin.
- CISZEK, H. & SOSINSKA, E.: 1965 Mayflies (Ephemeroptera) and Beetles (Coleoptera) of the River Dunajec. — In: DRATNAL, E. & SZCZESNY, B., Benthic Fauna of Dunajec River. Limnol. Invest. in the Tatra Mts. and Dunajec River. **11**: 182—186.
- CREMER, E.: 1938 Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropterenfauna Westdeutschlands. — Decheniana **97** B: 147—167.
- CURTIS, F.: 1834 Descriptions of some non descript British species of Mayflies of Anglers. — Lond. Edinb. Dublin Phil. of. Sci. and Mag. **4** (3): 103—125.

- DEGRANGE, CH.: 1957 Description de l'adulte et de la nymphe de *Baetis doriei* sp. n. (Ephemeroptera-Baetidae). — Trav. Lab. Hydrobiol. et Piscic. Univ. Grenoble **48** u. **49**: 17—31.
- DITTMAR, H.: 1955 Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach. — Arch. Hydrobiol. **50** (3—4): 305—552, Stuttgart.
- EASTHAM, M. A.: 1936 The sensillae and related structures on the gills of nymphs of the Genus *Caenis* (Ephemeroptera). — Trans. roy. Ent. Soc. Lond. **85**: 401—414.
- EATON, A. E.: 1870 On some new British species of Ephemeridae. — Trans. ent. Soc. Lond.: 1—8.
- 1871 A monograph on the Ephemeridae. — Trans. ent. Soc. Lond.: 1—164.
- 1883—1888: A revisional monograph of recent Ephemeridae or Mayflies. — Trans. Linn. Soc. (2) **3** Zool.: 1—352.
- 1898 Ephemeridae taken by Mr. McLACHLAN in the district of the Lac de Joux (Swiss Jura) in 1898. — Ent. mon. Mag. **34**: 265—266.
- EDMUNDS, G. F. & TRAVER, J. R.: 1954 An Outline of a Reclassification of the Ephemeroptera. — Proc. Ent. Soc. Wash. **56** (5): 236—240.
- EIDEL, K.: 1933 Beiträge zur Biologie einiger Bäche des Schwarzwaldes mit besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Elz und Kinzig. — Arch. Hydrobiol. **25**: 543—615.
- ELLIOT, J. M.: 1967 a Invertebrate drift in a Dartmoor stream. — Arch. Hydrobiol. **63** (2): 202—237.
- 1967 b The life histories and drifting of the Plecoptera and Ephemeroptera in a Dartmoor stream. — J. Anim. Ecol. **36**: 343—362.
- GLEDHILL, T.: 1960 The Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera caught by emergence traps in two streams during 1958. — Hydrobiologia **15** (1—2): 179—188.
- GAUTHIER, H.: 1935 Étude descriptive de la Nymphe de *Baetis pumilus* BURM. — Trav. Lab. Hydrobiol. et Piscicult. Univ. Grenoble **25** u. **26**: 167—172.
- GRANDI, M.: 1948 a Contributi allo studio degli „Efemeroidei“ italiani. X. *Baetis atrebatinus* EATON. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **17**: 62—75.
- 1948 b Contributi allo studio degli „Efemeroidei“ italiani. XI. *Baetis grandii* sp. n. e *B. venustulus* EATON. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **17**: 76—82.
- 1949 a Contributi allo studio degli „Efemeroidei“ italiani. XII. *Baetis pumilus* BURM. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna. **17**: 275—286.
- 1949 b Contributi allo studio degli „Efemeroidei“ italiani XIII. *Baetis parva* sp. n. e *Baetis principii* sp. n. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **17**: 287—300.
- 1951 Contributi allo studio „Efemeroidei“ italiani XVI. *Baetis pavidus* GRND. (= *B. parva* GRND.). — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **18**: 181.
- 1956 Intorno ai generi *Acentrella* BGTSS. e *Baetis* LEACH. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **22**: 119—124.
- 1960 Ephemeroidea. In: Fauna d'Italia, Bologna, Calderini, 474 S.

- GRANDI, M.: 1962 Nota su alcuni Efemeroidei del Lago Trasimeno. — Riv. Idrobiol. — Riv. Biol. Ist. Biol. Gen. Univ. Perugia 1 (2—3): 179—188.
- GRIMELAND, G.: 1966 Døgnfluer (Ephemeroptera) i Agdenes, Sør-Trøndelag. — Norsk ent. Tidsskrift 13: 136—143.
- HAGEN, H.-A.: 1855 Siebenter Bericht des Vereins für die Fauna der Provinz Preußen. — Neue Preuss. Prov. Bl. andere Folge 7: 347 bis 364.
- HARRIS, J. R.: 1956 An Angler's Entomology, Collins, London.
- HOFFMANN, JOS.: 1950 Essai d'un inventaire des Euplecoptères observés dans le Grand-Duché de Luxembourg. — Arch. Inst. Grand-Ducal Luxembourg. Sect. Sci. nat., physiques et mathém. Nouv. Sér. 19: 509—554.
- IKONOMOV, P.: 1954 Über eine neue Larve der Gattung *Baetis* (Ephem.) aus Mazedonien. — Fragmenta Balcanica, Mus. Maced. Sci. Nat. 1 (11): 95—105.
- 1962 Baetidae (Ephemeroptera) Macedoniens. — Fac. Sci. Nat. Univ. Skopje. Biologie. S. 83—140.
- ILLIES, J.: 1952 Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. — Arch. Hydrobiol. 46: 424—612.
- 1952 Weitere Ephemeropteren, Plecopteren und Trichopteren aus der Fulda. — Ber. Limnol. Flußstation Freudenthal 3: 14—21.
- 1953 Die Besiedlung der Fulda (insbes. das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchung. — Ber. Limnol. Flußstation Freudenthal 5: 1—28.
- 1966 Die Verbreitung der Süßwasserfauna Europas. — Verh. Intern. Verein. Limnol. 16: 287—296.
- 1967 Limnofauna Europaea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. (Ephemeroptera 220—229). — Stuttgart, Fischer.
- JENSEN, C. F.: 1969 *Baetis buceratus* EAT. og *Metretopus borealis* EAT. nye for Danmark. — Flora og Fauna 75 (4): 129—134.
- KAMLER, E. & RIEDEL, W.: 1960 A method for quantitative study of the bottom fauna of Tatra streams. — Polska Arch. Hydrobiol. 8 (21): 95—105.
- KAMLER, E.: 1960 Notes on the Ephemeroptera Fauna of Tatra streams. — Polske Arch. Hydrobiol. 8 (21): 107—127.
- 1962 La faune des Ephémères de deux torrents des Tatras. — Polske Arch. Hydrobiol. 10 (23): 15—38.
- KAZLAUSKAS, R.: 1959 Material about the Mayflies (Ephemeroptera) in Lithuanian SSR with description of new space *Eurylophella lithuanica* KAZLAUSKAS and Imago *Neophemera maxima* (JOLY). — Vilniaus Valstybino V. Kapsuko Vardo Univ. Mokslo Darbai, 23 Biologija, Geografija ir Geologija, 6: 157—174.
- 1963 New and little-known May Flies (Ephemeroptera) from the USSR. — Rev. Ent. URSS. 42 (3): 582—593.
- KEFFERMÜLLER, M. 1956 Materials to the Fauna of Ephemeroptera in Great Poland. — Poznań Soc. Friends of Science. Dept. Mathem. and Nat. Sci. Sect. Biol. 18 (3): 1—30.

- KEFFERMÜLLER, M. 1960 Investigations on the Fauna of *Ephemeroptera* in Great Poland. Poznań Soc. Friends of Science. Dept. Mathem. and Nat. Sci. Sect. Biol. **19** (8): 1—57.
- KEFFERMÜLLER, M. & MACHEL, M.: 1957 *Baetis tracheatus*, sp. n. (*Ephemeroptera*, *Baetidae*). — *Badania Fizjograficzne nad Polska Zachodnia* **20**: 7—14.
- KIMMINS, D. E.: 1942 Keys to the British Species of *Ephemeroptera* with keys to the Genera of the nymphs. — *Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ.* No. 7.
- 1954 A Revised Key to the Adults of the British Species of *Ephemeroptera*. — *Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ.* No. 15.
- 1960 The African Species of the Genus *Cheumatopsyche* (*Trichoptera*, *Hydropsychidae*) and The *Ephemeroptera* Types of Species described by A. E. EATON, R. McLACHLAN, and F. WALKER. — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent.* **9** (4): 255—318.
- A new lentic species of the genus *Baetis* (*Ephemeroptera*) from North Finland. — *Notul. Ent.* **37**: 27—29.
- 1964 *Baetis* (LEACH, 1815) (*Insecta*, *Ephemeroptera*): Proposed Designation of a Type-Species under the Plenary Powers. *Z. N. (S)*. 1620. — *Bull. Zool. Nomencl.* **21** (2): 146—147.
- KOLENATI: 1859 Fauna des Altvaters (hohen Gesenkes der Sudeten). — *Jahresheft naturw. Sect. kais. königl. Rähr. Schl. Ges. zur Beförderung d. Ackerbaus, Natur- u. Landeskunde* 1858.
- LANDA, V.: 1945 České jepice (*Ephemeroptera*) — *Ephemeroptera Bohemiae*. *Acta soc. ent. Cechoslov.* **42**: 132—141.
- 1959 Jepice — *Ephemeroptera*. — *Bestimmungstabellen zur Fauna der CSR. III. Teil. Praha, NCSAV*: 143—167.
- 1968 Developmental cycles of Central European *Ephemeroptera* and their interrelations. — *Act. ent. bohemosl.* **65** (4): 276—284.
- LARSEN, R.: 1968 The life cycle of *Ephemeroptera* in the Lower Part of Aurland River in Sogn and Fjordane, Western Norway. — *Norsk Ent. Tidsskrift* **15** (1): 49—59.
- LEACH, W. E.: 1815 Entomology. — *Brewster's Edinburgh Encyclopaedia*, **9**: 57—172.
- LESTAGE, J.-A.: 1917 Contribution à l'étude des larves des Ephémères paléarctiques. — *Ann. Biol. lac.* **8**: 213—459.
- 1918 Contribution à l'étude des larves des Ephémères paléarctiques (Série 2). — *Ann. Biol. lac.* **9**: 79—182.
- 1922 Catalogue des Ephémères de France. — *Ann. Soc. ent. Fr.* **XCI**: 273—276.
- 1924 Les Ephémères finnoises de M. le Docteur J. E. ARO. — *Bull. Soc. ent. Belg.* **6**: 33—36.
- 1928 Les Ephéméroptères de la Belgique. — *Bull. et Ann. Soc. Ent. Belg.* **68**: 251—264.
- LINNAEUS, C.: 1758 *Systema Naturae*, sive regna tria naturae systematice disposita per classes, ordines genera et species ... 10. Aufl., von LINNÉ umgearbeitet und sehr vermehrt.
- 1767 *Syst. Nat. Ed. XII*.

- MACAN, T. T.: 1950 Descriptions of some nymphs of the British Species of the Genus *Baetis* (Ephem.). — Trans. Soc. Brit. Ent. **10** (3): 143—166.
- 1957 a The Life Histories and Migrations of the *Ephemeroptera* in a stony stream. — Trans. Soc. Brit. **12** (5): 129—156.
- 1957 b A description of the nymph of *Baetis buceratus* with notes on and a Key to the other species in the Genus. — Trans. Soc. Brit. Ent. **12** (6): 157—164.
- 1957 c A description of the nymph of *Baetis macani* KIMMINS. — Notul. Ent. **37**: 58—60.
- 1958 Methods of sampling the Bottom Fauna in stony streams. — Internat. Verein. Limnol. Mitt. No. 8. Stuttgart, Schweizerbart.
- 1961 A Key to the nymphs of the British species of *Ephemeroptera*. — Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. No. 20.
- MAITLAND, P. S.: 1966 Studies on Loch Lomond 2, The Fauna of the River Endrick. — Univ. Glasgow, Blackie et Son., 194 S.
- MIKULSKI, J. ST.: 1950 Fauna of Mayflies (*Ephemeroptera*) in spring torrents of Vistula. — Prace biol. ślaskie **2**: 143—162.
- MÜLLER-LIEBENAU, I.: 1960 Eintagsfliegen aus der Eifel. — Gewässer und Abwässer H. 27; 55—79 (1960), Bagel, Düsseldorf.
- 1965 Revision der von SIMON BENGTSOON aufgestellten *Baetis*-Arten (*Ephemeroptera*). — Opusc. Ent. **30**: 79—123, Lund (Schweden).
- 1966 *Baetis subalpinus* BENGTSOON, 1917 (*Ephemeroptera*). — Opusc. Ent. **31**: 21—32, Lund (Schweden).
- 1966 Beschreibung einer neuen deutschen Eintagsfliegen-Art (*Baetis bengtsoni* n. sp., *Insecta*, *Ephemeroptera*). — Gewässer und Abwässer, H. 43: 65—79, Bagel, Düsseldorf.
- 1967 Zur Frage der *Baetis „venustulus“*, zugleich Beschreibung der neuen Art *Baetis lutheri* n. sp. (*Insecta*, *Ephemeroptera*). — Gewässer und Abwässer, H. 44/45: 48—64, Bagel, Düsseldorf.
- MORTON, K. J.: 1910 A new species of *Baetis* (*Ephemeridae*) from the Eastern Carpathians. — The Entomologist **43** (571): 321.
- NAVAS, L.: 1911 Notes entomologicas 3. Excursiones por los alrededores de Granada. — Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat.: 204—211, Zaragoza.
- 1913 Notas entomologicas 4. Excursiones por los alrededores de Zaragoza. — Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. **12** (5): 61—69, Zaragoza.
- 1915 Notas entomologicas 11. Excursiones por Cataluña. Julio de 1914. — Bol. Soc. Aragon. Cienc. Nat. **14**: 27—80, Zaragoza.
- 1917 Neuropteros nuevos de España. Tercera Serie. Familia Epheméridos. — Rev. Acad. Sci. Madrid, **15**: 740—741.
- 1918 Exkursiones entomologicas por el Norte de la provincia Lérida. Efemerópteros. — Bull. Inst. Catalana Hist. Nat.: 38—39. Altes i Alabart, Barcelona.
- 1924 Insectes de l'excursio de D. Ascensi Codina a Castella i Andalusia, al Juny de 1923, S. 3—10. — Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona.

- NAVAS, L.: 1932 De mis ultimas excursiones entomologicas (1930—1931). — Boll. Soc. ent. Esp. 14: 116—130, Zaragoza.
- 1933 Insetti neurotteri e afini des Piemonte. — Boll. Soc. Ent. Ital. 12: 150—162, Genova.
- PICTET, F. J.: 1843—45 Histoire naturelle générale et particulière des Insectes Névroptères. Seconde Monographie. Famille des Ephémérides.
- PLESKOT, G.: 1958 Die Periodizität einiger Ephemeropteren in der Schwedhat. — Wasser und Abwasser, Bd. 1958: 1—32.
- 1960 Die taxonomische Situation bei den mitteleuropäischen Ephemeropteren. XI. Internat. Kongr. Ent. Wien 1960. Verh. 3: 244—248.
- 1961 Die Periodizität der Ephemeropteren-Fauna einiger österreichischer Fließgewässer. — Verh. Internat. Verein. Limnol. 14: 410—416, Stuttgart.
- PONGRACZ, S.: 1913 Ujabb adatok Magyarországi Neurotera-faunájához (Neuere Angaben zur Neuropteren-Fauna Ungarns).
- POPRAWKA, U.: 1960 Ephemeroptera in the Reserve of Krajkowo on Warta-River (Province Poznań). — Przyroda Polski Zahodniej 4 (3—4): 156—162.
- RUSSEV, B.: 1960 Neue Eintagsfliegen für die Fauna Bulgariens. — Beitr. Ent. 10 (7—8): 697—705.
- 1964 Hydrobiologische Untersuchungen an der Arda und einiger ihrer Nebenflüsse. — Bull. Inst. Zool. Mus. Acad. Bulg. Sci. 17: 5—49.
- 1966 Hydrobiologische Untersuchungen der Marica. I. — Fauna Thrakiens 3: 231—291. Bulg. Acad. Sci. Sofia.
- SANDER, U.: 1961 Zwei für den Schwarzwald neue Eintagsfliegen (*Ephemeroptera*) *Baetis alpinus* PICT. und *Baetis subalpinus* BENGTSSON. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 8 (1): 71—73, Freiburg.
- SCHNEIDER, W. G.: 1845 Verzeichnis der von Herrn Zeller im Jahre 1844 in Sizilien und Italien gesammelten Neuropteren etc. — Stett. Ent. Z. 6: 340.
- SCHOENEMUND, E.: 1924 Zur Kenntnis der Ephemeriden- und Plecopteren-Fauna von Unterfranken. — Verh. Physik.-Med. Ges. Würzburg. 49 N. F.: 242—248.
- 1930 a Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. In: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands. 19: 1—103.
- 1930 b Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropteren- und Plecopteren-Fauna Spaniens. — Zool. Anz. 90: 62—63.
- SOWA, R.: 1961 The bottom fauna of the river Bajerka. — Acta Hydrobiol. 3 (1): 1—32, Krakau.
- 1962 Material for the study of *Ephemeroptera* and *Plecoptera* in Poland. — Acta Hydrobiol. 4 (2): 205—224, Krakau.
- 1965 Invertebrate Water Animals of the Dunajec River. In: STARMACH: Along the Dunajec River. — Polish Acad. Sci. Hydrobiol. Committee. XVI Limnologorum Conventus in Polonia: 11—14, Krakau.
- STEINMANN, P.: 1907 Die Tierwelt der Gebirgsbäche. Eine faunistisch-biologische Studie — Dissertation, Vanbuggenhoudt, Brüssel.

- TABACARU, I.: 1956 Contributions à l'étude de la Faune des Ephéméroptères de la Région de Suceava. — Ann. Univ. C. I. Parhon Bukarest, Ser. Stiinfeloz Naturii, **12**: 155—162.
- THORUP, J.: 1963 Growth and Life-cycle of Invertebrates from Danish Springs. — Hydrobiologia **22** (1—2): 55—84.
- TIENSUU, L.: 1935 On the Ephemeroptera-Fauna of Laatokana Karjala (Karelia Ladogensis). — Suom. Hyönt. Aikak. **1** (1): 1—23.
- 1937 Some Records of Mayflies (Ephemeroptera) from Northern Norway. — Suom. Hyönt. Aikak. **3** (1): 44—45.
- 1939 A Survey of the distribution of Mayflies (Ephemera) in Finland. — Suom. Hyönt. Aikak. **5** (2): 97—124.
- TSHERNOVA, O. A.: 1928 Neue Ephemeropteren aus Rußland. — Zool. Anz. **75** (11—12): 319—323.
- 1936 Die Eintagsfliegen (Ephemeroptera) des Kreises von Moskau. — Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. URSS.: 81—95.
- 1964 Ephemeroptera — Mayflies. In: BEY-BIENKO, G. A. (ed.) Keys to the Insects of the European Part of the USSR. Part I. Moskau: 110—136.
- UJHELYI, S.: 1966 The Mayflies of Hungary with description of a new species, *Baetis pentapleobodes* sp. n. (Ephemeroptera). — Acta Zool. Acad. Sci. Hung. **12** (1—2): 203—210.
- ULFSTRAND, S.: 1967 Microdistribution of benthic species. (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera: Simuliidae) in Lapland streams. — Oikos **18**: 293—310.
- 1968 Life cycles of benthic insects in Lapland streams (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera Simuliidae). — Oikos **19**: 167—190, Copenhagen.
- ULMER, G.: 1927 Verzeichnis der Deutschen Ephemeropteren und ihrer Fundorte. — Konowia **6** (4): 234—262.
- 1929 6. Ordnung: Eintagsfliegen, *Ephemeroptera* (Agnatha). — Tierwelt Mitteleuropas **4**: 1—43.
- 1943 Die von Prof. A. Thienemann in der Umgebung von Abisko (Lappland) gesammelten Eintagsfliegen und ihre Larven. — Arch. Hydrobiol. **40** (2): 329—361.
- VERRIER, M.-L.: 1941 Recherches sur la répartition des Larves d'Ephémères en Auvergne. — Bull. Soc. Zool. France **66**: 247—252.
- 1942 Observations sur des larves de *Baetis* (Ephemeroptera) des torrents d'Auvergne. — Bull. Soc. Ent. France **49**: 38—42.
- 1943 Observations sur les larves de *Baetis* (Ephemeroptera) des torrents d'Auvergne (2^e note). — Bull. Soc. Zool. France **68**: 175—181.
- 1944 a La notion d'espèce et les variations de *Baetis vernus* CURT. (Ephéméroptère). — Bull. Soc. Zool. France **69**: 184—190.
- 1944 b Nouvelles stations françaises d'Ephéméroptères. — Bull. Soc. Ent. France: 27—30.
- 1946 Les variations de la nervation alaire chez les Ephéméroptères. — C. R. Acad. Sci. **222**: 609—610.
- 1948 Nouvelles stations françaises d'Ephémères (Deuxième note). — Bull. Soc. ent. France: 66—70.
- 1952 Note faunistique et écologique sur les Ephémères des Alpes Maritimes. — Bull. Soc. Zool. France **77**: 44—50.
- 1954 Contribution à l'étude de la faune d'eau douce de Corse. — Vie et Milieu **5**: 280—290.

- WINKLER, O.: 1963 Beitrag zur Kenntnis der Bodenfauna der oberen Moldau vor der Errichtung der Talsperre in Lipno. — Acta Univ. Carol., Biol., 1963 No. 1: 85—101.
- ZELINKA, M.: 1951 Contribution to the knowledge of fauna of Bílá Opava (Moravia). — Sborník Klubu přírodovědeckého, Brno, **29**: 1—5.
- 1958 Zur Kenntnis der Ephemeropteren aus dem Morava- (March) Flußgebiet. — Publ. Fac. Sci. Univ. Brno no. 401: 89—96 (1959).
- 1960 A contribution to a more precise classification of clean waters. — Sci. Papers Inst. Chem. Technol. Prag. Facul. Technol. of Fuel and Water **4** (1): 419—427.
- ZELINKA, M. & MARVAN, P.: 1961 Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. — Arch. Hydrobiol. **57** (3): 389—407, Stuttgart.
- ZELINKA, M. & ROTHSCHEIN, J.: 1967 Die Ephemeropteren der Slowakei. — Acad. Rer. Natur. Mus. Nat. Slov., Bratislava. **13** (1): 61—71.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Ingrid MÜLLER-LIEBENAU

Max-Planck-Institut für Limnologie

232 Plön/Holstein

Postfach 165

DBR.