

Revision der von Simon Bengtsson aufgestellten *Baetis*-Arten (Ephemeroptera)

Von INGRID MÜLLER-LIEBENAU

In den Jahren 1912–1917 hat Simon Bengtsson die Männchen, z.T. auch die Weibchen und Subimagines, neuer *Baetis*-Arten aus Schweden beschrieben. Die Beschreibung der dazugehörigen Larven stand bisher noch aus. – Im entomologischen Museum des Zoologischen Institutes der Universität in Lund (Schweden) befindet sich die Originalsammlung Bengtssons. An Material der Gattung *Baetis* ist darin neben Imagines und Subimagines auch ein reiches Larven-Material der Bengtssonschen Neubeschreibungen enthalten. Das Studium dieses Materials ermöglichte die vorliegende Arbeit, in der Ergänzungen zu Bengtssons Originalbeschreibungen sowie die Beschreibungen der entsprechenden Larven, soweit es das vorhandene Material erlaubt, gegeben werden. Außer dem Alkoholmaterial sind handschriftliche, unveröffentlichte Manuskripte Bengtssons von Larven-Beschreibungen vorhanden, die im Hinblick auf Färbung und Musterung der Tiere eine wertvolle Ergänzung bei den vorliegenden Untersuchungen darstellten. Einige ebenfalls vorhandene Präparate von Larven-Mundteilen, Kiemen und von Flügeln waren für die vorliegende Untersuchung jedoch ohne Wert, da sie nicht als Dauerpräparate angefertigt und daher fast alle unbrauchbar geworden sind. Zur Anfertigung neuer Präparate stand genügend Material zur Verfügung.

Herrn Prof. Dr. P. Brinck, der mir einen ca. 4-wöchigen Aufenthalt am Zoologischen Institut in Lund ermöglichte, und Herrn Prof. Dr. C. H. Lindroth, der mir während dieser Zeit die Bengtssonsche Sammlung zur Bearbeitung zur Verfügung stellte, möchte ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank sagen für alle freundliche Hilfe.

Die folgenden Bengtssonschen *Baetis*-Arten wurden untersucht:

1. *Baetis digitatus* Bengtsson 1912
2. *Baetis incurvus* Bengtsson 1912
3. *Baetis wallengreni* Bengtsson 1912 (= *rhodani* Pictet 1843–45). *Syn. nov.*
4. *Baetis pusillus* Bengtsson 1912
5. *Baetis lapponicus* (Bengtsson 1912) (= *Acentrella lapponica* (Bengtsson 1912). *Comb. nov.*
6. *Baetis scanicus* Bengtsson 1917 (= *buceratus* Eaton 1870). *Syn. nov.*
7. *Baetis subalpinus* Bengtsson 1917
8. *Baetis* n. sp. Bengtsson in litt. (= *macani* Kimmins 1957).

Lectotypen dieser Arten werden später in einer zusammenfassenden Revision sämtlicher von Bengtsson beschriebenen Ephemeropteren, festgestellt.

1. Allgemein

Für die Bestimmung der Arten – sowohl Imagines wie Larven – wird bei den Artbeschreibungen die Struktur der Paraproctplatten (Ventralteile des 11. Segments) mit herangezogen. Diese Platten werden oft als Subanalplatten, oder von Bengtsson als 10. Bauchplatte, bezeichnet. Die 10. Sternitplatte ist aber bei älteren Larven und bei geflügelten Tieren fast vollständig reduziert (Brinck 1956, S. 2-5).

2. Imagines

a) ♂♂: Die Anzahl der Gonopodenglieder bei *Baetis*-♂♂ wird in der Literatur im allgemeinen mit 4 angegeben. Bei den Baetiden ist das sogenannte 1. oder Basalglied der Gonopoden fast vollständig in zwei Teile geteilt; beide Basalglieder enthalten Muskelgewebe und sind also als Coxit aufzufassen (Brinck, 1956, S. 15-16). Unten wird die folgende Bezeichnung der Gonopodenglieder verwendet: Basalglied (Coxit), 1., 2. und 3. Gonopodenglied (Stylus).

b) ♀♀: Die Artzugehörigkeit von ♀♀ und Subimago-♀♀ ist, wenn nur Einzeltiere vorliegen, oft schwer zu entscheiden. Nur wenige Arten, oder wenigstens Artengruppen, lassen sich aufgrund guter morphologischer Merkmale, z.B. Aderung und Form der Hinterflügel, die bei ♂♂ und ♀♀ einer Art meist übereinstimmen (nicht bei *B. lapponicus*, vergl. S. 42), erkennen.

Im Hinterflügel von *B. pumilus* z.B. sind 3 Längsadern vorhanden, von denen die mittlere gegabelt ist. Hierdurch ist diese Art von allen anderen europäischen Arten zu trennen. Bei *B. niger* hat der Hinterflügel 2 Längsadern, von denen die untere gegabelt ist. Dieses Merkmal hat *B. niger* jedoch gemeinsam mit den beiden Bengtssonschen Arten *B. digitatus* und *incurvus*. *Baetis atrebatinus* und *B. lapponicus* sind an der Form ihrer Hinterflügel leicht zu erkennen. Beiden Arten fehlt der „Zipfel“ am Vorderrand nahe der Basis. Bei *atrebatinus* hat der Flügel im übrigen die Form wie bei den meisten anderen *Baetis*-Arten, während er bei *lapponicus*-♀ wesentlich kleiner ist. (Abb. 13 f).

Sind solche markanten Merkmalsunterschiede nicht vorhanden, können in manchen Fällen die Paraproctplatten weiterhelfen, soweit sie spezifische Formen aufweisen, die dann nach den bisherigen Erfahrungen denjenigen der ♂♂ sehr ähnlich sind.

Bengtsson gibt bei seinen Beschreibungen der ♀♀ vor allem Färbungscharaktere an, dazu aber auch Hinweise auf die Form der Paraproctplatten. Als Ergänzung zu Bengtssons Beschreibungen der ♀♀ werden im folgenden bei den einzelnen Arten Abbildungen dieser Platten bei den Weibchen gegeben,

deren unterschiedliche Formen neben der von Bengtsson beschriebenen Färbung der Tiere an dem vorliegenden, z.T. stark beschädigten Material als einziges Kriterium zu finden waren.

3. Larven

a) Körperfärbung und -musterung:

Bei der Beschreibung von *Baetis*-Larven ist die Färbung bzw. Musterung der Tiere häufig von Bedeutung. Bei den im folgenden zu beschreibenden Larven aus Bengtssons Sammlung handelt es sich um Material, das durch die jahrzehntelange Konservierung in Alkohol sehr stark entfärbt ist. Man ist also bei der Beurteilung der Färbung dieser Larven fast ganz auf die hierauf bezogenen Notizen in Bengtssons Manuskript angewiesen. Bengtssons Färbungsbeschreibungen in seinen unveröffentlichten Manuskripten sind z.T. sehr ausführlich und bringen dabei vielfach Angaben über Zeichnungsmuster, die allgemein für *Baetis*-Larven zutreffen können. Daher wird bei den folgenden Artbeschreibungen nur das für die betreffende Art Charakteristische aus Bengtssons Manuskript zitiert.¹ Über Farbvariationen bei Ephemeropteren-Larven ist bisher nur sehr wenig bekannt. Von der Gattung *Baetis* z.B. weiß man, daß bei *B. niger*-Larven die Körperzeichnung – wenn auch unter Beibehaltung eines bestimmten Grundmusters – in weiten Grenzen variiert. Macan (1950, S. 154–155, Abb. 3 D bis G) bildet 4 Stadien einer fortlaufenden Reihe dieser Musterung bei *B. niger* ab. Ähnliches gilt für *B. pumilus* Burmeister (Macan, l. c. Abb. 3 B und C). Macan hat beobachtet, daß die dunklen Formen von *B. niger* mit deutlich hervortretendem Muster fast alle aus kalkarmen Gewässern stammen, während die helleren Formen mit weniger gut ausgeprägtem oder ohne Muster hauptsächlich in kalkhaltigen Gewässern angetroffen wurden. – Bengtsson nennt für seine Art *B. incurvus*, die sehr nahe verwandt ist mit *B. niger* (vergl. S. 86 ff) ebenfalls drei Farbvarietäten, die hier jedoch wegen der starken Entfärbung der Tiere nicht berücksichtigt werden können (vergl. S. 97). – Die Frage nach den möglichen Farbvarietäten und ihren Ursachen taucht ebenfalls bei Bengtssons *B. wallengreni* (= *rhodani* Pict.) auf (vergl. S. 104). – Nur eingehende, speziell dem Problem der Farbvariationen bei Larven aus verschiedenen Gewässern gewidmete Untersuchungen können hier Klarheit bringen.

b) Beborstung:

Bei Larven-Beschreibungen ist die Beborstung der äußeren Chitinbedeckung der Tiere von Bedeutung. Kopf und Mundteile, Pronotum, Tergite, Sternite, Paraproctplatten, Beine usw. sind mit einer großen Zahl unterschiedlich geformter Bildungen der Cuticula bedeckt, die z.T. nur bei starker Vergrößerung zu erkennen sind. Es sind dies Sinnesorgane, die durch ihre spezifische Form und Anordnung von systematischer Bedeutung sein können.

¹ In Übersetzung aus dem Schwedischen von Verf.

In erster Linie handelt es sich um Haare und Borsten von verschiedener Länge und Feinheit: als feinere oder kräftigere, kürzere oder längere Härchen oder Borsten, manchmal mit becherförmiger Umhüllung an der Basis (Abb. 2 a, rechts), und als mehr oder weniger dicke stumpfe, spitze oder kegelförmige Borsten, die auch gefiedert oder gezähnt sein können, bedecken sie die Körperoberfläche der Tiere (vergl. Bogoescu, 1932). Besonders erwähnt sei ferner eine Art hyaliner Schuppen mit halbrunder oder trapezförmiger Basis, bzw. diese Basis allein ohne erkennbare Schuppen. Sie entsprechen dem, was Macan (1957, S. 161, Abb. 6) als halbmondförmige Schuppen bezeichnet, Bogoescu & Tabacaru (1957, S. 281–282) als halbkreisförmige oder trapezförmige Schuppen. Die Schuppen selbst können rundlich bis länglich, manchmal kegelförmig sein; bei *B. digitatus*, *B. incurvus* und *B. niger* haben sie einen pinselartig erscheinenden Rand (Abb. 2 a, links und Mitte, und Abb. 17 a, b).

Sehr häufig sind Sinneskuppeln, die im mikroskopischen Bild hell und nahezu kreisrund erscheinen. 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 aber auch z.B. auf dem 1. Glied der Labialpalpen (Abb. 2 g), an den Gelenkhäuten der basalen Gelenke der Beine, an den Unterkanten der Femora, gehäuft auf den Sterniten, und an anderen Körperteilen.

Während Eastham (1936, S. 413) die *sensillae campaniformae* bei der Unterscheidung von *Caenis macrura* Stephens und *C. horaria* Linné als „zusätzliches systematisches Kriterium“ bezeichnet, sind diese Organe bei der Gattung *Baetis* noch nicht so eingehend untersucht worden, daß über eine artspezifische Anzahl, Anordnung oder Dichte auf den einzelnen Körperteilen Angaben gemacht werden könnten.

Bei den folgenden Art-Beschreibungen beziehen sich die Angaben über die Beborstung der einzelnen Körperteile auf solche Merkmale, die auf ihre taxonomische Auswertbarkeit hin untersucht und als brauchbar erkannt wurden. Weitere, im Text nicht besonders erwähnte Beborstung findet sich z.T. in den entsprechenden Abbildungen, während andere, in diesem Zusammenhange unwesentliche Einzelheiten der besseren Übersicht halber weggelassen wurden. – Speziell zur Beborstung der Paraglossa sei bemerkt: wenn es in Bestimmungsschlüsseln oder bei Beschreibungen von *Baetis*-Larven heißt: „Randborsten der Paraglossa in 2 Reihen“ (z.B. nach Macan, 1950, Table 4, bei *pumilus*, *niger*, *scambus* und *bioculatus*), so dürfte es sich in diesen Fällen wohl doch ebenfalls um 3 Reihen handeln. Denn von den insgesamt 3 Reihen erkennt man die beiden unteren, die auf der Fläche nahe der Vorderkante der Paraglossa stehen, sehr gut, vor allem an ihren Borstenmalen (Abb. 3 h). Die dritte Reihe Borsten steht oft nahe am Rande oder auf der Kante am Vorderrande der Paraglossa, sodaß ihre Borsten und Borstenmale zum größten Teil durch die zahlreichen Borsten der beiden unteren Reihen verdeckt und daher kaum erkennbar sind.

Die Borsten selbst sind fast immer so angeordnet, daß sie mit ihren Spitzen drei deutliche hintereinander liegende Linien bilden, und ihre Anzahl ist immer größer als die Anzahl der in deutlich sichtbaren 2 Reihen angeordneten Borstenmale. Auch bei *B. rhodani* ist die ihr zugeschriebene dritte, direct am Vorderrand der Paraglossa liegende Reihe nicht immer so deutlich zu erkennen wie die beiden vor dem Vorderrand liegenden unteren Reihen. Lediglich bei *B. alpinus* sieht man seitlich an der Vorderkante der Paraglossa nur 2 Borstenreihen, während die Borsten ganz am Ende der Paraglossa, die bei *B. alpinus* spitzer zuläuft als bei anderen Arten, meist so dicht stehen, daß Reihen nicht mehr zu erkennen sind.

Allgemein gilt für *Baetis*-Larven: die Verteilung der verschiedenen Borsten auf den einzelnen Chitinteilen ist nicht konstant. Sie wechselt innerhalb einer Art oft beträchtlich, sowohl nach der Lage wie nach der Anzahl; selbst bei dem einzelnen Individuum ist sie bei paarigen Organen fast immer unterschiedlich. So können beispielsweise am 2. Glied des Labialpalpus links 7 Borsten stehen, rechts nur 6, auf der einen Seite in geordneter Reihe, auf der anderen Seite auf einer ungeraden Linie verteilt. Vor allem bei den Mundteilen ist diese Asymmetrie häufig zu beobachten. Eine Chaetotaxie, wie sie bei vielen anderen Insektengruppen verwendet werden kann, ist deshalb hier nicht möglich. Umso wichtiger sind daher einzelne konstante Merkmale der Beborstung, die sich zur Artentrennung eignen (z.B. bei der Beborstung der Glossa von *B. digitatus* und *B. incurvus*, Abb. 3 i und 3 k).

c) Pronotum:

Als bisher in der Literatur bei Larven-Beschreibungen wenig bzw. nicht berücksichtigte Merkmale, denen jedoch nach den bisherigen Erfahrungen ein gewisser diagnostischer Wert zukommt, wird im folgenden das Pronotum mit seiner von Art zu Art verschiedenen Musterung und Beborstung sowie die vor dem Pronotum liegende Cervikalhaut mit ihren unterschiedlich beborsteten und gefärbten Cervikalskleriten in die Art-Beschreibung mit aufgenommen.

Beschreibung der Arten

Die beiden Bengtssonschen Arten *Baetis digitatus* und *B. incurvus* sind untereinander und mit *B. niger* L. sehr nahe verwandt (Einzelheiten s. bei der Larvenbeschreibung S. 86). Im folgenden sollen daher *B. digitatus* und *B. incurvus* im Vergleich mit *B. niger* besprochen werden.

1. *Baetis digitatus* Bengtsson, 1912

Bengtsson 1912, S. 114-115.

Das Material wurde von Bengtsson in den Jahren 1907 bis 1925 in Västmanland, Dalarna und Jämtland (Schweden) gesammelt. Es befindet sich darunter ein von Bengtsson aus der Larve gezüchtetes ♂ (Exuvie und Subimagonalhaut

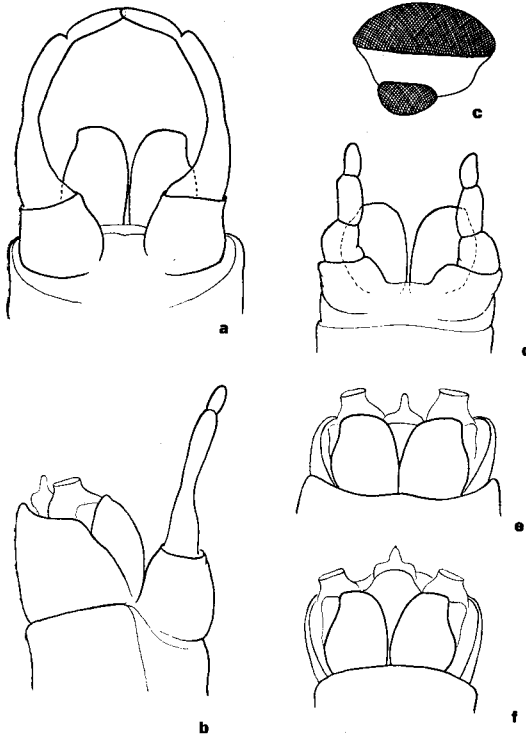


Abb. 1. *Baetis digitatus*. a) ♂, Gonopoden, ventral. – b) ♂, Gonopoden, lateral. – c) ♂, Turbanauge. – d) Subimago-♂, Gonopoden, ventral. – Paraproctplatten: e) ♀, ventral, f) Subimago-♀, ventral.

vorhanden). Die Proben mit Imagines und erwachsenen Larven sind datiert vom 2. Juli bis 21. Juli in den betreffenden Jahren. – Mehrere ♂♂, ♀♀ und Subimagines standen zur Untersuchung zur Verfügung. Von 12 Larven bzw. Exuvien wurden mikroskopische Präparate angefertigt und untersucht.

Imago ♂:

Zu Bengtssons Beschreibung (1912, S. 114–115) sei ergänzend mitgeteilt: Die Seitenaugen sind weniger als halb so lang wie der Außenrand der Facettenwölbung des Turbanauges, der untere Rand der Seitenaugen ist fast gleichmäßig abgerundet, der Umriß der Augen daher nahezu halbkreisförmig, vorn kaum breiter als hinten (Abb. 1 c). – Bei *B. incurvus* ist das Größenverhältnis Seitenauge zu Facettenauge ähnlich wie bei *digitatus*. In der Form unterscheidet es sich von *digitatus* durch die stärkere Wölbung des unteren Randes (Abb. 6 c). Hierdurch nähert sich das Seitenauge von *incurvus* in der Form dem Seitenauge von *niger*, das aber im Verhältnis zum Turbanauge deutlich größer ist als bei *digitatus* und *incurvus* (Abb. 7 c). – In Aufsicht auf die Turbanaugen sind bei *digitatus* und *incurvus* die Seitenaugen nicht sichtbar, während sie bei *niger* rechts und links über den Rand der Facettenaugen hervorragen.

Die Hinterflügel haben bei allen drei Arten 2 Längsadern, von denen die

untere gegabelt ist. Der Beginn der Gabelung ist bei allen drei Arten individuell unterschiedlich. Er liegt bei den untersuchten Tieren innerhalb des mittleren Drittels der Gesamtlänge der 2. Ader. Ein diagnostisch brauchbarer Merkmalsunterschied für diese Arten ist hierin nicht zu sehen.

Gute Unterscheidungsmerkmale für diese drei nahverwandten Arten sind neben der Form und relativen Größe der Seitenaugen im Verhältnis zu den Turbanaugen die Gonopoden und die Paraproctplatten (bei Bengtsson die „10 Bauchplatte“).

Die Form der Gonopoden und der Paraproctplatten von *B. digitatus* zeigen Abb. 1 a und b (Imago ♂) und Abb. 1 d (Subimago ♂).

Bei dem ♂ von *B. digitatus* sind die Basalglieder etwa so lang wie breit, konisch, und stehen dichter zusammen als bei *incurvus* (Abb. 6) und *niger* (Abb. 7). Bei *incurvus* dagegen sind die Basalglieder fast zylindrisch, deutlich länger als breit, und auch bei *niger* zeigt sich eine zylindrische bis konische Form. – Das 1. Gonopodenglied ist bei *digitatus* etwas länger als das Basalglied, an der Basis viel breiter als distal, durch eine schwache, aber doch deutlich erkennbare Einschnürung vom 2. Glied getrennt; dieses ist fast ebensolang wie das 1. Glied. – Bei *incurvus* sind 1. und 2. Glied ebenfalls fast gleich lang, jedes von ihnen ungefähr so lang wie das Basalglied. Am äußeren Rande ist der Übergang von 1. zum 2. Glied nur schwach angedeutet. Am inneren Rande ist keine Einschnürung zu erkennen, sondern beide Glieder gehen glatt ineinander über; zusammen mit dem 3. Glied bilden sie fast einen Halbkreis. – Bei *niger* gehen 1. und 2. Gonopodenglied ebenfalls fast ohne Einschnürung ineinander über, doch fehlt hier wie bei *digitatus* die für *incurvus* charakteristische starke Krümmung. 1. und 2. Glied sind bei *niger* relativ länger und schmaler als bei den beiden anderen Arten. – Das 3. Gonopodenglied ist bei *digitatus* gut $\frac{2}{3}$ so lang wie das 2. Glied und etwas schmaler als dieses. Bei *incurvus* und *niger* beträgt die Länge des 3. Gliedes $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ des vorhergehenden, und ist ebenfalls etwas schmaler als dieses.

Durch die Art der Aderung der Hinterflügel (2 Längsadern, von denen die untere gegabelt ist) und das verlängerte Endglied der Gonopoden steht *B. digitatus* den beiden Arten *incurvus* und *niger* sehr nahe. Wie gezeigt werden konnte, lassen sich aber alle 3 Arten bei Gegenüberstellung der Augen, der Form von Gonopoden und Paraproctplatten insgesamt gut voneinander trennen. – Die Unterschiede bei den Gonopoden sind für *digitatus* und *incurvus* auch bei den Subimago-♂♂ deutlich ausgeprägt. Das Subimago-♂ von *digitatus* unterscheidet man am sichersten von *incurvus* mit Hilfe der Form des 2. und 3. Gonopodengliedes. Bei *digitatus* ist das 2. Glied fast gerade, das 3. länger als breit, etwa $\frac{2}{3}$ so lang wie das 2. Glied, und zur Spitze hin verschmälert. Bei *incurvus* dagegen ist das 2. Glied deutlich gekrümmt, das 3. sehr kurz, am Ende fast kugelig. – Bei *niger* haben alle drei Glieder mehr Ähnlichkeit mit denen von *digitatus*.

Imago ♀:

Die Paraproctplatten von ♀ und Subimago-♀ von *B. digitatus* sind in Abb. 1 e und 1 f dargestellt.

Larve:

Die bereits erwähnte nahe Verwandtschaft von *B. digitatus* Bengtsson und *incurvus* Bengtsson untereinander und mit *niger* Linné zeigt sich bei den Larven vor allem im Fehlen des 1. Kiemenpaares, sodaß also nur die Kiemen des 2.-7. Abdominalsegmentes vorhanden sind.

Diese Tatsache konnte ich zuerst an Larven von *B. niger* aus Gewässern der Eifel feststellen. Eine Rückfrage bei Macan ergab, daß dasselbe ebenfalls für die englischen *niger*-Larven zutrifft. Auch die Larven einer *niger*-Population, die G. Pleskot im Salzkammergut (Österreich) sammelte, zeigen die gleiche Erscheinung. Damit ist auch für die Unterscheidung der Larven von *B. niger* Linné und *B. pumilus* Burmeister ein weiteres Merkmal gegeben.

Weiterhin zeigt sich die nahe Verwandtschaft dieser drei Arten in der überaus ähnlichen Beborstung der äußeren Chitinteile. Diese sind mit verschiedenartigen Sinnesorganen in Form von Borsten und hyalinen Schuppen besetzt, die bei allen drei Arten in sehr ähnlicher Form und Verteilung auftreten. Alle drei Arten tragen pinselartig erscheinende hyaline Schuppen mit trapezförmiger Basis (Abb. 2 a, links, und 17 a). Unterschiede in Form, Größe und Abstand dieser Schuppen voneinander sind wohl vorhanden, sie sind aber so geringfügig und so variabel, daß sie für die Artbestimmung nicht herangezogen werden können, vor allem dann nicht, wenn man nicht alle drei Arten zum Vergleich nebeneinander vorliegen hat. – Auch die Beborstung der Beine weist bei allen drei Arten so große Ähnlichkeit auf, daß es nicht möglich ist, konstante, diagnostisch verwertbare Unterschiede zu finden. – Die Hinterkanten der Tergite sind bei allen drei Arten mit lanzettförmigen Zähnen besetzt. (Abb. 4 b und 17 a).

Artspezifische Merkmale dagegen finden sich u.a. an den Antennen, an einzelnen Mundteilen, an den Paraproctplatten, in der Musterung des Pronotums sowie in der Form der Kiemen des letzten Paares. Sie werden im folgenden näher beschrieben.

Die ausgewachsene Larve ist 6–7 mm lang. Über ihre Färbung schreibt Bengtsson u.a.: „graugrün auf dem ganzen Körper. Der für *incurvus* charakteristische helle Medialstreifen auf der Oberseite fehlt hier ganz, aber ein heller Strich auf Kopf und Thorax (nicht Abdomen) ist vorhanden. Thorax außerdem mit reicher Zeichnung gelbroter Flecken an den Seiten. Abdominaltergite innerhalb der Seitenkante (am breitesten vorn) weißlich abgesetzt; auf allen 10 Segmenten (vordere Hälfte) steht auf jeder Seite nahe der Mittellinie ein feiner, weißlicher, selten in zwei Punkte aufgelöster weißer Strich. Körper oft bunt auf der Oberseite; Unterseite hell, besonders der Thorax, der rein weißgelb ist.“

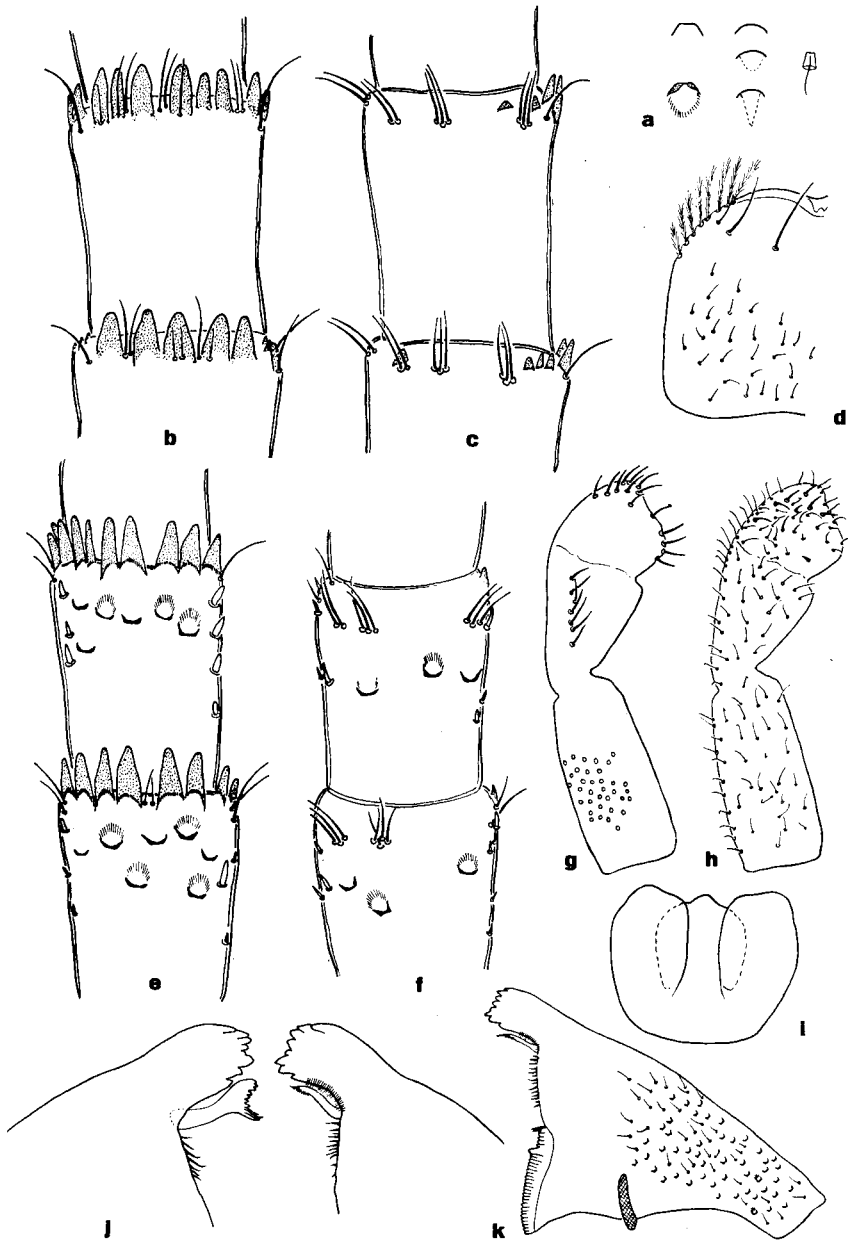


Abb. 2. Larve. a) Sinnesorgane auf der Körperoberfläche von *Baetis*-Larven in Form von verschieden ausgebildeten Schuppen, von denen manchmal nur die Basen zu erkennen sind; rechts eine Borste mit becherförmiger Hülle. - Antennenglieder von *digitatus*: b) Oberseite, c) Unterseite. - d) Labrum von *digitatus*. - Antennenglieder von *incurvus*: e) Oberseite, f) Unterseite. - Labialpalpus von *digitatus*: g) Oberseite, h) Unterseite. - i) Hypopharynx von *digitatus*. - j) Mandibeln von *digitatus*. - k) Rechte Mandibel von *niger*.

Antennen: Ihre Länge beträgt gut die Hälfte der Körperlänge. – Auf der Oberseite der Antennen (Abb. 2 b) sind die distalen Kanten der einzelnen Glieder mit dicht beieinanderstehenden Zähnen versehen; diese fehlen auf der Unterseite (Abb. 2 c), die etwas unterhalb der distalen Kanten mit Gruppen von 1–2–4 Borsten besetzt ist, desgleichen bei *incurvus* und *niger*; Schuppen fehlen auf den Gliedern (im Gegensatz zu *incurvus* und *niger*).

Mundteile: Auf der Oberseite des Labrums (Abb. 2 d) stehen basalwärts der Vorderkante jederseits drei lange Borsten. Das Labrum unterscheidet sich nicht von dem der Larven von *B. incurvus* und *niger*. – Die Bezahnung der rechten und linken Mandibel (Abb. 2 j) entspricht ganz der Beschreibung bei *niger*¹ durch Macan (1950). Am Rande des untersten Zahnes der rechten Mandibel zieht sich eine Reihe sehr feiner Härchen entlang (ebenfalls bei *incurvus* und *niger*). Die basale Hälfte der Mandibeloberfläche ist mit zahlreichen Borsten versehen, wie das bei den meisten *Baetis*-Arten der Fall ist. Bei *incurvus* und *niger* finden sich dort außerdem trapezförmige Schuppenbasen, vereinzelt auch hyaline Schuppen (Abb. 2 k), die bei *digitatus* fehlen. – Der Mittellappen des Hypopharynx (Abb. 2 i) ist etwa ebensolang wie die beiden Seitenlappen (desgleichen bei *incurvus*; bei *niger* ist der Mittellappen etwas kürzer). – Das dritte Glied des Labialpalpus (Abb. 2 g und 2 h) ist am Ende schwach konkav, auf der Oberseite an der Vorderkante mit mehreren spitzen Borsten besetzt; auf der ganzen Unterseite sitzen einzelne starke spitze Borsten. Das zweite Glied hat einen nur schwach ausgebildeten Vorsprung an der Innenkante, es trägt 6–7 Borsten auf der Oberseite. Alle drei Glieder sind, wie bei allen *Baetis*-Arten, auf der Unterseite dicht mit feinen Borsten besetzt. – Auf der Oberseite der Paraglossa (Abb. 3 g) stehen meist 4 kürzere Borsten entlang der Innenkante, und vier weitere, aber längere und dickere Borsten direkt an der Spitze. Auf der Unterseite (Abb. 3 h) stehen die Borsten am Ende in drei Reihen. Davon sind die beiden unteren Reihen deutlich zu erkennen, während die dritte Reihe auf der Kante steht und daher nur schwer zu sehen ist (vergl. die allgemeinen Bemerkungen zur Beborstung auf S. 4). – Auf der Oberseite der Glossa (Abb. 3 i) finden sich am Ende 2 einzelne Borsten basalwärts vor der Spitze, bei *incurvus* steht hier eine Gruppe von 16–20 solcher Borsten, die das ganze Spitzenfeld ausfüllt (Abb. 3 k); bei *niger* sind es etwa 8–14 Borsten, die mit geringem Abstand von der Spitze in einem kleinen Felde zusammenstehen (Abb. 3 l). Dieses ist eins der wichtigsten Merkmale für die Trennung der Larven von *digitatus* von denen der beiden nahverwandten Arten *incurvus* und *niger*. Die Unterseite der Glossa (Abb. 3 j) trägt eine größere, variable Anzahl von Borsten über die Fläche verteilt. Bei *niger* sind diese Borsten sehr fein und länger als bei den beiden anderen Arten (Abb. 3 m).

Pronotum: Auf dem Pronotum ist trotz starker Entfärbung des Bengtsson'schen Alkoholmaterials ein Grundmuster zu erkennen. Die insgesamt vier unteren und seitlichen Flecken auf jeder Seite des Pronotums (vergl. Abb. 3 f,

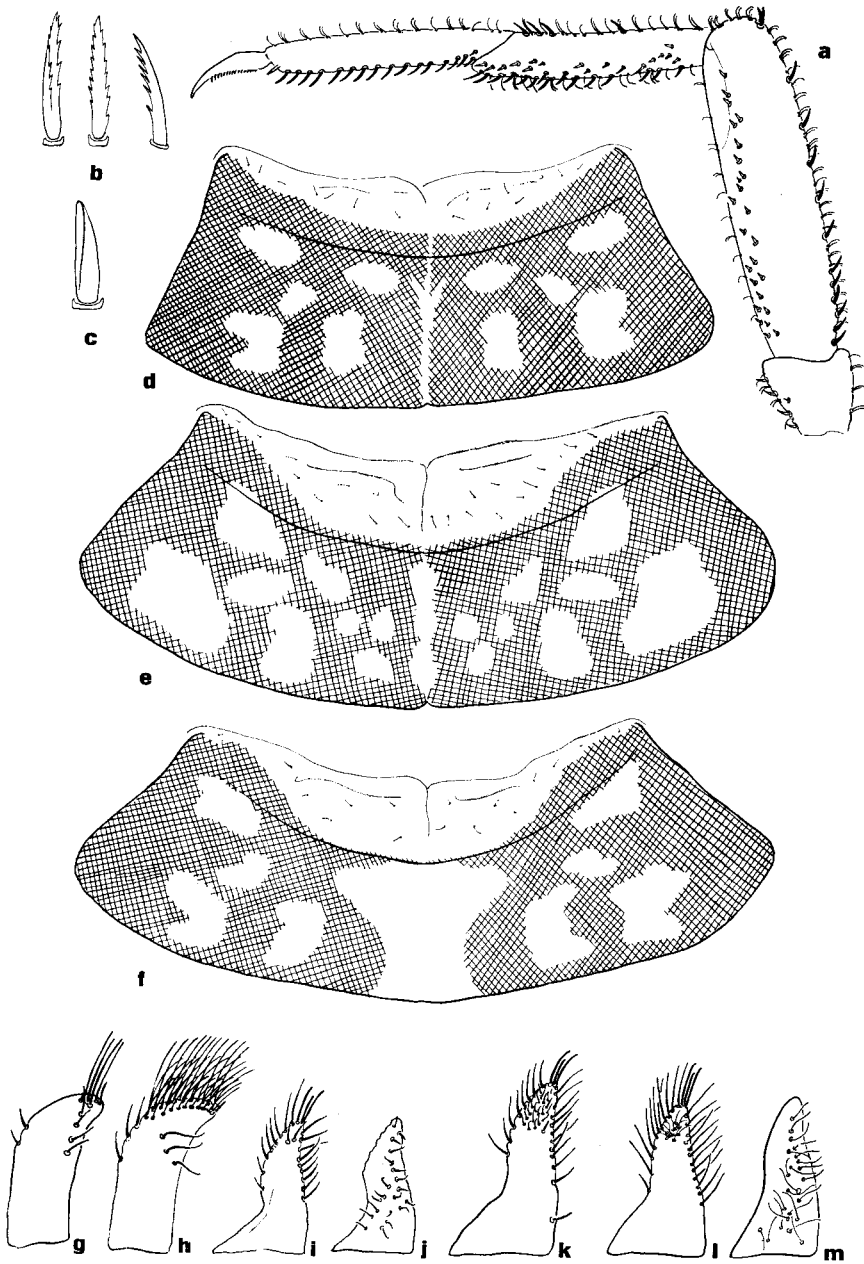


Abb. 3. Larve. a) Vorderbein von *Baetis digitatus*. - b) Borsten der Unterkante von Femur, Tibia und Tarsus bei *B. digitatus*. - c) Borste an der Oberkante des Femur von *B. digitatus*. - Pronotum von d) *B. digitatus*, e) *B. incurvus*, f) *B. niger*. - *Baetis digitatus* g) Paraglossa-Oberseite; h) Paraglossa-Unterseite; i) Glossa-Oberseite; j) Glossa-Unterseite. - k) *Baetis incurvus*, Glossa-Oberseite. - *Baetis niger* l) Glossa-Oberseite, m) Glossa-Unterseite.

Pronotum von *B. niger*) sind immer gut ausgebildet und bei allen drei Arten vorhanden. Der Mittelstreifen ist bei *digitatus* (Abb. 3 d) schmal, und zu beiden Seiten findet sich rechts und links der Mittellinie nahe der Vorderkante je ein heller Fleck. Bei *incurvus* (Abb. 3 e) ist der Mittelstreifen breiter, und rechts und links davon liegen vier helle Flecken. Auf dem Pronotum von *niger* ist außer den vier hellen Flecken des Grundmusters ein sehr breiter, heller Mittelstreifen ausgebildet. Form und Größe der hellen Flecken ist bei allen drei Arten variabel: die Flecken können größer sein, als sie hier abgebildet sind, und die dunklen Stellen stärker verdrängen. – Die dunkle Pigmentierung der Cervikalhaut entlang der Vorderkante des Pronotums ist selbst bei dem Bengtssonschen Material noch gut erhalten. Sie ist schon bei schwacher Vergrößerung unter dem Stereomikroskop zu erkennen. Da diese Färbung bei den drei Arten unterschiedlich ausgebildet ist, kann sie als Unterscheidungsmerkmal mit hinzugezogen werden. Auf der Cervikalhaut von *digitatus* (Abb. 3 d) verläuft ein dunkler Streifen über die ganze Pronotum-Vorderkante, nimmt zur Mitte hin an Breite ab und ist in der Mitte etwa halb so breit wie an den Seiten; bei *incurvus* verschmälerter er sich zur Mitte hin stärker und verschwindet bei *niger* fast ganz (Abb. 3 e und 3 f). (Das *niger*-Larven-Material, das bei diesen Untersuchungen zum Vergleich mit *digitatus* und *incurvus* verwendet worden ist, stammt aus Eifel-Bächen und entspricht in der Musterung des Abdomens der Abb. 3 D bei Macan, 1950, S. 154). – Mögen solche Färbungsunterschiede als Bestimmungsmerkmale im allgemeinen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sein, so bewährten sie sich doch bei dem vorliegenden Material (im Gegensatz zur Musterung des übrigen Körpers). – Beborstete, mehr oder weniger gefärbte Cervikalia, wie sie bei anderen Arten vorkommen (vergl. z.B. *rhodani* und *pusillus*, Abb. 8 a und 12), sind bei *digitatus*, *incurvus* und *niger* nicht vorhanden. Hier finden sich nur vereinzelt, unregelmäßig verteilte, sehr feine Borsten. – Die Form des Pronotums, seine Breite und Länge sind individuell sehr unterschiedlich und daher für die Trennung von Arten i.a. nicht brauchbar. Die Beborstung des Pronotums aller drei Arten stimmt fast völlig überein, sie entspricht derjenigen der Tergite (vergl. dort). Die Oberfläche ist bei *incurvus* und *niger* gefeldert (Abb. 4 a).

Die Tergite und Sternite sind an ihren hinteren Kanten dicht mit lanzettförmigen Zähnen besetzt (Abb. 4 b und 17 a), die am größten in der Mitte der Tergite sind; zu den Seiten hin nehmen sie an Größe ab, fehlen ein kurzes Stückchen ganz, treten dann aber kurz vor der Kiemenansatzstelle wieder auf und setzen sich um die Seiten herum auf der Unterseite fort. Auf den Sterniten beginnt die Bezeichnung der Hinterkanten mit dem dritten Segment. Hier finden sich die Zähne nur ein kleines Stück von den Seiten herkommend; auf dem 4. Segment nimmt die Zahnreihe auf jeder Seite etwa ein Drittel der gesamten Breite der Hinterkanten ein und läßt ein Drittel in der Mitte frei; ab 5. Segment sind auch die Sternite auf der ganzen Hinterkante mit diesen Zähnen besetzt,

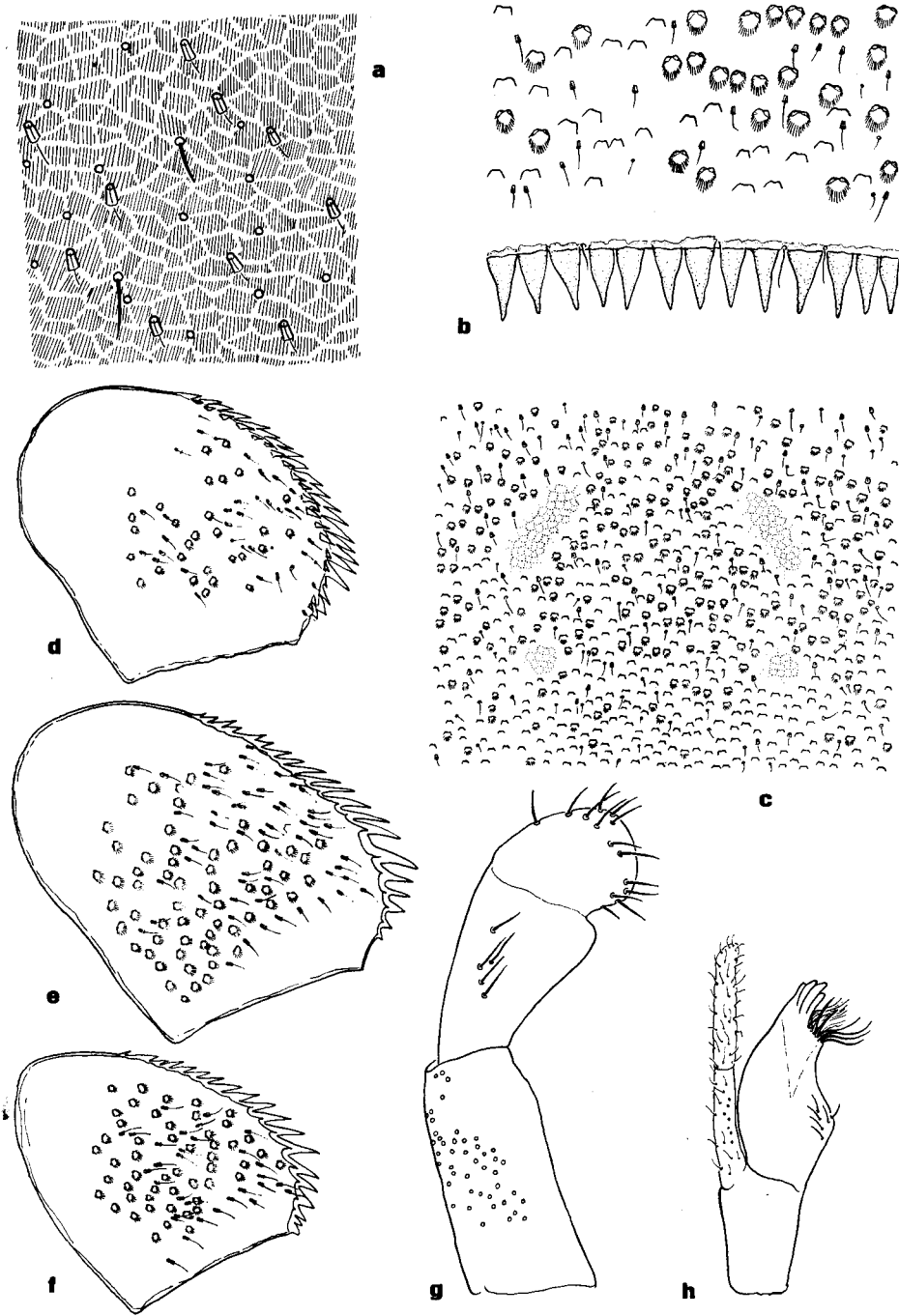


Abb. 4. Larve. a) Ausschnitt aus dem Pronotum vom *Baetis incurvus*. - b) Ausschnitt aus der Hinterkante eines Tergites von *B. digitatus*. - c) Ausschnitt aus der vorderen Mitte eines Tergites von *B. digitatus*. - Paraproctplatten von d) *B. digitatus*, e) *B. incurvus*, f) *B. niger*. - g) Labialpalpus von *B. incurvus*. - h) Maxille von *B. digitatus*.

die hier nur etwas schmaler, doch ebensolang wie bei den Tergiten sind. Die Oberflächen aller Tergite und Sternite sind mit verschiedenartigen Borsten, wie sie auf S. 82 (Abb. 2 a) näher beschrieben wurden, besetzt. Die hyalinen Schuppen sind bei *B. digitatus* im Durchschnitt etwas kleiner und spitzer als bei *incurvus* und *niger*, was aber, wie bereits erwähnt, nur dann als für die Arten-trennung brauchbar beurteilt werden kann, wenn alle drei Arten zum Vergleich nebeneinander vorliegen. Die Oberflächen der Tergite zeigen mehr oder weniger deutliche Wellenlinien-Struktur. Die Stellen, an denen bei gut ausgefärbten Tieren das Punkt-Strich-Muster deutlich sichtbar ist, sind – besonders gut bei Exuvien-Präparaten – an einer andersartigen Strukturierung des Chitins, die ja unabhängig von der Ausfärbung eines Tieres ist, deutlich zu erkennen; Abb. 4 c zeigt einen Ausschnitt aus der vorderen Mitte eines Tergites. An diesen anders strukturierten Stellen fehlt außerdem die Beborstung fast ganz, so daß der von Bengtsson erwähnte „feine, weißliche, selten in zwei Punkte aufgelöste Strich“ (also das bei allen *Baetis*-Arten mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Punkt-Strich-Muster auf den Tergiten) selbst bei entfärbten Larven zu erkennen ist, und zwar meistens aufgelöst in Punkt und Strich. Dagegen sind die anderen, durch die Färbung des Chitins bedingten hellen Stellen, z.B. der breite helle Medialstreifen auf dem Abdomen von *incurvus* und *niger*, bei den durch die lange Konservierung verblichenen Larven (oder noch unausgefärbten frisch gehäuteten Larven) oft nur schwach zu erkennen; denn hier liegt keine Strukturveränderung des Chitins vor, und die Beborstung ist an diesen Stellen nicht unterbrochen.

Die Paraproctplatten (Abb. 4 d) sind an ihren Innenkanten mit nach hinten gerichteten großen und spitzen Zähnen versehen. Dieser Zahnreihe ist bei *B. digitatus* eine Reihe weiterer, aber kleinerer und unregelmäßig angeordneter Zähne vorgelagert. Hierdurch unterscheidet sich diese Art von *incurvus* und *niger*, bei denen diese innere Zahnreihe an den Innenkanten der Paraproctplatten fehlt. Die Form dieser Platten ist bei *digitatus* relativ kürzer und breiter als bei *incurvus* und *niger* (Abb. 4 e und 4 f). Auf der Oberfläche finden sich Borsten und hyaline Schuppen in individuell unterschiedlicher Zahl.

Zur Färbung der Caudalfilamente (Abb. 5 d) schreibt Bengtsson: „Der schwarze Ring auf dem mittleren Drittel ist viel schmaler als bei *incurvus* (nur $\frac{1}{3}$ von deren mittlerem Drittel), Setae an der Wurzel niemals dunkel.“ Über die Färbung der Caudalfilamente der beiden anderen Arten vergl. bei der Beschreibung der *incurvus*-Larve (S. 96 und Abb. 5 e und 5 f). Die Länge der Cerci beträgt etwa $\frac{3}{4}$ der Körperlänge, das Terminalfilum ist etwa $\frac{1}{3}$ kürzer als die Cerci.

Kiemen: Den beiden hier zu besprechenden Arten *B. digitatus* und *incurvus* fehlt, ebenso wie *niger*, das erste Kiemenpaar (vergl. S. 86). Es sind also nur die Kiemen des 2.–7. Abdominalsegmentes vorhanden. Die Kiemen von *digitatus* (Abb. 5 a) sind schwach asymmetrisch, d.h. an der Innenseite stärker

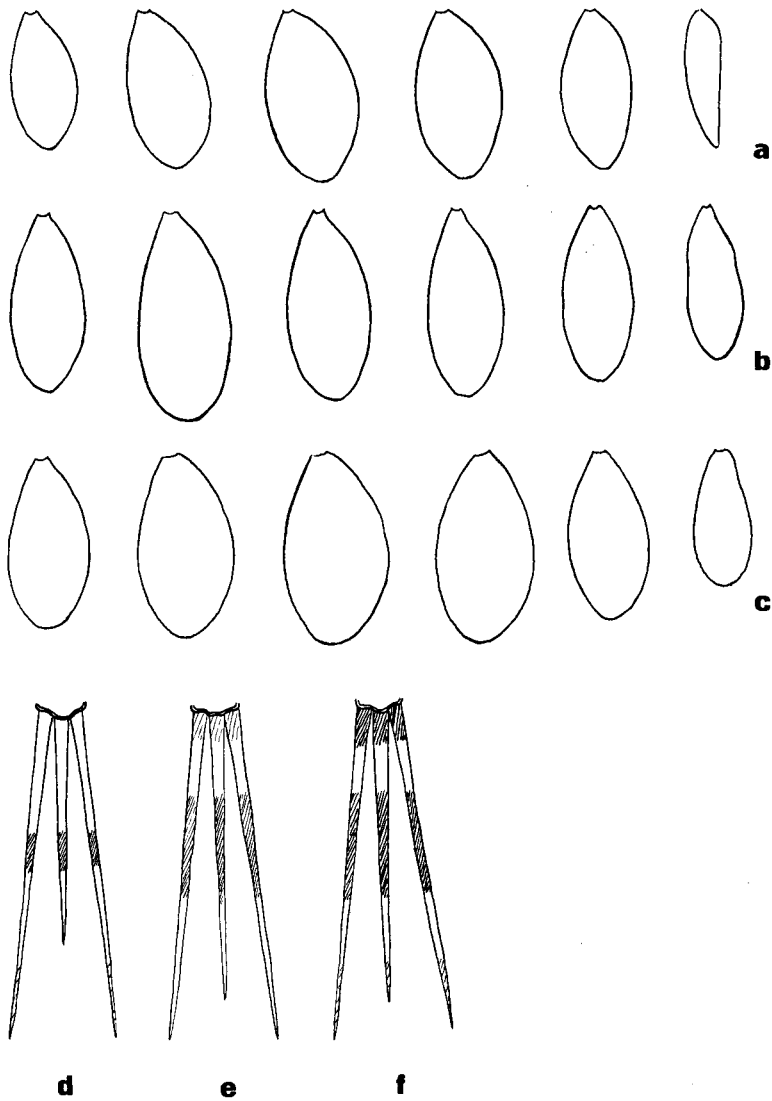


Abb. 5. Larve. Linke Kiemen von a) *Baetis digitatus*, b) *B. incurvus*, c) *B. niger*. – Caudal-filamente von d) *Baetis digitatus*, e) *B. incurvus*, f) *B. niger*.

gewölbt als an der Außenseite. Die Kanten sind fein bezähnt und mit einem regelmäßigen, der Zähnelung entsprechenden Haarsaum versehen, und sind außerdem mit einem feinen dunklen Rand gesäumt. Auf den Kiemen finden sich ebenfalls hyaline Schuppen (wie auf anderen chitinierten Körperteilen), am äußeren Seitenrand gehäuft. Hierin unterscheiden sie sich nicht von den Kiemen der *incurvus*- und *niger*-Larven. Die Form der Kiemen ist nicht absolut gleich bei den einzelnen Individuen, doch kann man sagen, daß die Kiemen

des 2.-5. Segmentes (hier also des 1.-4. Paares) im allgemeinen etwa doppelt so lang sind wie breit, die des 6. Segmentes etwas mehr als doppelt so lang. Die Kiemen des letzten Paares sind relativ sehr lang, etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit; auf der Innenkante sind sie an der Ansatzstelle stark vorgewölbt, die Innenkante ist fast gerade, nur kurz vor dem nahezu spitz zulaufenden Ende etwas eingebuchtet. Durch diese lange, schmale und spitze Form unterscheidet sich die letzte Kieme gut von den letzten Kiemen von *incurvus* und *niger* und liefert dadurch ein gutes Trennungsmerkmal. Das Ergebnis von an mehreren Kiemenreihen vorgenommenen Messungen des Längen-Breiten-Verhältnisses ist wie folgt:

Kiemen des 2. Abdominalsegmentes		2,2
„ „ 3.	„	2,0
„ „ 4.	„	2,0
„ „ 5.	„	2,2
„ „ 6.	„	2,7
„ „ 7.	„	3,5

Beine: Die Ähnlichkeit in der Beborstung der Beine von *B. digitatus*, *incurvus* und *niger* untereinander, wobei eindeutige konstante Unterschiede nicht nachzuweisen sind, schließt ihre Verwertung für die Trennung dieser drei Arten aus. Abb. 3 a zeigt ein Vorderbein von *digitatus*, das hier als Beispiel für die Beborstung für alle drei Arten stehen kann.

Die Oberkante des Femur ist mit ca. 8-14 starken, mehr oder weniger spitzen bis abgestumpften Borsten versehen (Abb. 3 c). Zwischen den Borsten finden sich zahlreiche feine Härchen. Die Unterkante ist ebenfalls mit starken Borsten und feinen Härchen versehen, deren Zahl und Anordnung variiert. Auch Oberkante und Unterkante der Tibia tragen eine unregelmäßige Anzahl von Borsten und Härchen. Die Oberkante des Tarsus trägt nur feine Härchen, während auf der Unterkante etwa 16 Borsten in einer regelmäßigen Reihe angeordnet sind. Die Borsten der Unterkante von Femur, Tibia und Tarsus sind gezähnt (Abb. 3 b), was jedoch nur bei einer bestimmten, etwas schrägen Lage des Objektes im mikroskopischen Präparat zu erkennen ist; im allgemeinen erscheinen diese Borsten glatt und spitz, etwa wie in Abb. 3 c dargestellt. Das Gleiche gilt für die entsprechenden Borsten bei den Larven von *incurvus* und *niger*. Die Fußkrallen trägt etwa 16 Zähne. Alle Beinglieder sind auf ihren Oberflächen mit zahlreichen trapezförmigen Schuppenbasen, mit vereinzelt Schuppen und mit vielen Borsten, z.T. mit becherförmiger Umhüllung an der Basis, besetzt (auf Abb. 3 a nicht eingezeichnet). Über die Färbung der Beine von *digitatus*, von der bei dem vorliegenden Material kaum mehr etwas zu sehen ist, sagt Bengtsson: „Beine heller gelbweiß-grünweiß, äußere Spitze der Schenkel auf der Außenseite und Klauen dunkel, bräunlich, manchmal auch Andeutung eines weißen Ringes unmittelbar vor der Spitze des Schenkels.“

Über spezifische ökologische Ansprüche von *B. digitatus* können aufgrund der spärlichen vorliegenden Angaben keine wesentlichen Aussagen gemacht werden. Von den Larven ist nur bekannt, daß Bengtsson sie wohl in kleineren Bächen gesammelt hat, die Imagines in der Nähe von Bächen in der Zeit zwischen 2. und 21. Juli in den verschiedenen Jahren.

Während Bengtssons Funde aus Gewässern in mittelschwedischen Provinzen stammen, fand sich in einem Larven-Material, das P. Brinck 1961 in Lappland sammelte, ebenfalls eine *B. digitatus*-Larve. Die Probe ist vom 3.7.1961, Torne Lappmark, Saivomuotka, Auslauf des Kelojoki, 45 km SE Karesuando.

Zur Beurteilung der geographischen Verbreitung der Art müssen weitere Fundortmeldungen abgewartet werden.

2. *Baetis incurvus* Bengtsson, 1912

Bengtsson 1912, S. 115-116

Das Material wurde von Bengtsson in den Jahren 1906 bis 1925 in Schonen, Blekinge, Småland, Gästrikland und Jämtland (Schweden) gesammelt. 2 ♂♂, 1 Subimago-♂ und mehrere Weibchen wurden von Bengtsson aus Larven gezüchtet. Die Imago-Fänge erstrecken sich in diesen Jahren über einen Zeitraum vom 1. Juni bis 6. August. Die Larven stammen aus Bächen und größeren Flüssen (Indalsälven). Imagines wurden z.T. „an“ Seen gefangen. – Mehrere ♂♂ und ♀♀ sowie Subimagines standen zur Untersuchung zur Verfügung. Von 16 Larven bzw. Exuvien wurden Präparate angefertigt und mikroskopisch untersucht.

Imago ♂:

Ergänzungen zu Bengtssons Originalbeschreibung dieser Art (1912, S. 115-116) wurden im wesentlichen schon bei der Beschreibung des *digitatus*-♂ genannt (Form der Seitenaugen und ihr Größenverhältnis zu den Turbanaugen; Gonopoden).

Im Bau der Gonopoden nimmt *B. incurvus* etwa eine Mittelstellung zwischen *digitatus* und *niger* ein. Im Ganzen sind die Gonopoden bei *incurvus* nicht so robust wie bei *digitatus*, und nicht so schlank wie bei *niger* (Abb. 1 a, 6 a und 7 a).

Wie bei der Beschreibung von *B. digitatus* schon erwähnt wurde, lassen sich auch die Subimago-♂♂ von *digitatus* und *incurvus* durch die Form der Gonopoden leicht unterscheiden, während die Unterscheidung der Subimagines von *digitatus* und *niger* aufgrund dieser Merkmale wegen der größeren Ähnlichkeit derselben schwieriger ist (vergl. S. 85).

Imago ♀:

Die Paraproctplatten des ♀ und des Subimago-♀ von *Baetis incurvus* zeigen die Abb. 6 e und 6 f.

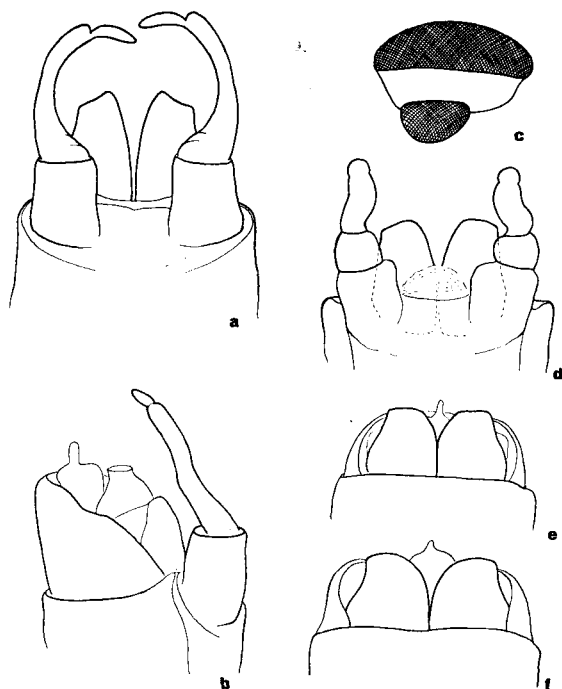


Abb. 6. *Baetis incurvus*. a) ♂, Gonopoden, ventral. - b) ♂, Gonopoden, lateral. - c) ♂, Turbanauge. - d) Subimago-♂, Gonopoden, ventral. - Paraproctplatten: e) ♀, ventral, f) Subimago-♀, ventral.

Larve:

Die Länge der erwachsenen Larve beträgt 7,5 bis 8,5 mm. Über ihre Körperfärbung macht Bengtsson in seinem Manuskript folgende Angaben: „charakteristisch für Färbung und Zeichnung: auf der ganzen Rückenseite (Abdomen, Thorax, Kopf) verläuft ein breites, mediales, weißgelbes Längsband, das auf dem Abdomen oft ein Drittel der Segmentbreite einnimmt und sich auf dem 8.-10. Segment weiter nach hinten ausweitet, sodaß das 9. Tergit oft zum größten Teil und das 10. fast ganz weißgelb ist, auf dem Mesonotum oft ein dreieckiger Fleck. Auch ventral vom 2.-10. Abdominalsegment oft ein helles Längsband, auf jeder Seite dieses hellen Bandes zwei ganz kleine hellgelbe Punkte (ähnlich Rücken).“ - Das breite, mediale, weißgelbe Längsband auf der Dorsalseite des Abdomens ist bei präparierten Exuvien noch zu erkennen, ebenso die beiden ganz kleinen hellen Punkte; diese sind außerdem, wie bei *digitatus* erwähnt (S. 92), durch eine von der Umgebung abweichende Strukturierung leicht zu erkennen (Bengtsson erwähnt die dorsalen hellen Punkte in seinem Manuskript nicht, gibt aber eine kleine Skizze, auf der sie als „Punkt-Strich“-Muster zu erkennen sind). - Durch das von Bengtsson genannte breite, helle mediale Band auf der Abdomen-Oberseite zeigt *incurvus* in der Färbung eine große Ähnlichkeit mit *niger*, und zwar nicht nur in der Musterung, sondern

auch in der Gesamtfärbung, die von einem helleren bräunlichen Ton bis zur dunklen Braunfärbung reichen kann. Wie von *B. niger* schon gesagt wurde (S. 3), daß man hier mehrere Farbvarietäten unterscheiden kann, so spricht auch Bengtsson bei den Larven seiner *B. incurvus* von drei Farbvarietäten, „die in allen Strukturmerkmalen (Mundteile, Tracheenkiemen etc.) vollständig übereinstimmen.“

Bengtsson unterscheidet sie wie folgt:

„1. *Forma fulva*: ganzer Körper rotgelb, hellere Punkt- und Fleckenzeichnung auf Thorax und Kopf nicht oder nur schwach ausgebildet.

2. *Forma variegata*: Körper oben olivbraun, Thorax und Kopf mit stark hervortretenden weißgelben Punkten; gelbe Flecken an den Seiten der Abdominaltergite am breitesten vorn. Unterseite deutlich heller, besonders Thorax und 1. Abdominalsegment, die fast weiß sind.

3. *Forma obscura*: ganzer Körper braunschwarz, Unterseite nicht (oder nur wenig) heller, nur 1. Abdominal-Sternit wie immer hell, gelbweiß. Abdominal-Sternit 2–9 nahe der Vorderecke mit einem im allgemeinen deutlichen, bleichen, quergestellten, nierenförmigen Punkt, Thorax selten mit einigen wenigen gelben Flecken.“

Antennen (Abb. 2 e und 2 f): Die einzelnen Glieder sind auf ihrer Oberseite an den distalen Kanten ebenso wie bei *digitatus* mit Zähnen versehen, auf der Unterseite mit kleinen Borstengruppen. Hinzu kommen bei *incurvus* (wie auch bei *niger*) auf Ober- und Unterseite hyaline Schuppen, wie sie auch auf fast sämtlichen übrigen Chitinteilen der Tiere vorhanden sind.

Die Mundteile gleichen im großen und ganzen so weitgehend denjenigen von *digitatus* und *niger*, daß eine nähere Beschreibung der einzelnen Teile sich an dieser Stelle erübrigt. In zwei Punkten sind sie deutlich verschieden von *digitatus*, aber sehr ähnlich denen von *niger*: 1. Auf der Oberseite der Glossa (Abb. 3 k), findet sich dort, wo bei *digitatus* nur 2–3 Borsten stehen (Abb. 3 i), bei *incurvus* eine Gruppe von ca. 16–20 Borsten; bei *niger* sind es etwa 8–14 (vergl. S. 88). – 2. Die Oberfläche der Mandibeln trägt bei *incurvus* nicht nur Borsten, sondern auch zahlreiche trapezförmige Schuppen-Basen und einzelne Schuppen (ebenfalls bei *niger*) (Abb. 2 k). Als 3., aber weniger typisches Merkmal, sei noch die Form des Labialpalpus bei *incurvus* genannt. Bengtsson schreibt hierzu: „3. Glied relativ groß, an der medialen Seite stark bauchig erweitert.“ Diese Form des Endgliedes des Labialpalpus ist bei dem vorliegenden Material jedoch nicht in allen Fällen so deutlich ausgeprägt, daß damit ein eindeutiger Unterschied dieser Art gegenüber *digitatus* und *niger* festzustellen wäre. Bei dem Exemplar, nach dem die Abb. 4 g gezeichnet wurde, war dieses Merkmal relativ gut ausgebildet. – Die Anzahl der Borsten auf dem 2. Glied des Labialpalpus ist im Durchschnitt geringer als bei *digitatus*, kann aber auch 7 erreichen. Von den Borstenreihen am oberen Rand der Unterseite der Paraglossa sind auch bei *incurvus* Borstenmale von 2 Reihen deutlich zu sehen,

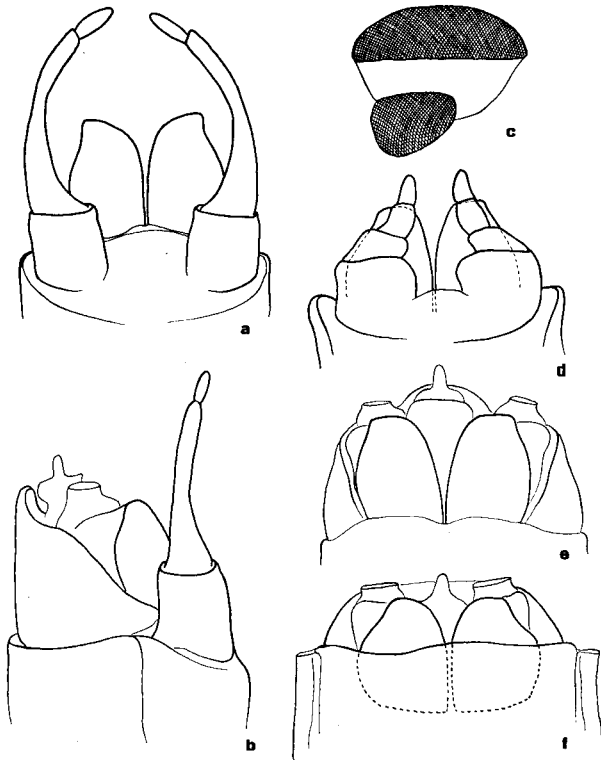


Abb. 7. *Baetis niger*. a) ♂, Gonopoden, ventral. - b) ♂, Gonopoden, lateral. - c) ♂, Turbanauge. - d) Subimago-♂, Gonopoden, ventral. - Paraproctplatten: e) ♀, ventral, f) Subimago-♀, ventral.

während eine dritte Reihe nur an der Anzahl der Borsten zu erkennen ist (vergl. das hierzu Gesagte auf S. 5).

Die Färbung bzw. Musterung des Pronotums von *incurvus* wurde schon bei der Besprechung von *digitatus* erwähnt (S. 88-90, und Abb. 3 e). Hinzugefügt sei, daß bei den vorliegenden *incurvus*-Larven der helle Mittelstreifen auf dem Pronotum nicht so breit ausgebildet ist, wie er nach Bengtssons Beschreibung sein müßte, also fast so breit wie bei *niger* (Abb. 3 f).

Die Paraproctplatten unterscheiden sich in der Art der Oberflächenbeborstung nur wenig von *B. digitatus* und *niger*, jedoch fehlt bei *incurvus* (und *niger*) die der Innenkante vorgelagerte zweite Zahnreihe (Abb. 4 e und 4 f). In der Form sind Unterschiede nur mit Vorbehalt festzulegen: die Platten von *incurvus* sind relativ etwas länger als die von *digitatus*, während die von *niger* basalwärts etwas spitzer zulaufen als bei den beiden anderen Arten.

Caudalfilamente (Abb. 5 e): Bengtssons Manuskript ist hierzu folgendes zu entnehmen: „die äußeren ca. $\frac{2}{3}$ Körperlänge (oder noch länger?), mittlerer etwas kürzer als die äußeren, alle drei im proximalen Drittel gelblich, an der Wurzel oft dunkler, oft bräunlich, der schwarze Ring 2-3 mal breiter als bei *digitatus*.“ Diese Färbung entspricht ungefähr derjenigen von *niger*-Larven

(Abb. 5 f), deren Caudalfilamente bei allen mir vorliegenden Exemplaren aus der eigenen Sammlung (Material aus der Eifel) stets deutlich und kräftig gefärbt sind: die Wurzel und ein breites Band in der Mitte sind dunkel, die Spitzen etwas weniger dunkel.

Kiemens: Es sind 6 Kiemepaare vorhanden (am 2.-7. Abdominalsegment, wie bei *digitatus* und *niger*). Die Kiemens sind im Vergleich zu *digitatus* und *niger* relativ lang und schmal (Abb. 5 b), z.T. 2 1/2 mal so lang wie breit, fast symmetrisch. Die Kiemens des 6. Paares sind an beiden Seitenrändern in der Mitte etwas eingebuchtet und bekommen dadurch ein sohlenförmiges Aussehen. Das Ende ist nicht zugespitzt, wodurch die 6. Kiemens hier relativ breit sind. Bei *niger* sind alle Kiemens breiter abgerundet als bei *incurvus*. Das Längen-Breiten-Verhältnis der Kiemens von *incurvus*-Larven ist aufgrund mehrerer Messungsserien durchschnittlich wie folgt:

Kiemens des 2. Abdominalsegmentes	2,4
„ „ 3.	2,4
„ „ 4.	2,6
„ „ 5.	2,4
„ „ 6.	2,7
„ „ 7.	3,0

Die Kiemensränder sind dunkel gesäumt, die Kanten gezähnt und mit einem der Zähnelung entsprechenden Haarsaum versehen.

Die Beine ähneln in ihrer Beborstung sehr denen von *digitatus* und *niger* (vergl. S. 94 und Abb. 3 a). Die Anzahl der in einer regelmäßig angeordneten Reihe stehenden starken Borsten an der Unterkante des Tarsus beträgt hier etwa 19. Zur Färbung der Beine schreibt Bengtsson: „bleichgrüngelb, Außenseite aller Tibien und Tarsen und Krallen dunkel schattiert, nicht selten ein Ring nahe der Femurspitze und der äußeren Spitze von Tibia und Tarsus.“

Zur Ökologie von *incurvus* läßt sich aufgrund der vorliegenden Daten zunächst nur aussagen, daß die Larven in Bächen und größeren Flüssen (Indalsälven) leben, und daß Bengtsson Imagines in mehreren Jahren in der Zeit vom 1. Juni bis 6. August z.T. „an Seen“ gesammelt hat. – Zur geographischen Verbreitung können zurzeit noch keine verbindlichen Angaben gemacht werden. Möglicherweise handelt es sich sowohl bei *digitatus* wie bei *incurvus* um nördliche Gletscherrand-Arten. Für das Vorkommen von *niger* in Nordeuropa liegen Meldungen vor aus Finnland (Lestage, 1924; Tiensuu, 1939) und „vielleicht“ Schweden (Eaton, 1883–85). *Baetis*-Material, das mir im Juli 1963 von Herrn G. Grimeland aus Norwegen zugesandt wurde, enthielt ebenfalls *B. niger*, gesammelt in der Nähe von Trondheim.

Es folgt hier eine Übersicht über die diagnostisch verwertbaren Merkmalsunterschiede bei Larven von *Baetis digitatus*, *B. incurvus* und *B. niger*:

<i>digitatus</i>	<i>incurvus</i>	<i>niger</i>
Färbung: nach Bengtsson graugrün auf dem ganzen Körper, ohne hellen Medialstreifen.	nach Bengtsson ein heller Medialstreifen auf dem Abdomen (3 Farbvarietäten, z.T. ähnlich <i>niger</i>).	verschiedene Farbvarietäten; ähnlich <i>incurvus</i> .
Bedornung der Antennen: ohne Schuppen auf den Gliedern (Abb. 2 b und c).	mit Schuppen auf den Gliedern (Abb. 2 e und f).	mit Schuppen auf den Gliedern (Abb. 2 e und f).
Mundteile: Mandibeln: Oberfläche auf nur mit Borsten, ohne Schuppen.	der basalen Hälfte mit Borsten und mit Schuppen (Abb. 2 k).	mit Borsten und mit Schuppen (Abb. 2 k).
Hypopharynx: Mittellappen etwa so lang wie Seitenlappen (Abb. 2 i).	Mittellappen etwa so lang wie Seitenlappen (Abb. 2 i).	Mittellappen kürzer als Seitenlappen.
Labialpalpen: 3. Glied am Ende schwach konkav, auf dem 2. Glied meist 7 Borsten (Abb. 2 g und h).	3. Glied am Ende schwach konvex, auf dem 2. Glied meist 5 (4-7) Borsten (Abb. 4 g).	3. Glied am Ende schwach konkav, auf dem 2. Glied 4-5 Borsten.
Glossa: Borsten auf d. Oberseite vor d. Spitze nur 2 (-3) (Abb. 3 i).	Borsten auf d. Oberseite vor d. Spitze in einer Gruppe von 16-20, die das ganze Spitzenfeld der Paraglossa ausfüllt (Abb. 3 k).	Borsten auf d. Oberseite vor d. Spitze in einer Gruppe von 8-14 (Abb. 3 l).
Pronotum: 1. Pigmentierung der Cervikalhaut: von den Seiten zur Mitte hin flach abfallend, in der Mitte durchgehend, dort etwa $\frac{1}{2}$ so hoch wie an den Seiten (Abb. 3 d).	zur Mitte hin steil abfallend, fast oder ganz bis zur Mitte reichend, ähnlich <i>niger</i> (Abb. 3 e).	zur Mitte hin steil abfallend, endend etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ vor der Mitte (manchmal bis zur Mitte reichend, dann aber wesentlich heller) (Abb. 3 f).
2. Musterung des Pronotums: 5 helle Flecken, schmaler heller Strich i. d. Mitte, Oberfläche nicht oder nur schwach gefeldert (Abb. 3 d).	Flecken weniger deutlich als bei <i>digitatus</i> , d. mittleren häufig verschwommenen, Oberfläche gefeldert, auch i. pigmentierten Teil d. Cervikalhaut (Abb. 4 a). Der große helle Fleck erstreckt sich manchmal bis i. d. pigmentierte Zone d. Cervikalhaut. (Abb. 3 e).	Flecken deutlich, breites, weißes Feld i. d. Mitte, Oberfläche deutl. gefeldert (Abb. 4 a), auch i. pigmentierten Teil d. Cervikalhaut (Abb. 3 f).

*digitatus**incurvus**niger*

Paraproctplatten:

der Zahnreihe a. d. Innenkante ist eine zweite, unregelmäßige Zahnreihe vorgelegt (Abb. 4 d).

ohne 2. Zahnreihe (Abb. 4 e).

ohne 2. Zahnreihe (Abb. 4 f).

Caudalfilamente:

Länge:

äußere $\frac{3}{4}$ Körperlänge, mittlere $\frac{1}{3}$ kürzer als äußere (Abb. 5 d).

äußere ca. $\frac{2}{3}$ Körperlänge, mittlere etwas kürzer (Abb. 5 e).

äußere $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ Körperlänge, mittlere etwas kürzer (Abb. 5 f).

Färbung:

dunkler Ring auf d. mittleren Drittel viel schmaler als bei *incurvus* (nur $\frac{1}{2}$ v. derem mittl. Drittel), a. d. Wurzel niemals dunkel (Abb. 5 d).

alle drei im proximalen Drittel gelblich, a. d. Wurzel oft dunkler, bräunlich; d. dunkle Ring breiter als b. *digitatus* (Abb. 5 e).

a. d. Wurzel meist dunkel, i. d. Mitte immer ein dunkles Band so breit wie bei *incurvus*, Spitzen dunkler als d. Teil davor (Abb. 5 f).

Kiemen:

asymmetrisch, innere Längsseite deutlich mehr geschwungen als äußere, ca. 2 mal so lang wie breit, letzte Kieme: innere Längsseite v. d. Spitze konkav geschwungen, am Ende stark verschmälert (Abb. 5 a).

schmal, oval, gleichmäßig verschmälert an beiden Enden u. fast symmetrisch, mehr als 2 mal so lang wie breit. Seitenkanten d. letzten Kieme i. d. Mitte sohlenförmig verschmälert (Abb. 5 b).

ähnlich *digitatus*, letzte Kieme basalwärts d. Mitte eingezogen, am Ende rund (Abb. 5 c).

3. *Baetis wallengreni*, 1912 (= *rhodani* Pictet, 1843-1845). *Syn. nov.*

Bengtsson 1912, S. 112-113.

Bengtsson sammelte das Material in den Jahren 1900 bis 1924. In diesen Jahren wurden Imagines in der Zeit zwischen dem 16. Mai und dem 11. August gefangen, Larven von Anfang April an. – Von dieser Art liegt ein größeres Material in Bengtssons Sammlung vor, u. a. 2 aus der Larve gezüchtete ♂♂ und 1 Subimago-♂, mehrere gezüchtete ♀♀ und Subimago-♀♀. – Aus diesem Material konnten mehrere ♂♂ und ♀♀ sowie Subimagines und ca. 15 Larven bzw. Exuvien präpariert und mikroskopisch untersucht, und mit *rhodani*-Material aus meiner eigenen Sammlung verglichen werden.

Aufgrund dieser Untersuchungen konnte Bengtssons gesamtes, von ihm als „*Baetis wallengreni*“ bezeichnetes Material als identisch mit *B. rhodani* Pictet erkannt werden.

Bengtsson schreibt (1912, S. 113) zur systematischen Stellung von *B. wallengreni*: „Die Art gehört in die Gruppe *gemellus* Eaton – *Rhodani* Pictet, in der Bildung der Zange an *Baet. gemellus* EAT. sehr erinnernd, aber durch sehr ver-

schiedene Farbe von dieser abweichend. Von *Baet. Rhodani* Pict., wie diese Art von Eaton (Revis. monograph of rec. Ephemeridae) aufgefaßt wird, unterscheidet sie sich hinsichtlich der Zange und der Aderung der Hinterflügel.“

Die erste Beschreibung der Larve von *Baetis rhodani* erfolgte im Jahre 1917 durch Lestage (S. 411). So hatte Bengtsson, als er im Jahre 1912 die Art *B. wallengreni* beschrieb, für die Larven seiner „neuen“ Art keine Vergleichsmöglichkeiten. Auch später hätte er – bei dem damaligen Stand der Kenntnis von *Baetis*-Larven – eine Übereinstimmung seiner Larven mit *rhodani*-Larven kaum feststellen können, da Lestage das uns heute so selbstverständlich erscheinende wichtigste Merkmal der *rhodani*-Larven gegenüber Larven anderer *Baetis*-Arten, nämlich die nur bei *rhodani*-Larven an den Kiemenrändern vorkommenden kräftigen Borsten, offenbar noch nicht erkannt und daher auch nicht beschrieben hatte.

Zur Beurteilung der ♂♂ lagen Bengtsson als Anhaltspunkt zum Vergleich mit nächstverwandten Arten, *B. rhodani* Pictet und *B. gemellus* Eaton, Eatons Beschreibungen (1883–1888, S. 161–164) vor, die sich aber fast ausschließlich auf die Färbung der Tiere beschränken. Hiernach konnte Bengtsson seine Art weder mit *rhodani* noch mit *gemellus* identifizieren. Die Gonopoden von „*wallengreni*“ stimmten nicht überein mit Eatons Abbildungen der Gonopoden von *rhodani* und *gemellus* (Taf. 64, Abb. 12 und 14). Bengtsson dachte hierbei wahrscheinlich vor allem an die „kräftige Ferse“ am inneren Ende des Basalgliedes. Diese „Ferse“ ist aber ein breiter Wulst, der sich um die ganze innere Hälfte am Distalrand des Basalgliedes herumzieht und je nach Lage des Objektes mehr oder weniger deutlich als „Ferse“ erscheint, die in Eatons Abbildung nicht angedeutet wird. Sie ist nicht zu vergleichen mit den ganz deutlichen „Fersen“ bei anderen *Baetis*-Arten, z.B. *scambus* oder *bioculatus*.

Während Eaton (1883–1888, Taf. 16, Abb. 29 c) den Hinterflügel von *rhodani* mit nur 2 Längsadern abbildet, hat der Hinterflügel von *rhodani* jedoch 3 deutliche Längsadern, was ebenfalls für „*wallengreni*“ zutrifft.

So konnte Bengtsson seine „*wallengreni*“-♂♂ weder mit *rhodani* noch mit *gemellus* identifizieren und seine neue Art „*wallengreni*“ aufstellen. – Nach Bengtssons Beschreibung sind die Caudalfilamente bei „*wallengreni*“-♂♂ und -♀♀ mit „deutlichen rotbraunen Articulationen“ versehen, was meines Wissens bisher sonst nur von *B. rhodani* bekannt ist.

Der Name *wallengreni* muß daher als Synonym eingezogen werden.

Als Verbreitung für „*B. wallengreni*“ gibt Bengtsson (1912, S. 113) „Schonen bis Lappland“ an. In Bengtssons Sammlung findet sich kein als *B. rhodani* bestimmtes Material.

In seinem „Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropteren des nördlichen Norwegen“ meldet Bengtsson (1930) *Baetis pumilus* Burmeister 1839, *B. tenax*, *B. vernus* und *B. wallengreni*, aber nicht *rhodani*. – Brekke (1938) gibt neben anderen *Baetis*-Arten sowohl *wallengreni* wie *rhodani* für Finnmarken an. –

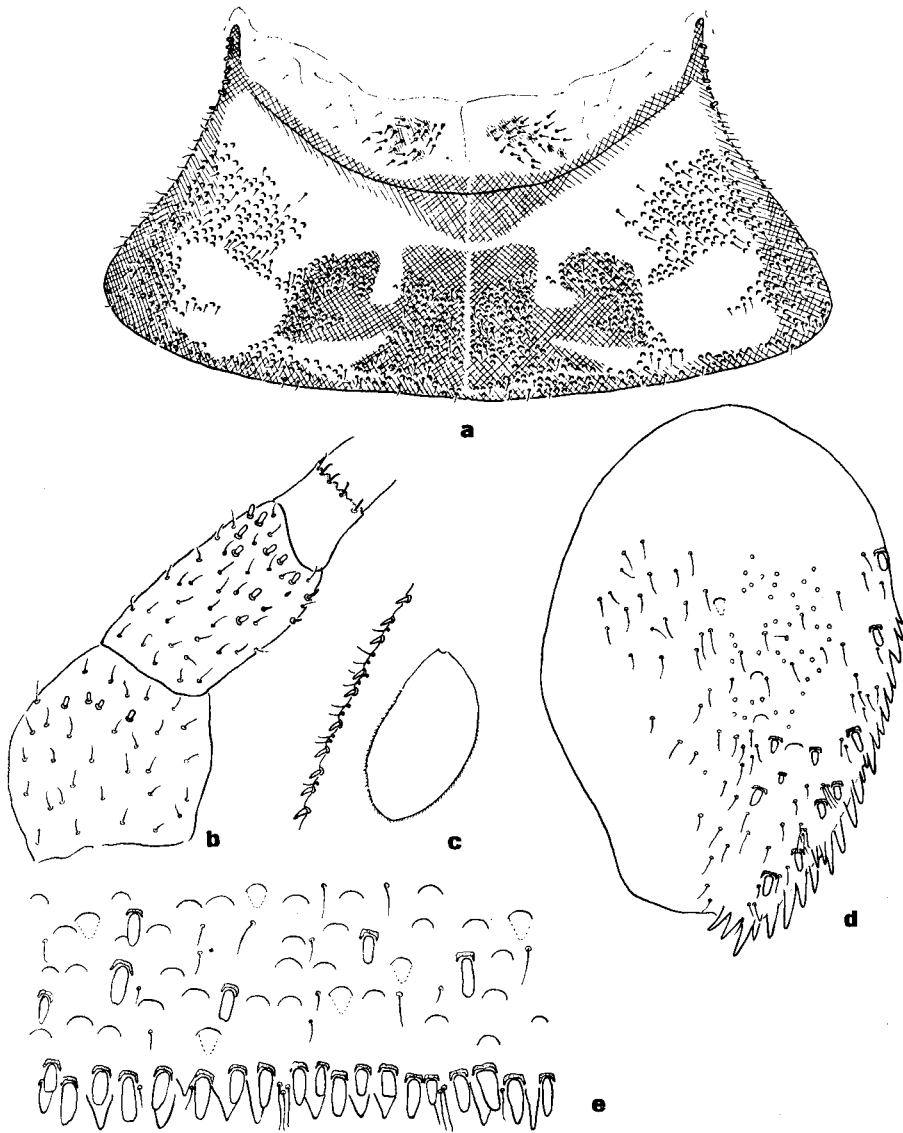


Abb. 8. *Baetis rhodani*, Larve. a) Pronotum. – b) Antennenbasis. – c) Kieme, und Kiemenrand (stärker vergrößert). – d) Paraproctplatten. – e) Ausschnitt aus der Hinterkante eines Tergites.

Ulmer (1943) fand in Prof. Thienemanns Lappland-Material neben *B. vernus* (die wahrscheinlich aber eine *B. macani* ist (vergl. S. 121)) keine anderen *Baetis*-Arten, sondern sagt nur, daß in dem untersuchten Material keine *B. wallengreni* vorhanden ist. – Neueres Material, das von Brinck in den Jahren 1959–

1961 in Lappland gesammelt wurde, enthält mehrere *rhodani*-Larven und -Imagines.

Der ausführlichen Beschreibung der *rhodani*-Larve durch Macan (1950) und seinen Ergänzungen dazu (1957) seien hier einige Ergebnisse aus den vorliegenden Untersuchungen hinzugefügt.

Das Pronotum mit seiner Musterung ist sehr charakteristisch für *rhodani* (Abb. 8 a). Es ist an den beiden äußeren vorderen Ecken vorgezogen und dort mit 6–8 kräftigen konischen Borsten besetzt. Diese kräftigen Borsten an den Pronotum-Vorderecken sind charakteristisch für die Art und schon bei sehr kleinen (2–3 mm) Larven vorhanden, wenn auch in geringerer Anzahl. – Die durch Färbung hervorgerufene typische Musterung auf dem Pronotum ist zwar je nach dem Grad der Ausfärbung individuell etwas unterschiedlich, läßt aber ein Grundmuster, wie es in Abb. 8 a gezeigt ist, bei allen von mir daraufhin untersuchten Tieren erkennen. Auf der Cervikalhaut liegt jederseits der Mitte ein Borstenfeld auf dunklem Untergrund.

Die Hinterkanten der Tergite (Abb. 8 e und 17 b) tragen dicht beieinanderstehende, in Aufsicht spatelförmig erscheinende Borsten. Die Oberflächen der Tergite sind mit ebensolchen Borsten, kegelförmigen hyalinen Schuppen, halbrunden Schuppen-Basen und mit gewöhnlichen Borsten versehen. Die dunklen Flecken, die das Punkt-Strich-Muster ergeben, sind auch hier durch eine andersartige Strukturierung des Chitins (vergl. S. 92 und Abb. 4 c) deutlich zu erkennen. (Hierzu vergl. auch Bogoescu & Tabacaru, 1957). – Die Sternite sind in ganz ähnlicher Weise wie die Tergite beborstet, die Hinterkanten sind aber glatt und mit nur wenigen spatelförmigen Borsten versehen.

Die Paraproctplatten (Abb. 8 d) sind fein beborstet, nahe dem Innenrand tragen sie eine größere Anzahl spatelförmiger Borsten.

Ganz allgemein unterscheiden sich die *rhodani*-Larven von allen anderen bekannten *Baetis*-Arten u.a. durch das Vorhandensein dieser kräftigen Borsten, wie sie oben für das Pronotum und die Tergite erwähnt wurden, an fast sämtlichen Körperteilen. So z.B. – als typische und spezifische *rhodani*-Merkmale – an den Basalgliedern der Antennen (Macan 1957) und an den Kiemenrändern (Landa, 1945).

In seiner Larvenbeschreibung (Manuskript) sagt Bengtsson über die Körperfärbung u.a. folgendes: „Abdomen-Oberseite graugrün – olivbraun, Thorax mit mehreren hellen grüngelben Zeichnungen, u.a. auf jeder Seite der feinen hellen Mittellinie auf dem Mesonotum ein gleichmäßig schmaler (nach vorn nicht breiterer) heller Längsstreifen. Abdomen . . . selten einförmig dunkel, 5., 9. und 10. Segment etwas heller. – In der Segmentmitte manchmal 2 kleine runde, olivbraune Punkte.“ – Macan (1950, S. 159) weist in seiner Beschreibung der *rhodani*-Larve darauf hin, daß die Körperfärbung bzw. -musterung nicht immer so deutlich und in so heller Ausbildung vorliegt, wie in seiner Abbildung 5 gezeichnet. Bei mehreren seiner Exemplare konnte keine Musterung fest-

gestellt werden; die Segmente waren einheitlich dunkel, mit Ausnahme der Seiten. Die gleiche Erfahrung machte ich bei eigenem Material aus der Eifel.

4. *Baetis pusillus* Bengtsson, 1912

Bengtsson 1912, S. 113-114.

In Bengtssons Sammlung finden sich 6 Probenröhrchen mit Material von „*Baetis pusillus*“. Hiervon enthält ein Röhrchen 1 Imago-♂, und ein Röhrchen mehrere ♂♂- und ♀♀-Imagines und -Subimagines. In drei weiteren Röhrchen befinden sich Larven in verschiedenen Größen. Diese drei Larven-Proben sind beschriftet mit „*Baetis ? pusillus*“. Das letzte Röhrchen enthält Larven, die laut Bengtssons Bemerkungen auf einem Zettelchen Larven von *Baetis*-Exemplaren aus Jämtland von ? *pusillus* nahestehen, sich aber im Bau der Kiemen und Labialpalpen und in der Färbung von *Baetis ? pusillus* unterscheiden.

Die vorliegenden ♂♂ wurden von Bengtsson in den Jahren 1906 bis 1925 in der Provinz Blekinge, die Larven in Gästrikland, Jämtland und Ångermanland (Schweden) gesammelt. Zwei Proben mit ♂♂- und ♀♀-Imagines bzw. Subimagines sind vom 7. und 8. Juli 1906 datiert. Die ausgewachsenen Larven wurden in der Zeit vom 17.-21. Juli in den verschiedenen Jahren in Bächen gesammelt. Alle vorhandenen ♂♂, ♀♀ und Subimagines konnten bei den Untersuchungen berücksichtigt werden. 9 Larven wurden präpariert und mikroskopisch untersucht.

Imago ♂:

Bei *B. pusillus* handelt es sich um eine kleine Art; ♂ und ♀ sind 4-5 mm groß.

Zur systematischen Stellung von *pusillus* schreibt Bengtsson (1912, S. 114): „Diese Art steht *Baetis wallengreni* sehr nahe und stimmt mit dieser im Bau der Zange ganz überein, läßt sich aber durch den kleinen und schlanken Körper, die höheren Turbanaugen, die ganz kurze 3. Längsader im Hinterflügel, die hellere Körperfarbe, die einfarbigen Schwanzfäden, die farblosen Flügeladern ♂♀ und die dunkleren Zeichnungen des Hinterleibes bei Subimago-♀ zur Genüge unterscheiden.“ – Hiermit hat Bengtsson schon das Wichtigste gesagt. – Zum Bau der Gonopoden sei hinzugefügt, daß das 2. Gonopodenglied bei *B. pusillus* ein wenig stärker gekrümmt ist als bei *B. rhodani*. Die Augen von *B. rhodani* und *B. pusillus* zeigen die Abbildungen 9 c und 10 c.

Weitere gute Trennungsmerkmale liegen in der Form der Paraproctplatten (Abb. 9 a und 10 a). Der mediale hintere Rand ist bei *pusillus* stärker rundlich gebogen als bei *rhodani*. Der Außenrand ist bei *pusillus* vor dem Ende etwas eingebuchtet, wodurch am hinteren äußeren Winkel eine kleine Spitze entsteht. Bei *rhodani* ist der Außenrand dieser Platten konvex gerundet.

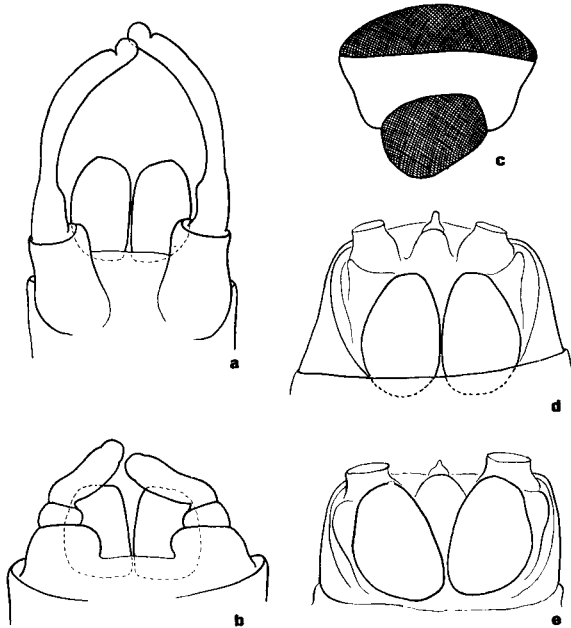


Abb. 9. *Baetis rhodani*. a) ♂, Gonopoden, ventral. – b) Subimago ♂, Gonopoden, ventral – c) Turbanauge. – Paraproctplatten: d) ♀, ventral, e) Subimago ♀, ventral.

Imago ♀:

Die Paraproctplatten des ♀ und des Subimago ♀ von *Baetis pusillus* sind in Abb. 10 d und 10 e dargestellt, und zum Vergleich damit diejenigen von *B. rhodani* in Abb. 9 d und 9 e (bei gleicher Vergrößerung).

Larve:

In Bengtssons Aufzeichnungen findet sich kein Hinweis, daß er von dieser Art Imagines aus Larven gezüchtet hätte. Eine sichere Gewähr für die Zugehörigkeit von Larven zu Imagines kann aber nur die Aufzucht von Imagines aus Larven erbringen. Wie aus Bengtssons Beschriftung der Larven-Proben hervorgeht, war er selbst offenbar nicht ganz sicher, ob es sich dabei wirklich um die Larven von *pusillus* handelt. Dennoch sollen der Vollständigkeit halber diese Larven im folgenden beschrieben werden, damit ein Vergleich mit evtl. zukünftigen Fängen solcher Larven möglich ist und die Larven aus Bengtssons Sammlung gegebenenfalls als *pusillus*-Larven bestimmt werden können.

Die Länge der erwachsenen Larve beträgt 4,5–5,5 mm. Die Cerci messen etwa 2,9 mm (etwa $\frac{3}{4}$ Körperlänge), das Terminalfilum ist etwas kürzer, ca. 2,7 mm lang.

Bei Beurteilung der Körperfärbung ist man wie bei den übrigen Larven aus Bengtssons Sammlung auf die in Bengtssons Manuskript enthaltenen Aufzeichnungen angewiesen. Diese weist auf eine gewisse Ähnlichkeit der *pusillus*-Larve

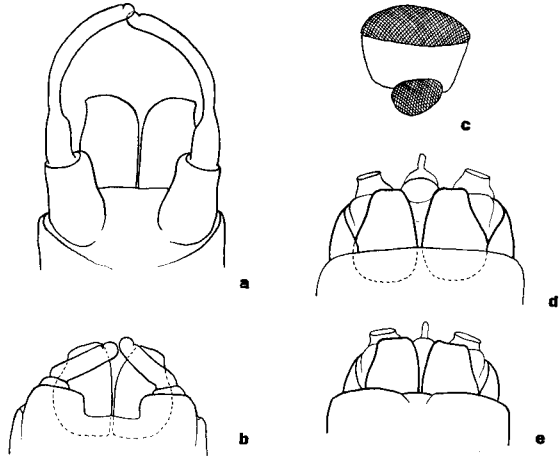


Abb. 10. *Baetis pusillus*. a) ♂, Gonopoden, ventral. - b) Subimago-♂, Gonopoden, ventral. - c) ♂, Turbinauge. - d) Paraproctplatten: d) ♀, ventral, e) Subimago-♀, ventral.

mit den Larven von *B. vernus* bzw. *tenax* hin. Bengtssons Beschreibung schließt mit der Zusammenfassung: „Körper- und Beinfarbe ähnelt oft zum Verwechseln der von *Baetis wallengreni*-Larven“. Zweifellos gehört die *pusillus*-Larve, vor allem im Hinblick auf die Beborstung der Beine, in die Gruppe *rhodani - vernus - tenax*. Eine Verwechslung mit *rhodani*-Larven (Bengtssons „*wallengreni*“) ist aber schon dadurch ausgeschlossen, daß die Kiemenränder der *rhodani*-Larven mit kräftigen Borsten versehen sind, die bei *pusillus* fehlen. Auch die Musterung und Beborstung auf dem Pronotum sind bei beiden Arten nicht zu verwechseln (vergl. Abb. 8 a und 12).

Mundteile: Auf dem Labrum stehen unterhalb der mittleren Einbuchtung wie bei allen *Baetis*-Arten 2 lange Borsten, dazu rechts und links jederseits 3 weitere Borsten. - Bei der rechten Mandibel (Abb. 11 i) ist der oberste Zahn zurückgesetzt, was bei *vernus* und *tenax* nicht der Fall ist. Die basale Hälfte der Mandibel-Oberfläche ist mit feinen Borsten versehen. - Das 3. Glied des Labialpalpus (Abb. 11 e) ist asymmetrisch, die Innenkante stärker konvex als die Außenkante, etwas nach innen geneigt. Der Vorsprung am Innenrand des 2. Gliedes ist etwas kürzer als die Hälfte der Basis des 3. Gliedes, bei *vernus* und *tenax* ist er meist länger als diese. Auf der Oberseite des 2. Gliedes stehen 4-5 Borsten. - Der Hypopharynx weist keine Besonderheiten gegenüber anderen *Baetis*-Arten auf. - Auf der Oberseite der Paraglossa (Abb. 11 a) stehen meist 4-6 Borsten entlang der Innenkante. Auf der Unterseite stehen die Borsten am Ende in drei deutlich sichtbaren Reihen (Abb. 11 b). - Die Oberseite der Glossa (Abb. 11 c) ist unbeborstet; auf der Unterseite (Abb. 11 d) stehen entlang der Innenkante 6-7 Borsten, im basalen Teil stehen weitere 3-4 Borsten.

Pronotum: (Abb. 12) Auf der Cervikalhaut verläuft entlang dem Pronotum-Vorderrand über die ganze Breite ein dunkel pigmentierter Streifen, der sich

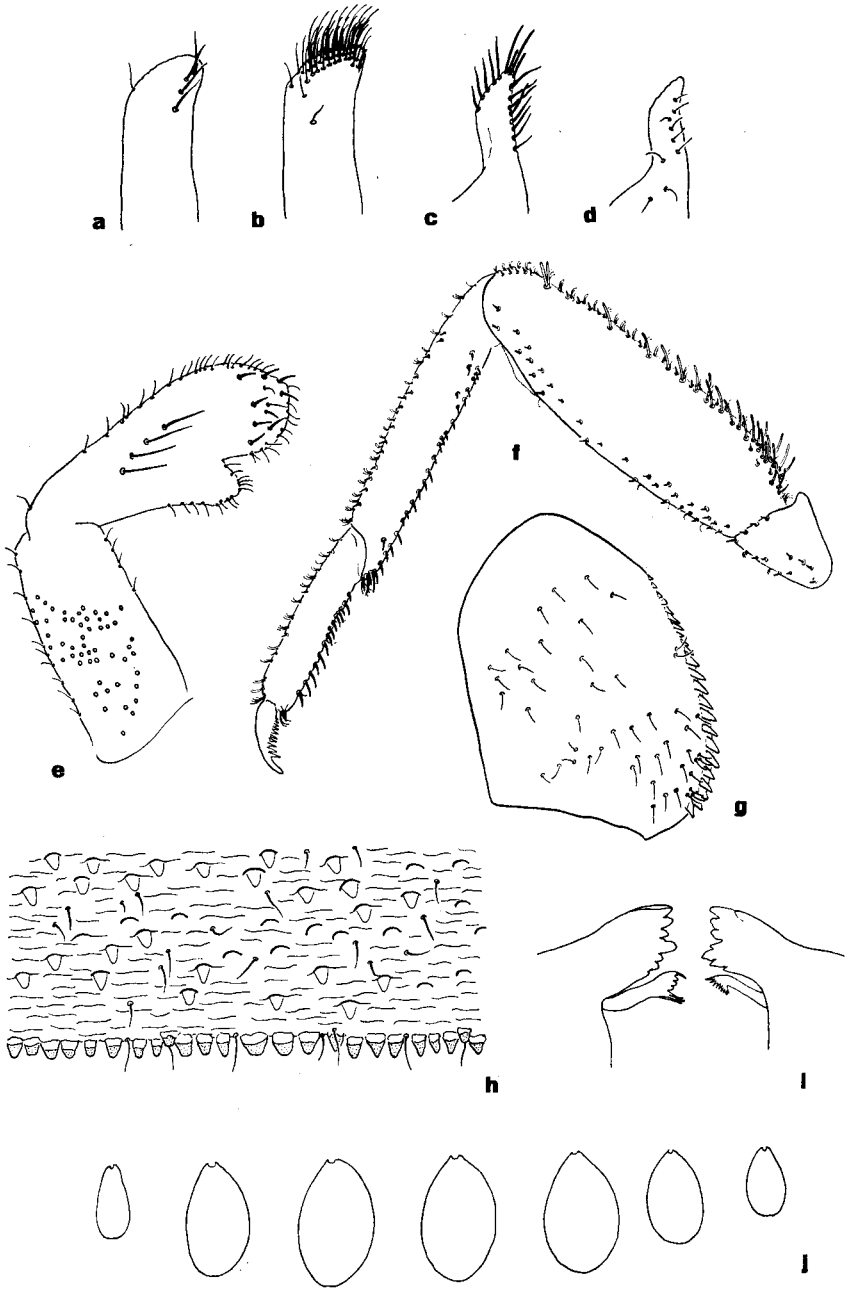


Abb. 11. *Baetis pusillus*, Larve. a) Paraglossa-Oberseite. - b) Paraglossa-Unterseite. - c) Glossa-Oberseite. - d) Glossa-Unterseite. - e) Labialpalpus. - f) Vorderbein. - g) Paraproctplatten. - h) Ausschnitt aus der Hinterkante eines Tergites. - i) Mandibeln. - j) Linke Kiemen.

zur Mitte hin verschmälert, und an den vorderen Ecken ähnlich wie bei *rhodani* (auch *vernus* und *tenax*) in breit abgerundete Spitzen vorgezogen ist. Bei *rhodani* sind diese vorgezogenen Ecken mit kräftigen Dornen besetzt (bei *pusillus*, *vernus* und *tenax* nicht). Vor dem dunklen Streifen liegt auf der Cervikalhaut beiderseits der Mitte je ein Borstenfeld, dessen Untergrund fleckig pigmentiert ist (wie bei *rhodani*, *vernus*, *tenax* und anderen *Baetis*-Arten). Auf dem Pronotum selbst ist bei der im Grunde eintönigen Färbung eine Musterung nur in Form von jederseits zwei helleren Flecken zu erkennen, die in ihrer Form an die entsprechenden Flecken bei *rhodani* (Abb. 8 a) erinnern.

Die Tergite (Abb. 11 h) sind an ihren Hinterkanten mit kurz-dreieckigen, mehr oder weniger spitzen bis abgestumpften Zähnen versehen, zwischen denen einzelne Börstchen stehen. Auf der Oberfläche befinden sich stumpfe bis kegelförmige hyaline Schuppen, ferner halbmondförmige Schuppen-Basen und Borsten; feine Wellenlinien sind deutlich zu erkennen. – Die ersten ca. 4–5 Sternite haben ungezähnte, glatte Hinterränder, während die letzten an den Seiten mit ebensolchen Zähnen versehen sind wie die Tergite. Die Oberflächen der vorderen Sternite tragen Borsten und halbmondförmige Schuppen-Basen, die hinteren außerdem hyaline Schuppen wie die Tergite. Sowohl Tergite wie Sternite haben je 2 helle Flecken rechts und links der Mittellinie (Punkt-Strich-Muster), die auch bei den entfärbten *pusillus*-Larven aus Bengtssons Sammlung durch ihre unterschiedliche Strukturierung (vergl. S. 92) von ihrer Umgebung deutlich abweichen.

Die Paraproctplatten (Abb. 11 g) sind an ihrer Innenkante mit zahlreichen Zähnen versehen; die Oberfläche ist mit mehreren Borsten bedeckt, Schuppen und Schuppen-Basen fehlen. In der Beborstung von Tergiten und Sterniten sind deutliche Unterschiede gegenüber *vernus* und *tenax* nicht zu finden.

Die Caudalfilamente sind nach Bengtsson „grünbraun im ganzen Teil vor dem weißen Ring; mit einem weißen Ring hinter der Mitte, Endteil schwarz“, können aber auch „schmutzig grüngelb, einfarbig“ sein.

Es sind 7 Kiemenpaare vorhanden (Abb. 11 j). Die Kiemen des 1. Paares sind tropfenförmig, mehr als doppelt so lang wie breit, und, wie die des 7. Paares, viel kleiner als die übrigen Kiemen, deren Länge weniger als das Doppelte ihrer Breite beträgt. Die Kiemen sind fast symmetrisch und am Ende abgerundet. Folgende Durchschnittswerte des Längen-Breiten-Verhältnisses ergaben sich bei Messungen an den Kiemen mehrerer ausgewachsener Larven:

1. Paar	2,3	5. Paar	1,7
2. „	1,7	6. „	1,6
3. „	1,7	7. „	1,7
4. „	1,7		

Im Ganzen gesehen sind diese Kiemen etwas länger und schmaler – vor allem die erste – als bei *vernus*, und auch in der Form unterscheiden sie sich insofern,

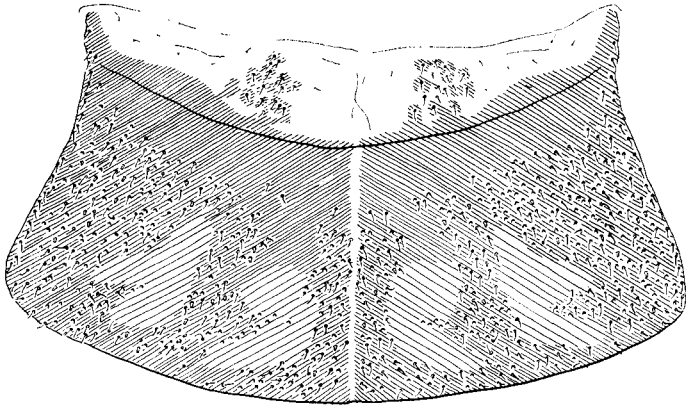


Abb. 12. *Baetis pusillus*. Pronotum der Larve.

als daß bei *vernus* die Innenkante deutlich stärker gewölbt ist als die Außenkante, während bei *pusillus* beide Kanten fast gleichmäßig gerundet sind.

Die Kiemenränder sind dunkel gesäumt, fein gezähnt, und der Zähnelung entsprechend mit feinen Härchen versehen.

Beine (Abb. 11 f): Die obere Kante des Femur ist mit zahlreichen langen, starken, fast paralleseitigen, am Ende stumpfen bis keulenförmigen Borsten versehen. Dazwischen und in geringer Entfernung der Kante stehen mehrere kleinere, kräftige kurze Borsten. Die Oberkanten von Tibia und Tarsus tragen nur solche kleinen, kurzen Borsten und zahlreiche Härchen. Die Unterkanten von Femur und Tibia sind mit zahlreichen kurzen und kräftigen Borsten versehen, die untere Kante des Tarsus mit ca. 14–16 in gerader Reihe angeordneten kräftigen Borsten besetzt. Die Oberflächen aller drei Beinglieder tragen zahlreiche Borsten und kleine, abgerundete hyaline Schuppen. An den Klauen befinden sich ca. 12 Zähne. – In dieser Art der Beborstung der Beine stimmen die *pusillus*-Larven fast völlig überein mit denen von *rhodani*, *vernus* und *tenax*.

Zusammengefaßt ergeben sich folgende Merkmale der *pusillus*-Larven gegenüber den erwähnten Arten der *rhodani*-Gruppe:

1. Auf der rechten Mandibel ist der oberste Zahn zurückgesetzt.
2. Der Vorsprung am Innenrand des 2. Gliedes des Labialpalpus ist kleiner als bei *vernus* und *tenax*.
3. Das Pronotum ist eintönig bräunlich gefärbt und zeigt fast keine Musterung.
4. Die Kiemen sind länger und schmaler als bei *vernus* und *tenax*, vor allem die des 1. Paares (Abb. 11 j); gegenüber *rhodani* fehlen den Kiemen von *pusillus* die kräftigen Borsten an den Kiemenrändern.

Auch für *pusillus* können Angaben über ökologische Ansprüche oder geographische Verbreitung vorerst nicht gemacht werden. Die wenigen vorhandenen ♂♂ erbeutete Bengtsson am 7. und 8. Juli 1906. Die Larven leben in kleinen Bächen zwischen Moos und Steinen, wo Bengtsson sie auch noch Ende Juli sammeln konnte.

5. *Baetis lapponicus* (Bengtsson, 1912) (= *Acentrella lapponica* Bengtsson, 1912). *Comb. nov.*

Bengtsson, 1912, S. 110-111.

Neuere Untersuchungen (Edmunds & Traver, 1954; Grandi, 1957) haben gezeigt, daß weder die Imagines noch die Larven der von Bengtsson im Jahre 1912 beschriebenen Gattung *Acentrella* morphologische Charaktere aufweisen, die eine Aufrechterhaltung dieser Gattung neben der Gattung *Baetis* in der Familie der *Baetidae* rechtfertigen. Der Name *Acentrella* ist daher als Synonym anzusehen und muß eingezogen werden.

Bengtssons Beschreibung der Imagines und der Larve von *Baetis lapponicus* (Bengtsson 1912, S. 111 (sub. nom. *Acentrella lapponica*)) ist nur kurz und enthält keine Abbildungen. Da mir außer dem Material aus Bengtssons Sammlung neueres Material – Imagines sowohl wie Larven – vorliegt (von Brinck 1959-1961, und von Steffan 1960 in Lappland gesammelt), kann im folgenden eine ausführliche Beschreibung der Art *Baetis lapponicus* gegeben werden.

Imago ♂:

Die Körpergröße des ♂ beträgt ca. 4,5-6 mm, die Länge der Cerci ca. 11 mm.

Färbung: (Alkoholmaterial von Brinck): Turbanaugen weißlich, Oberseite etwas dunkler (Bengtsson beschreibt sie als fleischrot, wobei es sich wahrscheinlich um lebendes Material handelt). Thorax kastanienbraun. Abdomen gleichmäßig schwach bräunlich getönt, die letzten drei Segmente etwas dunkler, besonderes die Vorder- und Hinterkanten. Segment 1-7 durchscheinend, 8-10 opak. Beine schwach bräunlich getönt, Femur und Tibia etwas dunkler als die Tarsen. Cerci weißlich.

Gonopoden (Abb. 13 a): Beim Basalglied ist die Außenkante gerundet, vor dem Ende ein wenig eingezogen, die Innenkante oberhalb der Mitte etwas eingeknickt; das Glied ist distal fast so breit wie an der Basis. Das 1. Glied ist etwa halb so lang wie das Basalglied, konisch, nur etwa halb so breit wie dieses. 2. Glied zweieinhalb bis dreimal so lang wie das 1., distal etwas erweitert und am Ende der Innenkante mit einer Anschwellung unmittelbar vor dem Übergang zum Endglied. 1. und 2. Glied sind durch eine schwache Einschnürung von einander getrennt. Das 3. Glied ist etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ so lang wie das 2. Glied, zur Spitze hin etwas erweitert und durch einen tiefen Einschnitt

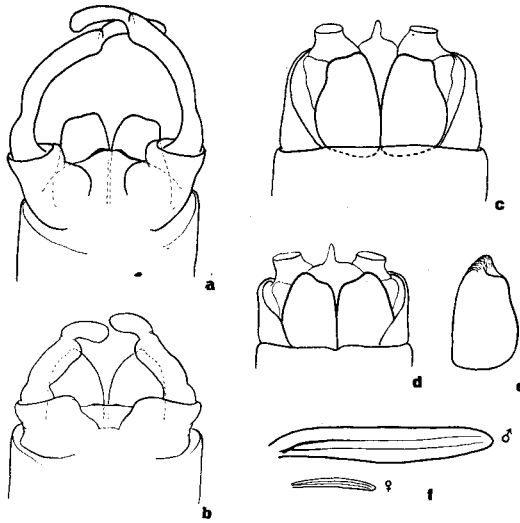


Abb. 13. *Baetis lapponicus*. a) ♂, Gonopoden, ventral. – b) Subimago-♂, Gonopoden, ventral. – Paraproctplatte: c) ♀, ventral, d) Subimago-♀, ventral. – e) ♂, rechte Paraproctplatte schräg von unten gesehen. – f) Hinterflügel von ♂ und ♀.

am Außenrand deutlich vom 2. getrennt. – Ein Peniscover ist vorhanden; dieser ist in der hinteren Mitte etwas eingebuchtet, die Hinterecken sind stärker chitiniert. Die Paraproctplatten erscheinen in Aufsicht am Ende gerade abgestutzt oder in der Mitte ein wenig eingebuchtet. Tatsächlich sind sie aber bei ♂ und ♀ am Ende an der Innenseite nach hinten in einen dorsal gerichteten stumpfen Zipfel verlängert (Abb. 13 e).

Die Hinterflügel (Abb. 13 f) sind beim ♂ sehr schmal, an der Vorderkante fehlt der Zipfel in der Nähe der Flügelbasis. Es sind 2 Längsadern vorhanden, die jedoch den Flügelrand nicht erreichen.

Imago ♀:

In der Körperfärbung unterscheidet sich das ♀ von *lapponicus* nicht wesentlich vom ♂. Im Ganzen ist es etwas heller, vor allem der Thorax. Die Hinterflügel des ♀ (Abb. 13 f) sind etwa $\frac{1}{3}$ so lang wie die des ♂, bandförmig schmal, mit zwei Längsadern. Die Paraproctplatten von Imago-♀ und Subimago-♀ zeigen Abb. 13 c und 13 d.

Von der ihr nahestehenden Art *Baetis sinicus* (Bogoescu 1958, S. 136, Fig. 83) unterscheidet sich das ♂ von *B. lapponicus* (Bengtsson) in folgenden Punkten:

1. Das Basalglied von *sinicus* hat einen welligen Distalrand. Das 2. Glied ist zum Ende hin weniger erweitert als bei *lapponicus* und ohne Anschwellung an der Innenseite vor dem 3. Glied. Das 3. Glied von *sinicus* ist weniger stark gekrümmt als bei *lapponicus*.

2. Bei *sinicus* fehlt offenbar der Peniscover. Die Gonopodenbasis ist in der

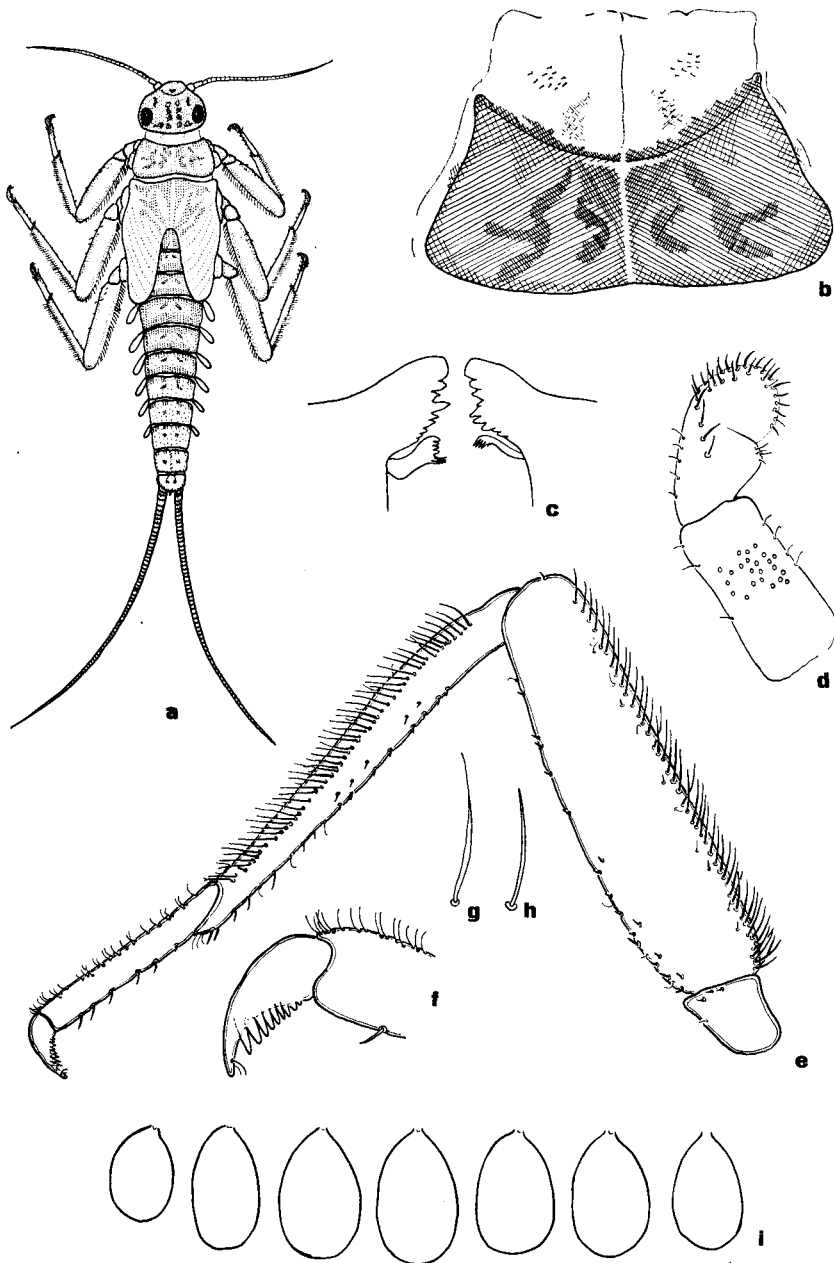


Abb. 14. *Baetis lapponicus*, Larve. a) Dorsalansicht der Larve. - b) Pronotum. - c) Mandibeln. - d) Labialpalpus, Oberseite. - e) Vorderbein. - f) Kralle des Vorderbeins stärker vergrößert. - g) Einzelne Borste von der Oberseite der Tibia. - h) Einzelne Borste von der Oberseite des Femur. - i) Linke Kiemen.

Mitte tiefer eingebuchtet als bei *lapponicus*; dadurch entstehen zwei größere, hinten gerade abgestutzte Platten.

3. Bei *sinaicus* sind die Paraproctplatten am Ende abgerundet, bei *lapponicus* dagegen an den Innenseiten nach hinten in einen dorsal gerichteten stumpfen Zipfel verlängert.

Von der ihr ebenfalls nahverwandten Art *B. subatrebatinus* Grandi (= *B. pseudatrebatinus* Grandi 1948, in litt. Mai 1962) unterscheidet sich das ♂ von *lapponicus* (nach Grandi 1960, S. 157, Fig. 49) vor allem durch die Form der Gonopoden, deren Basalglieder konisch und an den Seitenrändern nicht eingebuchtet bzw. eingeknickt sind wie bei *lapponicus*, sowie durch die am Ende abgestutzten 10. Sternitplatten. Beim ♀ von *subatrebatinus* ist der Hinterflügel breiter als bei *lapponicus*, am Ende etwas gebogen, und ohne Längsadern.

Larve:

Kopf, Thorax und Abdomen sind von kräftig rotbrauner Farbe. Auf dem Kopf liegen neben der hellen Mittellinie jederseits etwa 5 dunklere Flecken, davon am Hinterand je zwei nebeneinander (Abb. 14 a). Auf Pronotum und Thorax zeichnet sich ebenfalls ein deutliches dunkles Muster ab (Abb. 14 b). Auf allen Abdominaltergiten findet sich im vorderen Drittel jederseits der Mitte je ein dunkler Fleck auf hellem Grund, auf den vorderen Segmenten in Form eines schräg nach hinten und außen weisenden Rechtecks, auf den Segmenten 7–10 als Punkt. Je nach der Stärke der Ausfärbung der Larven sind auf den Segmenten 1–5 die hellen Flecken sehr deutlich oder schwächer ausgeprägt. Segment 6, 7 und 8 sind, abgesehen von den dunklen Flecken, meist einförmig bräunlich getönt, die beiden letzten Segmente heller, sodaß die dunkle Zeichnung darauf meist gut zu erkennen ist. – Die Beine sind heller als der übrige Körper, manchmal mit schwachen Andeutungen von dunklen Längsstreifen an beiden Kanten der Femora. Gelenke, Krallen und distales Ende der Tarsen sind dunkel. Die beiden Cerci sind ebenfalls hell, nur an der Wurzel und an der Spitze etwas getönt.

Die ausgewachsene Larve ist etwa 5 mm lang. Die Cerci sind etwas länger als das Abdomen. Terminalfilum ist fast vollständig reduziert.

Mundteile: Das Labrum unterscheidet sich nicht wesentlich von dem anderer *Baetis*-Arten. Unterhalb der mittleren Einbuchtung der Vorderkante stehen auf der Oberseite rechts und links der Mitte je eine lange Borste, vorn seitlich, etwas vom Rande eingerückt, 3–4 solche Borsten. – Bei den Mandibeln (Abb. 14 c) ist der äußere Zahn wesentlich breiter als die übrigen Zähne, ähnlich denen von *rhodani*. Der Basalteil der Mandibeln ist auf der Oberfläche mit feinen Börstchen besetzt. – Der Labialpalpus (Abb. 14 d) ist dreigliedrig, die Trennung zwischen 2. und 3. Glied jedoch nur schwach angedeutet. Der Vorsprung an der Innenkante des zweiten Segmentes ist nur wenig ausgeprägt. Am Vorderrand und auf der Oberseite des 3. Gliedes sitzen zahlreiche mehr

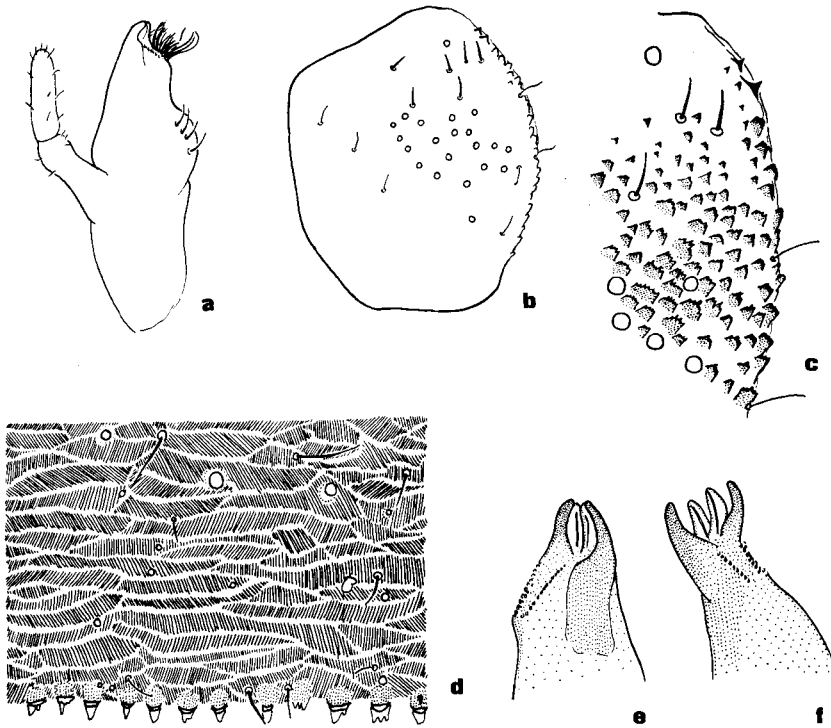


Abb. 15. *Baetis lapponicus*, Larve. a) Maxille. – b) Paraproctplatte. – c) Ausschnitt von der Innenkante derselben Platte [rechts oben in Abb. 15 b)]. – d) Ausschnitt aus der Mitte eines Tergites. – e) Spitze der Maxille von *B. lapponicus*. – f) Spitze der Maxille von *Baetis* sp.

oder weniger kräftige Borsten, ebenfalls auf der Unterseite. Auf dem 2. Segment stehen 4–5 größere Borsten, von denen die distale manchmal hinter der Basis des 3. Gliedes liegt. – Auf der Oberseite der Paraglossa finden sich nahe der Spitze 2–3 kräftige Borsten; auf der Unterseite stehen die Borsten am Vorderrand in 3 Reihen. Auf der Oberseite der Glossa lassen sich keine Borsten erkennen; auf der Unterseite stehen feine Börstchen in einer unregelmäßigen Reihe entlang der Innenkante, und weitere auf dem Basalteil unregelmäßig verteilt. – Der Maxillarpalpus (Abb. 15 a) ist zweigliedrig, er erreicht nur knapp die Spitze der Lacinia. Diese endet mit 4 kurzen dicken Zähnen, die dicht zusammen stehen, während bei vielen anderen *Baetis*-Arten, z.B. bei allen hier beschriebenen, diese Zähne auseinanderstehen wie 4 gespreizte Finger einer Hand (Abb. 15 e und f). In beiden Fällen sind die beiden äußeren Zähne kräftig gefärbt, während die beiden inneren hell und mit einer etwas dunkleren Leiste in der Mitte versehen sind.

Pronotum: Wie Abbildung 14 b zeigt, ist auf dem Pronotum eine deutlich ausgeprägte dunkle Zeichnung zu erkennen. Auf der Cervikalhaut liegen beiderseits der Mitte je zwei Borstenfelder, davon das näher dem Pronotum-Vorderrand gelegene auf dunklem Untergrund.

Die Tergite sind deutlich gefeldert (Abb. 15 d). Die Oberfläche ist mit nur wenigen Borsten und mit relativ großen Sensillen besetzt. „Hyaline Schuppen“ oder deren Basen, wie sie bei den oben beschriebenen *Baetis*-Arten vorkommen, sind hier nicht zu finden. Die dunklen Flecken auf den Tergiten rechts und links der Mittellinie sind auch hier durch andersartige Strukturierung von ihrer Umgebung abgesetzt.

Die Paraproctplatten (Abb. 15 b) sind an ihren Innenkanten nicht so gezähnt wie bei den obenbeschriebenen Arten. Auf ihrer Oberfläche finden sich zahlreiche schuppenartige Erhebungen, die einen spitzen, geraden oder gezackten Rand haben. Am Innenrand dieser Platten treten solche Schuppen gehäuft auf; sie überragen den Innenrand, so daß dieser gezähnt erscheint. Abb. 15 c zeigt einen Ausschnitt vom hinteren inneren Rand einer Platte (rechts oben in Abb. 15 b).

Von den Caudalfilamenten sind nur die beiden Cerci vorhanden; das Terminalfilum ist bis auf 1–2 unscheinbare Glieder reduziert. Die Cerci sind an den Innenrändern nur sehr spärlich beborstet.

Es sind 7 Kiemenpaare vorhanden. Die Kiemen (Abb. 14 i) sind verkehrt eirund, am Ende breit abgerundet. Die erste und letzte Kieme sind nicht wesentlich kleiner als die übrigen. Die Kiemenränder sind im Gegensatz zu den anderen beschriebenen Arten glatt, also nicht fein gezähnt, und nur mit vereinzelt feinen Börstchen versehen. Die Oberflächen der Kiemen sind mit zahlreichen sensillae campaniformae besetzt.

Die Beine (Abb. 14 e) fallen durch ihre besondere Beborstung auf. Der Femur ist an seiner oberen Kante mit einer Reihe dicht nebeneinander stehender starker und spitzer Borsten versehen. Bei der Tibia verläuft parallel zur Außenkante eine Reihe ebenfalls dicht beieinander stehender, langer feiner Borsten. Das Ende dieser Borsten läuft fast ohne Übergang von der kräftigen Basis in einen sehr feinen Faden aus (Abb. 14 g). Die Krallen (Abb. 14 f) trägt kurz vor ihrer Spitze auf beiden Seiten je eine feine, nach vorn gebogene Borste (ähnlich *B. venustulus*, *alpinus* u.a.).

Von der Larve der ihr nahestehenden Art *B. sinaicus* Bogoescu 1931 unterscheidet sich die Larve von *lapponicus* Bengtsson (nach Bogoescu 1931 und Bogoescu & Tabacaru 1957) in folgenden Punkten:

1. Bei den Mandibeln von *lapponicus* sind die Zähne deutlich in eine äußere und eine innere Gruppe getrennt, während sich bei *sinaicus* die äußere Gruppe ohne scharfe Trennung an die innere anschließt. Ferner ist bei *sinaicus* der äusserste Zahn etwas zurückgesetzt und schmaler als die folgenden; bei *lapponicus* ist der äusserste Zahn viel breiter als die folgenden.

2. An der Spitze der Maxille von *sinaicus* fand Bogoescu (1931, S. 200) nur 2 starke Zähne, während bei *lapponicus* hier 4 Zähne vorhanden sind.

3. In der Körperform unterscheiden sich beide Arten vor allem dadurch, daß die Larven von *sinaicus* dorsoventral abgeplattet sind, während die *lapponicus*-Larve in dieser Beziehung völlig den anderen bekannten *Baetis*-Arten gleicht.

Gegenüber der Larve *B. subatrebatinus*¹ zeigen sich folgende Unterschiede: die Mandibeln nähern sich bei *subatrebatinus* eher dem *niger*-Typus, während die Mandibeln von *lapponicus* durch den breiteren oberen Zahn mehr Ähnlichkeit mit dem *rhodani*-Typus zeigen. – Die Beborstung der Beine von *subatrebatinus* ist noch wesentlich dichter und feiner als bei *lapponicus*. Bei *subatrebatinus* sind die Borsten an der Oberkante des Femur fast so lang wie der Femur breit ist; am Tarsus, wo sie wie bei *lapponicus* in einer Reihe parallel zur Außenkante stehen, sind sie länger als der Tarsus breit ist. – An der Fußkralle fehlen bei *subatrebatinus* die beiden feinen Borsten.

In der Färbung und Musterung des Abdomens stimmen diese drei nahverwandten Arten fast völlig überein.

Bengtsson fand „sämtliche Entwicklungsstadien von *Baetis lapponicus* im Fluß Abisko (Abisko-älven) in Torne Lappmark im August, die jüngere Larve am Joeström in Ume Lappmark im Juli.“ – Thienemann sammelte (nach Ulmer 1943, S. 347) bei Abisko Larven in Quellbächen (an Moos und Steinen) und im Fluß, Imagines an kleineren Bächen, in Flüssen und auch an mehreren Seen, im Juni und Juli 1936 und 1937. – Das Material von Brinck stammt ebenfalls aus Lappland; die ♂♂ wurden Mitte Juli 1960 gesammelt. – Steffan sammelte Larven Mitte August 1959 in Gletscherbächen in Lule Lappmark.

Bei *B. lapponicus* scheint es sich um eine nordische Art zu handeln. Fundorte aus anderen Teilen Europas sind bisher nicht bekannt. – Von den beiden verwandten Arten wurde *sinaicus* bisher nur in Rumänien, *subatrebatinus* nur in Italien gefunden. *B. sinaicus* lebt (nach Bogoescu & Tabacaru, 1957, S. 487) „dans les torrents, là où l'eau a une vitesse très grande“. An diese sehr starke Strömung sind die *sinaicus*-Larven durch ihre dorsoventrale Abplattung angepaßt.

6. *Baetis scanicus* Bengtsson, 1917 (= *buceratus* Eaton, 1870). *Syn. nov.*

Bengtsson 1917, S. 188

Von dieser Art befinden sich in Bengtssons Sammlung nur 2 Probenröhrchen. Das eine davon ist gekennzeichnet mit „*B. scanicus* Bgtn.? (= *venustus* Eat.?)“, ohne Datum und Fundortangabe; es enthält 5 schlecht erhaltene ♀♀. Das zweite Röhrchen enthält 4 ♂♂ und 1 ♀ und ist gekennzeichnet: „Skåne, Refvinge vid Kjefflingeån. 22.9.1906.“ Subimagines und Larven sind in der Sammlung nicht enthalten.

¹ Frau Prof. Dr. M. Grandi sei auch an dieser Stelle vielmals gedankt für die freundliche Überlassung von 2 *B. subatrebatinus*-Larven.

Bei den 4 obengenannten ♂♂ handelt es sich zweifellos um *Baetis buceratus* Eaton. Morphologische Unterschiede zwischen *buceratus*-♂♂ und „*scanicus*“-♂♂ sind weder an den Genitalien noch sonst zu finden. Bengtssons Beschreibung der Färbung der „*scanicus*“-♂♂ (1917, S. 188) entspricht bis auf kleine Nuancen fast genau der Färbung von *buceratus*-♂♂ aus meiner eigenen Sammlung (10 Monate altes Alkoholmaterial aus der Eifel).

Außer diesen 4 ♂♂ von *B. buceratus* finden sich in Bengtssons Sammlung 2 Röhrchen mit nur einigen wenigen, nicht besonders gut erhaltenen Larven. Bengtsson hatte diesen Larven zunächst nur einen Manuskript-Namen gegeben, sie aber noch nicht beschrieben. Auch bei diesen Larven handelt es sich eindeutig um *buceratus*.

Bengtsson sammelte die Larven in Västmanland, Sala im Sagån, am 3.7.1923 und im Pråmån am 11.7.1925. – Kurze Notizen zu einer Beschreibung dieser Larven liegen in einem Manuskript aus dem August 1924 vor. Hierin findet sich vor allem eine sehr genaue Beschreibung der Musterung auf dem Abdomen mit kleinen Zeichnungen dazu. Diese Angaben stimmen fast völlig überein mit Macans Beschreibung der *buceratus*-Larven (Macan, 1957), und mit *buceratus*-Larven aus meiner eigenen Sammlung. Auch Bengtssons Beobachtungen über die Form der Kiemen: „auffallend breit, 3. Paar nur $\frac{1}{3}$ länger als breit, mit stark konvexem oberem Rand (breiter, mehr zur runden Form tendierend als bei irgendeiner anderen bisher bekannten Art)“ stimmen genau überein mit der Kiemenform bei *buceratus*.

Der Name *scanicus* ist also synonym und muß eingezogen werden.

Die von Eaton im Jahre 1807 beschriebene Art *B. buceratus* war lange Zeit nur aus Gebirgsbächen in England bekannt. Noch Schoenemund (1930) gibt in der Tierwelt Deutschlands keine deutschen Fundorte an, denkt nur an die Möglichkeit, daß die Art auch in Deutschland vorkommen könnte. Für die Funde in England nennt er als Jahreszeit April und Mai. Dann findet Illies (1952) *buceratus*-♂♂ an der Fulda. Macan (1957) nennt weitere Fundorte in England (Flugzeit nach Kimmins, 1957, Juni und September). Keffermüller (1960) und Sowa (1962) geben Fundorte für Polen an, Keffermüller jedoch ist nicht sicher, ob es sich wirklich um *buceratus* handelt. Sowa fand 4 ♂♂ Anfang Juli 1961. – Selbst sammelte ich in der Eifel schlüpfreife Larven Ende August 1961 und Mitte September 1962 in der Sauer. Ebenfalls Mitte September 1962 fand ich an einem sehr windigen Abend gegen 21 Uhr *buceratus*-♂♂ an windgeschützten, erleuchteten Schaufenstern im Ort Bollendorf ca. 200 m von der Sauer entfernt.

Bei *B. buceratus* handelt es sich also um eine weitverbreitete, aber wohl nirgends häufige Art.

7. *Baetis subalpinus* Bengtsson, 1917

Bengtsson 1917, S. 187-188

In Bengtssons Sammlung ist von *B. subalpinus* nur sehr spärliches Material vorhanden. Insgesamt fanden sich in 4 Proben 1 ♂, 2 ♀♀, 1 Subimago-♀; jedoch ist keines dieser Tiere komplett. Allen 4 Tieren fehlt das Hinterende, z.T. Flügel, Beine und Caudalfilamente. Zwei Proben enthalten abgetrennte Genitalien des ♂, Flügel, Beine und Caudalfilamente. Alle 4 Proben sind wie folgt beschriftet: *Baetis subalpinus*. Bgtss. 7.VIII.1909, Lu.Lpm. Nattavaara.

Aus diesen Resten fertigte G. Pleskot (Wien) 2 Dauerpräparate an, von denen das eine als „Holotype“ bezeichnet wurde und folgende Einzelteile enthält: 2 einzelne, beschädigte ♂ Gonopoden (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. – Das 2. Präparat, als „Paratypen“ bezeichnet, enthält 2 ♀ Hinterenden, div. Beine und Caudalfilamente. – Larven-Material ist in Bengtssons Sammlung nicht vorhanden.

Als Fundorte nennt Bengtsson in seiner Originalbeschreibung (1917) für ♂♂ und ♀♀: Lappland, bei Nattavaara in Lule Lappmark im August 1909. Weitere Fundortangaben finden sich in einem unveröffentlichten Manuskript: Västerbotten, Jörn, 1909; Västmanland, Sala im Sagån, 1923; Skåne, Kjöflinge (Kävlinge), 1924.

Imago ♂:

Bengtssons Beschreibung von *Baetis subalpinus* können hier einige Abbildungen hinzugefügt werden. Die Gonopoden-Zeichnung (Abb. 16 a) ist nicht ganz naturgetreu. Durch ungünstige Lage des Objektes im Präparat mußte die Zeichnung ein wenig korrigiert werden. Jedoch sind die Größenverhältnisse der einzelnen Glieder zueinander zu erkennen, ebenso die von Bengtsson erwähnte „spitzige äußere Ecke und eine stumpf abgerundete innere Ecke“ am 3. Glied. Eine solche kleine Spitze am Ende des 3. Gliedes wurde bisher bei anderen *Baetis*-Arten nicht beobachtet. – Abb. 16 b zeigt den Hinterflügel einer Subimago. Die „kurze, aber deutliche 3. Längsader“ ist zu erkennen. – Da die ♂ Paraproctplatten im Präparat nicht vorhanden sind, werden in Abb. 16 c diejenigen eines ♀ abgebildet. Wie früher erwähnt, finden sich in der Form der Paraproctplatten bei ♂ und ♀ im allgemeinen keine wesentlichen Unterschiede.

Larve:

Da es in Bengtssons Sammlung keine Larven von *subalpinus* gibt, soll im folgenden eine kurze Larven-Beschreibung wiedergegeben werden, die sich in einem Manuskript Bengtssons aus dem Jahre 1924 findet.

Bengtsson schreibt: „Länge der erwachsenen Larve 6–7 mm, Setae $\frac{3}{4}$ der Körperlänge.“

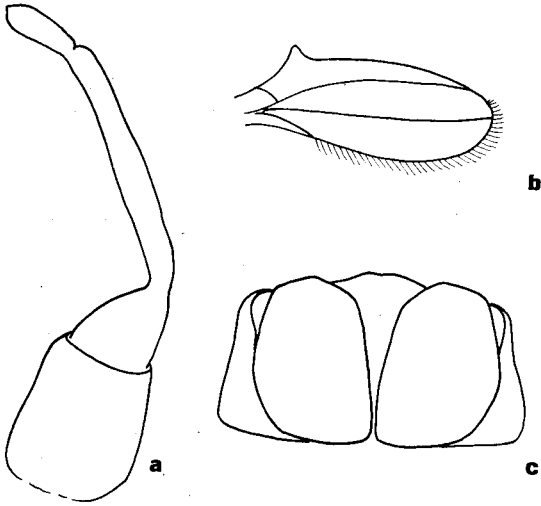


Abb. 16. *Baetis subalpinus*. a) ♂. Gonopode. - b) Subimago-Hinterflügel. - c) Paraproctplatten vom ♀.

Färbung (Alkoholmaterial): Körper einfarbig goldrot-grünbraun. Beine einfarbig, grüngelb, Krallen kaum dunkler. Setae grüngelb, hinter der Mitte mit einem ziemlich breiten weißen Ring, Spitze hinter dem Ring graugrün-grünbraun; mittlere Setae $\frac{1}{4}$ kürzer als die lateralen.

Die Larve ist ausgezeichnet durch den stark verlängerten aber relativ schmalen ‚Daumen‘ am 2. Glied des Labialpalpus, der genauso oder fast genauso lang ist wie die basale Breite des 3. Gliedes. Drittes Glied des Labialpalpus etwas länglich, deutlich länger als breit, mit abgesetzter äußerster Spitze und ziemlich stark konvexem Medialrand. Das 2. Glied an der oberen (inneren) Seite mit 4 oder 5 Sinnesborsten. Maxillarpalpen . . . im wesentlichen übereinstimmend mit denen von *B. vernus* (wo es jedoch etwas variiert, ungleich bei Exuvien und Nicht-Exuvien).

Tracheenkiemen: das 3. Paar sehr ähnlich dem von *vernus*, doch etwas weniger asymmetrisch.“

Angaben über die Beschaffenheit der Gewässer, in denen Bengtsson diese Larven sammelte, finden sich nicht in seinen Notizen.

Bei den aus der Eifel gemeldeten Funden von *B. subalpinus* (MÜLLER-LIEBENAU, 1960, S. 70) handelt es sich nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen und nach Überprüfung des Materials aus der Eifel nicht um *B. subalpinus*, sondern um *B. venustus* Eaton.

8. *Baetis* n. sp. Bengtsson in litt. (= *macani* Kimmins, 1957).

Schließlich seien ♂♂ und Larven erwähnt, die von Bengtsson in seinen Proben mit einem Manuskript-Namen bezeichnet, jedoch noch nicht von ihm beschrieben worden waren. Außer einigen Larven liegen 2♂♂ vor, davon eins

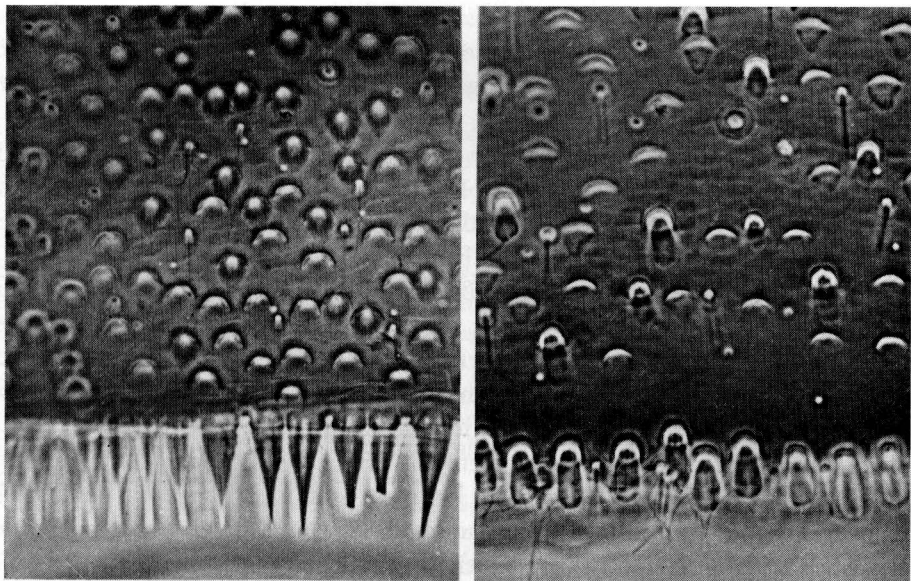


Abb. 17. Die tergale Oberflächen- und Hinterrandbeborstung der Larve von a) *Baetis niger*, b) *B. rhodani*. Vergr. 450 x.

gut erhalten, das andere von Bengtsson präpariert. Eine kurze Larven-Beschreibung liegt im Manuskript vor.

Diese Art ist identisch mit *Baetis macani* Kimmins, 1957.

Bengtsson sammelte die Larven in den Jahren 1907, 1909 und 1914 in den Monaten Juni und Juli in Hälsingland, Jämtland und Lappland (Schweden) in Bächen unter Steinen. Die beiden ♂♂ fand er am 1. August 1918 an einem Seeufer bei Kiruna (Lappland).

Kimmins (1957) beschrieb diese Art nach Material, das Macan Mitte August 1956 in einem kleinen See mit steinigem Boden, in 800 m Höhe auf dem Saana-Berg bei Kilpisjärvi (Nordfinnland) sammelte. Macan (1957) fand dort reife Larven, aus denen später ♂♂ und ♀♀ schlüpften. – Weitere Funde sind bekannt aus Südfinnland und aus Schweden (Erken-See bei Uppsala). Bei dem von Ulmer (1943) als *vernus* bestimmten Larven-Material aus Thienemanns Sammlung aus Schwedisch-Lappland handelt es sich im Hinblick auf die Kiemen, die von Ulmer als lang und schmal abgebildet werden, wahrscheinlich ebenfalls um *macani*. – Material, das P. Brinck im Juli und August 1961 in Lule Lappmark und Lycksele Lappmark sammelte, enthielt ebenfalls mehrere Larven von *Baetis macani*.

ZUSAMMENFASSUNG

Nach einleitenden allgemeinen Bemerkungen (Bezeichnung der Gonopodenglieder bei *Baetis*-♂♂, Paraproctplatten bei ♂♂, ♀♀ und Larven, Körper-

färbung und -musterung sowie Beborstung bei *Baetis*-Larven) werden Ergänzungen mit Abbildungen zu Bengtssons Originalbeschreibungen von *Baetis*-Arten aus den Jahren 1912 und 1917 gegeben. Die bisher nicht bekannten Larven werden beschrieben.

Das diesen Beschreibungen zugrunde liegende Material befindet sich in Bengtssons Sammlung, die im Entomologischen Museum des Zoologischen Institutes der Universität Lund, Schweden, aufbewahrt wird.

Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

1. *Baetis digitatus* Bengtsson und *B. incurvus* Bengtsson sind echte Arten. Beide sind sehr nahe verwandt mit *B. niger* L. Es zeigte sich, daß die Larven dieser drei *Baetis*-Arten nur 6 Kiemenpaare besitzen, was bisher weder von *B. niger* noch von anderen europäischen *Baetis*-Arten bekannt war.

2. *Baetis wallengreni* Bengtsson ist identisch mit *B. rhodani* Pictet.

3. *Baetis pusillus* Bengtsson ist ebenfalls eine gute Art, die in die Gruppe *rhodani* - *vernus* - *tenax* gehört. Es konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob die in der Sammlung vorhandenen Larven, die von Bengtsson handschriftlich mit „*Baetis* ? *pusillus*“ bezeichnet wurden, tatsächlich zu den Imagines gehören, die Bengtsson als *B. pusillus* beschrieb. - Die Larve wird beschrieben.

4. Von der Art *Baetis lapponica* (Bengtsson) (= *Acentrella lapponica* Bengtsson) werden ♂, ♀ und Larve aufgrund neueren Materials ausführlich beschrieben.

5. Bei der von Bengtsson als *Baetis scanicus* beschriebenen Art handelt es sich um *B. buceratus* Eaton. Es liegen 4 ♂♂ dieser Art in Bengtssons Sammlung vor. - Larven, die von Bengtsson noch nicht beschrieben worden waren, gehören ebenfalls zu dieser Art.

6. Aus dem wenigen und nicht gut erhaltenen Material (♂ und ♀) von *Baetis subalpinus* Bengtsson stellte G. Pleskot (Wien) 2 Dauerpräparate her, nach denen Abbildungen angefertigt wurden. - Larven sind nicht vorhanden. In Bengtssons Nachlaß findet sich im Manuskript eine kurze Larven-Beschreibung, die hier vollständig mitgeteilt wird.

7. Mehrere in der Sammlung enthaltene Larven und 2 ♂♂ einer Art, die Bengtsson offenbar als neue Art erkannt, aber noch nicht beschrieben hatte, gehören zu der 1957 von Kimmins beschriebenen Art *Baetis macani*.

LITERATUR

- BENGTSSON, S., 1912: Neue Ephemeriden aus Schweden. - Entom. Tidskrift. 33: 107-117.
 - 1917: Weitere Beiträge zur Kenntnis der nordischen Eintagsfliegen. - Entom. Tidskrift. 38: 174-194.
 - 1930: Beitrag zur Kenntnis der Ephemeropteren des nördlichen Norwegen. - Tromsø Mus. Arsh. Naturhist. Avd. Nr. 1, 51/2: 3-19.

- BOGOESCU, C. D., 1931: Une nouvelle espèce d'*Acentrella* Bgtss. (Éphéméroptère) *Acentrella sinaica* n.sp. - Bull. Sect. Sci. Acad. Roumaine 14: 197-202.
- 1932: Contributions à l'étude morphologique et biologique des phanères chez les larves des éphémérines. - Bukarest 1932.
- & TABACARU, I., 1957 a: Contribution à l'étude systématique des nymphes des Éphéméroptères de la République Populaire Roumaine. I. Genre *Baetis* Leach. - Bull. Sci. Sect. Biol. et Sci. Agricoles (Sér. Zool.) 9, Nr. 3: 241-284.
- & TABACARU, I., 1957 b: Étude comparée des nymphes d'*Acentrella* et de *Pseudocloeon*. - Beitr. z. Ent. 7: 483-492.
- 1958: Ephemeroptera in: Fauna Republicii Popolare Romine - „Insecta“ 7, 3: 1-187.
- BRINCK, P., 1956: Reproductive system and mating in Ephemeroptera. - Opusc. Ent. 22: 1-37.
- EATON, A. E., 1883-1888: A revisional Monograph of recent Ephemeridae or Mayflies. - Trans. Linn. Soc., London, Sec. Ser. Zool., 1-352.
- EASTHAM, L. E. S., 1936: The sensillae and related structures on the gills of nymphs of the genus *Caenis* (Ephemeroptera). - Trans. Roy. Ent. Soc. Lond. 85: 401-414.
- GRANDI, M., 1956: Contributi allo studio degli Efemeroidei italiani. XXI. Intorno ai generi *Acentrella* Bgtss. e *Baetis* Leach. - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna 22: 119-123.
- KIMMINS, D. E., 1954: A revised key to the adults of the British species of Ephemeroptera. - Freshwater Biol. Ass. Sci. Publ. Nr. 15: 1-71.
- 1957: A new lentic species of the genus *Baetis* (Ephemeroptera) from North Finland. - Notul. Entom. 37: 27-31.
- LANDA, V., 1945: *Ceske Jepice* (Ephemeroptera). *Baetis pumilus*, *rhodani*, *bioculatus* et spec. - Acta Soc. ent. Csl. 42: 132-141.
- LESTAGE, J. A.: 1917: Contribution à l'étude des larves des Éphémères paléarctiques (sér. I). - Ann. Biol. lacust. 8: 212-458.
- MACAN, T. T., 1950: Descriptions of some nymphs of the British species of the Genus *Baetis* (Ephem.). - Trans. Soc. Brit. Ent., 10: 143-166.
- 1957: 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: 157-164.
- 1957: A description of the nymph of *Baetis macani* Kimmins. - Notul. Entom. 37: 58-60.
- 1961: A key to the nymphs of the British species of Ephemeroptera. - Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. Nr. 20: 1-63.
- MÜLLER-LIEBENAU, I., 1960: Eintagsfliegen aus der Eifel (Insecta, Ephemeroptera). - Gewässer und Abwässer H. 27: 55-79.
- ULMER, G., 1943: Die von Prof. A. Thienemann in der Umgebung von Abisko (Lappland) gesammelten Eintagsfliegen und ihre Larven. - Arch. Hydrobiol. 40: 329-361.