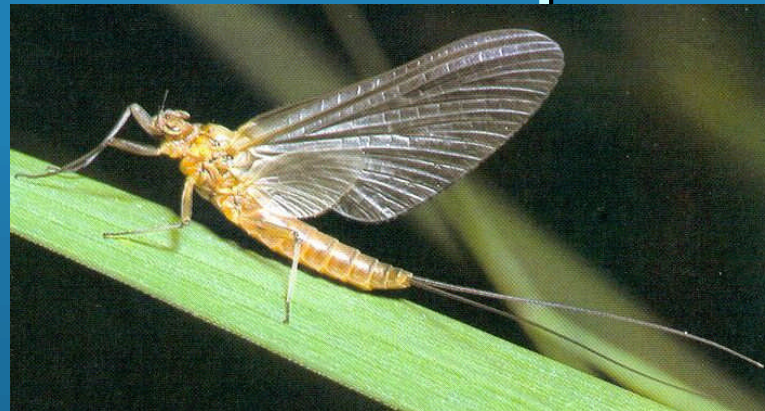


Ephemeroptera

Eintagsfliegen

Systematik und Ökologie
der Süßwasserfauna
Mitteleuropas



Was sind Eintagsfliegen?

Eintagsfliegen sind eine urtümliche Ordnung innerhalb der Insekten. Weltweit sind > 2000 Arten bekannt.

Ephemeropteren-Larven leben aquatisch.

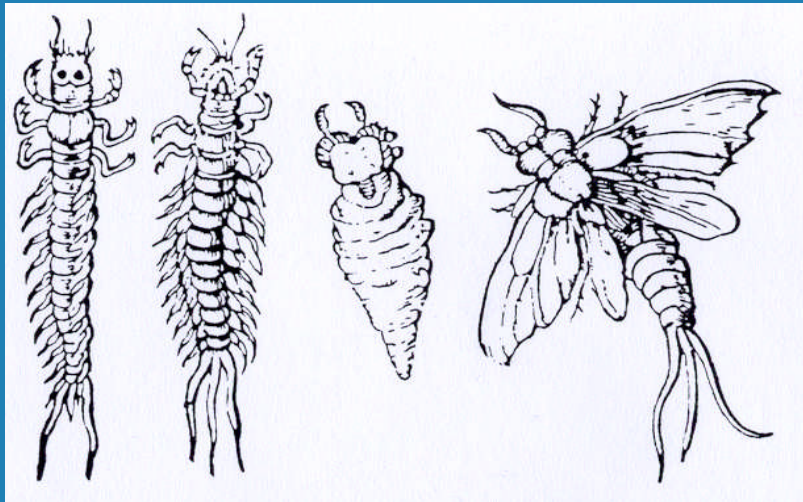
In Europa sind bisher ca. 200 Arten nachgewiesen, etwa 100 davon in Deutschland.

Viele findet man in den „Roten Listen“ bedrohter Tiere. Mindestens 5 Arten gelten als ausgestorben.

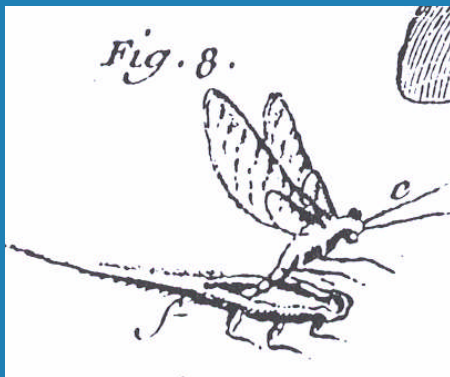
Wichtige Kennzeichen der Eintagsfliegen
Kopf klein, Antennen kurz, Vorderbeine lang,
Tasen 5-gliedrig, Abdomen mit 2 Cerci und
Paracercus (=Filum terminale)

Ephemeroptera

Beobachtungen



Eintagsfliegen nach Clutius 1634



Schlupf der Subimago

Aristoteles: „ Im Flusse Hypanis wird um die Sommersonnenwende durch die Strömung eine Art von Bälgen herab geführt, etwas größer als Weinbeeren, aus welchen, wenn sie zerreißen ein geflügeltes Tier mit 4 (!) Füßen heraus kommt: dasselbe lebt und fliegt bis zur Abenddämmerung umher ...

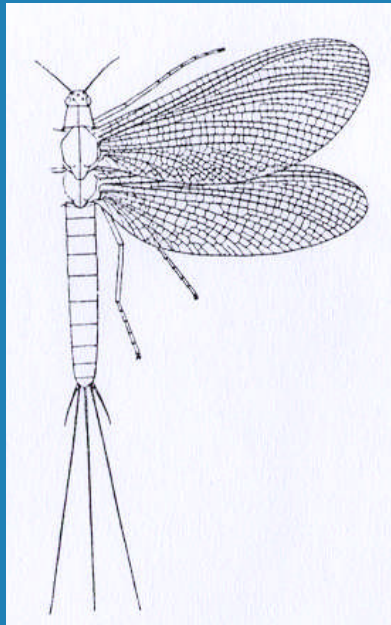
Ephemeroptera

Bedeutung

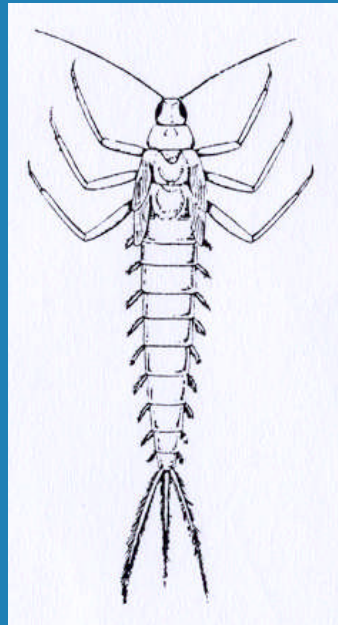
- Der Name *Ephemeroptera* bezieht sich auf die **Kurzlebigkeit** der Imagines (gr. *ephemeros* = nur einen Tag lebend)
- In Mitteleuropa leben ~ 70 Arten (11 Familien)
- Imagines und Larven sind für Fische eine wichtige Nahrungsquelle. Imagines werden von Schwalben, Fledermäusen und Libellen gejagt. Wegen der Standortansprüche der Larven, sind Ephemeropteren in vielen Fällen gute **Gewässergüte-Indikatoren**

Ephemeroptera

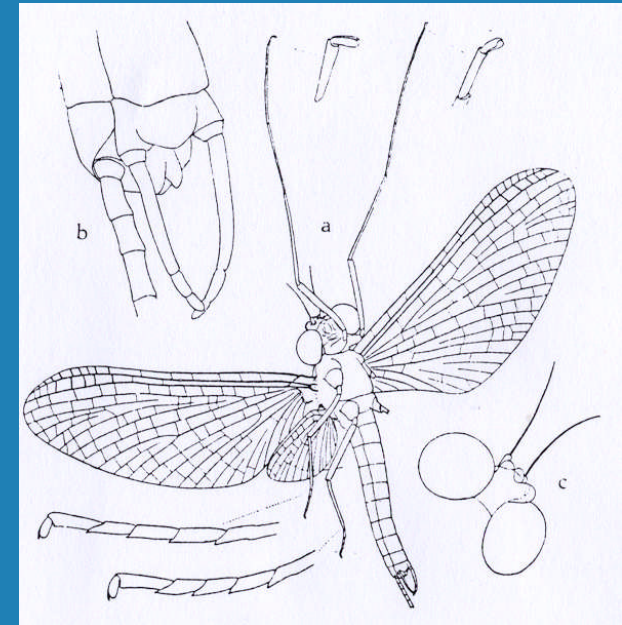
Fossilien



Triplosoba pulchella
ca. 300 Mio. Jahre



Phtartus rossicus
Ca. 250 Mio. Jahre

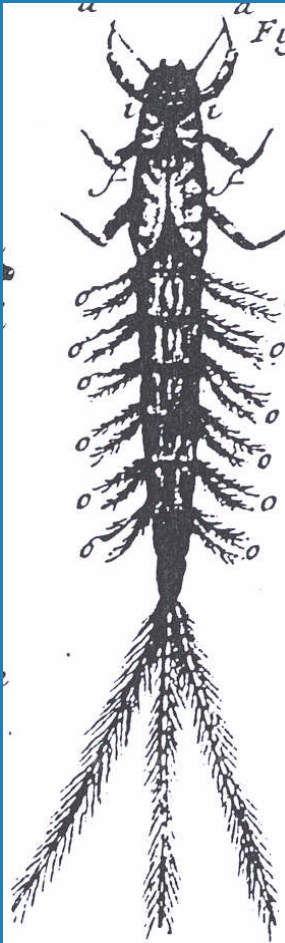


Electrogenia dewalschei
Ca. 50 Mio. Jahre

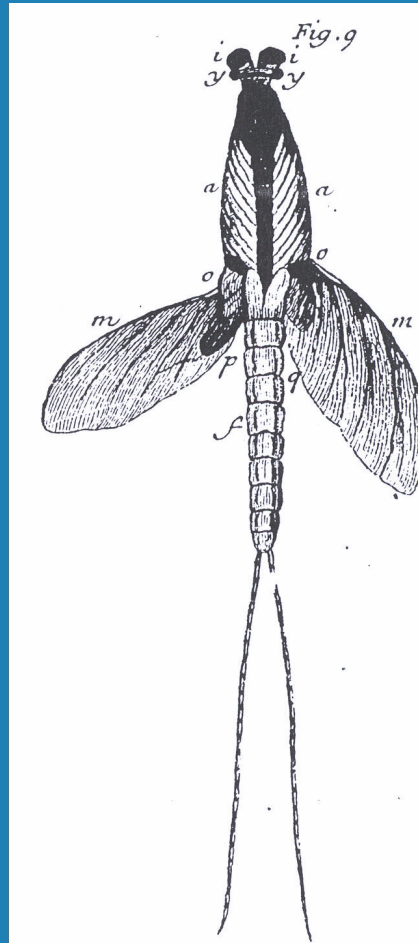
Erdgeschichtlich sind Ephemeropteren seit dem Oberkarbon (> 300 Mio. Jahre) fast durchgehend bis in die Gegenwart belegt

Ephemeroptera

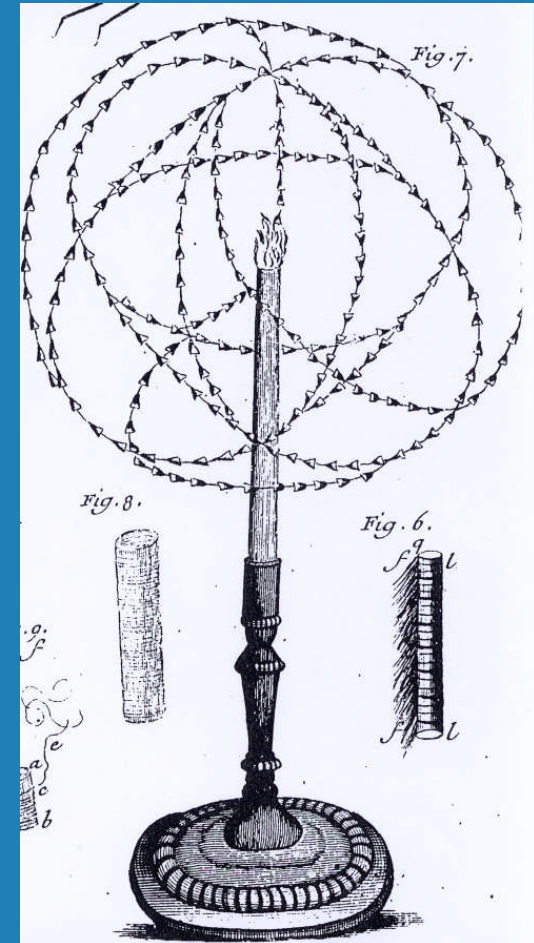
erste Beschreibungen



Larve

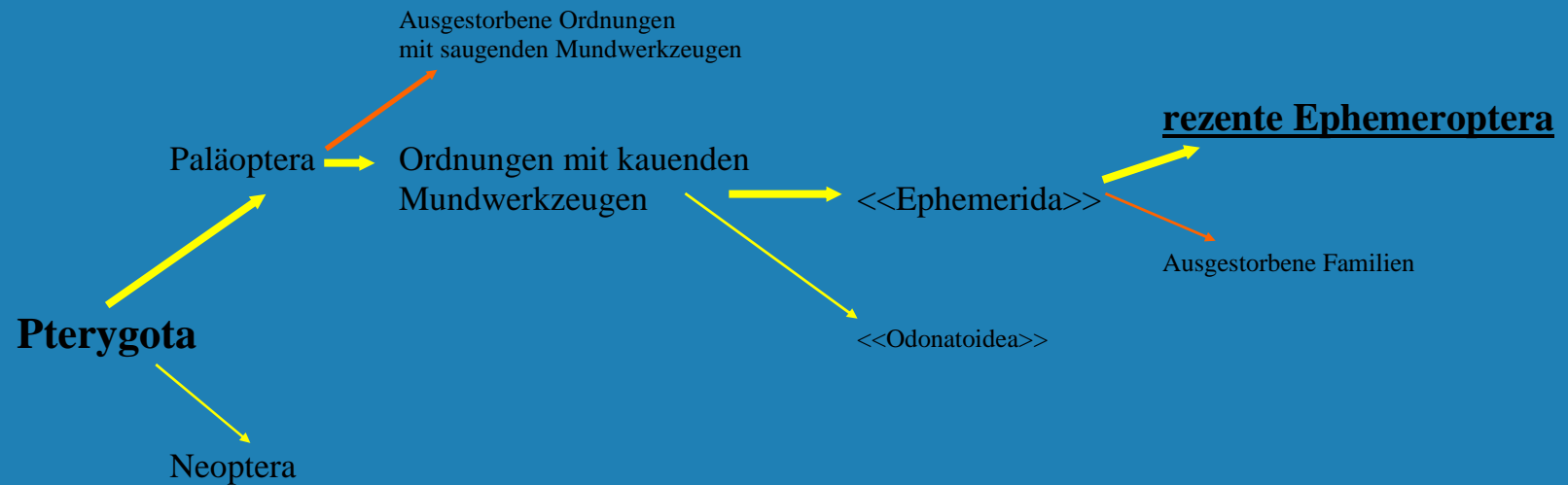


Imago



Licht zieht Adulte an

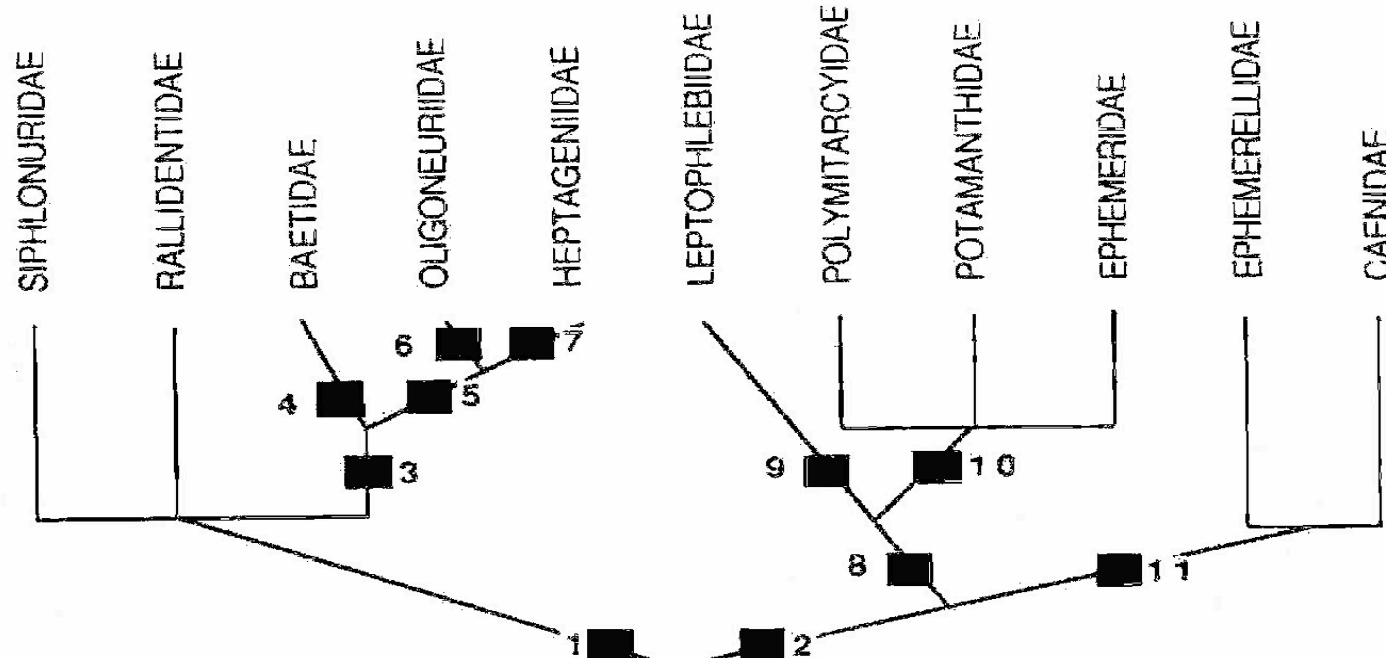
Ephemeroptera - Stellung im phylogenetischen System



Nach Studemann et alii 1992

Ephemeroptera - Kladogramm

Nach Studemann et alii 1992



1. Dorsale Tracheen im Kopf unverzweigt (L)

3. Gepaarte cubitale Interkalaradern (I)

4. Antennen mindestens 3x so lang wie
Kopfbreite (L)

5. Kopf prognath, Körper abgeplattet (L)

6. Sekundärreduktion der cubitalen Interkalar-
adern (I)

7. Erhöhung an der Vorderkante des Labialpalpus (L)

2. Sklerotisierter Rand der Tracheenkiemen reduziert (L)

8. Paraglossae stark verbreitert, größer als Glossae (L)

9. Behaarung am Apex Galea-Lacinia reihenartig (L)

10. Äußerer Rand der Mandibel mit zahn- oder stoß-
zahnähnlicher Verlängerung (L)

11. Flügelscheiden mindestens über die Hälfte der
Längsachse miteinander verwachsen (L)

Ephemeroptera

Imago



Ephemera vulgata
ventrale Ansicht



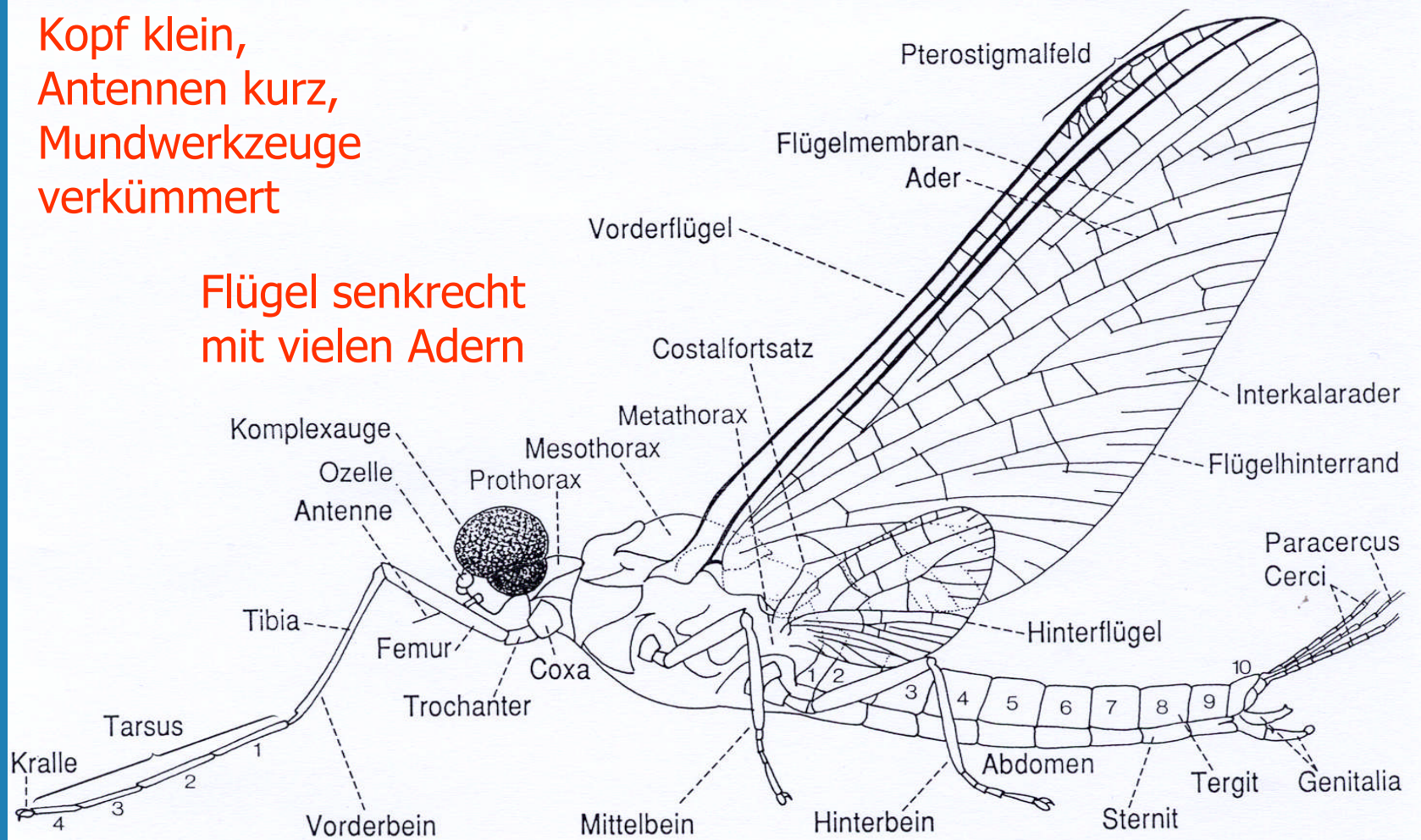
Ephemera danica
laterale Ansicht

Ephemeroptera

Merkmale

Kopf klein,
Antennen kurz,
Mundwerkzeuge
verkümmert

Flügel senkrecht
mit vielen Adern

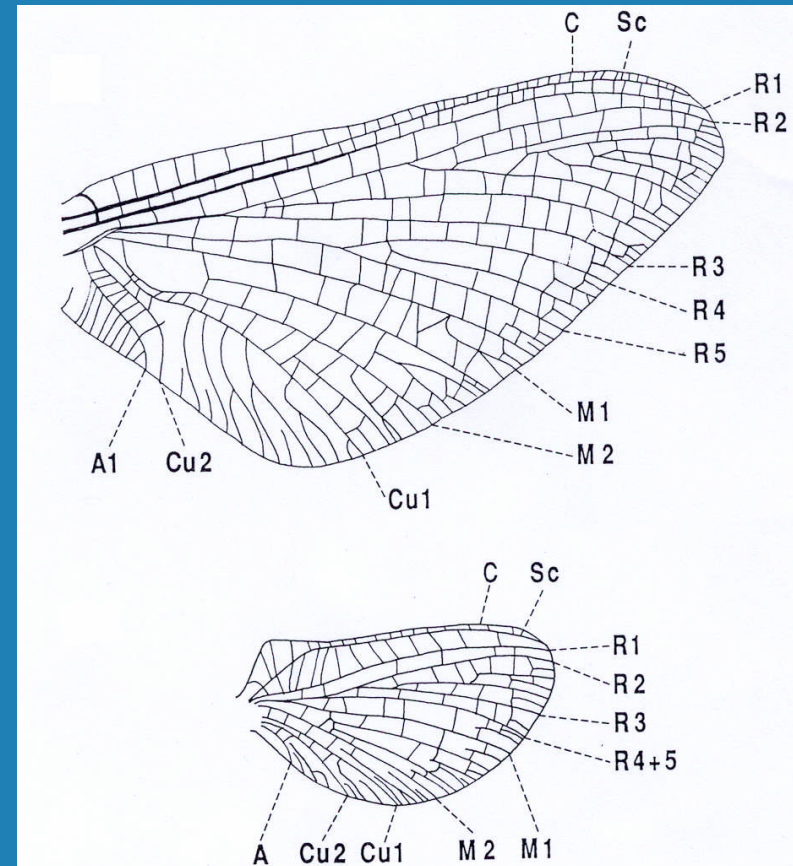


Ephemeroptera

Flügeladerung – Schema



Gleicher Flügel,
verschiedene Interpretation



Ephemeroptera - Merkmale

Turbanauge



Foto: Lubini



Größe Männchen-Weibchen – *C. beskidensis*

Reduzierte Hinterflügel

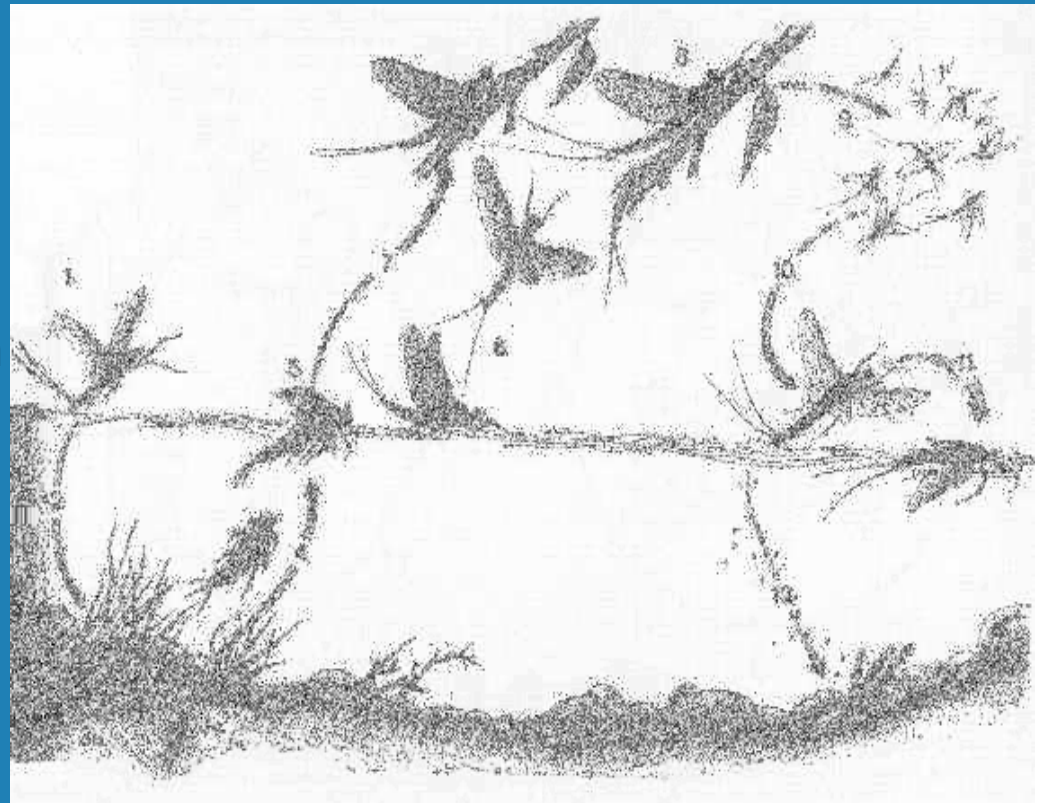


Larve *Ephemerella ignita*

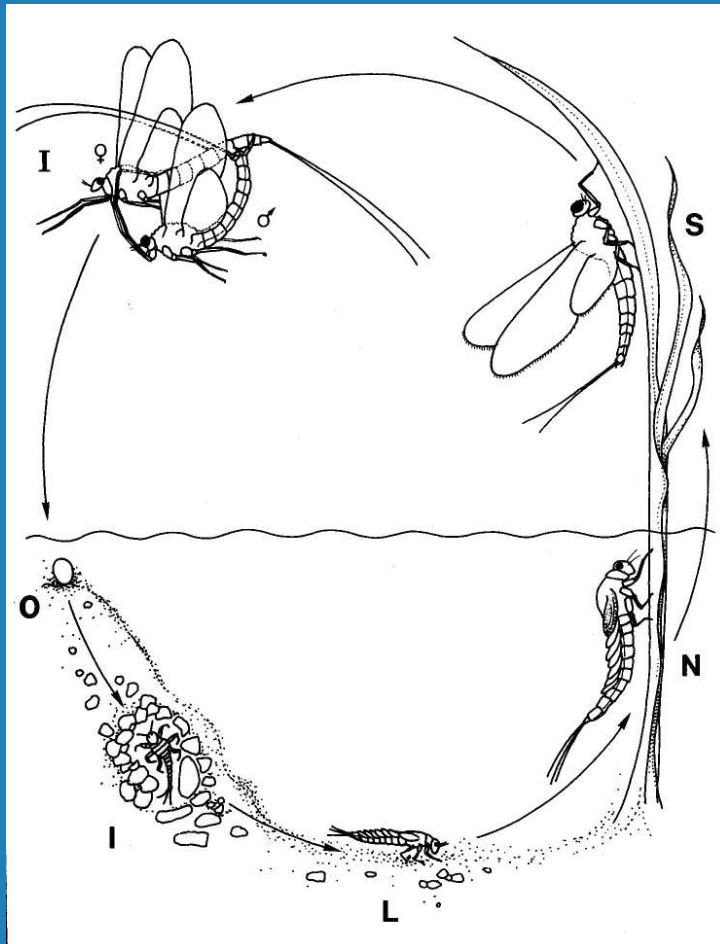


Ephemeropteren Lebenzyklus

- 1 Eiablage
- 2 Eier sinken auf den Boden
- 3 Entwicklung der Larven:
 - a) auf und unter Steinen und in Unterwasservegetation
 - b) im Sand und Schlamm
 - c) in selbstgegrabenen Gängen
- 4 Aufsteigen der schlüpfreifen Larve
- 5 Schlüpfvorgang - Subimago
- 6, 7 Aufsuchen eines Platzes zur letzten Häutung
- 8 Letzte Häutung zur (Imago)
- 9 Hochzeitsflug und Paarung
- 10 Eiablage
- 11 Absterben des Insektes



Ephemeroptera - Lebenszyklus



O = Ei
I = junge Larve
L = alte Larve
N = Nymphe
S = Subimago
I = Imago

Aus: Studemann et alii 1992

Ephoron virgo



Lebenszyklus

Eine Art
großer Flüsse
mit Eidiapause

Ephemeroptera

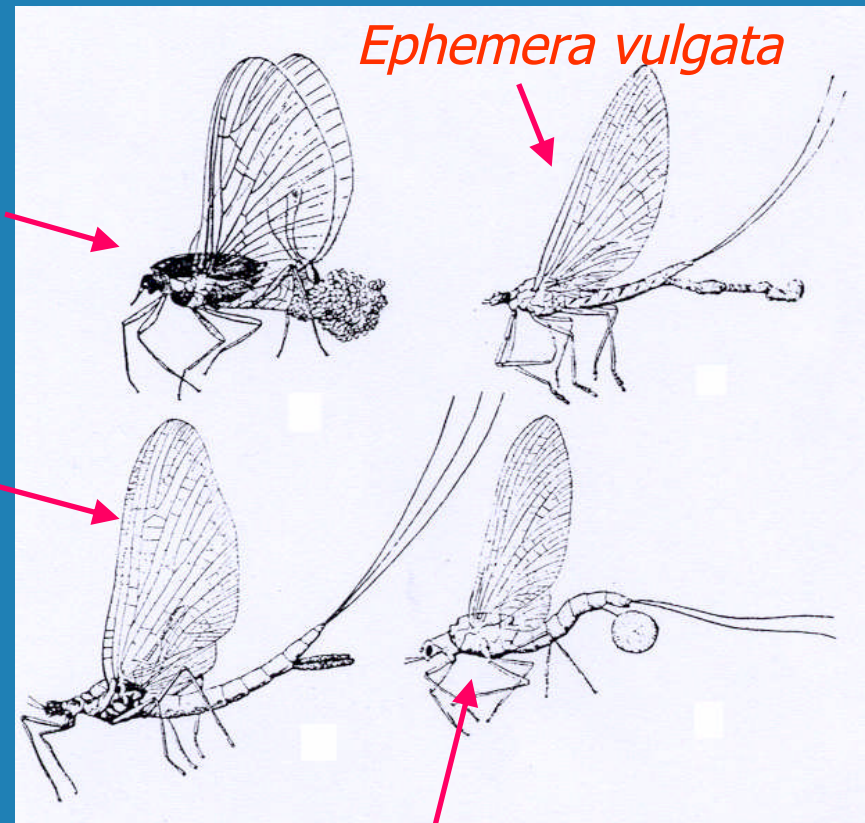
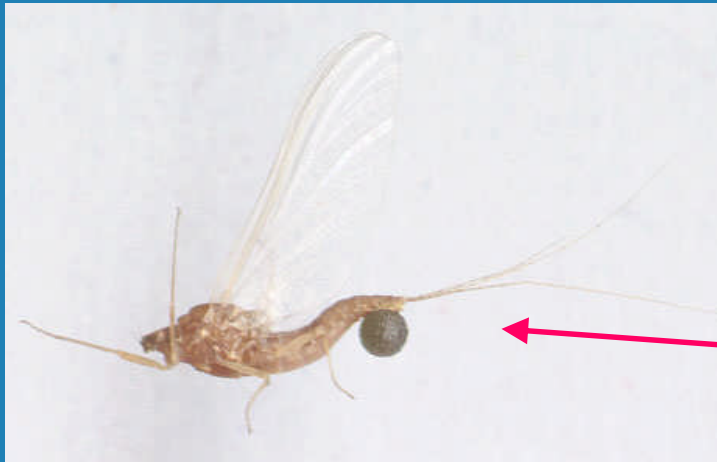
Eiablageflug

Eiablageflug von



Caenis horaria

Rhitrogena alpestris



Ephemera vulgata

Ephemerella ignita

Eier und Eiablage



Ephemera danica



Baetis spec.

Ephemeroptera

Eistrukturen

Eier von:

A: *Ephoron virgo*

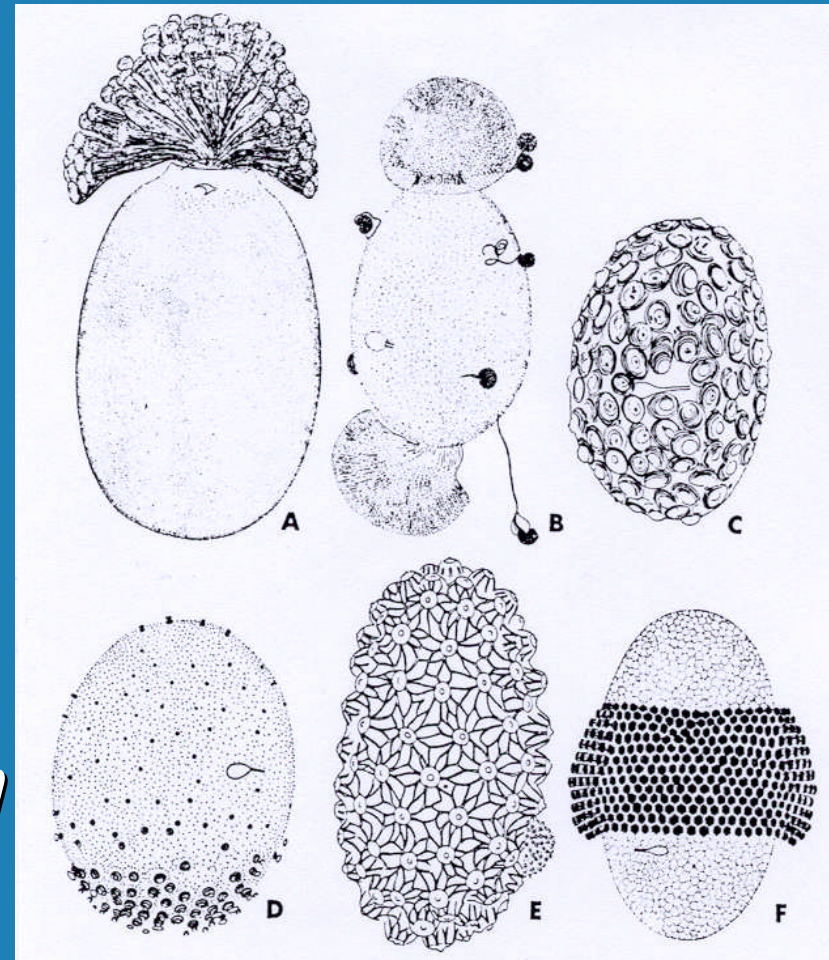
B: *Potamathus luteus*

C: *Siphonurus lacustris*

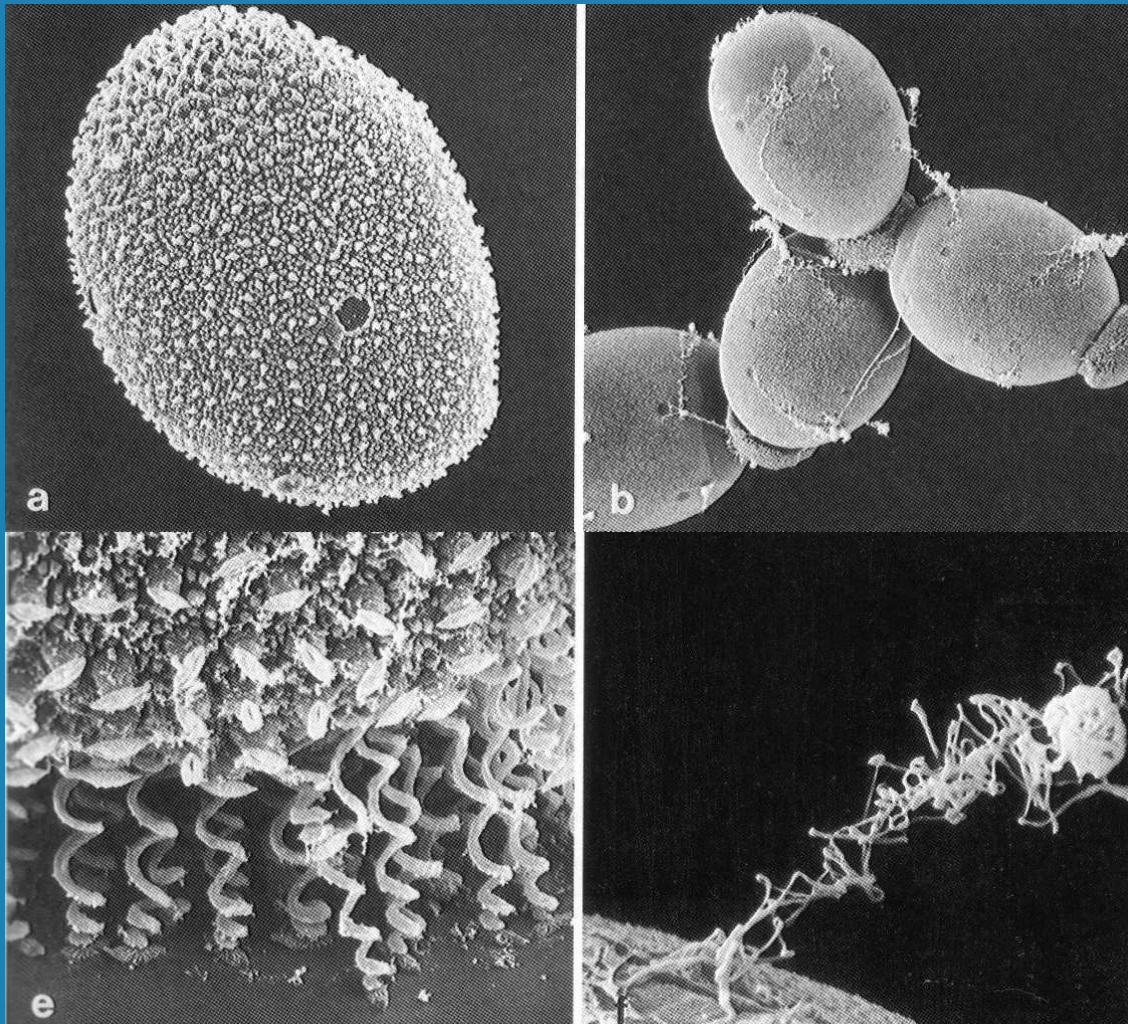
D: *Heptagenia sulphurea*

E: *Choroterpes picteti*

F: *Centroptilum lituratum*



Ephemeroptera - Eistrukturen

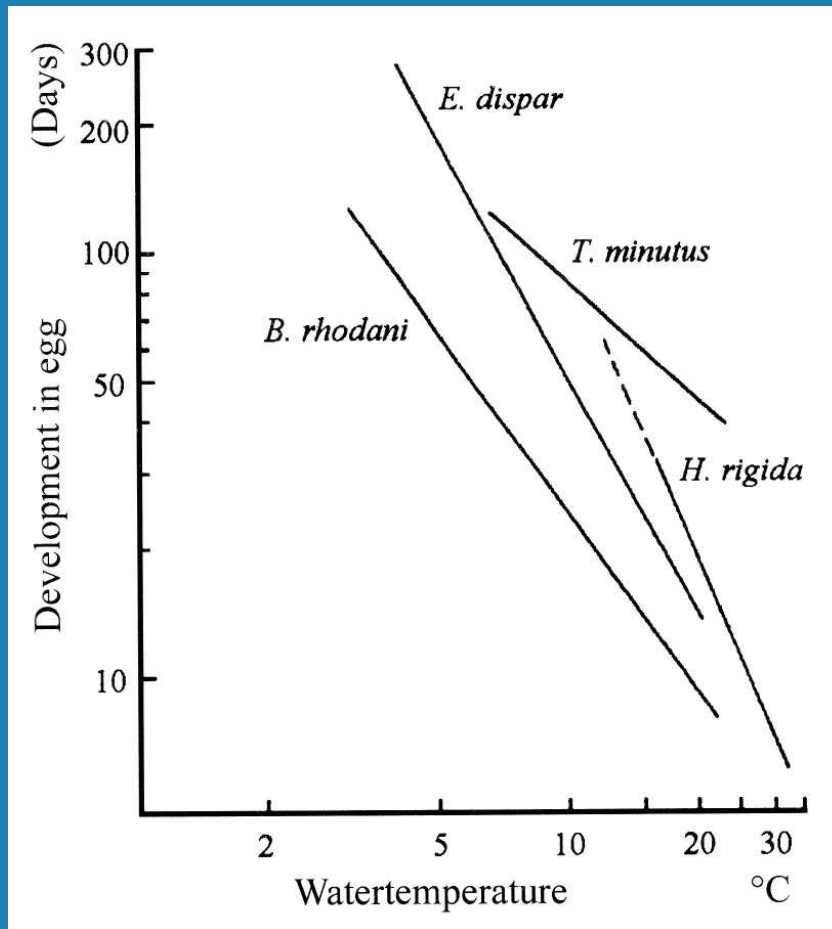


Links: *Ecdyonurus venosus*
Ei mit **Mikropyle** und aufgerollten Spiralfäden - und Spiralfäden

Rechts: *Ephemerella ignita*:
durch adhäsive Pads zusammenhängende Eier - und teilweise ausgestülpte Ankerstrukturen

Aus Wichard et al 2002

Ephemeroptera - Embryonalentwicklung



$$Y = a * T^{-b}$$

Dormanz

Nach: Brittain 1990

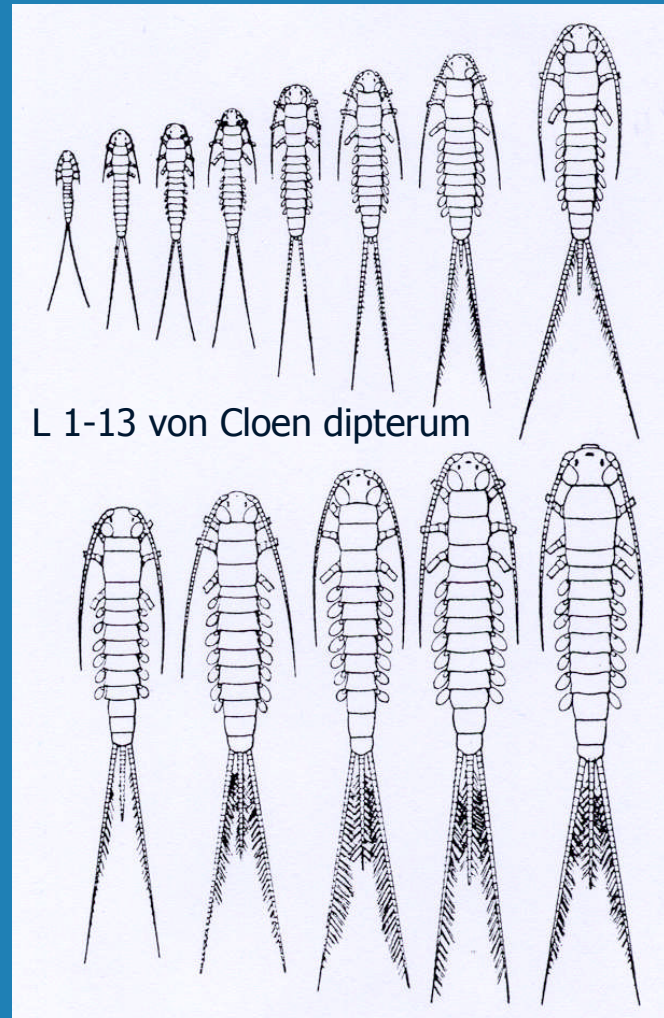
Ephemeroptera

Entwicklung

Ephemeropteren sind **hemimetabol**, d.h. Entwicklung **ohne Puppenstadium**

Larven wasserlebend – **aquatisch** - mit 7 Paar ‚Kiemenblätter‘

Subimago: das einzige **Entwicklungsstadium** bei Insekten das **geflügelt**, aber **nicht geschlechtsreif** ist.

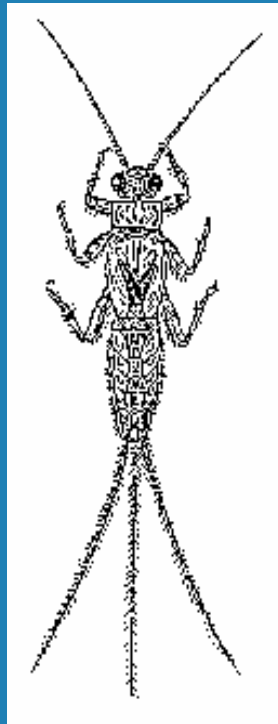


Ephemeroptera

Larven – Stillgewässer, drehrund



Caenis
spec.



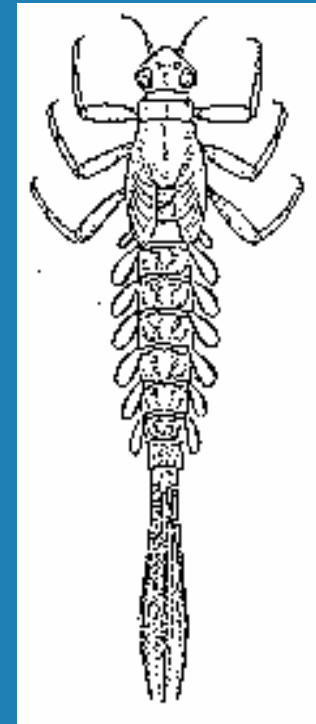
Ephemerella
spec.



Paralepto-
phlebia sp.



Baetis
spec.



Ameletus
Spec.

Imagines: Baetidae - Heptageniidae

Ecdyonurus torrentis



Fotos: Vera Lubini

Cloeon dipterum



Rhitrogena picteti



Ephemeroptera

Larven – Schwimmer, Aufsitzer



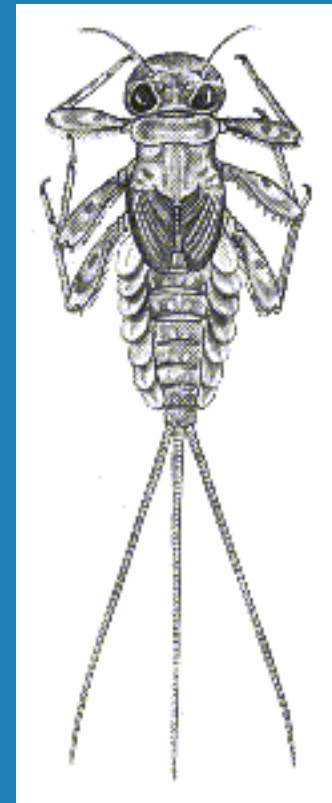
Siphonurus
spec.



Epeorus
spec.



Heptagenia
spec.



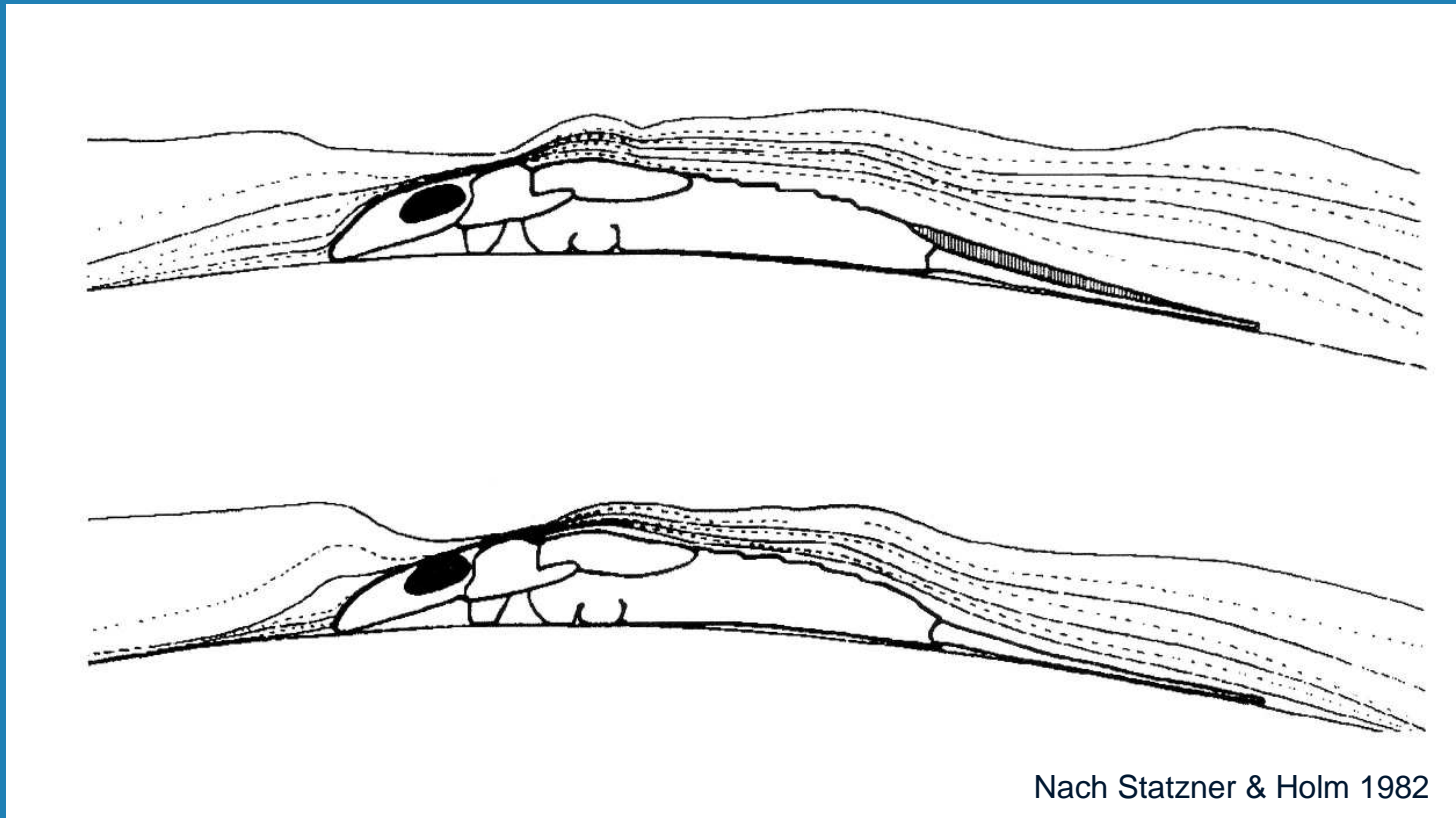
Rhitrogena
spec.

Larven: Baetidae - Heptageniidae

Fotos: Vera Lubini



Ephemeroptera – rheophile Larven



Ecdyonurus venosus Larve bei unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten

Ephemeroptera

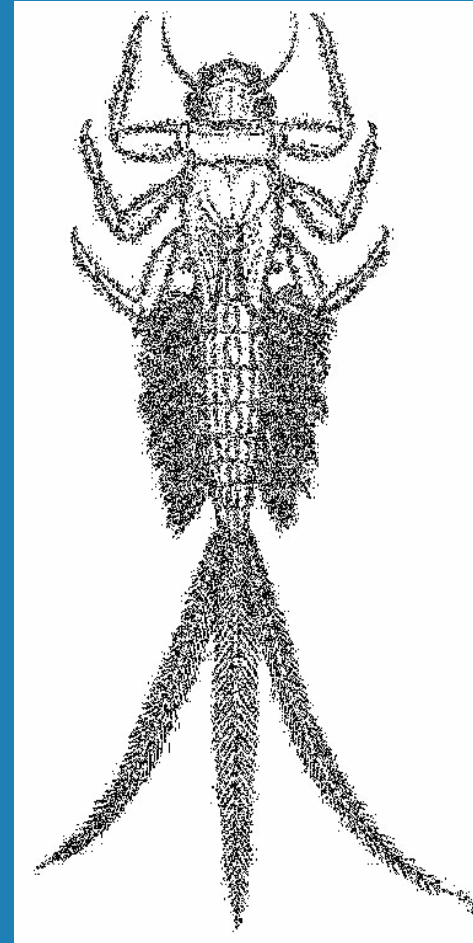
Larven – Graber



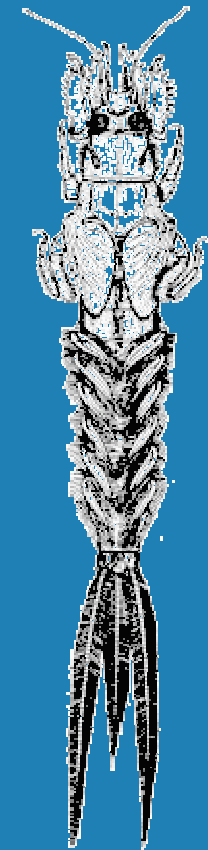
Ephemera spec.



Ephoron virgo

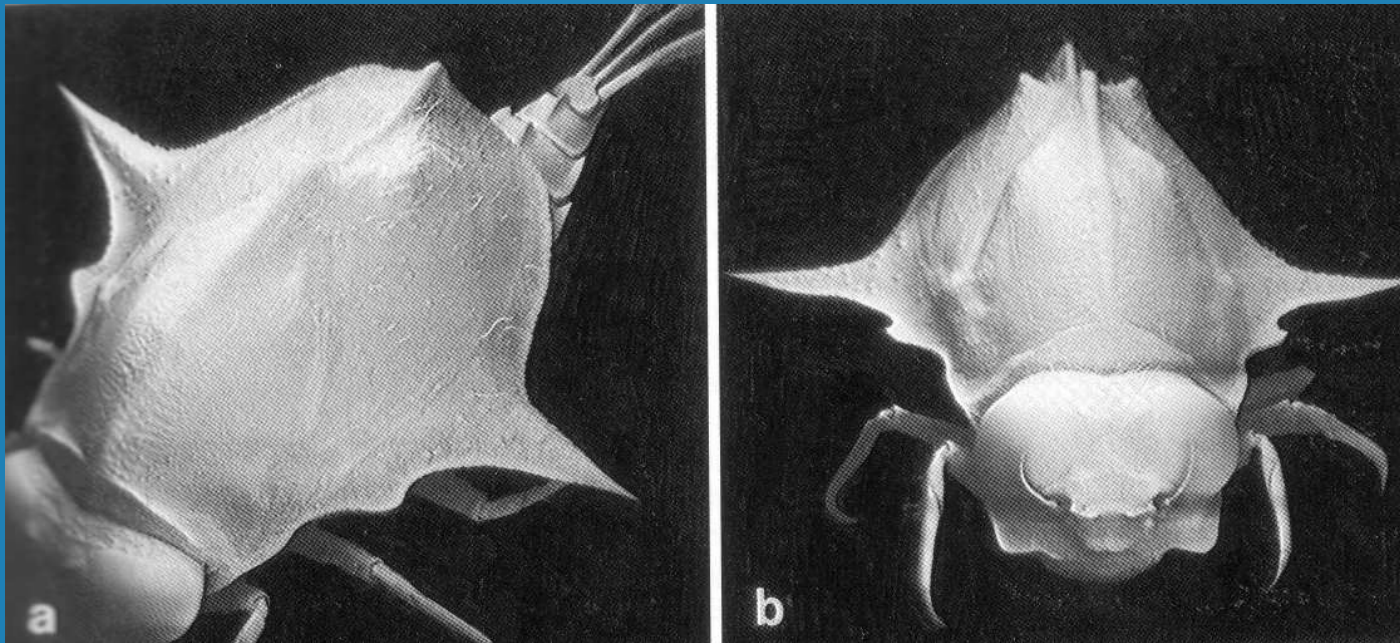


Potamanthus spec.



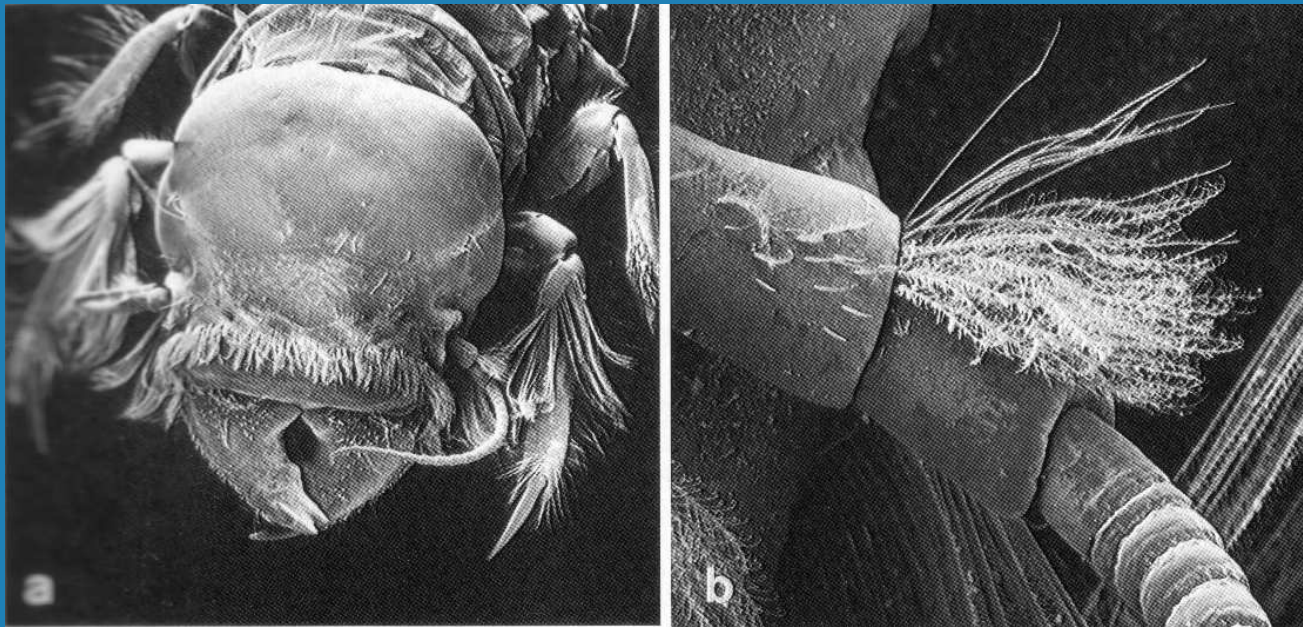
Palingenia spec.

Ephemeroptera - Larvenformen



Baetisca becki

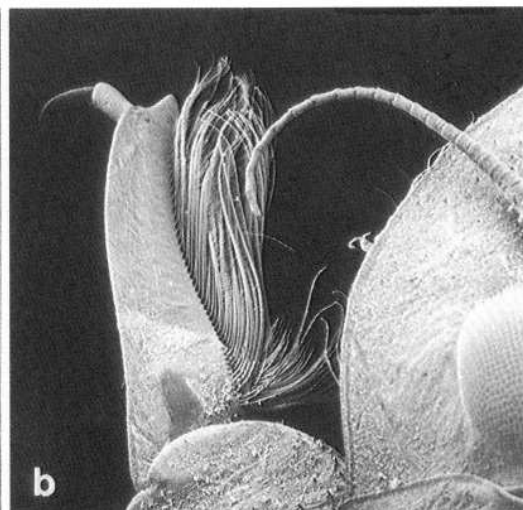
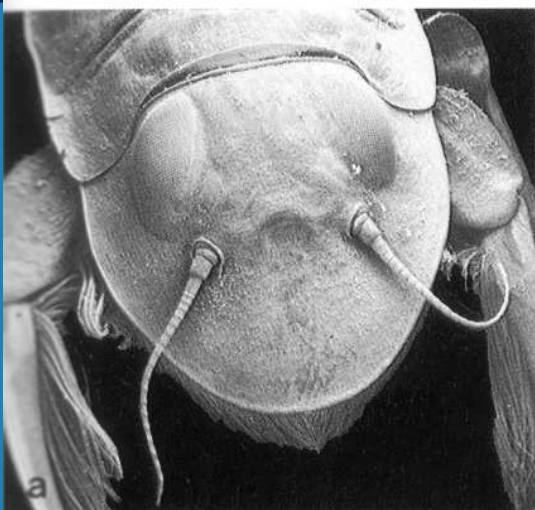
Ephemeroptera - Larvenformen



In Holz bohrende *Asthenopus* – Larven (Polymitarcidae)

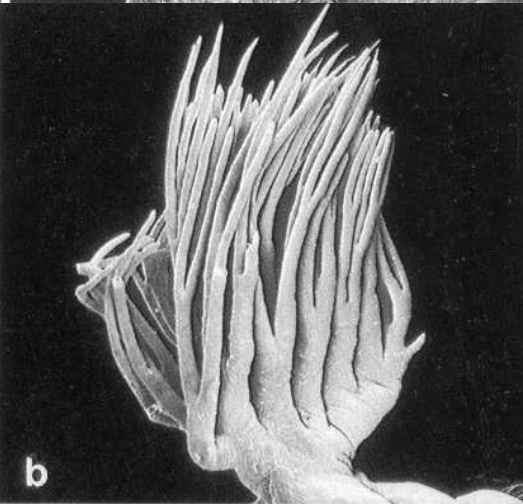
Ephemeroptera – Larven

Oligoneuriella rhenana



Kopf dorsal

Vorderbein mit
Filterapparat



Kopf ventral

Kiemenbüschel von
Labiumbasis

Ephemeroptera

Larven und Ernährung

Ernährung:

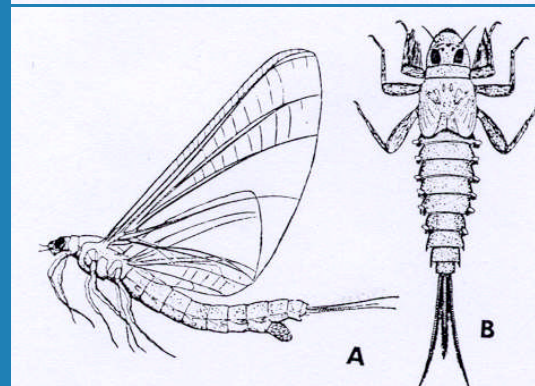
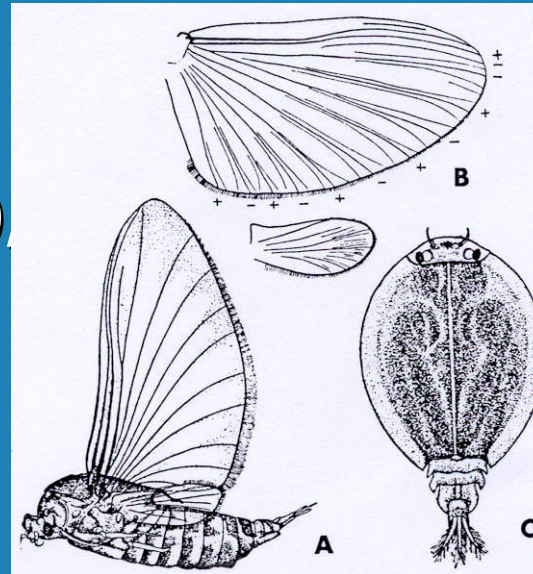
Die Larven sind selten
Zerkleinerer (**shredder**)
oder Detritusfresser
(Sammler – **collector**).

Es gibt zahlreiche
Weidegänger (**scraper**)
aber nur sehr **wenige**
Räuber (**predator**).

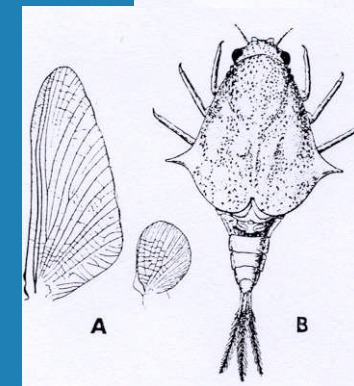
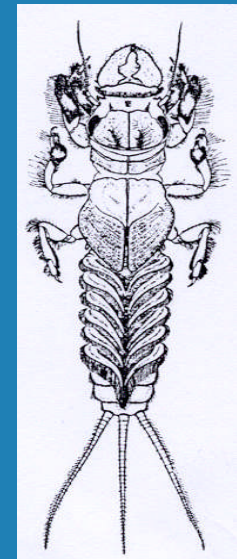
Adulte nehmen **keine**
Nahrung auf.

o.l.: *Prosopistoma foliacea*

o.r.: *Astenopus sp.*



Oligoneuriella rhenana



Baetisca sp.

Ephemeroptera

verschiedene Lebenszyklen

- Univoltiner Winterzyklus = Larven überwintern
- Univoltiner Sommerzyklus = Ei überwintert
- Multivoltine Zyklen
- Semivoltiner Zyklus mit bis zu 3 Jahren

Verlustraten zwischen Generationen bis zu 99%.

Baetis spec. Imago mit Häutung



Adulte Ephemeroptera



Rhitrogena germanica



Baetis spec.



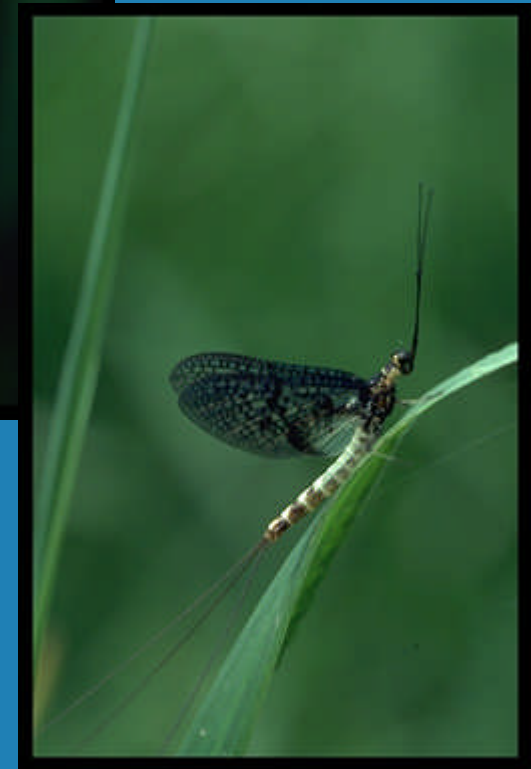
Rhitrogena picteti

Ephemeroptera – Massenflug



Millionen
Eintagsfliegen
stoppen Truck

Ephemera danica



2 Fotos Lubini

Palingenia longicauda - Theissblüte

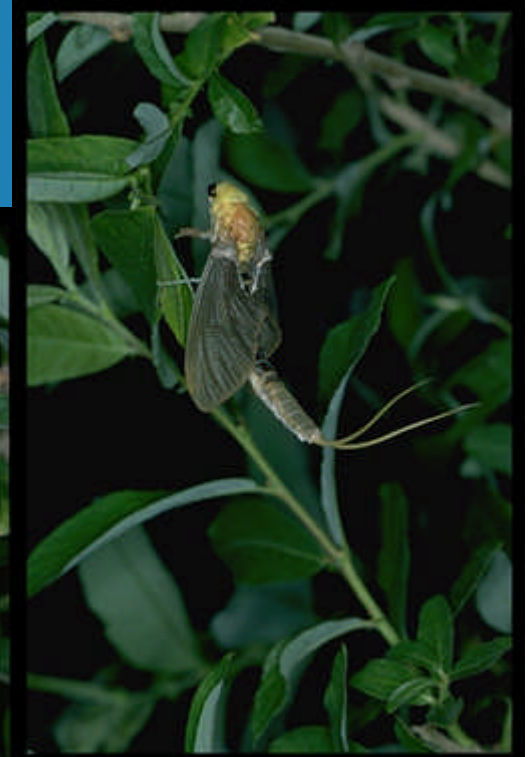


Larve

Fotos: Vera Lubini



Subimago



Häutung zur Imago

Palingenia longicauda - Theissblüte



Imago und Subimaginallexuvie



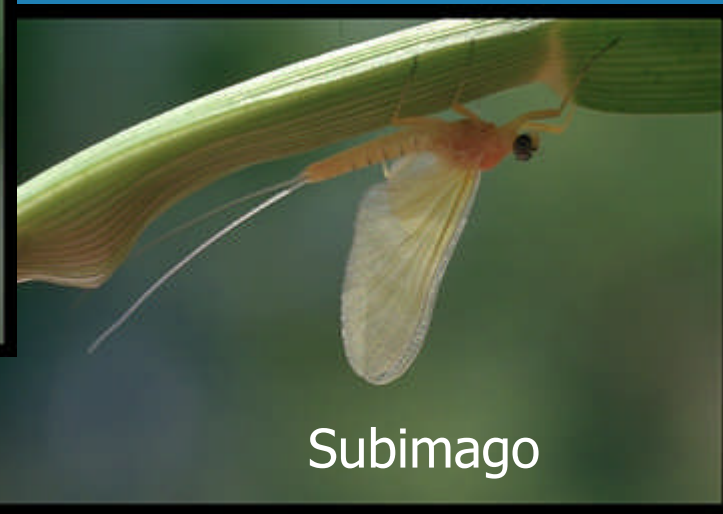
Kopula

Heptagenia sulphurea

Bilder: Vera Lubini



Imago



Subimago



Larve

Literaturhinweise

kleiner Auszug

- Clifford H.F. 1982: Life cycles of mayflies (Ephemeroptera), with special reference to voltinism. – Quaestiones Entomologicae 18: 15-90.
- Studemann D. et al. 1992: Ephemeroptera. Insecta Helvetica 9.
- Bauernfeind E. 1994: Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagfliegen 1. + 2. Teil; 91 – 96 pp.
- Umfangreiche weitere Literatur
- www.Ephemeroptera.de - home page von Arne Haybach