

Odonata - Libellen

Systematik und Ökologie der
Süßwasserfauna Mitteleuropas

Libellen – Wort und Bedeutung

- Teufelsnadeln
- Augenstecher
- Natternwächter
- Demoiselles
- Dragon flies
- Augenbohrer
- Wadenbeisser
- Pferdeschlächter
- Siwestecher (Luxemburg)

■ CARL VON LINNÉ, beschrieb zwar bereits 1758 die Gattung *Libellula* sowie 13 Arten

■ Brockhaus Enzyklopädie: "Libellen [von lat. *libella* >kleine Waage<, >Wasserwaage< (nach den beim Flug waagrecht ausgespannten Flügeln)]".

■ Die endgültige Klärung des LINNÉschen Namen gelang erst in den späten 1950er Jahren, als man das Werk *L'histoire entière des poissons* von GUILLAUME RONDELET alias GULIELMUS RONDELETIUS (1552 lateinische Erstausgabe, 1556 französische Übersetzung) wiederentdeckte. Dort ist zu lesen (zitiert in JURZITZA 1988): "Ein kleines Insekt könnte *Libellula fluviatilis* genannt werden, da sein Körperbau einem Meeresfisch ähnelt, der *Zygaena* oder *Libella* heißt (der Hammerhai!). Er hat die Form einer Wasserwaage, wie sie die Architekten verwenden, und wird in Italien auch Hammerfisch genannt. Jenes Tier ist sehr klein, hat die Form eines "T" oder einer Wasserwaage, besitzt aber auf jeder Seite drei Beine. Der Schwanz endet in drei grünen Spitzen, mit deren Hilfe das Tier schwimmt." RONDELET vergab den Namen also nicht dem fliegenden, vollentwickelten Insekt, sondern einer Larve aus der Unterordnung *Zygoptera* (= Kleinlibelle).

Libellen - und was sie nicht können

- Libellen können nicht stechen

Abdomen und Legebohrer sind ungefährlich

- Libellen sind nicht giftig

sie besitzen keine Giftdrüsen

- Libellen beißen nicht

Libellen sind Insektenfresser

- Libellen haben wenige Feinde

Der Baumfalke als wichtiger Feind ist rar geworden – sonst Spinnen etc

Kopf:

Facettenaugen mit bis zu 30.000 Einzelaugen – Jäger, die Beute ‘auf Sicht’ jagen. Bis zu 175x pro Sekunde wird ein neues Bild aufgebaut

Ozellen (hell-dunkel), Antennen, Mundwerkzeuge

Throax:

Beine bilden ‘Fangkorb’ – schlecht zum Laufen

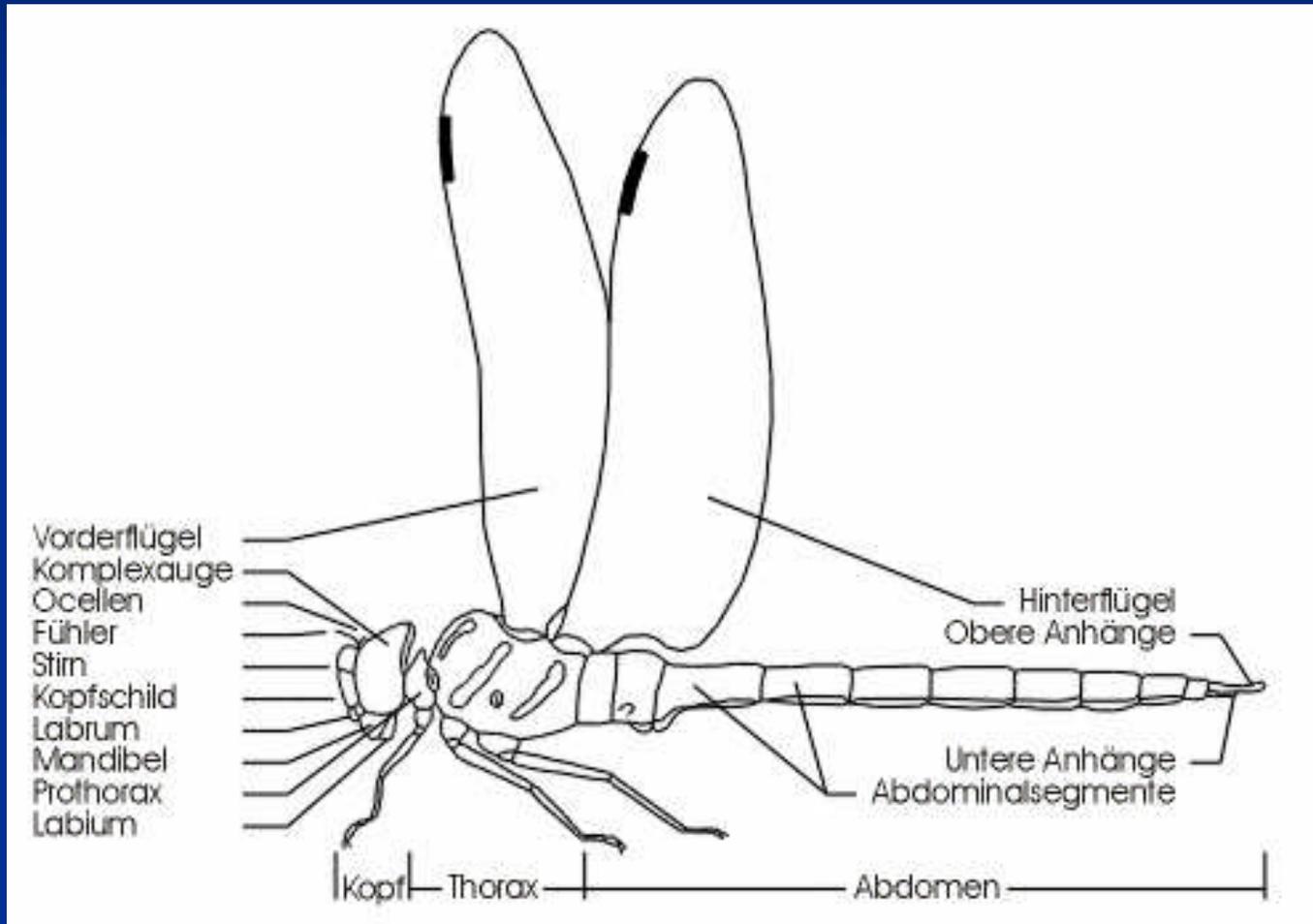
Flügel – bis 60km/h, Loopings, rückwärts

- bis zu 30 Schläge pro Sekunde

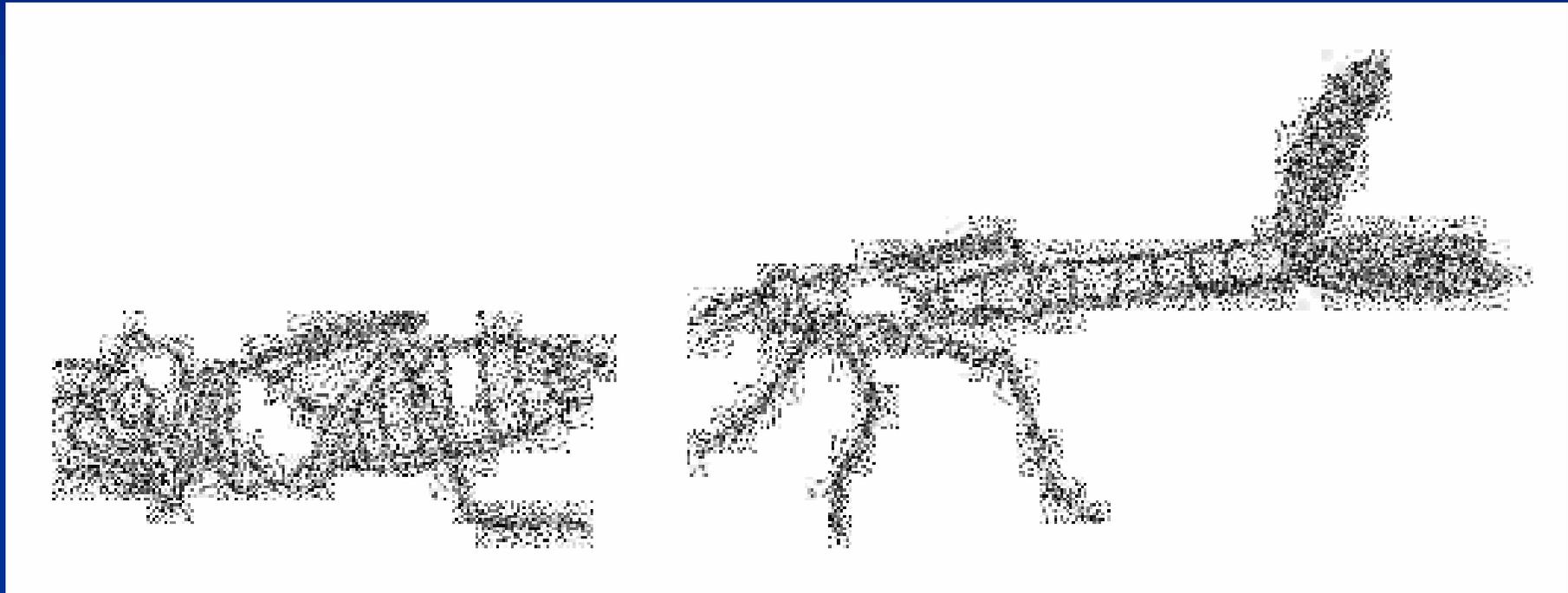
Abdomen:

Cerci Klammerorgane, sek. Begattungsorgan, Stigmen

Odonata – Körperbau

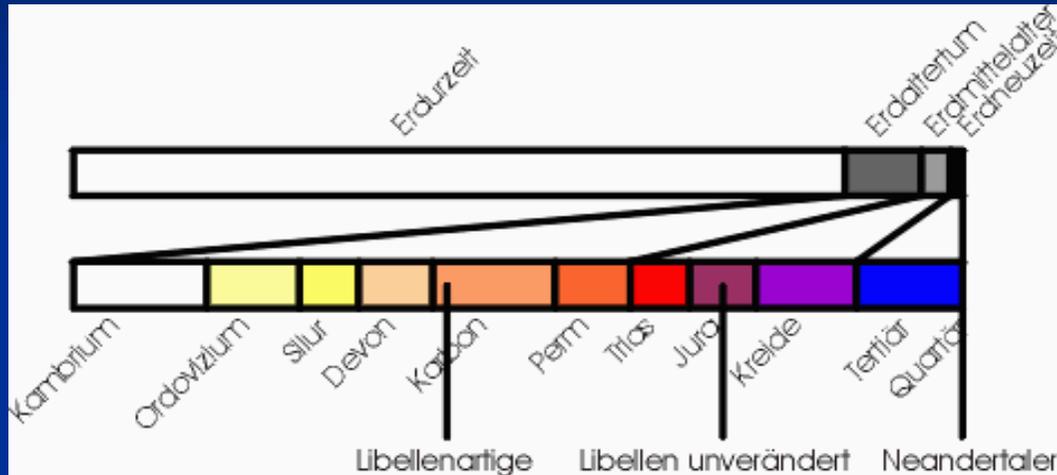


Odonata – Larventypen



Larve einer Anisoptere (links) und einer Zygoptere (rechts)

Odonata – fossile Belege



Die ersten *Urilibellen* flogen vor etwa 320 Millionen Jahren im Oberkarbon

Bechley (1999): 335 fossile und 630 rezente Gattungen

Die größte unter ihnen war *Meganeura monyi* mit einer Flügelspannweite von ca. 70 cm

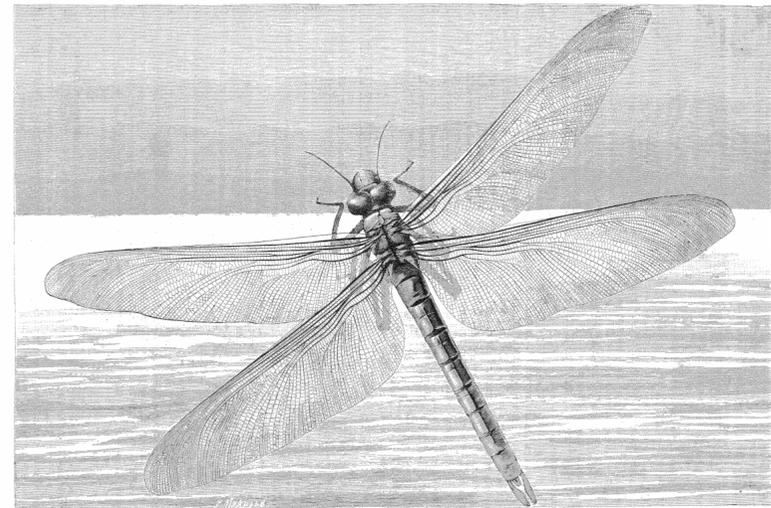


Fig. 5. — Restauration de *Meganeura monyi* (la figure ci-dessus est très réduite : l'insecte a, d'après son empreinte, soixante-dix centimètres d'envergure).

Odonata – fossile Belege



Cordulagomphus fenestratus



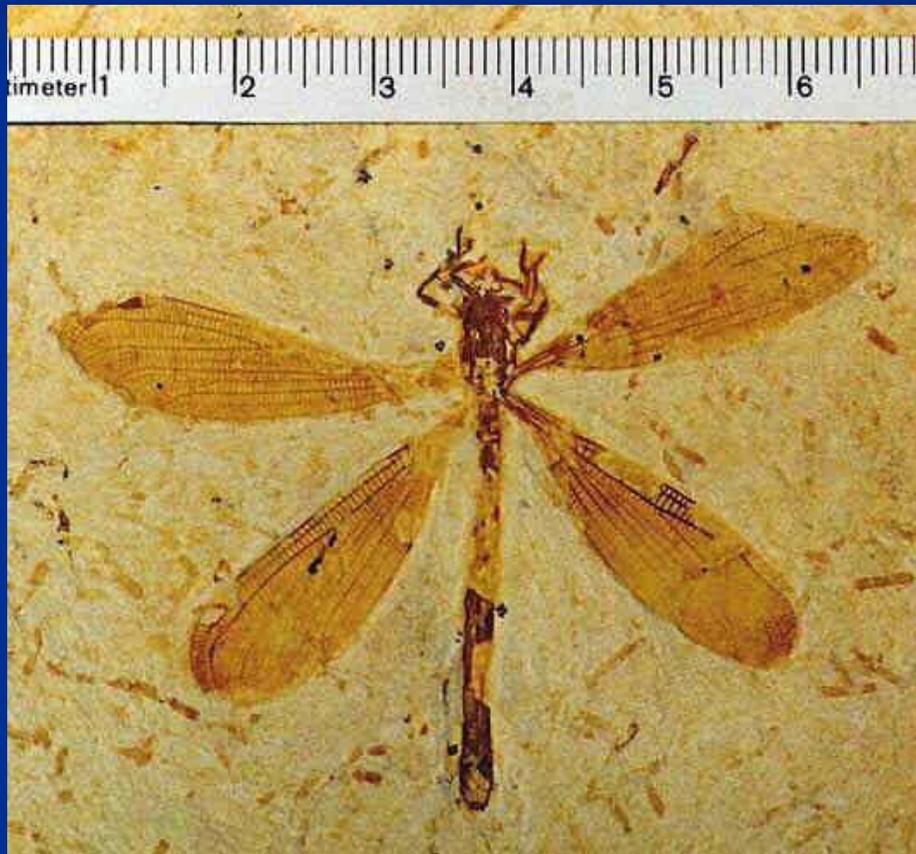
Larve von *Nothomacromia sensibilis* ?

Carle & Wighton 1990



Mesuropetala koehleri (Hagen 1848), das einzig weltweit bekannte fossile Tandem

Odonata – fossile Belege



Bereits im Karbon, vor ca. 200 bis 250 Mio. Jahren sind Libellen geflogen.

Z. B. die riesige 'Meganeura' mit über 70 Zentimeter Flügelspannweite.

Ein größeres Insekt gab es danach auf der Erde nicht mehr.

Euarchistigma atrophium Carle & Wighton 1990

Ordnung Odonata

Odonata leitet sich von *odon* (= Zahn, gr.) ab.

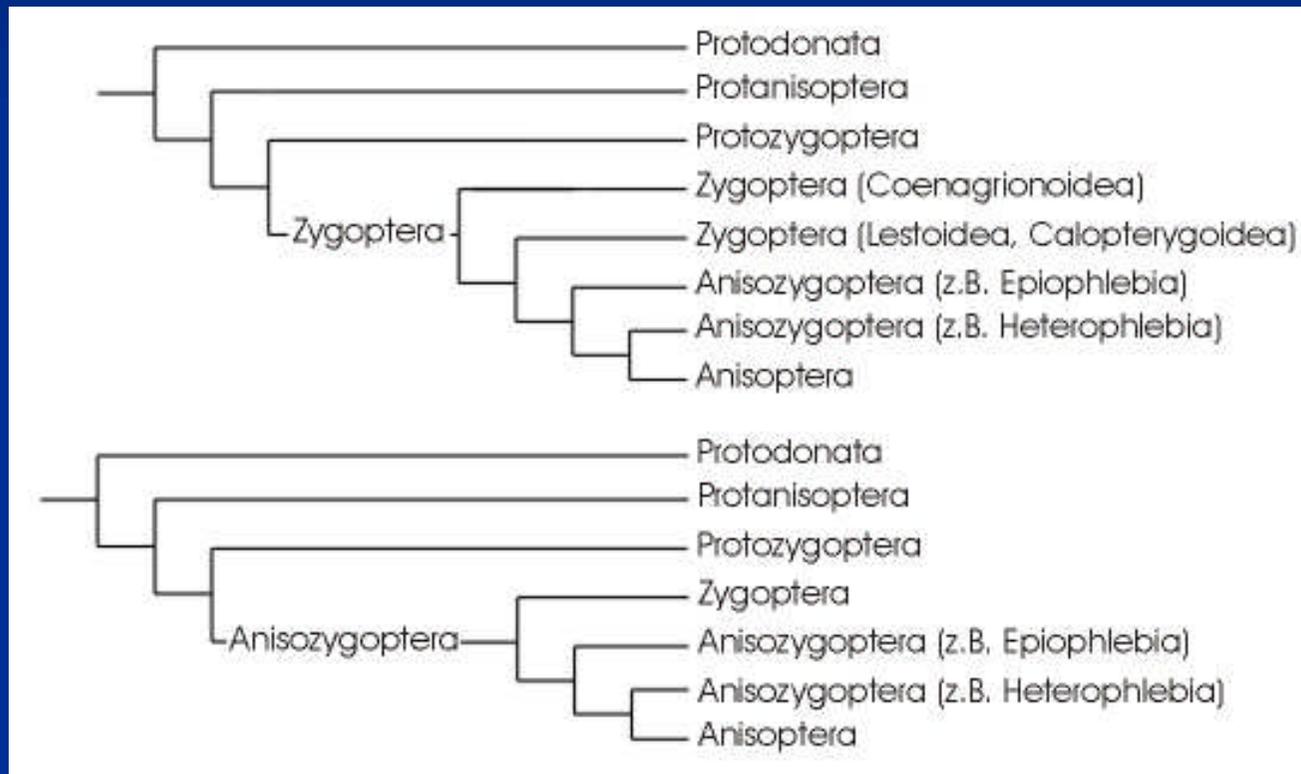
Damit wird auf die Mundwerkzeuge als herausragendstes Ordnungsmerkmal der Imagines und Larven eingegangen, an deren Vorderende sich lange und spitze Zähne befinden, die dem Fang und Festhalten von Beute dienen.

Die Ordnung umfasst drei Unterordnungen:

- *Zygoptera*
- *Anisoptera*
- *Anisozygoptera*

5000 Arten beschrieben – 120 in Europa – ca. 80 in Deutschland

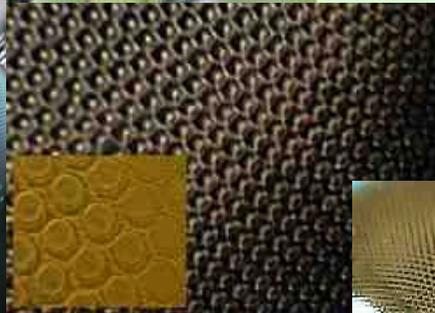
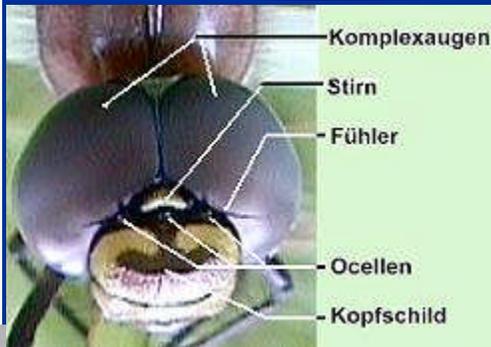
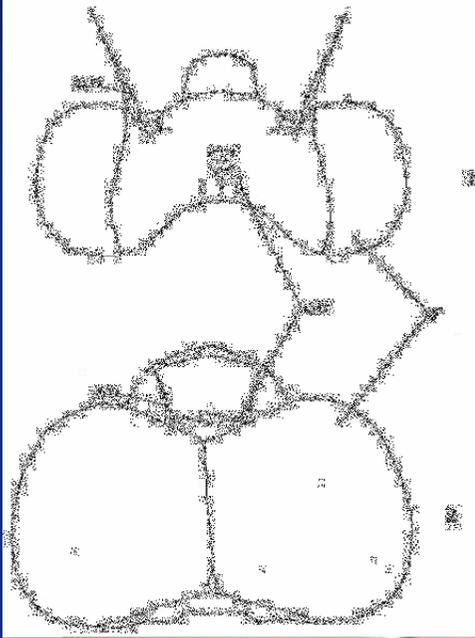
Odonata - Klassifikation



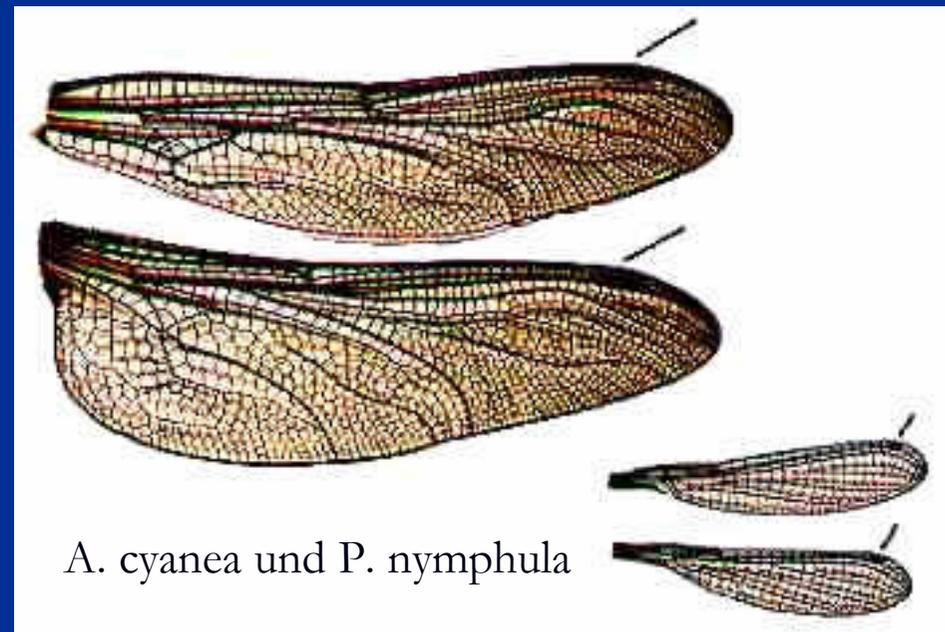
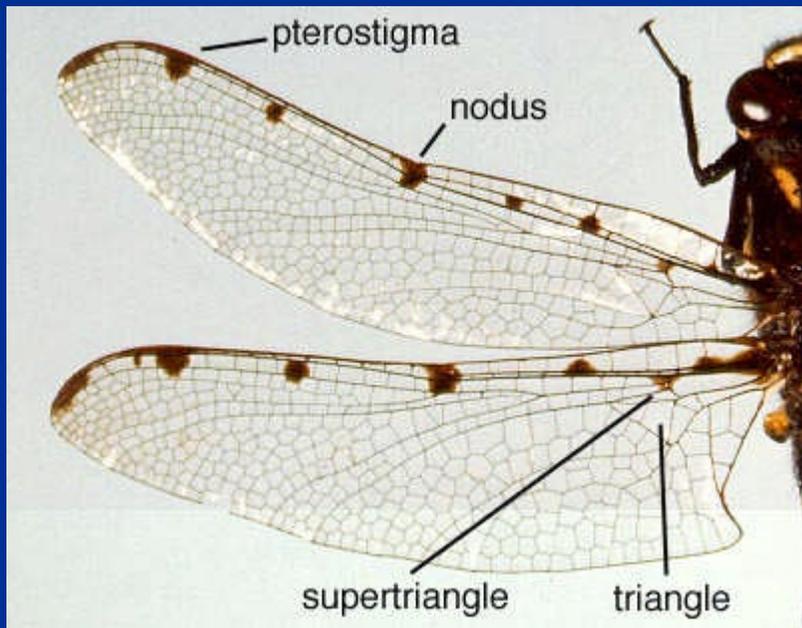
oben: nach TILLYARD (1928), FRASER (1957) und TRUEMAN (1996)

unten: nach HANDLIRSCH (1906-08), CARLE (1982) und BECHLY (1996)

Zygoptera und Anisoptera

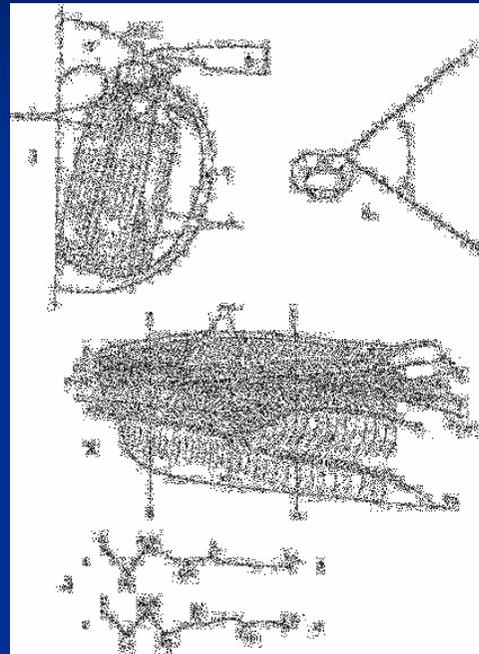


Zygoptera und Anisoptera

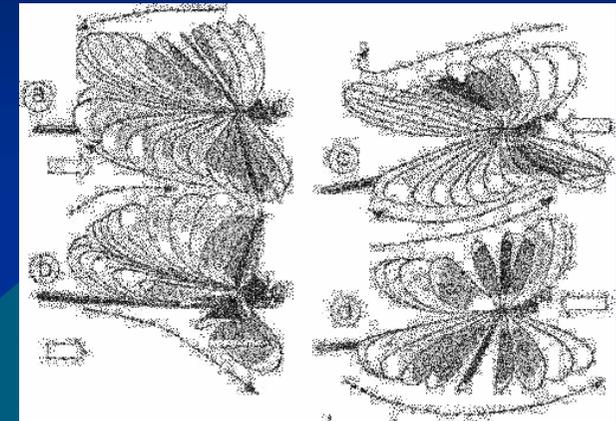


Quelle: www.hydrokosmos.de

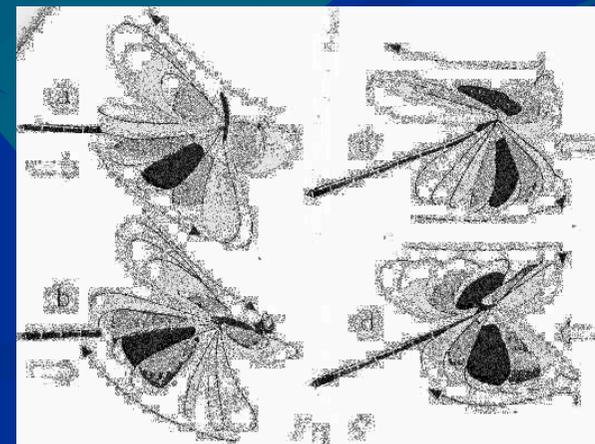
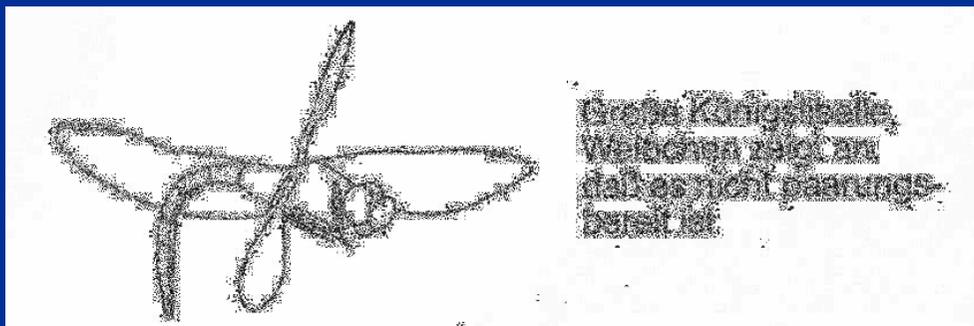
Flug, Flügel und Signale



Quelle: Aguesse 1968



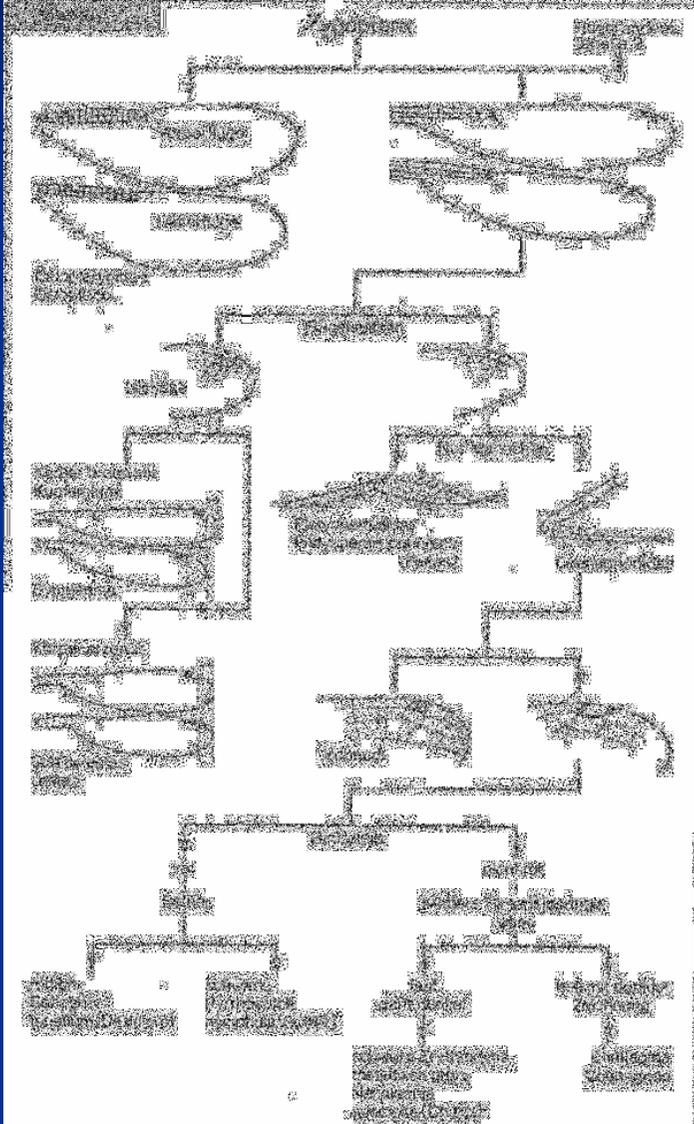
Drohflug



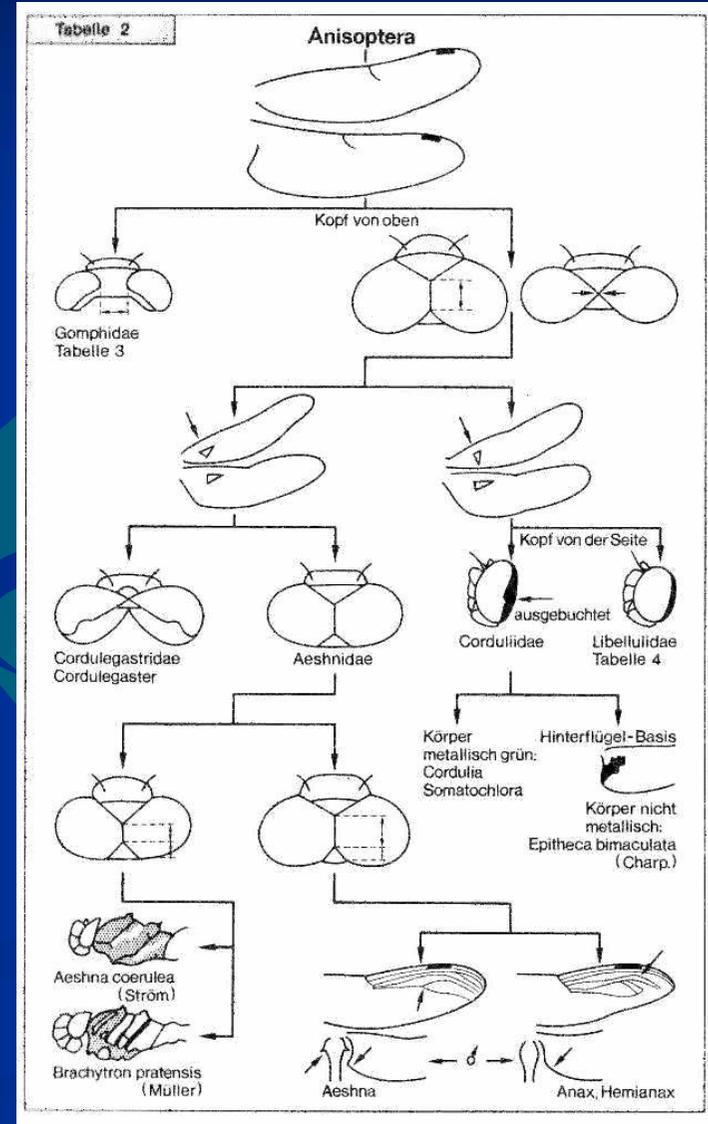
Werbungsflug

Quelle: Rüppel 1985

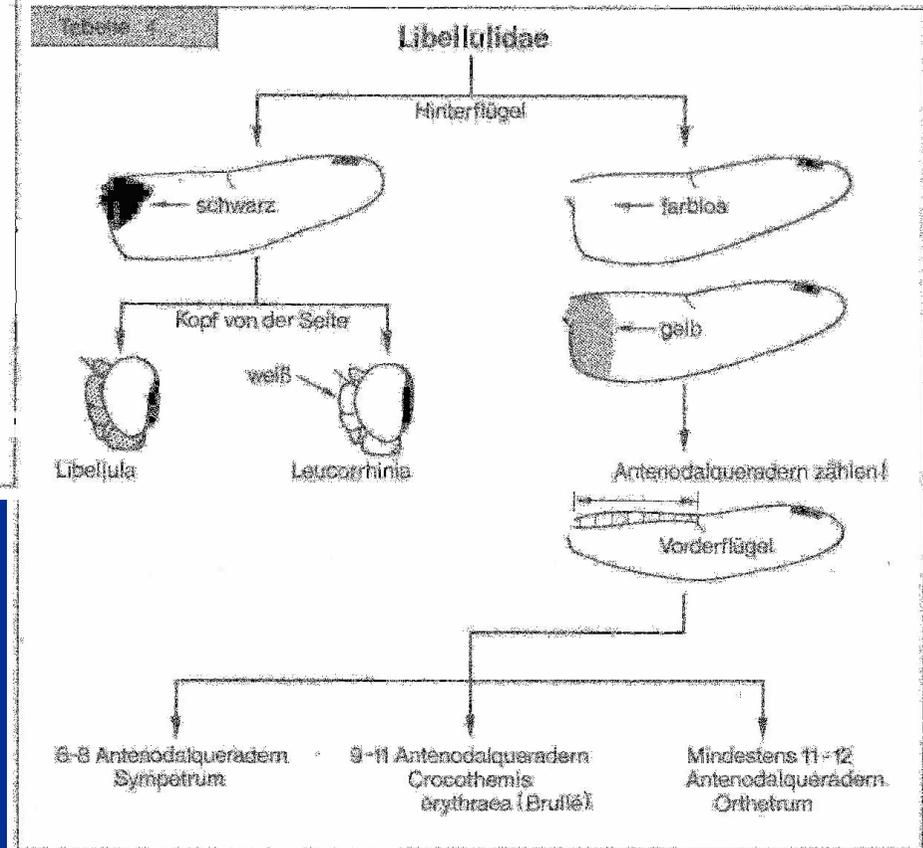
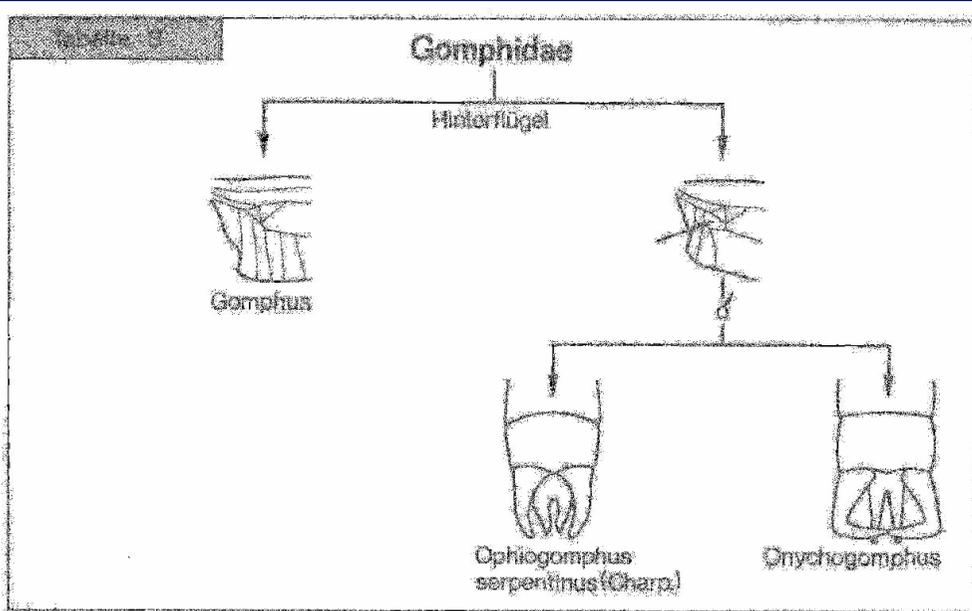
Zygoptera und Anisoptera



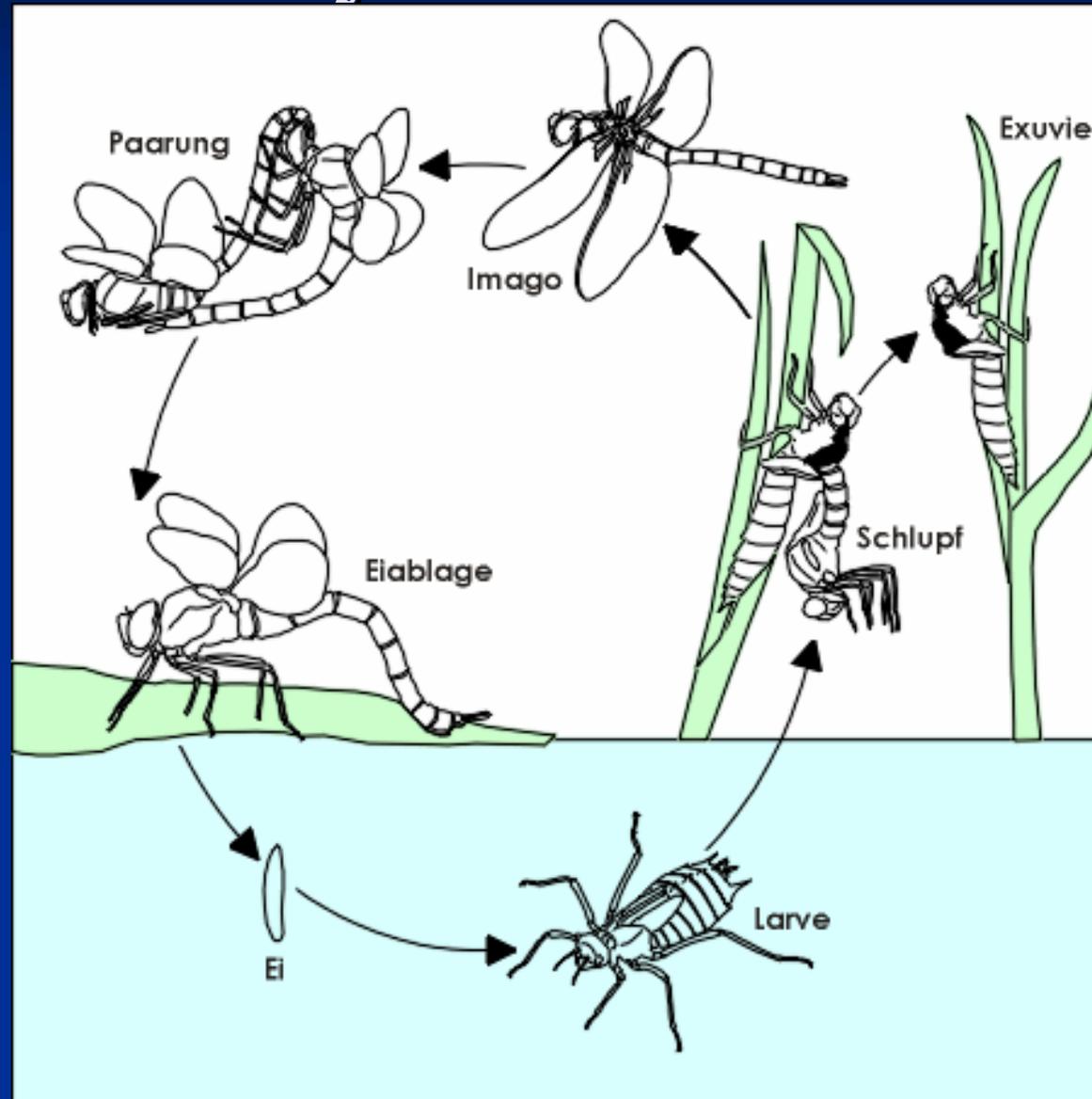
Quelle: Jurzitza 1978



Gomphidae und Libellulidae



Lebenszyklus einer Libelle



Odonaten – Entwicklung

Aus dem Ei schlüpft eine Junglarve, die zunächst noch von einer dünnen Hülle umgeben ist (Prolarve).

Die Larvalentwicklung hängt von einer Reihe von Faktoren ab (z.B. Klima, Nahrungsangebot und Gewässerzustand), unterscheidet sich dann aber auch bei den einzelnen Gruppen und Arten. Im Falle von *Lestes*-Arten liegt sie z.B. bei 2-3 Monaten, bei Arten der *Aeschnidae* oft bei 2-3 Jahren (10-15 Häutungen). Die Larvalentwicklung von *Epiophlebia superstes* ist mit 8 Jahren extrem lang.

Im Gegensatz zu den holometabolen Insekten fehlt bei den Libellen ein Puppenstadium. Schlupfbereite Larven verlassen das Wasser, um angeklammert an Stängeln oder Blättern die Imago zu entlassen. Zurück bleibt die leere Larvalhaut (Exuvie).

Odonata - Biologie

Eiablage: Strategie der Familie nach Begleitung durch Männchen, Eiablageplatz etc.

Strategie der Eiablageplätze

Endophytische Eiablage: in lebendes oder totes Pflanzengewebe, die Weibchen mit Legebohrer

Exophytische Eiablage: außerhalb vom Pflanzengewebe gelegt, die Weibchen

werfen die Eier ins Wasser, oder sie verstecken Eier im Kies, oder sie stechen in feuchten Torf.

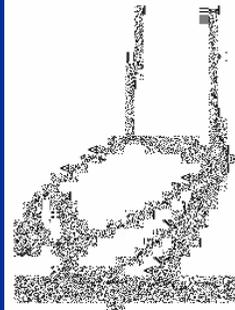
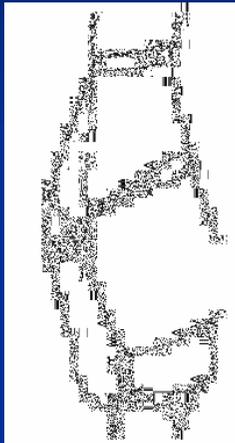
Die Anzahl der Eier der in Deutschland lebenden Arten reicht von ca. 80 bei der Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*, endophytisch) bis zu ca. 2000 beim Zweifleck (*Epitheca bimaculata*, exophytisch).



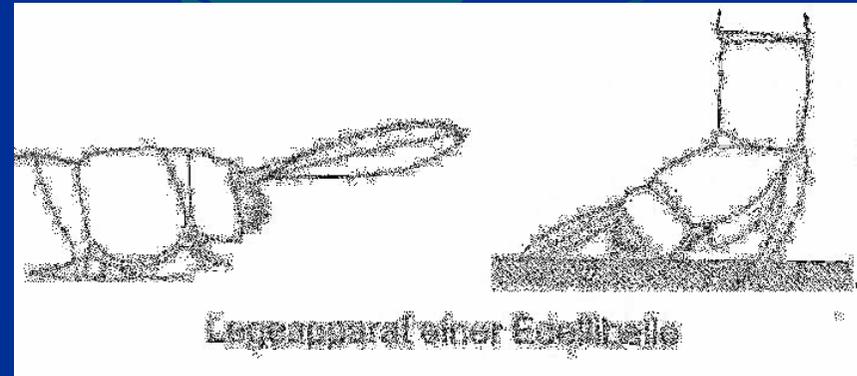
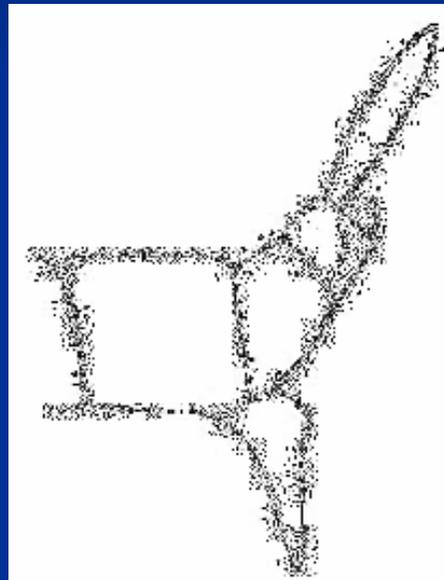
Auch der Schlupfzeitpunkt der Prolarven ist auf die Eiablagestrategie zurückzuführen. Während Eier, die in Pflanzengewebe gestochen wurden, zumeist im Eistadium überwintern, schlüpfen die Prolarven der Arten, die ihre Eier exophytisch ablegen, in der Regel noch im gleichen Jahr. Diese Larven suchen sich dann am bzw. im Gewässergrund ihren Überwinterungsort.

Libellen sind hemimetabol – sie durchlaufen kein Puppenstadium!

Libellen - Legeapparate



Libellen
nymph
Körper



Legeapparat einer Edellibelle

Odonata - Ernährung

Imagines räuberisch. Die Beute wird von ihnen optisch wahrgenommen und im Flug gefangen, (Fangkorb) gelegentlich jedoch auch von einer Unterlage abgefressen (z.B. Blattläuse). Beute kann auf eine Entfernung von bis zu 40 m erkannt werden. Bei der Beute handelt es sich meist um kleinere Insekten wie Fliegen und Mücken. Weibchen werden gelegentlich zu Kannibalen. Durch die hohe Eiproduktion benötigen sie besonders viel Nahrung.

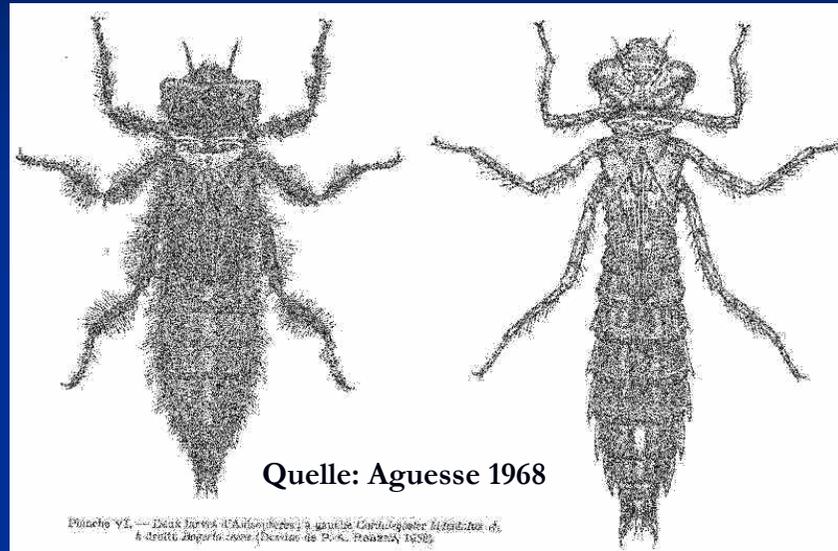


Larven sind Lauerjäger, die auch Artgenossen angreifen. Mit ihrer **Fangmaske** können sie die Beute in 20 ms ergreifen. Bei Gefahr fliehen sie rasch, die Anisopteren pressen Wasser aus dem Enddarm - die Zygopteren schlagen das Abdomen und die blattförmigen Anhänge des Hinterleibes wie Ruder.



Libellenlarven – Nahrung, Feinde

Wassermilben
Fische
Wasserkäfer
Libellenlarven
Wasserwanzen
Vögel
Sonnentau
Etc.



Erz- und Zwergwespen
befallen Eier



Würmer
Kleinkrebse
Insektenlarven
Andere Libellen
Amphibienlarven
Jungfische
Etc.

Fressen und gefressen werden

Libellen
Ameisen
Raubfliegen
Spinnen
Käfer
Amphibien
Möven
Bachstelze
Baumfalke
Habicht
Fledermäuse
Mensch

Transportmittel
für Wassermilben



Quelle: Insekten-Ausstellung.de



Quelle: berg.heim.at



Fliegen
Mücken
Schmetterlinge
Kleininsekten
Libellen

Odonata - Überwinterung

Der überwiegende Teil der mitteleuropäischen Arten überwintert im Larven- oder Eistadium.

Die Gemeine Winterlibelle (*Sympecma fusca*) und die Sibirische Winterlibelle (*Sympecma paedisca*) stellen hier Ausnahmen dar. Ihre Imagines verfallen zu Winterbeginn in eine Kältestarre und werden erst wieder im Frühjahr des darauf folgenden Jahres aktiv. Dabei können sie Temperaturen von bis -17°C ertragen.

Erreichen die Imagines der meisten Arten nur ein Alter von höchstens 6-9 Wochen (meist aber nur von 14 Tagen), so können die Imagines dieser beiden Arten bis zu 11 Monate alt werden.

Odonata - Schlupf



Zum Schlüpfen pumpt die Larve Hämolymphe in Thorax und Kopf und 'schluckt' gleichzeitig Luft. Hierdurch reißt die Cuticula entlang der Rückennaht auf, aus diesem Spalt entsteigt die Imago. Sie verweilt noch für eine gewisse Zeit an oder in der Nähe der leeren Larvenhaut, damit der Körper die Cuticula aushärten (sklerotisieren) kann. In die entfaltenen Flügel wird Hämolymphe gepumpt, aber noch bevor die Flügel vollständig ausgehärtet sind, startet die Libelle zu ihrem Jungfernflug.

Odonata - Exuvien



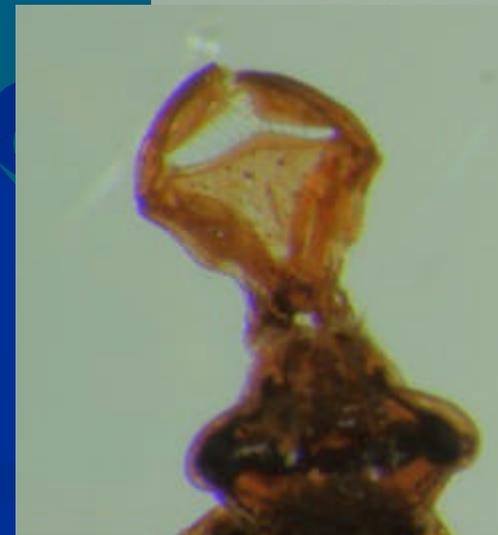
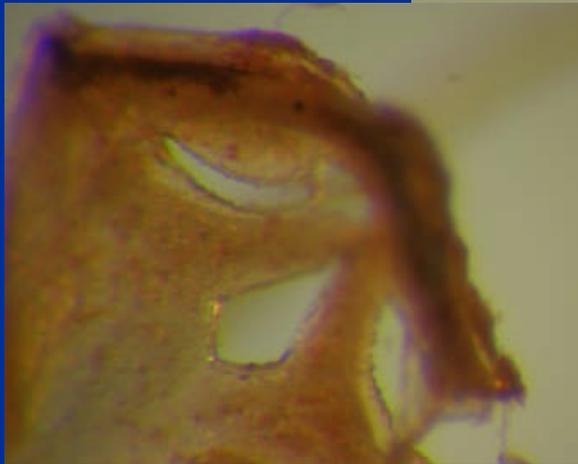
Mit Hilfe der leeren letzten Larvenhaut (Exuvie) kann die Zusammensetzung der Libellenfauna eines Gewässers gut geklärt werden.

Quelle: www.nafoku.de

Neotropische Libellenlarven



Neotropische Libellenlarven



Odonata - Paarung



Praekopula einer Coenagrionide

Die Männchen mancher Arten bilden am Rande der Brutgewässer Reviere, die sie gegen Artgenossen verteidigen. Die Reviergröße ist artspezifisch unterschiedlich groß, liegt oft aber bei einigen m^2 .

Beim Männchen liegen die Ausmündungen der Hoden (ventral am 9. Abdominalsegment) und das komplizierte Kopulationsorgan (2. und 3. Abdominalsegment) weit auseinander. Deshalb muß es zuvor mit Samenzellen gefüllt werden.

Odonata - Fortpflanzung



Paarungsrade von *Calopteryx splendens*

Sie besitzen zu Greiforganen umgewandelte Cerci, mit denen sie die Weibchen vor der Kopula greifen.

Selbst bei der Eiablage verbleiben die Männchen oft noch in Paarungsstellung, um eine weitere Begattung der Weibchen durch andere Männchen zu vermeiden (Spermienkonkurrenz).

Die Paarung erfolgt in Form eines Paarungsrades.

Paarungsrad - Tandem



Paarungsrad bei Gomphidae



Tandemflug von *Sympetrum* spec.

Calopterygidae - Prachtlibellen



Fotos: Kahlert

Männchen (links) und Weibchen (rechts) von *Calopteryx splendens*

Odonaten - spannend und schön



Lichtspiel auf den Flügeln
einer Sympetrum-Art



Viele Individuen zusammen
sind ungewöhnlich



Selten sitzen Libellen so ruhig