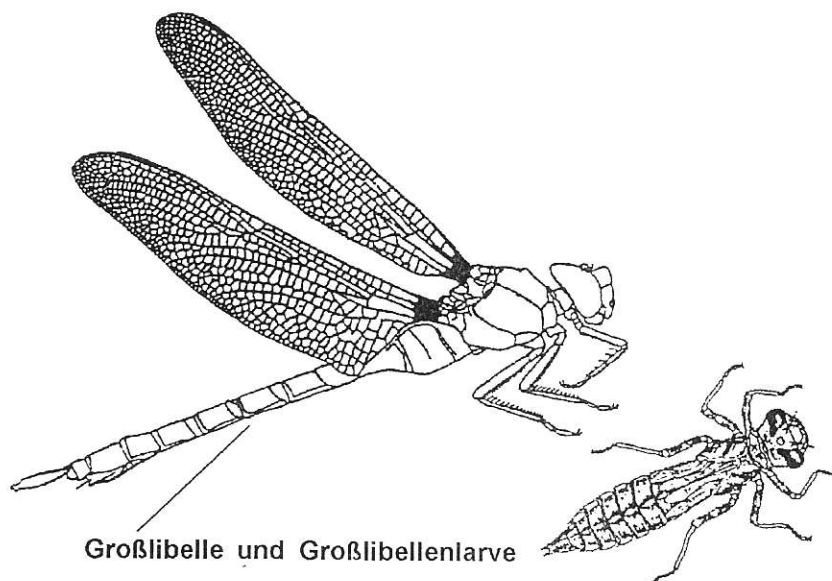
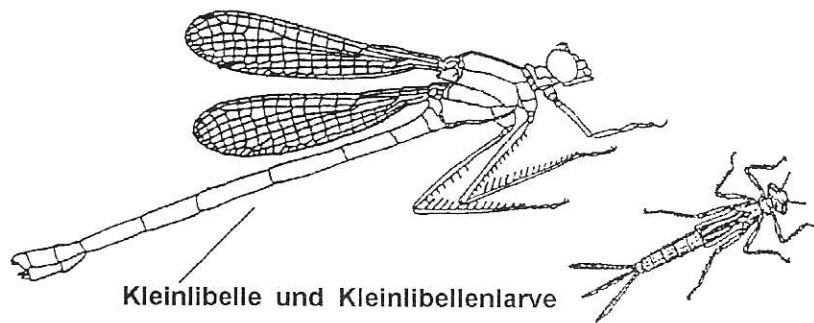


Libellen und Libellenlarven



0. Legende **So haben wir uns das gedacht ...**

Um den Einsatz dieser Unterrichtseinheit möglichst einfach zu gestalten, haben wir die einzelnen Seiten mit Symbolen versehen.

Wir unterscheiden:

- Schülertexte
- Arbeitsaufträge, Schülerversuche
- Schriftliche Aufgaben, Arbeitsblätter, Lückentexte
- Zusatzinformationen für Fortgeschrittene, Zusatzstoff
- Lehrerinformationen



Impressum

Herausgeber	Lernstandort Grafeld, 1997 49626 Grafeld
Inhalt	Ingo Herrmann Udo Hafferkamp Christian Peukert Maike Graedener Frank Naujoks Veronika Schulz Rolf Wellinghorst Dietrich Speth Wolfgang Deffner Helmut Lindwehr
Gestaltung	Wolfgang Deffner Frank Naujoks

Unterrichtseinheit :

Libellen

		Themen	Methodische Hinweise
1.		Einführung in die Thematik	Lehrerinformation (S. 3)
2.		Libellen und Libellenlarven	Lehrerinformation (S. 4-10)
		Einfache Bestimmungshilfe	Lehrerinformation (S. 11)
3.		Libellen und Libellenlarven	Schülertext (S. 12)
	3.1	Groß- und Kleinlibellen	Schülertext (S. 13-14)
	3.2	Wir basteln eine Groß- und eine Kleinlibelle	Arbeitsauftrag (S. 14-15)
	3.3	Libellen als Flugkünstler	Schülertext (S. 16)
	3.4	Wir basteln einen Libellenflügel	Arbeitsauftrag (S. 16-17)
	3.5	Fortpflanzung der Libellen	Schülertext (S. 18)
	3.6	Libellenlarven	Schülertext (S. 18-19)
	3.7	Die Geburt einer Libelle	Schülertext (S. 20)
4.		Ein Besuch im Freilandlaboratorium	Lehrerinformation (S. 21)
	4.1	Das Beobachtungsheft	Lehrerinformation (S. 21)
	4.2	Hinweise zu Fang und Beobachtung	Lehrerinformation(S. 21-22)
5.		Beobachtungsheft	Arbeitsauftrag (S. 23-27)
6.		"Raketenantrieb" der Großlibellen	Arbeitsauftrag (S. 28)
7.		Fragen und Antworten zur Libelle	Schülertext (S. 29-30)
8.		Libellen und Libellenlarven	Schriftliche Aufgabe (S. 31- 33)
9.		Libellen-Quiz	Schriftliche Aufgabe (S. 34- 37)
10.		Wie kann ich helfen, Libellen zu schützen?	Zusatzinformation (S. 38)



1. Lehrerinformation

Einführung in die Thematik

Es gibt verschiedene Gründe, die Libelle als Thema im Lernstandort Grafeld zu wählen: Zum einen ist es die geographische Lage des Lernstandortes direkt am bzw. im Hahnenmoor / Hahlener Moor. Dieses gilt in der näheren und weiteren Umgebung als das artenreichste Libellengebiet. Hier sind 25 Libellenarten nachgewiesen, unter anderem auch nach der "Roten Liste" von 1983 zwei stark gefährdete und sogar vom Aussterben bedrohte Arten, wie zum Beispiel die Späte Adonislibelle.

Aber im Hahnenmoorgebiet gibt es bei den Libellen nicht nur eine große Artenvielfalt, sondern auch eine hohe Individuenzahl. Diese ist an warmen Tagen besonders hoch. Dann sind auch die Holzstege des Freilandlaboratoriums manchmal mit hunderten von Libellen übersät. Oft setzen sie sich sogar direkt auf die Kinder. Auch die Libellenlarven kommen in dem Tümpel so zahlreich vor, dass sie den Schülerinnen und Schülern beim Keschern unweigerlich begegnen. Dieses häufige und zahlreiche Auftreten von Libellen und ihren Larven drängt die Beschäftigung mit ihnen geradezu auf.

Durch ihre Größe, die schillernden, prächtigen Farben und ihre auffälligen Flugmanöver ziehen die Libellen unweigerlich auch die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler im Freilandlaboratorium auf sich. Die Libellen haben viele interessante, auch für Kinder im Grundschulalter sehr gut beobachtbare Verhaltensweisen, wie z.B. das Balzen, das Fangen der Weibchen, die Kopulation, die Eiablage, den Beutefang und sogar das Fressen im Fluge. Dieses oft sehr eindrucksvolle Geschehen spielt sich meist nahe am Ufer, also im Beobachtungsbereich, ab. Aufgrund ihrer interessanten Verhaltensweisen und morphologischen Einmaligkeiten sind auch die Libellenlarven ein lohnendes Beobachtungsobjekt.

Es ist lohnenswert, die Libellen als eine faszinierende, aber für den Menschen völlig ungefährliche Insektengruppe kennenzulernen. Damit wir auch weiterhin Freude an diesen "fliegenden Edelsteinen" haben können, müssen wir etwas für den Schutz der Libellen tun. Zwei Drittel aller einheimischen Libellenarten sind bereits verschwunden, vom Aussterben bedroht oder gefährdet.



2. Lehrerinformation Libellen

Grundzüge der Libellenbiologie - zur Vorbereitung und Information für die Lehrerinnen und Lehrer

Libellen gehören zu einer primitiven Insektenordnung. Die ältesten Vorfahren unserer heute lebenden Libellen sind die Urlibellen, sie lebten schon vor über 250 Millionen Jahren. Mit einer Flügelspannweite von 70 cm und einer Körperlänge von 30 cm sind sie die größten bekannten Insekten, die je gelebt haben. Sie sind uns in Fossilien erhalten. Seit der Jurazeit, vor ca. 170 Millionen Jahren, haben sich die Libellen kaum noch verändert.

Man kennt heute ungefähr 3600-3700 Libellenarten auf der Erde. Etwa 80 Arten leben in Mitteleuropa und auch in Deutschland. Davon gehören 28 Arten zu der Unterordnung der **Kleinlibellen** und 52 Arten zu der Unterordnung der **Großlibellen**.

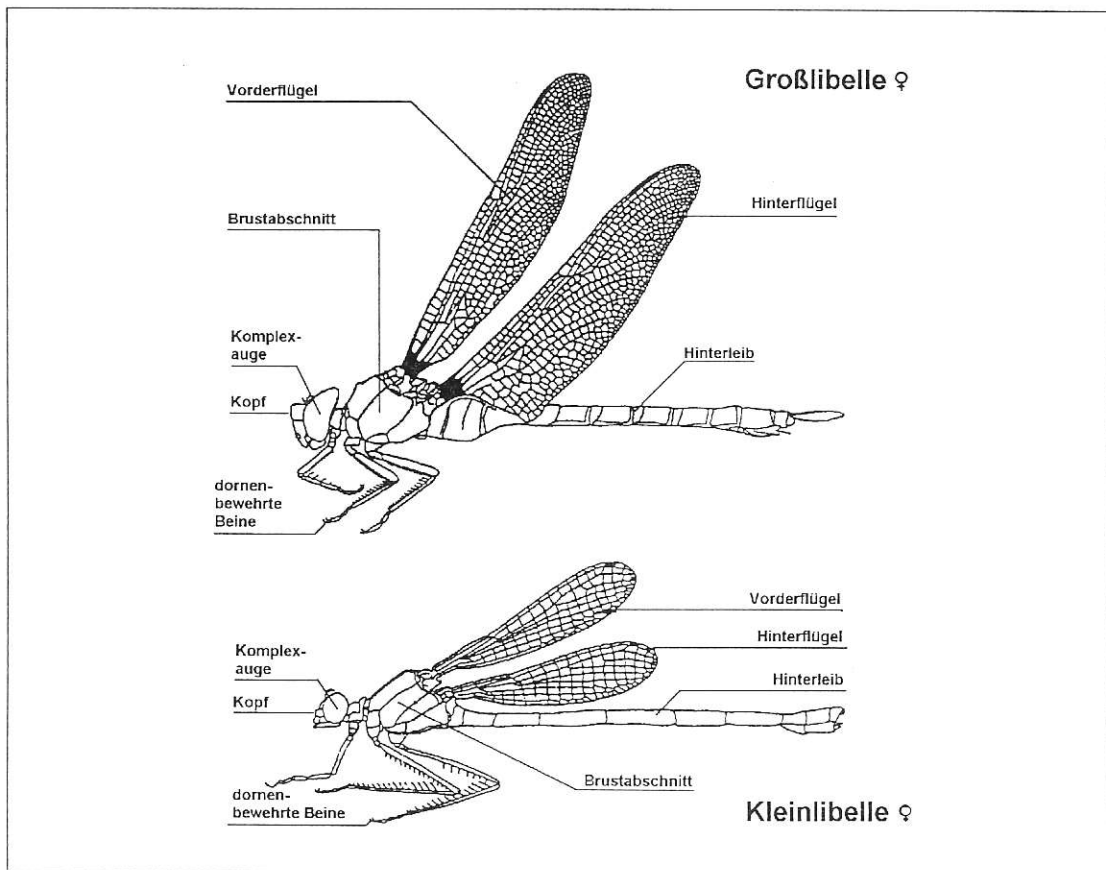


Abb. 1: Bau von Groß - und Kleinlibellen
(Aus Unterricht Biologie 1989, Heft 145)



Die **Kleinlibellen** sind mittelgroße, bis 6 cm lange Insekten mit schlankem Hinterleib und breitem Kopf, an dem weit auseinandergerückt die Komplexaugen sitzen. In Ruhestellung klappen die Kleinlibellen die Flügel über dem Hinterleib zusammen.

Die **Großlibellen** sind kräftig gebaut und fliegen sehr geschickt und schnell. Die Vorderflügel sind kleiner als die Hinterflügel. In Ruhestellung hält die Großlibelle die vier Flügel wie die Tragflächen eines Flugzeuges waagrecht abgespreizt. Der Kopf der Großlibelle ist durch zwei große Komplexaugen, die aus bis zu 30.000 Einzelaugen bestehen, charakterisiert. Diese liegen im Gegensatz zu denen der Kleinlibelle direkt aneinander.

Die **Groß- und die Kleinlibellen** sind wahre **Flugkünstler**. Sie können an einer Stelle in der Luft stehenbleiben, rückwärts und Loopings fliegen, haben eine sehr hohe Beschleunigung und eine Fluggeschwindigkeit von bis zu 50 km/h. Libellen fliegen anders als alle übrigen 800.000 Insektenarten auf der Erde.

Bei den Libellen werden die Flügel durch direkte Flugmuskeln (s. Abb. 2) betätigt. Die anderen Insekten bewegen ihre Flügel durch eine indirekte Flugmuskulatur (s. Abb. 2); es heißt, sie fliegen nach dem "Kochtopfprinzip". Durch die direkte Flugmuskulatur ist es den Libellen möglich, jeden Flügel einzeln zu bewegen und so die z.T. akrobatisch anmutenden Flugmanöver durchzuführen. Hierbei sind sie so schnell, dass sie nur von ganz wenigen anderen Tieren erbeutet werden können.

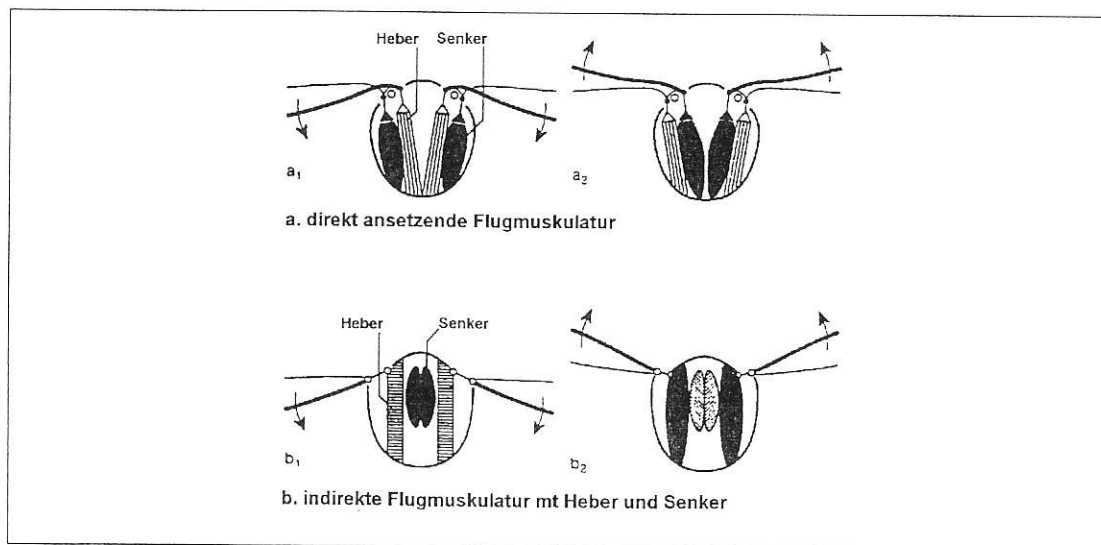


Abb. 2 : Direkte und indirekte Flugmuskulatur
(Aus: Cziak, 1990)



Die glasartigen Flügel einer Libelle sind ultraleicht. Alle vier Flügel einer Großlibelle wiegen zusammen nur 1/100 g. Um den hohen Beanspruchungen des rasanten Fliegens (bis zu 40 Schläge pro Sekunde) der Libellen standhalten zu können, sind nach dem Prinzip der "Knickfaltenkonstruktion" Längsversteifungen in die Flügel "eingebaut" und durch Querrippen verbunden. Diese "Verstrebungen" sind die eingetrockneten und somit umfunktionierten Adern, durch die nach dem Schlüpfen zur Streckung der Flügel das Insektenblut gepumpt wurde.

Zwischen den Verstrebungen ist eine hauchdünne Flügelhaut gespannt. Flügelhaut und die "Verstrebungen" liegen nicht in einer Ebene, sondern unterschiedlich hoch: Die Erklärung für die Herkunft des Namens "Knickfaltenkonstruktion".

Die **Larven aller Libellenarten** leben im Wasser, meist zwischen Wasserpflanzen und im Schlamm. Sie ernähren sich von Kleintieren aller Art wie Kleinkrebsen, Würmern, Larven verschiedener Insekten, Jungfischen, Kaulquappen usw.. Libellenlarven sind Lauerjäger, die meistens träge zwischen Wasserpflanzen sitzen und auf Beute warten. Entdeckt die Larve ein Beutetier, verfolgt sie es zuerst mit den Augen. Dann bewegt sie sich langsam und kaum wahrnehmbar in die Richtung der Beute. Befindet das Opfer sich in Reichweite, schnellt die Fangmaske (ein Greifmechanismus) in Bruchteilen einer Sekunde vor und ergreift das Tier.

Die Fangmaske ist eine "Erfindung" der Libellenlarve, sie gibt es sonst nirgendwo im gesamten Tierreich. Es ist die zu einem mehrgliedrigen, mit Greifzangen bestückten Fangapparat umgeformte Unterlippe. In Ruhe liegt der "Arm" an den Körper gepreßt, zum Fang schnellt die "Hand" vor". (s. Abb. 3)

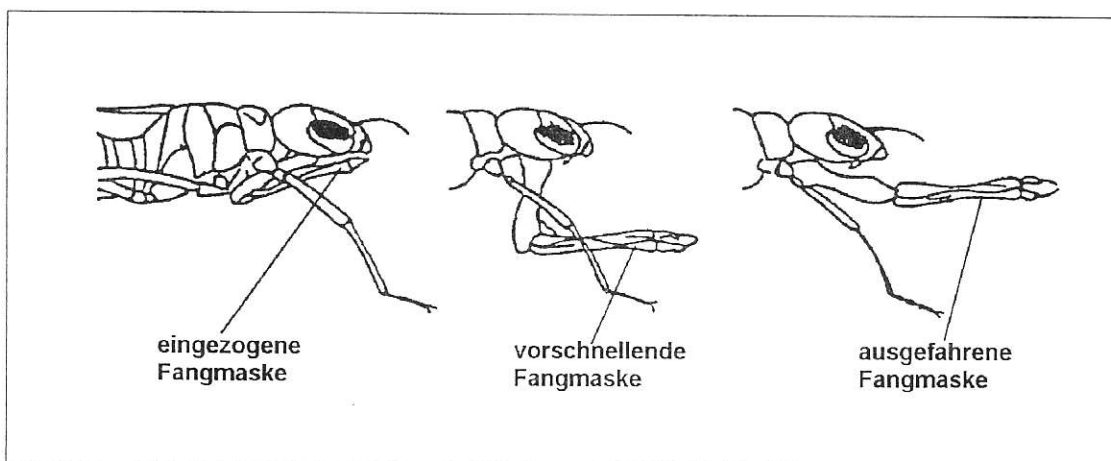


Abb. 3: Funktion der Fangmaske bei Libellenlarven
(Aus Unterricht Biologie 1989, Heft 145)



Großlibellenlarven (s. Abb. 4) haben einen kräftigen Körperbau. Bei ihnen erfolgt die Atmung durch den Enddarm im Hinterleib. Dieser ist mit mehreren tausend winzigen Kiemenblättchen, den Tracheenkiemen, besetzt. Durch Pumpbewegungen des Hinterleibs wird Wasser durch die Afteröffnung in den Enddarm eingesogen und wieder ausgestoßen. Hierbei nehmen die Kiemenblättchen den im Wasser gelösten Sauerstoff auf. Der Ausstoß des Wassers aus der Afteröffnung dient neben der Atmung der schnellen Fortbewegung, z.B. bei Gefahr. Die Großlibellenlarve legt ihre Beine an den Körper und presst das Atemwasser besonders kräftig aus dem Enddarm, so wird sie durch den Rückstoß "raketenartig" nach vorn getrieben.

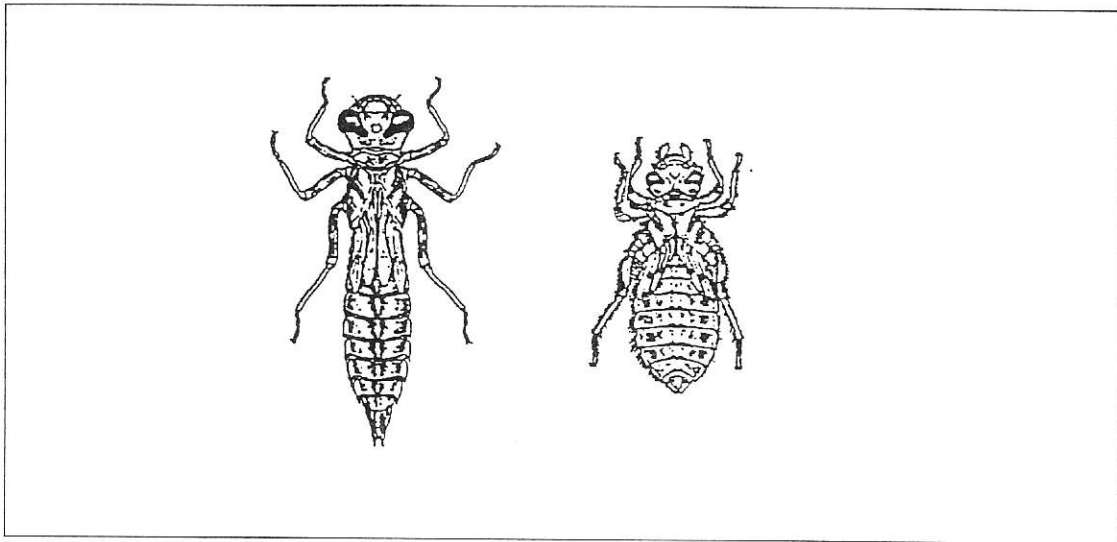


Abb. 4 : Großlibellenlarven

Bei den schlank gebauten **Kleinlibellenlarven** (s. Abb. 5) sind die Tracheenkiemen im Enddarm nicht so stark ausgebildet, die Tiere atmen zusätzlich mit den drei "Ruderblättchen" am Hinterleib. Diese Ruderblättchen der Kleinlibellenlarve dienen auch der schlängelnden Fortbewegung, was den Namen begründet.

Kleinlibellenlarven leben je nach Art 2 Monate bis 2 Jahre im Wasser, Großlibellenlarven 1- 5 Jahre. Um zu wachsen, muss sich die Libellenlarve von Zeit zu Zeit häuten, wobei Körpergröße und Flügelanlagen bei jeder der 10-15 Häutungen größer werden.

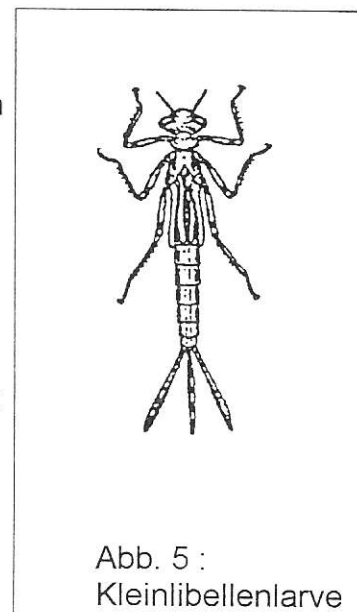


Abb. 5 :
Kleinlibellenlarve



Sobald eine Larve ihre endgültige Größe erreicht hat, klettert sie, meistens in den frühen Morgenstunden, zur sogenannten Imaginalhäutung an einem Pflanzenstengel aus dem Wasser und verankert sich mit ihren Beinen an diesem. An den Tagen zuvor hat die Larve sich langsam von der Kiemenatmung im Wasser auf die Atmung in der Luft umgestellt.

Nachdem die Larve sich ca. 20 cm über der Wasseroberfläche an dem Pflanzenstengel verankert hat, beginnt die eigentliche Imaginalhäutung. Durch Aufnahme von Luft spannt sich die Larvenhaut und platzt schließlich in der Höhe des Kopfes auf dem Rücken auf. Aus diesem immer breiter werdenden Spalt kommt der Körper langsam hervor.

Nur mit dem Hinterleibsende verbleibt die Larve zunächst in der Hülle. Dann kippt der Körper nach hinten, und auch die noch lappig zusammengefalteten Flügel werden sichtbar. Ungefähr eine halbe Stunde bleibt die Libelle so hängen, in dieser Zeit härten sich die zuerst noch weichen Beine aus. Sie schwingt ihren Körper nach oben und klammert sich an der leeren Larvenhülle fest, wobei sie auch den letzten Teil ihres Körpers aus der Hülle zieht.

Dann pumpt die Libelle Hämolymphe, das milchig gelbe Insektenblut, in die Flügel, wodurch diese gestreckt werden. Ist dieses geschehen, wird das Insektenblut in den Hinterleib "umgeleitet", welcher sich nun bis zur dreifachen Größe streckt. Wenn die Flügel und der Körper von der Sonne ausgehärtet sind, kann die Libelle losfliegen. Die Häutung dauert je nach Art zwischen 45 Minuten und 3 Stunden. Da bei den Libellen das Puppenstadium fehlt, bezeichnet man ihre Entwicklung als unvollkommene Verwandlung.

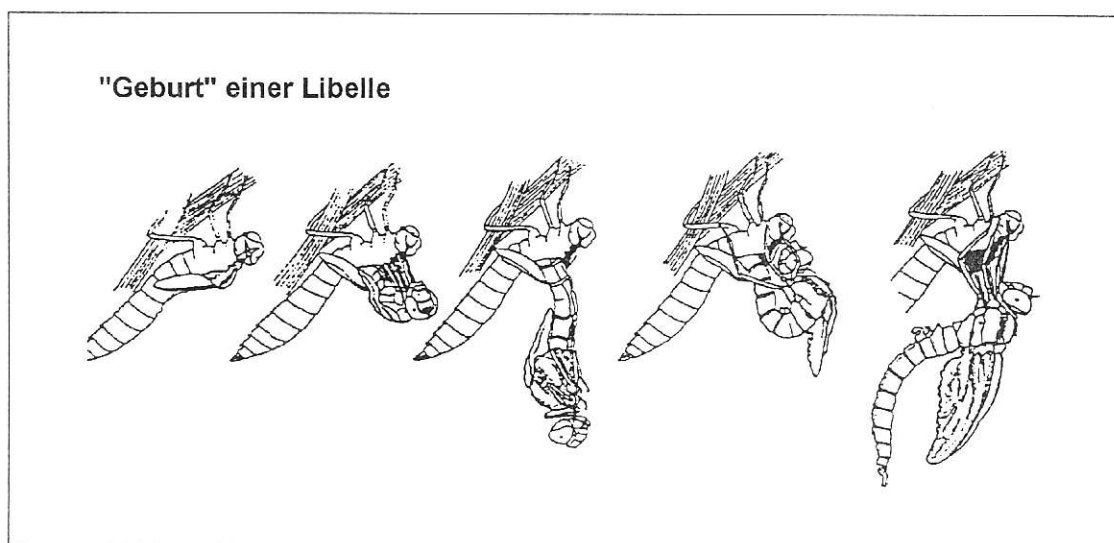


Abb. 6 : Imaginalhäutung der Libellen
(Aus: Unterricht Biologie 1989, Heft 145)



In den ersten Lebenstagen wird die Färbung vollständig ausgebildet, und die Tiere werden geschlechtsreif. Bei sonnigem Wetter sind sie den ganzen Tag unterwegs, um Nahrung in Form von Insekten zu erbeuten. Diese werden im Flug mit den kräftigen, mit Borsten versehenen Beinen, die zu einem Fangkorb ausgebreitet werden, ergriffen und bereits im Flug mit den Mundwerkzeugen sehr fein zerkaut, mit Speichel vermengt und verschluckt. Die Männchen einiger Arten haben sogar ein eigenes Jagdrevier, welches sie gegen Eindringlinge verteidigen.

Die **Lebensdauer der Libellen** liegt zwischen nur 2 Wochen und 3 Monaten. Die ersten Tiere schlüpfen Ende April, die letzten sterben im Herbst mit den ersten Nachtfrösten, spätestens jedoch Anfang November. Eine Ausnahme hiervon macht lediglich die Gattung *Sympecma*/ Winterlibelle, welche als erwachsene Insekten in einer Art Kältestarre überwintern.

Das **Fortpflanzungsverhalten** der Libellen weist einige Eigenarten auf, die z.T. auf körperliche Besonderheiten zurückzuführen sind. Die Geschlechtsöffnung der Weibchen liegt am Ende ihres Hinterleibes zwischen dem 8. und 9. Segment, wo auch die Legescheide ist. Die primäre Geschlechtsöffnung der Männchen liegt ebenfalls am Ende des Hinterleibs, dem 9. Segment, und ist mit zwei Chitinplatten verschlossen. Am zweiten Hinterleibssegment befindet sich der sekundäre Begattungsapparat, eine Art Tasche, auf den die Spermien durch Vorkrümmen des Hinterleibs übertragen werden.

Das Männchen (**siehe Abb. 7**) erfasst in der Regel im Fluge ein Weibchen mit seinen Hinterleibsanhängen, welche genau in die Vertiefungen hinter den Kopf des Weibchens der entsprechenden Art passen. Dann biegt das Männchen seinen Hinterleib nach vorn und füllt den sekundären Begattungsapparat mit Spermien. Das Männchen streckt sich wieder und bildet mit dem Weibchen das sogenannte Paarungsstadium. Aus diesem Tandemflug schwenken die Libellen in die Radstellung, das Paarungsrad: Durch Vorkrümmen des weiblichen Hinterleibs werden der Geschlechtsapparat des Weibchens und der sekundäre Begattungsapparat des Männchens verbunden, es erfolgt die Übertragung der Spermien. Die eigentliche Paarung erfolgt je nach Art im Flug oder auch im Sitzen auf Pflanzen.

Gleich im Anschluß an die Paarung legt das Weibchen, oft noch in Begleitung des Männchens, die Eier ab. Viele Großlibellenarten "werfen" ihre Eier (z.T. mehrere tausend) im Flug ins Wasser oder "stechen" sie im Rüttelflug in den Schlamm. Alle Kleinlibellenarten und mehrere Großlibellenarten bohren die Eier (mehrere hundert) mit Hilfe eines Legeapparates in je nach Art verschiedene Pflanzenteile ein.

Sofern die Eier nicht überwintern, schlüpfen nach zwei bis fünf Wochen die Vorlarven, aus denen nach wenigen Sekunden oder Minuten erst die eigentlichen Larven schlüpfen und der **Entwicklungszyklus** der Libelle beginnt von neuem.

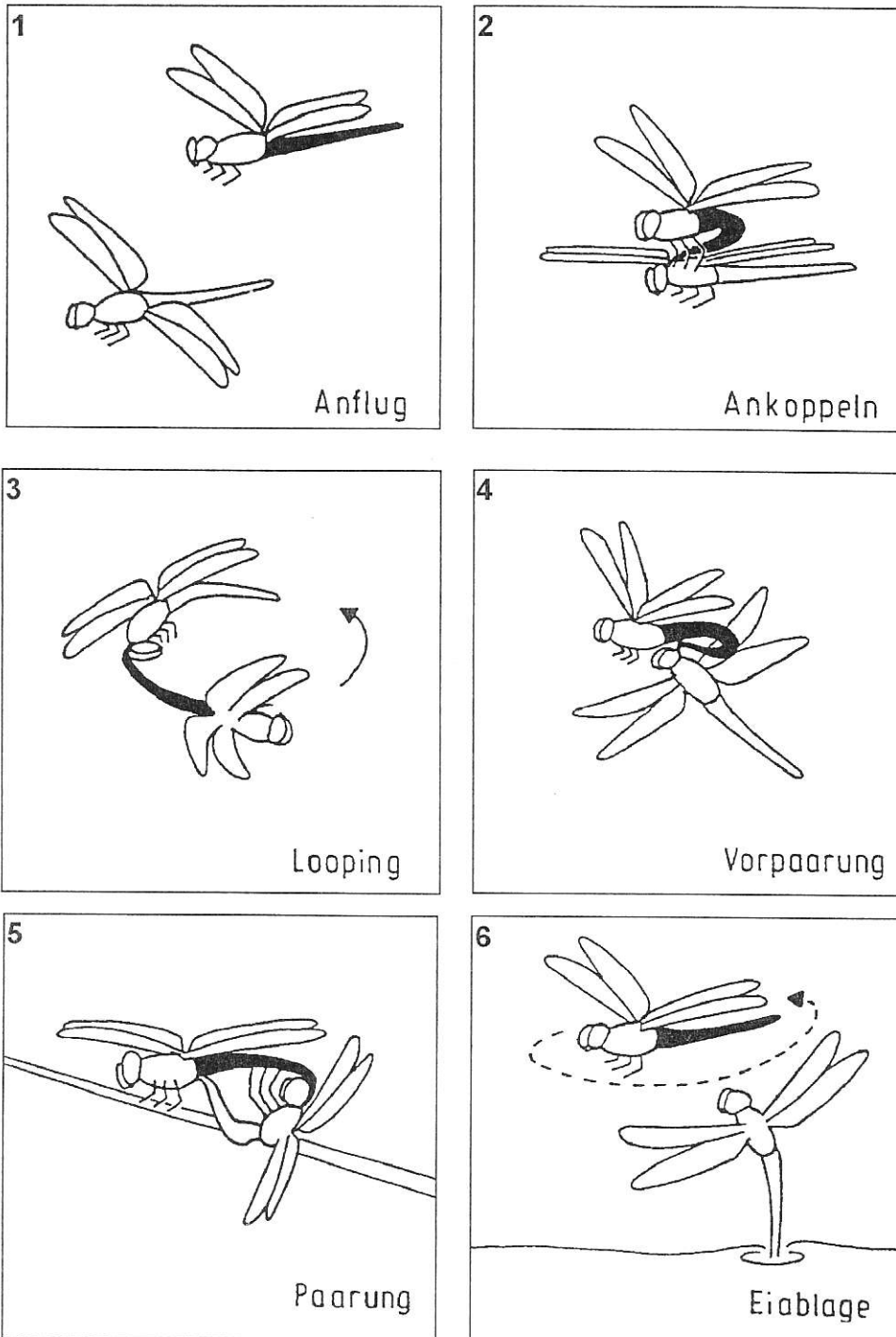


Abb. 7: Fortpflanzungsverhalten der Libellen
(Aus: Dreyer 1986, S. 130)



Lehrerinformation **Einfache Bestimmungshilfe**

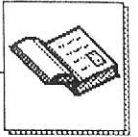
Die gängigen Handbücher zur Bestimmung von Libellen beinhalten normalerweise alle 80 in Mitteleuropa vorkommenden Arten. Um die Libellen genau bestimmen zu können (z.B. Männchen/Weibchen/u.ä.), sind sie mit sehr speziellen Bestimmungsschlüsseln und einer Vielzahl von Fotos ausgestattet.

Für einen Laien - und natürlich besonders für Schulkinder - wirkt diese Masse an Informationen oft erschwerend oder ganz irritierend. Bei der Arbeit mit den Libellen im Freilandlaboratorium ist bei den Kindern immer ein großes Interesse vorhanden, die beobachteten Libellen zu bestimmen. Um den Schülerinnen und Schülern zu ermöglichen, dieses selbständig zu tun, haben wir versucht, alle 25 im Hahnenmoor vorkommenden Libellenarten zu fotografieren. Das ist bis auf drei sehr seltene Arten gelungen. Die Fotos wurden zu einer **Bestimmungshilfe** zusammengefasst.

Dadurch, dass die Libellenarten auf die 25 im Hahnenmoor nachgewiesenen Arten beschränkt und der Text auf ein Minimum reduziert wurde, besteht eine bessere Übersichtlichkeit. Die erstellten Fotos bieten zwar keine Möglichkeit zur ganz genauen Bestimmung, jedoch zur ungefähren Zuordnung zu einer Art. Bei Bedarf kann und sollte sie natürlich durch die professionellen Handbücher ergänzt werden.

Hinweis:

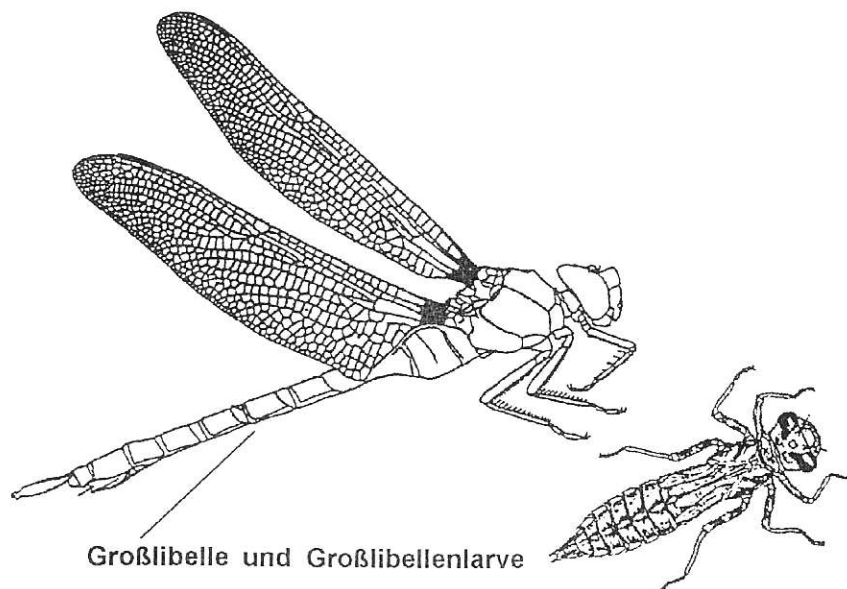
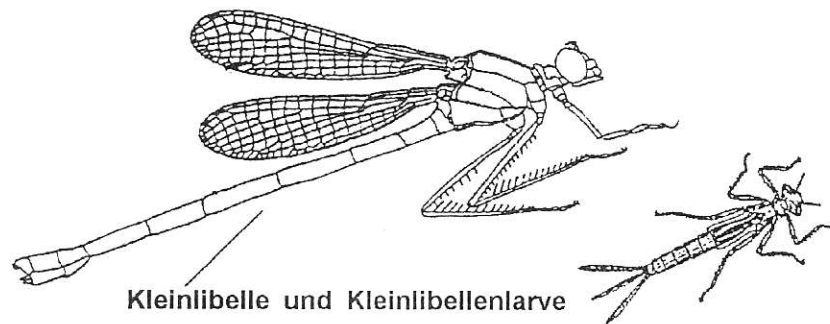
Fotosammlungen werden im Lernstandort und im Freilandlaboratorium vorgehalten.



3. Schülertext Libellen und Libellenlarven

Libellen gehören zu den Insekten. Die ältesten Vorfahren unserer heute lebenden Libellen sind die Uribellen. Sie lebten schon vor über 250 Millionen Jahren. Mit einer Flügelspannweite von 70 cm und einer Körperlänge von 30 cm sind sie die größten bekannten Insekten, die je gelebt haben. Sie sind uns in Fossilien erhalten. Seit ca. 170 Millionen Jahren haben sich die Libellen kaum noch verändert.

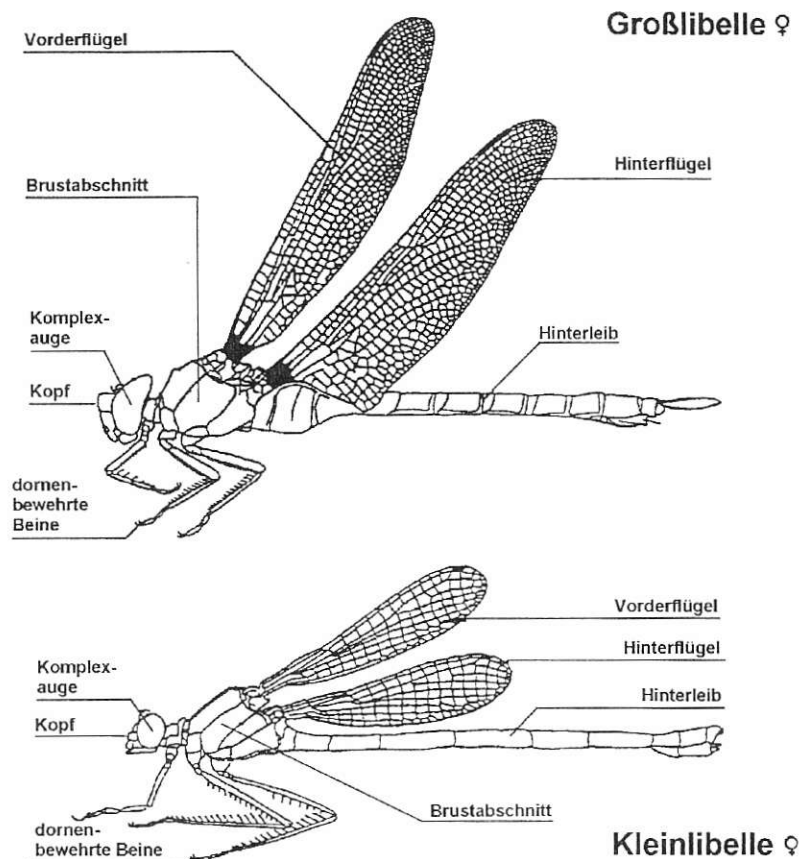
Man kennt heute ungefähr 3600-3700 Libellenarten auf der Erde. Etwa 80 Arten leben in Mitteleuropa und auch in Deutschland. Davon gehören 28 Arten zu der Unterordnung der **Kleinlibellen** und 52 Arten zu der Unterordnung der **Großlibellen**.





3.1 Groß- und Kleinlibellen

Die **Großlibellen** sind kräftig gebaut und fliegen sehr geschickt und schnell. Die Vorderflügel sind kleiner als die Hinterflügel. In Ruhestellung hält die Großlibelle die vier Flügel wie die Tragflächen eines Flugzeuges waagrecht vom Körper abgespreizt. Der Kopf der Großlibelle wird von zwei großen Komplexaugen bestimmt. Diese liegen im Gegensatz zu denen der Kleinlibelle direkt aneinander.



Die **Kleinlibellen** sind mittelgroße, bis 6 cm lange Insekten mit schlankem Hinterleib und breitem Kopf, an dem weit auseinandergerückt die großen Augen sitzen. Jedes dieser Komplexaugen besteht wiederum aus Hunderten von winzigen Einzelaugen. Daher können Libellen, wie auch alle anderen Insekten, Bewegungen aus fast allen Richtungen gleichzeitig wahrnehmen. In Ruhestellung klappen die Kleinlibellen die Flügel über dem Hinterleib zusammen.



Die **Körper** der Libellen sind auffällig gefärbt, oft gestreift oder auch gefleckt.

Meist halten sie sich in der **Nähe von Gewässern** oder über der Oberfläche stehender oder langsam fließender Gewässer auf. Sie entfernen sich gelegentlich aber auch weit von dem Platz, an dem sie geschlüpft sind. So kann man ihnen auf Waldlichtungen, Wegen und sogar in den Straßen der Städte begegnen.

Libellen sind **Raubinsekten**, die ihre Beute direkt im Flug ergreifen. Als Nahrung dienen ihnen vor allem Insektenarten, die sich in Wassernähe aufhalten, z.B. Stechmücken, Fliegen usw., aber auch viele andere Arten. Libellen sind sehr nützliche Tiere, da ihre Nahrung oft aus blutsaugenden Insekten besteht.

Die **Lebensdauer** der erwachsenen Libellen liegt zwischen nur **2 Wochen und 3 Monaten**. Die ersten Tiere schlüpfen Ende April, die letzten sterben im Herbst mit den ersten Nachtfrösten, spätestens jedoch Anfang November.

3.2 Arbeitsauftrag

Wir basteln eine Groß- und eine Kleinlibelle

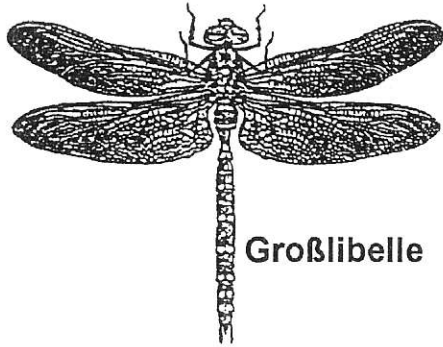


Du brauchst: Schere, Kleber, dünne Pappe

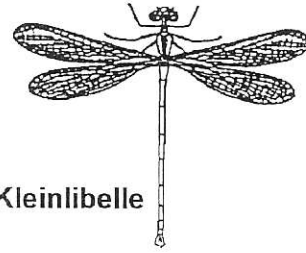
1. Schneid den unteren Teil des Arbeitsblattes (Seite 15) ab und kleb ihn auf die dünne Pappe!
2. Nach dem Trocknen schneidest du die einzelnen Libellenteile aus!
Bei den dünnen Antennen und Beinen kannst du entlang der gestrichelten Linien schneiden.
3. Kleb dann die einzelnen Teile an den schrägestrichelten Flächen zusammen! **Vergleiche die beiden Libellenzeichnungen!**
Wenn du trotzdem nicht weißt, welche Teile du zusammenkleben musst, wird dir dein Lehrer sicher helfen.
4. Wenn du die Beine dicht hinter der Klebestelle abknickst, können deine Libellen auch sitzen.
5. Deine Libellen sehen schöner aus, wenn du sie mit Filz- oder Buntstiften anmalst. Sieh dir ein Farbfoto an und male deine Libellen danach an!



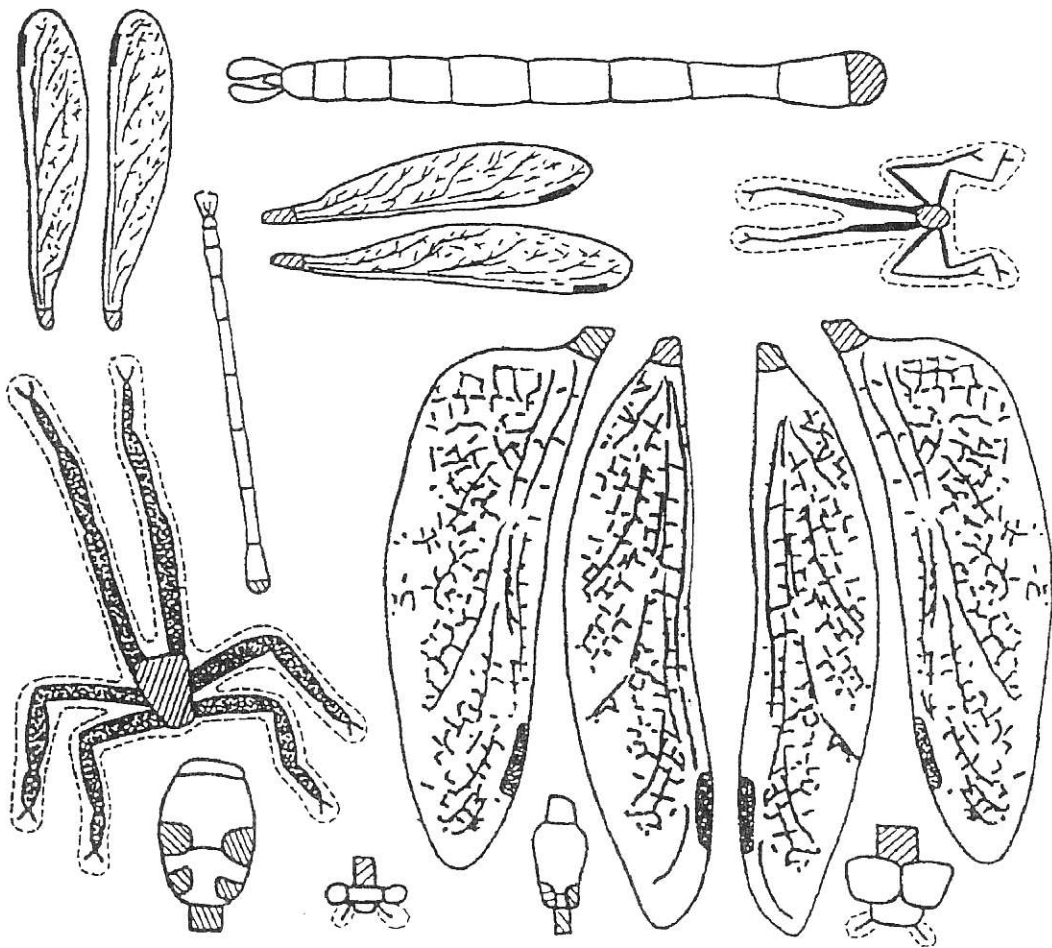
Wir basteln eine Groß- und eine Kleinlibelle



Großlibelle



Kleinlibelle





3.3 Schülertext

Libellen als Flugkünstler

Die **Groß- und die Kleinlibellen** sind wahre **Flugkünstler**. Sie können an einer Stelle in der Luft stehenbleiben, rückwärts und Loopings fliegen, haben eine sehr hohe Beschleunigung und eine Fluggeschwindigkeit von bis zu 50 km/h. Sie sind so schnell, dass sie nur von ganz wenigen anderen Tieren erbeutet werden können.

Die glasartigen Flügel einer Libelle sind sehr leicht. Um den hohen Beanspruchungen des rasanten Fliegens (bis zu 40 Schläge pro Sekunde) standhalten zu können, sind sie nach dem Prinzip der "Knickfaltenherstellung" gebaut. Wie dieses gemeint ist, kann man am besten daran erkennen, wenn man einen solchen Flügel bastelt.

3.4 Arbeitsauftrag

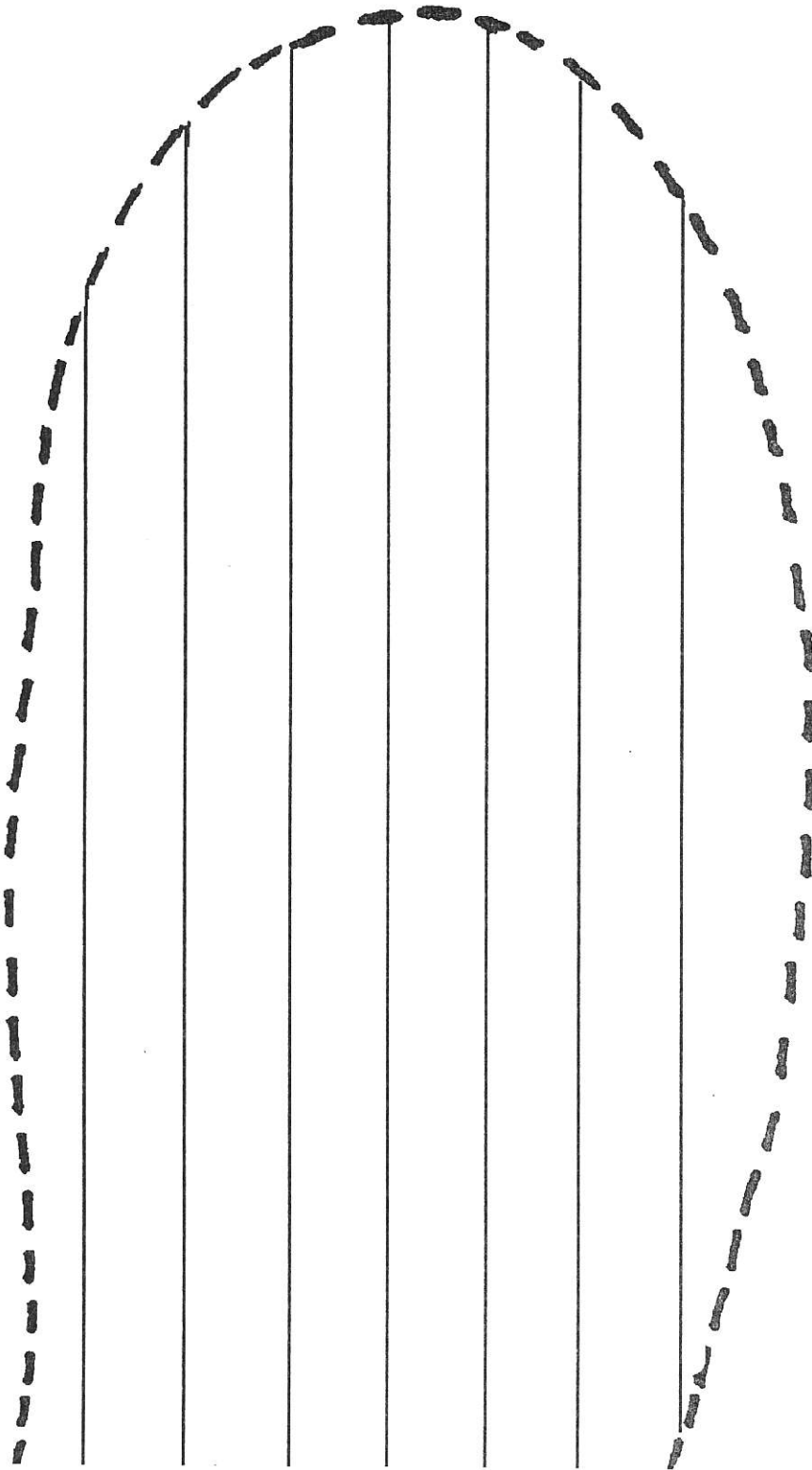
Wir basteln einen Libellenflügel

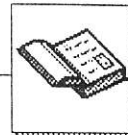


1. Schneid den Flügel (Seite 17) entlang der äußeren gestrichelten Linie aus!
2. Versuche, den ausgeschnittenen Flügel als Luftfächer zu benutzen!
Was passiert?
3. Knick nun den Flügel an den vorgezeichneten Linien im Zickzack!
4. Versuche nochmals, den ausgeschnittenen Flügel als Luftfächer zu benutzen! Bemerkest du einen Unterschied?



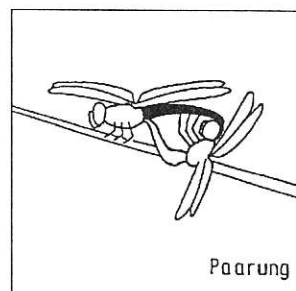
Wir basteln einen Libellenflügel



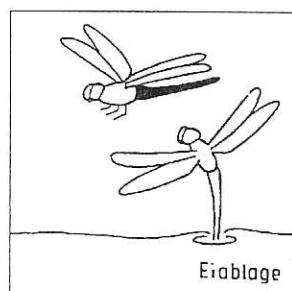


3.5 Schülertext Fortpflanzung der Libellen

Die Paarung der Libellen erfolgt je nach Art im Flug oder auch im Sitzen auf Pflanzen. Das Männchen bildet bei der Paarung mit dem Weibchen das sogenannte **Paarungsstadium**.



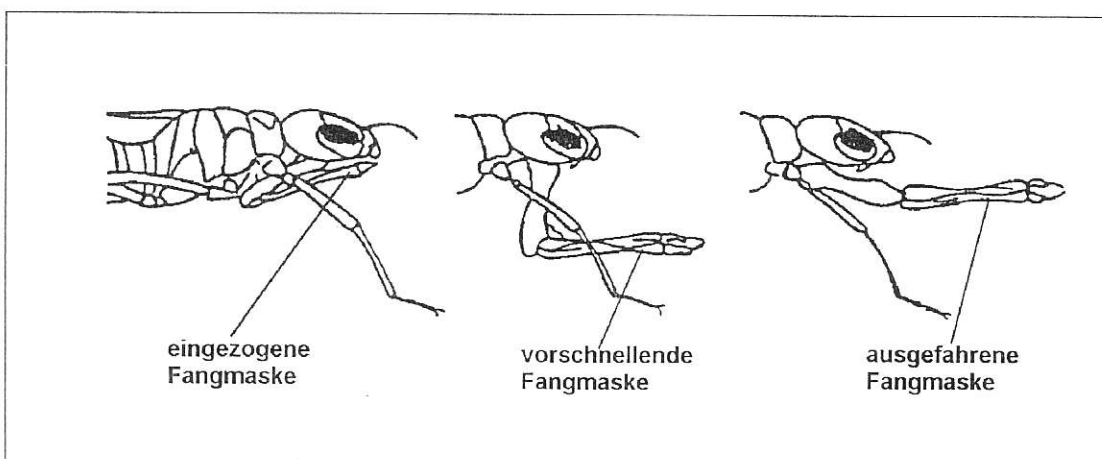
Sofort im Anschluss an die Paarung beginnt das Weibchen mit der Eiablage. Die Eier werden einfach über dem Wasser fallengelassen oder auch an Wasserpflanzen oder auf dem feuchten Uferboden abgelegt.



Aus den Eiern schlüpfen **nach zwei bis fünf Wochen** zunächst die sogenannten Vorlarven, aus denen sich schon nach wenigen Sekunden die ersten Larven entwickeln.

3.6 Libellenlarven

Die **Larven aller Libellenarten** leben im Wasser, meist zwischen Wasserpflanzen und im Schlamm. Sie ernähren sich von Kleintieren, wie z.B. von Kleinkrebsen, Würmern, Larven verschiedener Insekten, Jungfischen, Kaulquappen usw.. Libellenlarven sind Lauerjäger, die meistens träge zwischen Wasserpflanzen sitzen und auf Beute warten.



Entdeckt die Larve ein Beutetier, verfolgt sie es zuerst mit den Augen. Dann bewegt sie sich langsam und kaum wahrnehmbar in die Richtung der Beute.



Befindet das Opfer sich in Reichweite, schnellst die **Fangmaske** (siehe Abbildung) in Bruchteilen einer Sekunde vor und ergreift das Tier. Die Fangmaske ist eine "Besonderheit" der Libellenlarve. Sie gibt es sonst nirgendwo im gesamten Tierreich.

Großlibellenlarven haben einen kräftigen Körperbau. Bei ihnen erfolgt die Atmung durch den Enddarm im Hinterleib. Dieser ist mit mehreren tausend winzigen Kiemenblättchen, den "Tracheenkiemen", besetzt. Durch Pumpbewegungen des Hinterleibs wird Wasser durch die Afteröffnung in den Enddarm eingesaugt und wieder ausgestoßen. Hierbei nehmen die Kiemenblättchen den im Wasser gelösten Sauerstoff auf. Der Ausstoß des Wassers aus der Afteröffnung dient neben der Atmung auch der schnellen Fortbewegung, z.B. bei Gefahr. Die Großlibellenlarve legt ihre Beine an den Körper und presst das Atemwasser besonders kräftig aus dem Enddarm. So wird sie durch den Rückstoß "raketenartig" nach vorn getrieben.

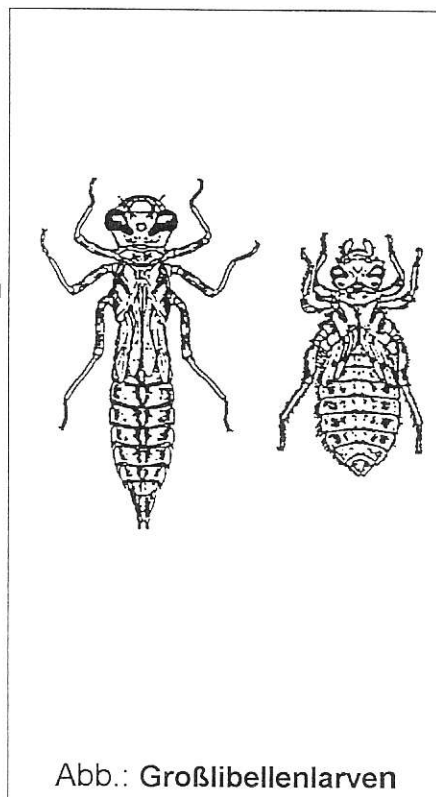


Abb.: Großlibellenlarven

Bei den schlanken **Kleinlibellenlarven** sind die Kiemen im Enddarm nicht so stark ausgebildet, die Tiere atmen zusätzlich mit den drei "Ruderblättchen" am Hinterleib. Diese Ruderblättchen der Kleinlibellenlarve dienen auch der schlängelnden Fortbewegung.

Kleinlibellenlarven leben je nach Art 2 Monate bis 2 Jahre im Wasser, Großlibellenlarven 1- 5 Jahre. Um zu wachsen, muss sich die Libellenlarve von Zeit zu Zeit häuten, wobei Körpergröße und Flügelanlagen bei jeder der 10-15 Häutungen größer werden.

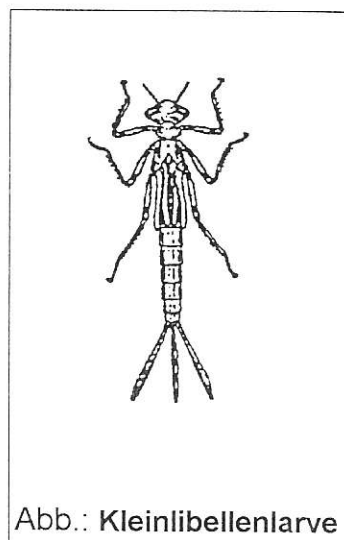
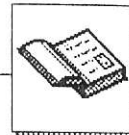


Abb.: Kleinlibellenlarve



3.8 Schülertext

Geburt einer Libelle

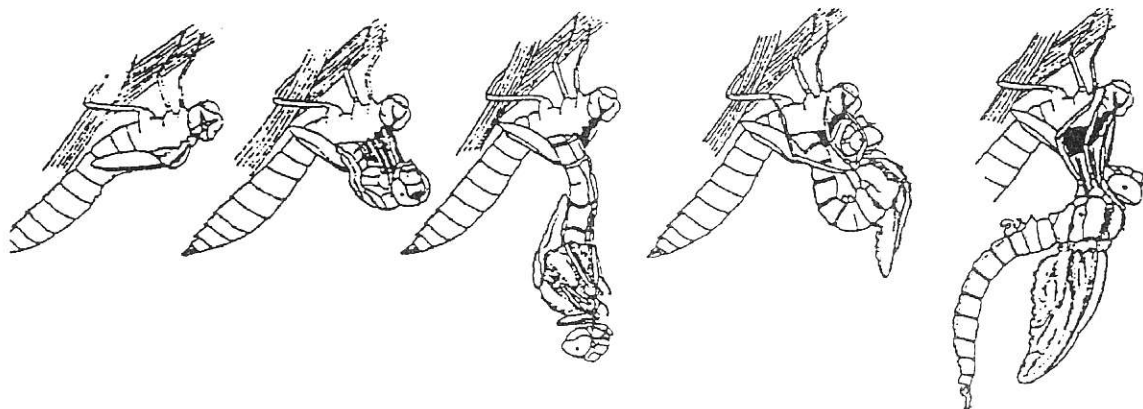
Sobald eine Larve ihre endgültige Größe erreicht hat, klettert sie, meistens in den frühen Morgenstunden, zur Häutung an einem Pflanzenstengel aus dem Wasser und verankert sich mit ihren Beinen an dem Pflanzenstengel. Die Larve stellt sich jetzt von der Kiemenatmung im Wasser auf die Atmung in der Luft um.

Nachdem die Larve sich ca. 20 cm über der Wasseroberfläche an dem Pflanzenstengel verankert hat, beginnt die Häutung. Durch Aufnahme von Luft spannt sich die Larvenhaut und platzt schließlich in der Höhe des Kopfes auf dem Rücken auf. Aus diesem immer breiter werdenden Spalt kommt der Körper langsam hervor.

Nur mit dem Hinterleibsende verbleibt die Larve zunächst in der Hülle. Dann kippt der Körper nach hinten, und auch die noch zusammengefalteten Flügel werden sichtbar. Ungefähr eine halbe Stunde bleibt die Libelle so hängen. In dieser Zeit härten die zuerst noch weichen Beine aus. Dann schwingt sie ihren Körper nach oben und klammert sich an der leeren Larvenhülle fest, wobei sie auch den letzten Teil ihres Körpers aus der Hülle zieht.

Die Libelle beginnt nun das milchig gelbe Insektenblut in die Flügel zu pumpen, wodurch diese gestreckt werden. Ist dieses geschehen, wird das Insektenblut in den Hinterleib "umgeleitet", welcher sich nun bis zur dreifachen Größe streckt. Wenn die Flügel und der Körper von der Sonne ausgehärtet sind, kann die Libelle losfliegen. Die Häutung dauert je nach Art zwischen 45 Minuten und 3 Stunden.

"Geburt" einer Libelle



Male die schlüpfende Libelle braun an!
Die zurückbleibende Hülle male mit dem Bleistift aus!



4. Lehrerinformation

Ein Besuch im Freilandlaboratorium

Nach der Bundesartenschutzverordnung vom 25. August 1980 gehören sämtliche Libellenarten zu den besonders geschützten Tieren. Damit ist es verboten, Libellen und ihre Larven zu fangen, zu verletzen oder zu töten. Nur mit einer **Ausnahmegenehmigung** der zuständigen Bezirksregierung ist es erlaubt, sie zu fangen und zu untersuchen. Diese Ausnahmegenehmigung wurde dem **Lernstandort Grafelder Moor** erteilt.

4.1 Das Beobachtungsheft

Zu Beginn der Beschäftigung mit den Libellen und Libellenlarven sollte immer eine intensive Einführung durch die Lehrperson stehen. Hierdurch werden den Kindern die etwaigen Ängste genommen und eine gemeinsame Orientierungsgrundlage für die folgenden Gruppenarbeiten geschaffen. Die Kinder sollen die Libellen und deren Larven an dem Tümpel unter verschiedenen Gesichtspunkten beobachten. Als Hilfe wurde das Beobachtungsheft mit kurzen Aufgaben erstellt.

4.2 Hinweise zu Fang und Beobachtung von Libellen und Libellenlarven

Die meisten Libellen sind an warmen, sonnigen Tagen am späten Vormittag zu sehen. Besonders an dem Tümpel kann man sie dann sehr gut bei fast sämtlichen Verhaltensweisen beobachten. Ferngläser sind hierbei eine nützliche Hilfe. Während des Aufenthaltes sollten die Libellen nur auf dem Gelände des Freilandlaboratoriums gefangen werden. Hierzu sind **große, weiße Fangnetze** vorhanden. In **Kunststoffbehältern** können die Tiere dann beobachtet und auch nachgezeichnet werden.

Zum Fangen und Beobachten der Libellenlarven werden ebenfalls die notwendigen Geräte (**Kescher, Schalen, Lupen, Bestimmungshilfe**) im Freilandlaboratorium vorgehalten.

Hinweise: Kleinlibellen sind langsamere Flieger und deshalb einfacher zu fangen als die Großlibellen. Die Kleinlibellen lassen sich mit dem Fangnetz im Flug und auch im Sitzen gut fangen. Die Großlibellen fängt man am besten durch sehr vorsichtiges Anpirschen, wenn sie sitzen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, ihnen mit erhobenem Fangnetz aufzulauern. Großlibellen halten sich in ihrem begrenzten Jagdrevier an fast gleichbleibende Flugwege und lassen sich von ruhig stehenden Personen nicht abschrecken. Am Ende der ausholenden Bewegung mit dem Fangnetz dreht man den Stiel so, dass sich die Beutelöffnung verschließt und die Libelle nicht mehr entkommen kann.



- Die gefangene Libelle wird **vorsichtig an den zusammengeklappten (!) Flügeln** festgehalten, aus dem Fangnetz genommen und in das Beobachtungsgehäuse gesetzt. Da die Libellen sich sehr oft mit ihren borstigen Beinen an dem Netz festklammern, muss man beim Umsetzen sehr behutsam vorgehen.
- Auch zum Betrachten in der Hand wird die Libelle am zweckmäßigsten an den zusammengeklappten (!) Flügeln festgehalten.
- Um die Flügel der Libelle zu betrachten, wird sie längs auf den Mittelfinger gesetzt. Die **Beine** müssen mit zusätzlicher Hilfe des Ring- und Zeigefingers **locker eingeklemmt** werden.

Bei dem Fangen der Libellen und ihrer Larven sollte die Lehrerin bzw. der Lehrer die Kinder unbedingt darauf hinweisen, dass die Tiere wegen ihrer Seltenheit und starken Gefährdung unter Naturschutz stehen und eigentlich nicht gefangen werden dürfen.

Außerdem muss darauf geachtet werden, die gefangenen Libellen und ebenso die Libellenlarven auf jeden Fall wieder **freizulassen**.



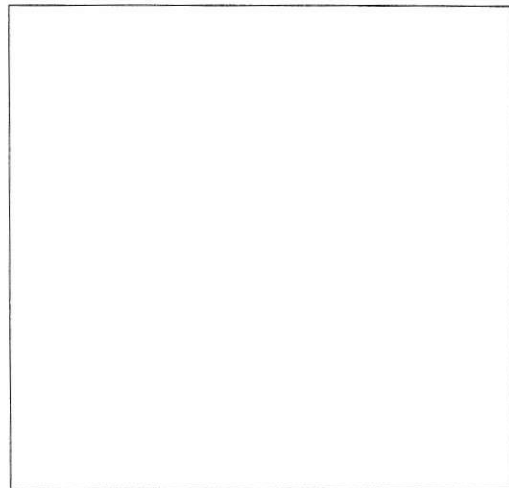
5. Arbeitsauftrag
Beobachtungsheft

*Beobachte eine sitzende Libelle in freier Natur oder im Gehäuse!

Wie viele Beine und Flügel hat eine Libelle?

Beine: _____ Flügel: _____

Zeichne die Libelle möglichst genau!



* Beschreibe die Sitzhaltung!

Wie verhält sich das Tier? Schreibe alles auf, was dir auffällt!

*Beobachte mehrere Libellen im Fliegen!

Kannst du das Flugverhalten und die Flugwege beschreiben?

Woran erinnern dich diese Flugkünste? Schreibe auf!



Beobachtungsheft

*Manchmal sieht man zwei Libellen, die sich im Flug oder im Sitzen festhalten.
Beobachte die Tiere! Warum tun sie das?
Schreibe deine Vermutungen auf!

*Wenn sitzende Libellen zwei verschiedene Flügelhaltungen haben, so gehören diese Tiere auch unterschiedlichen Libellenarten an.
Wie sind die unterschiedlichen Flügelhaltungen?
Beobachte! Zeichne in die unteren Kästchen!
Entdeckst du zwischen diesen Libellen noch weitere Unterschiede?
(Körpergröße, Form, Augen, ...)
Schreibe auf und ergänze deine Zeichnung!

--	--



Beobachtungsheft

*Fange möglichst drei unterschiedliche Libellen und bestimme mit Hilfe der Fotos ihre Namen! Schreibe auf, welche du erkannt hast!
Schreibe auch auf, woran du sie erkannt hast!

Kannst du die Libellenarten zeichnen und farbig gestalten?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for drawing and coloring dragonflies.



Beobachtungsheft

*** Körperbau und Fortbewegung der Libellenlarven**

Folgendes Material wird benötigt:

1 großer Kescher, 1 kleiner Kescher, 3 weiße Schalen, Lupen,
Bestimmungszettel, Stift

1. Aufgabe: Libellenlarven fangen

- Füll zuerst die drei weißen Schalen mit dem Tümpelwasser, da das Wasser nach dem Keschern zu trübe ist.
- Nimm den Kescher und versuche, mit schlängelnden Bewegungen in dem Tümpel Gewässertierchen zu fangen.
- Leer den Kescher ganz vorsichtig durch Umstülpen in eine der weißen Schalen.
- Such mit Hilfe des Bestimmungszettels die Großlibellenlarven und die Kleinlibellenlarven in deiner Schale. Setz diese Tiere mit Hilfe des kleinen Keschers vorsichtig, getrennt nach Groß- und Kleinlibellenlarven, in die beiden anderen weißen Schalen.

2. Aufgabe: Libellenlarven beobachten

- Beobachte, wie die Libellenlarven gebaut sind und sich fortbewegen. Wenn sie sich nicht bewegen, stoße sie ganz vorsichtig mit einem Grashalm an.
- Benutzen die Libellenlarven ihre Beine?
- Bleibt der Körper gerade?
- Schreib deine Beobachtungen auf. Versuche auch, die Larven zu zeichnen!



Beobachtungsheft

Libellenlarven beschreiben und zeichnen!

Kleinlibellenlarven

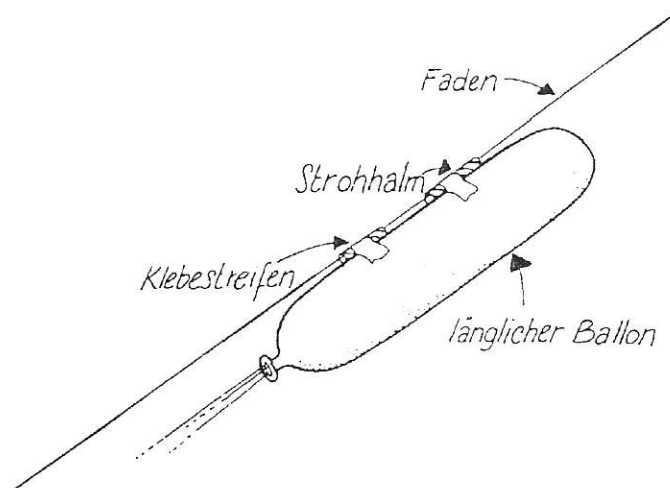
Großlibellenlarven:



6. Arbeitsauftrag "Raketenantrieb" der Großlibellen

Du brauchst: Einen länglichen Luftballon, eine Wäscheklammer, Klebeband, einen dicken Strohhalm, einen ungefähr zwei Meter langen Bindfaden.

1. Puste einen Luftballon auf und verschließe ihn mit einer Wäscheklammer!
2. Kleb den dicken Strohhalm längs auf den Luftballon und zieh den Bindfaden hindurch!
3. Befestige den Bindfaden zwischen zwei Stühlen!
4. Nun zieh den Luftballon an das Ende, wohin die Wäscheklammer zeigt.
5. Nimm die Wäscheklammer ab!

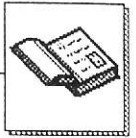


Was passiert? Kannst du dir das erklären?
Was hat das wohl mit den Großlibellenlarven zu tun?



7. Schülertext Fragen und Antworten zur Libelle

Wie viel Libellenarten gibt es?	Insgesamt gibt es auf der Erde ca. 3.600 verschiedene Libellenarten. Davon leben in Deutschland ca. 80 Arten und davon wieder 25 im Hahnenmoor.
Was fressen die Libellenlarven?	Nur lebende Beute wie Kleinkrebse, Würmer, Larven verschiedener Insekten.
Vom wem werden die Larven gefressen?	Von Fischen, Molchen, anderen Larven und Wasservögeln.
Wie lange leben die Larven im Wasser?	Zwischen 2 Monaten und bis zu 3 Jahren.
Wie atmen die Larven?	Mit Kiemen unter Wasser.
Wie groß ist die größte einheimische Libellenart?	Die größte einheimische Libellenart ist die Königslibelle, sie hat eine Flügelspannweite von bis zu 11 cm und eine Körperlänge von bis zu 13 cm.
Warum tauchen Libellen ihren Hinterleib in das Wasser?	Die Weibchen tun dieses zur Eiablage.
Wie viel Eier legt die Libelle?	Je nach Art zwischen 300 und mehren tausend.
Wann schlüpfen die ersten Libellen?	Anfang April in den frühen Morgenstunden eines warmen Tages.
Wie alt werden die erwachsenen Libellen?	Je nach Art zwischen 2 Wochen und 3 Monaten.
Wie viel überleben bis zur Fortpflanzung?	Nur ca. 5 % der geschlüpften Libellen kommen zur Fortpflanzung.
Können die Libellen ihre Flügel einzeln, paarweise oder nur alle vier zusammen bewegen?	Sie können ihre Flügel einzeln, paarweise oder alle zu gleich bewegen.
Wie oft in der Sekunde schlagen die Libellen mit den Flügeln?	Bis zu 40 mal in der Sekunde.
Wie schnell können Libellen fliegen?	Ca. 40- 50 Stundenkilometer.
Wie viel wiegen die Flügel?	Alle vier Flügel zusammen wiegen nur 1/100 g.



Warum haben die Libellen so große Augen?

Um ihre Beute und ihre Feinde besser zu erkennen; sie können viel mehr Einzelbilder als der Mensch wahrnehmen. So würden die Libellen z.B. beim Fernsehen die einzelnen Bilder wie eine Diaschau wahrnehmen. Normale Bewegungen sehen sie praktisch als "Zeitlupe".

Aus wie vielen Einzelaugen (Facettenaugen) bestehen die großen Komplexaugen?

Aus ca. 30.000 Einzelaugen.

Warum fliegen die Libellen nur bei warmem Wetter?

Libellen sind wechselwarm, d.h. ihre Körperwärme ist abhängig von der Umgebungstemperatur; Insekten können sich aus diesem Grund nur bei warmem Wetter flink bewegen.

Was machen die Libellen bei kaltem Wetter und in der Nacht?

Die Libellen sitzen dann starr und senkrecht auf Blättern und Ästen.

Was fressen die Libellen?

Hauptsächlich Mücken und Fliegen, aber auch Schmetterlinge, Wespen und auch andere Libellen.

Wie fangen Libellen ihre Beute?

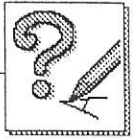
Die Libellen bilden mit ihren borstigen Beinen einen Fangkorb und ergreifen ihre Beute im Flug.

Von wem werden die Libellen gefressen?

Von Vögeln, Fröschen, Spinnen und sogar von größeren Libellen.

Können Libellen stechen?

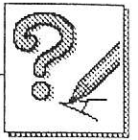
Nein, Libellen können nicht stechen und sind völlig ungefährlich.



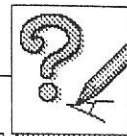
8. Schriftliche Aufgabe
Libellen und Libellenlarven

Beantworte die folgenden Fragen!

Wie viel Libellenarten gibt es?
Was fressen die Libellenlarven?
Vom wem werden die Larven gefressen?
Wie lange leben die Larven im Wasser?
Wie atmen die Larven?
Wie groß ist die größte einheimische Libellenart?
Warum tauchen Libellen ihren Hinterleib in das Wasser?
Wie viel Eier legt die Libelle?
Wann schlüpfen die ersten Libellen?



<p>Wie alt werden die erwachsenen Libellen?</p>
<p>Wie viel überleben bis zur Fortpflanzung?</p>
<p>Können die Libellen ihre Flügel einzeln, paarweise oder nur alle vier zusammen bewegen?</p>
<p>Wie oft in der Sekunde schlagen die Libellen mit den Flügeln?</p>
<p>Wie schnell können Libellen fliegen?</p>
<p>Wie viel wiegen die Flügel?</p>
<p>Warum haben die Libellen so große Augen?</p>
<p>Aus wie vielen Einzelaugen bestehen die großen Komplexaugen?</p>
<p>Warum fliegen die Libellen nur bei warmem Wetter?</p>



Was machen die Libellen bei kaltem Wetter und in der Nacht?
Was fressen die Libellen?
Wie fangen Libellen ihre Beute?
Von wem werden die Libellen gefressen?
Können Libellen stechen?



5. Wie groß ist größte einheimische Libelle (Königslibelle) ?

- 10 cm ⇨ E
- 13 cm ⇨ L
- 15 cm ⇨ T

6. Was fressen die Libellen ?

- Buchweizen ⇨ N
- Fliegen und Mücken ⇨ G
- Heidschnucken ⇨ M

7. Woran kann man sitzende Groß- und Kleinlibellen unterscheiden?

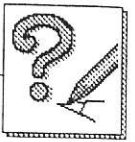
- an der Flügelhaltung ⇨ F
- an der Beinhaltung ⇨ Z
- an der Farbe ⇨ U

8. Wo leben die Libellenlarven ?

- im Torf ⇨ L
- unter Baumrinde ⇨ G
- im Wasser ⇨ S

9. Womit fangen die Libellen ihre Beute ?

- mit Beinen ⇨ T
- mit Reißzähnen ⇨ J
- mit einem Netz ⇨ Ä



10. Warum fliegen die Libellen zu zweit im Tandemflug ?

- zum Beutefang ⇨ W
- zur Paarung ⇨ R
- zur Nahrungsübergabe ⇨ H

Lösungswort

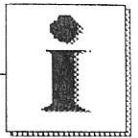
7	5	3	1	6	1	2	4	1	10	-	1	4	1	5	8	9	1	3	2



Lösungsblatt zum Libellen-Quiz

Lösungswort

7	5	3	1	6	1	2	4	1	10	-	1	4	1	5	8	9	1	3	2
F	L	I	E	G	E	N	D	E	R		E	D	E	L	S	T	E	I	N



10. Zusatzinformation

Wie kann ich helfen, die Libellen zu schützen?

Libellenlarven leben im Wasser, die Libellen in ihrer Nähe. Man nennt diese Gebiete Feuchtgebiete. Das können Moore, Tümpel und Teiche sein. Doch viele Tümpel und Moore, die es früher gab, gibt es heute nicht mehr. Sie mussten Straßen, Gebäuden oder Äckern weichen, wurden trockengelegt und zugeschüttet.

So wurde den Libellen und auch vielen anderen Tieren und Pflanzen der Lebensraum geraubt. Sie sind immer seltener geworden. Manche Libellen sind sogar schon ausgestorben oder stark vom Aussterben bedroht. Heute weiß man, dass es falsch war, diese Feuchtgebiete zu zerstören. Viele Menschen versuchen, diese Fehler der Vergangenheit wiedergutzumachen. Um den Tieren und Pflanzen wieder Platz zum Leben zu geben, werden zum Beispiel Teiche und Tümpel angelegt, oder es wird versucht, Moore wieder in den natürlichen Zustand zu versetzen (wie z.B. in Grafeld).

Jeder kann dabei mithelfen, den Libellen wieder mehr Lebensraum zu geben und sie dadurch zu schützen. Schon ein kleiner Teich im Garten oder auf dem Schulgelände kann Libellen und vielen anderen Tierarten einen neuen Lebensraum bieten. Wenige Tage nach dem Bau des Teiches werden die ersten Insekten am Teich auftauchen. Auch die Libellen werden ihn nach kurzer Zeit entdecken und ihn als neuen Lebensraum annehmen.

Ganz wichtig: Keine Tiere in den Teich einsetzen!

Fische z.B. fressen einfach alles, auch die Libellenlarven!

Prüft, ob auf dem Schulgelände ein Teich errichtet werden kann. Dann ist es möglich, die Tiere am und im Wasser jeden Tag zu beobachten. Vielleicht kann auch mancher zu Hause im Garten einen Teich anlegen. Eine ausführliche und gut verständliche Anleitung zum Bau eines Teiches findet man in dem **Buch "MEIN ÖKOTEICH"** von Thomas Conrad und Arno Kolb. Es ist im Rowohlt Taschenbuch Verlag erschienen.