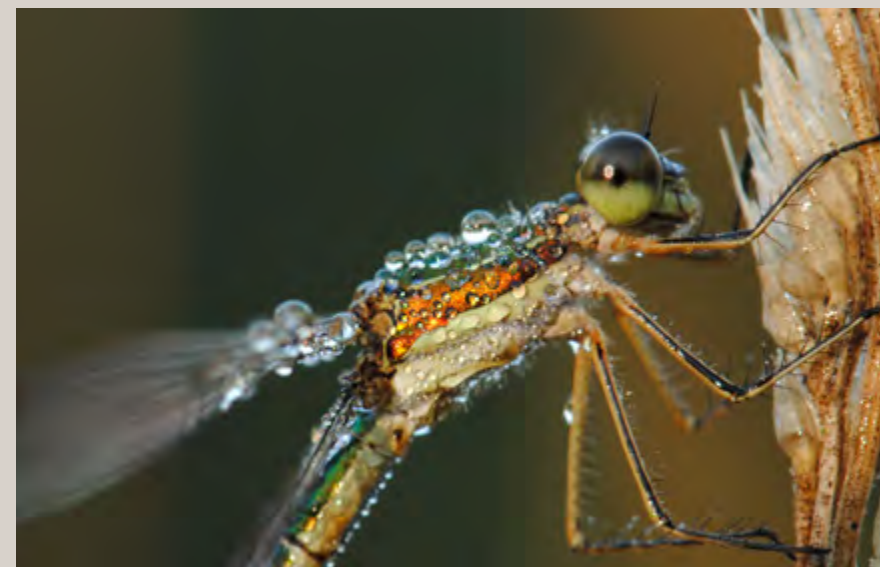
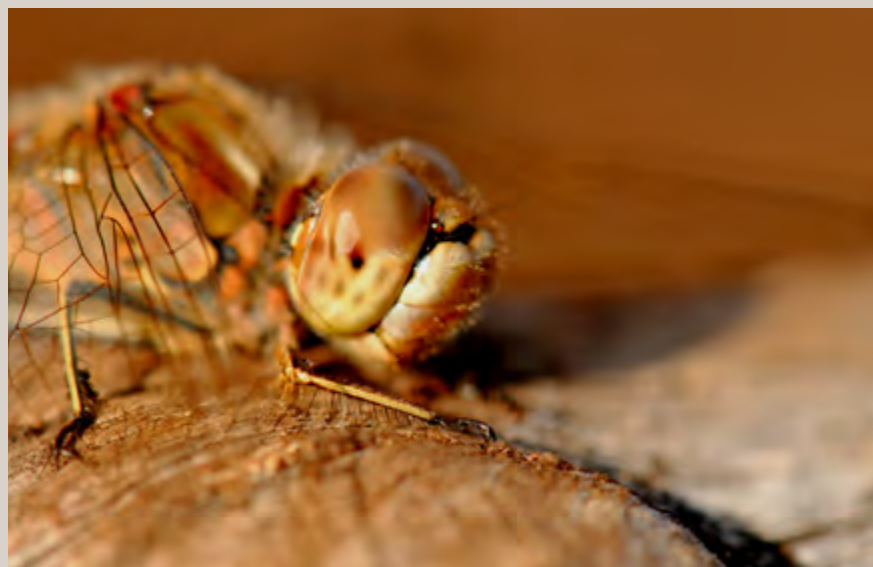


# Libellen – Diamanten der Lüfte

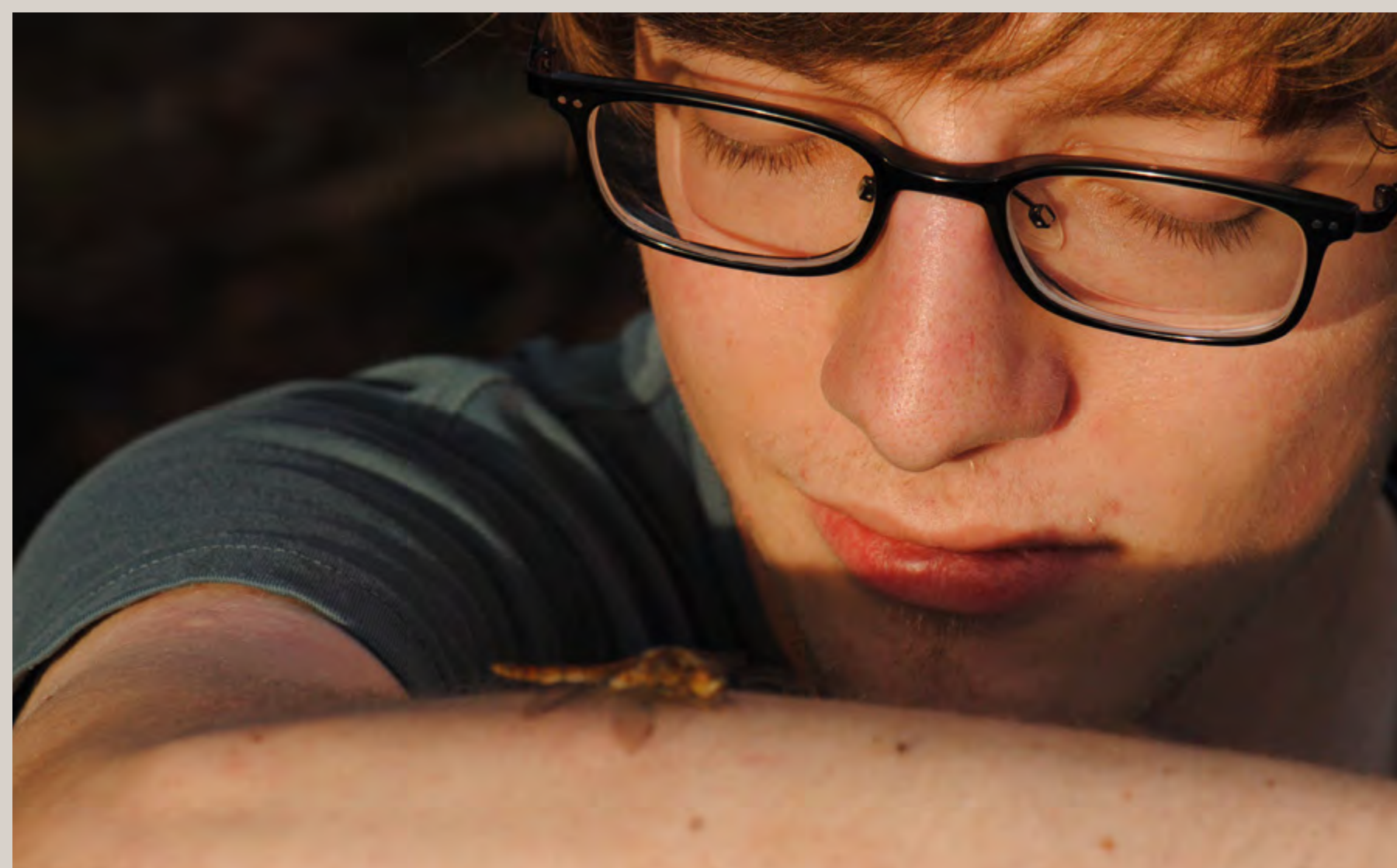
Im Flug könnte man meinen, alle Libellen würden nahezu gleich aussehen – doch dem ist nicht so. Keine Art gleicht der anderen, jede ist ein Wunder für sich. Die gigantischen Facettenaugen einer Libelle gleichen Planeten und leuchten in der Sonne wie funkelnde Edelsteine. Die Flügel mit ihrer einzigartigen und unglaublich feinen Struktur glitzern im Licht des Tages, lassen das Herz jedes Naturbeobachters höher schlagen und geben ihm eine erste Ahnung von der Anmut dieser filigranen Jäger. Denn Libellen sind einzigartige Flugkünstler des Insektenreiches, die durch ihre herausragende Jagdmethodik, ihre Schnelligkeit und Koordination und aufgrund ihres ungewöhnlichen Aussehens und ihrer Farbenpracht den Menschen seit jeher faszinieren. Deshalb werden die Großinsekten auch die „Diamanten der Lüfte“ genannt. Im Volksmund wurden den Libellen bereits mehr als 2000 Namen gegeben – sowohl positive als auch negative: Von „Gottessperling“ und „Wasserschmetterling“ bis hin zu „Augenstecher“ und „Teufelsnadel“.

Doch was genau macht eine Libelle aus? Wie fliegt, jagt und lebt sie?



Bastian Kathan über sich:

„Seit meinem 15. Lebensjahr beobachte und fotografiere ich unsere heimische Libellenfauna mit einer stetigen Faszination – und je mehr ich über diese Tiere erfahre, je mehr einmalige Beobachtungen ich machen kann, desto größer wird meine Leidenschaft für diese filigranen Geschöpfe. Mit meinen 20 Jahren und den knapp 5 Jahren Erfahrung stehe ich jetzt noch in der Kinderstube der Libellenkunde und bin deshalb sehr dankbar, dass ich durch die tolle Mithilfe von allen Seiten diese Ausstellung verwirklichen konnte – denn die Welt der Libellen ist zu meinem zweiten Zuhause geworden, stundenlanges Beobachten und Fotografieren dieser grazilen Tiere ist für mich das größte Glück. Und wer weiß, vielleicht gelingt es mir ja im Laufe dieser Ausstellung, beim Einen oder Anderen den Funken meiner Begeisterung überspringen zu lassen.“



Besonderer Dank gilt

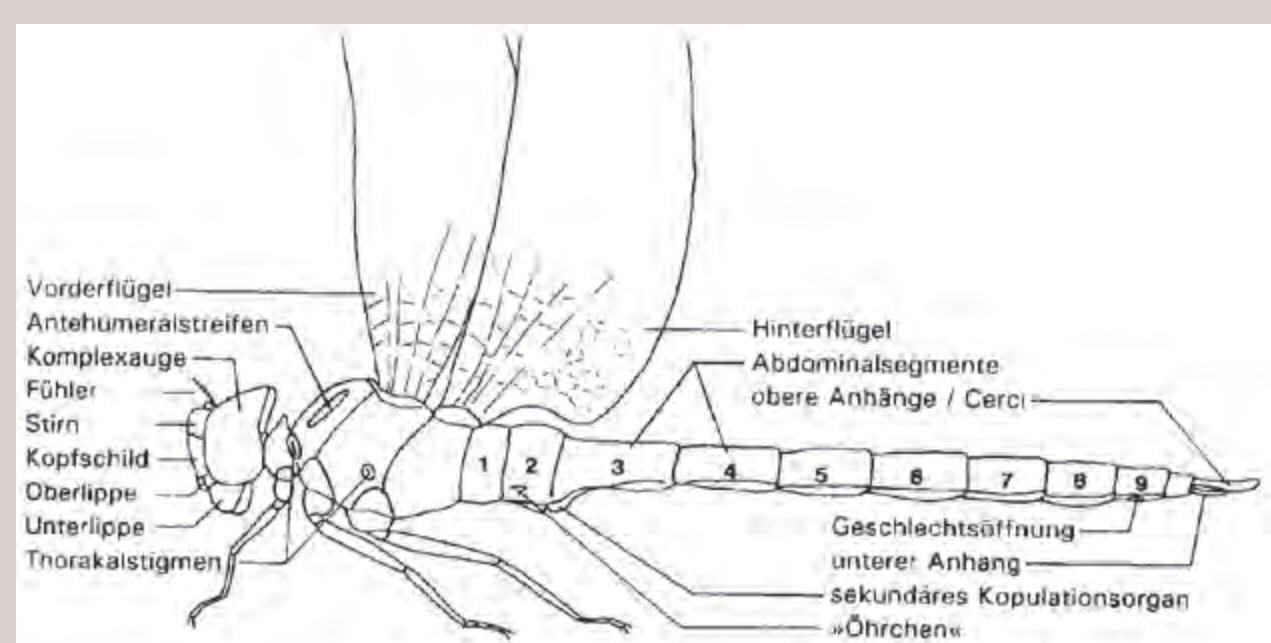
- dem Umweltkreis Leutkirch für die Idee und die tolle Unterstützung
- der Kreissparkasse Ravensburg für die großzügige Förderung
- im Besonderen Andreas Thomas Hein für die Nutzung seiner großartigen Fotografien und im Allgemeinen für seine Seite libellenwissen.de, einer unerschöpflichen Inspirations- und Informationsquelle
- Allen Urhebern und Fotografen der verwendeten Fotografien und Grafiken für Ihre freundliche Zustimmung
- Meiner Korrektorin Maria Bertele
- inallermunde für die komplette Gestaltung der Tafeln



# Allgemeines

## Einzigartige Überlebens- und Flugkünstler

Seit mehr als 300 Millionen Jahren bevölkern die Jäger mit den gläsernen Schwingen unseren Planeten. Aufgrund ihrer herausragenden Eigenschaften überlebten sie, während die Dinosaurier ausstarben. Die am Anfang des Perm-Zeitalters vorkommende Riesenlibellenart *Meganeuroptis permiana* war mit ihren unglaublichen 70 Zentimetern Flügelspannweite das größte Insekt aller Zeiten. Libellen in dieser Größenordnung sind ausgestorben – doch kleinere Arten überlebten und haben sich in Jahrmillionen kaum verändert. Heute gibt es weltweit rund 6000 Libellenarten, wobei dies eine ungefähre und schwer zu bestimmende Zahl ist, da es vor allem in den Tropen immer noch zahlreiche unentdeckte Arten gibt.

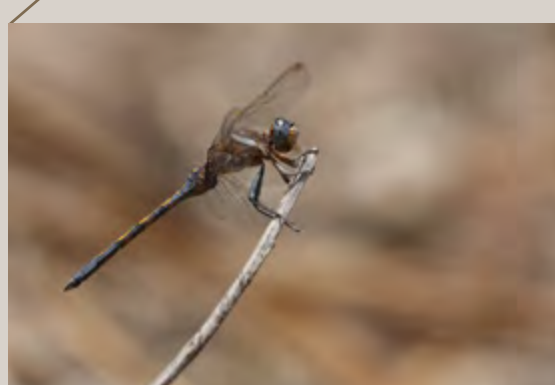


Der Körperbau einer Großlibelle mit allen wichtigen Körperteilen.

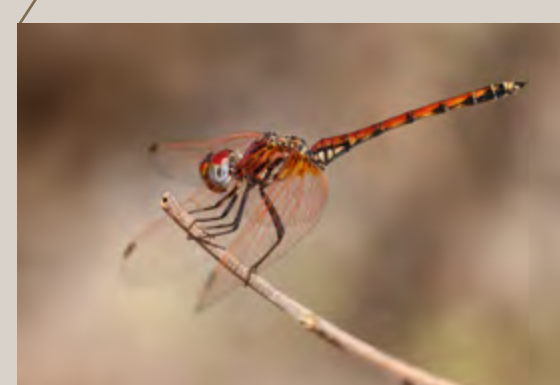


David und Goliath:  
Unsere größte und unsere kleinste heimische Libelle, die Große Königslibelle und die Zwerglibelle.

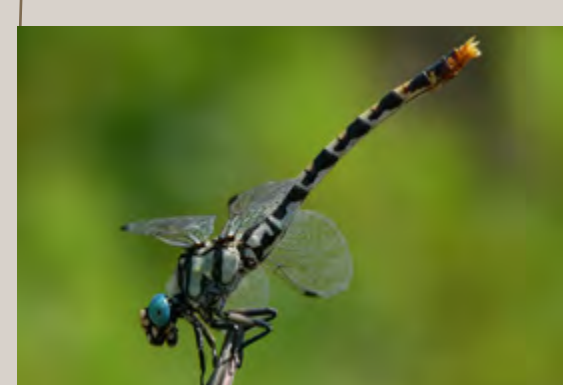
Die weltweite Verteilung der Libellen. In Asien und Amerika leben die meisten Arten.



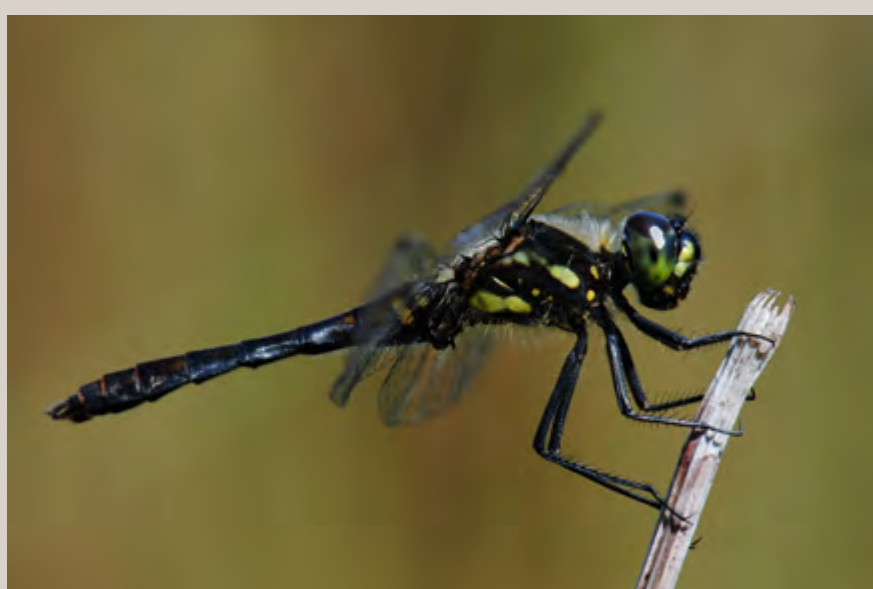
Der Rahmstreif-Blaupeil, ein südeuropäischer Exot.



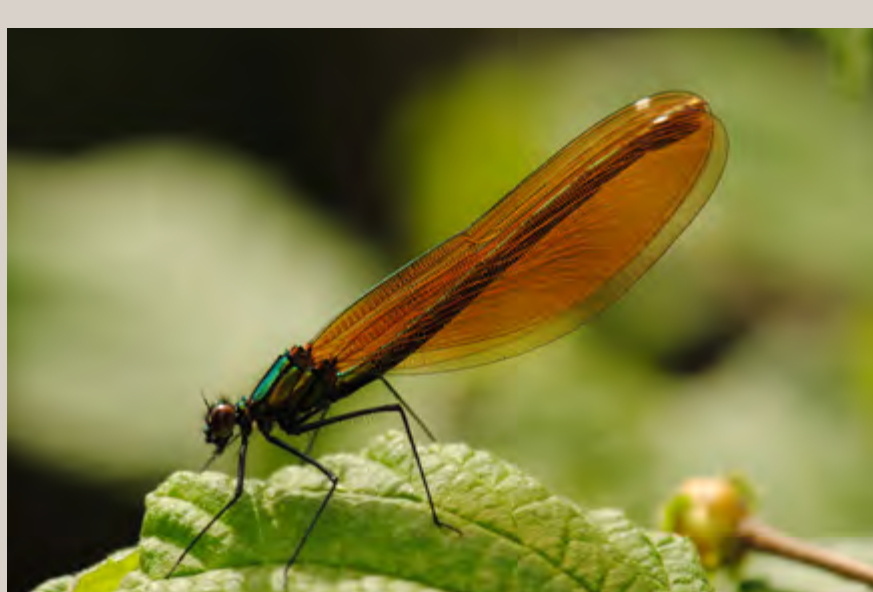
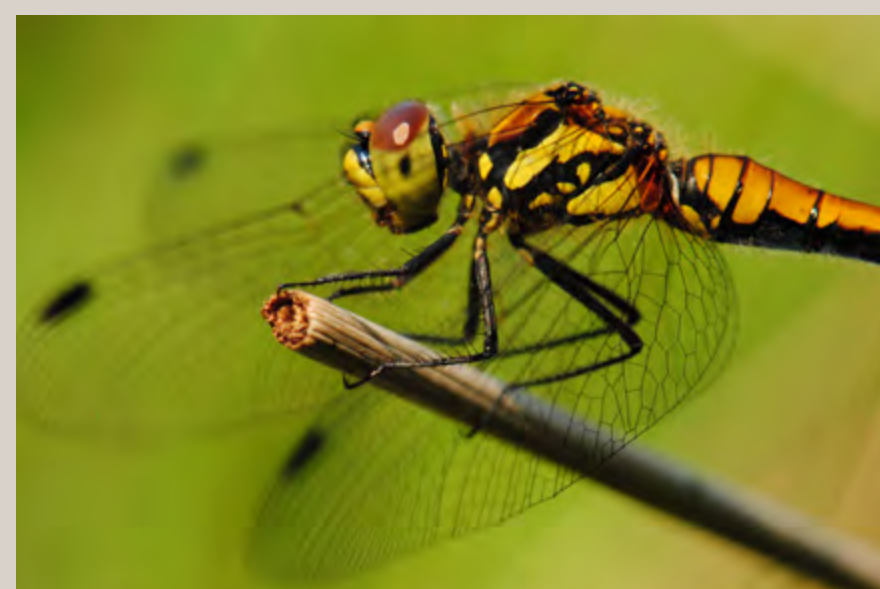
Der Rotader-Sonnenzeiger, ein afrikanischer Exot.



Die Wald-Zangenlibelle, ein asiatischer Exot.

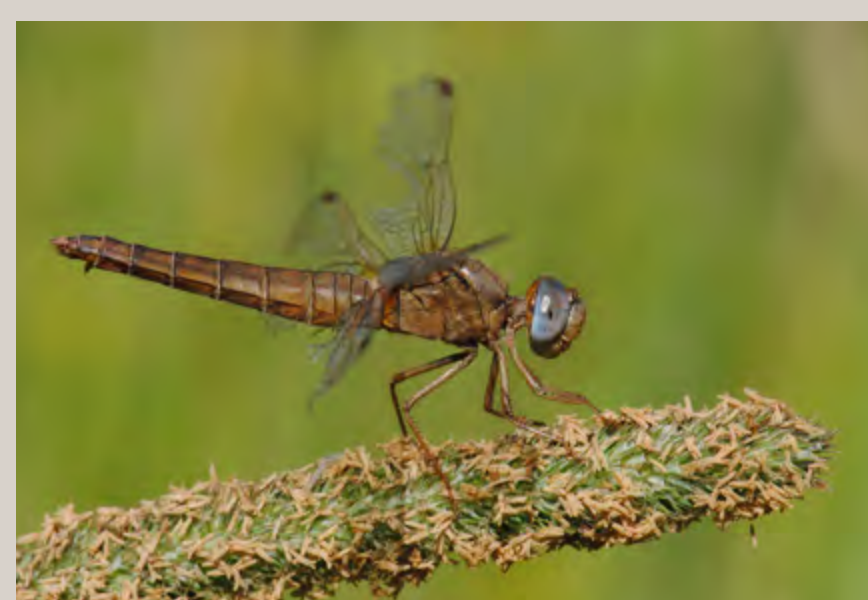


Große Farbunterschiede zwischen Männchen und Weibchen sind bei Libellen häufig. Bei der hier gezeigten Schwarzen Heidelibelle (links das männliche, rechts das weibliche Exemplar) fallen diese noch vergleichsweise gering aus.

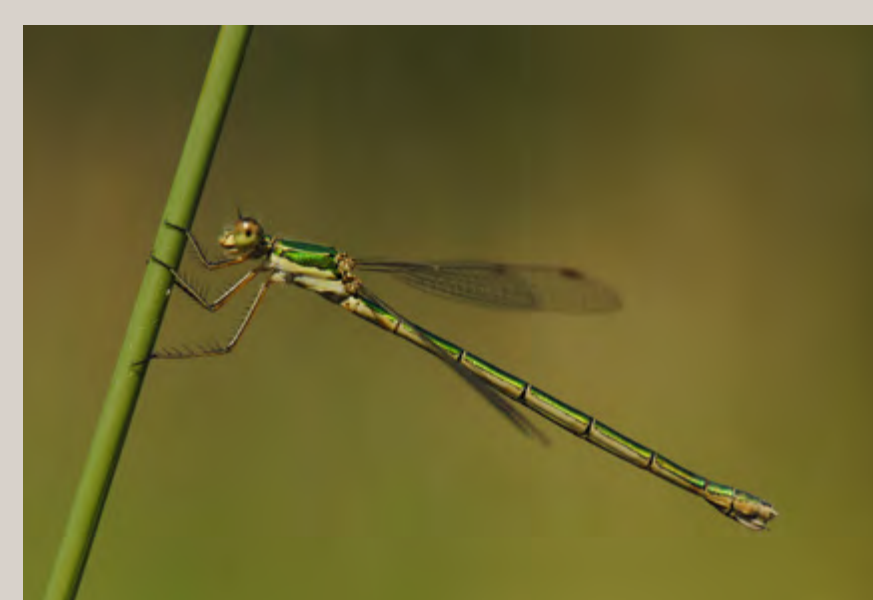


Das Weibchen der Blauflügelprachtlibelle zählt zu den Kleinlibellen, obwohl es größer ist als die Schwarze Heidelibelle. Augen und Flügelstellung geben hier den Ausschlag.

Großlibellen und Kleinlibellen unterscheiden sich in der Größe und in der Flügelstellung. Großlibellen können im Gegensatz zu Kleinlibellen ihre Flügel nicht am Körper anlegen, da ihnen das nötige Gelenk fehlt. Kleinlibellen sind im Körperbau zarter als die majestätisch anmutenden Großlibellen und in der Regel deutlich kleiner. Aber es gibt auch noch andere, prägnantere Unterschiede. Vor allem der Flug unterscheidet die beiden Gruppen deutlich voneinander: Großlibellen sind bessere und schnellere Flieger als Kleinlibellen, einige Arten erreichen Geschwindigkeiten von 54 km/h oder 15 m/s, während eine Prachtlibelle maximal 18 km/h erreicht. Kleinlibellen scheinen die Luft als zähe Masse mit den Flügeln zu durchrühren; Großlibellen hingegen stehen mit einer Leichtigkeit in der Luft und schrauben sich scheinbar mühelos in luftige Höhen.



Eine vom Körperbau her typische Großlibelle – ein Weibchen der Feuerlibelle.



Ein Weibchen der Gemeinen Binsenjungfer – eine Kleinlibelle wie sie leibt und lebt.

Der größte bei uns vorkommende geflügelte Jäger ist die Große Königslibelle mit 9 cm Körperlänge und einer recht beeindruckenden Flügelspannweite von ca. 11 cm. Die kleinste heimische Libelle, die mit einem sehr passenden Namen versehene Zwerglibelle, erreicht eine Körperlänge und Flügelspannweite von ca. 2,5 cm und ist im Gegensatz zur Großen Königslibelle eine echte Seltenheit.



Sie ist klein, sehr selten und fliegt fast nie: Der unangefochtene Winzling des Libellenreiches, die nur 2,5 cm lange Zwerglibelle. Aufgrund ihrer geringen Flugaktivität wird sie oftmals einfach übersehen.



Sie ist mehr als nur groß: Die Große Königslibelle, eine unserer häufigsten Libellen. Ihr Flug ist geprägt von Ausdauer und Anmut.



# Libelle und Mensch

Sie könnten unterschiedlicher nicht sein: Die Einen träumen ein Leben lang vom Fliegen, während die Anderen seit Jahrmillionen ihre stählerne Flugmuskulatur zur Schau stellen – und dennoch gibt es zwischen ihnen eine Verbindung.

Seit jeher auf unterschiedlichste Weise vom Menschen beachtet – sei es im Staunen, im Ekel oder in ganz pragmatischer Weise.

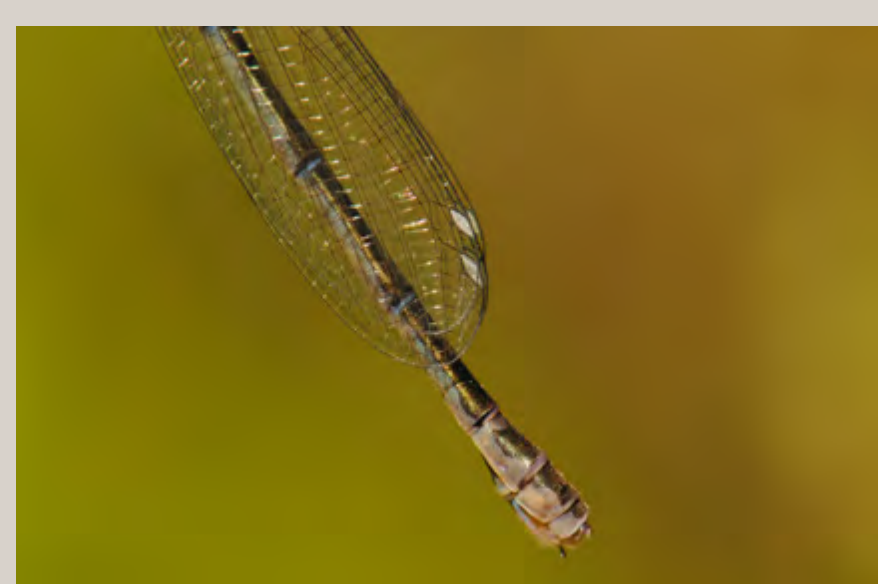
Mindestens seit dem Mittelalter beschäftigen Libellen den Menschen, dies geht aus den unzähligen altertümlichen Namen hervor, die nicht gegensätzlicher sein könnten. Einerseits wirkt der kraftvolle Flug der Großlibellen auf den Menschen einschüchternd, andererseits fasziniert ihn die Ästhetik der Libellen seit jeher.



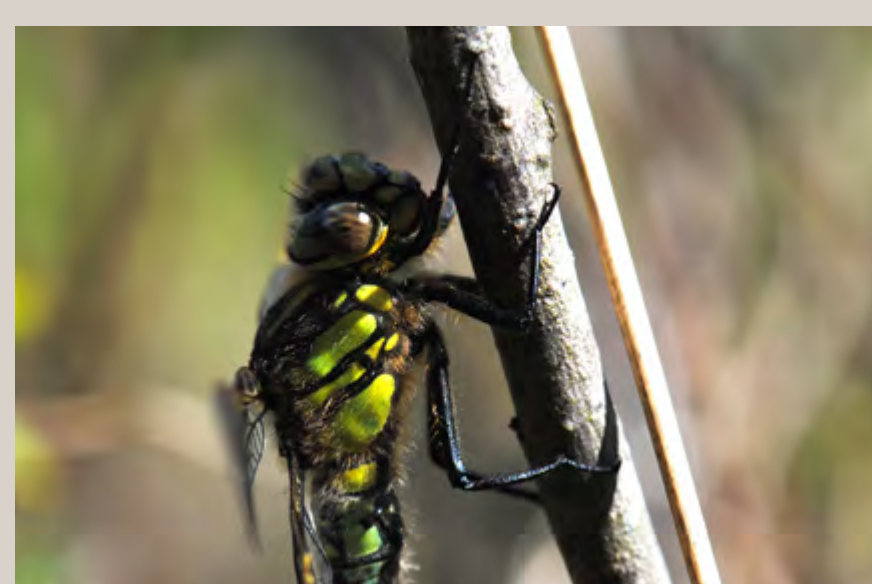
Gefährlich sieht anders aus: Die **Katze unter den Libellen**, die Blaugrüne Mosaikjungfer, kommt in ihrer Neugierde fast unseren geliebten Haustieren mit dem seidigen Fell gleich und ist manchmal fast so zutraulich.

## Kraftvoll und friedlich

Was wir nicht kennen, betrachten wir mit Respekt oder fürchten wir sogar – und doch macht es uns neugierig. Der längliche Hinterleib von Libellen, der an einen überdimensionalen Stachel erinnert, wirkt genau wie der ruckartige Flug mancher Libellen im ersten Moment bedrohlich. Doch entgegen aller Mythen zeigen Libellen dem Menschen gegenüber weder ein aggressives Verhalten noch können sie stechen oder beißen. Sie knacken mühelos jeden Chitinpanzer anderer Insekten, verhalten sich jedoch gegenüber anderen Lebewesen friedlich. Einige Arten sind sehr neugierig und haben wenig Scheu vor Beobachtern.



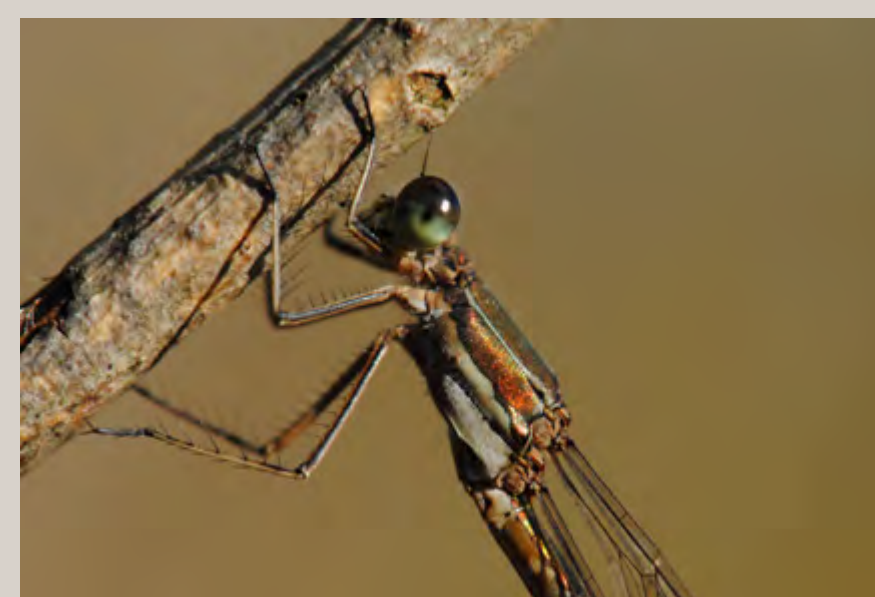
Der **gefährliche und lange Stachel** einer Libelle ist in Wirklichkeit nur ein flugstabilisierender Hinterleib, an dessen Ende sich das primäre Geschlechtsorgan beim Männchen und der breite Legebohrer beim Weibchen befinden.



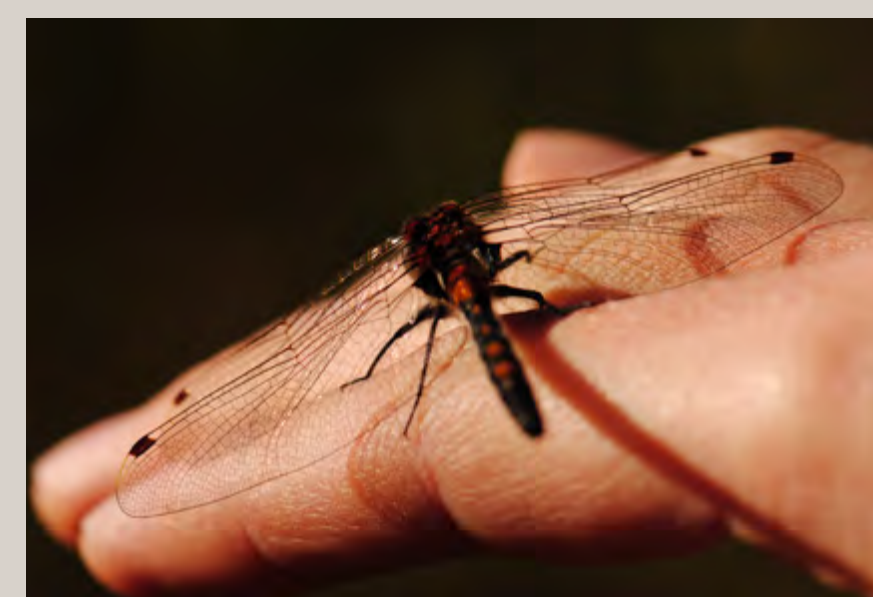
Ein **bulliger Kopf** und eine **üppige Behaarung**: Die Erscheinung des Frühen Schilfjägers entspricht nicht dem Schönheitsideal. Doch Ekel und Respekt sind unbegründet – auch große und schnell fliegende Libellen können uns weder stechen noch beißen.

## Von der „Teufelsnadel“ zum Sympathieträger

Der Aberglaube bezüglich der stechenden „Teufelsnadel“ hat seinen Ursprung in der Zeit der Germanen, denn Libellen wurden in ihrer Mythologie der Göttin Freya zugeordnet. Durch die Missgunst und die Angst vor dieser „heidnischen Verehrung“ wurde die Libelle damals von Missionaren als „Augenstecher“ und „Teufelsnadel“ bezeichnet. Diese Vorstellung hat sich teilweise bis heute nicht verändert. In jüngster Zeit wird die Libelle jedoch zunehmend zum Sympathieträger. Denn die Großinsekten gelten aufgrund ihrer hohen Spezialisierung und Sensibilität gegenüber kleinsten Veränderungen in ihren Lebensräumen als wichtige Bioindikatoren im Naturschutz.



Schlicht und einfach **übersehen** werden viele gut getarnte Arten wie beispielsweise die Gemeine Binsenjungfer.



Wer seine Hand am Abend im Moor als **Sonnenschutz** benutzt, darf sich nicht wundern, wenn plötzlich eine Libelle darauf Platz nimmt.

## Äußerst nützlich

In tropischen Ländern sind Libellen Nutztiere, die Jagd auf Moskitos und Tsetse-Fliegen machen und damit die Hauptüberträger von Malaria in ihrer Anzahl zum Teil stark dezimieren.

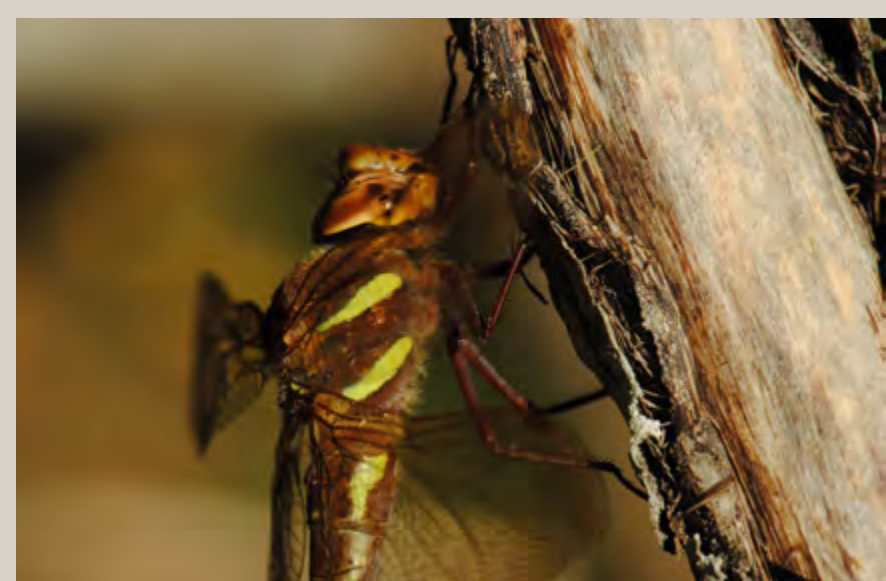


Solch eine feuerrote, mit **schwarzen Flammen** verzierte Heidelibelle erregt die Aufmerksamkeit von Spaziergängern. Wer Glück hat und sich langsam bewegt, kann diese Libelle gut beobachten.

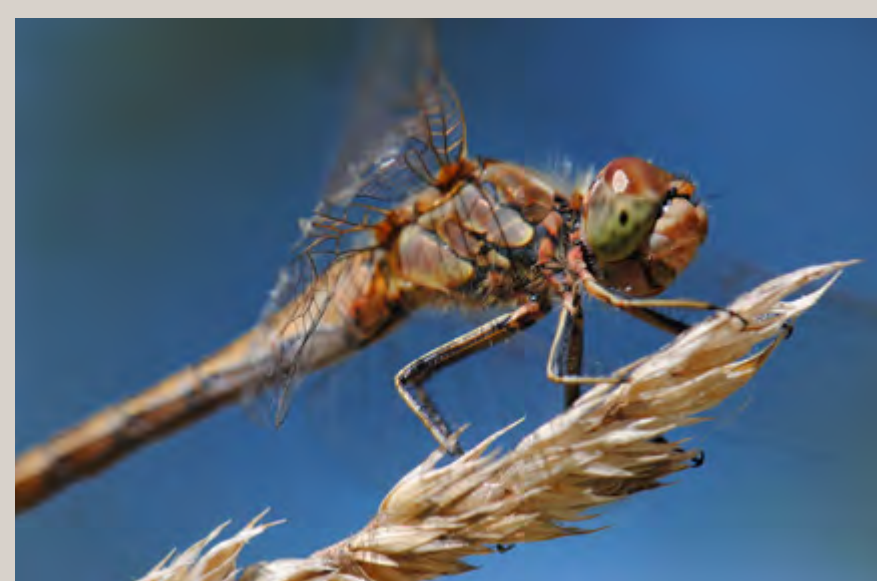
# Jagdtechnik

## Meister der Koordination und Schnelligkeit

Warum sind Libellen so erfolgreiche und einzigartige Jäger? Und wie funktioniert der Prozess des Jagens im Detail? Libellen besitzen an allen sechs Beinen sogenannte Dornen, mit deren Hilfe sie selbst bei starkem Wind einen guten Halt an jeglichen Ansitzen haben. Mit diesen praktischen Werkzeugen halten die geflügelten Jäger auch ihre im Flug erhaschten Beutetiere fest in ihrem Griff. Gefangen und gefressen werden vor allem kleinere Insekten, nur in seltenen Fällen und bei Nahrungsknappheit werden auch größere Insekten und sogar Libellen der gleichen oder anderer Arten zu Beutetieren.



Ein typischer **Flugjäger mit neongelben Streifen**: Die unglaublich ausdauernd fliegende Braune Mosaikjungfer. Dieser große und majestätisch wirkende Jäger legt nur mit entsprechend großer Beute längere Ruhepausen ein.

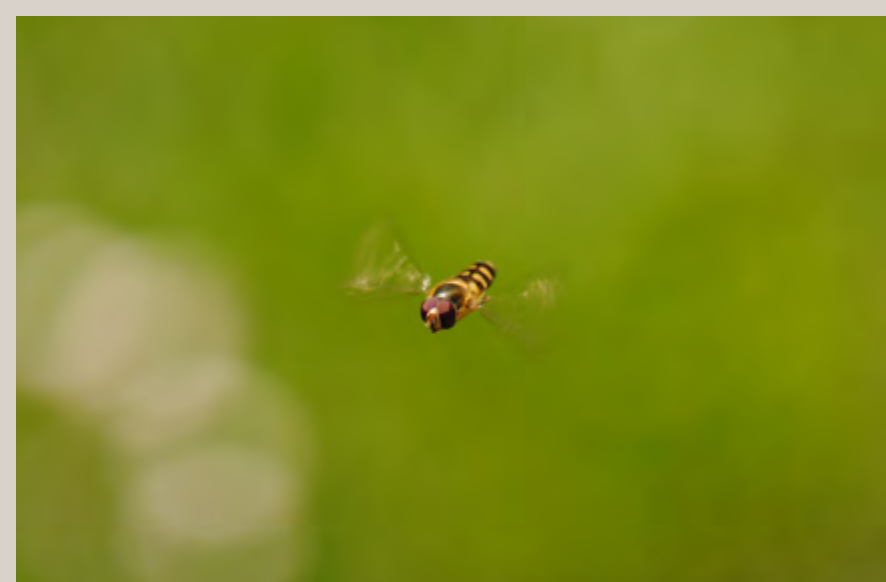


Das Ausschauhalten auf einem exponierten **Ansitz in windiger Höhe** verschafft den Heidelibellen den nötigen Überblick.

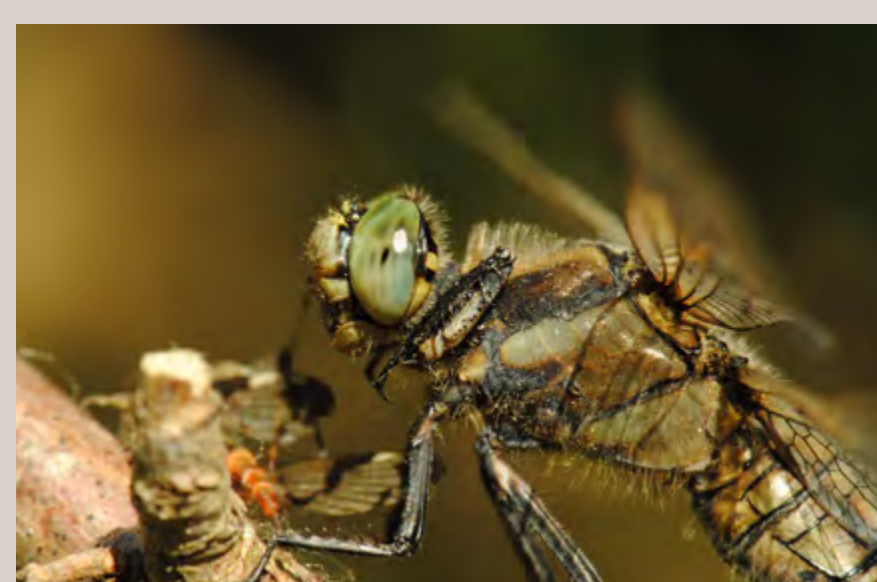
## Die Jagdtechnik – schnell, präzise, tödlich

Man unterscheidet im Reich der Libellen zwischen zwei Arten von Jägern: Den Lauer- und den Flugjägern.

Edellibellen wie Mosaikjungfern und Falkenlibellen zählen zu den Flugjägern. Sie können die Flugbahnen ihrer Beute während ihres eigenen Flugvorgangs mit Hilfe ihrer leistungsstarken Augen und ihres flexibel drehbaren Kopfes berechnen. Anschließend überwältigen sie ihre vorübergehenden Opfer mit einem pfeilschnellen Manöver. Dabei formen sie mithilfe ihrer sechs Beine einen Fangkorb um ihr Zielinsekt und führen es direkt dem Mund zu, wo es von ausgeprägten Mundwerkzeugen sofort zerkleinert wird. Dieser Vorgang läuft in einem Bruchteil einer Sekunde ab und erfordert enorme Präzision und Koordination. Sie nähern sich ihrer Beute fast immer von unten aus dem toten Winkel und werden dadurch oft nicht einmal bemerkt. Die Herbst-Mosaikjungfer führt sogar Schwarmjagden durch und dezimiert dabei Mückenschwärme erheblich.



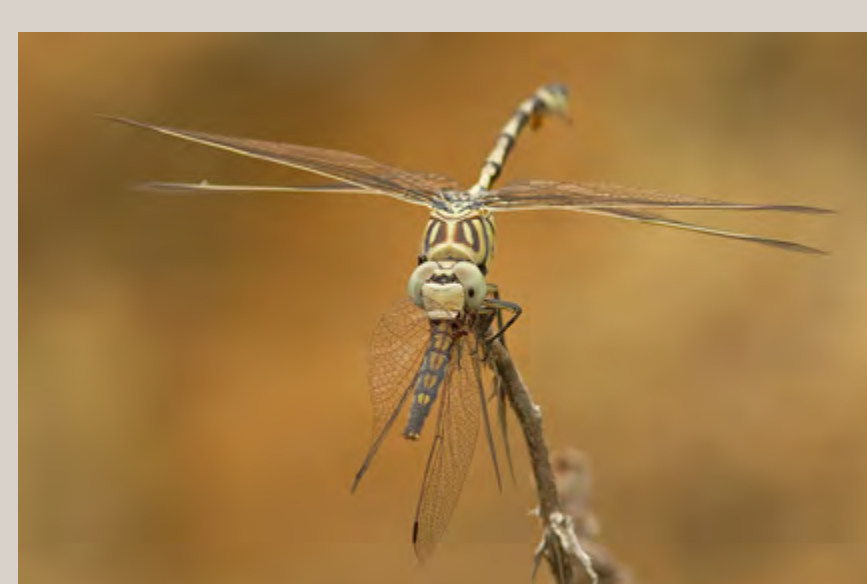
Die **Schwebfliege** ist eines der unzähligen kleinen Beutetiere von Libellen. Ihr Flug ist schnell und wendig – und doch hat sie keine Chance.



Seine Augen leuchten in allen Blautönen, während dieser männliche Blaupfeil gerade die **Skorpionsfliege** verdaut, deren Reste noch vor ihm liegen. Die zwei vorderen Beine werden hinter dem Kopf angelegt, wenn sie gerade nicht in Gebrauch sind.



Ein Jagdansitz der besonderen Art: Der Arm des Beobachters.



Unglaublich, aber wahr: Der in Südeuropa vorkommende Seedrache mit seinem ungewöhnlich geformten Hinterleib jagt und verspeist häufig andere Großlibellen.

## Stets auf der Lauer

Lauerjäger wie beispielsweise Heidelibellen jagen von Ansitzen aus, zu denen sie nach einem erfolgreichen Jagdvorgang oft zurückkehren. Die Tiere erwähnen sogar manchmal Libellenbeobachter als Jagdansitze und kehren mehrmals nach der Jagd zu ihnen zurück.

Kleinlibellen sind auch Lauerjäger und machen in seltenen Fällen ungewöhnliche Beute: Die kleinen Jäger können Spinnen geschickt aus ihren Netzen pflücken, ohne die klebrigen Fäden auch nur zu berühren. Und das, obwohl diese Tiere normalerweise zu den Feinden der Libellen zählen und viele Spinnennetze ihren Tribut fordern.



Eine Heuschrecke als **Snack**, warum auch nicht? Der Seedrache schreckt auch vor großen Beutetieren in allen Varianten nicht zurück.

# Augen und Kiefer

## Augen so groß wie Planeten

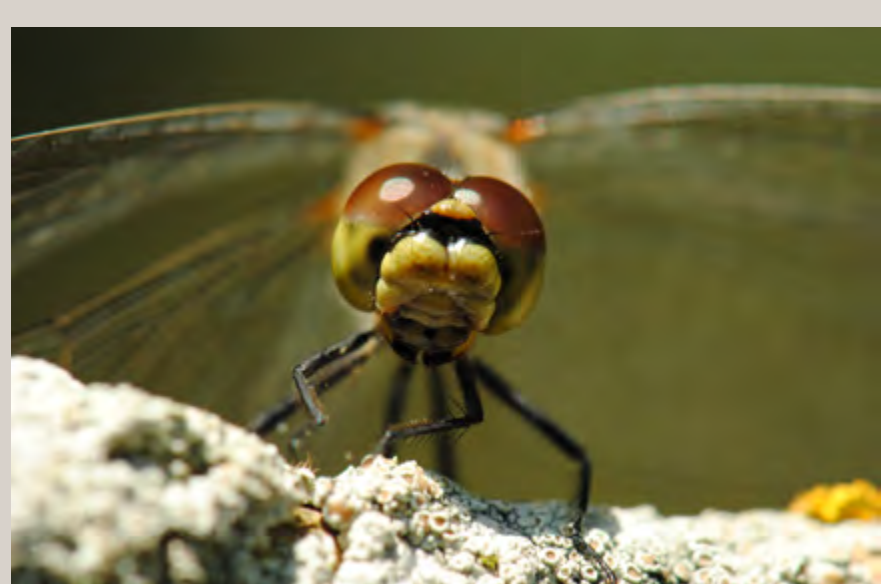


**Optische Wunderwerke in allen Farbtönen** – die riesigen Komplexaugen des Großen Blaupfeils. Bei Schmutz auf der Optik dienen die vorderen Beine als praktische Scheibenwischer.

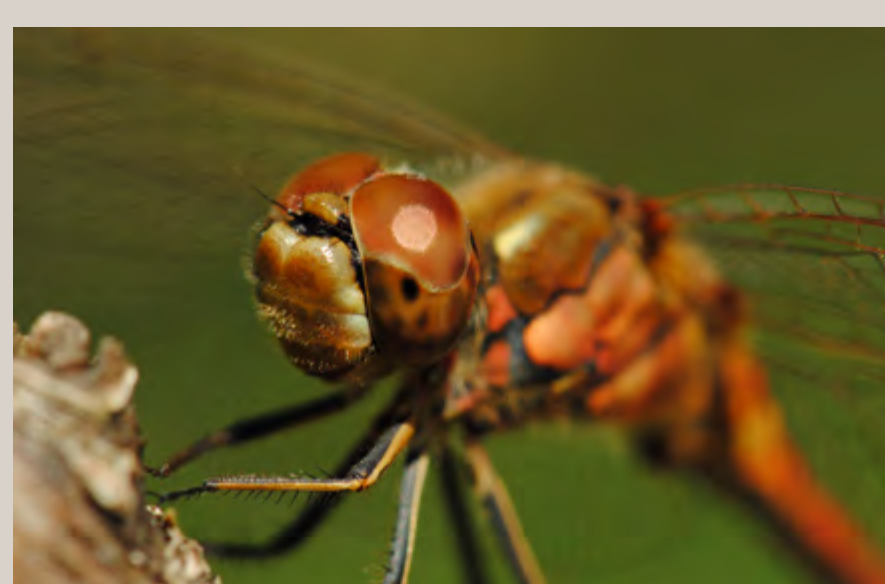
Die im Vergleich zum Kopf riesigen Facettenaugen einer Libelle haben nicht nur herausragende optische Eigenschaften, sie sind auch in ihrer Plastizität und Farbenpracht eine Faszination für sich. Besonders bei männlichen Blaupfeilen ziehen die intensiven Blautöne den Libellenbeobachter in ihren Bann. Mit ein wenig Fantasie wirken die Augen mit ihren Farbschlieren und den unterschiedlichsten Farbtönen wie Tore zu einer anderen Galaxie, die sich tief in ihrem Inneren in der Unendlichkeit zu verlieren scheinen.

## Bis zu 30.000 Einzelaugen pro Facettenauge

Durch ihre großen Komplexaugen nimmt eine Libelle ihre Umgebung nicht in der Schärfe wahr wie ein Mensch – die Facettenaugen vermitteln einer Libelle vielmehr ein Bild, wie wir es von gerasterten Zeitungsfotos kennen. Dennoch sind die Komplexaugen dem Auge des Menschen in vielen Punkten überlegen: Beute von nur 1 mm Größe ist sogar aus größerer Entfernung noch wahrnehmbar, und das zeitliche Auflösungsvermögen eines Libellenauges ist bemerkenswert hoch – 175 Einzelbilder pro Sekunde kann es getrennt wahrnehmen. So erkennen Libellen Bewegungen um ein Vielfaches besser als wir Menschen und können deshalb schneller darauf reagieren. Großlibellen sind sogar in der Lage, andere Libellen auf eine Entfernung von über 20 Metern wahrzunehmen.



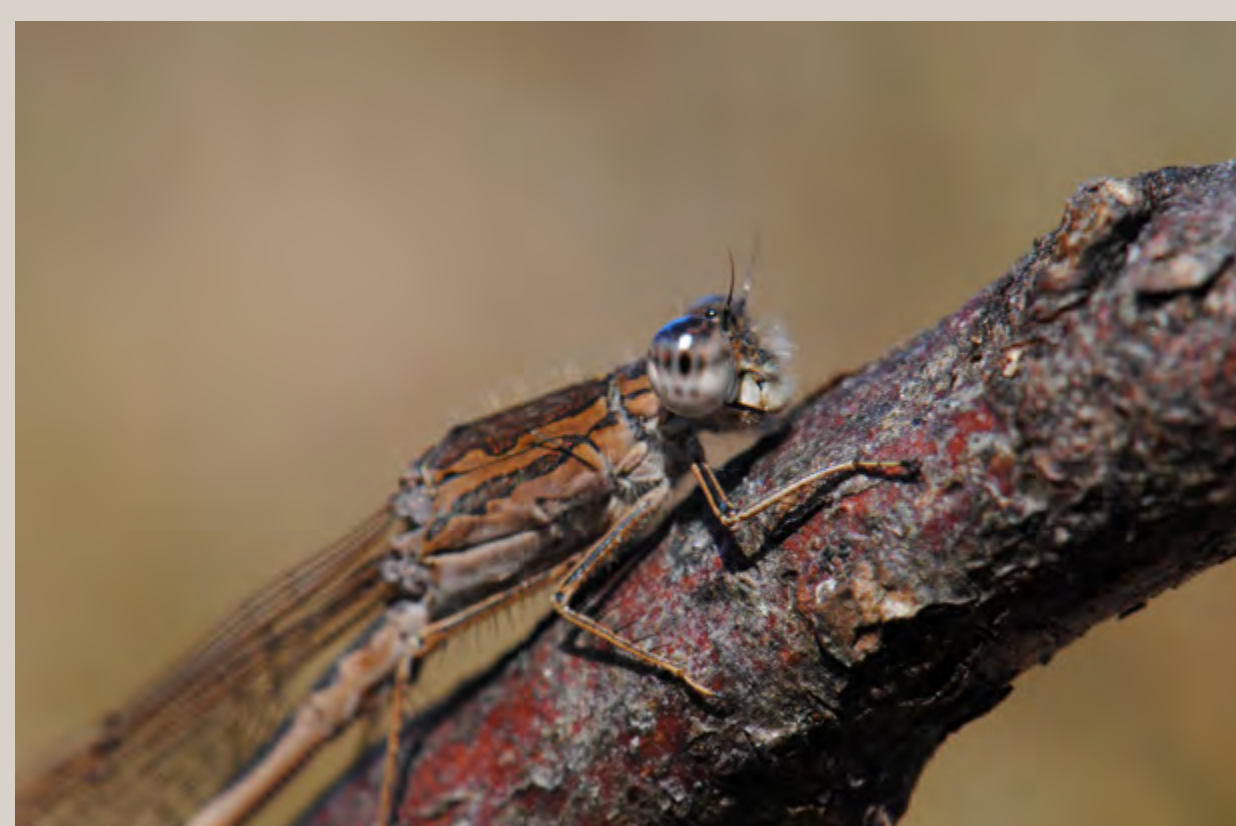
Die unterschiedlichen Zonen der Augen, die jeweils verschiedene Aufgaben übernehmen, sind oft auch farblich voneinander abgegrenzt. Dem Farbenreichtum der Augen sind keine Grenzen gesetzt.



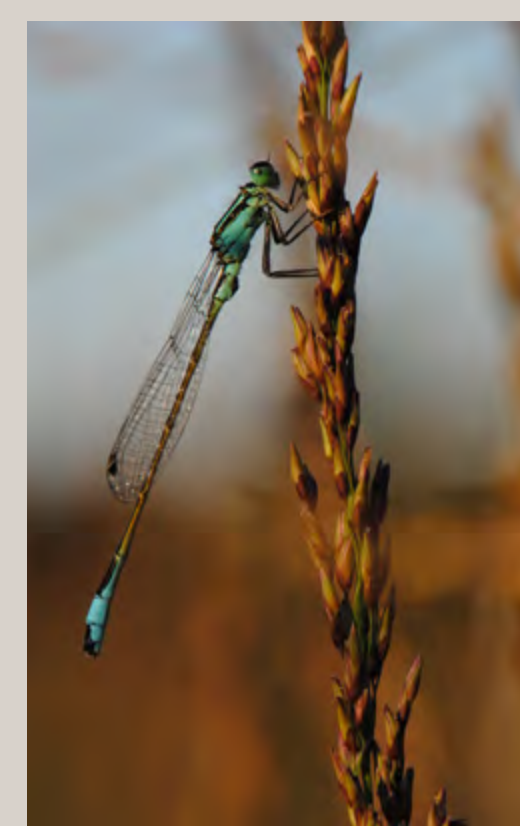
Oft übersehen werden die drei in einem Dreieck angeordneten Punktaugen einer Libelle, die zwischen den großen Facettenaugen liegen und sowohl zur zusätzlichen optischen Orientierung als auch zur Hell-/Dunkelunterscheidung dienen.

## Kiefer so stark wie Schraubstöcke

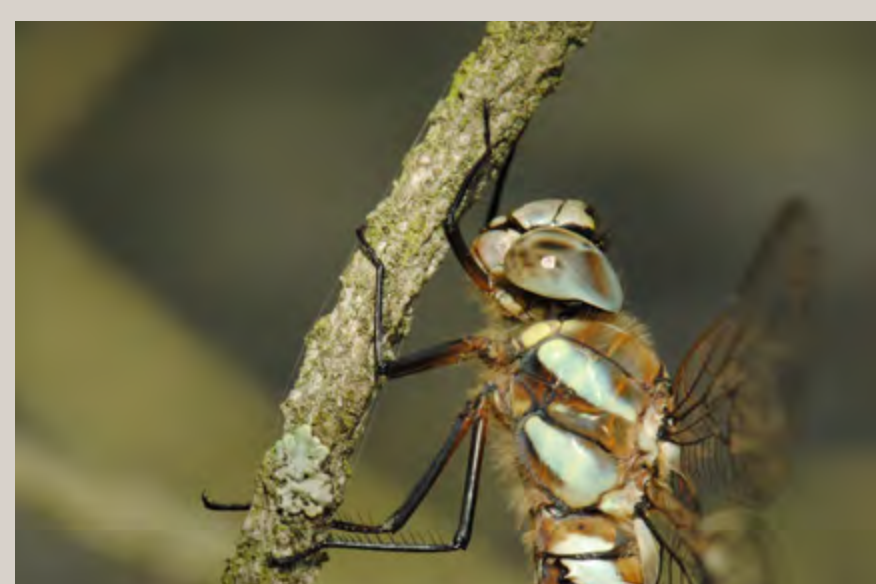
Der Kiefer einer Libelle ist fast so prägnant wie die Augen und nimmt die komplette untere Hälfte des Kopfes ein. Ihm hält kaum ein anderes Insekt stand: Jeder Chitinpanzer noch so großer Beutetiere wird mit Leichtigkeit geknackt und vom Unterkiefer festgehalten, während der äußerst kräftige Oberkiefer die Beute mühelos und gründlich zerkleinert. Dank dieser ausgeprägten Mundwerkzeuge sind die Jäger mit den gläsernen Schwingen in der Lage, selbst große Beutetiere in kürzester Zeit zu verspeisen.



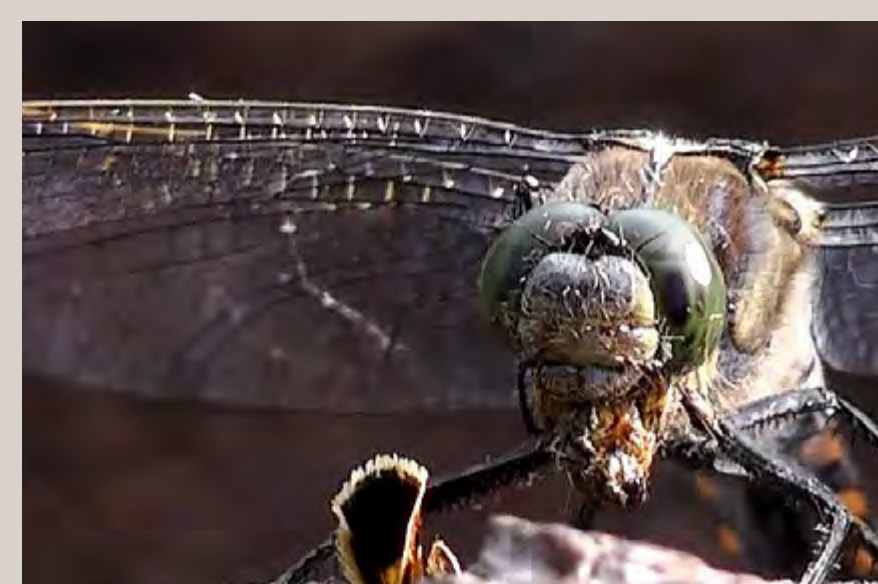
**Braune Murmeln mit blauen Funken:** Auch die Augen einer Sibirischen Winterlibelle sind farbenfrohe Blickfänger. Durch ihre Größe dominieren sie den Kopf aller Kleinlibellen.



**Auch von Weitem ein Blickfänger:** Die seitlich abstehenden Augen einer Kleinlibelle.



**Ton in Ton:** Bei dieser Herbstmosaikjungfer sind die Augen farblich genau auf die Körperfarbe abgestimmt.

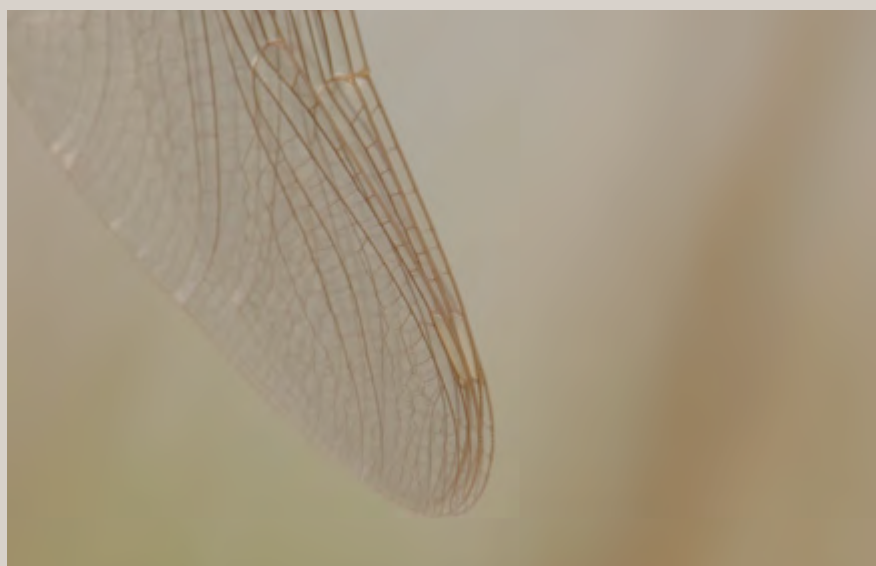


**Nur noch ein undefinierbarer Klumpen:** Bereits kurz nach dem Fang leisten die Mundwerkzeuge volle Arbeit und zerkleinern die Beute in rasender Geschwindigkeit.

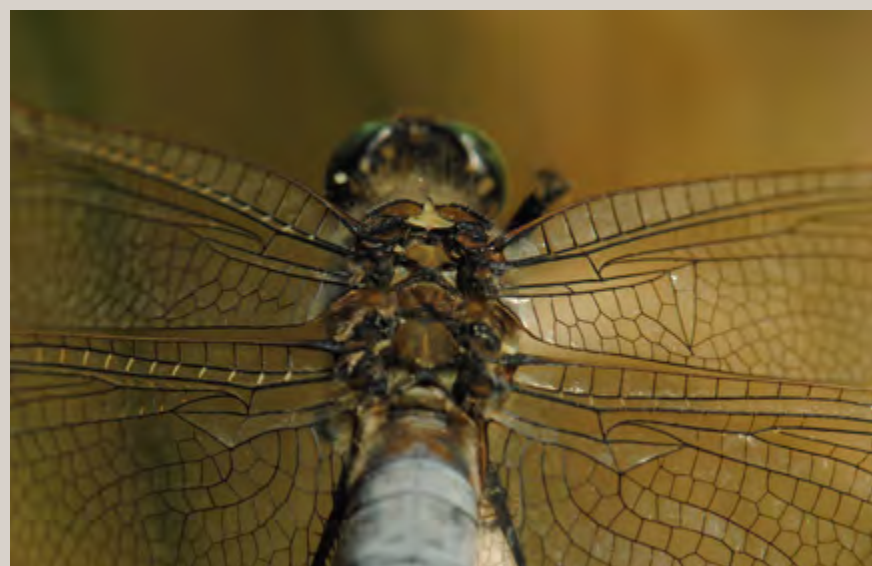
## Flügel und Flug

### Flügel so fest und leicht wie Titan

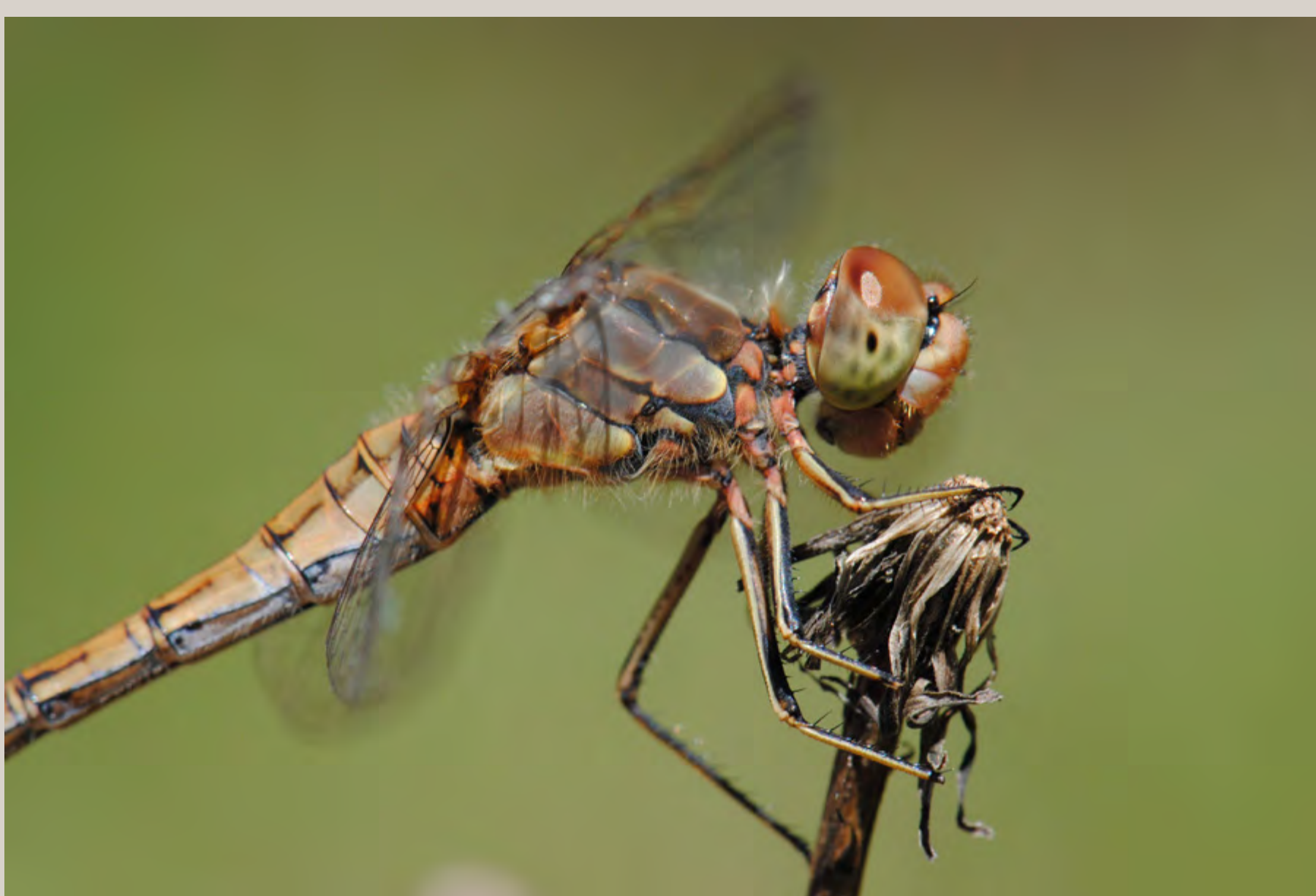
Die Flügel der Großlibellen verleihen den „Diamanten der Lüfte“ in Kombination mit einer gewaltigen Flugmuskulatur nahezu unendliche Möglichkeiten. Sie bestehen aus Resilin, einem unglaublich dünnen und dennoch stabilen Material. Alle vier Flügel wiegen zusammen nur 1/100 g, knicken aufgrund ihrer „Knitterfaltenstruktur“ selbst bei abrupten Wendemanövern nicht ab und ermöglichen den Libellen, im Extremfall das 2 – 3-fache ihres Körpergewichts zu tragen. Jeder Flügel einer Großlibelle ist unabhängig von den anderen beweglich und wird von gigantischen Flugmuskeln direkt abwärts gezogen und wieder gehoben – dadurch ist der Flug von Großlibellen so kraftvoll und ausdauernd. Mit voller Fluggeschwindigkeit abbremsen und sekundenlang auf der Stelle stehen bleiben, plötzlich aus waagrechtem Flug mit nahezu unverminderter Geschwindigkeit senkrecht nach oben steigen oder sogar rückwärts fliegen – all das ist kein Problem für die Jäger mit den gläsernen Schwingen. Eine Libelle hätte bereits eine halbe Sekunde nach dem Start eine Geschwindigkeit von 100 km/h erreicht, wenn der Luftwiderstand sie nicht abbremsen würde.



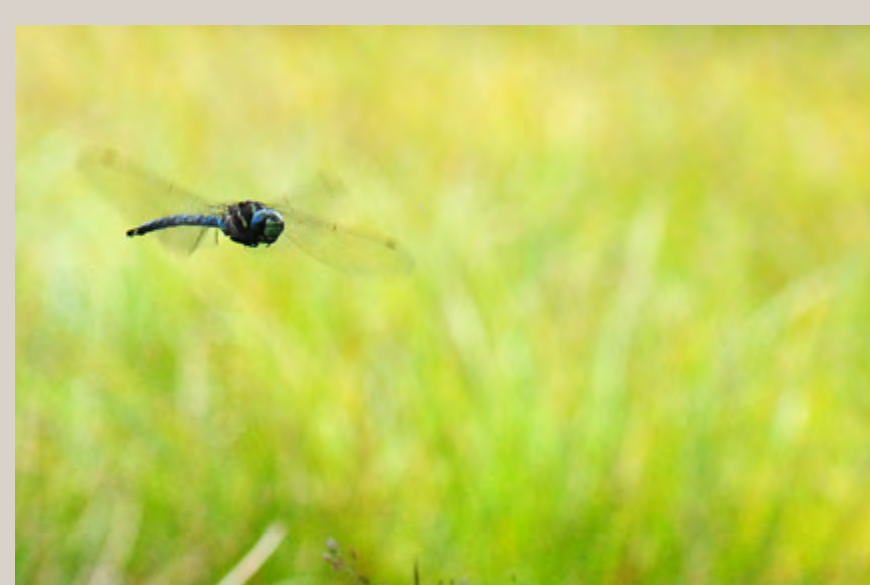
Ein Hauch von Nichts und doch unglaublich tragfähig: Libellenflügel sind wahre Wunderwerke.



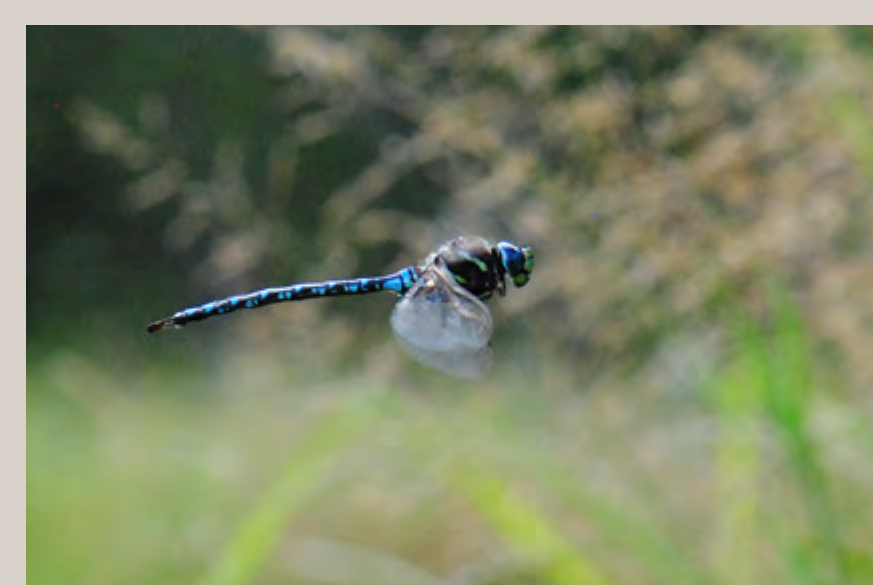
Ein direkter Blick auf den „Flügelmotor“ einer Libelle lässt Eines schnell erkennen: Es handelt sich hier um ein sehr PS-starkes Modell.



Wenn Sie genau hinsehen, werden sie erkennen, dass dieser Gemeinen Heidelibelle der größte Teil eines Flügels fehlt und ein weiterer ihrer Flügel eingerissen ist. Und trotzdem kann sie fliegen und jagen.



Wendige Flieger auf Patrouille: Mosaikjungfern aller Art haben besonders ausdauernde Flugeigenschaften und können stundenlang ihre Kreise ziehen.



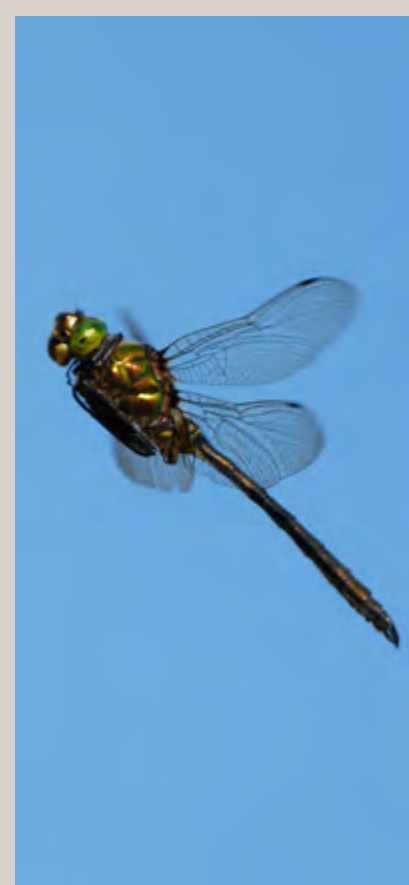
Eine Libelle beherrscht unzählige verschiedene Flugarten und hat dabei jederzeit die volle Kontrolle über Körper und Flugapparat.



Was kann den Erfinder des Hubschraubers wohl dazu verleitet haben, sich von den Libellen inspirieren zu lassen?

### Die Kleinlibelle greift tief in die Trickkiste

Kleinlibellen besitzen viel kleinere Flugmuskeln als Großlibellen – jedoch sind die Flügel viel beweglicher am Körper befestigt und genau auf sie abgestimmt. Dadurch haben Kleinlibellen eine sehr große Manövrierfähigkeit und durchfliegen ohne Mühe enge Gewirre aus Ästen, Gräsern oder sonstigen Pflanzen. Zudem bringt die geringere Flugmuskulatur ungeahnte Vorteile mit sich: Zum Aufwärmen und Losfliegen wird sehr viel weniger Energie beziehungsweise Sonnenlicht benötigt. Aus diesem Grund sieht man Kleinlibellen auch häufig bei bedecktem Himmel fliegen.



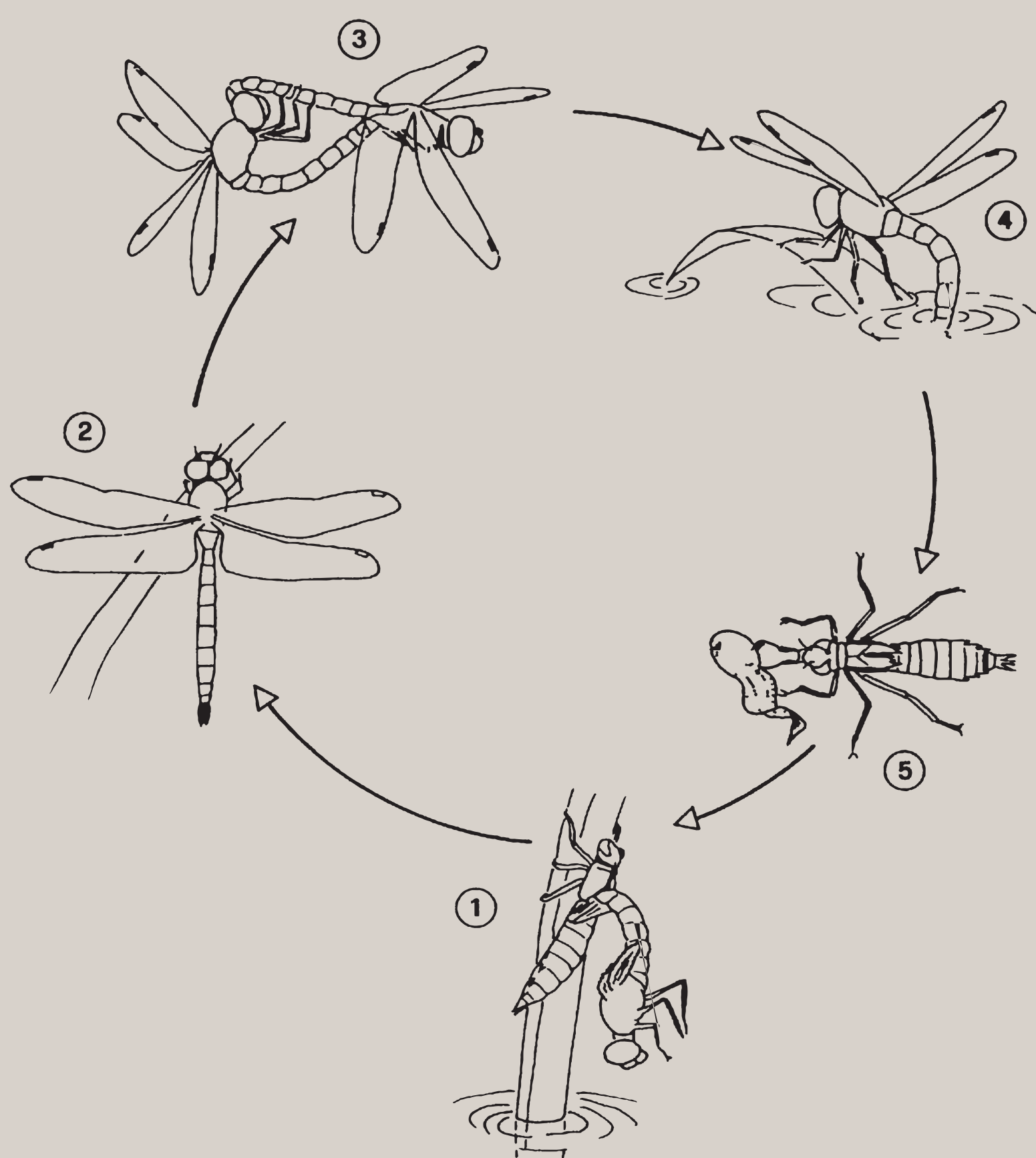
Wendiger Frühlingsbote: Die Falkenlibelle dreht als eine der ersten ihre ausdauernden Runden.



Es sieht übler aus, als es ist: Auch solche Beschädigungen wie mit Spinnweben verklebte Flügel behindern einen Jäger der Lüfte nur wenig.

## Paarung und Eiablage

### Der Kreislauf des Lebens – Ein Rad bringt alles ins Rollen



Der Lebenszyklus einer Libelle.  
 1.: Die Larve der Libelle klettert aus dem Wasser und schlüpft.  
 2.: Einige Stunden nach dem Schlüpf erhebt sich die ausgewachsene Libelle in die Lüfte.  
 3.: Die Libellen paaren sich.  
 4.: Nach der Paarung legt das Weibchen die Eier in Gewässernähe ab.  
 5.: Aus den Eiern schlüpfen die gefräßigen Larven, die im Wasser leben und sich mehrmals häuten.

Der Paarungsakt der Libellen, das sogenannte Paarungsrade, ist im Reich der Insekten absolut einzigartig und zugleich wunderschön anzusehen. Zudem bietet diese Art der Paarung einen entscheidenden Vorteil: Wird die zum Teil über eine Stunde dauernde Hochzeit gestört, sind Libellen im Paarungsrade mobil und können fliehen. Bei einigen Arten dauert die Paarung nur Sekunden und findet deshalb gleich im Flug statt. Das Männchen und das Weibchen sind dabei perfekt aufeinander abgestimmt und schlagen synchron mit den Flügeln.



Das Männchen (die obige Libelle im Bild) ergreift dabei das Weibchen (die untere Libelle im Bild) mit seinen Hinterleibsanhängen am Kopf und befüllt anschließend noch vor der Paarung sein sekundäres Geschlechtsorgan mit seinen Samen.

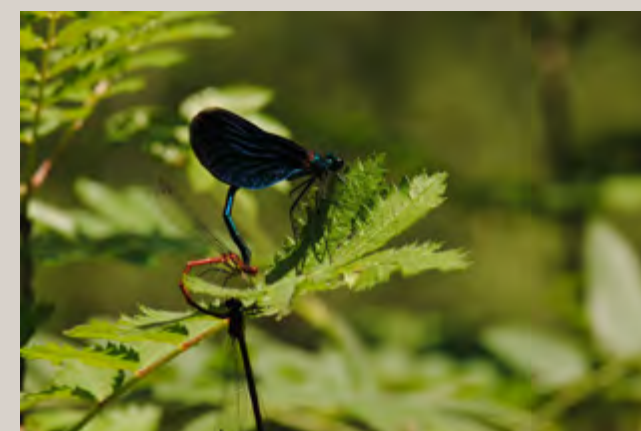
Dies ist notwendig, um das Weibchen anschließend bei der Bildung des Paarungsrades über genau dieses sekundäre Geschlechtsorgan befruchten zu können, da die Legesehne des Weibchens an dieser Stelle andockt.



Bei Kleinlibellen ist vor allem die Herzform des Paarungsrades ein echter Hingucker.

### Das Warten auf das weibliche Gegenstück

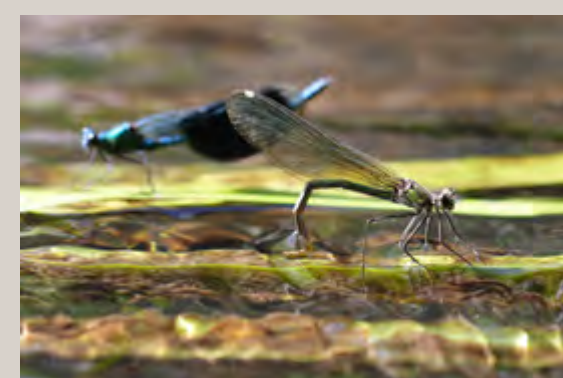
Die männlichen Libellen sind am Gewässer stets in der Überzahl und patrouillieren oder lauern in der stetigen Erwartung, mit einem der am Gewässer seltenen Weibchen möglichst schnell ein Paarungsrade bilden zu können. Denn die Konkurrenz ist hoch und die Weibchen erscheinen oft nur für kurze Zeit am Gewässer. Werden die Weibchen am Wasser erspäht, werden sie von den Männchen geradezu attackiert und innerhalb von Sekunden finden sie sich dann in einem Paarungsrade wieder. Das mag vielleicht unromantisch klingen, doch im Tierreich zählt nur eines: Der bestmögliche Paarungserfolg und damit die größtmögliche erfolgreiche Weitergabe des Erbguts. Und um dieses Ziel zu erreichen, haben Libellen die ausgefeiltesten Strategien entwickelt.



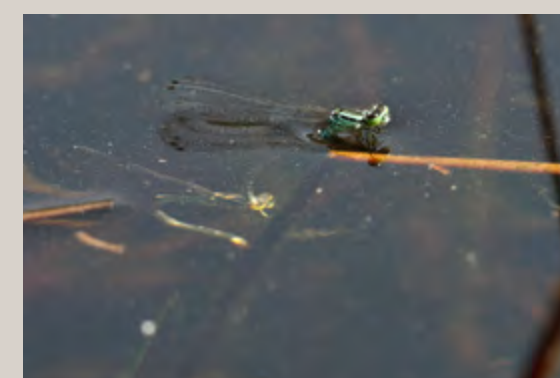
Um was genau handelt es sich bei diesem Dreiergespann? Kann eine Paarung etwa auch so funktionieren? Nein, denn das Schlüssel-Schloss-Prinzip verhindert ein Ankoppeln an fremde Arten – jedoch kommt es trotzdem immer wieder zu kurzen Andockvorgängen zwischen unterschiedlichen Libellen.

### Die Eiablage: Bewacht, im Tandem oder in der Gruppe

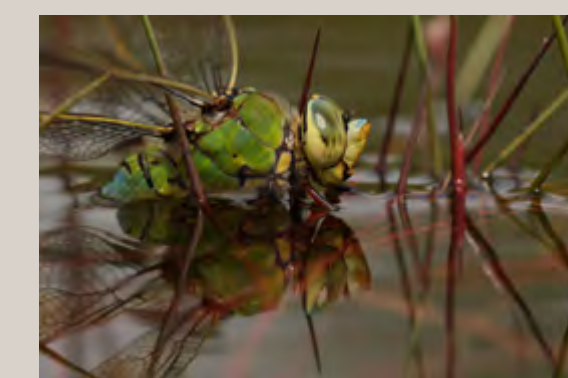
Mosaikjungfern legen ihre Eier in der Regel unbewacht ab. Andere Libellen haben besondere Strategien zum Schutz vor Räubern oder rivalisierenden Männchen entwickelt. Während Blaupfeil- und Moosjungferweibchen bei der Eiablage vom Männchen bewacht und verteidigt werden, legen die meisten Kleinlibellen ihre Eier im Tandem, also mit angekoppeltem Männchen, oder in der Gruppe ab.



Auch eine Möglichkeit: Das Männchen der Gebänderten Prachtlibelle geht kein Risiko ein und verteidigt sein Weibchen während der Eiablage, anstatt es sich selbst zu überlassen.



Langsam tasten sich die Speer-Azurjungfern rückwärts hinab ins kühle Nass. Welche Gefahren sie dabei erwarten, ist ungewiss. Dennoch scheint sich diese Mühe zu lohnen.



Eine Eiablage im Alleingang bietet so einige Vorteile – oder etwa nicht?

### Ein Ausflug ins Blaue

Nicht bei allen Libellenarten überleben die Eier auch längere Trockenperioden, deshalb haben einige Kleinlibellenarten, darunter auch die Prachtlibellen, eine faszinierende Lösung gefunden, um ihre Eier vor Austrocknung zu schützen: Die Weibchen gehen zur Eiablage auf Tauchgang, um einem Absinken des Wasserstandes vorzubeugen. Zudem sind die eierlegenden Weibchen unter Wasser vor Übergriffen anderer Männchen bestmöglich geschützt.



Sie sehen richtig: Die weibliche Prachtlibelle befindet sich auf Tauchstation im Wasser.

### INFO

Libellen können zur Eiablage bis zu 1 1/2 Stunden tauchen, ohne dass ihnen dabei die Luft ausgeht. Doch wie ist das möglich?

Sobald das Tandem oder das einzelne Weibchen untertaucht, wird jede Libelle von einer feinen Lufthülle umschlossen, die Beeindruckendes leistet: Verbraucht die Libelle Sauerstoff aus der Hülle, diffundiert dieser aus dem Wasser wieder in die feine Luftschicht um den Libellenkörper.

Umgekehrt diffundiert das bei der Atmung produzierte CO<sub>2</sub> aus der Hülle ins Wasser. Dieser Vorgang des Gasaustausches, die sogenannte „physikalische Kieme“, ermöglicht den Libellen diese langen Tauchgänge. Durch die Luftschicht sind die Tiere sogar in der Lage, sich einfach nach oben transportieren zu lassen und direkt aus dem Wasser wieder in den Flug überzugehen.

# Larven und Schlupf

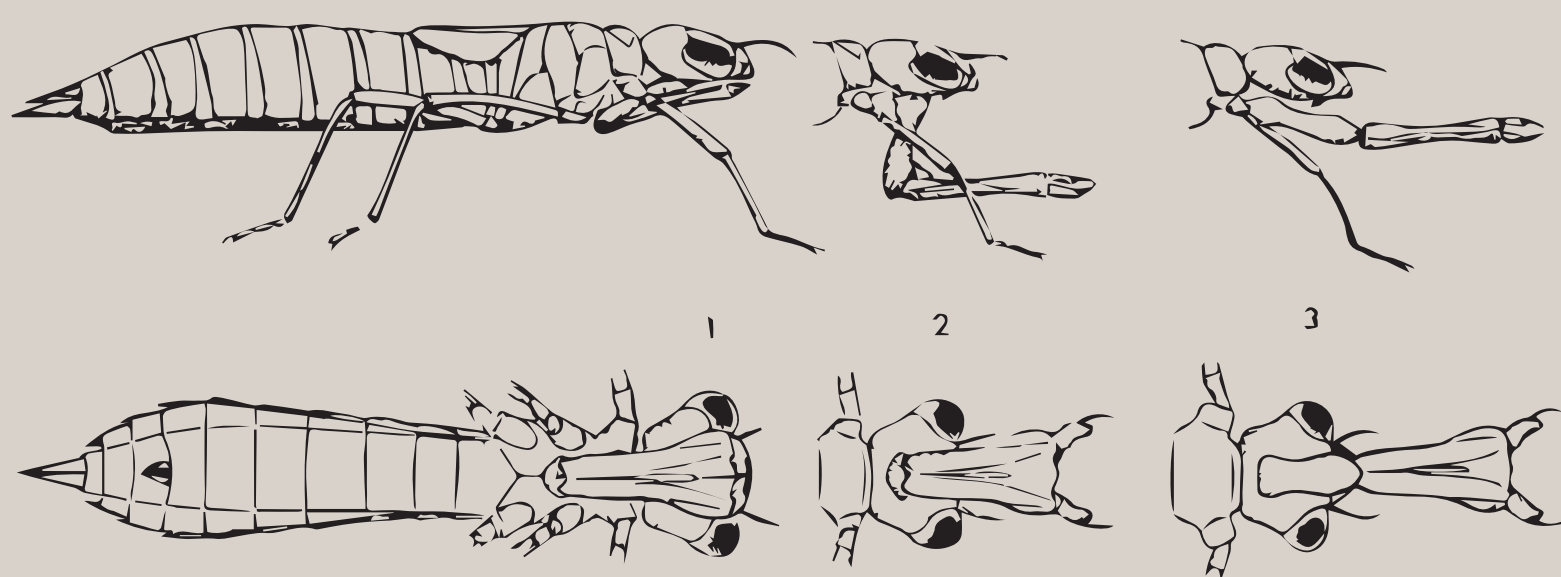
## Vom Ei zum gefräßigen Unterwasserräuber

Nach der Eiablage schlüpfen bei vielen Arten aus den kleinen Eikügelchen bereits nach wenigen Wochen winzige Prolarven, aus denen meist nach wenigen Minuten die immer noch sehr kleinen Larven schlüpfen; bei anderen Arten hingegen überwintern die Eier und dieser Prozess beginnt erst im Frühjahr. Doch eines bleibt bei allen Arten dennoch gleich: Im Vergleich zu ihrem kurzen Leben als „Diamanten der Lüfte“ verbringen Libellen den ersten und längsten Teil ihrer Existenz als Larve unter der Wasseroberfläche, in einer völlig anderen Welt mit anderen Feinden – und anderen Schwierigkeiten. Doch auch den Larven mangelt es nicht an raffinierten Überlebensstrategien: Viele Arten überleben längere Zeiträume der Trockenheit und können sogar Strecken von bis zu zwanzig Metern über Land wandern.

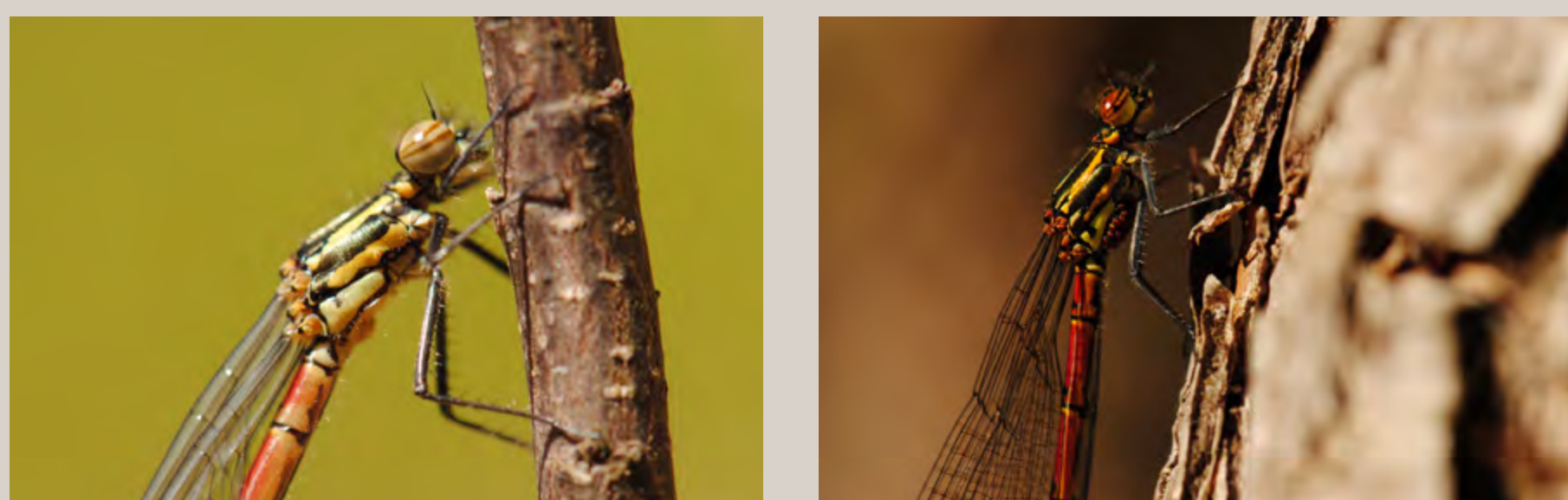
Libellenart(en)	Entwicklungsdauer der Larven (ca.)
Quelljungfern	5-7 Jahre
Flussjungfern	3-5 Jahre
Heidelibellen	1 Jahr
Mosaikjungfern	2-3 Jahre
Binsenjungfern	6-12 Wochen
Winterlibellen	12 Wochen
Wanderlibelle	4-6 Wochen

Die Entwicklungsdauer der Larven unterschiedlicher Libellenarten.

Während ihrer Entwicklung unter Wasser häuten sich die schnellen Unterwasserräuber meistens über zehn Mal, bis sie schließlich soweit entwickelt sind, dass sie an Land gehen können. Um diesen Punkt der Entwicklung erreichen zu können, müssen sie ausreichend Nahrung zu sich nehmen, die zumeist aus anderen Insektenlarven besteht. Zum Beutefang wird die Fangmaske, die im Bereich der Unterlippe sitzt, blitzschnell ausgeschleudert.



Eine tödliche Waffe: Die Fangmaske der Libellenlarven. Sie kann blitzschnell aus- und wieder eingefahren werden.



Wie Tag und Nacht: Die Frühe Adonisjungfer kurz nach dem Schlupf und die ausgefärbte Variante.

## Der Eintritt in das Leben an Land: Das bedeutendste Ereignis

Dank dieser effektiven Jagdmethode wird der Weg bereitet für das wohl bedeutendste und faszinierendste Ereignis im Libellenleben: Den Libellenschlupf. Die Verwandlung der unscheinbaren Larve in ein farbenprächtiges Fluginsekt findet vor allem des Nachts oder in den frühen Morgenstunden statt und ist ein komplexer Vorgang. Was sich bei Kleinlibellen oft unter einer Stunde vollständig vollzogen hat, kann bei Großlibellen und schlechter Witterung über vier Stunden dauern.

## Eine unglaubliche Verwandlung: Der Schlupf am Beispiel der Falkenlibelle



Die Larve verankert sich am Ufer und wippt dann mit dem Hinterleib in alle Richtungen, um sicherzustellen, dass für den Schlupf ausreichend Platz vorhanden ist. Dann pumpt sie Hämolymphe (Insektenblut) in Körper und Kopf und schluckt gleichzeitig heftig Luft, was den Innendruck erhöht, bis die Larve schließlich am Kopf und am Rücken aufplatzt. Die junge Libelle beginnt sich langsam herauszuarbeiten, bis sie kopfüber eine Weile ruht. Anschließend richtet sie sich auf, greift mit den Beinen die Larvenhaut (Exuvie) und zieht sich komplett aus ihr heraus.

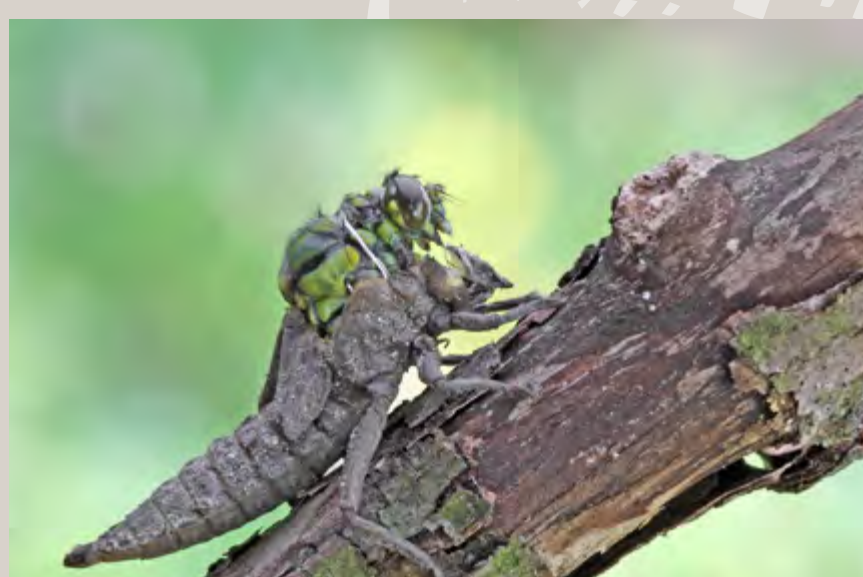
Die frisch geschlüpfte Libelle pumpt nun Hämolymphe in ihre Flügel, die sich durch den Druck strecken und größer werden. Die ganze Libelle nimmt langsam Form an.

Die Flügel haben nun fast ihre volle Länge erreicht. Im weiteren Entwicklungsvorgang werden sie immer durchsichtiger und können sich schließlich durch den Druck, mit dem die Hämolymphe hineingepumpt wird, entfalten.

Die Libelle hat ihre Flügel nun ausgebreitet. Diese weisen noch wenige Tage nach dem Schlupf einen eigenartigen Glanz auf, der alle frisch geschlüpfte Libellen kennzeichnet. Die noch sehr junge Libelle bewegt kurz nach dem Aufklappen ihre Flügel zur Trocknung und startet bald darauf zum Jungferflug, der meist in einer Baumkrone endet.

## Gejagte Jäger

Was übrig bleibt nach dem Eintritt einer Libelle in ihr Leben in der Luft, ist die am Halm verankerte Exuvie, und in einigen Fällen bleibt sogar die junge Libelle selbst auf der Strecke. Denn der Libellenschlupf ist auch das gefährlichste Ereignis eines Libellenlebens. Während und kurz nach dem Schlupf ist eine Libelle komplett wehrlos und somit jeglichen Feinden hilflos ausgeliefert, ob es sich dabei um Vögel, Spinnen oder sogar Ameisen handelt, die mit den frisch geschlüpfte oder gerade schlüpfende Libellen ein leichtes Spiel haben. Gelegentlich kommt es vor, dass die schlüpfende Insekten in ihrer Larvenhaut stecken bleiben oder sich wichtige Körperteile nicht richtig ausbilden und die Libelle damit zum Beispiel durch verkrüppelte Flügel flugunfähig wird.



Viele Flussjungfern lassen sich wie Kleinlibellen beim Schlupf nicht hängen. Sie recken sich dem Himmel entgegen und ziehen sich dann aus der Larvenhülle heraus.



Welcher Feind war hier wohl am Werk? Libellen werden von ihren Feinden oft bis auf die Flügel komplett verspeist.



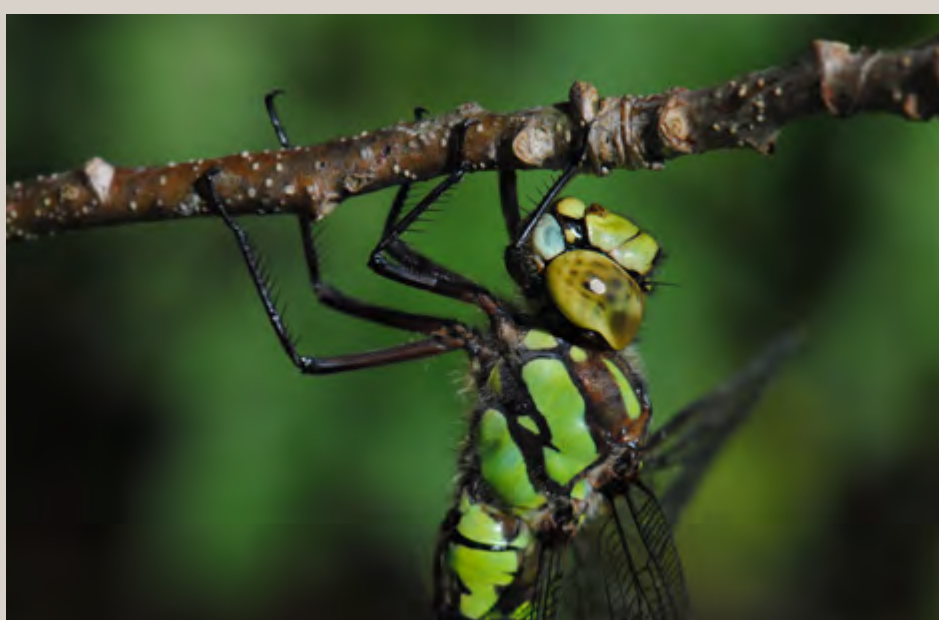


# Die faszinierendsten Libellen Süddeutschlands

## Von Anspruchslosen und Frostexperten:

### Die Blaugrüne Mosaikjungfer: Ein neugieriger Riese

Die Blaugrüne Mosaikjungfer zählt zu unseren häufigsten und größten Libellen und ist fast überall anzutreffen, sei es an Seen, auf Waldwegen oder im eigenen Garten. Nicht selten verirrt sie sich in Häuser oder wird von Katzen erbeutet. Doch warum ist diese Art im Vergleich zu anderen so oft anzutreffen? Die Antwort liegt auf der Hand: Die Lebensraumansprüche der Blaugrünen Mosaikjungfer sind im Vergleich zu anderen Arten, beispielsweise zur Grünen Mosaikjungfer, sehr gering. Während die Grüne Mosaikjungfer auf dichte Pflanzenbestände der Krebschere angewiesen ist, können sich die Larven der Blaugrünen Mosaikjungfer in nahezu allen stehenden Kleingewässern entwickeln, seien es auch nur kleinste Gartenteiche. Die Blaugrüne Mosaikjungfer schlüpft ab Mitte Juni und kann bis Oktober, teilweise sogar bis November, beobachtet werden.



Die Hauptmerkmale der Blaugrünen Mosaikjungfer sind unschwer zu erkennen: **Der bullige, große Kopf** und die typische Färbung.



Welche Art sehen Sie hier? Ist es wirklich die **Gemeine Winterlibelle**?



**Äußerlich nahezu identisch:** Die Grüne Mosaikjungfer. Ihre Ansprüche an einen Lebensraum sind im Gegensatz zur Blaugrünen Mosaikjungfer enorm hoch.



Im Portrait gut zu erkennen: Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale zur Schwesternart. Der untere Streifen auf der Brust ist dünner als bei der Gemeinen Winterlibelle, und auch der obere Streifen ist nicht ganz gerade.

### Die Sibirische Winterlibelle: Ein unscheinbarer Experte für eisige Temperaturen

Die Sibirische Winterlibelle ist sowohl in Form und Farbe als auch in ihren Lebensraumansprüchen das genaue Gegenteil zur Blaugrünen Mosaikjungfer. Sie ist selbst in ihrem Hauptverbreitungsgebiet in Baden-Württemberg, dem Bodenseeraum, Oberschwaben und dem Westallgäu nur sehr selten anzutreffen. Mit ihrer geringen Körpergröße von ca. 35 mm und einer Flügelspannweite von ca. 45 mm zählt sie zu den kleineren Libellen. Die unscheinbare braune Sibirische Winterlibelle sitzt fast ausschließlich auf gleichfarbigen Substraten und fliegt selten, wodurch sie nur schwer zu entdecken ist. Sie überwintert als einzige Art mit ihrer Schwesternart - der wesentlich häufigeren Gemeinen Winterlibelle - als ausgewachsenes Tier und nicht wie andere Arten als Ei oder Larve. Dank einer Art integrierten Frostschutzmittels im Blut überleben Winterlibellen sogar extreme Temperaturen bis zu -20°C. An eisige Temperaturen sind die mit 10 Monaten am längsten lebenden Libellen also perfekt angepasst - was ihnen allerdings zu schaffen macht, sind zu milde Winter. Denn wenn sie durch ungewöhnlich warme Temperaturen zu oft auftauen und aktiv herumfliegen, verbrauchen sie sehr viel Energie, was zum Tod der Tiere führen kann. Die Sibirische Winterlibelle schlüpft im Juli und kann bis in den Juni des darauffolgenden Jahres angetroffen werden.



Die sibirische Winterlibelle weiß sich zu tarnen: **Die Färbung** verändert sich mit dem Alter, genauso wie ihre Ansätze, mit denen sie zu jeder Zeit ihres Lebens geradezu verschmilzt.

### Baden-Württemberg: Ein vielfältiger Lebensraum

Aufgrund der sehr abwechslungsreichen Topographie ist Süddeutschland ein sehr attraktiver und vielseitiger Standort für viele Libellenarten. Vor allem Baden-Württemberg stellt mit seinen verschiedensten Lebensräumen, von der Oberrheinebene über den Hochschwarzwald und das Bodenseegebiet bis hin zum Allgäu, das Bundesland mit dem größten Spektrum an Libellenarten dar.



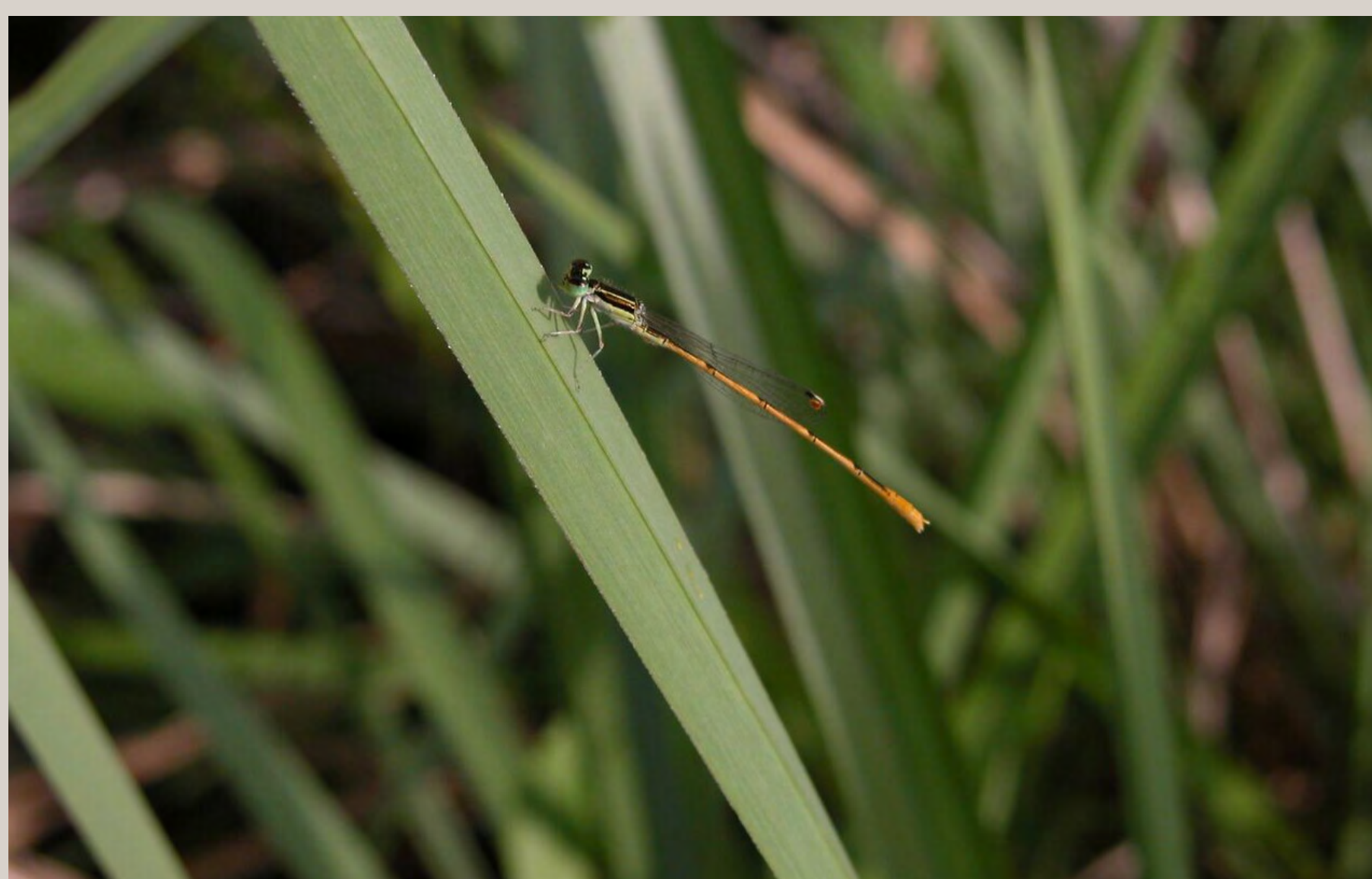
Auch die Gemeine Winterlibelle ist ein **Meister der Tarnung**: Sie fliegt vergleichsweise wenig umher, ist wie die Sibirische Winterlibelle nicht besonders groß und schmiegt sich auch gerne an farblich passende Ansätze wie diesen.

# Die faszinierendsten Libellen aus aller Welt

## Die fantastischen 2 aus 6000: Von Geheimnisvollen und Weltenbummlern

6000 Arten weltweit – eine stolze Zahl. Doch gerade deshalb ist es so unglaublich, dass sich zwei Arten durch ihre sensationellen Eigenheiten von dieser geflügelten Masse abheben können.

## Eine Kleinlibelle voller Geheimnisse: Die Rätselhafte Pechlibelle



Farblich eher unscheinbar und gleichzeitig eine der kleinsten Libellen der Welt: Die Rätselhafte Pechlibelle. Und doch verbirgt sie mehr als ein Geheimnis.

Eigentlich ist die Rätselhafte Pechlibelle äußerlich gesehen mit ihrer Körperlänge von nur 20 – 27 mm und einer Flügelspannweite von lediglich 22 – 30 mm nur eine der kleinsten Libellen Europas. An sich nicht besonders ungewöhnlich – doch ihr Name hält, was er verspricht. Unter noch nicht vollständig geklärten Umständen ist es der Rätselhaften Pechlibelle bereits vor über 100 Jahren gelungen, von Amerika her den Atlantik zu überqueren und sich auf den Azoren anzusiedeln.

## Ein Geheimnis kommt selten allein

Doch damit nicht genug: Während die Paarung in Amerika ganz gewöhnlich abläuft, also in einem Paarungsrad zwischen Männchen und Weibchen, findet sie auf den Azoren gar nicht statt – und dennoch vermehrt sich die Rätselhafte Pechlibelle dort äußerst erfolgreich.

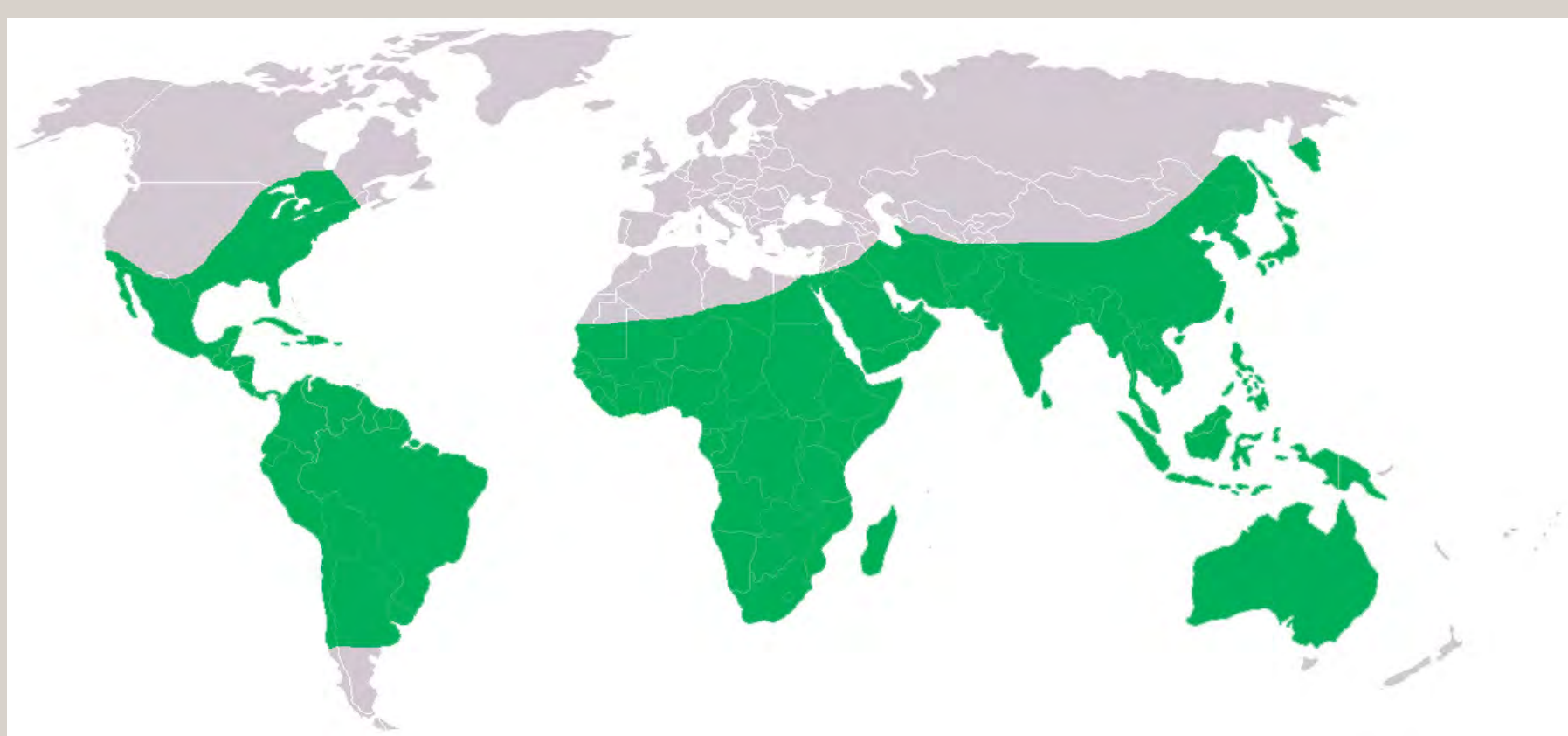
Wer die Azoren bereist, wird sich wundern: Die männlichen Gegenstücke sind in Portugal nicht vertreten. Für die dortigen Damen jedoch kein großer Verlust – sie legen ohne vorangegangene Paarung ihre unbefruchteten Eier ab, aus denen dann weitere Weibchen schlüpfen. Dank dieses Vorganges, der sogenannten Parthenogenese, kann sich diese Kleinlibelle als bisher einzige Libelle völlig unabhängig von den Männchen fortpflanzen.

## Die Wanderlibelle: Vom Winde verweht



Würden sie dieser Libelle ansehen, dass es sich um die weltweit erfolgreichste und zudem um eine der größten Segellibellen unseres Planeten handelt?

Sie ist nicht ganz so geheimnisumwoben wie die Rätselhafte Pechlibelle, und dennoch teilt die Wanderlibelle eine entscheidende Gemeinsamkeit mit dieser Libellenart: Sie überquert ebenfalls Ozeane. Wie ihr Name schon verrät, ist sie die wanderfreudigste und damit die wohl häufigste Libelle weltweit. Äußerst erfolgreich besiedelt sie alle Kontinente, bis auf die Antarktis und Europa.



Gast auf fast allen Kontinenten – das schafft ausschließlich die Wanderlibelle. In sämtlichen grün markierten Bereichen ist sie verbreitet.

Jedes Jahr zum Einsetzen des Monsuns legen die Wanderlibellen etappenweise in mehreren Generationen eine Strecke von insgesamt ca. 18.000 km über den Indischen Ozean zurück. Sie fliegen in Schwärmen von mehreren hundert Tieren in 1000 – 2000 m Höhe von Indien bis nach Afrika und begeben sich damit auf eine der gefährlichsten und längsten Reisen über das offene Meer, die unsere Tierwelt zu bieten hat.

## 3500 Kilometer pro Libelle: Ein interkontinentaler Staffellauf

Die Wanderlibellen folgen dem Monsun von Indien nach Afrika und zurück, und legen dabei Zwischenstopps auf den Malediven, den Seychellen und Madagaskar ein. Der Monsun trägt die Libellen praktischerweise immer genau dorthin, wo es gerade regnet – und darauf sind die Wanderlibellen angewiesen. Sie legen ihre Eier nach der Paarung in temporäre Gewässer, beispielsweise Pfützen, ab und sind dadurch nicht von dem dauerhaften Gewässerangebot einer Insel abhängig. Die Larven haben eine enorm schnelle Entwicklungszeit: Schon nach 4 – 6 Wochen schlüpft die nächste Generation, die bald darauf wieder aufbricht. Trotz dieser Reise in Etappen legt jede Libelle einen Weg von 3.500 km zurück – eine unglaubliche Strecke, selbst wenn der Wind dabei einen großen Teil zur Bewältigung beiträgt.

## INFO

### Theorie oder Realität?

Bewiesen ist diese Theorie von Charles Anderson nicht, aber sie ist sehr wahrscheinlich. Die zeitlichen Sichtungungen der Libellen an den verschiedenen Stationen stimmen mit der vermuteten Route überein, zudem berichten immer wieder einige Meeresschafer von ihren Booten auf hoher See davon, große Libellenschwärme gesichtet zu haben. Einige Zugvögel, beispielsweise der Amurfalke, nutzen ebenfalls genau diese Route und haben vor allem eine Tiergruppe auf ihrem Speiseplan: Die Libellen.



Ein Schwarm kleinerer Vögel am Himmel über den Malediven, der sich zum Weiterflug sammelt. Zumindest auf den ersten Blick. Es handelt sich hierbei allerdings um Wanderlibellen, die Vögel unter den Libellen.

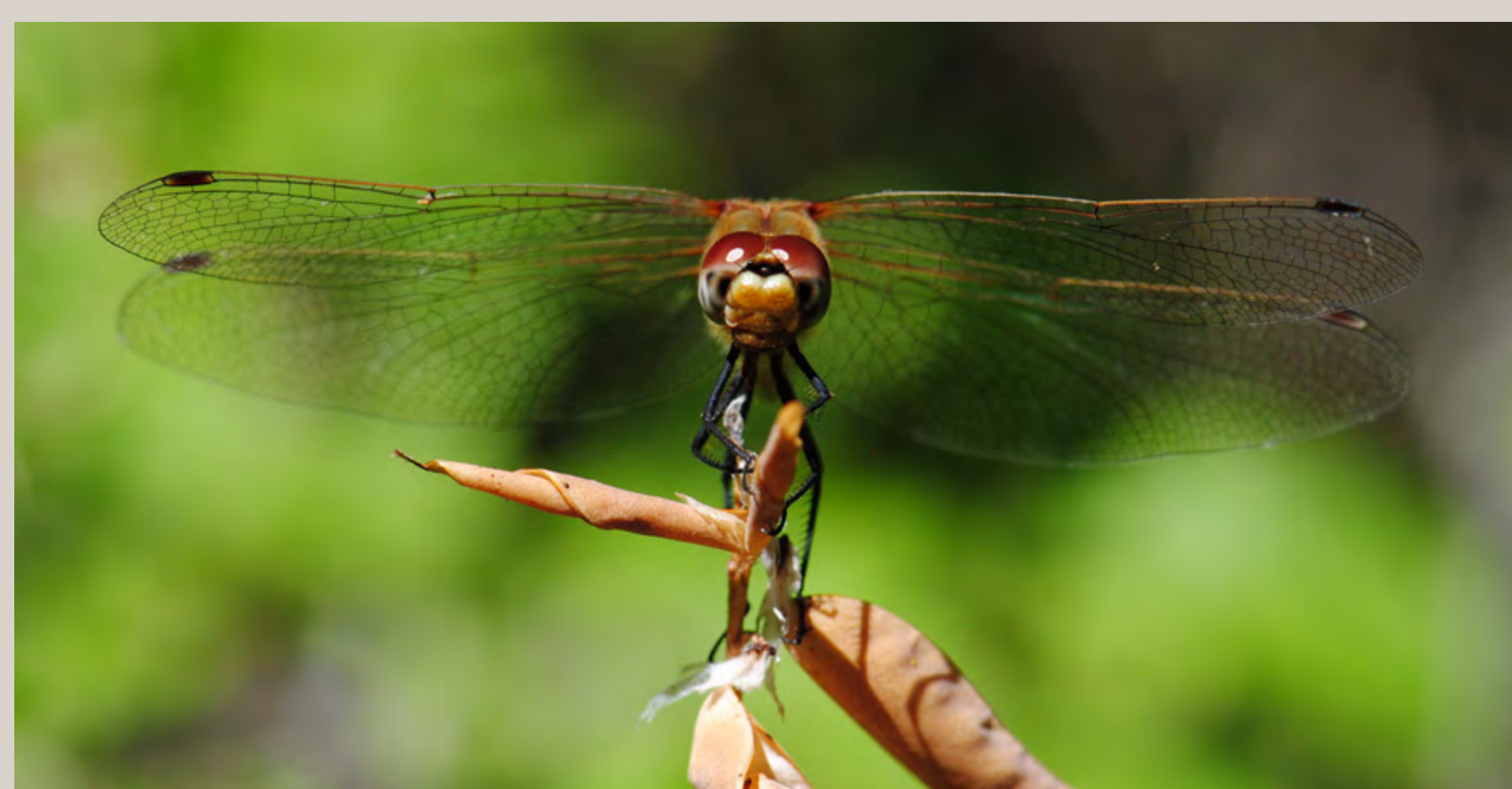
## Atmung

### Geheimnisvolle Atmung – weder durch Nase, Mund oder Haut

Bei Libellen sind fast alle Körperteile gut ausgeprägt und sehr markant – egal, ob es sich dabei um den meist bulligen Kopf mit den riesenhaften Augen, den kräftigen Kiefer oder die fein verzweigten Flügel handelt. Doch wo befindet sich das Atemorgan?

### Die Tracheen – Lebensadern der Libellen

Durch zwei auf der Brust sitzende Atemöffnungen (den sogenannten Stigmen) können Libellen Sauerstoff aufnehmen und anschließend durch einen wahren inneren Baum des Lebens – ein tausendfach verästeltes Tracheensystem – zu allen Muskeln und Organen weiterleiten. Dieses System aus Schläuchen und Kanälen im Inneren der Libelle ist dabei nicht nur für den Gasaustausch zuständig – es gibt dem gesamten Körper die gleiche Stabilität, die wir durch unser Skelett erhalten. Je stärker ein Muskel oder Organ beansprucht wird, desto dichter ist es von Verästelungen des Tracheensystems umgeben, um eine bestmögliche Versorgung mit Sauerstoff zu garantieren. Je nach Bedarf an Frischluft verändern Libellen durch Pumpen mit dem Hinterleib den Druck der Körperflüssigkeit (Hämolymphe) und die Stigmen auf der Brust werden dadurch mehr oder weniger weit geöffnet. Diese Atmungsmethode verhilft kleineren Organismen wie beispielsweise Libellen zu einem ganz entscheidenden Vorteil: Dem Organismus kann durch das Tracheensystem bis zu einhundertmal schneller Sauerstoff zugeführt werden als es bei uns Menschen die Blutgefäße vermögen.



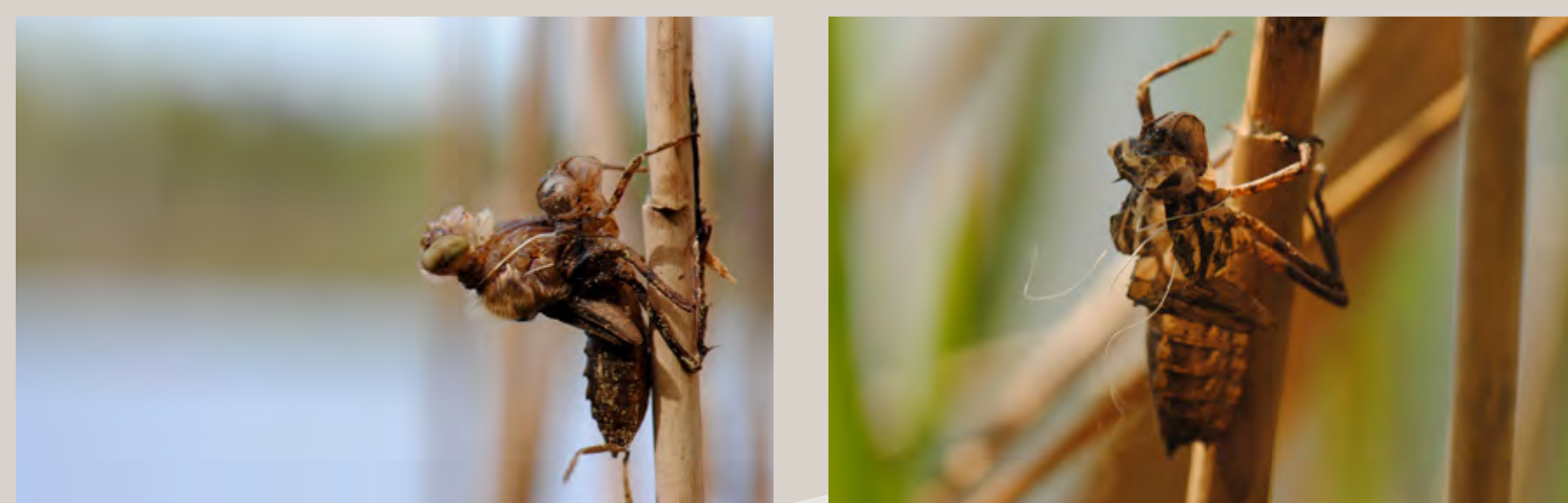
Zirkuliert auch durch die Flügel: Die Hämolymphe, das Blut der Libellen, dessen Druck durch Kontrahieren des Hinterleibs verändert wird. Je nach Druck öffnen sich die Stigmen mehr oder weniger.



Bei frisch geschlüpften Libellen sind sie noch sehr gut zu erkennen: Die blasenähnlichen Gebilde in Brust und Hinterleib, die sogenannten Luftsäcke. Diese isolieren den Körper einer Libelle, schützen die Organe vor direkter Sonneneinstrahlung und sorgen für **Auftrieb**, wenn sich die Luft darin erwärmt.



Sehen Sie das „Loch“ in der Brust dieses goldgelb gefärbten, weiblichen großen Blaupfeils? Es handelt sich dabei um eine der zwei Atemöffnungen. Die zweite dieser sogenannten Stigmen befindet sich am Übergang zwischen Brust und Kopf.



Während eines Libellenschlupfes sind die **schlauchartigen Tracheen** der Larve noch mit der Libelle verbunden. Sobald diese schlüpft, lösen sie sich ab und hinterlassen Atemöffnungen an Brust und Kopf.

**Weißer Schläuche:** Die Reste der Tracheen einer Libellenlarve bleiben nach dem Schlupf an der Larvenhülle zurück.



# Thermoregulation

## Kraftwerke der Superlative - Thermoregulation im Reich der Libellen

Als wechselwarme Tiere wären Libellen eigentlich von den klimatischen Verhältnissen ihrer Umgebung abhängig – doch die Überlebenskünstler haben einige Tricks auf Lager.

Mithilfe der sogenannten Thermoregulation sind Libellen in der Lage, die notwendige Körpertemperatur für jegliche Aktivitäten wie Flug, Jagd und Paarung auch bei kühlen oder sehr hohen Temperaturen aufrechtzuerhalten.



Beim Vierfleck sind die **praktischen Luftsäcke** auch am ausgefärbten Tier noch gut zu sehen. Sie sind vor allem bei den guten Fliegern unter den Libellen ausgeprägt vorhanden, da sie für verbesserte Flugeigenschaften sorgen und gleichzeitig das Gewicht des jeweiligen Tieres kaum merklich erhöhen.



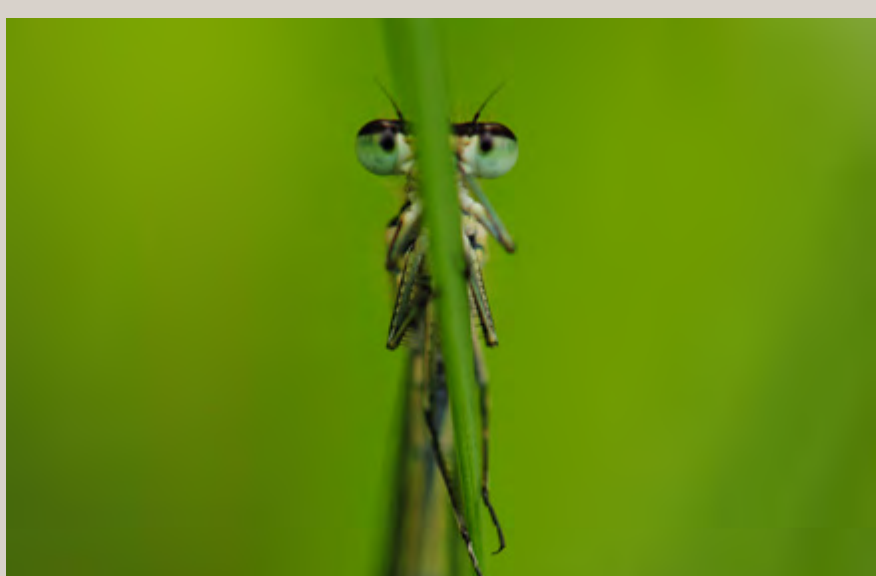
Wie die **Hühner auf der Stange** sitzen diese Heidelibellen in der abendlichen Herbstsonne in nahezu gleicher Körperhaltung nebeneinander, um möglichst viele Sonnenstrahlen einfangen zu können.

## Flugkünstler mit „Muskelmotor“

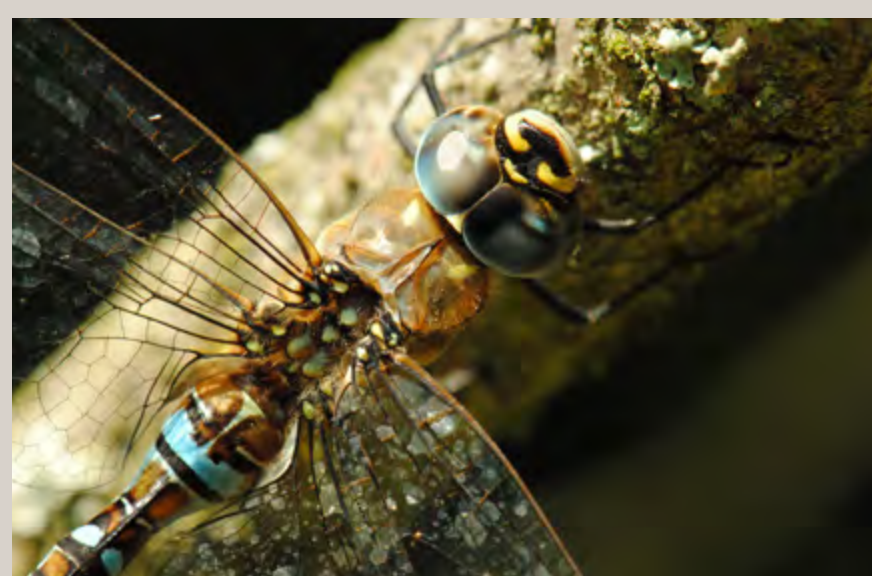
Hierzulande können sich Libellen normalerweise bei Temperaturen ab zwölf Grad in die Lüfte erheben, das Optimum für ihre Flugaktivität liegt zwischen 20 und 25°C. Nicht gerade ein breites Temperaturspektrum – vor allem, weil Nebel, Regen und ein bewölkter Himmel solche Temperaturen oft verhindern. Und an sehr heißen Tagen droht die Überhitzung. Wie können Libellen dem entgegensteuern?

Sehr ausdauernd fliegende Großlibellen sind allein durch ihren Flug nahezu unabhängig vom Sonnenlicht. Sie erzeugen mit ihrem „Muskelmotor“, der auch ihre Flügel antreibt, einen Temperaturüberschuss von bis zu 17°C. Diese nebenbei produzierte Wärme können die dauerhaft fliegenden Arten direkt nutzen und dank ihr problemlos bei bedecktem Himmel und sogar bis in die Nacht hinein in der Luft bleiben. Nach sehr kühlen Nächten lassen die großen Mosaikjungfern ihren Motor vor dem Start eine Zeit lang warmlaufen.

Doch was tun, wenn an sehr heißen Tagen der Motor zu überhitzen droht? Ausdauernde Flieger haben hier drei Möglichkeiten: Sie gehen mehr zum passiveren Gleitflug über, setzen sich öfters im Schatten ab oder geben bei Abkühlungsflügen in schattigen Bereichen einen Teil ihrer Körperwärme an die Außenluft ab.



**Versteckspiel:** Je nachdem wie eine Kleinlibelle ihren Hinterleib zur Sonne ausrichtet, nimmt sie viel oder sehr wenig Sonnenwärme auf – dies ist nahezu ihre einzige Möglichkeit zur Thermoregulation.



**Der Rückzug in den Schutz der Bäume:** Ist es zu windig oder zu heiß, nutzen Mosaikjungfern wie diese Herbst-Mosaikjungfer Bäume als Windschutz und Schattenspende.

## Von Treibhäusern, Solarzellen und Yoga-Energieregulation

Die weniger ausdauernden Flieger – wie beispielsweise Kleinlibellen und Heidelibellen – nutzen die Temperaturunterschiede innerhalb eines Biotops optimal aus. Sie suchen sich an kühleren Tagen dunkle Ansitze wie Torfböden oder Baumstämme, um von deren Substratwärme zu profitieren, an heißen Tagen setzen sie sich auf hellere und höhere Ansitze. Viele Heidelibellen pressen an kühlen und windigen Tagen zusätzlich ihre Flügel auf den wärmenden Untergrund, wodurch die Luft unter den Flügeln durch den Glashauseffekt um bis zu acht Grad wärmer wird als darüber.

## Libellen-Yoga: Der Obelisk

Heidelibellen können aber noch mehr: Wird es ihnen zu heiß, strecken sie ihren Hinterleib der Sonne senkrecht entgegen, um die Angriffsfläche der Sonnenstrahlen auf ein Minimum zu reduzieren. Dank dieser Haltung müssen die Libellen bei Hitze ihre Sitzwarten nicht aufgeben.

Bei Kleinlibellen ist der Hinterleib der wohl wichtigste Faktor der Thermoregulation: Wird er parallel zur Sonne ausgerichtet, nehmen Kleinlibellen bestmöglich Sonnenwärme auf.

Zusätzlich zu dieser Möglichkeit der Thermoregulation nutzen Kleinlibellen auch ihre Flügel auf unterschiedlichste Art und Weise: Sie dienen aufgrund ihrer großen Fläche als Wärmekollektoren oder reflektieren die Wärmestrahlung bewusst zum Körper.



Ein **Obelisk wie er im Buche steht:** Den Hinterleib der Sonne entgegengestreckt und die Flügel nach oben gespreizt – so ist die Angriffsfläche der Sonne möglichst gering.



Der **temperaturabhängige Farbwechsel** ist beim Großen Blaupfeil nicht bewiesen. Er verdüstert sich jedoch im Alter und profitiert von der dunkleren Färbung.

## Farblich stets im Trend

Einige Libellenarten profitieren bei Hitze von ihren hellen Farbtönen, und bei Kälte wechselt ihr Körper zu dunklen Farben. Die Alpen-Mosaikjungfer ist das beeindruckendste Beispiel für diesen sogenannten reversiblen Farbwechsel: Bei Temperaturen über 16° leuchten die Männchen in ihrem typischen hellen Blau, während sie bei Temperaturen darunter innerhalb von 40 – 60 Minuten düster braun werden. Dank ihrer hellen blauen Farbe und der damit größeren Reflexion kann die Alpen-Mosaikjungfer bei hohen Temperaturen trotzdem in der Sonne fliegen – ist es kühler, wärmt sie sich in ihren dunklen Farben dank der höheren Absorption des Sonnenlichts merklich schneller auf.

# Klimawandel und Gefährdung durch den Menschen



## Die Feuerlibelle: Ein kirschroter „Ferrari“ heizt durch Deutschland

Vom Klimawandel und seinen Auswirkungen auf die heimische Libellenfauna

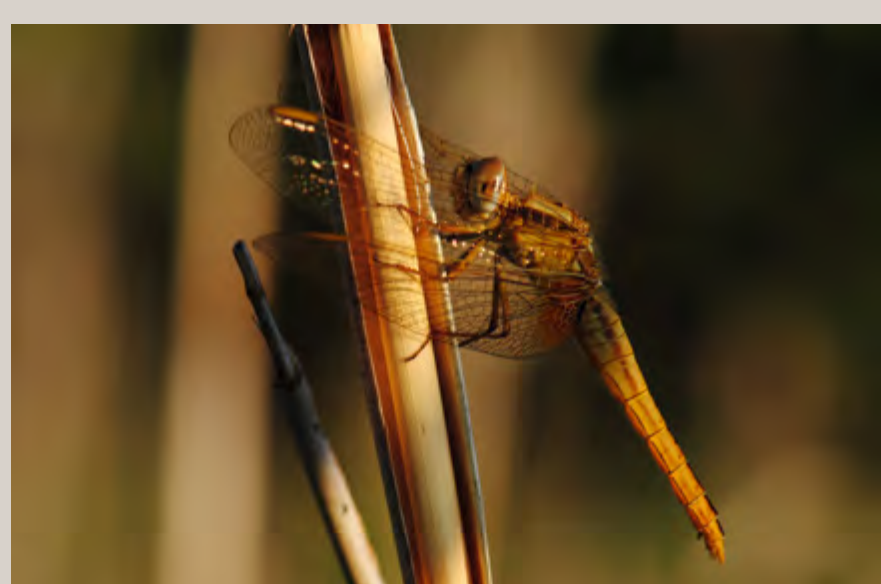
Vor allem aus südlicheren Ländern stammende, wärmeliebende Arten wie die Feuerlibelle breiten sich im Zuge der Klimaerwärmung aus. Der mittlerweile bis nach Norddeutschland vorgedrungene „Ferrari“ unter den Libellen wurde deshalb 2011 vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) und der Gemeinschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO) zur ersten „Libelle des Jahres“ gekürt, um das Interesse der Öffentlichkeit auf diese einzigartigen Insekten zu lenken und gleichzeitig auf mögliche Veränderungen im Artenspektrum hinzuweisen. Auch die Südliche Heidelibelle, der Südliche Blaupfeil und die Südliche Mosaikjungfer gehören zu den einwandernden Arten.



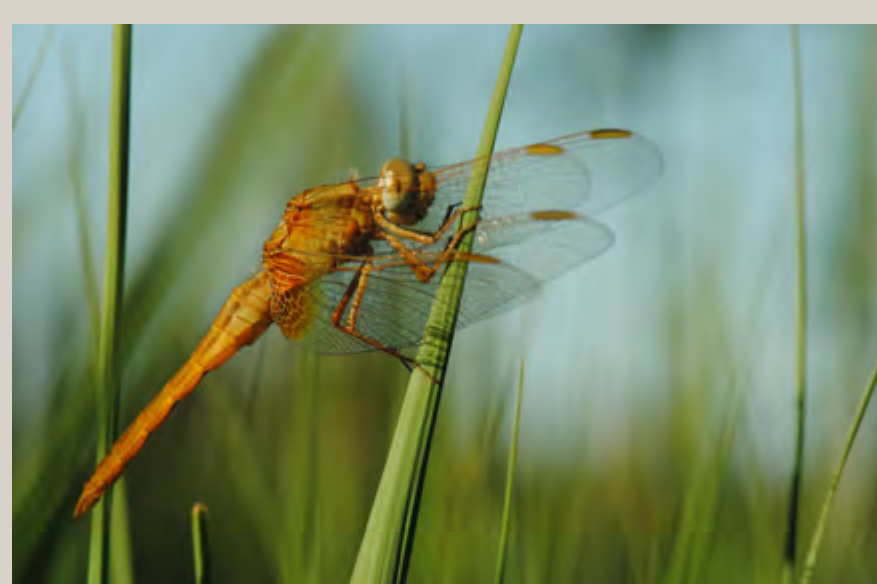
Nicht nur in Getreidefeldern zuhause: Der rote Helikopter mit den Kirschaugen durchstreift ganz Europa in Richtung Norden.

## Zuwanderung neuer Arten: Bereicherung oder Gefahr?

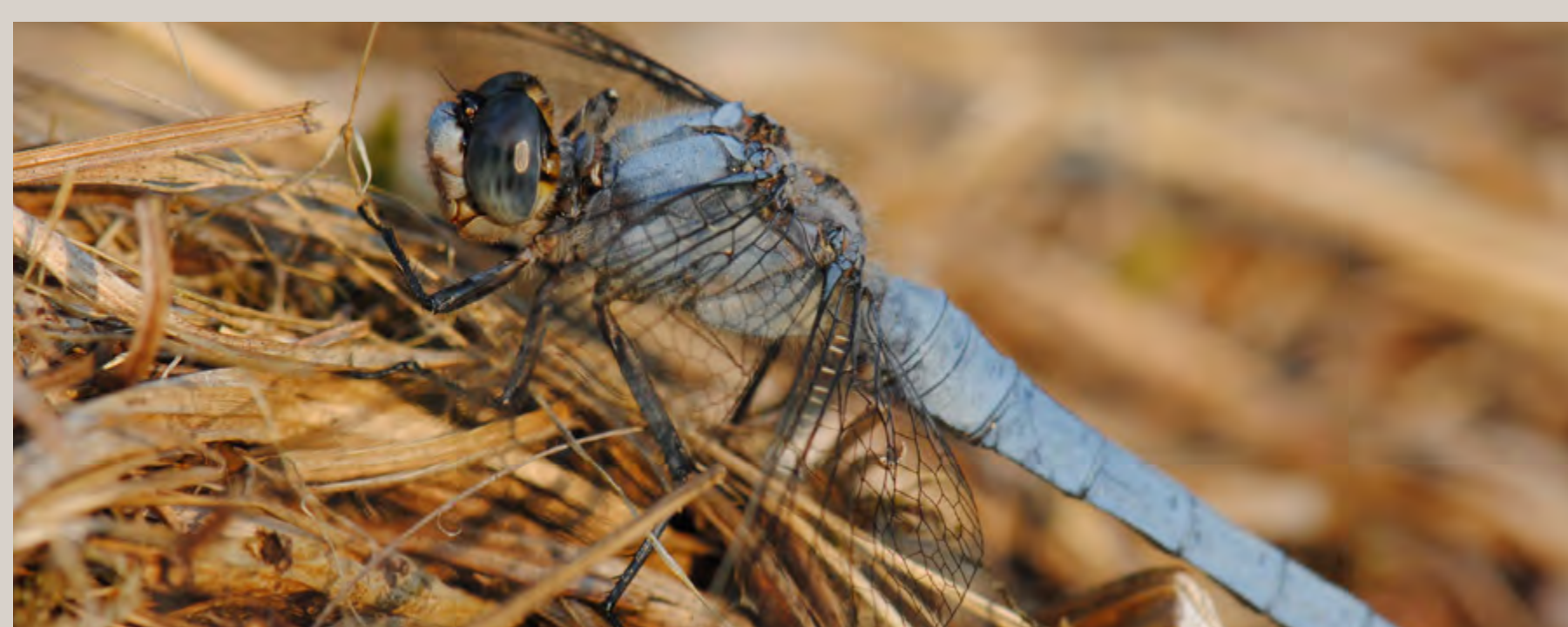
Neue Arten können eine Bereicherung oder eine Gefahr darstellen. Denn hochspezialisierte, also auf bestimmte Lebensräume und Bedingungen angewiesene Arten mit geringen Ausweichmöglichkeiten wie die Grüne Mosaikjungfer, die Zwerglibelle oder die Sibirische Winterlibelle könnten durch das vermehrte Auftreten neuer Arten und die dadurch entstehende Konkurrenz aus ihrem Biotop verdrängt werden. Libellenlarven werden außerdem durch die Erwärmung und die Austrocknung von Gewässern gefährdet.



Leuchten im Sonnenuntergang, das kann sogar das bräunliche Weibchen des kirschroten Ferraris. Doch so schnell wie die Sonne wird die Feuerlibelle als Art in Deutschland wohl niemals untergehen.



Die orangen Flügelsätze beim Weibchen und die roten beim Männchen machen die Feuerlibelle nahezu unverwechselbar.



Auch ein Einwanderer aus dem Süden: Der Südliche Blaupfeil.

## Die Rote Liste – sie wird immer länger

Eine weitere Gefahr stellt die intensive Landnutzung dar. Flüsse und Bäche werden begradigt, Moore und Feuchtwiesen entwässert, naturnahe Flächen um viele Biotop bis zur Wasserlinie bewirtschaftet und für Libellen unbrauchbar gemacht.

In der Folge finden sich fast alle Libellenarten Deutschlands auf der Roten Liste und sind damit gefährdet – einige stehen kurz vor dem Aussterben. Besonders betroffen sind viele Fließgewässerarten wie die Gestreifte und die Zweigestreifte Quelljungfer, die Gemeine Keiljungfer oder die Kleine und die Große Zangenlibelle.

## Artendezimierung durch falsche Pflege



Ein kleines Biotop inmitten unserer großen Landeshauptstadt, eine grüne Oase nahe einer Siedlung in Berlin. Sage und schreibe 24 (!) Libellenarten zählte Andreas Thomas Hein hier an diesem unscheinbaren Gewässer im Jahre 2009, teilweise waren sogar mehrere hundert Exemplare einer Art vertreten. Der ambitionierte Libellenfreund und Betreiber von [www.libellenwissen.de](http://www.libellenwissen.de) kann sein Glück kaum fassen.



Im Winter 2009/2010 geschieht dann das Unfassbare: Mit schwerem Gerät wird die Rinne verbreitert und sämtliche Vegetation im und am Gewässer komplett entfernt. Das Biotop ist zu einem Ort der Verwüstung geworden. Die für die Libellen wichtigen temporären Gewässer nach Regenfällen entstehen im nächsten Jahr gar nicht erst. Das Wasser fließt nur unmerklich schneller durch die Rinne ab – Hochwassergefahr hat nie bestanden, da das Biotop bereits in einem deutlich abgesenkten Bereich liegt.



Das Jahr danach: Rein optisch scheint fast alles beim Alten zu sein, das Biotop erstrahlt in frischem Grün und auch Libellen sind reichlich anzutreffen. Für den Laien kein Desaster – für den Experten allerdings ist es ein Weltuntergang: Die Hälfte aller Libellenarten ist komplett von der Bildfläche verschwunden, zudem wurden alle Amphibien ausgelöscht und auch die Spinnen auf ein Minimum dezimiert. Eine Pflege in mehreren Etappen hätte dies verhindert, doch aus Kostengründen werden Kanäle, Rinnen und Bäche fast immer auf einen Schlag komplett ausgebaggert und von Vegetation befreit.

## Renaturierung zeigt Wirkung

Mittlerweile hat der Mensch erkannt, dass einzigartige Biotop wie Moore oder Flussauen als Rückzugsgebiete für Tiere und Erholungsorte für Menschen unerlässlich sind. Viele Biotop wurden erfolgreich renaturiert, wovon einige Libellenarten bereits profitiert haben.

## Libellen im Garten

### Eine Bereicherung: Libellen am eigenen Gartenteich

Spezielle Lebensräume, beispielsweise Hochmoore oder Auen, sind für Libellen unersetzlich. Viele Arten können aber auch in einem kleinen Biotop im eigenen Garten leben. Wird ein Gartenteich neu und naturnah angelegt, finden sich bereits im darauffolgenden Jahr die ersten Libellenarten ein. Zu diesen sogenannten Pionierarten zählen der Plattbauch, die Große Pechlibelle, die Hufeisenzurjungfer und die Blaugrüne Mosaikjungfer.



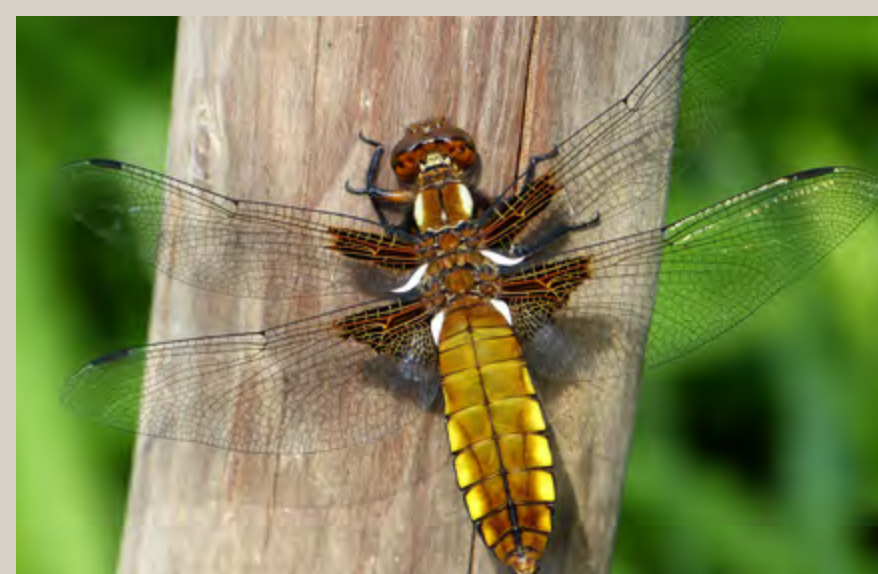
Aus den **winzigen Eiern** wird Schritt für Schritt eine imposante Larve, aus der sich am Ufer nach einiger Zeit eine Libelle befreit. Eine solche Entwicklung im eigenen Garten mit ansehen zu können ist ein einzigartiges Erlebnis für jeden Naturliebhaber.



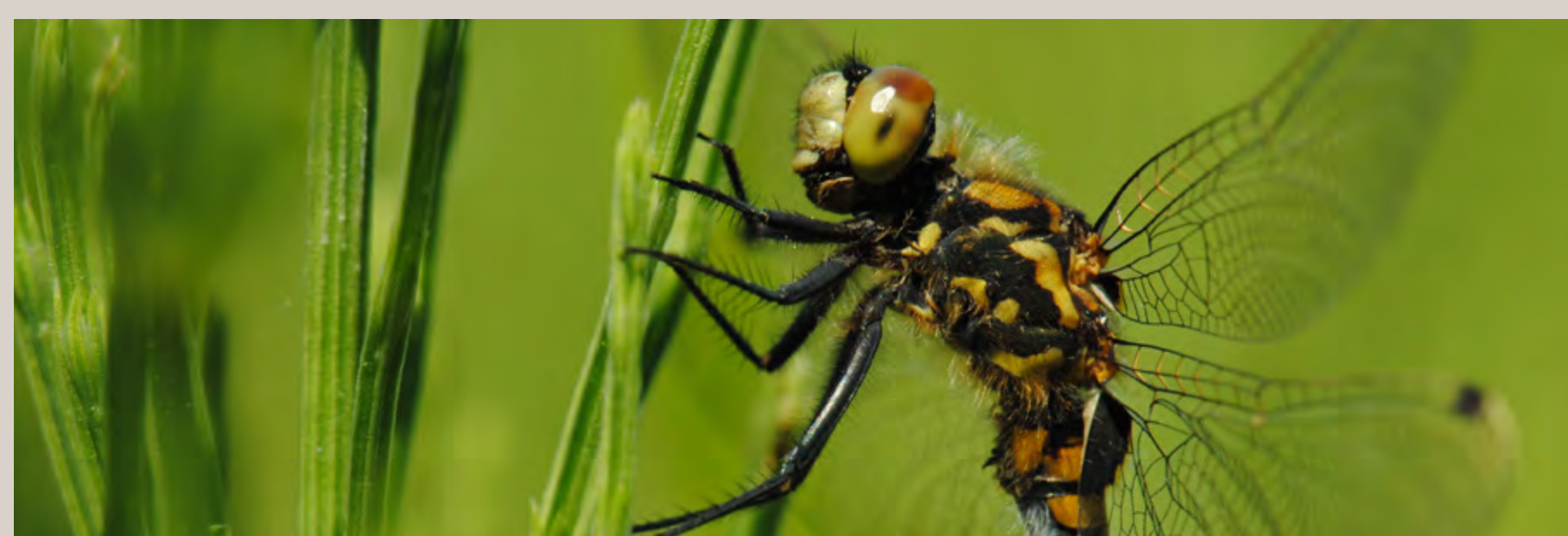
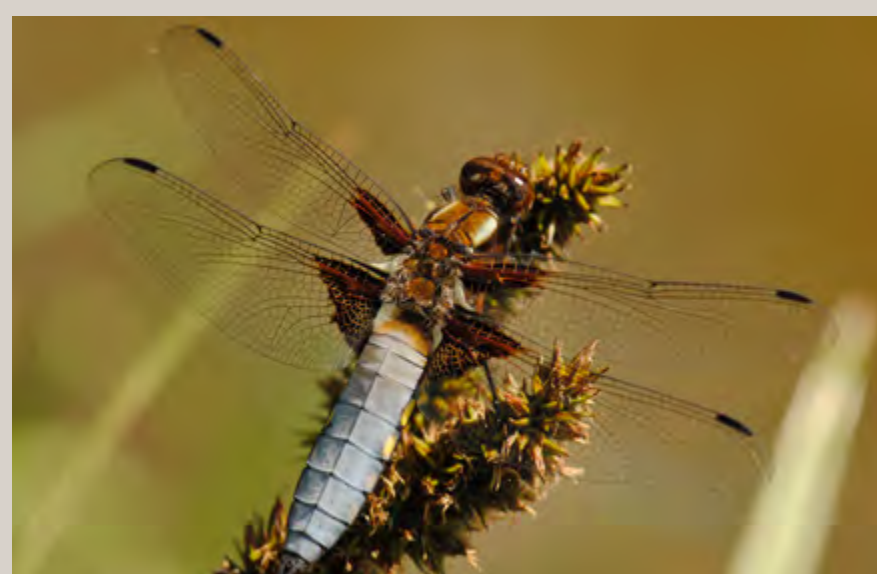
Ein **kleiner Pionier**: Die Große Pechlibelle.

### Libellen hautnah erleben

Naturfreunden, die Geduld mitbringen und früh aufstehen, hält ein überschaubarer Gartenteich einzigartige Ereignisse bereit. Ob Schlupf, Jagd, Paarung oder Eiablage: Ein Libellenleben mit all seinen Facetten wird hautnah erlebbar.



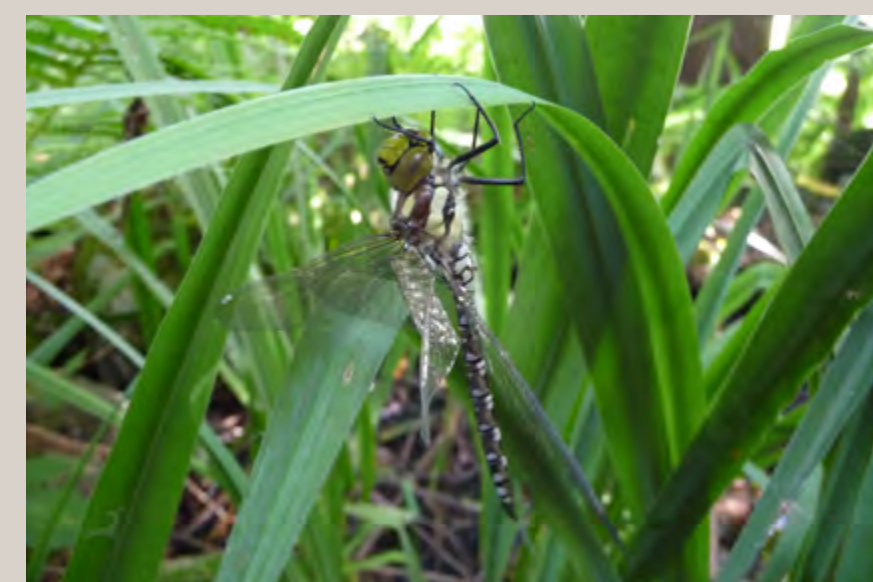
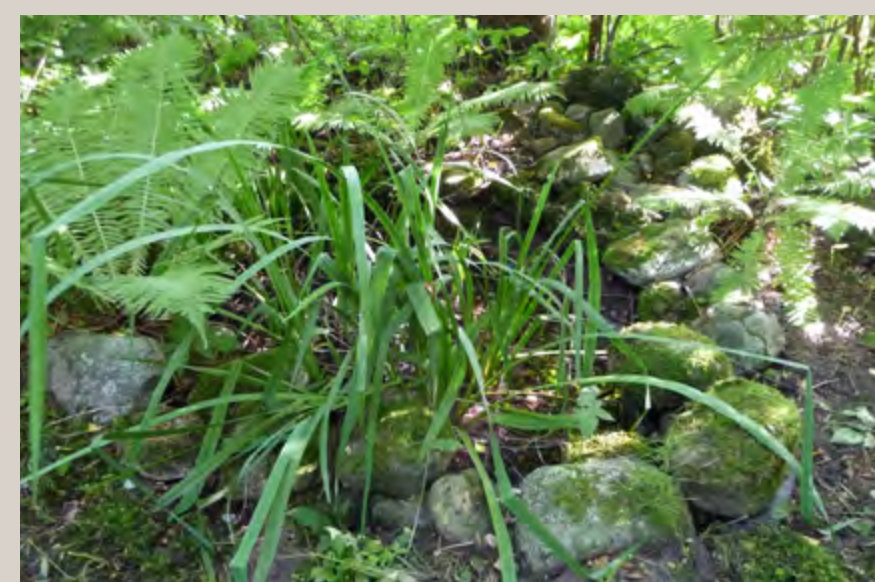
Große **Flügelmale** und ein ungewöhnlicher Körperbau: Der Plattbauch ist eine auffallende Erscheinung in jedem Garten.



Schwarzorange Wunderwerke: Die **Moosjungfern**. Im eigenen Garten wird man sie wie viele andere hochspezialisierte Arten jedoch nicht antreffen, egal wie groß und naturnah ein Teich gestaltet wird.

### Jeder naturnahe Teich zählt

Je größer der Gartenteich, desto mehr Libellenarten können dort leben. Doch auch kleine Teiche bieten Lebensraum. Im Jahre 2013 wurden an einem ein Quadratmeter großen, naturnahen Gartenteich in Leutkirch 15 Exuvien der Blaugrünen Mosaikjungfer gezählt.



**Nicht ideal, aber ausreichend** für einzelne Nachkommen: Diesem winzigen Teich entsteigt entgegen aller Erwartungen eine Larve der Blaugrünen Mosaikjungfer. Die leicht deformierte junge Libelle zeigt: Die Größe des Gewässers spielt für einige Arten nur eine Nebenrolle.

Jeder naturnahe Teich ist wertvoll für jene geflügelten Wesen, die schon Heinrich Heine inspirierten.

„Es tanzt die schöne Libelle  
Wohl auf des Baches Welle;  
Sie tanzt daher, sie tanzt dahin,  
Die schimmernde, flimmernde Gauklerin.“

Heinrich Heine, „Die Libelle“



Mit viel **Geduld** sticht die Blaugrüne Mosaikjungfer ihre Eier in Totholz oder ähnliches Substrat in Gewässernähe.

### INFO

Die **Plattbauchlibelle** mit ihrem verdickten Hinterleib ist eine imposante Erscheinung, die seit den Nachkriegsjahren auch den Beinamen „Bombenrichterlibelle“ trägt. Nach dem Krieg besiedelte sie als erste Art die mit Wasser gefüllten, durch Explosionen entstandenen Gewässer.



„Ich glaube nicht an Gott –  
ich sehe ihn täglich.“

Jean-Henri Casimir Fabre,  
französischer Natur- und Insektenforscher, 1823-1915

