

Libellen

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **34 (1982)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ist eine längst bekannte Tatsache, dass jener Wachstumsfaktor, der in ungenügender Menge vorhanden ist, das Wachstum einer Pflanze beschränkt, selbst wenn alle anderen Faktoren in optimalen Mengen vorhanden sind. Da von Natur aus im Acker von den Nährstoffen der Stickstoff im Minimum vorliegt, erzielt der Landwirt deshalb mit Stickstoffdüngern die auffälligsten Ergebnisse und versieht damit seine Felder im Übermass.³⁵ Was aber der Boden nicht festhalten kann, nimmt das Grundwasser auf. Im Eschheimertal, wo die Felder leicht gegen den Weiher abfallen, steigt an den tiefsten Stellen der Talmulde jeden Frühling, und nach starken Regenfällen oft auch im Frühsommer, das Grundwasser bis an die Oberfläche und durchtränkt den Boden wie bei einer Tankkultur mit Nitraten. Auf den alljährlich am stärksten überfluteten Stellen wuchert im Sommer die Brennessel am üppigsten.

In allen landwirtschaftlich genutzten Gebieten unseres Kantons weist seit einigen Jahren das Trinkwasser, soweit es aus dem Grundwasser bezogen wird, einen besorgniserregenden Gehalt an Nitraten auf. Als im Mai 1979 die üble Sache im Schaffhauser Parlament zur Sprache kam, vergnügten sich die reputableen Herren mit dem Kinderspiel um den Schwarzen Peter: Die Landwirtschaft bedrohe die Bevölkerung, ertönte es von den Konsumenten. Nicht der Bauer, sondern die Chemiker, Technologen, Experten und Berater trügen die Verantwortung, wurde von der Landwirtschaft gekontert. Nicht bei den Bauern, sondern bei den Konsumenten liege die Schuld, diese hätten seit zwanzig Jahren grössere Betriebe und mehr Rationalisierung gefordert, das zwingt zu intensiverer Bodennutzung und damit mehr Düngung. So gehe es nicht weiter, meinte letzten Endes ein Klettgauer, jetzt müsse man den «Weg zurück» finden. Aber wie und wohin zurück? Da waren die Ratsherren allerdings ratlos. Die Natur hat stets Wege zurück gefunden, nicht nur bei den Insekten.

Libellen

Ein Sommertag im Reservat! Das ist die beste Zeit zur Beobachtung der zierlich leichtbeschwingten Wesen, die der mehr auf äussere Erscheinung und Eleganz bedachte Franzose charmant Demoiselles nennt. Die Bezeichnung Wasserjungfer ist im deutschen Sprachgebiet wenig eingebürgert, man nennt sie schlicht und einfach Libellen, eine Bezeichnung, die nicht im Volke gewachsen ist, sondern von Linné 1785 eingeführt wurde, und der Nichtzoologe möchte von diesen Tieren meist nur wissen, ob sie gefährlich seien und stechen können.

³⁵ Alle Stickstoffdünger, ob organisch oder mineralisch, werden durch Bodenbakterien in Nitrate verwandelt. In dieser Form kann der Stickstoff von den Pflanzen aufgenommen werden.

Libellen sind Geschöpfe der Sonne, bei regnerisch kühler Witterung sitzen sie träge in Röhricht und Gebüsch, im hellen Sonnenschein aber, am liebsten, wenn Mittagsglut über dem Weiher lastet, führen sie uns unermüdlich ihre Flugkünste vor. Haben wir etwas Geduld und viel Glück, dann gaukelt die im Reservat seltenste Art, eine Prachtlibelle (Foto 48), in taumelndem Schmetterlingsflug über die Wasserpflanzen. Metallisch grün leuchtet ihr Leib, und in allen Farben schimmern die feingeaderten Flügel. Häufiger werden wir die wie feine Nadeln dahinschwebenden Kleinlibellen bemerken, Männchen und Weibchen oft im Tandem fliegend oder zu Ring und Rad vereinigt.³⁸ Meist dauert der Flug nur kurze Zeit, dann ruhen sich die Tiere am Stengel einer Wasserpflanze mit über dem Rücken zusammengeklappten Flügeln aus.³⁹ Die meisten Arten der Kleinlibellen tragen ein blau und schwarz gemustertes Kleid, das über dem offenen Wasser fliegende Granatauge dazu leuchtendrote Augen, an den mit Schachtelhalm und Teichrose durchsetzten Stellen fliegt manchmal die Adonisl libelle, an ihrem feuerroten Körper leicht erkennbar. Auch die scheuen und fluggewandten Grosslibellen⁴⁰ jagen in wildem Flug im Reservat, von den kleineren Heidelibellen, der häufigeren Mosaikjungfer, dem etwas plump wirkenden, aber nicht minder flinken Plattbauch bis zur grössten Art, der mediterranen Grossen Königslibelle (*Anax imperator*), von der der Zoologe und Heidedichter Hermann Löns einst schrieb: «Ihre Flügel sind aus Goldfiligran, smaragdgrünen Schmuck trägt ihre Stirn und ihr Leib ist ein Gewand aus lasurblauer, schwarzverbrämter Seide.»

Manche der im Reservat lebenden Libellen verraten uns aufgrund ihres Habitus die Artzugehörigkeit, bei anderen hilft nur eine genaue Untersuchung ihres Flügelgeäders und anderer Merkmale. Dies bedingt aber ein Fangen und Töten der Tiere. Entomologische Taschenbücher – nicht nur solche über Libellen – geben deshalb genaue Anleitungen über Fang, Töten und Präparieren von Insekten. Solche Angaben ermuntern manchen «Naturfreund» zur Anlage eines Schaukastens voller Insektenmumien, die nur allzuoft dem Mottenfrass anheimfallen. Damit vernichten oft unbedachte Sammler das wenige, das chemische Pflanzenschutzmittel in einem Biotop an Insekten übriggelassen haben. Man predigt Ehrfurcht vor dem Leben, meint aber nur das des Homo sapiens, nicht jenes des lieben Viehs und vergisst allzuleicht, dass sich auch in Libellen und Schmetterlingen Leben manifestiert.

Auf ihrem Jagdflug rüttelt bisweilen eine Grosslibelle für einige Sekunden mit knisternden Flügeln, gleichsam in der Luft stehend. Dieser Augenblick lässt uns die riesigen Augen des Tieres erkennen. Es sind Facettenaugen, aus an die 30000

³⁸ P. A. Robert berichtet darüber eingehend in: Libellen, Creatura, Naturkundliche Taschenbücher.

³⁹ Daher die systematische Einordnung «Zygoptera», was «mit anliegenden Flügeln» bedeutet.

⁴⁰ In der Systematik als Anisopteren (= Ungleichflügler) bezeichnet. Vorder- und Hinterflügel sind verschieden gestaltet.

bienenwabenartigen Einzelaugen zusammengesetzt. Jede dieser Facetten ist ein komplettes Sehorgan, das allerdings immer nur einen winzigen Ausschnitt der Umwelt zu erfassen vermag, doch alle zusammen erschliessen der Libelle ein gewaltiges Gesichtsfeld, mindestens drei Viertel eines vollen Kreises in der Vertikalen und Horizontalen. Die Augen der Libellen sind Seh- und Navigationsinstrumente zugleich. Melden einige Facetten irgendwo eine Beute, so dreht und wendet sich das Insekt blitzschnell, bis die in der Längsachse der Libelle liegenden Facetten die erreichte Zielgerade melden. Jetzt schießt die Libelle auf das Opfer los, die Beine zu einem Fangkorb ausgebreitet, packt das Opfer, und schon wirbeln abgebissene Flügel und Beine weg. Ohne zu rasten, im Flug, beginnt der Schmaus.

Grosslibellen sind unermüdliche Flieger, ohne Unterbruch vermögen sie an heissen Sommertagen von Sonnenaufgang bis zur Abenddämmerung zu jagen. Sie beherrschen dabei jede Flugart, bald schießen sie mit einer Geschwindigkeit bis zu 50 Stundenkilometern dahin, bald verharren sie sekundenlang im Schwirrfly, drehen sich an Ort und Stelle, segeln, gleiten, schlagen Loopings. Ihre Flügel sind ein Meisterwerk an Leichtbau, eine Spanten-Membran-Konstruktion, die

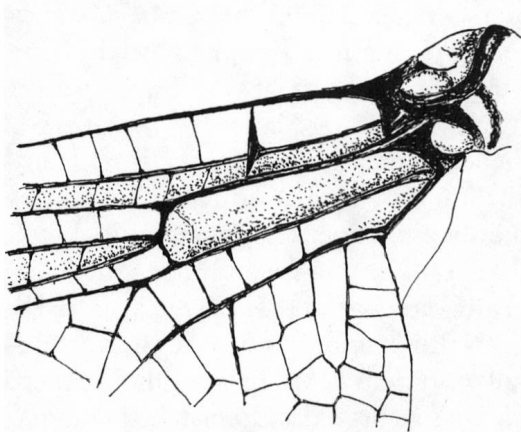


Abb. 10

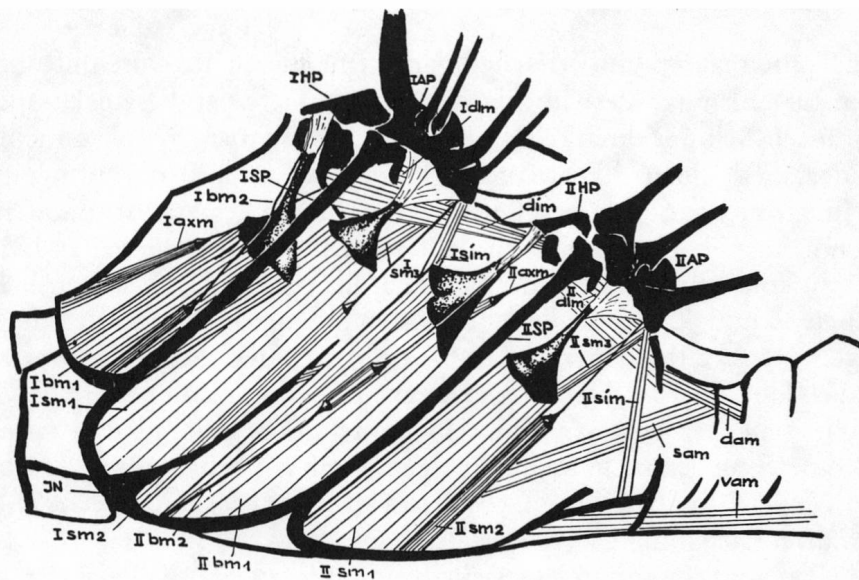
grösste Steifigkeit mit Elastizität und geringem Gewicht kombiniert. (Abb. 10 zeigt die Basis eines Hinterflügels von *Aeschna cyanea*.) Durch unterschiedliche Aktivität ihrer 34 im Thorax eingebauten Flug- und Steuermuskeln kann die Libelle die Flügel von Schlag zu Schlag unterschiedlich verstellen und bewegen. Dies befähigt sie der erstaunlichen Flugakrobatik und verleiht ihr zugleich eine verblüffende Flugstabilität. Abb. 11⁴¹ zeigt die Muskulatur der rechten Flügel einer

Grosslibelle, die Hebemuskeln sind nicht eingezeichnet. Das ganze Getriebe läuft in einer schleimigen Flüssigkeit, zwischen Motorblock und Chitinpanzer liegen Luftsäcke, wodurch ein Minimum an Reibung erreicht wird.

Libellen sind äusserst raffiniert gebaute Helikopter, die nach den gleichen Gesetzen der Aerodynamik fliegen wie die im Vergleich zu ihnen plump und

⁴¹ Reproduktion aus «Bau und Wirkungsweise des Flugapparates von Libellen», von H. und M. Russenberger, in Mittlg. der Natf. Ges. Schaffh., Band 17, 1962. Die folgenden Ausführungen fassen ebenfalls auf dieser Arbeit.

Abb. 11



schwerfällig wirkenden Konstruktionen der Ingenieure. Die Analogie, so angemessen sie erscheint, bedarf allerdings einer Korrektur: Man kann ein Flügelpaar einer Libelle mit zwei gegenläufigen Flügelblättern vergleichen. Da aber ein Insekt mit seinen Flügeln nur oszillierende Bewegungen ausführen kann, kommen bei jeder Umkehr der Flügel, die mit einer Umkehr des Anstellwinkels verbunden ist, diese für einen Augenblick zum Stillstand, die aufgebrauchte Bewegungsenergie scheint vernichtet und muss für jeden Schlag neu geleistet werden. Dies würde eine gewaltige Energieverschwendung bedeuten. Insektenforscher vertreten heute die Ansicht, dass bei guten Fliegern unter den Insekten der grösste Teil der im Flugapparat enthaltenen Energie nicht – durch Umsetzung in Wärme – verlorengeht. Es sollen bis 85% als potentielle Energie in der Elastizität des Flugapparates gespeichert werden. Eine solche Speicherung bedingt aber ein schwingungsfähiges System. Denken wir uns eine Spiralfeder mit einem daran gehängten Gewicht. Ein erster Anstoss setzt die Feder in Schwingung. Nun braucht es nur noch einen jeweils im richtigen Augenblick verabfolgten, kleinen Energiezustupf, um die Apparatur mit stets gleichem Ausschlag in Bewegung zu erhalten. Aufgrund unserer Untersuchungen dürfen wir annehmen, dass der Flugapparat der Grosslibellen tatsächlich ein solches, schwingungsfähiges System darstellt, welches in der Resonanzfrequenz arbeitet.

Frisch geschlüpfte Libellen, aber auch längst erwachsene nach kühler Nacht, «pumpen» vor ihrem Abflug für einige Sekunden, sie lassen ihren Flugmotor auf

vollen Touren laufen und erreichen damit eine maximale Durchlüftung des gesamten Organismus. Weshalb fliegen aber die Tiere bei diesem Pumpen nicht weg, müssen sich mit ihren relativ schwachen Beinen am Sitzplatz nicht einmal besonders anklammern? Die Antwort fanden wir durch Beobachtung mit Hilfe eines Elektronenstroboskopes: Grosslibellen fliegen, je nach Art und Grösse der Tiere, mit einer Frequenz zwischen 20 bis 30 Hz.⁴² Für die einzelnen Individuen ist diese sehr konstant. Während des Pumpens liegt die Frequenz wesentlich höher, zwischen 34 und 40 Hz. Bei dieser erhöhten Frequenz bewegen sich die kompliziert gebauten, kräfteübertragenden Chitinplatten des Thoraxskelettes wie beim normalen Flug, die Flügel selbst zeigen nur ein leichtes Zittern, die träge Masse der äusseren Teile der Flügel macht sich immer mehr geltend und vermag den raschen Bewegungen nicht mehr zu folgen, somit entsteht keinerlei Auftrieb. An einem Vergleichsmodell mit einer Blattfeder lässt sich der ganze Bewegungsablauf einwandfrei nachahmen.

Libellen sind Geschöpfe eines einzigen Sommers, mit den ersten Herbstfrösten endet ihr Leben, nur von der unscheinbar braunen Winterlibelle weiss man, dass sie die kalte Jahreszeit in Kältestarre übersteht. Anders die Libellenlarven. Kleinlibellen benötigen zur Entwicklung ein, Prachtlibellen zwei, die Grosslibellen meist drei Jahre. Libellenlarven sind überaus gefräßige Räuber und repräsentieren, im Gegensatz zu den flink jagenden Imagos, den Typ des lauerten Jägers. Der als Unterlippe bezeichnete Teil der Fresswerkzeuge eines Insekts ist zu einem Greiforgan umgebildet, das sich mit einem Arm vergleichen lässt, und wie der

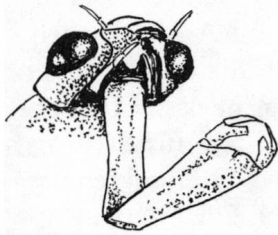


Abb. 12

Unterarm mit der Hand, so endet der Raubarm in einem mit scharfen Dolchen versehenen Greifinstrument (Abb. 12). Die Gesichtsfelder der weit auseinanderliegenden Augen überschneiden sich vorn und ermöglichen eine genaue Schätzung der richtigen Entfernung, ist diese erreicht, so schnellt der Arm blitzschnell vor und fasst die Beute. Man hat dieses Zupacken der harmlos erscheinenden Larve mit einer Demaskierung verglichen und dem sinnreich konstruierten Apparat den Namen Maske gegeben. Bis in die letzten Tage ihres Wasserlebens, ja fast bis zur letzten Stunde rauben und morden die vollkommen ans Wasserleben angepassten Larven, während bereits der Umbau zum Jagdflieger im Gange ist. Dann, eines Nachts, steigt die Larve an einem aus dem Wasser emporragenden Pflanzenteil aus ihrem bisherigen Lebensraum, und aus der Haut des Wasserwesens windet sich ein Geschöpf der Lüfte.⁴³

⁴² Hz = Hertz, Schwingungen (Flügelschläge) pro Sekunde.

⁴³ Über den Schlüpfakt: Neujahrsblatt Nr. 19, 1967, Insekten, von Egon Knapp und Albert Krebs.