

Mitteilungen der
Naturwissenschaftlichen
Gesellschaft Thun
1976

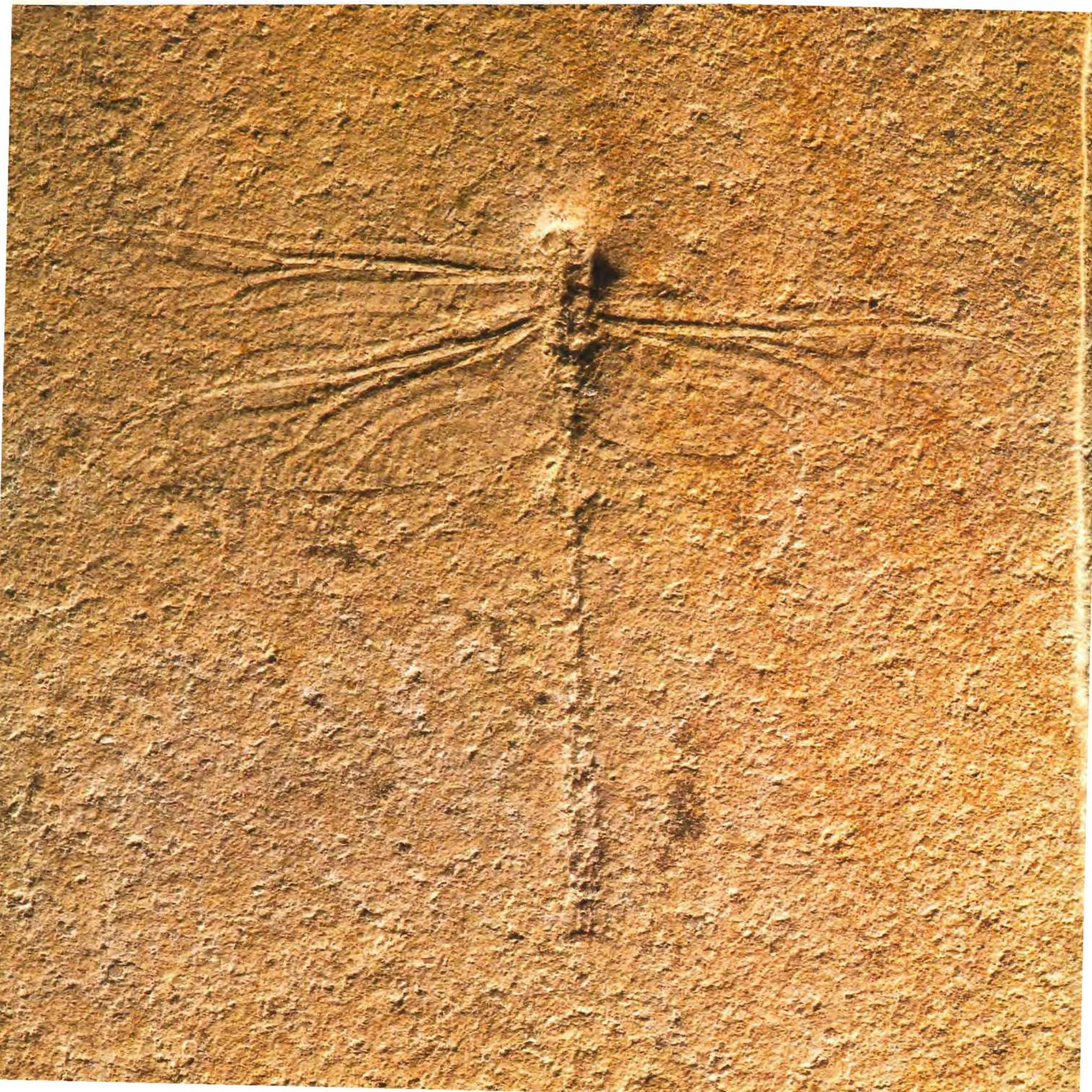
Heft 8, 1972–1976

Das Libellenjahr

Otto R. Strub
Irene Siegenthaler



Otto R. Strub/Irene Siegenthaler Das Libellenjahr



Otto R. Strub
Irene Siegenthaler

Das Libellenjahr

Herausgegeben von der Naturwissenschaftlichen
Gesellschaft Thun

Publiziert mit Hilfe

- der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft
(Schweiz. Akademie der Wissenschaften)
- und Beiträgen des Kantons Bern (SEVA-Gelder)
- der Eidgenossenschaft (Abt. f. Natur- und Heimatschutz)
- der Stiftung Dr.J.de Giacomi (SNG)

Für diese grosszügigen Unterstützungen sei der wärmste Dank ausgesprochen.

Frontispiz:

Versteinerte Libelle

Odonata spec.

Oberer Jura

Alter: 150 Millionen Jahre

Fundstelle: Eichstätt, Bayern

(Versteinerung aus der

Sammlung von

Otto Paul Wenger)

© 2 S-Film, Thun (Schweiz), 1976

Herausgeber: Naturwissenschaftliche Gesellschaft Thun

Text: Irene Siegenthaler, Photos: Otto R. Strub, 2 S-Film, Thun (Schweiz)

Gestaltung, Filmsatz, Offsetdruck und Broschur: Stämpfli + Cie AG, Bern

Photolithos: Prolith AG, Bern

Aufnahmekamera: Yashica

Aufnahmematerial: 3M-Film

Printed in Switzerland

Inhalt

Vorwort	7
Einleitung	9
Libellen	9
Volkskundliches – Entwicklungsgeschichtliches – Namengebung – Einteilung – Entwicklung – Verbreitungsdichte	
Das Beobachtungsgebiet	14
Der Waffenplatz und seine Feuchtgebiete – Waffenplatz und Naturschutz – Die Vegetation der Feuchtgebiete	
Das Libellenjahr	
<i>Winter</i> Die kalte Jahreszeit – wie die Odonaten sie überstehen	22
Wassertemperatur und Winterruhe – Ei, Prolarve, Larve – Larve und Beutefang	
<i>Frühling</i> Libellen – ihr Lebensraum und ihr Verhalten	32
Nahrungsketten – Schutzverhalten – Abhängigkeit und Anpassung	
<i>Sommer – Herbst</i> Die warme Jahreszeit – das Luftleben der Libellen	50
Bau der Libelle – Genaue Daten des Schlüpfens bei <i>Aeschna cyanea</i> – Die Paar- bildung: suchen, warten, werben – Paarung und Eiablage	

Vorwort

Freude und Dankbarkeit erfüllt uns, den Mitgliedern der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Thun und weiteren uns verbundenen Kreisen nach vier Jahren einen neuen Mitteilungsband vorlegen zu dürfen. Freude besonders darum, weil tätiger Naturschutz und erfolgreiche Forschungsarbeit zusammenwirkend dem schönen Werk zu Gevatter standen.

Tausende von Wehrmännern kennen aus eigener Erfahrung die Thuner Allmend. Vom Drillplatz über Übungsgelände verschiedenster Waffengattungen ist sie zum Panzerareal geworden: Weite Gebiete wurden zerwalzt, tiefe, ausgedehnte Gruben ausgekarrt oder mit Kratern zu einer wüsten Mondlandschaft umgestaltet. Und eben hier entfaltete sich neues Leben: Ausgedehnte Tümpel entstanden, die blieben und vorerst pflanzlich umrahmt und durchsetzt wurden; Amphibien siedelten sich an und in der Folge auch Libellen.

Es ist das unschätzbare Verdienst des Waffenplatzkommandanten Oberst E. Ryser, die Anstrengungen der beiden Autoren erfasst und tatkräftig unterstützt zu haben. Drei schöne Tümpel wurden vorerst durch ihn und dann durch staatliches Dekret unter Schutz gestellt, wofür ihm und allen Beteiligten herzlich gedankt sei.

Acht Jahre unentwegter Arbeit brachten die vorliegende Arbeit zustande: Hinter den rund 70 Bildern verbergen sich viele tausend Farbaufnahmen, grösstenteils im Gelände selbst, teils für Einzelheiten

zu Hause im Aquarium aufgenommen. So zeigte erst die 251. Aufnahme die blitzschnell ausgestossene Fangmaske in ihrer besten Lage. Oder für die Aufnahme der Unterwasserhäutung waren drei Beteiligte sechs Tage und sechs Nächte ablösungsweise ununterbrochen am Objekt.

Libellen in Freiheit zu photographieren ist äusserst schwierig: Während zwar einige Arten ausgesprochene Sitzwarten aufsuchen, fliegen andere den ganzen Tag ohne Unterbruch herum. Zudem ist ihnen eine grosse Fluchtdistanz eigen, bei der sie besonders auf Bewegung (hier des Beobachters) reagieren.

Mit diesen kurzen Hinweisen sei die Entstehungsgeschichte der «Mitteilungen» skizziert, an der sich in gewohnt sicherer Weise auch Dr. W. Strasser für den botanischen Teil eingesetzt hat.

Es würde uns freuen, wenn dieser neue Band etwas davon ausstrahlen könnte, was die unermüdlichen und hingeebenen Beobachter erfüllt hat und immer weiter antreibt.

Für den Vorstand der NGT:
Dr. Hans Glaus, Präsident

Einleitung

Libellen

Volkskundliches

Gestalt und Lebensweise der Libellen haben die Menschen seit jeher intensiv beschäftigt. Band 2 des «Deutschen Wortatlas» nennt für das deutsche Sprachgebiet an die 150 verschiedene Volksnamen. Bezeichnungen wie Schlangentöter, Wasserhexe, Teufelsnadel, Höllenross, Teufelshengst und Augenstecher weisen darauf hin, dass der Aberglaube sie zu einer gefährlichen Waffe von Teufeln und Dämonen stempelte.

Dazu mag auch beigetragen haben, dass die Libelle der germanischen Fruchtbarkeitsgöttin Freyja als Attribut und heiliges Tier zugeordnet war. Mit der Abkehr von den alten Göttern verketzerte und ver-teufelte das Christentum manches, was mit dem heidnischen Glauben zusammenhing. Wotans Raben wurden zu Unglücksrabern, Freyjas Tag zum Unglückstag, und noch heute glauben viele Leute, dass Libellen stechen und es vor allem auf unser Augenlicht abgesehen haben.

Stammesgeschichtlich zählen die Libellen zu den ältesten Insekten. Schon aus dem Oberkarbon, also aus der Zeit vor rund 250 Millionen Jahren, kennen wir bis jetzt elf Gattungen echter Libellen. In den Urwäldern der Riesenfarne und Riesenschachtelhalme flogen auch Riesenlibellen: die Arten der Gattung *Meganeura* mit einer Flügelspannweite von rund 70 cm. Als vor 150 Millionen Jahren das Jurameer weite Gebiete Mitteleuropas bedeckte, lebten an seinen Ufern mindestens ebenso viele Libellenarten wie heute in den entsprechenden Regionen, haben uns doch Versteinerungen aus dieser Zeit allein dreissig Gattungen überliefert. Hinsichtlich ihrer Körpergrösse übertrafen auch diese Formen zum Teil unsere heutigen Arten. In allen wesentlichen Merkmalen stimmen sie jedoch mit ihnen völlig überein – eine sehr bemerkenswerte Tatsache angesichts der langen Zeit, die zur Formveränderung zur Verfügung gestanden hätte.

Wesenberg-Lund schreibt in seinem Werk «Biologie der Süsswasserinsekten» (Kopenhagen 1943):

«Merkwürdig fix und fertig, wie einst Pallas Athene aus dem Haupte des Zeus, kommt die Libelle aus dem Mutterschoß der Erde. Vom Jura bis heute ist keine nennenswerte Veränderung an ihr zu bemerken. Die Libellen der Jura- und Kreidezeit ähneln denen von heute in erstaunlichem Grad. Denselben Eindruck der Unveränderlichkeit, der uns bei paläontologischen Studien entgegentritt, gewinnt man auch, wenn man die Typen der Jetztzeit studiert. Man nehme irgend eine Libelle von jedem beliebigen Fundort: keine Sammlung besitzt ein Exemplar, das nicht jedes Schulkind auf den ersten Blick als Libelle erkennen kann.»

Heute kennen wir auf der Erde mehrere tausend Libellenarten, davon leben 78 in Europa.

Namengebung

Der Gruppenname «Libellen» wurde im Jahre 1758 von Carl von Linné eingeführt und offensichtlich vom lateinischen Wort *libra* = Wasserwaage, bzw. *libella* = kleine Wasserwaage, abgeleitet, wobei das Erscheinungsbild der Grosslibellen in Ruhestellung Pate gestanden haben mag.

Die wissenschaftliche Bezeichnung «Odonata» stammt vom griechischen Wort für Zahn, wobei an die auffallende Bezahnung der Kiefer bei der Imago gedacht ist.

Einteilung

Man unterscheidet bei den Odonaten zwei scharf abgegrenzte Unterordnungen: die Kleinlibellen (Zygopteren) und die Grosslibellen (Anisopteren). Die Arten der ersten Unterordnung haben im Verhältnis zu den Flügeln einen sehr langen, dünnen Hinterleib. Vorder- und Hinterflügel sind nahezu gleich, beide am Grunde verschmälert und werden in der Ruhestellung nach oben geklappt (daher der wissenschaftliche Name). Eine Ausnahme bilden die Binsenjungfern (*Lestes*). Sie halten in der Ruhestellung ihre Flügel schräg nach hinten, ohne sie ganz zusammenzuklappen. Die Augen der Zygopteren berühren sich nie.

Die zweite Unterordnung umfasst die Anisopteren (Ungleichflügler), vorwiegend mittlere bis grosse, kräftige Arten, doch überschneiden sich Höchst- und Mindestmass ein wenig. Unsere kleinsten Grosslibellen, nämlich einige Heidelibellen (Gattung *Sympetrum*) und die Zierliche Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*), sind nur 3 cm lang, unsere grössten Kleinlibellen, die Prachtlibellen (Gattung *Calopteryx*), aber 5 cm. Die Flügel der Anisopteren sind je nach Art oft länger als der Hinterleib und an der Basis niemals verschmälert. Vorder- und Hinterflügel sind unterschiedlich gebaut und können dank der differenzierten

Muskulatur einzeln bewegt werden. Sie bleiben auch in Ruhestellung stets ausgebreitet. Bei den meisten Anisopterenarten berühren sich die Augen. Ausnahmen bilden die Gattungen Gomphus, Ophiogomphus und Onychogomphus.

Entwicklung

Bei der Paarung der Libellen kommt es zum einzigartigen Phänomen des Ringes oder Rades, dessen Besonderheiten uns in der Folge noch beschäftigen werden.

Die Eiablage geht in recht mannigfacher Weise vor sich. Sowohl die Weibchen der Zygopterenarten wie auch die der Edellibellen (Aeschniden), die zu den Anisopteren gehören, stechen ihre länglich-ovalen Eier mit Hilfe eines beweglichen, spitzen Eilegeapparates (Ovipositor) in Pflanzenteile ein. Alle diese Libellen mit endophytischer Eiablage besitzen einen langen, zylindrischen Hinterleib. Bei den übrigen Arten ist der Ovipositor sehr einfach gebaut und besteht nur aus einer unbeweglichen Scheidenklappe. Die Eier werden exophytisch, das heisst ausserhalb von Pflanzen, meist ins Wasser, abgelegt. Sie haben eine mehr rundliche Form und sind von einer gallertartigen Hülle umgeben, die sie tarnt und schützt. Das Abdomen der Libellen mit exophytischer Eiablage ist gedrungen gebaut und oft mehr oder weniger abgeplattet.

Aus den sehr kleinen Eiern der Libellen (bis 50mal kleiner als das ausgewachsene Insekt) entwickeln sich in wenigen Wochen die Larven. Allerdings überwintern bei verschiedenen Arten die Eier, so dass die Entwicklungszeit dementsprechend verlängert wird. Nach einem kurzen Vorlarvenstadium schlüpft die kleine Larve aus. Die Larvenzeit ist von Art zu Art verschieden, sie kann von einigen Monaten bis zu fünf Jahren dauern.

Die Libellen sind Insekten mit einer Verwandlung ohne Puppenstadium. Sie bilden den Übergang zwischen den Insekten mit vollkom-

mener Metamorphose (Beispiel Schmetterlinge) und denen mit unvollkommener Metamorphose, wo das Larvenstadium in Gestalt und Lebensweise bereits dem des vollentwickelten Tieres entspricht mit Ausnahme der Flügel und der Geschlechtsreife (Beispiel Wanzen).

Ist aus der Haut des letzten Larvenstadiums die Libelle geschlüpft, so ist sie noch am gleichen Tag flugfähig. Es braucht aber eine gewisse Zeitspanne, bis das Insekt voll ausgefärbt und geschlechtsreif ist.

Wenn nach der Paarung das Weibchen je nach Art allein oder mit dem Männchen ans Wasser zurückkehrt, um seine Eier abzusetzen, schliesst sich der Kreis.

Verbreitungsdichte

Die Zahl der abgelegten Eier beträgt bei den Arten mit endophytischer Eiablage einige hundert, bei denen, die sie direkt ins Wasser fallen lassen, sogar einige tausend.

Trotzdem sind die grössten Insekten unserer Heimat an Seen, Tümpeln und Bächen des Mittellandes selten geworden. Einerseits wird ihnen immer mehr Lebensraum entzogen, andererseits schadet ihnen unsere chemische Landwirtschaft, weil oftmals ihre Beutetiere – Falter, Fliegen, Bremsen und Mücken – vergiftet sind. Für das Leben der Larven spielt die Gewässerverschmutzung eine entscheidende Rolle, da viele unter ihnen sehr sauerstoffbedürftig sind. Nur die alpinen Arten und die, welche sich in verschiedenen Höhenregionen heimisch fühlen, können sich ungestört entwickeln.

Das Beobachtungsgebiet

Um so mehr beglücken uns geschützte Orte, wo sich Libellen frei entfalten können und wo wir vom März bis in den Spätherbst hinein das Leben der verschiedenen Odonatenarten in seiner Vielfalt beobachten können.

Der Waffenplatz Thun und seine Feuchtgebiete

Dass sich in einem dichtbesiedelten Gebiet ein solch bevorzugter Ort zur Beobachtung von Libellen findet, verdanken wir einerseits der Anlage und der geographischen Ausdehnung des Waffenplatzes Thun – er liegt in unmittelbarer Nähe der Stadt und wäre sonst schon längst Bauzone geworden – (siehe Karte), andererseits dem Verständnis der zuständigen Militärbehörde.

Als Feuchtgebiete gehören zum Areal des Waffenplatzes der kleine, schilfumsäumte Uebeschisee, der sich zwar in Privatbesitz befindet, aber ganz vom militärischen Übungsgelände umschlossen ist, sein Verbindungskanal zum Amsoldingensee, der langsam fliessende Wahlenbach und kleine durch Geschosseinschläge entstandene Vertiefungen im torfigen Grund des Schmittmooses, die sich mit Wasser gefüllt haben. Von besonderem Interesse sind aber die Tümpel auf dem Panzerübungsplatz, die durch das Befahren mit Raupenfahrzeugen entstanden sind. Sie liegen auf dem Gebiet des frühern Kanderlaufes, drei davon sind vom Militär eingezäunt und unter Schutz gestellt worden.

Über Jahre konnten wir beobachten, wie Pflanzen und Tiere heimisch wurden, insbesondere wie sich eine erfreuliche Libellenpopulation ansiedelte. Lärm und Staub stören diese Grossinsekten nicht. Zum Jagen haben sie die weite Ebene der Allmend, Wiesen und Wälder ohne vergiftete Beutetiere!

Waffenplatz und Naturschutz

Es ist vor allem das Verdienst des zuständigen Waffenplatzkommandanten und seiner Mitarbeiter, dass auf einem militärischen Übungs- und Schiessgelände biologisch interessante Gebiete geschont werden.

Dabei wird nicht nur an die entstandenen Biotope mit ihren vielfältigen Lebensgemeinschaften gedacht, sondern auch an die Verbreitung des Naturschutzgedankens unter der Truppe als Beitrag an die Landesverteidigung auf einer andern Ebene.

Im Verhältnis zum gesamten Areal sind die Schongebiete sehr klein (siehe Karte). Es ist selbstverständlich, dass der Waffenplatz nicht zweckentfremdet werden darf und Ausbildung und Versuche auf dem Militärgelände den Vorrang behalten müssen. Eine Pflege des Vorhandenen ist aber bei gutem Willen und einsichtiger Zusammenarbeit auch in Zukunft möglich. Erst kürzlich wurde im Einverständnis mit dem EMD das Schmittmoos mit seiner interessanten Flora und Fauna zum Naturschutzgebiet erklärt¹.

Die Vegetation der Feuchtgebiete

Je nach Art bevorzugen Libellen offene oder mit Pflanzen überwachsene Wasserflächen, Gewässer mit hohem oder niederem Vegetationsgürtel, wassernahe Büsche und Wälder oder freie Ebene. Vegetationsart und Vegetationsreichtum stehen in einem direkten Zusammenhang mit dem Vorkommen der Libellen. Darum sind die Beobachtungen des Botanikers von besonderer Bedeutung.

Die Thuner Waffenplatz-Tümpel

Da diese Tümpel erst seit einigen Jahren unter Schutz stehen, hat sich ihr Aussehen stark gewandelt. Heute sind sie fast vollständig von einem

¹ Die Unterlagen zu den Ausführungen über den Waffenplatz einerseits und über die Beziehungen zwischen Militär und Naturschutz andererseits wurden uns von Oberst Eduard Ryser, Kommandant des Waffenplatzes Thun, zur Verfügung gestellt.

bis zu 5 m breiten Gürtel der unscheinbaren Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) umgeben, die einen einheitlichen, mehr oder weniger dichten Bestand bildet, in welchem kaum andere Arten hervortreten vermögen. Später im Jahr werden hie und da die hohen Blütenstände des Gemeinen Froschlöffels (*Alisma plantago-aquatica*) herausragen, im Frühsommer ist indessen kaum eine farbige Blüte im dunkelgrünen Teppich der einfachen Binsenhalme zu sehen. Gegen die Wasserfläche zu übernimmt das Dichtblättrige Laichkraut (*Potamogeton densus*) die Vormachtstellung. Vor allem im südlichsten Tümpel wuchert es ungemein und bedeckt viele Quadratmeter fast vollständig.

Im nördlichsten Teil gedeiht auf einem begrenzten Platz ein ansehnlicher Bestand des Rohrkolbens (*Typha latifolia*). Daneben finden wir mehrere Dutzend Exemplare des Schlammschachtelhalmes (*Equisetum fluviatile*). Zu erwähnen wäre noch eine unscheinbare Rarität, nämlich die Eiförmige Teichbinse (*Eleocharis soloniensis*), die sonst in der Schweiz nur noch aus der Ajoie und dem Tessin bekannt ist.

Wenige Meter vom Ufer entfernt finden wir dank steinig-sandigem Boden bereits relativ trockene Verhältnisse und damit eine ganz andere Pflanzenbedeckung. Hier fallen besonders auf:

- Goldrute (*Solidago canadensis*)
- Natterkopf (*Echium vulgare*)
- Wucherblume (*Chrysanthemum leucanthemum*)
- Genfergüsel (*Ajuga genevensis*)
- Johanniskraut (*Hypericum perforatum*)
- Schafgarbe (*Achillea millefolium*)
- Geruchlose Kamille (*Chrysanthemum maritimum*)
- Feinstrahliges Berufkraut (*Erigeron annuus* ssp. *strigosus*)
- Gänsefingerkraut (*Potentilla anserina*)

Es sind lauter Arten, die für Schuttstellen und sonnigere Wiesen typisch sind.

Schmittmoos

Dieses Gebiet unterscheidet sich vollständig von den Tümpeln des Waffenplatzes. Der untersuchte Streifen weist neben grasigen Stellen zahlreiche Gebüsche auf, die sich gegen Osten zu einem Niederwald zusammenschliessen.

Die offenen Stellen zeigen ebenfalls keinen einheitlichen Pflanzenbewuchs. Im südöstlichen Teil herrscht die Flattersimse (*Juncus effusus*) vor, im nordwestlichen die Gedrängtährige Segge (*Carex appropinquata*), während gegen Westen das Pfeifengras (*Molinia coerulea*) in Fettwiesen überleitet. Vor allem zwischen den Seggenbulten, aber auch im Niederwald liegen zerstreut die für die Libellen wichtigen Granatlöcher von einem Quadratmeter Grösse und mehr, z. T. fast ohne Vegetation, z. T. bewachsen mit der Gelben Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) oder der Behaartfrüchtigen Segge (*Carex lasiocarpa*). An diesen Stellen kann man auch das hübsche Blutauge (*Comarum palustre*) antreffen.

Die Gebüsche bestehen zur Hauptsache aus Weiden (*Salix caprea* und *S. aurita*) und Birken (*Betula alba* und *B. pubescens*), teilweise durch Hopfen (*Humulus lupulus*) und Himbeere (*Rubus idaeus*) verwoben. Faulbaum (*Frangula alnus*) und Gemeiner Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*) stehen eher einzeln, würden aber wahrscheinlich – ganz sich selber überlassen – mit den Jahren die offenen Stellen vollständig überdecken.

Interessant ist auch der Niederwald, der sich hier vor allem aus Weissbirke (*Betula alba*) und Faulbaum zusammensetzt. Dazu kommen eingestreut die Moorbirke (*Betula pubescens*), Eiche (*Quercus robur*) und Himbeere. Der Boden zeigt eine reichhaltige Krautbedeckung aus Stachligem Wurmfarne (*Dryopteris austriaca*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Wilde Brustwurz (*Angelica silvestris*) und Moor-Spierstaude (*Filipendula ulmaria*), um nur die auffälligsten zu nennen. Als Besonderheit ist der Kammförmige Wurmfarne (*Dryopteris cristata*) zu erwähnen, der hier in grosser Menge gedeiht, während er sonst für die ganze Schweiz ausserordentlich selten ist.

Rotmoos – Uebeschisee

Hier handelt es sich nochmals um ganz andere Biotope.

Da ist einmal das ungefähr 2 m breite Bächlein längs des sogenannten Rotmooses, welches den Amsoldingensee mit dem Uebeschisee verbindet. Der Wasserspiegel liegt 50 cm bis 1 m unterhalb der angrenzenden Wiesenfläche, die Tiefe des Gewässers beträgt rund 50 cm. Darunter findet sich ein schlammiger Grund, der das Begehen unmöglich macht. Im Bächlein selber fallen vor allem die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) und das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) auf. Am Ufer gedeihen an grasähnlichen Pflanzen unter anderem der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*), diverse Seggen (*Carex acutiformis*, *C. rostrata*, *C. elata*), Schilf (*Phragmites communis*) und das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*). Wichtig sind aber auch die zahlreichen Gebüsche aus Weiden (*Salix caprea*, *S. fragilis*, *S. daphnoides*, *S. viminalis*, *S. nigricans*), Birke (*Betula alba*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), welche das Bächlein beidseitig säumen und damit wenigstens teilweise unzugänglich machen.

Am Südenende des Uebeschisees steht auf sehr feuchtem Boden ein viele Aren messendes Gehölz aus Waldföhre (*Pinus silvestris*), Weissbirke, Faulbaum (*Frangula alnus*), Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*), Vogelbeerbaum (*Sorbus aucuparia*) usw. Die Kräuter sind vor allem Sumpfpflanzen, wie Schilf, Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Moor-Spierstaude (*Filipendula ulmaria*) und Seggen (*Carex elata*, *C. appropinquata*).

Auch das südwestliche Ufer des Uebeschisees ist noch recht natürlich und beherbergt eine reiche Tier- und Pflanzenwelt. Über die Seefläche erheben sich die prächtigen Blüten der See- und der Teichrose (*Nymphaea alba* und *Nuphar lutea*). Am Ufer stehen dichte Schilfbestände, in denen wir vereinzelt auch das Sumpfried (*Cladium mariscus*), die Gemeine Seebinse (*Schoenoplectus lacustris*) und die Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) finden. Zahlreiche Gebüsche aus Weiden und Birken gestalten die Uferlinie abwechslungsreich.

Dahinter erstreckt sich noch ein mehr oder weniger breiter Flachmoorgürtel mit sehr mannigfaltiger Zusammensetzung. Stellenweise sind grössere Seggen wie die Gedrängtfährige Segge und die Steife Segge (*Carex appropinquata* und *C. elata*), stellenweise aber kleinere Arten wie Davalls Segge, Igelfrüchtige Segge, Braune Segge (*Carex Davalliana*, *C. echinata*, *C. fusca*) oder das Breitblättrige Wollgras (*Eriophorum latifolium*) vorherrschend. An auffälligsten Pflanzen finden wir darin den zarten Fieberklee (*Menjanthes trifoliata*), das bereits oben erwähnte Blutauge (*Comarum palustre*), das Sumpfläusekraut (*Pedicularis palustris*) und den Kleinen Klappertopf (*Rhinanthus minor*).

In den knappen Ausführungen konnte nur ein Überblick über die drei Untersuchungsgebiete gegeben werden. Der Botaniker findet hier weit über 200 Pflanzenarten auf kleinstem Raume. Diese Vielfalt ist nur dem schon oben erwähnten Umstand zu verdanken, dass die drei Gebiete zum Areal des Waffen- und Schiessplatzes Thun gehören und dadurch den folgenschwereren Eingriffen des Menschen entzogen sind. Verständlich ist auch, dass sich in diesen Feuchtgebieten alle möglichen Tiere wohlfühlen und in einer Fülle vorkommen, die ihresgleichen sucht².

² Dieser Abschnitt über die Vegetation des Beobachtungsgebietes wurde von Dr. Walter Strasser zusammengestellt.

Winter

Uebeschisee



Das Libellenjahr

Die kalte Jahreszeit - wie die Odonaten sie überstehen

Winter im Reiche der Libellen, geheimnisvolles, unzugängliches Leben in Eis und Kälte!

Eingestochen in Stengel von Wasserpflanzen, überdauern Libellen-
eier die kalte Jahreszeit, auch wenn sie in eine dicke Eisschicht
eingefroren sind. Andere liegen im Grundschlamm der Gewässer, wo
auch die Larven verschiedener Arten und Stadien in einer Art Kälte-
starre verharren.

So werden uns in diesem Kapitel vor allem die Besonderheiten der
Wasserstadien Ei und Larve beschäftigen.

Wer würde aber glauben, dass Libellen auch als vollentwickelte,
geflügelte Insekten den Winter überstehen? Wer würde im Unterholz
eines verschneiten Waldes eine lebende Libelle vermuten, reglos an
einem unbelaubten Ast sitzend und wegen ihrer braunen Tarnfarbe
kaum zu erkennen? Es sind bestimmt nicht viele, die *Sympecma fusca* -
die Gemeine Winterlibelle - an ihrem Ruheplatz je zu Gesicht
bekommen haben. Im frühen Frühling, bevor die ersten Libellen
anderer Arten schlüpfen, oft schon an warmen Tagen Ende Februar,

Gemeine Winterlibelle
Sympecma fusca (v. d. L.)

Unterordnung:
Kleinlibellen
Zygoptera

Familie:
Teichjungfer
Lestiden

Gattung:
Winterlibellen
Sympecma

Biotop: stehende Gewässer
mit abgestorbenen
Wasserpflanzen

Flugzeit:
März-Mai / ab August

Eiablage: März-Mai
endophytisch



kehrt sie ans Wasser zurück. Sie paart sich in den Monaten März bis Mai, sticht ihre Eier in Wasserpflanzen ein und stirbt.

Ende März haben wir an einem der Allmendtümpel ihr Treiben beobachtet. Es war ein warmer, sonniger Tag um 13.30 Uhr, als wir in der gleichen kleinen mit alten Binsen bestandenen Bucht elf Pärchen zählten. Sie hielten sich nur an diesem Platz an der Westseite des Gewässers auf, die Temperatur der Wasseroberfläche betrug 9 Grad. Die Weibchen stachen ihre Eier in nasse oder im Wasser liegende Binsen.

Wassertemperatur und Winterruhe

Während die ersten Libellen dicht über dem Wasserspiegel schwirren, war im Gewirr der Pflanzenstengel von Larven noch nichts zu beobachten. Erst wenn sich das Wasser erwärmt, beziehen sie, im Schlamm versteckt oder an Steine und Stengel geklammert, ihre Lauerposten und warten auf Beute. Ihr Verhalten steht in direktem Zusammenhang mit der Wassertemperatur.

In Zimmeraquarien gehaltene Larven machen keine Winterruhe durch. Sie stellen das Fressen nicht ein und entwickeln sich kontinuierlich weiter. Eine Blaugrüne Mosaikjungfer – *Aeschna cyanea* – schlüpfte bei uns am Weihnachtsmorgen, starb aber nach einigen Tagen, weil sie nicht dazubringen war, im geschlossenen Raum nach Fliegen zu jagen oder vorgehaltene Beutetiere anzunehmen.

Ei – Prolarve – Larve

Wenn sich in den Gewässern das Leben wieder zu regen beginnt, schlüpfen aus den Eiern [1] Prolarven [2] und in der Regel gleich anschliessend die Larven [3]. Der Stellenwert des Prolarvenstadiums ist noch wenig erforscht.



1



2



3



4



5

Bei den Zygopteren ist die Eihülle nach dem Schlüpfen geköpft, das heisst, die Eikappe ist abgestossen. Bei den Anisopteren ist sie längsgeschlitzt. Anschliessend befreit sich die eigentliche Larve aus der Vorlarvenhülle. Es gelang uns, die einzelnen Stadien bei einer Larve der Torfmosaikjungfer zu photographieren.

Oft liegen Ei- und Prolarvenhaut dicht nebeneinander [4]. Die Gestalt der Prolarve ähnelt der eines Fischchens. Die Beine sind eng an den Körper gepresst. Die kleine Larve, die daraus schlüpft, ist viel kürzer (2 mm) und noch ganz durchsichtig. Deutlich kann man die Wölbung des «Kopfherzens» erkennen. 25 Minuten später ist die Erhöhung verschwunden. Wir unterscheiden nach den auffälligsten Merkmalen drei verschiedene Larventypen, Larven von Kleinlibellen [5], Larven von Grosslibellen mit endophythischer Eiablage [6] und Larven von Grosslibellen mit exophythischer Eiablage [7].

Die Wassertiere gleichen dem flugfähigen Insekt, abgesehen von den Beinen, wenig. Am Kopf fallen allerdings die grossen Netzaugen auf, die aber bedeutend weniger Facetten haben, als die Augen der Imago. Kopf und Thorax sind fest verbunden; auf Mittel- und Hinterbrust sitzen bei den ältern Larven die Flügelscheiden.

Zur Fortbewegung dienen den Zygopterenlarven drei am Abdomen befindliche Ruderplättchen und der bewegliche Hinterleib. Die Grosslibellenlarven schwimmen mit Rückstoss, das heisst, sie stossen ruckartig Wasser aus ihrem Darmrohr aus. Diesem Wasser entziehen sie vorgängig mit ihren rund 24000 Darmkiemen den zur Atmung nötigen Sauerstoff. Wie alle Insekten können auch Libellen nur im Larvenstadium «wachsen», indem sie sich häuten [8, 9, 10, 11]. Dieser Vorgang wiederholt sich bei der Libellenlarve je nach Art 7–15mal. Bereits einige Tage vorher stellt sie das Fressen ein und sucht einen versteckten Ort auf. Das ganze Tier scheint stark verlängert, es lockert abwechslungsweise Beine und Fresswerkzeug, indem es beides in Zeitlupentempo an Ort bewegt. Grosslibellenlarven aus der Gattung der Edellibellen klammern sich dabei kopfunter an einen Stengel. Ihre Rückenhaut platzt zwischen den Flügelscheiden, ein Querriss gibt

Augen und Kopf frei. Der Körper der frischgehäuteten Larve ist wenig schwerer als das Wasser. Mit Eigengewicht ist er nach unten aus der alten Haut gerutscht. Er scheint fast durchsichtig zu sein, nur ein Teil des Auges hat eine dunkelbraune, fast schwarze Schreckfarbe. In diesem Stadium ist das Tier weich und wehrlos [12]. Langsam festigt sich sein Panzer wieder und gewinnt auch die alte Farbe zurück mit einer leichten Variation des Musters. Die Häutung dauert im Maximum zehn Minuten, aber erst nach ein bis zwei Tagen frisst die Larve wieder.

Larve und Beutefang

Die Libellenlarven sind ziemlich träge und jagen ihre Beutetiere nie, sondern warten, bis ihnen etwas Essbares nahe genug kommt. Die Larven der Kleinlibellen und die ersten Stadien der Grosslibellenlarven halten sich hauptsächlich an Wasserflöhe, Hüpferlinge, kleine Borstenwürmer sowie an Junglarven von Mücken, Eintagsfliegen und Köcherfliegen. Grössere Larven fressen ebenfalls Wasserflöhe, aber auch kleinere Libellenlarven, Kaulquappen und kleine Fischchen.

Zum Beutefang besitzt die Libellenlarve eine sogenannte Fangmaske, wie wir sie ähnlich nur noch bei der Kurzflüglergattung *Stenus* finden. Réaumur nennt die Maske «le bras mentonnier», weil sie tatsächlich einem Arm gleicht, der am Kinn angewachsen ist. Es handelt sich dabei um die sehr gross und stark entwickelte Unterlippe. Sie ist an der Kopfunterseite gelenkig angefügt und besteht aus drei Teilen: Unterkinn und Vorderkinn, die in der Ruhelage aufeinander liegen und mit einem Scharniergelenk verbunden sind, ferner zwei am Vorderkinn angewachsene Seitenlappen, die zu Greifzangen umgebildet sind. Die Larve schleudert die Fangmaske mit unglaublicher Schnelligkeit und Präzision nach vorn, die spitzen, kräftigen Greifer packen das Beutetier und führen es zum Mund. Das Vorschnellen des Fangapparates kommt nicht durch Muskelkraft zustande, sondern dadurch, dass die unter Druck stehende Hämolymphe mit grosser



6



7



8



9



10



11

Geschwindigkeit in die Maske gepumpt wird [13]. Die Larven der Grosslibellen schätzen die Distanz, die sie von der Beute trennt, visuell ab, und der Fangapparat wird nach vorn geschleudert, wenn die Beute in entsprechenden Facetten beider Augen scharf abgebildet ist. Die Entfernung des Kreuzungspunktes der optischen Achsen entspricht der Länge der nach vorn geschleuderten Fangmaske. Die Larve reagiert nur auf Beutetiere, die sich bewegen. Interessant hierzu ist unsere Beobachtung, dass eine Kaulquappe, die in die Greifer einer Fangmaske geraten ist, nicht verspeist wird, wenn die Libellenlarve zuerst den Ruderschwanz abbeisst und das Beutetier so zum bewegungslosen Objekt

wird. Die Larven der Kleinlibellen ermitteln die Beutetiere mit Hilfe kurzer Antennen, mit denen sie die Distanz ermitteln.

Bei Flussjungfern (Gomphiden) und Edellibellen (Aeschniden) handelt es sich um eine flache Maske, die in Ruhestellung nur die Kopffunterseite bedeckt. Bei den Quelljungfern (Cordulegasteriden) und den Kurzlibellen (Libelluliden) erscheint sie als sogenannte Helm-
maske, deren Mittel- und Seitenlappen schüsselartig gewölbt sind und den ganzen Vorderkopf fast bis zu den Augen verdecken. Die Masken der Zygopteren bilden den Übergang zwischen den beiden vorgenannten Arten.

Eigenartig ist eine Beobachtung, die wir bei der Aufzucht von Aeschnidenlarven im Aquarium machten. Normalerweise genügt ein Schatten, der plötzlich aufs Wasser fällt, um eine Fluchtreaktion auszulösen. Das war auch bei frisch eingebrachten Larven stets der Fall. Wir fütterten sie mit Beutetieren, die wir mit einem gebogenen Stäbchen in ihre Nähe brachten. Zuerst flüchteten sie vor dem Schatten und dem grossen, bewegten Objekt im Wasser. Nach vier bis fünf Tagen hatten sie sich an beides gewöhnt. Ihr Verhalten kehrte sich ins Gegenteil, sie flohen nicht mehr, sondern kamen zur Fütterung [14]!



12



I3



I4

Frühling

Walenbach



Libellen - ihr Lebensraum und ihr Verhalten

Die ersten Tümpel auf der Allmend entstanden in den fünfziger Jahren.

Zwanzig Jahre später wurden bereits acht Arten von Lurchen festgestellt, nämlich Grasfrosch, Wasserfrosch, Laubfrosch, Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Erdkröte, Fadenmolch und Bergmolch³.

Wenn die Wasserfrösche zu Hunderten quaken, lassen sie sich von Schiessübungen und Panzerlärm ebensowenig stören wie das Bläshuhn und die Stockente, die in den Binsen der Ufergürtel brüten.

Viele Vogelarten, die sich auf dem Durchzug befinden, werden durch die offenen Wasserflächen angelockt und halten sich über kürzere oder längere Zeit auf der Allmend auf, weil sie in den Tümpeln ihre Nahrung finden.

Aus vielerlei Arten von Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten zwischen Klima, Wasser, Luft, Pflanze und Tier ergibt sich in der Oase mitten in der Waffenplatzwüste ein Lebensraum, der auch vielen Libellen zusagt.

1976 zählten wir an den Allmendtümpeln 17 Arten, auf dem gesamten Areal des Militärgebietes deren 24. Das mag als wenig erscheinen,

³ Beobachtet von Kurt Grossenbacher, stud. phil. nat.

Grosses Granatauge
Erythromma najas (Hansem.)

Unterordnung:

Kleinlibellen

Zygoptera

Familie:

Schlankjungfern

Agrioniden

Gattung:

Granatauge

Erythromma

Biotop: Seeufer und grosse
Weiher mit See- und
Teichrosenbestand

Flugzeit: Mai-August

Eiablage: endophytisch,
teilweise unter Wasser



wenn wir lesen, dass Adolf Portmann 1921 für die Umgebung von Basel 58 Arten angibt und Otto Paul Wenger 1955 in der hintern Au in Belp 34 Arten zählte. Eine Rückfrage ergab aber, dass diese Bestände auf einige wenige Arten zurückgegangen sind.

Nahrungsketten

Wo sich innert kurzer Zeit Grossinsekten wie Libellen ansiedeln und sich zu einer beachtlichen Population entwickeln, muss die Nahrungskette bis zurück zu den Kleinstlebewesen in Ordnung sein.

Da beide, Larve und Imago der Odonaten, von tierischer Nahrung leben, sind bereits die kleinsten, frischgeschlüpften Libellenlarven von 1–2,5 mm Länge Zwischenglied dieser Kette, deren Anfang stets im pflanzlichen Bereich zu suchen ist. Sie nähren sich von tierischem Plankton, das seinerseits zum Leben Phytoplankton braucht. Libellenlarven aller Stadien fressen fast alles, was sich im Wasser bewegt und nicht grösser ist als sie selber. Sie verschmähen Käfer mit festem Chitinpanzer, nicht aber ihre eigenen Artgenossen. Larven von Anisopteren fressen Kaulquappen [15] und werden ihrerseits von Lurchen, die im Wasser leben, erbeutet. Auch Gelbrandkäferlarven und Wasserwanzen dezimieren den Bestand an Libellenlarven.

Es gelang uns, in einem der Allmendtümpel eine besonders seltene Art aus der Familie der Wasserwanzen festzustellen und beim Aussaugen einer Zygopterenlarve zu photographieren: *Ranatra linearis* – die Stabwanze [16, 17]. Die «Gottesanbeterin» des Wassers lauert unbeweglich, an einem Pflanzenstengel stehend. Ihre Hinterleibsanhänge sind mit Hilfe hakenförmiger Borsten zu einem 4 cm langen Atemrohr vereinigt, das immer gegen die Wasseroberfläche gerichtet ist. Ihre Beute ergreift sie blitzschnell mit den Vorderbeinen, die zu klappmesserähnlichen Fangbeinen umgestaltet sind.

So erhält sich im Wasser vor allem durch Fressen und Gefressenwerden ein Gleichgewicht zwischen den Arten.

Nicht anders ist es mit den Imagines, ihren Beutetieren und ihren Feinden.



15



16

Hufeisenzurjungfer
Agrion puella (L.)

Unterordnung:
Kleinlibellen
Zygoptera

Familie:
Schlanklibellen
Agrioniden

Gattung:
Azurjungfern
Agrion

Biotop: stehende, offene
Gewässer

Flugzeit: Mai–September

Eiablage: endphytisch



Als erste frischgeschlüpfte Libellen erscheinen an den Allmendtümpeln wie überall in unsern Breitegraden Ende April anfangs Mai die Kleinlibellen, gefolgt von den Segellibellen aus der Unterordnung der Anisopteren.

Am zahlreichsten unter den Zygopteren ist die Familie der Agrioniden vertreten, vor allem die Hufeisenazurjungfer – *Agrion puella* –, während wir die Helmazurjungfer – *Agrion mercuriale* – nur in drei Exemplaren feststellen konnten.

Die meisten Zygopteren sind schlechte Flieger und leicht zu erbeuten. Sie können ihre Flügel nur paarweise bewegen und sind für ihre kurzen Flüge von Halm zu Halm nicht auf das Erwärmen ihrer Luftsäcke angewiesen wie die Grosslibellen (siehe Kapitel «Bau der Libelle»). Während sie selber vor allem Mücken fangen und an Wasserpflanzen sitzend verzehren, jagen verschiedene Vogelarten nach ihnen. Ab Ende Mai, anfangs Juni kamen bei sonnigem Wetter jeden Abend eine Anzahl Uferschwalben und erbeuteten sich ihren Anteil. Sie bevorzugten stets fliegende und nicht sitzende Kleinlibellen. Auch der Turmfalke jagte hie und da über dem Wasser, wir konnten aber nicht feststellen, was er sich holte. Ein einziges Mal beobachteten wir einen Eisvogel. Es ist festgestellt worden, dass er häufig seine Jungen mit Libellen füttert, was sich an Überresten in seiner Brutröhre nachweisen lässt. Dass Grosslibellen nach Kleinlibellen jagten, sahen wir nie, es wird aber von anderer Seite angegeben. Oft aber fanden wir in den umliegenden Magerwiesen Kleinlibellen in den Netzen der Viereckkreuzspinne – *Aranea quadrata* – und der Wespenspinne – *Agriope bruennichi* [18].

Eine typische Frühlingslibelle aus der Familie der Libelluliden ist der Vierfleck – *Libellula quadrimaculata*. Am Uebeschisee und an den mit Wasser gefüllten Torflöchern des Schmittmooses ist er besonders häufig anzutreffen, in vereinzelten Exemplaren auch an den Allmendtümpeln. Wenn im Juli seine Lebenszeit langsam zu Ende geht, wenn er müde und nicht mehr flugtüchtig ist und auf den Wiesen in der Nähe des Wassers herumflattert, beginnt die Zeit der Edellibellen, die vor-

Kleine Mosaikjungfer
Brachytron hafniense (Müll.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Edellibellen
Aeschniden

Gattung:
Brachytron

Biotop: stehende und
langsam fliessende Gewässer

Flugzeit: Mai/Juni

Eiablage: endophytisch





wiegend Sommerflieger sind. (Zwei am Uebeschisee beobachtete Arten bilden die Ausnahme – die Kleine Mosaikjungfer und die Keilflecklibelle fliegen schon im Mai.) Mehrmals haben wir eine Grosse Königlibelle beim Verspeisen eines Vierflecks oder einer Heidelibelle angetroffen [19]. Normalerweise fressen die Edellibellen ihre Beutetiere im Flug. Der Vierfleck ist aber fast so gross wie sie selber, nur kürzer und gedrungener. Darum sassen sie in diesem Falle mit ihrer Mahlzeit an einem Distelzweig oder an kräftigen Halmen, wo wir sie gut beobachten konnten. Flogen sie weg, blieben nur die Flügel zurück, die sie nie fressen, weder von Fliegen, Faltern noch von Artgenossen. Von einem Kohlweissling, der im Flug hoch über dem Tümpel verspeist wurde, fielen die vier Flügel einer nach dem andern wie weisse Blütenblätter auf den Wasserspiegel.



19

Gleichzeitig und an den gleichen Stellen wie *Libellula quadrimaculata* erscheint der Plattbauch – *Libellula depressa*. Auch er gehört zu den Segellibellen. Männchen und Weibchen sind sehr unterschiedlich gefärbt, während sie beim Vierfleck gleich sind. Nie sahen wir diese Libelle als Beute ihrer Artgenossen. Wenn es Sommer wird, hält sie sich immer mehr im Gebüsch oder im Unterholz des Waldes auf und kommt nur noch selten ans Wasser. Hingegen beobachteten wir, wie die Weibchen von Wasserfröschen geschnappt wurden. Das hängt mit der Eiablage zusammen. Während das Vierfleckweibchen seine Eier ziemlich wahllos ins offene Wasser fallen lässt, sucht das Plattbauchweibchen schwimmende Wasserpflanzen, Algeninselchen oder auch genau die Wassergrenze, um seine Eier abzusetzen. Gerade dieser letztgenannte Standort wird ihm oft zum Verhängnis, und es gerät in das zuschnappende Maul eines Frosches.

Schutzverhalten

Die Weibchen des Plattbauches sind sehr selten am Wasser anzutreffen. Sie kommen bei sonnigem Wetter gegen die Mittagszeit, schwir-

Keilflecklibelle
Aeschna isosceles (Müll.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Edellibellen
Aeschniden

Gattung:
Mosaikjungfern
Aeschna

Biotop: kleine Seen

Flugzeit: Mai–Juli

Eiablage: endophytisch





Vierfleck
Libellula quadrimaculata (L.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Kurzlibellen
Libelluliden

Gattung:
Segellibellen
Libellula

Biotop: liebt Torfgewässer

Flugzeit: Mai-Juli

Eiablage: exophytisch

Nächste Doppelseite:

Plattbauch ♂ ♀
Libellula depressa (L.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Kurzlibellen
Libelluliden

Gattung:
Segellibellen
Libellula

Biotop: offene Teiche und
Weiher, Bäche mit
langsamer Strömung

Flugzeit: Mai-Juli

Eiablage: exophytisch

ren in 1–2 m Höhe über dem Wasserspiegel und werden sofort von einem wartenden Männchen ergriffen. Sie paaren sich im Flug, trennen sich nach höchstens dreissig Sekunden wieder, und das Weibchen beginnt sofort mit der Eiablage, um anschliessend wieder zu verschwinden.

Wir haben bei schönem Wetter im lichten Wald des Schmittmooses um 16 Uhr im Umkreis von 20 m an den Ästen der Erlen sitzend acht Plattbauchweibchen und ein Exemplar von *Libellula fulva*, dem Spitzenfleck, gezählt. Zur gleichen Zeit waren die Männchen noch an den Tümpeln anzutreffen, meist an Zweigen und Halmen über dem Wasser sitzend. Diese Posten hatten sie schon morgens zwischen 8 und 9 Uhr bezogen und verliessen sie erst bei Sonnenuntergang. Auch bei vielen andern Arten, vor allem bei den Edellibellen, führen die Weibchen ein verstecktes und geschütztes Leben. Dies mag im Zusammenhang mit der Eiablage der Arterhaltung dienen.

Frischgeschlüpfte Libellen aller Gattungen zeigen ein ähnliches Verhalten: sie entfernen sich vorerst vom Wasser und kehren je nach Art bis zu vier Wochen später ausgefärbt und geschlechtsreif an den ursprünglichen Standort zurück.

Abhängigkeit und Anpassung

Der Spitzenfleck – *Libellula fulva* –, den wir im Wald sitzend angetroffen haben, beobachteten wir im gleichen Jahr in vereinzelt Exemplaren, er flog an offenen Wasserstellen, in sonnigen, schilfumstandenen Buchten des Walenbaches. Seither haben wir ihn nicht mehr gesehen, trotzdem er zu den Arten gehört, die extrem viele Eier ablegen (pro Mal bis zu 600 Stück). Da der Bach von Zeit zu Zeit geputzt und der Schlamm ausgeschaufelt wird, mögen Eier und Larven dieser Aktion zum Opfer gefallen sein.

Allgemein ist zu sagen, dass Arten mit exophytischer Eiablage viel mehr Eier abgeben als solche, die sie in Pflanzenstengel stechen.







Spitzenfleck
Libellula fulva (Müll.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Kurzlibellen
Libelluliden

Gattung:
Segellibellen
Libellula

Biotop: langsam fliessende,
offene Gewässer

Flugzeit: April-Juli

Eiablage: exophytisch

Trotzdem nehmen sie nicht überhand, und das Gleichgewicht bleibt gewahrt, ja es hängt wahrscheinlich wegen der grössern Gefährdung der Eier gerade von dieser vermehrten Eiablage ab.

Eine Anpassung, die ebenfalls einen Ausgleich zu erschwerten Bedingungen im Lebensraum schafft, stellten wir bei Männchen alpiner Libellen fest. Ihr Sommer ist kurz, und es bleibt ihnen wenig Zeit zur Arterhaltung. Um so intensiver ist der Drang zur Paarung entwickelt.

So steht nun auf der einen Seite die Erhaltung der ursprünglichen Gestalt über 150 Millionen Jahre, auf der andern Seite eine sehr differenzierte Anpassung an die Umwelt.

Es gibt in diesem Zusammenhang noch viele offene Fragen. Odonaten sind im Prinzip von drei Hauptfaktoren abhängig: von Wasser, Sonne und einem genügenden Nahrungsangebot, und doch kann nicht jede Libelle da leben, wo diese Voraussetzungen erfüllt sind. Jede Art hat sich an ganz spezifische Bedingungen angepasst und ist von ihnen abhängig geworden. Wasser, das einer bestimmten Libelle entspricht, kann bedeuten: Süsswasser oder Brackwasser, offene oder mit Pflanzen überwucherte Wasserfläche, fliessende oder stehendes Gewässer, Tümpel oder See und im Extremfall sogar nördliches Eismeer oder Wasserreservoir einer speziellen Pflanze im tropischen Urwald.

Nicht anders ist es mit der Sonne, die ihnen ihre Luftsäcke erwärmt, dass sie leichter werden und darum noch flinker und wendiger fliegen können. Es gibt Libellen, die bei untergehender Sonne jagen, andere bevorzugen die einbrechende Dunkelheit. Auf Java lebt eine ausschliesslich nachts fliegende Art. Die meisten aber sind Sonnenflieger, die verschwinden, sobald der Himmel sich bewölkt.

Alle diese Anpassungen lassen sich wohl feststellen, aber nicht restlos begründen. Es wäre kurzfristig, alle Fragen nach dem Sinn mit dem Hinweis auf Zweckmässigkeit und Nutzen beantworten zu wollen.

Kehren wir an die Biotope des Waffenplatzes zurück; auch hier gibt es Beispiele für das Anpassen der Libellen an verschiedene Licht-, Wasser- oder Vegetationsverhältnisse.

Am Walenbach fliegt die Glänzende Smaragdlibelle – Somato-

chlora metallica –, die zwar geschützte, sonnige Buchten liebt, aber ebensooft im Schatten der Bäume oder des Schilfgürtels unermüdlich hin und her jagt.

Am Uebesichsee, am Verbindungskanal zum Amsoldingersee und im Schmittmoos fliegen die Segellibellen Vierfleck und Plattbauch. Würden die Wasserpflanzen die offenen Wasserstellen vermehrt überwachsen, bliebe der Plattbauch weg. Ebenso an den Allmendtümpeln: ein «Naturfreund» wollte an ihren Ufern Rohrkolben, Erlen und Weiden pflanzen. Die prächtige Grosse Königslibelle würde die Gewässer meiden, wenn die Vegetation eine bestimmte Höhe erreicht hätte.

So bedeutet die Möglichkeit, sich über Jahrmillionen anpassen zu können, für das einzelne Individuum Gebundensein an einen ganz bestimmten Lebensraum und Abhängigsein von speziellen Umweltsbedingungen.

Glänzende Smaragdlibelle
Somatochlora metallica (v. d. L.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

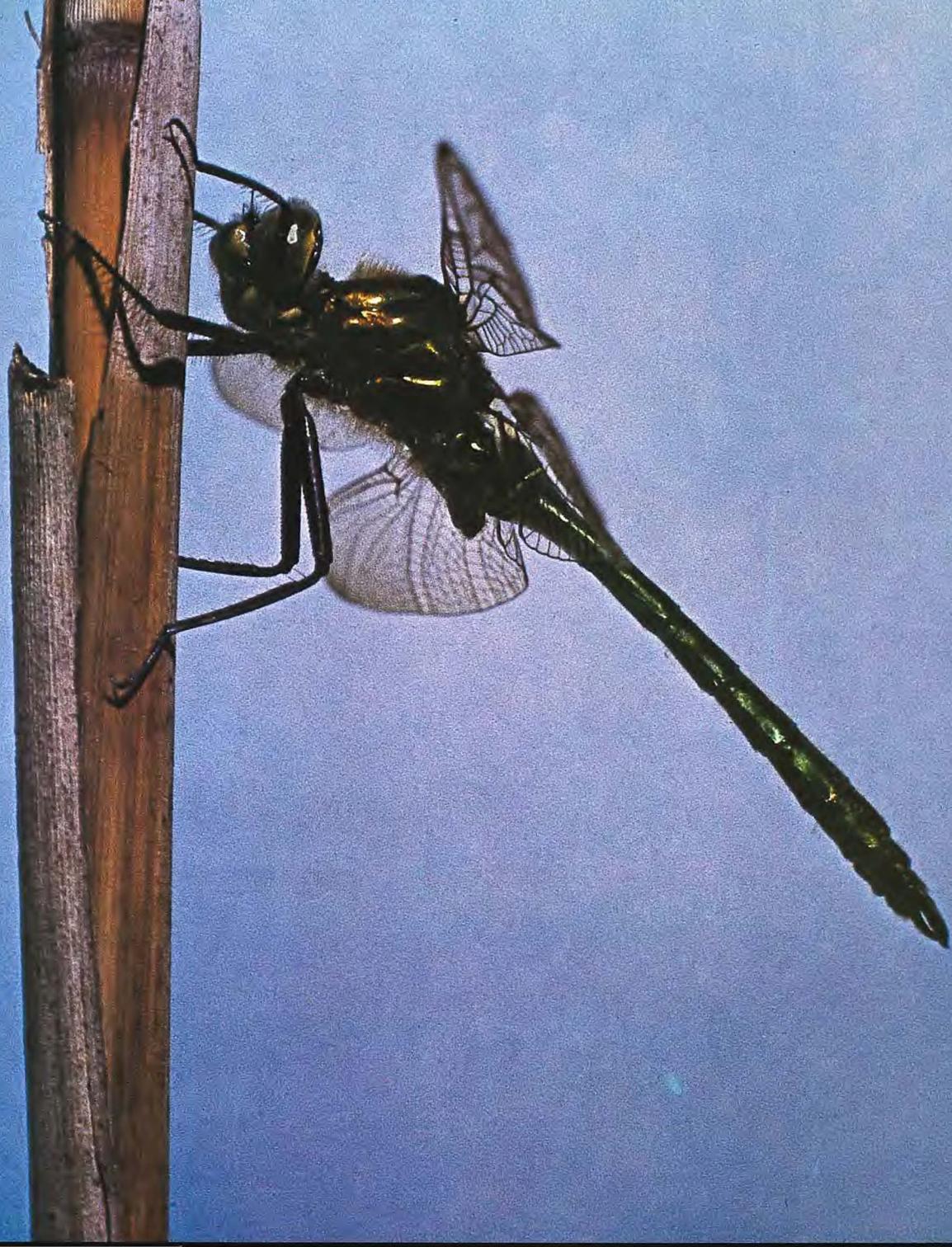
Familie:
Kurzlibellen
Libelluliden

Gattung:
Smaragdlibellen
Somatochlora

Biotop: stehende und
langsam fliessende Gewässer,
sonnige Buchten, schattige
Ufergürtel

Flugzeit: Mai–August

Eiablage: exophytisch



Sommer / Herbst

Allmend-Tümpel



Die warme Jahreszeit - das Luftleben der Libellen

Haben wir im vorhergehenden Kapitel eine sehr differenzierte Anpassung der Libelle an die Umwelt festgestellt, kommt dies in ihrem Körperbau wenig zum Ausdruck, wo sich vor allem altertümliche Merkmale erhalten haben.

Bau der Libelle

Der Kopf der Libelle ist sehr gross, bei den Zygopteren zwei- bis dreimal breiter als lang, bei den Anisopteren rund und hinten ausgehöhlt. Er ist mittels eines kurzen, zapfenförmigen Halsstückes mit dem Thorax verbunden.

Die Brust ist verhältnismässig gross und kräftig gebaut, sie besteht wie bei allen Insekten aus Pro-, Meso- und Metathorax [20].

Der Hinterleib – das Abdomen – ist, verglichen mit den übrigen Körperteilen, lang und besteht aus zehn Segmenten. Am äussersten Hinterleibsring befinden sich bei beiden Geschlechtern zwei bis drei Anhänge, die von Art zu Art verschieden ausgebildet sind und beim



20



21

Männchen die Funktion eines Greifers haben, mit dem bei der Paarung das Weibchen festgehalten wird.

Libellen sind ausgesprochene Augentiere. Die riesigen Netzaugen haben je nach Spezies 10000 bis 30000 Facetten [21]. Dazu ist der Kopf ausserordentlich beweglich, was man besonders an Arten feststellen kann, die von einer Warte aus jagen: sie können ihn seitlich um 180 Grad, rückwärts um 70 Grad und nach vorn um 40 Grad drehen.

Die Beine sind stachelbewehrt, sie brauchen sie weniger zum Gehen, als zum Anklammern auf einer Unterlage. Vor allem aber sind es Fangbeine, mit denen sie im Flug eine Art Fangkorb bilden, um die Beute zu erjagen. Ihre Aktionsfähigkeit wird durch den beweglichen, vordern Brustteil noch erhöht.

Mit starken Kiefern zerreißen sie die erjagten Tiere. Unter- und Oberkiefer sind mit kräftigen Chitinzähnen versehen.

Der «Flugapparat» der Anisopteren ist einmalig in der Insektenwelt. Der Schwerpunkt des Libellenkörpers liegt unter der Flügelbasis. Ein besonders stark entwickelter Hinterleibshochziehmuskel hält das Abdomen waagrecht. Beim Männchen trägt er beim Paarungsflug zusätzlich das Gewicht des Weibchens. Die beiden Flügelpaare sind zum Unterschied von fast allen andern Insekten mit der Flügelmuskulatur direkt verbunden. Hohlräume im Thorax und im Abdomen, deren Luft sich bei schönem Sommerwetter erwärmt, erhöhen die Flugtüchtigkeit. Die grossen Flügel sind nicht plan gespannt, sondern durch ein reiches Aderwerk knitterig und elastisch gemacht [22]. Die vordern und hinteren Flügelpaare sind so angeordnet, dass sie einem Flugzeugkonstrukteur als Vorbild für einen Doppeldecker hätten dienen können [23].

Nicht an Fluggeschwindigkeit, wohl aber an Wendigkeit übertreffen die Grosslibellen alle andern Insekten. Sie beherrschen jede Flugart: sowohl Gleichschlag, wie Wechselschlag [24], Zickzackflug und Rüttelflug, Vorwärts- und Seitenflug, ja einige Autoren wollen sogar einen Rückwärtsflug beobachtet haben. Nach dem, was wir bis heute gesehen haben, glauben wir, dass die Libellen die Kraft des Windes ausnützen, um sich rückwärts treiben zu lassen.



Genaue Daten des Schlüpfens
(bei *Aeschna cyanea*)

Es ist Ende Juni, morgens 6.15 Uhr. An einem der Allmendtümpel haben wir unseren Beobachtungsposten bezogen. Der Himmel ist bedeckt, ein Frosch platscht ins Wasser, ein leichter Wind streicht über die Pflanzen des Ufergürtels.

Dort beginnt eine 4,2 cm lange Larve der Blaugrünen Mosaikjungfer langsam an einem Binsenstengel emporzuklettern. Sie verlässt das Wasser, in dem sie zwei Jahre lang gelebt hat. Etwa 30 cm über dem Wasserspiegel hält sie an. Sie verankert sich mit den Krällchen ihrer sechs Beine an der Wasserpflanze und beginnt die nächste Umgebung zu prüfen, indem sie ihren Hinterleib nach links und rechts biegt. Kein störender Stengel, kein störendes Blatt darf in der Nähe sein.

Es ist 7.05 Uhr geworden. Sie hat den Platz gefunden, der ihr zusagt, und bleibt eine gute halbe Stunde unbeweglich stehn. Es ist, als würde sie den Atem anhalten. Leise schwankt der Stengel, an den sie sich angeklammert hat. Ist sie noch ein Wassertier oder schon die prächtige, blaugrün-schillernde Libelle, verpackt in eine unscheinbare Hülle?

Ungefähr drei Stunden wird die Metamorphose dauern. In den frühen Morgenstunden lebte sie noch unten an der Wassergrenze, und in der hellen Mittagssonne wird sie bereits mit glitzernden Flügeln über dem Tümpel schwirren und später über die Ebene der Allmend dem nahen Wald zufliegen. Helimetabolie heisst die Befreiung der Libelle aus der Larvenhaut, weil sie ohne Puppenstadium vor sich geht. Für den Naturfreund ist dieses Geschehen etwas vom Eigenartigsten und Erstaunlichsten was er beobachten kann.

Die Umstellung der Larve auf Luftatmung dauert vier bis fünf Tage. Während dieser Zeit klammert sie sich an einen Stengel, Kopf und einen Teil des Thorax über dem Wasser. Die zwei Stigmenpaare öffnen sich, sie atmet vermehrt mit dem Tracheensystem. (Die Tracheen erhalten bereits vorher über die Darmkiemen Luft. Atmet die Larve nun kurz vor dem Schlüpfen durch die Thorakalstigmen, so wird die

Luft ganz einfach auf einem andern Weg und viel reichlicher aufgenommen.) Klettert sie am Stengel empor, ist es soweit, dass sie die Darmkiemenatmung ganz eingestellt hat. Fällt sie nun ins Wasser, ertrinkt sie, wenn sie nicht bald eine rettende Pflanze findet.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Mechanismen der Verwandlung bei *Aeschna cyanea*, die sich über Jahrtausende abgespielt haben, zum Teil aber erstmals beobachtet und photographiert wurden. Sie sind typisch für die Familie der Edellibellen.

Nach der dreißigminütigen Ruhepause geschieht, was überall in der Literatur als «Aufplatzen der Larvenhaut» beschrieben wird. Es ist 7.35 Uhr, die Larve beginnt zu arbeiten und sich bei den Flügelscheiden auszuwölben. Auf dem Thorax wird ein schmaler, grüner Längsstrich sichtbar, der sich rasch verbreitert. 7.44 Uhr, ein Querriss, und schon befreit sich der Kopf der Libelle. Mit der Kamera versuchen wir, den Vorgang genauer zu erfassen. Die Makrophotographie zeigt es uns: Ein klingenähnliches Plättchen mit einer Spitze wie ein Käsemesser *zerschneidet* die Larvenhaut [25]. (Robert hat bei den Prolarven der Aeschniden etwas Ähnliches festgestellt. Mit einer Stirnklinge zerschneiden sie die Vorlarvenhaut, unterstützt von der Auswölbung des «Kopfherzens». Er nennt dieses Instrument *ruptor ovi*. Analog hiezu könnten wir das Werkzeug der Libelle *ruptor cuticulae* nennen.)

Solange die ausgeschlüpfte Libelle die Flügel noch nicht ausgebreitet hat, ist das Plättchen sichtbar. Mit dem Aufklappen der Flügel wird es in der Doppelwölbung des Thorax versenkt.

Hat sich unsere Libelle mit dem Kopf aus der Larvenhülle herausgearbeitet, interessiert uns das Befreien der Beine.



26



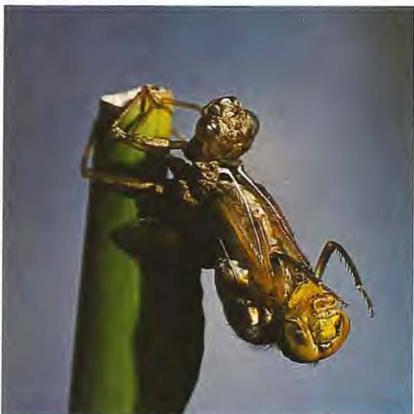
29

27



30

28



31

7.45 bis 7.51 Uhr:

Nacheinander werden

1. das vorderste und
2. das mittlere Beinpaar herausgezogen.
3. Herausziehen des rechten hinteren Beines. (Bei 74 Schlüpfvorgängen haben wir nie einen Linksbeiner beobachtet.)
4. Als letztes wird das linke hintere Bein aus der Larvenhülle befreit.



32

Nun hängt die Mosaikjungfer für 35 Minuten nach hinten. Aber dies ist keine Ruhepause. Kopf, Thorax und Beine erhärten. Dabei beobachten wir einen ganz bestimmten, gleichbleibenden Ablauf verschiedener Beinstellungen.

7.53 Uhr:

Die Beine bilden ungefähr einen rechten Winkel, wobei Schiene und Fuss nach unten hängen.

7.59 Uhr:

Die Beine werden wie eine Maske vor den Kopf gezogen.

8.05 Uhr:

Die gewinkelten Beine bilden einen Stern.

8.11 Uhr:

Die drei Beinpaare werden gewinkelt an die Seiten gelegt. Die vordersten Beine sind so eng an den Kopf gepresst, dass sie von vorne nicht zu sehen sind.



33

Nun beginnt die kopfunter nach hinten hängende Libelle ruckartig zu pendeln, bis es ihr gelingt, so weit nach oben zu schwingen, dass sie sich mit den Krällchen an der Larvenhaut anklammern und das Abdomen daraus befreien kann.



34



35



36



37



38



39



40

9.02 Uhr sind die Flügel gestreckt. Sie haben sich mit Hilfe einer grünlichen Flüssigkeit gedehnt, die vorher auch schon das Ausformen von Kopf, Thorax und Beinen bewirkt hat.

In der nächsten Stunde tropft dieser Saft, vermutlich oral aufgenommenes Wasser, langsam durch die Analöffnung ab und wird in der Imago durch Luft ersetzt [41]. (Bei der Bildserie mit dem fallenden Tropfen kommt gleichzeitig das Abdomenende eines Aeschnidenweibchens mit dem Ovipositor eindrücklich zur Darstellung [42, 43, 44].)

Kurz nach 11 Uhr öffnet unsere Blaugrüne Mosaikjungfer ihre Flügel, um sie nie mehr zu schliessen, solange ihr Sommerleben dauert.

Um 11.25 Uhr fliegt sie nach längerem Flügelschwirren weg. Sie hat Glück. Inzwischen haben sich die Wolken verzogen, und es ist ein sonniger Tag geworden.

Lange verfolgen wir sie mit dem Feldstecher, bis sie nur noch als kleines Pünktchen zu erkennen ist und dann unsern Blicken endgültig entwindet.

Zurück bleibt nur die leere Larvenhaut.

Die Paarbildung: suchen – warten – werben

Wenn ein bis zwei Wochen nach dem Schlüpfen die grossen Libellenarten aus der Familie der Aeschniden ans Wasser zurückkehren, sind sie ausgefärbt und geschlechtsreif. Handelt es sich um ein Weibchen, wird es, wie bereits im Kapitel über Schutzverhalten beschrieben, ein recht verstecktes Leben führen, zwischen Halmen und Büschen und entlang von Waldrändern fliegen und nur zur Paarung und zur Eiablage ans Wasser zurückkehren. Ein Männchen hingegen wird ein grosses Gebiet über dem Wasser für sich beanspruchen, in dem es keine Rivalen duldet. Unermüdlich fliegend wird es nach Beutetieren jagen und nach Weibchen Ausschau halten. Am grössten Allmendtümpel zählten wir nie mehr als sieben Edellibellenmännchen, wobei die Tiere, je nach Ausgang der Rivalenkämpfe, wechselten. Bei den verschiedenen Familien der Libellen, ja sogar bei Gattungen und Arten haben sich ganz verschiedene Verhaltensweisen entwickelt, wie Männchen und Weibchen einander finden.





42



43



44

Vier Aeschnidenarten halten sich während des Sommers an den Allmendtümpeln auf: die grosse Königslibelle – *Anax imperator* –, die Blaugrüne Mosaikjungfer – *Aeschna cyanea* –, die Braune Mosaikjungfer – *Aeschna grandis* – und als seltener Gast die alpine Art *Aeschna juncea* – die Torfmosaikjungfer.

Ihre Männchen haben ein regelrechtes «Weibchensuchverhalten» entwickelt, das auch als sexuelles Appetenzverhalten bezeichnet wird. Die Weibchen sind dabei passiv, abgesehen davon, dass sie von Zeit zu Zeit ans Wasser zurückkehren und so in die Territorien der Männchen geraten. Sogleich werden sie von einem männlichen Geschlechtspartner im Fluge ergriffen und mit den Anzalangen am Kopf erfasst. Oft fliegen sie weite Strecken im Tandemflug dahin, bevor es zur eigentlichen Paarung kommt.

Es kann geschehen, dass von den Männchen auch Weibchen ergriffen werden, die mit der Eiablage beschäftigt sind. Das Weibchen wird vom Männchen gepackt und von den Pflanzenstengeln weggerissen, an denen es mit Eiereinstecken beschäftigt war. In diesem Fall kommt es bisweilen zum Tandemflug, aber niemals zur Paarung. Das Weibchen wehrt sich, löst sich vom Männchen und kehrt ans Wasser zurück, um die restlichen, befruchteten Eier abzulegen.

Etwas anders als bei den Aeschniden ist die Paarfindung bei den Federlibellen – *Platycnemis pennipes* –, die wir am Walenbach beobachten konnten. Die Männchen sind leuchtend hellblau gefärbt. Sie machen auf ihrer Suche die Weibchen durch eine Art Zickzackflug auf sich aufmerksam. Angelockt durch Farbe und Bewegung, kommen ihnen ihre Geschlechtspartnerinnen entgegen. Dieser Mittelweg zwischen Weibchensuchen und Weibchenanlocken könnte als der Beginn des Werbeverhaltens bezeichnet werden.

Im Sommer fliegt an den Tümpel auf dem Panzerübungsgelände der Südliche Blaupfeil – *Orthetrum brunneum* – und drei Arten der Gattung *Sympetrum*, nämlich die Grosse Heidelibelle – *Sympetrum striolatum* –, die Schwarze Heidelibelle – *Sympetrum danae* – und die Gebänderte Heidelibelle – *Sympetrum pedemontanum*. Bei diesen

Arten besetzen die Männchen eine Warte, die bei Sympetrinen öfters wechselt, beim Blaupfeil oft über Tage besetzt gehalten wird. Die Umgebung dieses Standplatzes wird gegen andere eindringende Männchen verteidigt und kann als eigentliches Revier bezeichnet werden. Es ist kein Such-, aber auch kein Werbeverhalten festzustellen. Die Männchen warten und ergreifen Weibchen, die in ihr Gebiet einfliegen.

Das am höchsten entwickelte Verhalten finden wir bei den Prachtlibellen, deren eine Art, *Calopteryx splendens* – die Gebänderte Prachtlibelle –, vereinzelt am Kanal zwischen Uebeschi- und Amsoldingersee und am Walenbach anzutreffen ist. Die Männchen besetzen an einer günstigen Stelle des Bachlaufes ein Revier, das bis zu zwanzig Tagen besetzt gehalten und gegen Rivalen verteidigt wird. Es unternimmt in ganz bestimmter Flugweise einige Male pro Tag den «Grenzen» entlang optische Markierungsflüge, um sich anschliessend wieder auf der Sitzwarte niederzulassen. Von hier aus beobachtet es aufmerksam sein ganzes Gebiet. Niemals gehen die Männchen der Prachtlibellen auf Weibchensuche. Ebensovienig wird ein Weibchen sofort ergriffen, wenn es sich nähert. Es fliegt ihm entgegen, kurz vor ihm dreht es sich um und zeigt seiner Partnerin die Unterseite der letzten drei Abdomensegmente, die besonders auffallend, je nach Art rot, weiss oder zitronengelb gefärbt sind. Dieses Signal scheint für das paarungswillige Weibchen den Reiz auszulösen, dem Männchen zu folgen. Gemeinsam begeben sie sich zu dem Platz, den das Männchen bereits seit der Revierbesetzung als Eiablageplatz ausgesucht hat. Als nächstes Ritual folgt der Werbeflug des Männchens. Das Weibchen sitzt nach dem gemeinsamen Flug 20–50 cm über dem Wasserspiegel auf einem Halm oder einem Zweig des Ufergebüsches. Beim sogenannten «Vorflug» umschwirrt der männliche Partner das Weibchen in halbkreisförmigem Pendelflug. Zeigt das Weibchen keine Abwehrstellung, sondern bleibt mit zusammengefalteten Flügeln ruhig sitzen, wird das Paarungsvorspiel mit dem «Umflug» fortgesetzt. Wieder pendelt das Männchen schwirrend hin und her, diesmal auf der Höhe des Weib-

Grosse Königslibelle
Anax imperator (Leach.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Edellibellen
Aeschniden

Gattung:
Königslibellen
Anax

Biotop: stehende Gewässer

Flugzeit: Juni–August

Eiablage: endophytisch



chens beginnend, und landet zuletzt auf dessen Flügelspitzen. Blitzschnell läuft es in Richtung Kopf und verankert seine Abdominalanhänge in den Prothoraxgrübchen des Weibchens.

Diese Beispiele zeigen, wie unterschiedlich die Wege der Paarbildung verlaufen, vom einfachen Suchen im Jagdgebiet über das Warten im Revier bis zum komplizierten Anlocken und Werben.

Paarung und Eiablage

Haben sich die Geschlechtspartner gefunden, läuft die Paarung nach einem bestimmten Schema ab, das nur für Odonaten gilt und für alle Arten verbindlich ist.

Die Libellenweibchen haben mit andern Insekten gemeinsam, dass sich ihre Geschlechtsöffnung am Abdomenende befindet. Der Bau des Geschlechtsapparates bei den Männchen ist einmalig: sie haben am neunten Segment einen Genitalportus, der mit den Hoden in Verbindung steht. Das Begattungsorgan befindet sich aber an der Unterseite des zweiten Segmentes und ist eine Art Samentasche [45]. Beim Schlüpfen der Aeschnidenmännchen ist dieses Organ gut sichtbar, beim Strecken des Abdomens verschwindet es fast gänzlich. Das Spermareservoir muss vor der Kopula gefüllt werden. Das geschieht wahrscheinlich immer erst nach dem Ergreifen des Weibchens. Bei *Aeschna juncea* und bei *Aeschna cyanea* beobachteten wir, dass das Männchen sein Abdomen nach vorn bog, wenn es über dem Wasser schwirrte und nicht nach Beute jagte, sondern ein deutliches «Weibchensuchverhalten» zeigte. Nach dem Ergreifen des Weibchens wird aber das Abdomen erneut zum zweiten Segment hin gekrümmt.

Analzangen des Männchens und Prothoraxgrübchen sowie Kopf des Weibchens passen genau zusammen und sind von Art zu Art verschieden. Aus diesem Grund paaren sich artverschiedene Tiere äusserst selten. Wohl kann ein Männchen ein artfremdes Weibchen ergreifen, dieses koppelt aber nicht, sondern sucht sich mit aller Kraft zu befreien.

Südlicher Blaupfeil
Orthetrum brunneum (Fonx.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Kurzlibellen
Libelluliden

Gattung:
Blaupfeil
Orthetrum

Biotop: langsam fliessende
Gewässer, Tümpel,
kleinere Seen

Flugzeit: Juni–August

Eiablage: exophytisch





Sind die beiden Geschlechtspartner im Tandemflug aneinandergelängt und ist das Weibchen paarungswillig, bringt es das Ende seines Abdomens zum zweiten Hinterleibsring des Männchens und koppelt so zum Paarungsrud. Die Vereinigung kann von einigen Sekunden (Vierfleck, Plattbauch) bis zu drei Stunden dauern (Grosse Pechlibelle). Sie wird bei den extrem kurz vereinigten Arten im Fluge vollzogen, bei den andern sitzend, oder doch sitzend beendet.

Von den grossen Arten bekommt man nicht oft ein sitzendes Libellenrud zu sehen, und es ist sehr selten, dass man eines Paarungsrings von *Aeschna grandis* ansichtig wird. Es braucht eine grosse Portion Geduld und Ausdauer, will man sich den scheuen Tieren mit der Kamera nähern. Um so beglückender ist das Resultat! (Abb. Seite 71).

Typisch für die Gattung der Sympetrinen ist die Flügelstellung. Das Männchen der Schwarzen Heidelibelle lässt seine Flügel im Paarungsrud wie einen dunklen Trauermantel herunterhängen.

Nach dem Beenden der Kopula und vor dem Beginn der Eiablage kommt es zu zwei verschiedenen Trennungsarten der Paare. Bei der einen Gruppe trennen sich die beiden Partner völlig voneinander, bei der andern lösen sich nur die Geschlechtsorgane. Die Analzange des Männchens bleibt am weiblichen Prothorax verankert.

Zu der zweiten Gruppe gehören die Kleinlibellen. Beobachten wir an einem der Allmendtümpel ein Pärchen von *Lestes sponsa* – der Gemeinen Binsenjungfer. Das Männchen hält seine Gefährtin mit seinen Hinterleibszangen am Prothorax fest, beide klammern sich an den Stengel eines Schachtelhalms. Ihre Flügel sind halb geöffnet. Das Weibchen biegt sein Abdomen so stark, dass dessen Ende fast die Beinpaare erreicht. Mit dem Legestachel ritzt es die Pflanzen an und setzt seine Eier. In der Regel werden in jede Ritze zwei Eier gelegt, ausnahmsweise auch nur ein einziges oder deren drei.

Nach und nach rückt das Paar nach unten, bis es an der Wasseroberfläche angelangt ist. Das Weibchen schliesst nun seine Flügel und steigt schnell ins Wasser hinab, und das angekoppelte Männchen folgt ihm, ohne zu zögern. Manchmal steigt das Libellenpaar der Pflanze entlang

Grosse Heidelibelle *jur. ad.*
Sympetrum striolatum
(Charp.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Kurzlibellen
Libelluliden

Gattung:
Heidelibellen
Sympetrum

Biotop: stehende Gewässer

Flugzeit:
Juni–Oktober/November

Eiablage: exophytisch



bis auf den Grund des Gewässers. Die Tiere vermögen fünf bis dreissig Minuten unter Wasser zu bleiben. Ihre Körper sind von einer hauchdünnen Luftschicht umgeben, die ihnen einen prächtigen, silbernen Glanz verleiht.

Sobald sie wieder an die Wasseroberfläche gelangen, sind sie vollständig trocken und fliegen ohne die geringste Schwierigkeit davon, um die Eiablage ein bis zwei Minuten später an einer andern Wasserpflanze fortzusetzen.

Bei den Heidelibellen kommt ebenfalls das Paarungstadium ans Wasser zurück. Die Eier werden mit wippenden Bewegungen frei ins Wasser abgeworfen, dabei scheint das Männchen den Rhythmus zu bestimmen. Wir sahen mitfliegende, einzelne Männchen, die den Wippflug mitmachten und mit dem Paar auf- und abschaukelten.

Bei den Arten, die ein sexuelles Appetenzverhalten entwickelt haben, trennen sich die Geschlechter ganz, und die Weibchen suchen einen versteckten Platz für die Eiablage. Die Mosaikjungfer stechen ihre Eier mit Vorliebe in faulende, weiche Pflanzenteile, die Grosse Königlibelle in grüne Stengel [46]. Damit die Eier nicht einwachsen, trägt die Eispitze eine blattartige konische Verlängerung. Das Ei wird so eingestochen, dass die Öffnung des Eianhängsels genau mit der Pflanzenoberfläche bündig ist. Nun kann dort das lebende Pflanzengewebe nicht mehr zusammenwachsen, und die Prolarve vermag zwei bis sechs Wochen später die Ritze auseinanderzutreiben.

Beim Südlichen Blaupfeil, einer häufigen Art an den Allmendtümpeln, begleitet das Männchen sein Weibchen freifliegend bei der exophytischen Eiablage. Er verfolgt es, befindet sich also immer etwas hinter ihm, fliegt aber 30–50 cm höher.

Die Gebänderten Prachtlibellen haben uns schon im Kapitel über die Paarbildung beschäftigt. Bei der Eiablage trennt sich das Männchen vom Weibchen. Dieses bleibt noch kurze Zeit sitzen und fliegt anschliessend zum Legeplatz, den ihm das Männchen noch einmal zeigt, indem es voranflattert. Bei der Eiablage setzt sich die männliche Prachtlibelle in der Nähe nieder und verfolgt aufmerksam das Gesche-

Gebänderte Prachtlibelle
Calopteryx splendens (Harris)

Unterordnung:
Kleinlibellen
Zygoptera

Familie:
Prachtlibellen
Calopterygiden

Gattung:
Calopteryx

Biotop: langsam fliessende
Bäche

Flugzeit: Mai–September

Eiablage: endophytisch,
teilweise unter Wasser







Torfmosaikjungfer ♂ ♀
Aeschna juncea (L.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Edellibellen
Aeschniden

Gattung:
Mosaikjungfern
Aeschna

Biotop: kleinere, stehende
Gewässer vor allem
in den Alpen

Flugzeit: Juni–Oktober

Eiablage: endophytisch

Grosse Pechlibelle
Ischnura elegans (v. d. L.)

Unterordnung:
Kleinlibellen
Zygoptera

Familie:
Schlanklibellen
Agrioniden

Gattung:
Ischnura

Biotop: stehende und
langsam fliessende Gewässer

Flugzeit: Mai–September

Eiablage: endophytisch



hen. Will das Weibchen den Platz zu früh verlassen, holt der Partner es im Schwirrflug zurück und verteidigt es auch gegen einfliegende Störefriede.

Dass ein und dieselbe Art ganz unterschiedliche Verhaltensweisen entwickeln kann, beobachteten wir ebenfalls an der Gebänderten Prachtlibelle. Die meisten Pärchen verhielten sich bei der Eiablage in der oben beschriebenen Art.

Aber 100 m weiter unten am Bachlauf stieg ein Weibchen kopfvoran und gegen die Strömung an einem Stengel des Flutenden Laichkrautes ins Wasser hinunter. Gleichzeitig stach es seine Eier ein. Es verschwand unter einem dicken Teppich der Wasserpest und tauchte erst zwanzig Minuten später etwa 40 cm von der Einstiegstelle entfernt wieder auf. Einen kurzen Moment trieb es auf der Wasseroberfläche. Dann flog es auf und verschwand im Schilfgürtel des Bachufers.

Während der ganzen Eiablage war kein Männchen in der Nähe zu sehen. Aber in der gleichen versteckten Bucht sassen auf Halmen, die sich übers Wasser neigten, fünf weitere Weibchen.

Braune Mosaikjungfer
Aeschna grandis (L.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Edellibellen
Aeschniden

Gattung:
Mosaikjungfern
Aeschna

Biotop: stehende Gewässer,
Tümpel, kleinere Seen mit
hohem Baumbestand

Flugzeit: Juni–September

Eiablage: endophytisch



Libellen sind in Entwicklung, Gestalt und Lebensweise ganz besondere Geschöpfe.

Sie leben in unserer Umwelt, ihre Schönheit bezaubert uns, wir studieren ihr Verhalten, aber was wissen wir wirklich von ihnen?

Es ist eine grundverschiedene Aussenwelt, die mit 30 000 Facettenaugen zugleich gesehen wird, wo Rot nicht Rot und Grün nicht Grün ist, wo das Empfinden von Wärme und Kälte viel mehr entwickelt ist als der Sinn für Farben. Drei verschiedene Möglichkeiten der Fortbewegung – gehen, schwimmen und fliegen – sind der Libelle im Laufe ihres Daseins gegeben, und zwei Elemente durchmisst sie nacheinander als ihren Lebensraum.

Die Sinneswelten des Tastens und Sehens, des Schmeckens und Riechens weichen von den unsern so sehr ab, dass wir sie nur in Bruchstücken erfahren können.

Weil wir immer wieder an die Grenzen stossen, die uns von dem fremden Mitgeschöpf trennen, ist uns ein Libellenerlebnis unter vielen besonders eindrücklich geblieben und hat uns stets von neuem zum Nachdenken angeregt.

Es war anfangs Oktober an einem kleinen See auf einer Höhe von 2400 m. Wir waren seit Tagen damit beschäftigt, den Paarungsring der Torfmosaikjungfer – *Aeschna juncea* –, zu photographieren. Die Nächte waren schon sehr kalt, aber tagsüber herrschte am Tümpel ein lebhaftes Treiben.

Knapp über dem Wasser zwischen den Seggen suchten die Weibchen nach abgestorbenen Pflanzenstengeln, um die Eier einzustechen. Hie und da schoss eines in die Luft empor, schlug fliegend einen Purzelbaum, ein Zeichen, dass es seine Eiablage beendet hatte. Gleich darauf entschwand es landeinwärts.

Oft aber wurden die Weibchen vom Geschlechtspartner schon vorher ergriffen. Sie wehrten sich jeweils heftig, und nicht selten blieben sie dabei mit ihren Flügeln an der Wasseroberfläche haften und ertranken. Wenn es uns möglich war, befreiten wir die Tiere aus ihrer misslichen Lage.

Schwarze Heidelibelle
Sympetrum danae (Sulz.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Kurzlibellen
Libelluliden

Gattung:
Heidelibellen
Sympetrum

Biotop: stehende Gewässer

Flugzeit: Juli–September

Eiablage: exophytisch





Weidenjungfer
Lestes viridis (v. d. L.)

Unterordnung:
Kleinlibellen
Zygoptera

Familie:
Teichjungfern
Lestiden

Gattung:
Binsenjungfern
Lestes

Biotop: stehende und langsam fließende Gewässer
Ufervegetation – Bäume
und Sträucher

Flugzeit: Juli–Oktober

Eiablage: endophytisch,
mit Vorliebe in
Weidenzweige
bis zu einem
Durchmesser
von 13 mm

So brachten wir auch an einem Spätnachmittag ein ziemlich mitgenommenes Weibchen mit zerzausten Flügeln ans Ufer und setzten es zum Trocknen an einen Halm. Die Sonne schien nicht mehr besonders warm, und so ging von Zeit zu Zeit eines von uns zu der Libelle, legte die Hände um das Tier und hauchte es an, um es zu erwärmen.

Unterdessen war es still geworden über dem Wasser, und wir packten unsere Rucksäcke, um ebenfalls aufzubrechen. Schon glaubten wir, unsere Mosaikjungfer könne sich nicht mehr erholen, als wir plötzlich einen leisen, schwirrenden Ton hörten. Im nächsten Augenblick stieg sie in die Höhe, sie hatte es geschafft. Wir atmeten auf und machten uns auf den Heimweg.

Nun geschah etwas Eigenartiges – die Libelle flog nicht weg, sondern begleitete uns. Sie flitzte den Hügeln entlang und näherte sich uns immer wieder, einige Male sogar bis auf eine Distanz von 2–3 m. Es dämmerte bereits, als wir nach zwanzig Minuten zum Sessellift kamen; sie war immer noch da. Als wir talwärts fuhren, beschrieb sie noch einmal einen grossen Bogen, schwirrte über unsere Köpfe weg und entschwand. Sie liess uns mit einem sonderbar unwirklichen Gefühl zurück. Eine Grenze war überschritten worden, etwas Unerklärliches geschehn.

Paul A. Robert, der 43 Jahre seines Lebens dem Studium der Odonaten gewidmet hat, schreibt in seinem Werk «Les Libellules» ebenfalls von einem eigenartigen Kontakt zwischen ihm und den Edeljungfern an seinem Gartenweiher.

Neue Erkenntnisse verändern immer wieder das «Jeweilsbild» der Naturforschung. Was heute zum Unerklärlichen gehört, kann sich morgen als Mosaiksteinchen in ein neues Bild einfügen. Wo auch immer die Grenzlinie gezogen sein mag, ob wir uns auf dem schmalen Steg des Erforschten bewegen oder ins weite Land des Unerforschten hinausblicken, beides kann uns immer wieder Anlass zum Staunen und ein Quell der Freude sein.



Literaturverzeichnis

Blaugrüne Mosaikjungfer
Aeschna cyanea (Müll.)

Unterordnung:
Grosslibellen
Anisoptera

Familie:
Edellibellen
Aeschniden

Gattung:
Mosaikjungfern
Aeschna

Biotop: stehende Gewässer

Flugzeit: Juni–Oktober

Eiablage: endophytisch

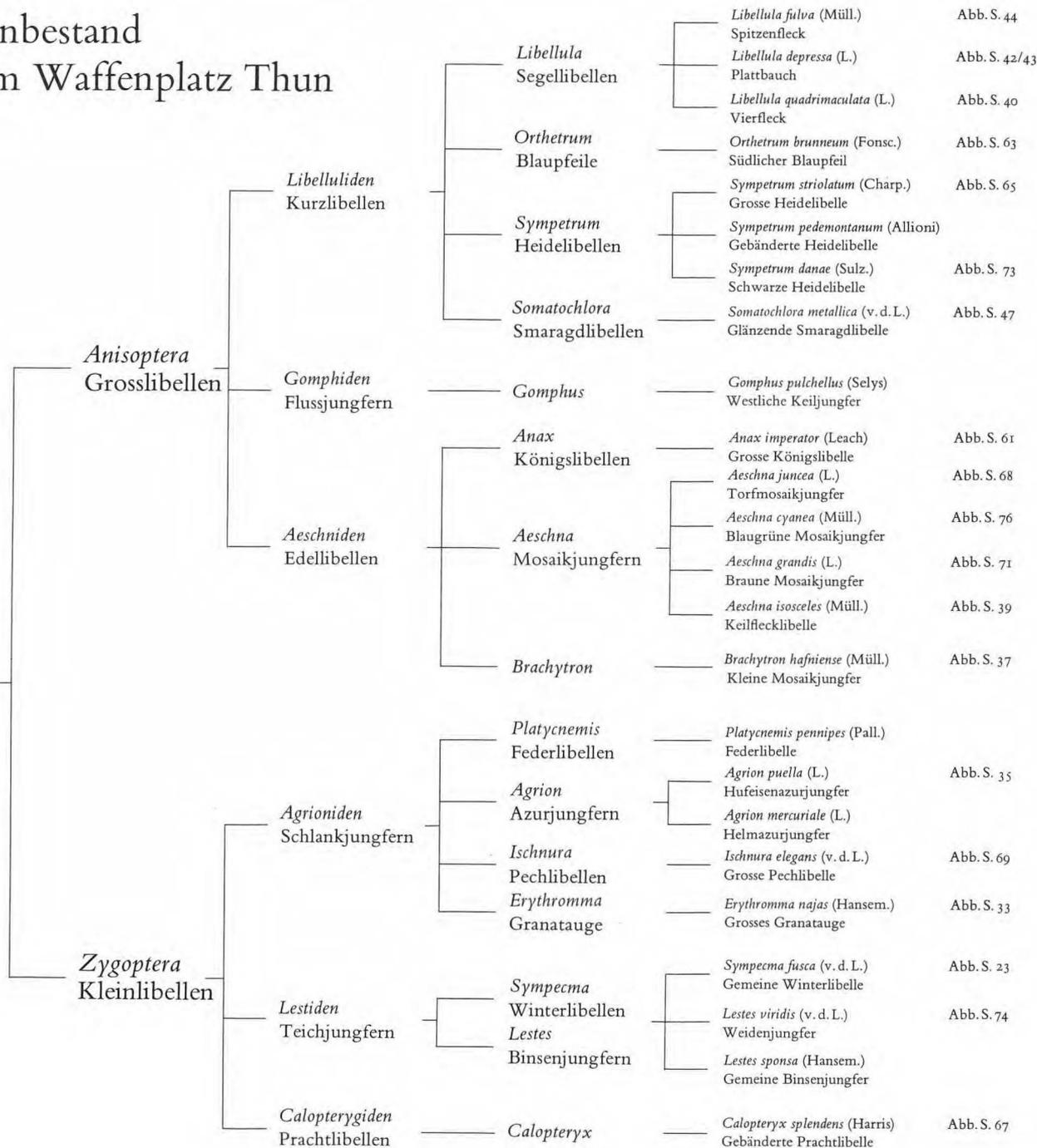
- Buchholtz Christiane: Untersuchungen an der Libellengattung *Calopteryx* unter Berücksichtigung ethologischer Fragen. Zeitschrift für Tierpsychologie Bd. 8, 1951
- Heymer Armin: Hochentwickelte Verhaltensweisen und Erhaltung ursprünglicher Körpermerkmale bei Libellen. Imago Roche Nr. 58, 1974
- Linsenmaier Walter: Knaurs Grosses Insektenbuch. München/Zürich 1973
- Mackean D. G.: Introduction to Biologie. London 1962
- Moore N. W.: Odonata, Anisoptera. Behaviour Bd. 4, 1952
- Portmann Adolf: Die Odonaten in der Umgebung von Basel, Beitrag zur biologischen Systematik der mitteleuropäischen Libellen. Lörrach 1921
- Das Tier als soziales Wesen. Zürich 1953
- An den Grenzen des Wissens. Wien und Düsseldorf 1974
- Robert P. A.: Libellen. Bern 1959
- Smith J. E., Clark R. B., Chapman G., Carthy J. D.: The Invertebrate Panorama. London 1970
- Wenger Otto Paul: Die Odonaten des Kantons Bern. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, Heft 2/1955, Heft 3/1956.
- Versteinerte Libellen. In «Leben und Umwelt» 18, 1961
- Hochzeitsflug und Eiablage unserer Libellen. In «Leben und Umwelt» 19, 1962/63
- Wesenberg-Lund C.: Odonatenstudien. Zeitschrift für Hydrobiologie und Hydrographie Bd. 6, 1913

Die Autoren danken...

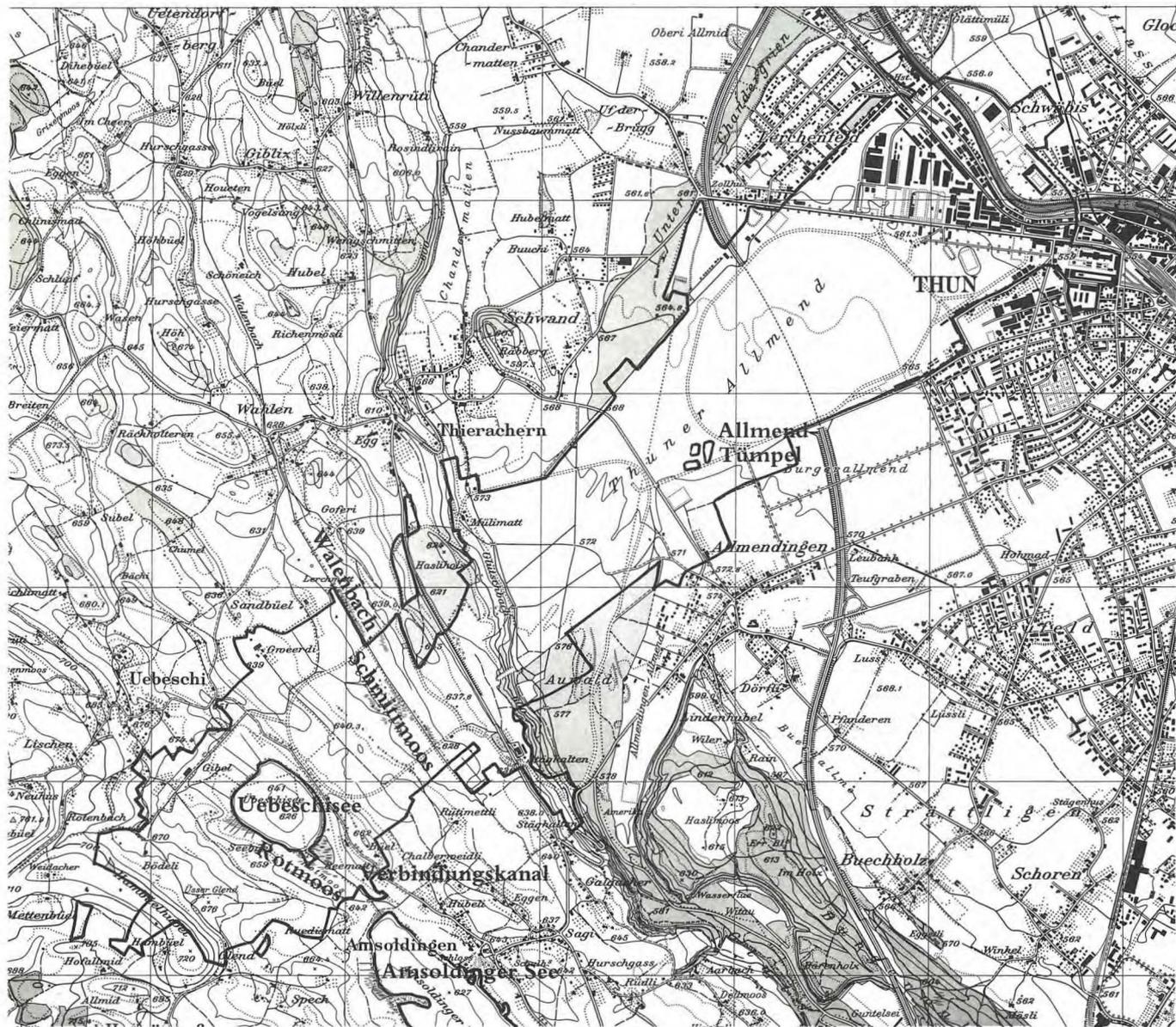
- dem Vorstand der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Thun. Er hat mitgeholfen, den Druck dieses Buches zu ermöglichen.
- insbesondere aber seinem initiativen Präsidenten, Dr. Hans Glaus. Sein grosses Interesse am entstehenden Werk war uns ein steter Ansporn, die Zusammenarbeit mit ihm eine ungetrübte Freude.
- Otto Paul Wenger, dem Spezialisten auf dem Gebiet der Odonaten. Ihm durften wir das Manuskript zur Durchsicht anvertrauen.
- unserem Freund Fritz Wittwer, der uns jederzeit in uneigennützigster Weise mit seinem Fachwissen als Photograph zur Seite stand.

Libellenbestand auf dem Waffenplatz Thun

Odonaten
Libellen



Waffenplatz Thun



Statistik

Mitgliederzahlen 1972–1976

1972	1973	1974	1975	1976
287	297	308	318	339

Wintervorträge 1972/73–1975/76

30. 11. 72 Herbert Maeder, Rehetobel: Berge, Pferde und Bazare – Afghanistan, das Land am Hindukusch
20. 11. 72 Dr. Samuel Wegmüller, Bern: Einblicke in die Vegetation Griechenlands und Kretas
12. 12. 72 Prof. Dr. H. Hediger, Zürich: Tierpsychologie im Zoo
19. 1. 73 Prof. Dr. P. Gurtner, Bern: Fortschritte in der Kardiologie
19. 2. 73 Prof. Dr. M. Schürer, Bern: Zum 500. Geburtstag von Nicolai Kopernikus
5. 3. 73 Prof. Dr. W. K. Nabholz, Bern: Die Geologie des Autobahntunnelprojektes Rawil
12. 3. 73 Prof. Dr. K. Lenggenhager, Bern: Interessante Beobachtungen
6. 11. 73 Prof. Dr. A. Kolb, Bamberg: Lebensweise und Sinnesleistungen einheimischer Fledermäuse
27. 11. 73 Prof. Dr. E. Kuhn-Schnyder, Zürich: Die Evolution des Menschen in paläontologischer Sicht
11. 12. 73 Markus Aellen, Zürich: Bewegungsmessungen an Gletschern
29. 1. 74 W. Vogt-Frey, Reigoldswil: Orchideen im Halbtrockenrasen, Probleme der Art-Erhaltung
19. 2. 74 Dr. med. H. Suter, Thun: Möglichkeiten zur Abklärung von Ekzem-Ursachen
5. 3. 74 Prof. Dr. G. Wagner, Bern: Atomkraftwerke und Radioaktivität
19. 3. 74 Prof. Dr. K. Lenggenhager, Bern: Neues von unsern Radnetzspinnen; Unter-sonnen, Nebensonnen und Halos
5. 11. 74 Dr. med. vet. P. Keller, Thun: Neuseeland: 60 Millionen Schafe und 3 Millionen Menschen
19. 11. 74 Dr. H. Franke, Wien: Am Haubentauchernest
10. 12. 74 Dr. Theo Keller, Birnenstorf: Der Wald als Umweltfaktor des Menschen
14. 1. 75 Dr. H. A. Stalder, Bern: Mineralien, Schätze unserer Alpen
28. 1. 75 Prof. Dr. R. Wyss, Münsingen: Konflikt und Stress als Ursache seelischer und körperlicher Erkrankung
25. 2. 75 J. Mayor, dipl. Ing., Thun: Hohlladungen, wissenschaftliche Aspekte einer wehrtechnischen Forschung
11. 3. 75 Prof. Dr. M. Lindauer, Würzburg: Die Beteiligung von Lernprozessen bei der Orientierung von Bienen
21. 10. 75 Dr. Bruno Stanek, Walchwil: Unser Lebensraum – das Sonnensystem
18. 11. 75 Prof. Dr. F. Würigler, Esslingen: Beeinflussung des Erbgutes durch Umwelt-faktoren

9. 12. 75 Dr. med. U. Gigon, Bern: Moderne Hormonbehandlung der weiblichen Sterilität
13. 1. 76 Max Wüthrich, Ing.-Chem., Boll-Sinneringen: Die Mollusken der Schweiz
27. 1. 76 R. Hamberger, dipl. Ing.-Chem., Oberried: Pyrotechnik, Kunstfeuerwerk: Chemie erfreut Auge und Ohr
24. 2. 76 Dr. Beatrice Lanzrein und Prof. Dr. M. Lüscher, Bern: Hormonwirkungen bei Insekten
16. 3. 76 Prof. Dr. ing. R. E. Kutterer, Weil a. Rh.: Anwendung der Kurzzeitphoto- und Kinematographie in der Ballistik

Sommer-Exkursionen 1971–1976

26. 5. 71 Fribourg: Ausstellung «Autobahn und Archäologie»
22. 7. 71 Attisholz: Zellulosefabrik
14. 8. 71 Alpengarten Schynige Platte
11. 9. 71 Forschungsstation Jungfrauoch
13. 7. 72 Papierfabrik Utzenstorf
19. 8. 72 Wacheldorn–Moos
30. 9. 72 Gwatt-Lischenmoos mit Beobachtungsturm
2. 6. 73 Aarefahrt mit Pontons Thun–Bern
30. 6. 73 Hochmoor Seeliswald
22. 9. 73 Luegibodenblock (Geologie)
15. 6. 74 Naturschutzgelände auf der Thuner Allmend
17. 8. 74 Waldbegehung im Heimeneggbann-Wald
7. 9. 74 Planetenweg Burgdorf–Wynigen
7. 11. 74 Kunstfeuerwerkfabrik Hamberger, Oberried
26. 6. 74 Tierpark Dählhölzli
16. 8. 75 NS-Gebiet Rotmoos im Eriz
23. 8. 75 Deltaflieger-Ausscheidungskämpfe
18. 9. 75 Gips-Union-Werke, Leissigen
26. 6. 76 Botanische Exkursion Wasserscheide–Nünenen
14. 8. 76 Orientierung im Gelände: Autobahn Simmental
26. 8. 76 Edelsteinsammlung im Naturhistorischen Museum Bern
16. 9. 76 Besichtigung ARA Thun

Personelles

Vorstand auf Ende 1976

- Präsident: Dr. Hans Glaus, alt Seminarlehrer, Thun
- Vizepräsident: Jürg Pfaehler, dipl. Ing. ETH, Thun
- Kassier: Rudolf Brunner, Bankbeamter, Gümligen
- Sekretär: Eugen Mahr, Buchhändler, Thun
- Beisitzer: Dr. phil. Franz Michel, Thun
Dr. H. U. Morgenthaler, Gymnasiallehrer, Bern
Dr. Walter Strasser, Seminarlehrer, Steffisburg

Präsident Naturschutzkommission:

Dr. Hans Glaus, Thun

Prof. Ernst Hadorn †

31. 5. 1902–4. 4. 1976

Am 4. April 1976 starb in Wohlen bei Bern nach kurzem Leiden unser Ehrenmitglied Ernst Hadorn, gewesener Professor für Zoologie an der Universität Zürich. Ein aussergewöhnlich reich gesegnetes Menschenleben ist damit erloschen. Seine äusseren Stationen waren die folgenden:

- 31. 5. 1902 Geburt in Forst bei Wattenwil als viertes Kind des Bauernpaares Christian und Elisabeth Hadorn-Lehner.
- 1909–1918 Primarschule Forst und Sekundarschule Wattenwil.
- 1918–1922 Evangelisches Seminar Muristalden Bern.
- 1922–1925 Primarlehrer in Lüthiwil bei Biglen, daneben selbständiges Studium in Naturwissenschaften.
- 1925–1930 Studium an den Universitäten Bern und München. Erwerb des Sekundarlehrerdiploms, des Diploms für das Höhere Lehramt und des Dokortitels in Zoologie bei Prof. Fritz Baltzer, seinem von ihm zeitlebens verehrten Lehrer in Bern.
- 1930 Ehebund mit Marie Berta Daepf aus Wichtrach.
- 1930–1936 Lehrer an der Mädchensekundarschule Thun. Daneben Weiterstudium und Habilitation an der Universität Bern.
- 1936–1937 Forschungsaufenthalt in den USA (Universitäten Harvard und Rochester N. Y. und Marinbiologische Station Woodshole N. Y.) als Stipendiat der Rockefeller-Stiftung.
- 1937–1939 Gymnasiallehrer in Biel.
- 1939–1943 Extraordinarius für experimentelle Zoologie an der Universität Zürich.
- 1943–1972 Ordinarius und Direktor des Zoologischen Institutes in Zürich.
- 1962–1964 Rektor der Universität Zürich.

Während und nach seiner Lehrtätigkeit erhielt Prof. Hadorn zahlreiche akademische Ehrungen und Auszeichnungen. So erhielt er 1956 den Marcel-Benoist-Preis, die höchste wissenschaftliche Anerkennung der Schweiz, er war Mitglied der USA «National Academy of Sciences», und nur wenige Tage vor seinem Tode nahm er in Wien das durch den österreichischen Bundespräsidenten verliehene «Ehrenzeichen für Kunst und Wissenschaft» entgegen.

Ernst Hadorn war einer der immer seltener werdenden Universitätsprofessoren, die mit gleicher Meisterschaft Forschung und Unterricht beherrschen und auch lieben. So war beides ein Genuss: eine Vorlesung von ihm zu hören und unter oder mit ihm wissenschaftlich zu arbeiten. Kein Wunder, dass ihn seine Assistenten und Studenten hoch achteten und – mehr als das: liebten.

Seine bäuerliche Herkunft hat Ernst Hadorn nicht nur nie verleugnet, er war vielmehr zeitlebens stolz auf sie und betonte immer wieder, wieviel er gerade ihr und der bodenständigen Weisheit seiner Eltern zu verdanken habe.

Die Forschungsgebiete Hadorns waren die Entwicklungsphysiologie und die Genetik, beides im Hinblick auf die eine Grundfrage: Welche Kräfte bewirken und steuern die Entwicklung einer einzigen Zelle, der befruchteten Eizelle, zu einem aus Milliarden von differenzierten Zellen bestehenden Organismus?

Versuchstiere waren zuerst, in der Berner Zeit, die Amphibien. In den USA lernte Ernst Hadorn dann das ideale Versuchsobjekt *Drosophila* (Tau- oder Fruchtfliege) kennen, das er in der Folge bis zu seinem Rücktritt in immer wieder neuartigen, von ihm genial ausgedachten Experimenten zur Abklärung zahlreicher genetischer und entwicklungsphysiologischer Probleme verwendete. Zweimal erzielte er Erfolge, die ihn in Fachkreisen weltweit berühmt machten: mit der Entdeckung der die Metamorphose steuernden Ringdrüse (eine Insekten-Hormondrüse) und mit dem von ihm als Transdetermination bezeichneten Phänomen, dass Imaginalscheiben (Anlagen für bestimmte Adultorgane in den Insektenlarven), wenn sie aus den Larven entfernt und in den Körper von Adulttieren transplantiert werden, zu andern als den «vorgesehenen» Leistungen umdeterminiert werden können.

Internationalen Ruhm erlangte Hadorn auch mit seinem erstmals 1955 erschienenen und später ins Englische übersetzten Buch «Letalgene».

Seine echt wissenschaftliche Neugierde, sein Drang nach neuen Erkenntnissen, aber auch seine Fähigkeit, neue Erkenntnisse anderer Spezialgebiete, insbesondere diejenigen der mächtig aufblühenden Molekularbiologie, zu assimilieren, in ihrer Bedeutung zu durchschauen und in ein wissenschaftliches Gesamtbild einzuordnen, kannten kaum Grenzen. Niemals ging es ihm dabei um das Ziel irgendeiner Nutzenanwendung der Forschungsergebnisse, sondern immer nur – Kennzeichen des echten Wissenschaftlers – um die Erkenntnis, um die Einsicht in Naturgesetzlichkeit.

Der Gedanke, dass durch immer tiefere, immer vollständigere Erkenntnis die Ehrfurcht vor der Schöpfung auch nur im geringsten gemindert werden könnte, war ihm völlig fremd. Er bekämpfte ihn noch zwei Monate vor seinem Tode in einem an der ETH Zürich gehaltenen Vortrag mit folgenden Worten:

«War nicht Kepler einer der grössten Reduktionisten aller Zeiten, als er die Gesetze der Himmelsmechanik entdeckte? Ist bei ihm etwa die Verehrung für das Walten der Naturgesetze in der Schöpfung geschwunden? Braucht es heute wirklich anders zu sein? Kann nicht das ergriffene Staunen auch dann bleiben, wenn wir noch viel mehr von den ewigen Naturgesetzen verstünden? Und was hindert uns daran, die Universalität, die im Naturgesetz verwirklicht ist, als letzten Sinn einer nicht von uns geschaffenen Ordnung zu verehren; einer Ordnung, in die wir selbst eingefügt sind und in der wir unser Dasein als Aufgabe und Verantwortung erleben?»

Am Bettag 1975, dem sechsten Todestag seiner geliebten Gattin, hat Ernst Hadorn seinen Lebenslauf niedergeschrieben. Dieser wurde an der Abdankungsfeier in der Kirche Wohlen, dem Wunsche des Verstorbenen entsprechend, vorgelesen. Der Lebenslauf schliesst mit den folgenden Sätzen:

«Dankbar bin ich auch für alle Gaben, die mir anvertraut waren, und für eine Wesensart, die frohen Mutes alles Schöne dieser Erde geniessen konnte und sich nicht unnötige Schwierigkeiten und Konflikte machen musste.

Aber an wen geht dieser letzte Dank? Wohl doch nicht nur an ein unfassbares ‚Schicksal‘. Dürfen wir denn nicht glauben, dass unser Menschenleben von einer göttlichen Gnade getragen werden kann?»

Gerhart Wagner