

[Stiles, C. W., & Carus, J. V.] (1898), Report on Rules of Zoological Nomenclature to be submitted to the Fourth International Zoological Congress at Cambridge by the International Commission for Zoological Nomenclature. | Bericht über Regeln der Zoologischen Nomenclatur dem Vierten Internationalen Zoologischen Congresse in Cambridge vorgelegt von der Internationalen Nomenclatur-Commission. [Cf. t. c., p. 2-5.]

Stiles, C. W., and Hassall, A. (1905a), The Determination of Generic Types, and a List of Roundworm Genera, with their original and Type Species. (U. S. Dep. Agric., Bur. Animal Industry, Bull. No. 79.)

Viereck, H. L. (1914), 'Type Species of the Genera of Ichneumon Flies. (Bull. United States Nat. Mus., No. 83.)

Williston, S. W. (1907), The First Reviser of Species. [Science (N. S.) 25, p. 790-791.]

## Aus der Nordtiroler Libellenfauna.

Von **Fritz Prenn** (Kufstein).

(Mit 6 Textabbildungen.)

(Eingelaufen am 3. VII. 1929.)

### 3. Zur Biologie von *Leucorrhinia dubia* (Vand.).

Die Gattung *Leucorrhinia* (Britt.) tritt in der Umgebung von Kufstein nur in der Art *dubia* regelmäßig auf. Zweimal gelang es mir auch, ein ♂ von *L. pectoralis* (Charp.) zu erbeuten. *L. rubicunda* (L.), die Ausserer für die Innsbrucker Gegend als selten anführt, habe ich hier nie beobachtet. *L. dubia* fliegt hauptsächlich an Torfmooren (Maistaller Moor), in denen die Larven ihre Entwicklung durchmachen, zeigt sich aber auch an Wassergräben und Tümpeln, jedoch viel seltener. Zumeist sind es ♂♂, die sich an solchen Stellen vorübergehend aufhalten; doch habe ich auch ♀♀ dort gesehen, aber nie bei der Eiablage, obgleich die Möglichkeit derselben wohl nicht ausgeschlossen ist.

Die Imagines erscheinen in der ersten Hälfte des Mai (früheste Beobachtung am 4. Mai 1927) und zeigen sich zu Ende dieses Monats am häufigsten. In der zweiten Hälfte des Juni nimmt ihre Zahl bedeutend ab und Mitte Juli gelingt es nur mehr selten, ein Stück zu beobachten. In günstigen Jahren kann man um den 25. Mai herum an schönen Vormittagen oft massenhaft ausschlüpfende Leucorrhinien sehen. Allenthalben steigen die Nymphen an den Stengeln des Fieberklees (*Menyanthes trifoliata* L.) empor, um sich in Libellen zu verwandeln. Da hängt ein frisch geschlüpftes Tier an die eben verlassene Larvenhaut geklammert, dort taumelt ein anderes mit rauchgrauen Perlmutterflügeln unsicher dahin und dazwischen flitzen und blitzen

die alten Libellen über das im Sonnenglanze liegende Moor. So reich entfaltet sich das bunte Leben, daß das Auge immer wieder abgelenkt wird und einem einzelnen Tier oder Pärchen meist nur kurze Zeit zu folgen vermag.

Die Größenverhältnisse von *L. dubia* sind schwankend und für Kufstein nachstehend angeführt:

Geschlecht	Gesamtlänge mm	Abdomen mm	Vorderflügel mm	Hinterflügel mm	Pterostigma mm
10 ♂♂	33—37	22·5—27	26—29	24·5—28	2
6 ♀♀	31—34	21—24	25—27·5	24—26·5	2—2·5

In der Färbung zeigen sich keine Verschiedenheiten vom Normaltypus. Zweimal habe ich die rote Form des ♀ beobachtet. Frisch geschlüpfte Libellen haben etwas rauchgrau getrübe Flügel, doch verliert sich diese Trübung bald.

#### Paarung.

Die Tiere werden etwa 14 Tage nach dem Verlassen der Larvenhülle geschlechtsreif. Häufig hatte ich Gelegenheit, die Paarung und Eiablage zu beobachten. Unermüdlich sind die zahlreich umher schwärmenden ♂♂ bemüht, ein ♀ aufzuspüren. Ist das gelungen, dann stürzt das ♂ auf das ♀ los, faßt dasselbe mit der Abdominalzange hinter dem Kopf und bildet im Fluge mit ihm das Paarungsrade. Ich war oft Zeuge dieses Vorganges und habe — abweichend von Wesenberg-Lund und Portmann — immer die Bildung des Paarungsrades im Flug erfolgen sehen. Das Pärchen läßt sich bald auf einen Strauch, bald auf Sumpfpflanzen oder auch auf den Boden nieder, in welchem letzterem Falle die Flügel des ♀ den Boden berühren. Das ♂ hält, wie immer beim Ruhem, die Flügel „weit nach vorn geschoben“, das Abdomen ist etwas gesenkt, wohl weil es vom ♀ umklammert und niedergedrückt wird, nur die letzten Segmente sind im Bogen über den Kopf des ♀ gekrümmt und halten dieses hinter dem Kopfe fest. Nähert sich eine Libelle oder ein anderes Insekt dem sitzenden Paare, dann macht das ♂ schwirrende (abwehrende) Flügelbewegungen und beruhigt sich erst, wenn der Störenfried verschwindet. Die Paare verweilen nur kurze Zeit an einer Stelle und wechseln, niedrig hinstreichend, mehrmals den Platz. Aus

diesem Grunde war es mir auch nie möglich, die Dauer der Begattung feststellen zu können; jedenfalls währt sie länger als 5 Minuten. Ist die Aufnahme des Spermas erfolgt, dann löst sich zuerst das Abdomen des ♀ los und fast in demselben Augenblicke öffnet sich auch die Zange des ♂ und beide Tiere trennen sich. Entweder lassen sie sich in der Nähe nieder, um zu ruhen, oder das ♀ beginnt sogleich mit der

### Eiablage,

die es immer allein besorgt. Ganz niedrig schwebt das Tierchen über einer freien, nicht zu tiefen Wasserstelle zwischen *Menyanthes* und *Carex*, schlägt blitzschnell mit der Spitze des schief gerichteten Abdomens (etwa 45°) in Abständen von 2—3 Sekunden in das Wasser und streift dabei jedesmal ein Klümpchen Eier ab. Nach 2—4maligem Eintauchen setzt es sich auf eine nahe Wasserpflanze und ruht  $\frac{1}{2}$ —1 Minute aus, um dann in seiner Arbeit wieder fortzufahren. Nach je 2—4 Schlägen folgt eine neue Ruhepause. Da das Tier sehr nahe dem Wasserspiegel schwebt, wird es nicht selten von Fröschen im Sprung erhascht und verspeist, wobei die Flügel vom Räuber mit den Vorderbeinen ins breite Maul gestopft werden. — Die Legetätigkeit des ♀ währt meist nur sehr kurze Zeit, denn bald wird es wieder von einem der stets zahlreich umherschwirrenden ♂♂ erfaßt und im Paarungsrade davongeschleppt. Nicht immer jedoch ist das beim Legen gestörte ♀ geneigt, die Kopula neuerdings einzugehen. Beide Tiere fliegen dann wohl (wie *Sympetrum*) „pro collum“ dahin, lassen sich nach kurzer Zeit irgendwo nieder und vereinigen sich erst nach erneutem Auffliegen in der Luft. Mitunter läßt auch das ♂ das widerpenstige ♀ ohne Begattung los, das sogleich mit dem Eierlegen beginnt, wenn es nicht vorher von einem anderen ♂ gepackt wird. Dasselbe ♂ faßt nach meinen Beobachtungen das nach der Kopula freigegebene ♀ nicht mehr, auch wenn dieses längere Zeit in seiner Nähe bleibt.

Es gelang mir mehrmals, an einer seichten Wasserstelle am Bauche liegend mit dem Vergrößerungsglase legende ♀ in nächster Nähe zu beobachten. Die Eier werden in kleinen Klümpchen von 10, höchstens 20 Stück abgestreift, die im Wasser rasch zerfallen, so daß die Eier einzeln und sich zerstreudend untersinken. Sie sind weißlich, durchscheinend und etwas opalisierend. Die Zahl der Eier eines ♀ schätze ich auf Grund mehrfacher, sorgfältiger Zählungen auf 500—600 Stück.

Fängt man ein legendes oder kopuliertes ♀ und hält es an den zusammengelegten Flügeln fest, so kann man regelmäßig die Eier aus

der Genitalöffnung rasch und ununterbrochen hervorquellen sehen. Durch Einziehen der Bauchplatte des 9. Abdominalsegments entsteht eine Rinne (Genitalrinne), in der sich die Eier sammeln und Klümpehen bilden, die man durch Eintauchen des Abdominalendes in Wasser ebenso abstreifen kann, wie das bei der Eiablage durch die Tiere selbst geschieht. Auch künstlich ins Wasser abgestreifte Eierklümpehen lösen sich immer auf und die Eier sinken einzeln unter, verkleben sich aber stets zu Klumpen, wenn sie in engen Glasgefäßen übereinander zu liegen kommen, da jedes Eichen von einer Schleimhülle umgeben ist, die erst im Wasser aufquillt.

#### Larvenentwicklung:

Die Eier sind länglichrund und am einen, sonst stumpfen, Pol in ein kurzes Spitzchen ausgezogen (siehe Wesenberg-Lund, 1913, p. 203 — Ei von *Sympetrum*). Ihre Länge beträgt 0·5 mm. Frisch abgelegte Eier sind — wie schon erwähnt — weißlich, schwach opalisierend. Nach mehreren Stunden werden sie braun, nur wenige behalten ihre ursprüngliche Färbung. Diese letzteren sind abgestorben oder vielleicht auch nicht befruchtet, nehmen später ganz weiße Färbung an und verpilzen. Über die Eientwicklung besagen meine Aufzeichnungen:

23. Mai 1925: ca. 100 Eier in zwei Gläsern angesetzt.

26. Mai: Einzelne Eier sind noch weißlich und durchscheinend; die meisten zeigen braune Färbung.

31. Mai: Bei den braunen Eiern sind die Dotterkugeln in Klumpen zusammengezogen; weiße unverändert, tot.

5. Juni: Beine erkennbar.

10. Juni: Augen deutlich sichtbar.

13. Juni: Kopf, Augen, Fühler, Beine sehr deutlich zu sehen.

14. Juni: 20—30 Stück ausgeschlüpft.

15. Juni: Alle Larven ausgeschlüpft.

Ich habe den Versuch mehrmals wiederholt, auch Eier in Glasgefäßen in flache Moorlachen ausgesetzt; der Erfolg war stets derselbe: Die Eientwicklung dauerte 23 Tage.

Aus dem Ei schlüpft zunächst eine Prolarve von 1 mm Länge, die durch ihre Bewegungen die Eihülle an der Rückseite sprengt, so daß sie mit Hilfe des Schwanzstachels, den Rücken voraus, sich aus der Eihülle schieben kann; Dauer zwei Minuten. Nun folgt eine kurze Rast. Durch weitere Bewegungen sowie durch Vorwärtsdrängen des Darmes in den Brustabschnitt wird auch die Prolarvenhaut am

Rücken zum Platzen gebracht und durch Einstechen der Abdominalstacheln zurückgeschoben, so daß Brust und Kopf frei werden. Die nunmehr ebenfalls freien Beine erfassen die Eihülle, ein leichter Schwung und auch der Hinterleib der jungen Larve ist der Hülle entledigt, indes die Prolarvenhaut häufig im Spalt der Eihaut stecken bleibt; der Vorgang dauert etwa acht Minuten. Die jungen Larven sind fast durchsichtig und besitzen unverhältnismäßig lange Beine. Die weitere Larvenentwicklung ist aus der folgenden Tafel ersichtlich:

Larvenstadium	Datum der Häutung	Larvenlänge einschl. Kiemen in mm	Zahl der Borsten am		Zahl der Glieder an den	
			Labium Mittel-lappen	Labium Seiten-lappen	An-tennen	Tarsen •
Ei (Ablage)	23. Mai 1925	0·5	—	—	—	—
Ei (Ausschl.)	14. Juni "	0·5	—	—	—	—
Prolarve	14. Juni "	1	—	—	—	—
1.	2. Juli "	1·5	—	1	3	1
2.	12. Juli "	2	1	1	3	1
3.	3. Aug. "	2·5	2	3	4	1
4.	10. Aug. "	3	4	4	4	2
5.	16. Aug. "	3·5	4	4—5	5	2
6.	2. Sept. "	4·5	5—6	5—6	6	2
7.	20. Sept. "	5—6	8	6—7	6	3
8.	31. März 1926	7—7·5	9	8	6	3
9.	1. Mai "	8·5	10	9	7	3
10.	25. Mai "	10—12	11	9	7	3
11.	10. Juni "	12·5	12	10	7	3
12.	8. Juli "	15	13	9—11	7	3
13.	6. Sept. "	17·5	12—14	9—11	7	3
Imago	5. März 1927	33—37	—	—	—	—

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die Ei- und Larvenentwicklung von *L. dubia* in meinem Aquarium ungefähr zwei Jahre dauerte. Es war mir allerdings oft durch einige Zeit unmöglich, genügend Nahrung für die Larven zu beschaffen, so daß diese sicher in ihrer Entwicklung stark gehemmt wurden und somit die angegebene Zeit bei günstigeren Ernährungsverhältnissen für Aquariuzuchten im allgemeinen nicht zutreffen dürfte. Sie ist bestimmt kürzer und kann auf die Hälfte, vielleicht auf weniger herabgesetzt werden, wie nachstehender Fall beweist.

Am 9. Juni 1928 setzte ich etwa 80 von einem gefangenen ♀ abgelegte Eier an, die mir am 3. Juli junge Larven lieferten. Ich brachte dieselben in ein großes Glasgefäß mit Wasserpflanzen und versah dieses reichlich mit Planktonkrebsechen und Ephemeridenlarven. Das Glas wurde an ein Fenster gestellt, wo es einen großen Teil des Tages von der Sonne beschienen wurde. Da ich im Juli und August abwesend war, gab ich den Auftrag, von Zeit zu Zeit Wasser nachzufüllen. Der Sommer war schön und sehr warm, so daß das Wasser untertags jedenfalls hohe Temperaturen aufwies. Als ich anfangs September zurückkehrte, fand ich — wie ich auch erwartet hatte — nur mehr wenige (4) Larven vor; die anderen waren bei eintretendem Nahrungsmangel von ihren Genossinnen aufgefressen worden. Die vier Überlebenden aber waren bei reichlicher Nahrung und hoher Temperatur stark herangewachsen und befanden sich bereits im vorletzten Larvenstadium (15 mm Länge). Es gingen noch drei weitere Larven ein, Die vierte entwickelte sich aber am 9. Mai 1929 zur Imago. Ihre Entwicklungsdauer betrug also genau 11 Monate.

Im freien Moor brauchen die Larven zur Entwicklung zwei Jahre. Am 4. Mai 1927, also zu einer Zeit, wo in diesem Jahre die ersten Imagines flogen, fischte ich im Torfschlamm des Maistaller Moores und beförderte aus dem Netze:

1. Nymphen von 17—17·5 mm Länge, die innerhalb 14 Tagen Libellen lieferten.

2. Larven von etwa 14 mm Länge; sie stammten von etwa im Juni 1925 abgelegten Eiern und entwickelten sich noch Ende Juni zu Libellen.

3. Larven von 8—9·5 mm Länge, von Mai oder Juni 1926 stammend, die im Herbst Nymphen wurden und im Februar 1928 ausschlüpfen.

Am 6. Mai 1927 gefangene Larven von 8·5—10·5 mm Länge waren im Herbst erwachsen und schlüpfen in der Zeit vom 10.—22. März 1928 aus.

Am 15. Juni 1927 fing ich in demselben Moore:

1. Nymphen von 17·5 mm Länge, die am 4. Juli desselben Jahres Imagines lieferten.

2. Larven mit einer durchschnittlichen Länge von 14 mm. Sie waren im Herbst im Nymphenstadium und schlüpfen im März 1928 aus.

Der Entwicklungsgang im Freien war demnach folgender:

Im Mai 1925 abgelegte Eier lieferten Larven, die bis zum Mai 1926 eine Länge von 8—10 mm erreichten und im Spätherbst 1926 ausgewachsen waren; den Nymphen entschlüpften im Mai 1927 die Imagines.

Gesamtentwicklungsdauer: Mai 1925 bis Mai 1927 = 2 Jahre.

Auch anfangs Juni 1929 fand ich in einem anderen, weit entfernten Moore Larven mit den vorhin angeführten Längenmaßen, also aus 1927 und 1928 abgelegten Eiern stammend.

Da die Eiablage von Mitte Mai bis etwa Anfang Juli dauert, sind die aus demselben Jahre stammenden Larven nicht von einheitlicher Größe und auch das Ausschlüpfen der Imagines währt von Mai bis Juli.

So stimmt also die Entwicklungszeit meiner selbstgezogenen Libellenlarven von 1926 bei nicht günstigen Entwicklungsbedingungen mit der im Freien überein. Sicher wird das auch bei der Zahl der Häutungen und der Zahl der Borsten am Labium sowie der Glieder an Fühlern und Tarsen der Fall sein. Die einzelnen Häutungsperioden werden sich wohl von denen im Freien etwas unterscheiden, doch ist das nicht von Bedeutung.

Eine ziemlich genaue Beschreibung der Larve nebst Abbildung derselben findet sich bei W. I. Lucas (1920). Die von Ris (1909) für die anderen *Leucorrhinia*-Arten angeführten Larvenmerkmale stimmen im allgemeinen mit denen von *L. dubia* überein. Das Abdomen weist auf der Unterseite drei Längsreihen von dunkeln Flecken auf, zwei laterale und eine mediane, welche letztere meist nur von der Spitze des Abdomens bis etwa zur Mitte derselben reicht. Auch die lateralen Fleckenreihen verschmälern sich häufig von der Spitze des Abdomens gegen dessen Basis, die Flecken werden kleiner und verlieren sich an den ersten Segmenten oft völlig; selten fließen sie zu Bändern zusammen (Abb. 1).

Recht interessant ist die Tatsache, daß sich auch beim 1. Larvenstadium von *L. dubia* dieselbe bewegliche Endborste an den Kaudalstacheln findet, die ich schon bei *Sympycna paediscä* als Kiemenblattanhang erwähnt habe. Sie ist bei *L. dubia* viel kürzer, jedoch mit demselben Kugelgelenk versehen wie bei *Sympycna* (Abb. 2). Im weiteren Verlaufe der Entwicklung wächst die endgültige Spitze der Kaudalanhänge an der Endborste vorüber, die somit zur Seite geschoben wird und in die Reihe der übrigen, gewöhnlichen Borsten mit ähnlichem Kugelgelenk tritt. Dem 3. Larvenstadium fehlt sie

bereits und der Kaudalanhang geht von jetzt ab in ein unbewegliches, spitz zulaufendes Ende über, das nur mehr als Verteidigungswaffe dient (Abb. 3). Die Prolarve aber und das 1. Larvenstadium benötigen die bewegliche Borste — wie schon erwähnt — zur Befreiung aus der Ei-, bzw. Prolarvenhülle. Ich habe unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung aus der Prolarvenhaut ausschöpfende Larven beobachtet. Fortwährend war nach Sprengung der Prolarvenhülle das Abdominalende in Bewegung, die beweglichen Endborsten der Kaudalanhänge wurden bald da, bald dort eingestochen und die Hülle durch Streckung des abgeboogenen Abdomens wie ein Höschen „abgestrampelt“.

Diese beweglichen Endborsten des 1. Larvenstadiums habe ich bei mehreren Agrioniden, bei *Sympetrum*, *Libellula* und *Leucorrhinia* beobachtet und da wohl sämtliche Odonatengenera eine Prolarve besitzen, dürfte auch die „bewegliche Endborste“ der ersten Larvenstadien als unentbehrliches Befreiungsmittel nirgends fehlen.

Recht einfach gegenüber den *Zygoptera* sind bei den Larven von *Leucorrhinia* die Entwicklungsverhältnisse des Labiums und seiner Seitenlappen (Abb. 4—6).

In nächster Umgebung Kufsteins ist — wie schon eingangs erwähnt — das Vorkommen von *L. dubia* an die Hochmoore bei Maistall gebunden. Sie liegen am Grunde von trichterförmig in das Gelände eingesenkten Vertiefungen, mit *Vaccinium oxycoccos* L., *Andromeda polifolia* L. u. a. Moorpflanzen auf den schwellenden *Sphagnum*-Polstern. Die Trichter stellen nach Penk „Erdfälle“ dar. Als beim letzten Rückzug des großen Inngletschers die Talsohle mit gewaltigen Schottermassen ausgefüllt wurde, blieben an einzelnen Stellen Eisblöcke erhalten und wurden in den Schottern eingeschlossen. Durch ihr späteres Abschmelzen entstanden die erwähnten Trichter, deren Sohle in den Grundwasserspiegel hinabreicht. Zwischen den *Sphagnum*-Polstern der Moore verlaufen vielfach zusammenhängende, flache Gräben mit Faulschlamm, über welchem das Wasser 1—2 dm hoch steht. Hier wächst reichlich *Menyanthes trifoliata* L. und in dem Faulschlamm leben die Larven von *Leucorrhinia dubia*, *Aeschna juncea*, *Agrion hastulatum* und einiger anderer Libellen, die überall zu Hause sind. — Die Torfmoore (kalte Quellen und Bäche, Seetiefen, Höhlen-gewässer usw.) bieten noch heute den Nachkommen mancher Tiere, die in der Eiszeit die eisfreie Zone zwischen der alpinen und skandinavisch-finnischen Eismasse bewohnten, ähnliche Lebensbedingungen, wie sie damals in der genannten Zone geherrscht haben mögen.

Solche Tiere werden als „Glazialrelikte“ bezeichnet, gleichgültig, ob sie „ursprünglich im Norden, im Hochgebirge oder in der Ebene Zentraleuropas zu Hause waren und ob sie heute ihr Leben nur in tiefentemperaturierten, arktischen Medien weiterfristen oder sich sekundär an höhere Wärmegrade von Festland und Wasser angepaßt haben“. (Zschokke, 1908). — Zu ihnen werden von den europäischen Odonaten gerechnet:

*Agrion hastulatum* (Charp.), *Aeschna coerulea* (Ström.), *A. juncea* (L.), *Somatochlora alpestris* (Selys), *S. arctica* (Zett.), *Leucorrhinia dubia* (Vand.). (Vielleicht auch *Aeschna subarctica* Walk.)

Den Charakter von Glazialrelikten im strengsten Sinne des Wortes haben sich wohl nur *Aeschna coerulea* und *Somatochlora alpestris* bewahrt. Beide kommen fast ausschließlich im Norden oder in den Alpen (auch im Schwarzwald) etwa von 1000 m aufwärts vor und sind da als Larven nur „in quelligem und torfigem Gelände“ zu finden, niemals in Seen oder Bächen. Wenn sie auch einer gewissen Wärme zu ihrer Entwicklung bedürfen, so bevorzugen sie doch Stellen (Moosrasen, Torfschlamm, Quelltümpel), wo in wenigen Zentimetern Tiefe auch im Sommer relativ recht niedrige Temperaturen herrschen, wie ich selbst beobachten konnte. Sie sind stenotherm kälteliebend.

In bedeutend geringerem Grad ist dies bei *Somatochlora arctica* und *Leucorrhinia dubia* der Fall. Kommen sie auch anscheinend nur in Moorgebieten vor, so bewohnen sie doch ziemlich häufig auch das flache Land und steigen im allgemeinen kaum mehr in solche Höhen der Gebirge, in denen die beiden Erstgenannten fast ausschließlich ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben.

Schon fast dem eurythermen Typus nähern sich *Aeschna juncea* und *Agrion hastulatum*. Wohl leben auch sie noch in Höhen bis zu 1800 m, *Ae. juncea* sogar bis 2200 m, doch findet man sie ebenso auch in den Mittelgebirgen und selbst in der Ebene. Scheinen sie auch heute noch Torfmoore vorzuziehen, so kann man sie doch auch in andere stehende Gewässer ihre Eier ablegen sehen. Sie sind wohl im Begriffe, sich langsam in Ubiquisten zu verwandeln, denen jede passende Gelegenheit zur Entwicklung recht ist (wie etwa *Libellula quadrimaculata*).

Im nachfolgenden möchte ich auf die Lebensverhältnisse in dem genannten Maistaller-Moor etwas näher eingehen, in dem ich meine hauptsächlichsten Beobachtungen an entwickelten Leucorrhinien machte und das mir auch das Vergleichslarvenmaterial lieferte.

In der zweiten Hälfte des März wird das Hochmoor schnee- und eisfrei und bald beginnt sich in dem jetzt reichlichen Wasser das so lange gebannt gewesene Leben wieder zu rühren. Besonders an den der Sonne stark ausgesetzten Stellen steigt die Temperatur um die Mittagszeit rasch an, wie das schon Wesenberg-Lund für sein Beobachtungsgebiet so schön geschildert hat. — Nachstehende Tafel möge die Temperaturverhältnisse im Maistaller-Moor an verschiedenen Tagen dartun.

Wassertiefe durchschnittlich 10 cm.

Datum	Luft-temperatur im Schatten	Wasser-temperatur	Temperatur des Torfschlammes in		Anmerkung
			1 cm Tiefe	10 cm Tiefe	
<b>1926</b>					
14. V. — 10 Uhr vm.	8·5°	15·5°	12·0°	11·0°	Temperatur in ° C
21. VI. — 10 " "	21·0°	27·0°	24·0°	20·0°	
<b>1927</b>					
20. IV. — 15 Uhr nm.	19·0°	26·0°	18·0°	—	
4. V. — 10 " vm.	20·0°	21·0°	20·0°	17·0°	
4. V. — 11 " "	21·0°	24·0°	24·0°	19·0°	
5. V. — 17 " nm.	22·0°	29·0°	29·0°	24·0°	
21. V. — 15 " "	21·5°	30·0°	27·5°	21·5°	
5. VII. — 15 " "	25·5°	33·5°	31·5°	22·0°	
<b>1928</b>					
5. V. — 7 Uhr vm.	8·0°	—*	9·5°	11·5°	* Kein Wasser
5. V. — 12 " "	14·0°	—	19·5°	15·0°	
5. V. — 15 " nm.	15·0°	—	19·5°	16·0°	
11. V. — 17 " " *	9·0°	15·5°	17·5°	14·5°	* Lufttemperatur 7 Uhr vm. +0·8°
12. V. — 7.30 " vm.	4·5°	8·5°	7·0°	8·0°	
12. V. — 12.30 " nm.	10·0°	22·0°	22·0°	12·0°	
12. V. — 18 " "	11·0°	15·7°	16·7°	14·3°	

Wie ersichtlich, ist die Wassertemperatur über dem dunkeln Torfschlamm stets erheblich höher als die Lufttemperatur, die nur im Schatten gemessen wurde. Auch der Torfschlamm weist in 1 cm Tiefe meist kaum weniger Wärmegrade auf als das Wasser. Das sind für die Entwicklung des Tierlebens in Wasser und Schlamm recht günstige Umstände. Im Spätherbst haben sich die Libellenlarven tiefer in den Torfschlamm und das Wurzelwerk der Sumpfpflanzen

zurückgezogen und überdauern da, vor dem Erfrieren<sup>1)</sup> geschützt, den Winter.<sup>2)</sup>)

Taut das Moor im Frühjahr auf, dann steigen sie wieder nach oben und finden Verhältnisse, die ihre Entwicklung sehr fördern: Wärme und genügende, ja vielleicht oft schon reichliche Nahrung, die im fließenden und tieferen stehenden Wasser oder gar auf dem Lande wohl noch nicht in dem Maße vorhanden sind. So gehören dann auch gerade die Moorbewohner zu den ersten Libellen, die man hier beobachten kann, ausgenommen natürlich die überwinternden *Sympycna (Lestes) fusca* und *paedisca*. (*Agrion hastulatum* 5. V. 1923, *Cordulia aenea* 5. V. 1923, *Libellula quadrimaculata* 5. V. 1923, *Leucorrhinia dubia* 4. V. 1927.) Das Leben im Hochmoore hat aber auch seine Nachteile, indem fast jedes Jahr die Moortümpel und flachen Gräben zwischen den *Sphagnum*-Polstern für kürzere oder längere Zeit austrocknen, so daß die Larven tiefer im Faulschlamm

<sup>1)</sup> Eingefrorene Libellenlarven gehen stets zugrunde.

<sup>2)</sup> Am 15. März 1929 um 14 Uhr nachmittags (Lufttemperatur um 7 Uhr vormittags im Schatten -3° C) fand ich im Moor folgende Temperaturverhältnisse:

Örtlichkeit	Lufttemperatur		Temperatur v. Schlamm und Torf in Tiefen von			Wasser in 1 cm Tiefe
	Sonne	Schatten	1 cm	15 cm	40 cm	
1. Sonnige, eisfreie Stelle am Rande des Moores . . . . .	10°	—	7°	3°	1°	11·5°
2. Sonnige Stelle mit 2 cm dicker Eisschicht . . . . .	10°	—	1°	1°	1°	1°
3. Schattige Stelle mit 10 cm dicker Eisschicht und darüber 10 cm Schnee . . . . .	—	5°	—	0·5°	0·5°	0°
Am 23. März in einem nahegelegenen Moor unter gleichen Verhältnissen wie unter 3.	—	10°	—	0·5°	0·5°	0°

Günstigere Bedingungen für die Überwinterung könnten die Larven kaum finden. Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß noch am 12. Dezember 1928, bei etwa 20 cm Schneehöhe das Moor nicht gefroren war. So kann auf Grund der obigen Messungen wohl mit Sicherheit angenommen werden, daß auch im Februar 1929 bei 40 cm Schnee und einer Temperatur von -20 bis -32° C unter der z. T. vereisten Schneedecke des Dezember nicht niedrigere Temperaturen herrschten als am 15. März 1929 im Schatten. Die im Moor aufgespeicherte Wärme konnte infolge der Schneedecke nur langsam entweichen und so waren trotz der ungewöhnlichen Kälte die Überwinterungsverhältnisse 1928/29 günstiger als in weniger kalten aber schneearmen Wintern.

Schutz suchen und während dieser Zeit wahrscheinlich Hunger leiden müssen, wodurch sie den im Frühjahr erreichten Vorsprung wohl oft wieder einbüßen. Ja, in heißen, regenarmen Sommern geht durch völliges und länger dauerndes Eintrocknen der Moirlachen besonders die junge Libellenbrut oft völlig zugrunde, so daß in den folgenden Jahren *L. dubia* im Moor geradezu zu den Seltenheiten zählt (z. B. 1928/29). Dem Nahrungsmangel muß ich es — wie schon erwähnt — auch zuschreiben, daß meine Aquariumlarven von 1925/26 zwei Jahre zu ihrer Entwicklung bedurften. Im freien Moor geht die Larvenentwicklung wohl immer, selbst unter günstigen Umständen, in zwei Jahren vor sich.

Vermutlich wirken auch die Temperaturverhältnisse im Torfschlamm auf den Entwicklungsgang im Moore verzögernd ein. Ein Blick in die Temperaturtafel zeigt, daß in 10 cm Tiefe im Torfschlamm meist bedeutend niedrigere Temperaturen herrschen als in den obersten Schichten. Es ist nun wohl möglich, daß die Larven zur Zeit, da die Temperatur in der höheren Schicht das ihnen gesetzte Optimum übersteigt, in dieser kühleren Zone Schutz suchen, wo die Ernährungsverhältnisse schon infolge des Lichtmangels ungünstiger sein müssen. Wenn sie dann später wieder nach oben steigen, haben sich Wasser und Torfschlamm schon wieder auf jenes erträgliche Maß abgekühlt, das ihre zweijährige Entwicklung bedingt. — Im Arbeitszimmer angestellte Versuche haben ergeben, daß die Larven von *L. dubia* tatsächlich des Nachts, bei trübem Wetter oder im Schatten gerne an oder nahe der Oberfläche weilten, bei warmem Sonnenschein jedoch sich meist bald einige Zentimeter tief in den Torfschlamm zurückzogen. Inwieweit dabei auch eine gewisse Lichtfurcht (Leucophobie), die Scheu vor den blendenden Sonnenstrahlen, mitwirkt, vermag ich nicht anzugeben. Vielleicht ist es sogar hauptsächlich die Licht- und nicht die Wärmeffucht, welche die Tiere tiefer in den kühleren Schlamm treibt. Für den Erfolg bliebe das jedoch gleichgültig.

Interessant wäre es, festzustellen, ob *L. dubia* auch in Tümpel und Wasserlachen, in denen andere Verhältnisse herrschen wie in den Mooren, ihre Eier ablegt und ob die Entwicklungszeit der Larven an solchen Orten eine kürzere ist. Jedenfalls haben meine Zuchtversuche ergeben, daß das Glazialrelikt *L. dubia* auch eine gewisse Anpassungsfähigkeit an andere Entwicklungsbedingungen zeigt als sie das Moor bietet. Seine Entwicklungszeit kann abgekürzt werden; das ist im Freien freilich noch zu beweisen, unter günstigen Umständen aber immerhin möglich. Desgleichen ist aus meinen Ausführungen ersichtlich, daß auch heute noch das Moor seinen Bewohnern sehr günstige

Entwicklungsbedingungen bietet, u. zw. sowohl den Ubiquisten als auch den an ihren eiszeitlichen Verhältnissen festhaltenden Glazialrelikten. In der Eiszeit (es kommt nur der letzte Abschnitt der ganzen Erscheinung, die Würmeiszeit, in Betracht) mögen die Moore und moosbewachsenen Quelltümpel wohl überhaupt für die nur stehendes oder langsam fließendes Wasser bewohnenden Larven der Glazialrelikte unter den Libellen die einzige Lebens- und Entwicklungsmöglichkeit geboten haben. Die Bäche und Flußläufe führten im kurzen Eiszeit-sommer jedenfalls bedeutende Mengen von Schmelzwasser, kamen also als Aufenthaltsorte für die Larven nicht in Betracht. Kleinere Wasseransammlungen froren im langen Winter wohl bis zum Grund ein, und auch die Seen bedeckten sich mit dicken Eisschichten, die allzulange zum Auftauen brauchten. So waren die sich stark erwärmenden und wärmespeichernden Moore naturgemäß fast die einzigen Zufluchtsstätten für die in der Zwischeneiszone lebenden Libellen und besonders für ihre Larven, denen es zumeist nicht möglich war, in einem der kurzen Eiszeitsommer ihre Entwicklung zu vollenden. Und so ist wohl für die Libellen der damalige Naturzwang zur Gewohnheit geworden, die sich im allgemeinen bis auf den heutigen Tag von Geschlecht zu Geschlecht vererbt hat, trotzdem heute auch andere Gewässer günstige Lebensbedingungen bieten, die jedoch, wie es scheint, von den Glazialrelikten nur selten und vereinzelt benützt werden.

#### Kurzer Überblick über die Entwicklung von *Leucorrhinia dubia*.

1. Die Eier werden von Mitte Mai bis anfangs Juli in Torf- (vielleicht auch in andere) Gewässer abgelegt.
2. Die Eiablage erfolgt durch das ♀ allein.
3. Zahl der Eier eines ♀: 500—600.
4. Die Eientwicklung dauert 22—23 Tage.
5. Einschließlich der Prolarvenhäutung finden 14 Häutungen statt. Länge der Nymphe 17·5 cm. Dauer der Larvenentwicklung ungefähr 23 Monate.
6. Dauer der Gesamtentwicklung im Freien: 2 Jahre.
7. Lebensdauer der Imagines: 3—4 Wochen.
8. Unter günstigen Umständen kann die Larvenentwicklung im Aquarium in 11—12 Monaten erfolgen, also um 1 Jahr (vielleicht auch um mehr) abgekürzt werden.

---

Benützte Literatur: 1. Ausserer C.: „*Neuroptera tirolensia*.“ Zeitschrift des Museum Ferdinandeum, Innsbruck 1869. — 2. Heller C. und Dalla Torre K. W.: „Über die Verbreitung der Tierwelt im Tiroler Hochgebirge.“

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., Wien 1886, Bd. 86. — 3. Holdhaus K.: „Kritisches Verzeichnis der boreo-alpinen Tierformen.“ Annal. Naturhist. Hofmuseum, Wien 1912. — 4. Lucas W. J.: „*Leucorrhinia dubia* Vand.“ Description of the nymph. Lancash. Chest. Nat. Manchester 1920. — 5. Ris F.: „*Aeschna coerulea* in der Schweiz.“ Mitteltg. d. Schweiz. Entom. Ges., 1916, XII. Bd. — 6. Siebold C.: „Über die Fortpflanzungsweise der Libelluliden.“ Germars Zeitschrift f. d. Entomol., Leipzig 1840, II. Bd. — 7. Wesenberg-Lund C.: „Über einige eigentümliche Temperaturverhältnisse in der Litoralregion der baltischen Seen und deren Bedeutung usw.“ Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, 1912, V. Bd. — 8. Zschokke F.: „Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit.“ Fortschr. d. naturw. Forschung 1912, IV. Bd. — Derselbe: „Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit.“ Verhandl. d. Deutschen Zoolog. Ges., Leipzig 1908.

Außerdem die bekannten Arbeiten von Fröhlich, Lieftink, O. le Roi, Portmann, Ris, Schwaighofer, Tümpel, Wesenberg-Lund usw.



Erklärung der Abbildungen: Fig. 1: Unterseite der Larve von *L. dubia*. (Vergr.  $2\frac{1}{2}$  mal.)

Fig. 2. Kaudalanhang mit beweglicher Endborste des 1. Larvenstadiums = 170mal vergr.

Fig. 3. Kaudalanhang der Nympe = 19mal vergr.

Fig. 4—6. Rechte Hälfte des Fangapparates der Larvenstadien 1, 4 und der Nympe. (1 = Vergr. 21mal; 4 = Vergr. 19mal; 6 = Nympe, Vergr. 14mal.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [79](#)

Autor(en)/Author(s): Prenn Friedrich

Artikel/Article: [Aus der Nordtiroler Libellenfauna. 283-296](#)