Lernort Quellbach

RBN - Bergischer Naturschutzverein e.V.

RBN

Gefördert durch die
STIFTUNG UMWELT
UND ENTWICKLUNG
NORDRHEIN-WESTFALEN

Lernort Quellbach

RBN - Bergischer Naturschutzverein e.V.

Gefördert durch die
STIFTUNG UMWELT UND ENTWICKLUNG NORDRHEIN-WESTFALEN

Hubert Sumser, Martin Sorg & Ulrike Sandmann

unter Mitarbeit der Jugendgruppe „Junge Wissenschaft“ (JuWi) im Bergischen Naturschutzverein.

Inhaltsverzeichnis

1 Naturpädagogik im RBN 2
2 Erkennung der Arten der Quelljungfern 6
2.1 Gestreifte Quelljungfer
Cordulegaster bidentata (Selys, *1843*) 6
2.2 Zweigestreifte Quelljungfer
Cordulegaster boltonii (Donovan, *1807*) 7
3 Bestandsaufnahmen 9
3.1 Arbeitsgeräte 9
3.2 Einsatz vor Ort 11
3.3 Auswertung und Dokumentation 13
4 Literatur 17

Abb. 1
Frisch geschlüpfte Zweigestreifte Quelljungfer mit ihrer letzten Larvenhülle (Exuvie), aufgenommen während einer Exkursion des RBN.

Die Bearbeitung dieser Broschüre als ebook soll kontinuierlich erweitert und vervollständigt werden. Eine Nutzung kann über den download der Broschüre als PDF Datei, den gestatteten eigenen Ausdruck in einem Copyshop oder den Bezug der jeweils aktuellen Printversion über die Geschäftsstelle des Bergischen Naturschutzvereins e.V. erfolgen.

Text und Abbildungen dieses Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
© 2016 - Die Veröffentlichung erfolgt parallel als Druckfassung und ebook über den Bergischen Naturschutzverein e.V. sowie als Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld. ISSN 1865-9365 (Internet) ISSN 1865-861X (Druck).

Abb. 2
Bachoberlauf im Bergischen Land, Lebensraum einer Population der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii) von der von der Jugendgruppe des RBN in 45-60 Minuten mehr als 20 Larven in verschiedensten Größenklassen ermittelt wurden.

1 Naturpädagogik im RBN

Nach unserem Verständnis, das uns eine besondere Form der Naturpädagogik entwickeln ließ, liegt eine wichtige Ursache im fehlenden Bewusstsein der Menschen, dass sie selbst ein Teil der Natur sind, dass sie sich als im Gegensatz zur Natur stehend verstehen – hier der Mensch, dort die von ihm getrennt existierende Natur, mit der er nicht im Zusammenhang steht und die nichts mit ihm zu tun hat.

Wie in allen Jugend- und Kinder-Projekten des RBN sind die Jugendlichen selbst, die Förderung ihrer Wahrnehmung und ihre intensive Beziehung zur Natur bestimmend für unser Projekt. Auf dieser Basis untersuchen wir in unserem Programm „Junge Wissenschaft“ Lebensräume von Tieren und Pflanzen mit wissenschaftlichen Methoden. Es geht uns hierbei um vertiefte Einblicke in das Vorkommen und die aktuelle Verbreitung bedrohter Pflanzen und Tiere, ihr Leben und ihre Lebensgrundlagen sowie den Zustand ihrer Habitate. Die Aktionen des Bergischen Naturschutzvereins erfolgen hierbei jeweils in Abstimmungen mit den zuständigen Naturschutzbehörden, Forstabteilungen und Eigentümern und sind vernetzt mit den Naturschutzprojekten des Vereins.

Wir dokumentieren unsere Ergebnisse mit Listen, Texten, Fotos und anderen Belegen und entwickeln Pläne und Vorschläge für Sicherung und Entwicklung wichtiger Biotope.

Das Bergische Land weist noch eine Vielzahl von naturnahen Fließgewässerbiotopen auf. Es ist daher naheliegend, dass wir uns mit einigen speziellen Tierarten dieser Biotope besonders beschäftigen.

Abb. 3
Jugendgruppe des RBN bei der Auswahl für die Untersuchung geeigneter Bachabschnitte.

Die vorliegende Broschüre soll einen Einblick geben in die Methoden der Untersuchungen zu den Vorkommen von Quelljungfern, die Erkennung der Arten und erste Ansätze zur Bewertung ihrer Populationen in ausgewählten Fließgewässerabschnitten.

Beide Quelljungfernarten (Gattung *Cordulegaster*) kommen im Bergischen Land vor und sind aufgrund ihrer langen Larvenentwicklungszeit von 4 bis 6 Jahren und hohen Ansprüche als Zielarten für Lebenraumbewertungen besonders geeignet. Sie charakterisieren als Naturraumart (*C. boltonii*) oder zielorientierte Indikatorart (*C. bidentata*) des Zielartenkonzepts von Baden-Württemberg die Quellen und Bachoberläufe (BUCHWEITZ 1996). Sie werden darüber hinaus auch als charakteristische Tierarten für Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie genannt (SSYMANK et al. 1998).

Abb. 4
Jugendgruppe des RBN bei der Auswahl für die Untersuchung geeigneter Bachabschnitte.

2 Erkennung der Arten der Quelljungfern

Der für die Gattung verwendete deutsche Name „Quelljungfer“ ist teils irreführend, da in der Regel nur die Gestreifte Quelljungfer im Bereich von Quellen lebt, während die Zweigestreifte Quelljungfer Bäche und auch Bachunterläufe besiedelt.

2.1 Gestreifte Quelljungfer

(*Cordulegaster bidentata*)

Die Gestreifte Quelljungfer besiedelt hochwertige, klare Quellen und obere Quellbachabschnitte im Wald oder in Waldnähe. Die Entfernung der Larven-Populationen zur Quelle übersteigt nur ausnahmsweise wenige hundert Meter. Die imposante Art ist erkennbar an den breiteren gelben Flecken der Hinterleibssegmente und der nicht durch kleine gelbe Streifen unterbrochenen Hinterleibssegmente 5-7 (vgl. Abb. 5 - oben). Ihre Larven weisen auf der Unterseite des Hinterleibes keine seitlichen Dornen auf und ihre Flügelanlagen verlaufen parallel - im Gegensatz zu den V-förmig gestalteten Flügelanlagen der Zweigestreiften Quelljungfer (vgl. Abb. 6).

Die Larven der Gestreiften Quelljungfern bevorzugen feinkörnigere Randbereiche der Quellbäche mit z. T. sehr geringer Strömung. Ferner kleine Kolke oder die geschützten Stellen von Stauhindernissen, wie z.B. Totholzeinträgen. In die Bachsohle fallende oder eingebrachte Totholzeinträge fördern die Dichte der Vorkommen geeigneter Teillebensräume.

Die Gewässergüte der von der Gestreiften Quelljungfer besiedelten

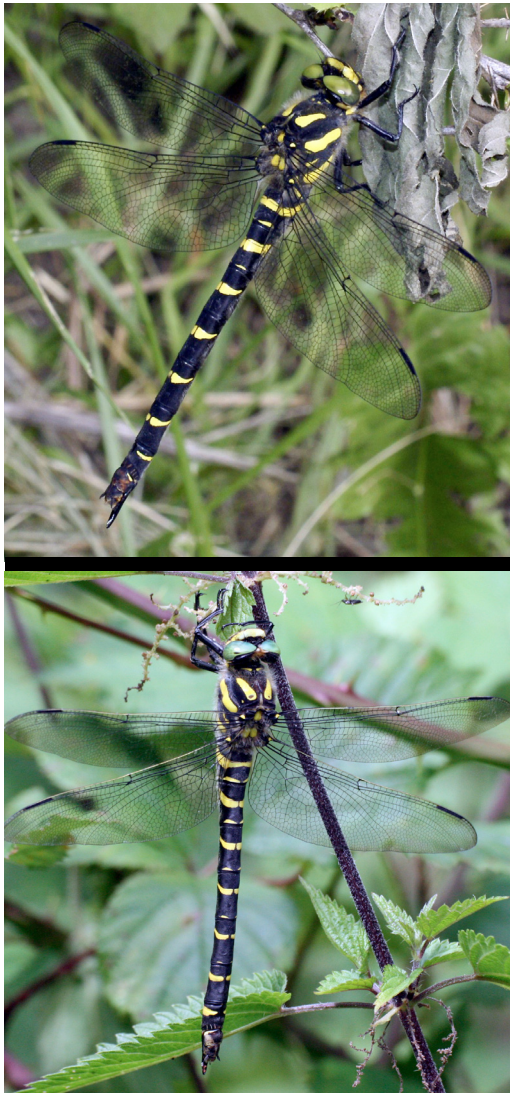


Abb. 5
Oben: Gestreifte Quelljungfer (Cordulegaster bidentata)
Unten: Zweigestreifte Quelljungfer (Cordulegaster boltonii).
Gut erkennbar die zusätzliche, gelbe Querstreifung der Hinterleibssegmente 5-7 bei der Zweigestreiften Quelljungfer (unten).

Quellbäche liegt oft in Bereichen mit geringem anthropogenen Nährstoffeintrag in der Güteklasse I.

Die Gestreifte Quelljungfer gilt in Nordrhein-Westfalen als „stark gefährdete Art“ und wird in der Roten Liste für Deutschland in der „Vorwarnliste“ geführt. Da die Art in Nordrhein-Westfalen noch vergleichsweise bedeutende Vorkommen aufweist, ist sie eine der Arten für deren Erhaltung NRW im gesamtdeutschen Kontext eine hohe Verantwortung trägt.

2.2 Zweigestreifte Quelljungfer

(*Cordulegaster boltonii*)

Die Zweigestreifte Quelljungfer (*C. boltonii*) lebt sowohl in Bächen über Kalkgesteinen als auch in Sandsteingebieten. Im Vergleich zur Gestreiften Quelljungfer (*C. bidentata*) ist sie nicht auf den Bereich unmittelbar unterhalb der Quelle beschränkt, sondern besiedelt die hieran anschließenden Bachabschnitte (Epirhitral bis Hyporhithral). Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im Bergland, größere Populationen existieren nur in wenigen Gebieten im Flachland. Die Zweigestreifte Quelljungfer ist an der zusätzlichen, gelben Querstreifung der Hinterleibssegmente 5-7 (vgl. Abb. 5 - unten) erkennbar. Ihre Larven zeigen auf der Unterseite des Hinterleibes seitliche Dornen auf und ihre Flügelanlagen verlaufen V-förmig gegespreizt (vgl. Abb. 6; Abb. 14).

Die Larven der Zweigestreiften Quelljungfer leben eingegraben in strömungsberuhigten Zonen von Bächen, vermehrt im Bereich von Stauhindernissen, an Gleithängen des Baches oder in Kolken.

Der Gewässergrund weist hier auch Feinsedimente auf, ferner aber auch Kiese und Schotter.

Bevorzugt halten sich die Larven dort auf, wo sich organisches Material am Gewässergrund konzentriert. Die Wassertiefe variiert überwiegend im Bereich von wenigen Dezimetern.

Die besiedelten Bachabschnitte führen i.d.R. ganzjährig Wasser. Episodische Austrocknungen für mehrere Wochen sind in besiedelten Bächen allerdings auch beobachtet worden. Die Breite der besiedelten Gewässer kann stark variieren, nach STERNBERG et al. (2000) wurden Werte zwischen 10 und 350 cm festgestellt. Der pH-Wert von besiedelten Gewässern liegt meist im neutralen Bereich. Die Zweigestreifte Quelljungfer besiedelt in NRW naturnahe Bäche die

Abb. 6
Larve der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii).

überwiegend in Höhenlagen über 200 Metern und im Wald gelegen sind.
Die von der Zweigestreiften Quelljungfer bevorzugt besiedelten Bachabschnitte sind nach MENKE et al. (2016): „weitestgehend unbefestigt und weisen eine natürliche oder naturnahe Sohlstruktur auf. Im Bergland sind es zumeist Abschnitte mit vielfältigem Strömungsmuster, die ein Mosaik von verschiedenen Sohlsubstraten zeigen und schwach durchströmte, mit Feinsediment und Grobdetritus gefüllte „Gumpen“ enthalten.“
Die Zweigestreifte Quelljungfer wird in der Gefährdungsbewertung für Nordrhein-Westfalen als „gefährdet“ eingestuft (OTT et al. 2015; CONZE & GRÖNHAGEN 2011).
Die Exuvien werden nach dem Schlupf der Libellen v. a. in unmittelbarer Nähe der Bäche in den Uferzonen gefunden. Vor allem an vertikalen Strukturen wie Gräsern, Wurzeln und an den Stämmen der Ufergehölze.
Zur Eiablage nutzt die Art flach auslaufende Ufer oder Sedimentbänke aus feinkörnigem Substrat und geringer Wassertiefe (etwa bis 5 cm).
Die versteckte Lebensweise - im Sohlsubstrat eingegrabene - Lebensweise der Larven der Quelljungfern als eingegrabene Lauerjäger kann als Anpassung an Predatoren, vor allem Fische, gedeutet werden. Frei exponierte Libellenlarven werden häufiger erbeutet als versteckte (PIERCE 1988). Die Larven der Quelljungfern bevorzugen deshalb nach CORBET (1962) feinkörnige Sedimente mit einer dünnen Schlammauflage, welche die Umrisse der Tiere tarnen. Diese besondere Anpassung an die Substratverhältnisse bietet einen Vorteil gegenüber den im gleichen Lebensraum vorkommenden Konkurrenten wie Fischen, Flußkrebsen und Feuersalamandern. Diese versteckte Lebensweise als Lauerjäger führt im Vergleich zum aktiven Ortswechsel bei der Jagd jedoch meist zu einer längeren Entwicklungszeit für die Larvenstadien (PIERCE et al. 1985, 1988).

Abb. 7
Beispiele untersuchter Bachoberläufe im Bergischen Land. Oben: Durch einen Fichtenforst verlaufender Bach ohne Besiedlung mit Quelljungfern. Unten: Episodisch wasserführender Bachabschnitt ohne Besiedlung mit Quelljungfern.

Nach MENKE et al. (2016) ist der Erfassunggrad der Zweigestreiften Quelljungfer im Bergland von NRW noch unvollständig. Es liegen nur wenige Hinweise zur Bodenständigkeit vor und es fehlen exakte Zahlen bzw. Untersuchungen zur Größe der Populationen.

3 Bestandsaufnahmen

Bestandsaufnahmen, auch wie hier in der Synergie mit Exkursionen zur Naturpädagogik in der Jugendarbeit sind geeignet, bestehende Kenntnislücken zu schließen. Sie können in der hier erprobten Methodik auch erste und aktuelle Hinweise auf den Zustand der noch bestehenden Populationen in konkreten Bachabschnitten geben.

3.1 Arbeitsgeräte

Für die hier durchgeführten Arbeiten wurden überwiegend Handwasserkescher (Durchmesser 20cm, 0,5mm Maschenweite, Artikel A9a) sowie stumpfe Federstahlpinzetten der Firma Bioform verwendet (vgl. Abb. 11, 12). Für die Fotografien wurden Smartphones sowie unter teils „feuchten“ Einsatzbedingungen eine wasserdichte Kamera (Olympus TG-4 mit LED Lichtleiteraufsatz LG-1) eingesetzt. Zur näheren Betrachtung von Merkmalen der Libellenlarven wurden Einschlaglupen der Firma Krantz (Artikel O 55) verwendet. Eine kurzfristige Aufbewahrung der ermittelten Libellenlarven erfolgte in Melamin Schalen mit einem eingesetzten, passend ausgeschnittenen Gittereinsatz (vgl. Abb. 12, 13). Die oben genannte Zusammenstellung der Arbeitsgeräte hat sich auch im Einsatz mit den Jugendgruppen bewährt.
Für die Bestimmung der Standortkoordinaten und die Aufzeichnung von Sprachmemos wurden Smartphones mit der kostenlosen Applikation CameraGP2 für iOS verwendet (vgl. Abb. 10).

Abb. 8
Beispiele untersuchter Bachoberläufe im Bergischen Land. Oben: Bach mit Besiedlung von Larven der Zweigestreiften Quelljungfer. Unten: Bachabschnitt mit Besiedlung von Larven der Zweigestreiften Quelljungfer.

Abb. 9
Jugendgruppe des RBN bei der Suche nach den Larven der Quelljungfern (Cordulegaster spp.).

3.2 Einsatz vor Ort

Die Exkursionen erfolgten jeweils unter Begleitung von erfahrenen Naturpädagoginnen mit Ortskenntnissen und ggf. notwendigen Vorexkursionen, um einen gezielten Verlauf der Veranstaltung zu planen .

In der Abfolge wird zunächst ein Quellbach- bzw. Bachabschnitt einer Länge von ca. 50 Metern ausgewählt. Für eine ca. 2-3 stündige Exkursion hat sich die Auswahl von einem - nach visuellem Eindruck - naturnahen und erfolgversprechenden Abschnitt kombiniert mit einer Kontrollsuche an einem Abschnitt mit Degradierungsmerkmalen (Fichtenforste, Besonnung, sonstige negative Beeinflussung) bewährt.

Die Jugendlichen sammeln in dem ausgewählten Fließgewässerabschnitt i.d.R. vom Ufer aus die Sohle des Baches ab. Hierbei wird der Handkescher auf die Bachsohle aufgelegt und mit der Hand das Sohlsubstrat inklusive potentiell vorhandener Gewässerorganismen vorsichtig in den Kescher geschoben.

Larven der Quelljungfern sind aufgrund ihrer typischen Gestalt (vgl. Abb. 6) eindeutig erkennbar und wurden in den verschiedenen Larvenstadien (vgl. Abb. 12, 13) auch von den Jugendlichen nach sehr kurzer Zeit bereits fehlerfrei zugeordnet.

Eine Kontrolle, ob es sich bei den Larven um die Gestreifte Quelljungfer (*C. bidentata*) oder die Zweigestreifte Quelljungfer (*C. boltonii*) handelt, wurde mittels der 10-fach vergrößernden Einschlaglupen vollzogen.

Die an einem Bachabschnitt in ca. 45-60 Minuten vorgefundenen Larven der Quelljungfern wurden jeweils in die mit dem Bachwasser gefüllten Melamin-Schalen gegeben. Im Anschluss wurde eine Fotografie angefertigt, welche die Anzahl und auch das Verteilungsmuster der Größenklassen zeigt. Die in die Melamin-Schalen eingelegten Metallgitter dienen hierbei als Größenmassstab (vgl. Abb. 13). Während die großen Larven der Quelljungfern auch problemlos, vorsichtig mit der

Abb. 10
Standortbestimmungen mit kostenloser Smartphone App CameraGP2 für iOS. Dies integriert die Funktionen der Standortkoordinaten mit fotografischer Darstellung, Luftbild-Kartenausschnitt, sowie einem Sprachmemo und der Übermittlung dieser Datensätze via email.

Abb. 11
Oben: Bestandsaufnahmen am Bachlauf. Unten: Verwendeter Handwasserkescher mit Quelljungfernlarve und Sohlensubstrat des Baches.

Hand angefasst werden können, empfiehlt es sich die frühen, kleinen Larvenstadien mit einer stumpfen Federstahlpinzette zu greifen, um jegliche Beschädigung an den Individuen zu vermeiden.

Zu jedem Standort sollten Fotografien angefertigt werden, um ggf. interessante Ergebnisse auch mit Bilddokumenten zu den untersuchten Habitaten zu bereichern.

Die Lage bzw. die Koordinaten des Standortes solcher Bestandsaufnahmen können heute mit Smartphone Applikationen ermittelt werden. Ebenso können auch entsprechende Bemerkungen zum Exkursionsverlauf und zu weiteren Merkmalen als Sprachmemo aufgezeichnet und diese Informationen archiviert werden.

Abb. 12
Die gesammelten Libellenlarven werden in eine Plastikschale gegeben. In die Plastikschale ist ein Gitter als Maßstab für die anschließende, fotografische Aufnahme eingelegt.

3.3 Auswertung und Dokumentation

Bei den bisher untersuchten Quellbach und Bachabschnitten konnten unsere Jugendgruppen in zahlreichen Fällen im Bergischen Land die Zweigestreifte Quelljungfer *(Cordulegaster boltonii)* aktuell belegen. Leider konnte bisher in keinem einzigen Fall die anscheinend lokal deutlich seltenere Gestreifte Quelljungfer *(Cordulegaster bidentata)* festgestellt werden.

Allein die Betrachtung der diese Exkursionen begleitenden Fotografien ermöglichen eine recht weitgehende Erfassung und Dokumentation der Fließgewässerabschnitte hinsichtlich Strukturmophologie, Biotopwerten und Habitatqualität sowie ggf. vorliegenden Belastungsfaktoren.

Es ist aus unserer Sicht ein nicht zu unterschätzender Wert, solche bildlichen Informationen heute in digitaler Form mit ermittelten Standortkoordinaten zu archivieren.

Für die Daten zum Aufbau der Population der Quelljungfern werden gemäß Abb. 12, 13 die in der gesetzten Zeitspanne von der Jugendgruppe erfassten Larven ebenfalls fotografisch dokumentiert. Der über das eingelegte Gitter gegebene Maßstab ermöglicht neben der Auszählung der Individuenzahl auch die Bewertung der Größenklassen der Larvenstadien im Probenergebnis.

Diese angewandte Methodik läßt selbstverständlich keine genauere Bewertung der Populationsgröße für den so untersuchten Fließgewässerabschnitt zu. Allerdings bietet diese Methode und Ergebnisdarstellung einen belegbaren Hinweis auf potentiell noch sehr gute Reproduktionsgewässer (vgl. Abb. 13 a, b) und durchaus auch erkennbare Beeinträchtigungen (vgl. Abb. 13 c, d).

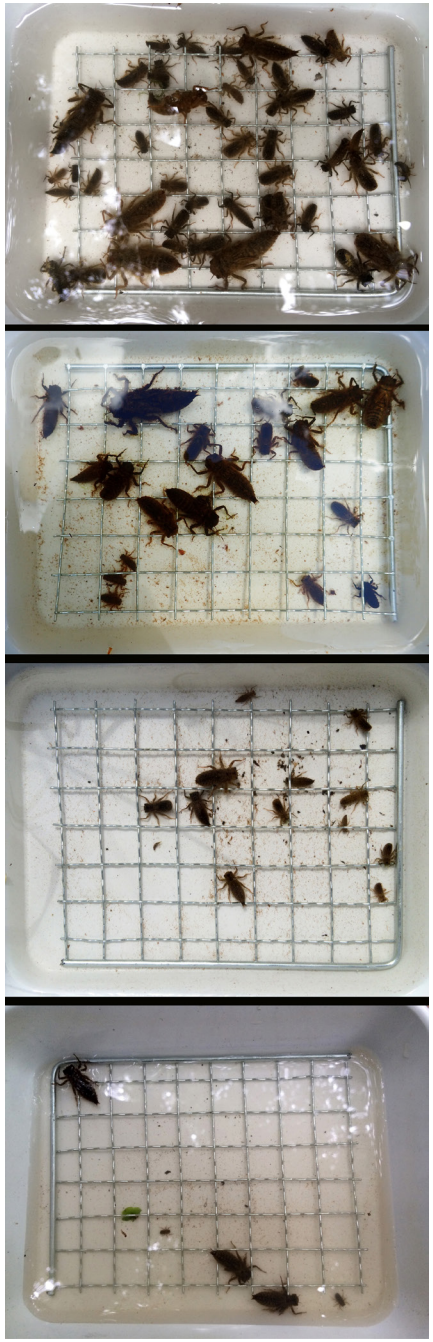


Abb. 13
Beispiele zu den Ergebnissen der Untersuchungen. Verschiedene Larvenstadien in unterschiedlicher Größe der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii).

a - *Ergebnis aus dem Bachabschnitt mit der besten, bisher festgestellten Population der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii). Larven in nahezu jedem Larvenstadium deuten nach den Ergebnissen auf eine jährlich eintretende Reproduktion hin.*

b - *Ergebnis aus einem Bachabschnitt mit einer Population die noch nahezu alle Larvenstadien der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii) aufweist.*

c - *Fehlende Larvenstadien bzw. -größen der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii) deuten auf eine wahrscheinlich nicht durchgängige Besiedlung hin.*

d - *Nur fünf Larven der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii) in nur zwei verschiedenen Larvenstadien deuten auf eine geringe Populationsstärke und ggf. Ausfälle in manchen Jahren hin.*

Abb. 14
Zwei verschieden große Larvenstadien der Zweigestreiften Quelljungfer (Cordulegaster boltonii).

In den bisher untersuchten Standorten korrelierten die Habitatmerkmale bzw. erkennbaren Beeinträchtigungen wie z.B. Fichtenbestände in der Aue, stark besonnte Bachabschnitte und Eingriffe mit den weniger individuenreichen und in den Größenklassen defizitären Ergebnissen bei den Larven der Zweigestreiften Quelljungfern (*C. boltonii*).

Die beiden hinsichtlich der festgestellten Quelljungfernlarven individuenreichsten Standorte zeigten auch zu den visuell erkennbaren Biotopmerkmalen eine vorbildliche Struktur mit Laubwaldbeständen und auch „absichtlich“ in den Bachabschnitten vorhandenem Totholz, welches kleinräumig Abflussverhalten und Strömungsmuster im Fließgewässer positiv für viele Fließgewässerarten verbessert. In den u.a. durch Totholzeintrag strömungsberuhigten Abschnitten gibt es vermehrt organische Substanz, die von einer oft artenreichen Fauna der Fließgewässer besiedelt wird. Elemente dieser Besiedlung sind auch als weitere Zeigerarten wie z.B. die Larven von Feuersalamandern und ebenso als potentielle Beute für Larven der Quelljungfern von hoher Bedeutung. In den z.B. mit Nadelhölzern aufgeforsteten Abschnitten führt die viel schwerer zersetzbare Nadelstreu offensichtlich zu einer Verarmung der Lebensgemeinschaft des Baches.

Neben solchen eindeutigen Zusammenhängen wurden allerdings auch Bachabschnitte untersucht, die trotz visuell positiver Habitatmerkmale keine Besiedlung mit Quelljungfern aufwiesen.

Sowohl das rein qualitativ Merkmal der Artpräsenz und umso mehr die Eröffnung einer, wenn auch groben Einschätzung der Population der Quelljungfern-Arten sind für Bewertung der kleineren Fließgewässer und den angewandten Naturschutz wichtige Daten.

Für die Meldung der Nachweise mit der oben beschschriebenen Methodik empfiehlt sich die Kontaktaufnahme mit auch naturkundlich ausgerichteten Naturschutzvereinen sowie den Fachbehördern. Ferner zur Aufnahme der Daten in die Gebietsfauna die Mitteilung an den Arbeitskreis Libellen Nordrhein-Westfalen (http://www.ak-libellen-nrw.de).

Darüber hinaus existieren derzeit mehrere Internetplattformen, auf der registrierte Nutzer aktuelle Beobachtungsdaten von heimischen Tieren und Pflanzen zusammentragen. Dies betrifft den ArtenFinder der von der KoNat UG (Koordinierungsstelle für ehrenamtlich erfasste Naturschutzdaten der kooperierenden Naturschutzverbände) betreut wird und schwerpunktmäßig Daten für Rheinland-Pfalz, daneben auch für NRW sammelt und Dritten zugänglich macht. Gleiches gilt für den naturgucker.de (http://www.naturgucker.de) sowie die niederländische Internetplattform Waarneming.nl (https://waarneming.nl) mit internationalem Bezug zu Observation.org (https://observation.org).

Für alle diese Internetplatformen existieren neben den oben genannten Webseiten Applikationen für Smartphones, was insbesondere Jugendliche anspricht.

Sollten Sie selbst eine vergleichbare Veranstaltung mit Jugendlichen planen, so beraten wir Sie gerne unter folgenden Kontaktdaten.

Anmeldungen für interessierte Jugendliche und weitere Informationen:

Naturschutzzentrum des Bergischen Naturschutzvereins e.V.
Schmitzbüchel 2, 51491 Overath - Untereschbach
URL: http://www.bergischer-naturschutzverein.de
Tel.: 02204 7977
E-Mail: info@bergischer-naturschutzverein.de

RBN

4 Literatur

- weiterführende Quellen zu Libellen, speziell den Arten der Quelljungfern.

ALTMÜLLER, R., BREUER, M. & RASPER, M. (1989): Zur Verbreitung und Situation der Fließgewässerlibellen in Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 8: 137- 176.

BENKE, A.C. (1978): Interactions among coexisting predators - a field experiment with Dragonfly larvae. J. Anim. Ecol. 47: 335 - 350.

BÖCKER, L. (1993): Größenspezifische Verteilung der Larven von Cordulegaster boltoni (DONOVAN) und C. bidentatus (SELYS) über den Bachlauf - Untersuchungen an allo- und sympatrischen Bächen im Gießener Raum. Libellula 12(3/4): 225 - 247.

BUCHWALD, R. (1986): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. Dissertation Univ. Freiburg i.Br.

BUCHWALD, R. (1988): Die Gestreifte Quelljungfer Cordulegaster bidentatus (Odonata) in Südwestdeutschland. Carolinea 46: 49 - 64.

BUCHWEITZ, M. (1996): Libellen. In: RECK et al. (Hrsg.): Zielartenkonzept. Räumlich differenzierte Schutzprioritäten für den Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg. Unveröffentl. Gutachten.

CORBET, P.S. (1954): Seasonal regulations in British dragonflies. Nature 174: 655.

CORBET, P.S. (1962): A biology of dragonflies. London: H.F.&G. Witherby, 247 S.

DIJKSTRA, Klaas-Douwe B. (2006): Field Guide to the dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing Ltd. 320 S.

DOMBROWSKI, A. (1989): Autökologische Untersuchungen an Cordulegaster bidentatus SELYS, 1843. Diplomarbeit Univ. Göttingen, 139 S.

DONATH, H. (1988): Untersuchungen in einer Larvenkolonie von Cordulegaster boltoni (DONOVAN) in der Niederlausitz. Libellula 6(3/4): 105 - 116.

DONATH, H. (1989): Verbreitung und Ökologie der Zweigestreiften Quelljungfer, Cordulegaster boltoni (DONOVAN, 1807), in der DDR (Insecta, Odonata, Cordulegasteridae). Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 16(2): 97 - 106.

EGGLISHAW, H.J. (1964): The distributional relationship between the bottom fauna and plant detritus in streams. J. Anim. Ecol. 33(3): 463 - 476.

FRANKE, U. (1980): Cordulegaster im westlichen Bodenseegebiet. Ent. Zeitschr. 90: 193 - 199.

GIBBONS, B. (1986): Dragonflies and damselflies of Britain and Northern Europe. London: The Hamlyn Publishing Group, 143 S.

GLITZ, D. (2012): Libellen in Norddeutschland - Geländeschlüssel. NABU Niedersachsen, NABU Schleswig-Holstein, NABU Hamburg & NABU Mecklenburg-Vorpommern. 374 S.

GREVEN, H. (1982): Beobachtungen über den Schlüpfprozeß der Libelle Cordulegaster boltoni DON. Krefeld: Gewässer und Abwässer 68/69: 103 - 106.

HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (2002): Die Libellenlarven Deutschlands - Handbuch für Exuviensammler. Keltern: Goecke & Evers.

HEYMER, A. (1973): Das hochspezialisierte Beutefangverhalten der Larve von Cordulegaster annulatus (LATR. 1805), eine ökologische Einnischung. (Odonata, Anisoptera). Rev. Comp. Animal 7: 103 - 112.

JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. Faun. Abh. d. Staatl. Mus. f. Tierkde. Dresden 24(2): 197 - 239.

JURZITZA, G. (1965): Gedanken zu einigen Problemen des „Rassenkreises Cordulegaster boltonii (DONOVAN)“. Nachrichtenblätter bayr. Entomologen 14(1): 4 - 8.

KAISER, H. (1982): Do Cordulegaster males defend territories? A preliminary investigation of mating strategies in Cordulegaster boltoni (DONOVAN) (Anisoptera: Cordulegasteridae). Odonatologica 11(2): 139 - 152.

KIAUTA, B. (1964): Beobachtungen betreffs der Biologie, Ökologie und der Ethologie der Quelljungfern (Odonata; Cordulegasteridae) im Bergland von Skofja Loka. Loski razgledi 11: 183 - 192

KIKILLUS, R. & WEITZEL, M. (1981): Grundlagenstudien zur Ökologie und Faunistik der Libellen des Rheinlandes. Veränderungstendenzen einer Libellenfauna in belasteten Ökosystemen.. Bad Dürkheim: Pollichia, Buch Nr.2, 199 S.

LEHMANN, G. (1984): Möglichkeiten der Erhebung und Darstellung der Abundanz bei Libellen. Libellula 3(1/2): 10 - 19.

MENKE, N., GÖCKING, C., GRÖNHAGEN, N. et al. (2016): Die Libellen von Nordrhein-Westfalen. LWL-Museum für Naturkunde, Münster, 448 S.

MÜNCHBERG, P. (1964): Über ein westfälisches Vorkommen von Cordulegaster boltonii (DONOVAN) und die von demselben aufgegebnen zoogeographischen Fragen, zugleich ein Beitrag zur Ethologie und Biologie dieser Großlibelle (Ordnung: Odonata). Nachrichtenblätter bayr. Entomologen 13: 9 - 13, 26 - 31, 37 - 39.

ORMEROD, S.J. & N.S. WEATHERLEY & W.J. MERRET (1990): The influence of conifer plantations on the distribution of the Golden Ring Dragonfly Cordulegaster boltoni (Odonata) in upland Wales. Biological Conservation 53: 241 - 251.

OTT, J. (1988): Markierungsexperimente an der Zweigestreiften Quelljungfer Cordulegaster boltoni DONOVAN 1807 - ein Beitrag zum Artenschutz (Anisoptera: Cordulegasteridae). Libellula 7(3/4): 77 - 88.

PFAU, H.K. (1985): Die eigentümlich Eiablage der Cordulegaster-Weibchen. Frankfurt a.M.: Natur und Museum 115(3): 77 - 86.

PFUHL, D. (1994): Autökologische Untersuchungen an Cordulegaster boltoni (DONOVAN, 1807) (Insecta, Odonata). Diplomarbeit Georg-August- Universität Göttingen, II. Zoolog. Institut.

PICKUP, J. & THOMPSON, D.J. (1984): The effect of prey density and temperature on development of larvae of the damselfly Lestes sponsa (HANS.) (Zygoptera: Lestidae). Adv. Odonatol. 2: 169 - 176.

PIERCE, C.L., CROWLEY, P.H. & JOHNSON, D.M. (1985): Behavior and ecological interactions of larval Odonata. Ecology 66(5): 1504 - 1512.

PIERCE, C.L. (1988): Predator avoidance, microhabitat shift, and risk-sensitive foraging in larval dragonflies. Oecologia 77: 81 - 90.

PRITCHARD, G. (1965): Prey capture by dragonfly larvae (Odonata; Anisoptera). Can. J. Zool. 43: 271 - 289.

PRITCHARD, G. & LEGGOT, M.A. (1987): Temperature, incubation rates and origins of Dragonflies. Adv. Odonatol. 3: 121 - 126.

RÖHN, CH. (1992): Beitrag zur Ökologie der beiden Quelljungfernarten Cordulegaster boltoni (DONOVAN 1807) und C. bidentatus SELYS 1843 unter besonderer Berücksichtigung syntoper Vorkommen (Odonata: Cordulegasteridae). Jh. Ges. Naturkde. Württemberg 147: 299 - 323.

SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Bilthoven: Soc. Int. Odonatol. (Hrsg.), 515 S.

SCHWOERBEL, J. (1986): Methoden der Hydrobiologie - Süßwasserbiologie. Stuttgart: Gustav Fischer, 301 S.

SCHWOERBEL, J. (1993): Einführung in die Limnologie. - 7. Aufl., Stuttgart, Gustav Fischer, 387 S.

SSYMANK, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM & E. SCHRÖDER (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000.

STEPHAN, U. (1998): Untersuchungen zur Habitatbindung der Quelljungferarten Cordulegaster boltoni (DONOVAN 1807) und Cordulegaster bidentata (SELYS 1843) in Waldbächen des Mittleren Schwarzwaldes. Diplomarbeit Universität Freiburg i. Br.

STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000): Libellen Baden-Württembergs, Bd. 2, Großlibellen (Anisoptera). Ulmer Verlag. 712 S.

THEISCHINGER, G. (1979): Cordulegaster heros sp. nov. und Cordulegaster heros pelionensis ssp. nov., zwei neue Taxa des Cordulegaster boltoni (DONOVAN)-Komplexes aus Europa (Anisoptera: Cordulegasteridae). - Odonatologica 8(1): 23 -38.

VÖLKER, H. (1955): Beobachtungen über Lebensgewohnheiten der beiden deutschen Libellenarten Cordulegaster annulatus (LATREILLE) und C. bidentatus SELYS. Hannover: Beitr. Naturkde. Nieders. 8(3): 80 - 85.

VÖLKER, H. (1970): Vorkommen von Cordulegaster annulatus (Odonata) im Landkreis Burgdorf/ Hannover, zugleich ein Beitrag zur Biologie, Ethologie und Ökologie dieser Großlibelle. Hannover: Ber. Naturhist. Ges. 114: 91 - 98.

WENDLER, A. & NÜß, J.-H. (1991): Libellen: Bestimmung, Verbreitung, Lebensräume und Gefährdung aller Arten Nord- und Mitteleuropas sowie Frankreichs unter besonderer Berücksichtigung Deutschlands und der Schweiz. - Hamburg: DJN 1991, 129 S.

WILDERMUTH, H. & SCHIESS, H. (1983): Die Bedeutung praktischer Naturschutzmaßnahmen für die Erhaltung der Libellenfauna in Mitteleuropa. Odonatologica 12(4): 345 - 366.

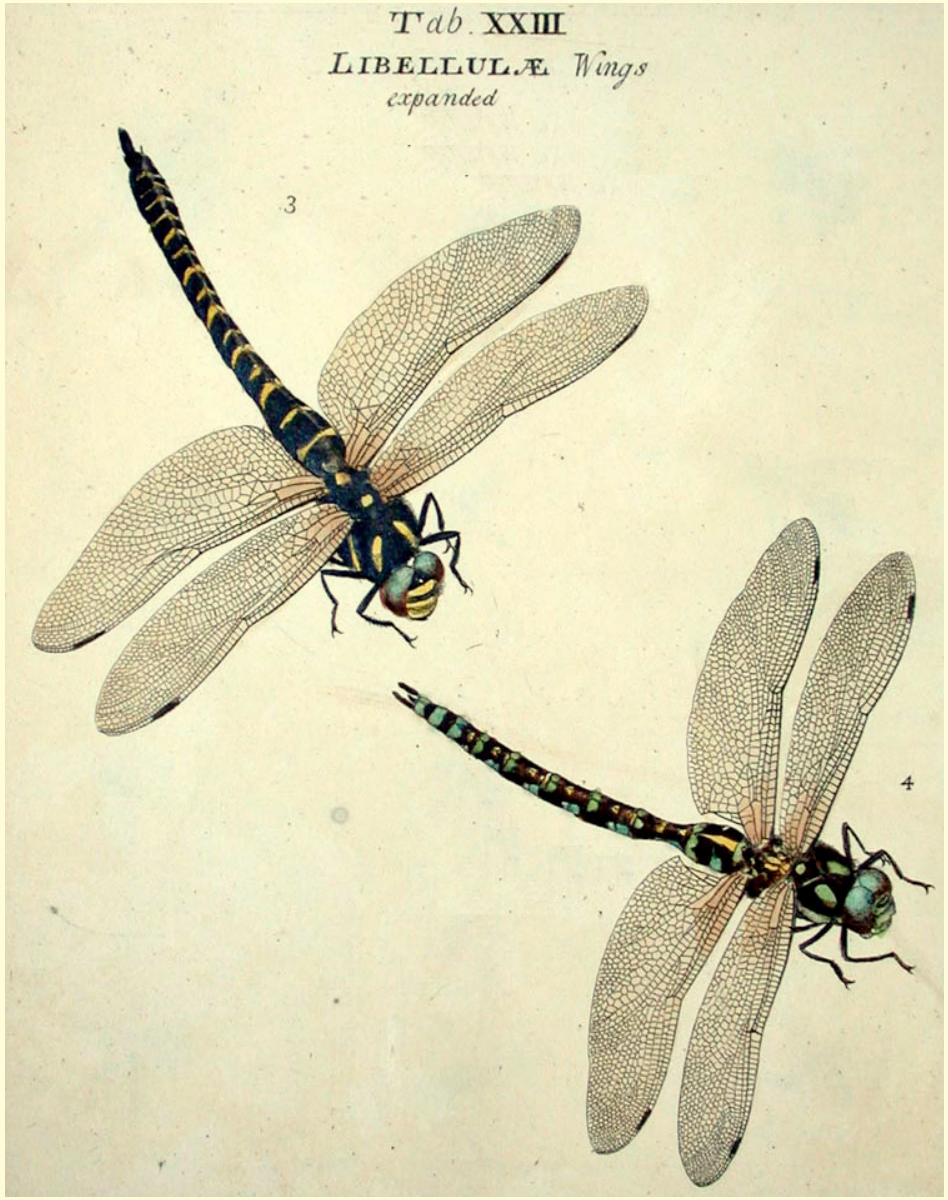
<u>Herkunft der Abbildungen:</u>

Sofern nicht im folgenden einzeln angegeben stammen die Fotografien (Abb. 1-4, sowie 6-14 von Mitgliedern des Bergischen Naturschutzvereins e.V.. Titelseite: Hintergrund RBN; Aufnahmen einer frisch geschlüpften Zweigestreiften Quelljungfer (RBN, Foto: H. SUMSER).

Abb. 5 oben: Robert Flogaus-Faust, Wikimedia Commons, lizenziert unter CreativeCommons-Lizenz by-sa-3.0-de, unten: Rosenzweig, Wikimedia Commons, lizenziert unter CreativeCommons-Lizenz by-sa-3.0-de

Diese Broschüre verfolgt keine kommerziellen, sondern gemeinnützige Interessen, sie dient der Information über einheimische Arten und dem Naturschutz im Sinne der Erfüllung der Satzungsziele des Bergischen Naturschutzvereins e.V. (RBN)

Broschüre „Lernort Quellbach“ - Version 2.7; November 2016


Tab. XXIII
LIBELLULÆ Wings
expanded
3
4