

Beiträge zum
Naturschutz
in der Schweiz
Nr. 31/2009

ISSN 1421-5527

Libellen schützen, Libellen fördern

Leitfaden für die
Naturschutzpraxis

Schweizerische
Arbeitsgemeinschaft
Libellenschutz (SAGLS)

pro natura 



Copyright 2009, Schweizerische Arbeitsgemeinschaft Libellenschutz (SAGLS)
Life Science AG, Greifengasse 7, CH-4058 Basel
Tel. 061 686 96 96, daniel.kuery@lifescience.ch
Pro Natura, Postfach, CH-4018 Basel
Tel. 061 317 91 91, Fax 061 317 91 66
mailbox@pronatura.ch, www.pronatura.ch
Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.

Autoren Hansruedi Wildermuth, Daniel Küry
Titelbild Beat Schneider (Früher Schilfjäger, Brachytron pratense, frisch geschlüpft)
Produktion Reto Möckli, Pro Natura
Gestaltung, Druck Steudler Press AG, Basel

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier.

Art. Nr. 4631 (également édité en français, art. 5632)

ISSN 1421-5527

Libellen schützen, Libellen fördern

Leitfaden für die Naturschutzpraxis

Hansruedi Wildermuth und Daniel Küry

Unter Mitarbeit von Beat Oertli, Christian Monnerat,
Heinrich Fliedner, Traute Fliedner, Laurent Juillerat,
Heinrich Schiess, André Rey, Stefan Kohl, Georg Artmann,
Peter Weidmann, Gerhard Vonwil, Marzia Mattei-Roesli,
Tiziano Maddalena, Yves Gonseth

Schweizerische Arbeitsgemeinschaft
für Libellenschutz (SAGLS)
Groupe de travail pour la conservation
des libellules de Suisse (GTCLS)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
1 Libellenleben – Leben in zwei Welten	5
2 Libellen schützen, Libellen fördern – aber wie?	9
3 Schutz und Förderung der Libellen in ihren Lebensräumen	16
3.1 Quellgewässer	16
3.2 Bäche und Wiesengraben	20
3.3 Flüsse	28
3.4 Seen und Seeufer	36
3.5 Kleine Stehgewässer	41
3.6 Kies- und Lehmgrubengewässer	49
3.7 Moorgewässer	55
3.8 Subalpine und alpine Stehgewässer	63
3.9 Landlebensräume der Libellen	68
4 Erfolgskontrollen	71
5 Regionale Ziel- und Leitartenlisten	79
6 Vom Leitfaden zur Umsetzung	84
7 Literatur	85
8 Bildnachweis	88
9 Dank	88

Einleitung

Daten sammeln ist das eine, die daraus gewonnenen Erkenntnisse umsetzen das andere. Ein Vierteljahrhundert lang, von 1983 bis 2007, haben Dutzende von Libellenkundlern aus allen Landesregionen über 160 000 Daten zur Verbreitung der nahezu 80 Libellenarten in der Schweiz zusammengetragen. Die Datenbank des Schweizer Zentrums für die Kartografie der Fauna (SZKF/CSCF) diente als Grundlage für die beiden Verbreitungsatlant von 1987 und 2005 sowie für die Ausarbeitung der Roten Listen. Dabei zeigte sich deutlich, dass viele Arten in erheblichem Mass zurückgegangen und landesweit oder regional stark gefährdet sind. Bei dieser Feststellung konnte es nicht bleiben – es war Handeln angezeigt. So entstand die Idee eines praxisorientierten Leitfadens zum Schutz und zur Förderung der einheimischen Libellenfauna. Das Konzept stellten wir erstmals an der Jahresversammlung 2006 der Schweizer Libellenkundler vor. In der Folge bildete sich die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Libellenschutz (SAGLS) mit dem Ziel, den Schutz der Libellen im Rahmen des Artenschutzes voranzutreiben.

Hauptanliegen dieses Leitfadens ist es, zu praktikablen Massnahmen anzuregen, welche die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt zum Ziel haben. Es ist keine Sammlung von Rezepten, sondern vielmehr eine Hilfe, um damit konkrete Projekte zu planen und praktische Massnahmen auszuführen. Dabei sollen alle Libellenarten gefördert werden, nicht nur die besonders bedrohten. Profitieren können dabei auch andere von offenen Gewässern abhängige Organismen wie Sumpf- und Wasservögel, Amphibien und Reptilien, Wasserinsekten und weitere wirbellose Tiere wie auch Sumpf- und Wasserpflanzen.

Angesprochen ist ein breites Spektrum von möglichen Akteuren – alle, die zum Schutz und zur Förderung der Libellenartenvielfalt beitragen möchten oder von Gesetzes wegen dazu verpflichtet sind: Institutionen und Personen, die mit dem Schutz, der Gefährdung oder Förderung der Libellen in Berührung kommen, wie kantonale, städtische und kommunale Verwaltungen mit ihren Naturschutzfachstellen, Gartenbau-, Wasserbau- und Tiefbauämtern, Natur- und Vogelschutzvereine, Förster und Forstverwaltungen, Jäger und Jagdorgane, Fischer und Fischereiorgane, Bewirtschafter von Feuchtgebieten, Landwirte und Alpengenossenschaften, Kies-, Beton- und Ziegeleierwerke, Gartenbesitzer, Gartenbau- und Landschaftspflegeunternehmen, Betreiber von Wasserkraftwerken und andere mehr.

Biologie, Schutz und Förderung der Libellen sind auch Bildungsanliegen. Der Leitfaden richtet sich deshalb ebenso an entsprechende Institutionen von Volks- und Berufsschule bis zu Fachhochschule und Universität.

Artenschutz konzentriert sich bei den Libellen weitgehend auf Biotopschutz, d.h. auf die Erhaltung und Förderung der Gewässer, in denen ihre Larven sich entwickeln. Der Schwerpunkt des Leitfadens liegt deshalb auf den Lebensräumen. Die entsprechenden Kapitel sind nach einem einheitlichen Raster aufgebaut. In einem ersten Teil werden die Biotoptypen mit ihren typischen Libellenarten charakterisiert. Aufgeführt sind auch wichtige Strukturen für Imagines und Larven sowie einige Tier- und Pflanzenarten, die den Lebensraum mit den Libellen teilen. Der zweite Teil widmet sich den Schutz- und Förderungsmassnahmen. Bezüglich der Lebensräume und Lebensraumstrukturen wird auf die entsprechenden Kapitel und Codes im Standardwerk

«Lebensräume der Schweiz» unter Lit. B1 verwiesen. Während die im Literaturverzeichnis angegebenen Standardwerke A1–A7 und B1–B4 nur in besonderen Fällen erwähnt sind, ist die einschlägige Literatur jeweils im Text oder am Ende der Kapitel und Unterkapitel angeführt. Querverweise (→ Kap. XY) dienen der Vermeidung von Doppelspurigkeiten in den verschiedenen Biotopkapiteln.

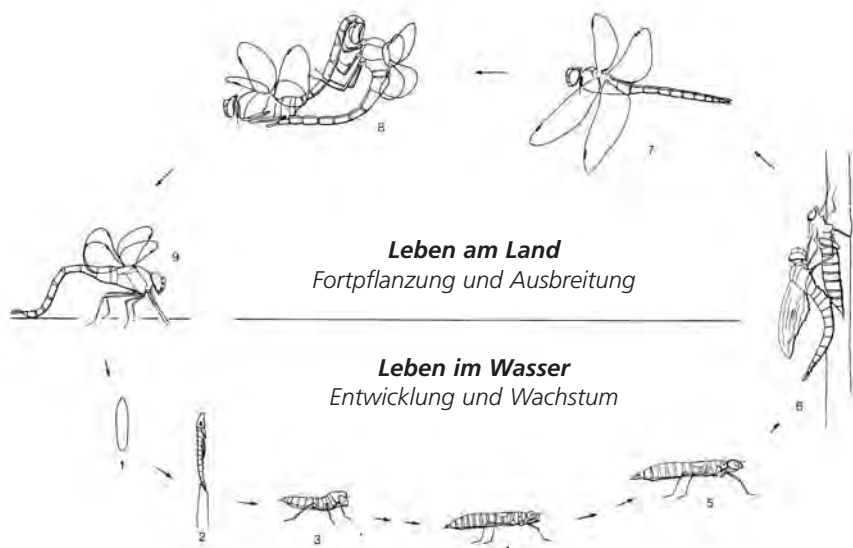
Unser grösster Wunsch ginge in Erfüllung, wenn die Anliegen in diesem Leitfaden nicht nur gelesen, sondern auch umgesetzt würden. Die positive Wirkung der Naturschutzbemühungen zeigt sich bei Erfolgskontrollen; sie misst sich an der Natur – dort, wo Lebensräume und Arten lokal und regional erhalten und gefördert worden sind.

5. Juli 2008

Hansruedi Wildermuth und Daniel Küry

1 Libellenleben – Leben in zwei Welten

Um Libellen wirksam schützen und fördern zu können, sind Kenntnisse zu ihrer Lebensgeschichte notwendig. Am wichtigsten zu wissen ist, dass die Libellen ihr Leben teils im Wasser und teils am Land verbringen. Das Leben in zwei völlig verschiedenen Welten macht es nötig, zwei ganz unterschiedliche Lebensräume zu schützen und zu fördern: den **Wasserlebensraum** und den **Landlebensraum**.



Landlebensraum

Reifungshabitat
Ruheplatz
Jagdraum
Überwinterungsort für
Winterlibellen (*Sympecma* spp.)
wenig artspezifisch

Grenzbereich Wasser-Land

Schlupfort
Rendezvousplatz
Paarungs- und Eiablageplatz
artspezifisch

Wasserlebensraum

Entwicklungsort für Ei und Larve
Jagdraum für Larve
Orte zur Feindvermeidung
artspezifisch

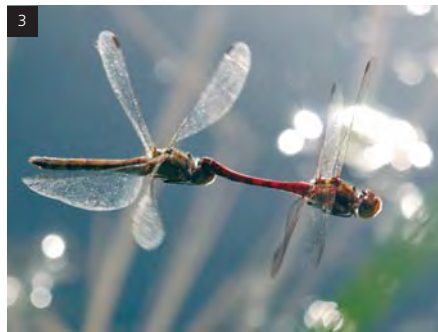
Das Libellenleben beginnt im **Ei** (1). Nach der Embryonalentwicklung schlüpft eine beinahe unbewegliche Larve aus (2), die sich schon bald zur beweglichen **Larve** (3) häutet. Als Wassertier kann sie schwimmen und mit Kiemen atmen. Sie beginnt, Nahrung zu suchen, und fängt dabei kleine Wassertiere. Im Laufe der Zeit wächst sie über mehrere Häutungen (4, 5) schrittweise zur ausgewachsenen Larve heran. Eines Tages kriecht sie aus dem Wasser auf das Land und häutet sich zur erwachsenen, flugfähigen Libelle, der **Imago** (6). Nach dem Schlupf hinterlässt sie die leere Larvenhülle, die **Exuvie**, und hebt zum Jungfernfug ab (7). Sie kann sich weit vom Wasser entfernen und verweilt Tage bis Wochen im Landlebensraum, wo sie fliegende Insekten jagt und heranreift. Nach der Reifungszeit ist sie fortpflanzungsbereit und kehrt zum Wasser zurück, wo die Paarung stattfindet (8). Danach legt das Weibchen in mehreren Schüben seine Eier ab (9). Schon nach wenigen Wochen sterben die meisten Libellen und der Lebenszyklus beginnt von vorn. Dieser kann sich aber nur wiederholen, wenn er nicht an irgendeiner Stelle unterbrochen wird. Fehlt es zum Beispiel an den nötigen Eiablagepflanzen oder trocknet ein Larvengewässer vorzeitig aus, kann der Entwicklungszyklus nicht mehr vollständig ablaufen. Diese biologischen Gegebenheiten sind bei allen Schutz- und Förderungsmassnahmen zu bedenken.

Kleinlibellen (1, Weidenjungfer *Lestes viridis*) haben einen schlanken Körper und vier gleichartige Flügel. Bei den Grosslibellen (2, Vierfleck Libellula quadrimaculata) ist der Körper gedrungener und die beiden Flügelpaare sind ungleich.



Unsere Libellen gliedern sich in zwei Gruppen: die **Kleinlibellen** (Zygoptera) und die **Grosslibellen** (Anisoptera). Sie unterscheiden sich im Körperbau, nicht aber grundsätzlich in ihrem Lebenszyklus und in ihrer Lebensweise. In den Einzelheiten ihres Lebenszyklus weichen die verschiedenen Libellenarten aber oft stark voneinander ab. Dies muss bei artspezifischen Schutzmassnahmen unbedingt beachtet werden. Die Unterschiede beginnen bereits mit dem Eistadium. Die Weibchen mancher Arten (Prachtlibellen *Calopteryx* spp., Mosaikjungfern *Aeshna* spp.) stechen ihre Eier einzeln in Wasser- oder Uferpflanzen ein. Andere wiederum streifen sie aus der Luft in kleinen Klumpen an der Wasseroberfläche (Keiljungfern *Gomphus* spp., Smaragdlibellen *Somatochlora* spp., Blaupfeile *Orthetrum* spp.) oder an schwimmenden Algenwatten (Plattbauch *Libellula depressa*) ab und einige schleudern sie mit wippendem Flug auf den Boden von trocken gefallen Gewässeruferrn (Blutrote Heidelibelle *Sympetrum sanguineum*). Das Eistadium dauert je nach Art und Eiablagedatum wenige Wochen bis viele Monate. Manche Libellenarten wie beispielsweise die Binsenjungfern *Lestes* spp. überwintern im Eistadium. Für sie ist wichtig, dass die Eiablagepflanzen über den Winter stehen bleiben.

Während die Grosse Heidelibelle (3, *Sympetrum striolatum*) die Eier aus dem Tandemflug abgibt, sticht die Grosse Königslibelle (4, *Anax imperator*) ihre Eier einzeln in weiche, oft faulende Pflanzenteile knapp unter der Wasseroberfläche ein. Dabei hält sie sich mit den Beinen am Substrat fest.



Libellenlarven leben grundsätzlich im Wasser. Nur wenige Arten vertragen eine vorübergehende Austrocknung des Gewässers (z.B. Plattbauch *Libellula depressa*). Die Larven der Smaragdlibellen *Somatochlora* spp. vermögen Trockenperioden dann zu überdauern, wenn sie sich im nassen Schlamm vergraben können. Die zarten Larven der Kleinlibellen reagieren besonders empfindlich auf das Trockenfallen ihrer Gewässer. Arten, die sich in sieben bis zehn Wochen oder noch kürzerer Zeit entwickeln, wie die Glänzende Binsenjungfer *Lestes dryas* oder die Gefleckte Heidelibelle *Sympetrum flaveolum*, brauchen als Spezialisten im Frühsommer nur vorübergehend offenes Wasser. Die Larven der meisten Arten benötigen für ihre Entwicklung allerdings ein oder mehrere Jahre (Keiljungfern *Gomphus* spp., Smaragdlibellen

Somatochlora spp.). Quelljungfern *Cordulegaster* spp. bleiben mit vier bis sechs Jahren am längsten im Larvenstadium. Damit überwintern sie mehrmals als Larve. Dies ist auch unter einer Eisdecke möglich.



Kleinlibellenlarven (5, Blauflügel-Prachtlibelle *Calopteryx virgo*) sind schlank und besitzen am Körperende drei Kiemenblättchen, während Grosslibellenlarven (6, Zweigestreifte Quelljungfer *Cordulegaster boltonii*) einen gedrunghenen Körper haben und mit Darmkiemen atmen.

Die Larven vieler Arten können sich nur in bestimmten Gewässertypen erfolgreich entwickeln. Einige wie beispielsweise die Blaugrüne Mosaikjungfer *Aeshna cyanea* besiedeln zwar ein recht grosses Spektrum von Stehgewässern, doch gibt es keine Art, die in jedem Gewässer leben kann. Manche sind auf Fliessgewässer wie Flüsse (Grüne Keiljungfer *Ophiogomphus cecilia*), Bäche (Blauflügel-Prachtlibelle *Calopteryx virgo*) oder Quellrinnsale (Gestreifte Quelljungfer *Cordulegaster bidentata*) angewiesen. Dabei bevorzugen selbst die typischen Flusslibellenarten bestimmte Substrate wie Kies, Sand oder Feinsedimente am Gewässergrund. Ähnliches gilt für die Libellen der stehenden Gewässer. Manche entwickeln sich nur in Zwischen- und Hochmoorgewässern, andere in Quellmooren, subalpinen Weihern, Wiesentümpeln oder steinigen Uferbereichen grösserer Seen. Dabei spielen Pflanzengewirr, halb zersetztes Pflanzenmaterial oder Schlamm oft eine wichtige Rolle als Lebensraum (Mikrohabitat) der Larven.

Einige Libellenarten sind als Larven mit ihren Dornen an das Zusammenleben mit Fischen in grösseren Gewässern angepasst (Zweifleck *Epitheca bimaculata*, Zierliche Moosjungfer *Leucorrhinia caudalis*), während andere sich nicht mit Fischen zusammen entwickeln können, weil sie über keine entsprechenden Massnahmen zur Feindvermeidung verfügen (Scharlachlibelle *Ceragrion tenellum* in Sickerquelltümpeln, Grosse Moosjungfer *Leucorrhinia pectoralis* in kleinen Torfstichen).

Der Schlupf der Imago aus der Larvenhaut ist ein heikler Augenblick im Libellenleben. Er dauert je nach Art eine halbe bis mehrere Stunden und findet im Grenzbereich zwischen Wasser und Land statt, meist an Pflanzen oder Steinen, manchmal auch an Mauern, Pfählen oder Bootshäusern. Regen, Wind und Vögel, aber auch Wellenschlag durch Boote und rasche Wasserstandsschwankungen im Bereich von Wasserkraftwerken können in dieser Zeit das Leben des wehrlosen Tieres auslöschen. In der kurzen, aber gefährlichen Phase des Schlupfs ist die Uferbeschaffenheit von entscheidender Bedeutung. Mit Vegetation bestandene, strukturreiche Ufer bieten der schlüpfenden Libelle optimalen Schutz vor Vögeln.

Beim Schlupf befreit sich die Libelle aus der Larvenhaut (7). Diese bleibt als Exuvie zurück (8). Nach der Entfaltung der Flügel startet die frische Imago (9) zum Jungfernflug.

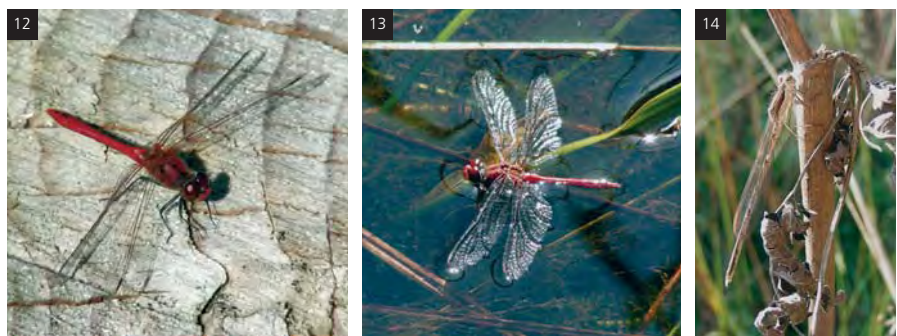


Einmal flugfähig geworden, bereiten sich die Libellen zur Fortpflanzung vor. Dies geschieht im Reifungshabitat, das manchmal im Uferbereich, oft aber weitab vom Wasser liegt. An meist gut besonnten, reich strukturierten und vom Menschen höchstens extensiv genutzten Orten mit viel Insektennahrung verbringen sie Tage und Wochen mit Jagen und Ruhen, bevor sie zu den artspezifischen Gewässern fliegen. Hier, am Rendezvousplatz, treffen sich die Geschlechter. Die Männchen mancher Arten besetzen und verteidigen an den besten Eiablageplätzen Reviere, wo sie auf Weibchen warten. Hier kommt es zur Paarung. Später erfolgt die Eiablage.

*Am Wasser besetzen und verteidigen die Männchen mancher Libellenarten Reviere (10, Feuerlibelle *Crocothemis erythraea*). Die Paarung (11, Grosse Königslibelle *Anax imperator*) erfolgt ebenfalls meist am Wasser, wird aber oft abseits eines Gewässers beendet.*



*In den Landlebensräumen sind Sonnenplätze wichtig, wo sich die Libellen aufwärmen können, besonders an kühleren Tagen (12, Blutrote Heidelibelle *Sympetrum sanguineum*). Nach der Fortpflanzungsperiode, spätestens im Herbst, sterben die Libellenimagines (13, Blutrote Heidelibelle). Nur die beiden Winterlibellenarten (14, Gemeine Winterlibelle *Sympecma fusca*) überdauern die kalte Jahreszeit an vertrockneten Pflanzen im Landlebensraum (14). Paarung und Eiablage erfolgen erst im folgenden Frühjahr.*



Literatur

A1–A7, B1–B4

2 Libellen schützen, Libellen fördern – aber wie?

Information

Wir schützen, was wir schätzen und kennen. Es ist deshalb wichtig, dass nicht nur Insider über die Libellen informiert sind. Behörden, Naturschutzakteure, Nutzer von Gewässern und breite Bevölkerungsteile sollen davon Kenntnis haben, dass Libellen schöne und interessante Insekten sind, zur einheimischen Naturvielfalt gehören und in Feuchtgebieten leben. Viele Arten sind selten geworden, in ihrer Weiterexistenz bedroht und deshalb gesetzlich geschützt.



Exkursionen fördern Interesse und Verständnis für die Libellen in ihren Lebensräumen (15). Dabei erfahren Kinder und Erwachsene, dass Libellen harmlose und schöne Insekten sind (16). Informationstafeln im Gelände vermitteln Wissen über die Libellen und ihre Lebensräume (17).

Libellen lassen sich auf allen Schulstufen in verschiedenen Zusammenhängen leicht thematisieren. Es gibt dazu genügend aufbereitetes Material, das teilweise auch im Internet verfügbar ist. Im Rahmen der Erwachsenenbildung können Kurse mit Bestimmungsübungen und Ausführungen über die Biologie der Libellen angeboten werden. Vorträge oder Filmvorführungen dienen ebenfalls der Verbreitung von solchen Informationen. In Naturschutzzentren und Museen besteht die Möglichkeit, mit Ausstellungen, lebenden Libellenlarven und Filmen an die Besucher heranzutreten. Als erfolgreich erweisen sich auch Exkursionen und Standaktionen, die von Naturschutzorganisationen, insbesondere lokalen Vereinen, durchgeführt werden. Dies gibt – ähnlich wie bei praktischen Arbeitseinsätzen – die Möglichkeit, Medien wie Lokal- oder Regionalzeitungen für die Informationsverbreitung einzuspannen.



Naturschutzvereine können mit Standaktionen bei Gemeindeanlässen oder in häufig begangenen Erholungsgebieten die Bevölkerung über Libellen informieren (18). Schulklassen mit ihren Lehrkräften erfahren bei Arbeitseinsätzen, dass manche Libellengewässer gepflegt werden müssen (19).

Artenschutz durch Biotopschutz

Libellen oder zumindest ausgewählte Arten geniessen vielerorts gesetzlichen Schutz. Nach der eidgenössischen Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV) sind es gesamtschweizerisch 22 Arten. Es ist verboten, sie zu fangen oder zu töten. Solche Bestimmungen sind aber nur sinnvoll im Verein mit dem Schutz der Lebensräume; Artenschutz ohne Biotopschutz ist wirkungslos. Tatsächlich ist in Artikel 20 der NHV festgehalten, dass auch das Zerstören oder Beschädigen der Brutstätten geschützter Arten untersagt ist. Damit haben Gewässer, an denen geschützte Libellenarten heimisch sind, gesetzlichen Anspruch auf Schutz. Es gilt für alle Libellen, dass sich die Bemühungen um deren Schutz und Förderung darauf konzentrieren müssen, ihre Lebensräume – insbesondere die Entwicklungsgewässer – zu erhalten und zu pflegen. Dabei ist den spezifischen Bedürfnissen der einzelnen Arten Rechnung zu tragen. Wie im vorangehenden Kapitel erwähnt, sind zwar manche Arten nicht sehr wählerisch und besiedeln als **Generalisten** ganz unterschiedliche Typen von Gewässern. Die Hufeisen-Azurjungfer *Coenagrion puella* zum Beispiel fliegt an Gartenweihern, Stauteichen, Torfstichen, Gräben und anderen stehenden oder langsam fliessenden Gewässern. Viele Arten können sich aber als **Spezialisten** nur in bestimmten und oft selten vorkommenden Gewässertypen entwickeln. Dies trifft etwa auf die Alpen-Mosaikjungfer *Aeshna caerulea* zu, die als Larve in pflanzenreichen, moorartigen Weihern höherer Lagen lebt. Die Habitatbedürfnisse der verschiedenen Libellenarten sind ziemlich gut bekannt. Auskunft darüber gibt das einschlägige Schrifttum (→ Lit. B3, B4). Im Übrigen eignen sich auch natürlicherweise nicht alle Gewässer für Libellen. In schnell fliessenden, kalten Bächen und Flüssen der Mittel- und Hochgebirge, in pflanzenlosen Weihern und Seen der Alpen sowie in Quellgewässern oberhalb der natürlichen Waldgrenze kann sich keine Libellenart entwickeln. Diese Biotope sind zwar aus Libellensicht uninteressant, doch können sie für andere Tiergruppen wertvoll und deshalb ebenfalls schutzwürdig sein.

Biotope schützen, pflegen und neu schaffen

Im Hinblick auf die Naturschutzpraxis ist zu unterscheiden zwischen Primär- und Sekundärbiotopen. **Primärbiotope** sind natürliche, vom Menschen zumindest strukturell wenig beeinträchtigte Lebensräume. Dazu gehören unter den Gewässern die natürlichen Bachläufe, Flussauen und Seeufer sowie die Hochmoore mit Kolken, Schlenken und Rüllen. Es gibt sie noch heute, wenn auch meist nur punktuell und kleinräumig. Sie zu erhalten und vor schädigenden Einwirkungen zu bewahren, ist Pflicht. Oberstes Schutzziel muss sein, der natürlichen Dynamik und Entwicklung dieser sehr selten gewordenen Biotoptypen freien Lauf zu lassen. Pflegeeingriffe sind deshalb unnötig und schädlich. Ausnahmen sind zum Beispiel Fälle, in denen Primärgewässer durch Einwirkungen aus der Umgebung – etwa durch Düngstoffzufluss – bereits geschädigt sind.



Primärgewässer, auch kleine wie Quellabflüsse (20), sind als solche zu schützen. Jegliche Eingriffe müssen unterbleiben. Sekundärgewässer wie flachufrige Weiher in ehemaligen Kiesgruben (21) werden ziemlich rasch von beschattendem Ufergebüsch eingewachsen und verlanden mit der Zeit. Ohne Pflegemassnahmen verlieren sie ihre Bedeutung als Lebensraum für Libellen.

Ganz anders verhält es sich mit den **Sekundärbiotopen**. Dabei handelt es sich um Gewässer, die durch menschliche Tätigkeit stark beeinträchtigt oder neu geschaffen worden sind. Dazu gehören neben verbauten Bachläufen, Flussstrecken und Seeuferabschnitten auch Entwässerungs- und Bewässerungsgräben, Kanäle, Torfstiche, Stauteiche, Kiesgruben-, Garten- und Naturschutzweiher. Bei einigen Lebensräumen lässt sich die Beeinträchtigung durch menschliche Eingriffe rückgängig machen, sodass sie hinsichtlich ihres Zustandes und ihrer Entwicklung einem Primärbiotop ähnlich sind. Viele Sekundärbiotope können aber ihre Funktion als Lebensräume für typische Pflanzen und Tiere auf Dauer nur erfüllen, wenn sie regelmässig gepflegt werden und mit der Pflege natürliche Entwicklungsvorgänge und Strukturen nachgeahmt werden. Überlässt man zum Beispiel einen Kiesgrubenweiher sich selbst, wird er durch aufkommendes Ufergebüsch beschattet und das Gewässer wächst zu. Damit verliert es seine Bedeutung als Sekundärlebensraum für Pionierarten der Flussaue. Im Gegensatz zu einer dynamischen Aue wird sich ohne Eingriffe des Menschen kein neues Pioniergewässer einstellen, es muss wieder geschaffen werden. Dennoch ist selbst in Sekundärgewässern eine Sukzession zuzulassen, wenn auch in beschränktem Mass. Als ideal erweist sich, wenn vom gleichen Gewässertyp mehrere benachbarte Individuen in verschiedenen Verlandungszuständen nebeneinander existieren können. Schliesslich ist zu bedenken, dass jeder Gewässertyp und auch jedes einzelne Gewässer angepasste Massnahmen erfordert, die sich nach den entsprechenden Zielen richten. Leitlinien dazu geben die Biotopkapitel.

Einige Gewässertypen wie beispielsweise Weiher oder Tümpel lassen sich auch neu anlegen, dies nicht nur in Naturschutzgebieten, sondern auch in landwirtschaftlich genutzten Flächen, im Wald oder in öffentlichen Anlagen und Privatgärten des Siedlungsraums. In jedem Fall muss aber auch das Umfeld einbezogen werden. Ist beispielsweise ein neuer Weiher in Strassennähe geplant, hat dies auf Libellen zwar wenig Auswirkung, kann aber für die Amphibien während der Laichwanderung zur Todesfalle werden. Zudem geht oft vergessen, dass die Libellen genauso wie die Amphibien Landlebensräume brauchen. Diese sind zwar weniger artspezifisch als die Larvengewässer, doch sollten zumindest in unmittelbarer Nähe auch grössere windgeschützte, besonnte Stellen mit reichen Insektenvorkommen zur Verfügung stehen.

Libellenschutz dient vielen Pflanzen und Tieren

Libellenschutz soll nicht einseitig verstanden werden. Mit den biotopwirksamen Massnahmen lassen sich viele andere von offenem Wasser abhängige Organismen genauso fördern. In naturnahen Fluss- und Seeuferabschnitten gilt dies zum Beispiel für die Fischfauna, in gepflegten Kiesgrubengewässern für Kreuzkröte und Laubfrosch, in grösseren Weihern für Kammmolch, Ringelnatter und Teichrohrsänger und in Flachgewässern für Watvögel. Mit einbezogen sind zahlreiche Arten von wirbellosen Tieren wie Schnecken, Muscheln, Wasserwanzen und viele andere mehr. Für seltene Wasserpflanzen gilt dasselbe. Wenn Torfstiche offen gehalten werden, garantiert dies beispielsweise die dauerhafte Existenz mehrerer Wasserschlaucharten. Selbst wenn im Libellen-, Amphibien- und Vogelschutz verschiedene Tiergruppen im Fokus stehen, sind naturschutzinterne Konflikte kaum zu erwarten oder durch Gespräche bald ausgeräumt. Im Hinblick auf den botanisch ausgerichteten Naturschutz lassen sich ebenfalls mehr Synergien als Konflikte sehen. Letztere können dann entstehen, wenn beispielsweise in einem Flachmoor ein Weiher ausgehoben werden soll. Doch scheint es selbstverständlich, dass bei der Wahl des Gewässerstandortes darauf geachtet wird, mit dem Bauvorhaben keine besonders wertvollen Vegetationstypen zu zerstören. Auch bei den speziellen Bemühungen um den Schutz der Libellen darf der Blick für die Ganzheit von Lebensräumen und ihren Lebensgemeinschaften nicht verloren gehen.

Konflikte entstehen nur bei naturwidrigen und biologisch unsinnigen Vorhaben, etwa dann, wenn Fische in Torfstiche oder andere Kleingewässer eingesetzt und allenfalls noch gefüttert werden. Dies widerspricht dem biologischen Naturverständnis nur schon deshalb, weil Fische natürlicherweise in Hochmoorgewässern, Tümpeln und kleinen Weihern nicht vorkommen. Leider glauben manche Leute, dass Fische in jeden Weiher gehören, und sei er noch so klein. Libellen können im Allgemeinen aber nur in grösseren, gut bewachsenen Stehgewässern mit Fischen koexistieren. Werden Fische in Kleingewässer eingebracht, fressen sie einen Grossteil der Amphibienbrut und der wirbellosen Tiere; die Lebensgemeinschaft verarmt. In dicht besetzten Weihern hungern die Fische derart, dass sie alles fressen, was erreichbar ist. Dabei kommt es so weit, dass sie schwarmweise die ablaichenden Blaupfeile (*Orthetrum* spp.) oder Heidelibellen (*Sympetrum* spp.) verfolgen und die Eier schnappen, sobald sie von den Libellen an der Wasseroberfläche abgestreift werden.

Ein Besatz mit Bachforellen in kleinen Bächen als Aufzuchtgewässer ist problematisch. Dringen die Fische in Quellabflüsse ein wie hier (22), können kaum mehr Larven von Feuersalamander, Grasfrosch und Libellen aufkommen. Werden Fische in kleine Weiher eingesetzt, sind diese als Lebensraum für alle anderen Tiere wertlos. Fischarten, die sich halten und vermehren können, fressen alle kleineren Lebewesen, wühlen oft den Grund auf und trüben das Wasser. Libellen fliegen zwar an diesen Gewässern, haben aber keine Chance, sich fortzupflanzen (23); mit Fischen besetzte Kleingewässer sind für sie eine Reproduktionsfalle.



Libellen schützen, Libellen fördern – wer ist zuständig?

Zuständig für den Vollzug der Naturschutzgesetzgebung sind in der Schweiz die **Kantone**. Diese tragen damit die Verantwortung für den Schutz und die Förderung der Lebensräume und der Arten, die Libellen eingeschlossen. Dabei vollzieht sich der Artenschutz auch im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen durchaus über den Biotopschutz. So zählen beispielsweise gemäss der zürcherischen kantonalen Natur- und Heimatschutzverordnung die Lebensräume seltener Arten – insbesondere auch die Feuchtgebiete – zu den Naturschutzobjekten, die es mittels Schutzverordnungen zu erhalten und unter Umständen zu pflegen gilt. Die Kantone wiederum können die **Gemeinden** anweisen, bestimmte Objekte zu schützen. Im behördlichen Naturschutz bestehen in der Schweiz zwischen den Kantonen allerdings grosse Unterschiede, beispielsweise bezüglich der Organisation, der Finanzmittel oder des Vollzugsdefizits.

Die Aufwertung von öffentlichen Gewässern, zum Beispiel die Revitalisierung von Bächen oder die Renaturierung von Flussabschnitten, untersteht den **kantonalen und kommunalen Verwaltungen**. Dies ist aus drei Gründen sinnvoll: Die Gewässerhoheit liegt bei den Kantonen und Gemeinden, die Vorhaben erfordern sorgfältige wasserbauliche Planung und die Durchführung ist kostenaufwendig. Aus Sicht des Libellenschutzes ist dabei wichtig, dass schon in der Planungsphase die Bedürfnisse der biotoptypischen Arten mit berücksichtigt werden. Auch die Seeufer und die grösseren Moore mit ihren Gewässern unterstehen der kantonalen Aufsicht. **Private Naturschutzorganisationen** sind oft Eigentümer von Schutzgebieten wie etwa Mooren, haben aber bei der Regeneration von Hochmooren oder der Pflege von Torfgewässern nicht grundsätzlich freie Hand. In vielen Fällen ist es aber nötig, dass sie die Gebiete überwachen und die Initiative ergreifen, zum Beispiel wenn sekundäre Libellengewässer verlanden oder wenn sie sich durch irgendwelche Beeinträchtigungen negativ verändern. Bei grösseren Aufwertungsvorhaben beteiligen sich private Organisationen manchmal finanziell oder auch fachlich. Insgesamt kommt den Behörden grosse Verantwortung zu. Entsprechend sind sie gefordert, aktiv zu werden. Leider sind ihnen in vielen Fällen Grenzen gesetzt, sei es aus Personalmangel oder aus finanzieller Einschränkung, doch manchmal fehlt es einfach am Willen. Verantwortung haben auch **Grundeigentümer**. Wenn auf ihrem Land geschützte Tiere und ihre Brutstätten vorkommen, dürfen sie die entsprechenden Gewässer – seien es Weiher, Tümpel, Quellaufstösse oder kleine Fliessgewässer – nicht zerstören, um beispielsweise die Bewirtschaftung der Fläche zu vereinfachen.

Fast sieht es so aus, als hätten Naturschutzorganisationen und Privatpersonen kaum Möglichkeiten, sich am Schutz und an der Förderung von Libellengewässern aktiv zu beteiligen. Dem ist überhaupt nicht so. Gerade weil der behördliche Naturschutz oft überfordert ist, erweisen sich Leistungen seitens des privaten Naturschutzes als dringend nötig. Möglichkeiten gibt es viele: Durchführung von Pflegeaktionen an Weihern und Tümpeln, Räumung eines Waldbaches von Forstabfällen und Unrat, Finanzierung und Mitträgerschaft von gewässerbaulichen Projekten, Landerwerb und anderes mehr. Auch **Einzelpersonen und lokale Naturschutzgruppen** können viel bewirken, etwa im Gespräch mit Grundeigentümern. Sie haben die beste Möglichkeit, die Gewässer in ihrer Wohnumgebung im Auge zu behalten, Gefahren abzuschätzen, negative Vorkommnisse der zuständigen Amtsstelle in der Gemeinde zu melden oder dieser Aufwertungsmassnahmen an Gewässern vorzuschlagen. An Fliessgewässern, bei denen die Fischereirechte abschnittsweise

erworben werden können, sind auch die **Pächter** (Private, Fischereivereine) oder die **kantonale Fischereiverbände** wichtige Partner bei der Aufwertung der Gewässer. Fischer nehmen aufgrund der regelmässigen Besuche an den Gewässern Beeinträchtigungen rasch wahr.

Für kleine Vorhaben wie etwa die Auslichtung eines Bachgehölzes oder die Ausräumung eines Weihers im Hinblick auf Libellenförderung ist in der Regel keine behördliche Bewilligung nötig. Von grösseren privat initiierten Projekten wird dies allerdings verlangt. Es ist zumindest angezeigt, die entsprechenden Fachstellen von Gemeinde oder Kanton anzufragen. Dabei empfiehlt es sich, das Projekt durch eine Fachperson mit entsprechenden Kenntnissen begleiten zu lassen. Andererseits können Privatpersonen oder Naturschutzvereinigungen die Behörden auch auf Missstände – zum Beispiel auf den schlechten Zustand eines Gewässers hinsichtlich des Artenschutzes – aufmerksam machen. Anlaufstellen sind die kantonalen Fachstellen für Naturschutz. Entsprechende Stellen oder Naturschutzbeauftragte gibt es auch in grösseren Gemeinden und Städten.

Die fünf Gruppen von Akteuren im Biotopschutz

- Die **Grundeigentümer** – sie haben die Verfügungsgewalt über den Boden.
- Die **Bewirtschafter** – ihnen hat der Eigentümer das Nutzungsrecht überlassen.
- Die **Organisationen**, die für die Pflege eines Schutzgebietes verantwortlich sind – ihnen hat der Eigentümer, die Gemeinde oder der Kanton die Aufgabe übertragen.
- Die **Behörden**, die für den Gebietsschutz zuständig sind – sie sind aufgrund gesetzlicher Bestimmungen zur Erhaltung und Pflege von Biotopen verpflichtet.
- **Privatpersonen und Naturschutzorganisationen** – sie können indirekt aktiv werden, indem sie einen der vier oben genannten Akteure ersuchen, Verbesserungen durchzuführen oder bestimmte Massnahmen zuzulassen. An Flüssen und Bächen sind Fischer, die eine bestimmte Gewässerstrecke gepachtet haben, wichtige Partner bei der Aufwertung von Lebensräumen.

Wichtige Akteure sind ausserdem private Fachpersonen und Fachbetriebe (Ökobüros, Landschaftspflegeunternehmen), die im Auftrag von Behörden und Organisationen Projekte zum Schutz und zur Förderung von Biotopen bearbeiten und durchführen.

Bei Naturschutzgutachten zu Gewässern sollen neben den Wasservögeln und Amphibien die wirbellosen Tiere stärker berücksichtigt werden. So wurde in der Schweiz in den letzten Jahren der IBEM-Biodiversitätsindex für stehende Kleingewässer entwickelt, der eine grossflächige Gewässerbeurteilung auf der Basis der Pflanzen, Amphibien, Wasserschnecken, Wasserkäfer und Libellen ermöglicht (→ Kap. 4). Die Libellen eignen sich besonders gut dazu, weil sie relativ artenarm und leicht bestimmbar sind, ein weites Spektrum von Gewässertypen besiedeln und als auffällige, schöne Insekten einen gewissen

Bekanntheitsgrad geniessen. Zudem ist das Wissen über die Lebensraumansprüche der Libellen im Vergleich zu anderen wirbellosen Tieren gross. Im Hinblick auf Gutachten sind regionale Ziel- und Leitartenlisten ausgearbeitet worden (→ Kap. 5). Sie ergänzen die Roten Listen, die nur die gesamtschweizerisch gefährdeten, nicht aber die regional bedrohten und biotoptypischen Arten enthalten. Beste Grundlage für Naturschutzgutachten sind aktuelle Bestandesaufnahmen zur Libellenfauna eines Gebietes.

Literatur

B3, B4

3 Schutz und Förderung der Libellen in ihren Lebensräumen

3.1 Quellgewässer

Arten und Bezeichnungen von Quellgewässern

Quellen sind Orte, an denen Grundwasser an die Oberfläche tritt.

Primärbiotop (natürlich, zumindest strukturell kaum beeinträchtigt): Sturzquellen (Rheokrenen), Kalksinterquellen, Karstquellen; Tümpelquellen (Limnokrenen), Giessen, Quellaufstöße, Kalkquelltümpel; Sickerquellen (Helokrenen), Quellfluren, Hangmoorquellen; Waldquellen, Quellabflüsse, Quellregion von Waldbächen

Sekundärbiotop (vom Menschen angelegt oder verändert): Quellwassergräben in Hangmooren und schwach geneigten Flachmooren, Entwässerungsgräben im Wald, Quellrinnsale in Kiesgruben, Hangdruckrinnsale an unbefestigten Strassen- und Wegböschungen

Lit. B1: Kap. 1.3: 1.3.2, 1.3.3, 2.2.3; Code 1104, 1205, 1302, 1304

Eine tiefe, steilwandige Tümpelquelle mit geringer Schüttung und mit Abflussrinnsal in einem als Streuwiese genutzten Flachmoor.



Viele Quellgewässer sind klein, unscheinbar und deshalb im Naturschutz oft vernachlässigt. Der abgebildete Ausschnitt aus einem Sickerquell-Rinnsal eines schwach geneigten, nährstoffarmen Hangmoors im Offenland (25) zeigt, wie seicht das Gewässer und wie wenig üppig die Vegetation der Umgebung ist. Die Wasserführung ist das ganze Jahr über mehr oder weniger konstant und die Wassertemperatur ausgeglichen, das Wasser stark kalkhaltig. In Quellabflüssen ist das Wasser im Sommer eher kühl und es kann in geneigtem Gelände merklich fließen (26). In Primärbiotopen dieser Art sind Eingriffe unerwünscht. Wo der Boden mehr Nährstoffe enthält, entwickelt sich üppigere Vegetation. An solchen Stellen kann sich extensive (!) Beweidung positiv auswirken: Die Krautschicht lichtet sich und Viehtritt schafft neue Kleinstgewässer. Hingegen zerstört intensive Beweidung den Lebensraum.



Libellen

Flach- und Hügelland: Im Wald und in Waldnähe: Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), Zweigestreifte Quelljungfer (*C. boltonii*)

Im Offenland: Scharlachlibelle (*Ceriagrion tenellum*), Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*)

Gebirge bis zur Subalpinstufe: Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), Zweigestreifte Quelljungfer (*C. boltonii*), Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), Arktische Smaragdlibelle (*S. arctica*)

In dauerhaft kalten Quellgewässern der oberen Subalpinstufe entwickeln sich keine Libellen, ebenso nicht in Sturzquellen.



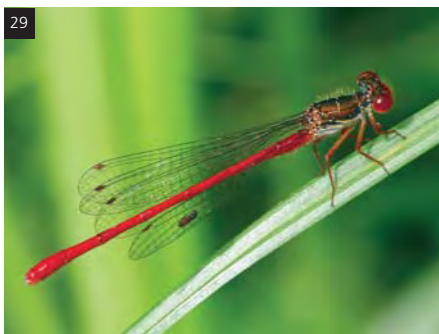
Die Gestreifte Quelljungfer (Cordulegaster bidentata) ist eine typische Bewohnerin offener Quellmoore. Als Larve lebt sie im lockeren Gewässergrund, in den die Weibchen auch ihre Eier absetzen. Beschattete Quellabflüsse mit Feinsedimenten sind ebenfalls günstige Entwicklungsgewässer. Die Larve ernährt sich vor allem von Flohkrebse und anderen kleinen Wassertieren. Sie braucht für ihre Entwicklung fünf oder sechs Jahre. Der Schlupf findet am Gewässerrand statt. Zurück bleibt die auffallend grosse, leere Larvenhülle – die Exuvie (28).

Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

Flohkrebse, Larven von Steinfliegen, Eintagsfliegen, Köcherfliegen und Zweiflüglern (Mücken, Fliegen), Wasserschnecken, Kleinmuscheln, Larven von Feuersalamander, Grasfrosch, Geburtshelferkröte und Gelbbauchunke

Mikrohabitate der Libellenlarven

Kleine, flache Quellwasserbecken und Rinnsale, strömungsfreie oder strömungsberuhigte Stellen (Auskolkungen) mit Grob- und Feinsand, Kalksinterschrot, verrottendem Laub oder Schlamm; Wurzelgeflechte und Pflanzendickichte



Die Scharlachlibelle (29, Ceriagrion tenellum) besiedelt Kalkquellmoore der tiefen Lagen und benutzt zur Eiablage Pflanzenteile oberhalb, auf und unterhalb der Wasseroberfläche. Die Helm-Azurjungfer (30, Coenagrion mercuriale) lebt in Quellabflüssen, Wiesengraben und Kalkquellmooren. Ihre Larven halten sich im Gewirr untergetauchter Pflanzenteile auf. Für beide Arten ist wichtig, dass das Wasser im Winter weitgehend eisfrei bleibt.

Pflanzen und Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

Im Wald keine oder wenige Pflanzen. An gut belichteten Stellen mit geringem Gefälle Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*) mit Wurzelgeflecht, Kleine Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*), Gauchheil-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*), evtl. Graswurzeln und Feinwurzeln von Bäumen und Sträuchern.

Im Offenland, auf Waldlichtungen: Armleuchteralgen (*Chara* spp.), Seggen (*Carex* spp.), Wasserschlauch (*Utricularia* spp.), Kleine Brunnenkresse, Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*).

Pflanzenteile oberhalb, an und unter der Wasseroberfläche dienen verschiedenen Kleinlibellenarten als Eiablagepflanzen, Larvenhabitat und Schlupfsubstrat.

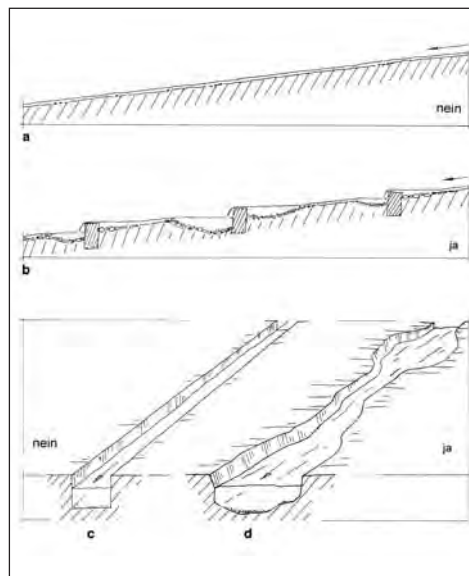
Schutz und Förderung

- Natürliche Quellgewässer (Primärbiotop) im Wald und Offenland unberührt lassen.
- Noch vorhandene Quellen nicht in Brunnen fassen.
- Gewässer vor Eingriffen schützen.
- Bei Forstarbeiten kein Astmaterial im Gewässer liegen lassen oder deponieren, vorhandenes Astmaterial entfernen.
- Gefällte Bäume nicht durch Quellen und Quellabflüsse schleifen.
- Keine Nadelholzaufforstungen anlegen («Tunnelbildung»).
- Natürliches Fallholz, nicht aber Forstabfälle, im Gewässer belassen.
- Standortfremde Bäume entfernen, evtl. Umgebung der Quelle auslichten.
- In Hangmooren, in schwach geneigten Streuwiesen mit Quellaufstößen und im Wald keine neuen Entwässerungsgräben anlegen.
- Flache Quellwassermulden keinesfalls auffüllen.
- Verhindern, dass Düngstoffe in den Quellbereich gelangen.

Wiederherstellung von Quellbiotopen, Pflege von sekundären Quellgewässern

- Zugeschüttete Quellen freilegen, dem Wasser wieder freien Lauf lassen.
- Sind kleine künstliche Quellabflüsse (Entwässerungsgräben) vorhanden: entweder zuschütten und dem Quellwasser wieder freien Lauf lassen oder bei stärkerer Hangneigung Schwellen aus Holz (Balkenabschnitte oder Rundhölzer, maximal 15 cm hoch) einbauen.

In Hangmooren werden Quellabflüsse oft in Gräben gefasst, u.a. auch um das Gelände abzutrocknen und die Streumahd zu erleichtern. Verlaufen die Gräben in der Falllinie und schnurgerade, kann sich keine vielfältige Sohlenstruktur bilden, die für die Ansiedlung von Libellenlarven und anderen wirbellosen Tieren nötig ist. Eine Verbesserung der Verhältnisse ist bereits erreicht, wenn alle 5–10 m Schwellen aus Holz eingebaut werden. Diese bremsen die Abflussenergie, und in den Absatzbecken kann sich lockeres Material ablagern (a, b). Hinter den Staustufen entstehen Auskolkungen. Eine weitere Verbesserung ergibt sich durch eine veränderte Linienführung des Grabens mit seitlichen Ausbuchtungen, Höhlungen und stellenweisen Vertiefungen in der Sohle (c, d, 31). Zur Flugzeit der Libellen (Juni bis September) sollte das Wasser sichtbar und nicht vollständig mit Vegetation überdeckt sein.



- Unschematisches Anlegen von tümpelartigen Ausweitungen mit stellenweisen Vertiefungen (→ Kap. 3.7).
- Verschlufte Hangmoore regelmässig mähen.
- Umgebung auslichten.
- An Stellen mit üppiger Vegetation (Hochstauden, Schilf) Mahd im Herbst, bei starker Bedeckung offener Wasserstellen Mahd allenfalls bereits im Sommer und im Herbst nochmals. Mähgut immer abführen.
- Entfernen der Neophyten (Goldruten, Knöterich-Arten, Springkraut; → Kap. 3.2).
- Periodisches Aufweiten zuwachsender Grabenabschnitte – zeitlich und räumlich gestaffelt (z.B. zuerst untere Hälfte eines 100 m langen Grabens, fünf Jahre später obere Hälfte). Eventuell vorheriges «Abfischen» der Larven: Suche mit Küchensieb unmittelbar vor Eingriff, nach Abschluss der Arbeiten Wiedereinsetzen der Larven. Ausführungsart: von Hand oder mit Grabenbagger. Aushubmaterial abführen. Ausführungszeit: September bis März.



In Quellabflüssen von Laubwäldern leben die Larven der Quelljungfern (*Cordulegaster spp.*). Forstabfälle, insbesondere Äste von Rot- und Weisstannen, die auf Quellabflüssen liegen bleiben, verdecken die Wasserflächen. Libellen wie die Quelljungfern, die sich an den linearen Wasserflächen orientieren, können dadurch dem Gewässerlauf schlechter folgen und Weibchen haben Schwierigkeiten bei der Eiablage. Es ist deshalb angezeigt, das Astmaterial abzuräumen.

- Waldpflege im Gewässerrandstreifen (Nachbarbereich von Quellen und Quellabflüssen): Wald auslichten, aber kein Räumungsschlag – Teilbeschattung ist nötig (u.a. für die Gestreifte Quelljungfer *Cordulegaster bidentata*).
- Standortgemässe Laubbäume fördern (z.B. Schwarzerle *Alnus glutinosa*).
- Durchforstung: Nadelbäume entfernen; tief hängende, beschattende Äste abschneiden.

Gefasste Quellen können wegen mangelnder Qualität oft nicht mehr zur Trinkwasserversorgung verwendet werden. In diesen Fällen soll das Wasser dieser meist im Wald gelegenen Quellen in einem naturnah gestalteten Quellbach dem nächsten Fliessgewässer zugeleitet werden.

Die Schaffung neuer Quellbiotopie ist auch möglich beim Zerfall alter Drainageleitungen. Statt die Drainagen zu erneuern, können an solchen Stellen eine Wiedervernässung des Bodens und die Entstehung von Quellsümpfen gefördert werden.

Literatur

C5, C12, C50

3.2 Bäche und Wiesengräben

Arten und Bezeichnungen von Fließgewässern

Bäche sind Fließgewässer bis zu fünf Meter Breite. Wiesengräben sind von Menschenhand geschaffene Gerinne im Offenland, die der Entwässerung oder Bewässerung von Grünland dienen. Libellen können sich nur an strömungsarmen Stellen ansiedeln, wo sich Sand und Schlick absetzen und wo auch Wasserpflanzen gedeihen. Zur dauerhaften Besiedlung mit Libellen müssen Bäche und Gräben ganzjährig Wasser führen. In ständig kalten und in schnell fließenden Gewässern mit Felsgrund oder Geröll, das immer wieder umgeschichtet wird, leben keine Libellenlarven. Bäche im geschlossenen Wald und entlang stark beschatteter Waldränder sind infolge Sonnenmangels sehr arm an Libellen.

Primärbiotope (mehr oder weniger natürlich, unbeeinträchtigt): zumindest streckenweise frei fließende, bei schwachem Gefälle mäandrierende Bäche. Im Flachland sehr selten geworden, etwas häufiger im Hügelland und im Gebirge, oft auch im Wald.

*Frei fließende, mäandrierende Bäche mit naturnahen Ufern im Offenland (34) bieten der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) und anderen Libellenarten optimale Lebensbedingungen. Natürliche Bäche im Wald und entlang von Waldrändern sind nur dort günstig für Libellen, wo auch im Sommer genügend Licht hin- kommt (35).*



Sekundärbiotope (von Menschenhand verändert oder angelegt): begradigte Bäche mit verschiedenem Ausbaugrad und unterschiedlichen Sohlen- und Uferbefestigungen. Böschung und Krone teilweise mit Gehölzen bepflanzt und nach gewässerbaulichen Richtlinien regelmässig gepflegt. Wassergräben jeder Art im offenen Kulturland, ehemalige Gewerbegräben und Kanäle, deren Ufer nicht oder nur sehr lokal bestockt sind. Renaturierte und revitalisierte Bäche mit breitem Bett und zugelassener Dynamik gleichen in manchen Belangen den Primärbiotopen.

Lit. B1: Kap. 1.2: 1.2.2, 1.2.3, 2.1: 2.1.4; Code 1110, 1204, 1205, 1212, 1213, 2001



36: Naturnaher, gepflegter Bach im flachen Kulturland mit natürlicher Sohle und ohne Uferbefestigung, kurz nach Ausräumung wuchernder Wasserpflanzen.

37: Stark eingetiefter Wiesen graben mit Uferbefestigung. Durch das Aufkommen einiger Wasserpflanzen auf sandig-kiesiger Sohle ist eine beschränkte Besiedlung durch Libellen, z.B. durch die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), möglich.

38: Die Zweiggestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) ist eine typische Libellenart kleiner und auch von Menschenhand veränderter Fließgewässer im Offenland und im lichten Wald. Ihre Larve lebt eingegraben in Feinsedimenten.

Libellen

Grössere Bäche und naturnahe Kanäle (>2 m Breite): Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*), Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*), Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*), Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*)

Kleinere Bäche und Wiesengräben, kleine Kanäle (<2 m Breite): Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*), Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*), Zweiggestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), in dunklen Waldbächen auch Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), in Wiesengräben der Alpensüdseite auch Scharlachlibelle (*Ceragrion tenellum*)

Quellabflüsse: → Kap. 3.1



Die Männchen der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) überwachen von einer Sitzwarte aus ihr Revier am Wasser. Oft klappen sie dabei ihre Flügel auf und zu (39). Die Weibchen stechen ihre Eier in untergetauchte Pflanzenteile und halten sich mit den Beinen am Substrat über dem Wasser fest (40).

Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

Graureiher, Eisvogel, Wasserramsel, Gebirgsstelze, Sumpfrohrsänger; Groppe, Bachforelle, Alet, Elritze, Bachschmerle; Strudelwürmer, Flohkrebse, Wasserinsekten (Eintagsfliegen, Steinfliegen, Wanzen, Köcherfliegen, Zweiflügler u.a.), Schnecken und Muscheln

Die Frühe Adonislibelle (*Pyrhosoma nymphula*) besiedelt langsam fließende Bäche und Wiesengraben. Ihre Eier legt sie in Tandemstellung an Wasserpflanzen ab. Der Bachhaft (*Osmylus fulvicephalus*) gleicht entfernt einer Libelle, ist aber ein Verwandter der Florfliegen und als solcher an den langen Fühlern zu erkennen. Seine Larve lebt am Ufer von Bächen.



Mikrohabitate der Libellenlarven

Feinsedimente der Gewässersohle (Schlick, Sand) und zerfallende Pflanzenteile für grabende Larven wie Quelljungfern (*Cordulegaster*), Keiljungfern (*Gomphus*) und Blaupfeile (*Orthetrum*), Feinwurzelfilze von Gehölzen und vollständig oder teilweise untergetauchte Wasserpflanzen für Kleinlibellenlarven

Pflanzen oder Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

Als Lebensraum der Larven und als Eiablagsubstrate unter Wasser: ganz oder teilweise untergetauchte Pflanzen wie z.B. Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*), Gauchheil-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*) oder Kleiner Merk (*Berula erecta*)

Pflanzen als Sitzwarten am Wasser: wie oben, zusätzlich Seggen (*Carex*), Gräser (Poaceae) oder Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*)

Für den Schlupf wichtige Uferpflanzen: Seggen (*Carex*), Gräser (Poaceae) u.a. krautige Pflanzen

Böschungsvvegetation: Hochstaudensaum mit Spierstaude (*Filipendula ulmaria*) und Zottigem Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), stellenweise auch Gehölze wie Erlen (*Alnus*) und Weiden (*Salix*)

Unerwünschte Uferpflanzen: Invasive fremdländische Arten (Neophyten) wie das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), der Japanische Knöterich (*Reynoutria japonica*) sowie die beiden Goldruten-Arten *Solidago canadensis* und *S. gigantea* können dichte Bestände bilden, welche die einheimischen Pflanzen verdrängen, die Vielfalt der Uferstrukturen zum Verschwinden bringen und durch ihren üppigen Wuchs die freie Wasserfläche überdecken.



43: Ein schmaler Wiesengraben mit Schlick als Bodensubstrat, frei sichtbarem Wasser und auftauchenden Wasserpflanzen wie Wasserminze (*Mentha aquatica*) und Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*) – idealer Lebensraum für die Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*).

44: Ein kleiner Bach mit unterschiedlichen Strömungsverhältnissen. Auf engem Raum bildet sich ein Mosaik aus Fels, Geröll, Sand und Schlick. Am Ufer wächst Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*) – Lebensraum der Prachtlibellen-Larven (*Calopteryx virgo*). Im Feinsand und Schlick vergraben sich die Larven der Quelljungfer (*Corulegaster*).

→ Fotos in Kap. 1

Schutz und Förderung

Natürliche und naturnahe Bäche und Wiesengräben erhalten, auch wenn sie noch so klein sind; keinesfalls eindolnen, eintiefen oder verbauen. Sohlen- und Uferstrukturen belassen, seitliche Erosion weitgehend zulassen. Uferpflege:

- An Wiesenbächen und naturnahen Wiesengräben beidseits einen sechs Meter breiten Uferstreifen von der intensiven Bewirtschaftung ausnehmen (3 m ohne Düngung, 6 m ohne Pestizide, → Lit. D5), diesen nach Ausmagerung rechts- und linksseitig alternierend jedes zweite Jahr mähen (stehen gelassene Vegetation dient Vögeln, Reptilien und Schmetterlingen); weitere Einzelheiten dazu → Lit. D3, D4.
- Bestockte Wiesenbäche und Waldbäche an Stellen mit starker Beschattung zumindest teilweise auslichten.
- Forstabfälle nicht im Bachbett deponieren oder liegen lassen.
- Kleine Wiesen- und Waldbäche nicht zur Aufzucht von Bachforellen nutzen.



45: Naturnaher, einseitig mit Weiden bestockter Wiesengraben – Lebensraum der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*).

46: Neuer, naturnah gestalteter Bach mit weierartigen Ausweitungen bei starker Wasserführung. Hier werden sich bald Pionierarten wie Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*) und Plattbauch (*Libellula depressa*) einfinden.

Pflege und Aufwertung der Sekundärbiotop

Bäche und Bachufer

Entscheidend für die Bedeutung eines Fließgewässers für Libellen sind Wasserqualität und Strukturvielfalt. Es ist deshalb wichtig, dass weder Abwässer noch Düngstoffe in Bäche und Gräben gelangen. Die gesetzlich vorgeschriebene, drei Meter breite düngstofffreie Zone («Pufferstreifen») beidseits des Gewässers ist einzuhalten. Im Rahmen von Vernetzungsprojekten können zusätzlich breitere, extensiv bewirtschaftete Flächen entlang von Bächen geschaffen werden. Die Strukturvielfalt ist dort zu erhalten, wo sie vorhanden ist, und an Bachabschnitten zu fördern, wo sie fehlt (→ Bachrenaturie-

zung). Für die Libellen bedeutsam sind ausserdem Besonnung, frei sichtbare Wasserflächen und strukturreiche Böschungen.

Pflegemassnahmen zur Förderung der Libellen:

- Sohlenräumung: nur im Notfall und lokal, bei zu starker Auflandung. Ausführung von Hand oder mit kleinem Grabenbagger, aber räumlich und zeitlich gestaffelt (→ Wiesengräben, s.u.). Ausführung Mitte September bis Mitte November.
- Entkrautung: nötig, wenn das Wasser grossflächig überwachsen und der Abfluss erschwert ist. An kleineren Bächen von Hand, räumlich und zeitlich gestaffelt (→ Wiesengräben, s.u.). An breiten Bächen evtl. nur einseitig, über die Strecke abwechselnd. Ausführung Mitte September bis Mitte November.
- Böschungsmahd: in der Regel ein- bis zweimal pro Jahr. Zeitpunkt: Sommer bis Herbst, nach der Brutsaison von Vögeln (z.B. Sumpfrohrsänger) jährlich ca. ein Drittel der Vegetation stehen lassen, z.B. der Bachstrecke entlang abwechslungsweise links- und rechtsseitig, die restlichen Flächen im nächsten Jahr. Ausführung mit Balkenmäher oder Sense. Mähgut grösstenteils abführen, Rest zu Haufen aufschichten als Unterschlupf für Reptilien und Amphibien. An schmalen Bächen durch Mahd auf jeden Fall verhindern, dass die Vegetation im Winter auf das Wasser gedrückt wird und verfault. Maschinen nach Gebrauch gründlich reinigen, um das Verschleppen von Rhizomen und Samen von Neophyten zu vermeiden. → Lit. D3, D4.
- Neophyten: bekämpfen. → Lit. D2.
- Ufergehölze: im Winterhalbjahr regelmässig auslichten, sodass genügend Abschnitte gut besonnt sind. Gehölzgruppen vorwiegend auf der sonnenabgewandten Seite fördern.
- Fische: sind in grösseren Bächen natürliche Bewohner. Bei genügender Strukturvielfalt können Libellen mit Fischen zusammenleben, falls diese nicht einseitig gefördert werden.

Wiesengräben

Hauptfunktion der Wiesengräben ist die oberflächliche Entwässerung und in selteneren Fällen die Bewässerung des Kulturlandes. Sie lässt sich mit der Funktion als Lebensraum für Libellen kombinieren, wenn die Gewässer entsprechend gepflegt werden. Die Pflegemassnahmen haben zum Ziel, freie Wasserflächen zu erhalten. Dies ist besonders wichtig während der Flugzeit der Libellen.

- Sohlenräumung: erfordert beim Vorkommen seltener Arten wie der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) grösste Sorgfalt. Falls wegen zu starker Auflandung überhaupt nötig, erfolgt sie von Hand mit Hacke und Schaufel, abschnittsweise (nur ein Drittel der Gesamtlänge und höchstens 50 m) und nur alle 3–5 Jahre an derselben Strecke. Keinesfalls Einsatz von Grabenfräsen. Aufgelandetes Material an der Böschung nah am Wasser ausbreiten, 2–3 Tage zwischenlagern (ermöglicht Rückwanderung der Tiere ins Gewässer) und anschliessend vollständig abführen. Herumkrabbelnde Libellenlarven und andere Kleintiere gleich einsammeln, in Gefäss mit Wasser und etwas Pflanzenmaterial aufbewahren und nach beendeter Arbeit an unvollständig geräumten Stellen ins Gewässer zurückbringen. Beste Zeit: Mitte September bis Mitte November.
- Entkrautung: nötig bei üppigem Wachstum von Wasserpflanzen. An stark verwachsenen Stellen Pflanzenpolster samt Wurzelwerk mit Hacke oder Rechen entfernen, am Ufer verteilen und wie bei der Sohlenräumung behandeln. Räumliches und zeitliches Staffeln der Pflegearbeiten wie bei der Sohlenräumung. Beste Zeit: Mitte September bis Mitte Novem-

ber. Notfalls kann die Vegetation im Juni, Juli oder August von Hand (Sense, Freischneider) gemäht werden, am besten bei bedecktem Himmel, wenn die Libellen nicht am Wasser sind.

- Grabenmahd: nötig, um rasches Zuwachsen zu verhindern. Röhrichtpflanzen unter Wasser schneiden, aber Sohle nicht verletzen. Mähgut abführen. Ausführung im Herbst. An wechselnden Abschnitten jährlich 10–30 % der Vegetation stehen lassen. Weitere Einzelheiten dazu → Lit. D1.
- Böschungsmahd: nötig, um Verbuschung und Beschattung («Tunnelbildung» im Sommer) des Gewässers zu verhindern. Mahd mit Balkenmäher, Mäharbeiten räumlich und zeitlich staffeln, ca. ein Drittel der Vegetation stehen lassen. Weitere Einzelheiten dazu → Lit. D1, D3, D4, D5.
- Bei Vorkommen sehr seltener Arten (Helm-Azurjungfer *Coenagrion mercuriale*, Scharlachlibelle *Ceragrion tenellum*) beidseits einen sechs Meter breiten Uferstreifen («Pufferstreifen») ausscheiden, diesen weder düngen noch beweiden, aber mähen wie oben ausgeführt, → Lit. D5.

Bachrenaturierung

Bei der Revitalisierung und Renaturierung von Bachläufen werden, insbesondere im Siedlungsraum, verschiedene Aspekte berücksichtigt wie Garantie des Abflusses bei Hochwasser, Drosselung der Abflussenergie, Verhinderung starker Seitenerosion, Landschaftsästhetik usw. Für die Libellen sind folgende Biotopeigenschaften und Massnahmen förderlich:

- Breites Bachbett (genügende Pendelbandbreite), das Abwechslung ermöglicht bei Linienführung, Breite und Tiefe des Gerinnes sowie bei Fliessrichtung, Uferbeschaffenheit, Sohlenstruktur und Sedimentation.
- Dem Bachlauf eine gewisse Eigendynamik zugestehen; Gerinneführung deshalb nicht genau vorgeben, d.h. keine hübsch mäandrierenden Bachläufe bauen und fixieren.
- Böschungsansaat auf möglichst magerem Boden mit Saatgut aus Magerwiese.
- Gute Besonnung, daher Gehölze nur stellenweise und grundsätzlich auf der sonnenabgewandten Seite pflanzen, damit diese möglichst wenig Schatten aufs Wasser werfen.
- Bachlauf und Ufer nach naturschützerischen Richtlinien pflegen (s.u.).
- Einzelheiten zu baulichen Massnahmen bei der Revitalisierung und Renaturierung → Lit. C5, C8.

47: An diesem geradlinig verlaufenden, hart verbauten, regelmässig sauber gepflegten und daher vegetationslosen Gerinne können sich keine Libellen dauerhaft halten.

48: Nach der Renaturierung dieses Gewässers haben sich Wasserpflanzen angesiedelt, die den Prachtlibellen (*Calopteryx*) als Sitzwarten, Eiablageplätze und Larvenhabitate dienen.

49: Frisch renaturiertes, einst geradlinig verlaufendes Bächlein zwischen Flursträsschen und Kulturland. Positiv: Der Verlauf ist krummlinig, die Sohle natürlich, die Böschung ausgeweitet, abgeflacht und begrünt. Negativ: Das Gerinne ist so stark vorgeformt, dass eine Eigendynamik des Gewässerlaufs praktisch verunmöglicht wird. Die dichte Bepflanzung mit jungen Gehölzen, z.T. am sonnenzugewandten Ufer, wird das Gewässer bald beschatten und eine dauerhafte Besiedlung durch Libellen stark einschränken.

50: Kleiner, stark eingetiefter, aber renaturierter Bach in offenem Kulturland mit punktuellen Gebüsch. Mit seiner krautigen Böschung und ständig sichtbarem Wasser ist das Gewässer in gutem Zustand für die Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*), die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), den Kleinen Blaupfeil (*Orthemtrum coerulescens*) und weitere Libellenarten. Die üppige Ufervegetation erfordert jährliche Böschungsmahd.

51: Ein stark mit auftauchenden Wasserpflanzen bewachsener Bachabschnitt wird von Hand entkrautet, damit so wieder frei sichtbare Wasserflächen geschaffen und für Libellen attraktiv gestaltet werden können.



Bedeutung und Pflege der unmittelbaren Gewässerumgebung

Bäche und Wiesengräben sind lineare Biotope, die im Hinblick auf Libellen zusammen mit ihrem Umland betrachtet werden müssen. Viele Kleinlibellen ruhen nachts und bei schlechtem Wetter in der Böschungsvegetation. Während der Reifung und auch zwischen den Fortpflanzungsaktivitäten halten sie sich zum Nahrungserwerb ebenfalls hier auf (→ Lit. C33). Ideal ist eine strukturreiche Krautvegetation, die vielen Kleininsekten – den Nahrungstieren der Libellen – Lebensraum bietet. Für einige Libellenarten sind vegetationsfreie Stellen mit Kies und Sand bevorzugte Sitzplätze. Zum Aufwärmen nutzen sie oft auch besonntes Totholz wie Baumstrünke, die an geeigneten Stellen etwas abseits vom Ufer platziert werden können.

52



*Ein renaturierter Bach im Bereich eines Hochwasserrückhaltebeckens. Das Gerinne ist ausgeweitet und die Ufer bilden eine breite, naturbelassene Nachbarzone. Die üppige Vegetation mit Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Zottigem Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) dient verschiedenen Libellenarten als Reifungs-, Ruhe- und Jagdraum. Der Krautsaum muss mindestens alle zwei Jahre, evtl. links- und rechtsseitig abwechslungsweise, gemäht werden, u.a. um das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern.*

Literatur

Angaben im Text

3.3 Flüsse

Teillebensräume

Flüsse sind Fließgewässer mit mehr als fünf Meter Breite. Libellen können sich darin nur dort entwickeln, wo das Wasser verhältnismässig warm ist und wo die Larven sich eingraben oder an Wasserpflanzen festhalten können. In kalten, schnell fließenden Mittel- und Hochgebirgsflüssen leben keine Libellen. Zu den natürlichen Flussabschnitten gehören auch die Auen, d.h. die Bereiche, die bei Hochwasser periodisch überschwemmt werden, mitsamt der Vielfalt stehender Gewässer wie Kies- und Lehmtümpel, Giessen, Tümpelquellen, Sickerquellen und Altwässer. Diese sind hier nur insofern mit einbezogen, als sie mit dem Hauptgerinne enger zusammenhängen. Weitere Angaben → Kap. 3.1, 3.5, 3.6.

Primärbiotope (natürlich, vom Menschen unbeeinträchtigt): naturbelassene Strecken inkl. Ufern und, falls vorhanden, Auenbereich. Je nach Topografie gerade oder mäandrierende Abschnitte, verzweigte Strecken mit Haupt- und Seitengerinnen, tiefe und flache Bereiche, rasch fließende Strecken mit Geröll und strömungsberuhigte Stellen mit Feinsedimenten, vegetationslose und pflanzenbestandene Abschnitte, steinige, bewaldete und mit Krautsaum bewachsene Uferstrecken.

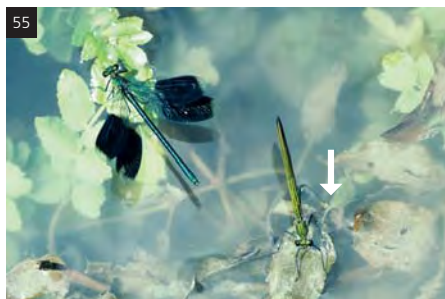
Sekundärbiotope (vom Menschen geschaffen oder beeinträchtigt): begrabte, kanalisierte und eingestaute Flussabschnitte, hart verbaute Uferbereiche, mit Abwasser und Abwärme belastete Strecken, Restwasserstrecken; Schwall-Sunk-Abschnitte mit täglichen Hochwässern (wegen unruhigem Untergrund ungeeignet für Libellen); zu Naturschutzzwecken geschaffene Flutmulden. Renaturierte Flussabschnitte mit wieder zugelassener Dynamik gleichen in manchen Belangen den Primärbiotopen.

Lit. B1: Kap. 1.2: 1.2.1, 1.2.2; 2.1: 2.1.2.2, 2.1.4; Code 1200–1203, 1210, 1212, 2001

Grosse und kleine Mittellandflüsse (53 Reuss, 54 Lorze) mit naturnahen, lückig bestockten Ufern und Stellen mit Feinsedimenten sind geeignete Lebensräume für Flussjungfern und Prachtlibellen.



Die Gebänderte Prachtlibelle (Calopteryx splendens) ist die auffälligste und häufigste Libellenart der Mittellandflüsse. Nach der Paarung sticht das grün gefärbte Weibchen seine Eier einzeln in untergetauchte Teile von Wasserpflanzen ein (Pfeile), wobei es vom Männchen bewacht wird. Eine häufig benutzte Pflanze ist der Flutende Hahnenfuss (Ranunculus fluitans, 56).



Libellen

Bereiche mit Wasserpflanzen: Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*), Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), Grosse Pechlibelle (*Ischnura elegans*), Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Pokaljungfer (*Erythromma lindenii*), seltener auch Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) und Glänzende Smaragdlibelle (*Somatochlora metallica*)

Bereiche mit feineren Sedimenten (Schlick, Sand, Feinkies; Wasserpflanzen können fehlen): Flussjungfern (Gomphidae) wie Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) und – selten – Gelbe Keiljungfer (*Gomphus simillimus*), Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*), Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) und im Tessin Gekielter Flussfalke (*Oxygastra curtisii*)



Die Männchen der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) sitzen oft an der Vegetation nah am Wasser, wo sie auf Weibchen warten. Die Larven besitzen kurze kräftige Beine, mit denen sie sich im lockeren Bodensubstrat eingraben.

Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

Biber, Graureiher, Eisvogel, Enten und andere Wasservögel, Ringelnatter, Würfelnatter (Tessin), Vipernatter (Genferseegebiet), Gelbbauchunke, Geburtshelferkröte, Neunaugen und viele Fischarten, zahlreiche bodenbewohnende wirbellose Tiere wie Strudelwürmer, Krebstiere, Insektenlarven (Eintagsfliegen, Steinfliegen, Käfer, Köcherfliegen, Mücken), Muscheln und Schnecken

Mikrohabitate der Larven

Feine Sedimente wie Schlick, Sand, Feinkies, teilweise vermischt mit verrottenen Pflanzenteilen (Detritus): für die grabenden Larven der Flussjungfern (Gomphidae), oft vorhanden an strömungsberuhigten Stellen zwischen grossen Steinblöcken, im Bereich von Buhnen, Totholz und Uferbuchten.

Untergetauchte Wasserpflanzen und überflutete Feinwurzelfilze von Gehölzen: für die Larven der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) und anderer Kleinlibellen.

Pflanzen oder Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

Als Lebensraum der Larven und als Eiablagesubstrate unter Wasser:

ganz oder teilweise untergetauchte Pflanzen wie Flutender Hahnenfuss (*Ranunculus fluitans*), Flutendes und Kammförmiges Laichkraut (*Potamogeton nodosus* und *P. pectinatus*), Flutendes Süssgras (*Glyceria fluitans*), Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Gemeines Brunnenmoos (*Fontinalis antipyretica*), freigelegte Wurzelgeflechte von Weiden (*Salix*) und Erlen (*Alnus*)

Für den Schlupf und als Sitzwarten wichtige Uferpflanzen: Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Flutendes Süssgras (*Glyceria fluitans*), Schilf (*Phragmites australis*)

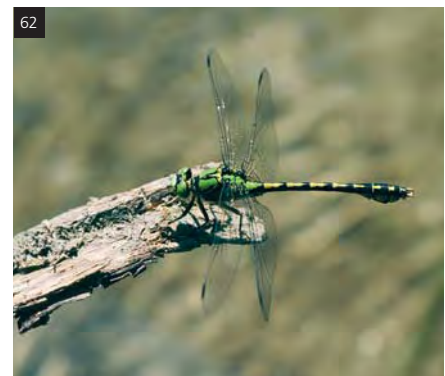
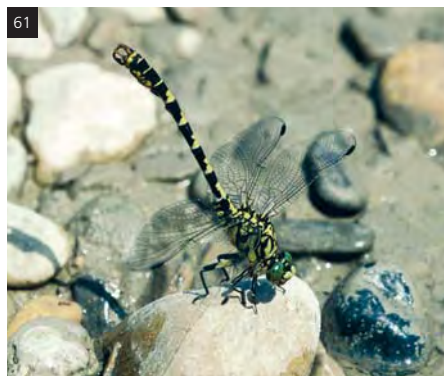
Den Flussjungfern (Gomphidae) dienen auch Baumstämme, über Wasser freigelegte Wurzeln an Böschungen und Totholz, aber auch Steinblöcke und Gerölle als Schlupfsubstrat.

Böschungsvegetation: Hochstaudensaum und/oder Galerie- und Auenwälder mit Erlen (*Alnus*), Weiden (*Salix*) und anderen Bäumen

Die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) verlässt zum Schlupf das Wasser nicht immer vollständig und kriecht in horizontaler Lage aus der Larvenhülle (59). Vielfach schlüpfen sie allerdings senkrecht und ihre Exuvien hängen an Wurzeln, Erde oder trocken-gefallenen, manchmal mit Algen überzogenen Steinen (60).



Die Männchen der Flussjungfern warten am Wasser auf paarungsbereite Weibchen. Als Sitzplätze nutzen sie oft trockene Steine mitten im Fluss wie auf dem Bild 61 die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*), aufragendes Totholz wie auf dem Bild 62 die Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) oder exponierte Pflanzenteile, von wo sie das Wasser überblicken können.



Unerwünschte Uferpflanzen: eingewanderte fremdländische Arten (Neophyten) wie Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Japanischer Knöterich (*Reynoutria japonica*) und Goldruten (*Solidago*). Dichte Bestände sind für Libellen hinderlich, da Halme und Strukturvielfalt in der Vegetation fehlen (→ Kap. 3.2).

Schutz und Förderung

- Intakte Flüsse inkl. ihrer Auen unberührt lassen und die dynamischen Prozesse in keiner Weise unterbinden.
- Kiesentnahme unterlassen oder auf ein Minimum beschränken.
- Motorbootverkehr auf bestimmten Strecken untersagen oder stark einschränken; Wellenschlag beeinträchtigt schlüpfende Libellen insbesondere auf Kies- und Sandbänken.
- An wichtigen Schlupfplätzen von Flusslibellen mit Kies- und Sandbänken den Freizeitbetrieb (Lagern, Feuern, Anlanden von Booten) einschränken, da schlüpfende Libellen zertrampelt werden können.

Pflege und Aufwertung der Sekundärbiotop

Unterhalt begradigter Flussabschnitte

- Einhalten des gesetzkonformen, von Pflanzenschutz- und Düngemitteln freien Pufferstreifens beidseits des Flusses (→ Lit. D5, Kap. 3.2).
- An Abschnitten mit Beständen von Prachtlibellen (*Calopteryx*) gehölzfreie Strecken mit Röhricht und Hochstaudenvegetation erhalten und fördern. Das an der Mittelwasserlinie stehende Röhricht mit Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) am Flussufer benötigt keine besondere Pflege, da es durch Hochwasser immer wieder niedergedrückt und aufgelockert wird. An steileren Ufern müssen jedoch Hochstaudenbestände durch regelmäßige Mahd vor Verbuschung bewahrt werden. Die Massnahme erfolgt nach beendeter Fortpflanzungszeit der Vögel und Fließwasserlibellen, d.h. im September oder Oktober, und sie wird alternierend durchgeführt: jeden Uferbereich nur alle zwei Jahre mähen.
- Mit Mähwiesen bestandene Dämme zwischen Sommer und Herbst ein- bis zweimal pro Jahr schneiden. Wo diese Wiesen an röhrichtfreies Wasser grenzen, ist es angezeigt, beim ersten Schnitt einen ufernahen Vegetationsstreifen als Schlupfsubstrat und Sitzgelegenheit für Prachtlibellen stehen zu lassen.
- Bei gleichmässiger Ausbildung der Uferböschung werden am besten Balkenmäher eingesetzt, bei unregelmässigem Uferverlauf mit vielen Kleinstrukturen an der Uferböschung ist ein kombinierter Einsatz von Balkenmäher und Freischneider oder Handsense erforderlich. An befahrbaren Stellen eignen sich auch Böschungsmäher (mit Mähbalken oder Mähkorb), die auf einem Fahrzeug (Traktor, Unimog) montiert werden. Keine Saugmäher oder Schlegelmäher (Mulchgeräte) benutzen, welche Insekten und andere Kleintiere der Krautschicht vernichten. Mähgut möglichst vollständig abführen, Rest an geeigneten Stellen zu Haufen aufschichten als Unterschlupf für Reptilien und Amphibien (→ Lit. D3, D4). Maschinen nach Gebrauch gründlich reinigen, um das Verschleppen von Rhizomen und Samen von Neophyten zu vermeiden.
- Bewaldete Flussabschnitte selektiv ausholzen, damit das Ufer nicht überall beschattet ist.
- Neophyten bekämpfen: allgemein schwierig, aufwendig und je nach Art etwas unterschiedlich (→ Lit. D2).
- Einzelne Gebüschgruppen am Ufer stehen lassen als Bereicherung des Landschaftsbildes, als Teilbeschattung des Ufers und an langsam fließenden Abschnitten als Eiablageplatz für die Weidenjungfer (*Lestes viridis*).
- An Flussabschnitten mit Vorkommen von Flussjungfern (Gomphidae) sollen auch offene, vegetationsfreie Uferbereiche mit guter Besonnung vorhanden sein. Als Rendezvous- und Paarungsplatz für alle Arten ist ein Mosaik aus periodisch überschwemmten Kiesflächen, Grobgeröll, Totholz und Sand sowie Röhricht und Hochstauden an der Uferlinie optimal. Besonnte Äste von ufernahen Gehölzen dienen Männchen und Weibchen ebenfalls als Sitzplätze.
- Der Unterhalt grösserer Fließgewässer und deren Ufer ist gewöhnlich Aufgabe der Kantone. Die Pflegemassnahmen der zuständigen Ämter sollten in Absprache mit den Naturschutzfachstellen erfolgen. In Auenschutzgebieten von nationaler Bedeutung gehören aufwendigere Massnahmen mit entsprechenden Zielvorgaben zum Unterhalt.

An breiten Flüssen ins Wasser gefällte, am Ufer befestigte Bäume («Raubäume») schaffen Strömungsvielfalt und damit auch strömungsberuhigte Stellen (63). Aus Weidenästen unter Wasser wachsen Feinwurzeln aus, in die das Weibchen der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*, Pfeil) Eier legt, während es vom Männchen auf dessen Sitzwarte über dem Wasser bewacht wird.



Renaturierung: Schaffen naturnaher Fließgewässer- und Uferstrecken

- Entfernen harter, geradliniger Uferverbauungen und evtl. Ersatz durch Lebendverbau (ingenieurbioologische Ufersicherungen durch Faschinen, Sinkwalzen, Wurzelstöcke etc.). Wo Platz vorhanden ist, auch Seitenerosion zulassen. Buhnen, Störsteine, Blockrampen und Steinblöcke erzeugen grosse Struktur- und Strömungsvielfalt. Dadurch entstehen verschiedene Sohlenbereiche, auch solche mit Feinsedimenten, die den grabenden Flussjungferlarven als Lebensraum dienen. Stellenweise bildet sich zudem Unterwasservegetation für Kleinlibellenlarven und es wachsen Uferpflanzen als Schlüpforte und Paarungsplätze für Prachtlibellen (*Calopteryx*) und andere Kleinlibellen. Weitere Angaben: → Lit. C8.
- Umgekippte, mit Wurzelteller verankerte Bäume («Hänger») und in den Fluss gefällte, am Ufer verankerte Bäume («Raubäume») schaffen strömungsberuhigte Stellen, an denen sich Larven ansiedeln können. Aus dem Wasser ragende Äste dienen als Sitzwarten für Libellen.
- Beim Aufweiten der Ufer und Verbreitern des Gerinnes: Linienführung, Längen- und Querprofile, Gewässerbreiten und Sohlensubstrate möglichst abwechslungsreich und nur grob gestalten. Dadurch entsteht grosse Strömungsvielfalt. Feinstrukturierung bildet sich von selbst und formt sich durch die Fließdynamik immer wieder neu (→ Lit. C8). Dies fördert die Larvenhabitate der Flussjungfern. An ruhigeren, tieferen Stellen siedeln sich Wasserpflanzen an, die verschiedenen Kleinlibellenarten als Habitate dienen.
- An geeigneten Stellen neue Seitenarme schaffen. Es können auch durch Verbauung abgeschnittene, bei Mittelwasser trocken liegende Flussarme durch bauliche Massnahmen wieder mit dem Fluss verbunden und damit revitalisiert werden. In den erneut durchflossenen Seitenarmen finden sich je nach Strömungsverhältnissen alle typischen Flusslibellen ein. Bestehende Stillgewässer sollen aber keinesfalls dazu benutzt werden; mit ihrer Durchströmung könnten die Lebensräume seltener Libellenarten (z.B. Zierliche Moosjungfer *Leucorrhinia caudalis*) oder Amphibien (z.B. Kammmolch) zerstört werden. Eine stärkere Anbindung an das Flusswasser lässt sich auch indirekt erreichen, d.h. durch Trennung der Gewässer mittels eines Koffers aus Grobkies (→ Kap. 3.7). Dies hat den Vorteil, dass keine Fische aus dem Fluss in das Stillgewässer gelangen.
- Vom Gerinne isolierte Grundwasseraufstösse nicht an Fluss anbinden. Durchströmung mit Flusswasser zerstört den Eigencharakter der meist nährstoffarmen Gewässer und bringt unerwünschte Fische ins Gewässer.

- Ein Angebot von Erosionsmöglichkeiten und die Förderung einer spontan entstehenden Aue sind nur möglich, wenn beidseitig der Gerinne genug Raum zur Verfügung steht. Unter diesen Voraussetzungen kann wieder eine Dynamik entstehen, die den Verhältnissen in natürlichen Auen nahekommt, was nicht nur für Libellen förderlich ist.



65: Renaturierung des linken Ufers an einem grösseren Fluss. Die harte Uferverbauung wurde grösstenteils entfernt. Damit wird das Vorland bei höherem Wasserstand überflutet, und es bilden sich Tümpel, die nach einiger Zeit wieder austrocknen können.

66: Buhnen aus natürlichen Materialien (Steinblöcke, Kies) sind Strömungshindernisse, in deren Bereich die Larven von Flussjungfern günstige Lebensbedingungen vorfinden.

Pflege stehender Gewässer (weitere Angaben → Kap. 3.5)

- Grössere und tiefere, durch Dämme vom Fluss vollständig abgetrennte Altwässer werden nicht mehr durchströmt. Sie sind nur noch über das Grundwasser mit dem Fluss verbunden, haben den Charakter von Weihern und können lange Zeit sich selbst überlassen werden. Massnahmen: selektive Entbuschung der Ufergehölze, damit die Flachwasserstellen genügend besonnt werden. Bei vollständiger Verlandung Gewässer ausbaggern.
- Sind in einem Schutzgebiet viele stehende Gewässer vorhanden, sollen auch einige davon verlanden können. Mit der Verlandung entstehen Sümpfe und Auengehölze, die für die Reifung und die Fortpflanzung vieler Libellenarten Bedeutung haben. Ein Nebeneinander von Weihern in verschiedenen Verlandungsstadien lässt sich durch Pflegemassnahmen im Rotationssystem erreichen (→ Kap. 3.7).
- Pioniergewässer ausserhalb des regelmässigen Überflutungsbereichs lassen sich nur mit Pflegeeingriffen in Abständen von wenigen Jahren erhalten. Vegetation und Detritus (faulendes Laub) ausbaggern, Material abführen und an geeigneter Stelle deponieren (→ Kap. 3.6).



Neu geschaffene Seitenarme – links an einem grossen, rechts an einem kleinen Fluss – sind schon nach kurzer Zeit kaum mehr von natürlichen Fließgewässern zu unterscheiden. Strömungs- und Substratvielfalt sind gute Voraussetzungen für die Ansiedlung von Flussjungfern. Geröll- und Kiesbänke bilden sich bei Hochwasser immer wieder neu. Es sind Sonnenplätze mit freier Sicht aufs Wasser für die Männchen der Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*), die hier auf Weibchen warten.

Schaffen naturnaher Stehgewässer im Flussauenraum (weitere Angaben → Kap. 3.5)

Durch den Einstau der Flüsse ist die ursprüngliche Dynamik streckenweise stark eingeschränkt. Selbst wenn beidseits der aktiven Flussarme noch genug

naturnaher Überschwemmungsraum vorhanden ist, reicht an solchen Abschnitten die Hochwasserdynamik nicht mehr aus, um periodisch neue Stillgewässer zu schaffen; es fehlt dann an Lebensräumen für die typischen Libellenarten natürlicher Pionier- und Dauergewässer der Auen wie beispielsweise Plattbauch (*Libellula depressa*), Früher Schilfjäger (*Brachytron pratense*) oder Spitzenfleck (*Libellula fulva*). Die fehlende Dynamik muss durch Pflege- und Gestaltungseingriffe nachgeahmt werden:

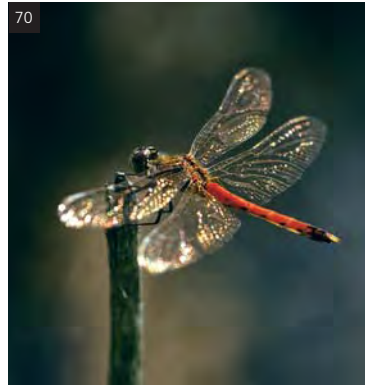
- Revitalisieren verlandeter, eutrophierter und beschatteter Restgewässer durch Ausbaggern (Entfernen des organischen Materials) und selektives Roden der Gehölze.
- Neuschaffen verschieden grosser und unterschiedlich tiefer Tümpel und Weiher («Altwasser»). Umgebung auslichten (ermöglicht bessere Besonnung und vermindert Eintrag von Herbstlaub). Auf grösseren Flächen 10–15 Gewässer anlegen und nach dem Rotationsmodell pflegen (→ Kap. 3.7).
- Grössere, tiefere Gewässer bis zur fortgeschrittenen Verlandung sich selbst überlassen, aber Gehölze zur besseren Besonnung selektiv auslichten.
- Pioniergewässer erfordern häufige Pflegeeingriffe (s.o.).

Anlegen und Pflegen von Flutmulden

Flutmulden waren seit je Bestandteile natürlicher Flussauen. Durch Verlagerung der Flussläufe entstanden Nebengerinne, die sich allmählich durch Sedimenteintrag vom Hauptlauf abtrennten und teilweise auffüllten. Im Sommerhalbjahr, bei hohem, durch Schmelzwasser bedingtem Flusswasserstand, wurden die verbliebenen Senken mit aufsteigendem Grundwasser geflutet und nur bei starkem Hochwasser auch von Flusswasser durchströmt. Im Winterhalbjahr fielen die Mulden bei sinkendem Flusswasserstand trocken. Für bestimmte Libellenarten erweisen sich Flutmulden als vorteilhaft, weil sie durch das regelmässige Austrocknen von Fischen, anderen Prädatoren und Konkurrenten frei bleiben. Natürliche Flutmulden sind durch Flussbegradigung sowie durch Auffüllung und Regulierung der Grundwasserstände praktisch verschwunden. Sie lassen sich aber neu anlegen, nachahmen oder wiederherstellen:

- Ausheben von Mulden im Schwankungsbereich des Grundwassers in Flussnachbarschaft. Die Gewässer sollen mehrere Aren gross, sehr flach und im Zentrum maximal 40–50 cm tief sein.
- Durch Einstauen von Entwässerungsgräben in Rieden und Wiesen zwischen Mai und August können benachbarte Mulden periodisch geflutet werden.
- Nach grosszügigen Flussrenaturierungen bilden sich Flutmulden ohne weiteres Dazutun erneut.
- Flutmulden als Sekundärgewässer brauchen Pflege: im Winterhalbjahr regelmässig mähen, um damit das Zuwachsen durch Weichhölzer und die Beschattung durch Altröhricht zu verringern.
- Umgebung weitgehend von Gehölzen freihalten, um damit eine gute Besonnung zu gewährleisten.

Mit Flutmulden lassen sich mehrere, teilweise selten gewordene Arten fördern, allen voran die Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*), aber auch die Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*), die Gemeine Winterlibelle (*Sympecma fusca*) und die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*).



*Eine künstliche, bogenförmig angelegte Flutmulde im Hochsommer. Die Mulde ist noch überflutet, wird aber bald trockenfallen. Während die umliegenden Wiesen bereits gemäht sind, wird die Vegetation der Flutmulde und deren Ufer erst im Herbst oder Winter geschnitten. Die Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*) kann sich in bewachsenen Flutmulden in grosser Anzahl entwickeln. Die Eier werden in seichtes Wasser an lückig bewachsenen Stellen abgelegt und überwintern. Die Larvenentwicklung erfolgt im Frühjahr und ist bereits nach sechs bis acht Wochen abgeschlossen.*

Schutz und Pflege des flussnahen Umlandes

Das ideale Landhabitat für Jagd, Ruhe und Reifung der Fließwasserlibellen besteht aus einem Mosaik von windgeschützten, gut besonnten und extensiv genutzten Flächen (z.B. Streuwiesen) zwischen lockeren, flussbegleitenden Waldungen. Im Rahmen der lokalen Möglichkeiten kann dies gefördert werden durch:

- Auslichten des Galeriewaldes und Entbuschen angrenzender Streuwiesen.
- Ausscheidung ausgeweiteter, extensiv genutzter Pufferstreifen im Rahmen von Auenschutz- oder Vernetzungsprojekten.
- Lenkungsmassnahmen für die Erholungsnutzung.
- Kein weiteres Absenken des Grundwasserspiegels, sodass eine regelmässige Flutung von Geländemulden möglich bleibt.

Literatur

C3, C8, C11, C31, C34, C35, D2–D5

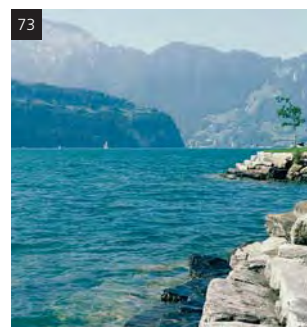
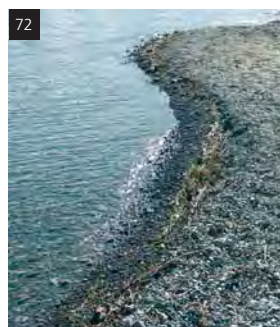
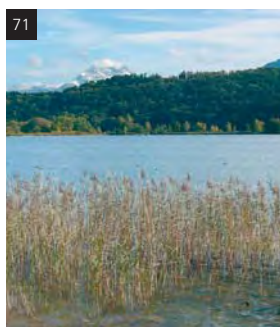
3.4 Seen und Seeufer

Seen- und Seeufertypen

Seen sind grössere stehende Gewässer mit einer lichtarmen, vegetationslosen Tiefenzone. Für Libellen kommt nur der Uferbereich als Lebensraum infrage. Dessen Gestalt und Vegetation bestimmen, wie viele und welche Libellenarten sich entwickeln können. Entscheidende Faktoren sind die Topografie des Ufers (Länge, Neigung, Relief), das Bodensubstrat (Fels, Geröll, Kies, Sand, Schlamm), die Vegetation (Unterwasserwiesen, Schwimmblattgürtel; Röhricht und Seggengürtel hoch oder niedrig, dicht oder offen) und die Wasserführung (konstant, geregelt, periodisch wechselnd). In vegetationslosen Gebirgs- und Stauseen entwickeln sich keine Libellen.

Für Stillgewässer ohne Tiefenzone → Kap. 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, für Kleinseen im Gebirge über 1800 m ü. M. → Kap. 3.8

Natürliche Seeufer sind vielfältig: Je nach Neigungswinkel, Beschaffenheit des Untergrunds, Nährstoffgehalt und Wasserbewegung bestehen sie aus Schlick, Sand, Kies oder Fels. Manche Uferbereiche sind vegetationslos, andere mit üppigen Pflanzengürteln bewachsen. An felsigen, zusätzlich mit Steinblöcken befestigten Ufern verwischen sich die Unterschiede zwischen primären und sekundären Biotopen.



Primärbiotope (natürlich, vom Menschen wenig beeinträchtigt): An grossen wie an kleinen Seen bestehen für Libellen günstige und ungünstige Uferabschnitte. Gegliederte Flachufer und – besonders an grossen Seen – naturnah gebliebene Flussdeltas mit ihrer Umgebung sind in der Regel artenreich. Von Bedeutung sind auch periodisch im Frühjahr überschwemmte Flachufer. Lagunen, Lichtungen im Röhricht, tiefe Buchten, abgeschnittene Nebengewässer und Verbindungsgerinne mit fliessendem Wasser können auf kleinem Raum eine grosse Vielfalt an Lebensräumen erzeugen. Kleine Gewässer in unmittelbarer Ufernähe wie Flachmoorweiher, Moorgräben oder Hangmoore mit Quellrinnsalen erweitern dieses Spektrum (→ Kap. 3.1, 3.5, 3.7).

An flachen Ufern mit vorwiegend ruhigem Wasser bilden sich natürlicherweise ausgedehnte Vegetationsgürtel mit günstigen Entwicklungsbedingungen für Libellenarten, deren Larven an untergetauchten Pflanzenteilen leben (74). Schwach geneigte Ufer grenzen manchenorts an ausgedehnte Flachmoore, die traditionell als Streuwiesen bewirtschaftet und als Naturschutzzonen gepflegt werden (75). Falls vorhanden, bilden hier kleine Flachgewässer und Gräben zusätzliche Lebensräume für Libellen (→ Kap. 3.5, 3.7).





Periodisch überschwemmte Flachufer als Lebensräume von Libellen gibt es vorwiegend an unregulierten Seen, in seltenen Fällen aber auch an Sekundärgewässern wie hier an einem Alpenrand-Stausee auf 900 m ü. M. (Sihlsee), dessen Randbereiche im Winterhalbjahr zumindest teilweise trockenfallen. In der bewachsenen Zone leben die Larven verschiedener, zum Teil seltener Libellenarten wie zum Beispiel die Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*).

Sekundärbiotop (vom Menschen erheblich beeinträchtigt): Für mehrere, teilweise spezialisierte Libellenarten eignen sich die Ufer von Stauseen in Höhenlagen unter 1000 m ü. M. mit flachen, vegetationsbestandenen Bereichen, die im Frühjahr und Sommer überschwemmt werden. In grösseren Seen, deren Ufer mit Steinblöcken oder lückigen Mauern befestigt sind, entwickeln sich nur wenige – zum Teil aber seltene – Arten.

Lit. B1: Kap. 1.1: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.4; 2.1: 2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.3, 2.2.1.1, 2.5; Code 1004, 1101, 2001, 2002, 2003, 2302, 3400, 3401



Kleinseen im flachen Mittelland (79) sind landschaftliche Kleinodien, durch Nährstoffeintrag aus der landwirtschaftlich intensiv genutzten Umgebung jedoch oft überdüngt. Die Ufervegetation ist deshalb stark beeinträchtigt; Wasserpflanzen können teilweise oder ganz fehlen. Dies hat auch negative Folgen für die Libellenvielfalt. Im Berggebiet (80) ist die Unterwasser- und Schwimmblattvegetation der Kleinseen meist noch gut ausgebildet, insbesondere wenn sie von einem breiten Riedlandgürtel umgeben ist, der als Pufferzone wirkt. In den kleinen Seebuchten und Kleingewässern in Schwingrasenteppichen können sich grosse Populationen verschiedener Libellenarten entwickeln.

Libellen

Ufer grosser Seen mit wenig oder ohne Vegetation: Geisterlibelle (*Boyeria irene*), Glänzende Smaragdlibelle (*Somatochlora metallica*) und Gekielter Flussfalke (*Oxygastra curtisii*) auch an steilen und mit Bäumen bestandenen Ufern, ausserdem Westliche Keiljungfer (*Gomphus pulchellus*), Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*), Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*)

Schwimmblattzone in Abfolgen von Vegetationsgürteln (v.a. an Kleinseen): Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Pokaljungfer (*Erythromma lindenii*), Grosses Granatauge (*Erythromma najas*), Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*)

Röhricht- und Seggenvegetation (v.a. an Kleinseen): Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*), Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*), Keilfleck-Mosaikjungfer (*Aeshna isocetes*), Herbst-Mosaikjungfer (*Aeshna mixta*), Früher Schilfjäger (*Brachytron pratense*), Falkenlibelle (*Cordulia aenea*), Glänzende Smaragdlibelle (*Somatochlora metallica*), Zweifleck (*Epi-theca bimaculata*)

Ufer oder Nebengewässer mit periodischen Wasserstandsschwankungen: Sibirische Winterlibelle (*Sympetma paedisca*), Südliche Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*), Östlicher Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*), Schwarze

Heidelibelle (*Sympetrum danae*), Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*), Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*), Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*)

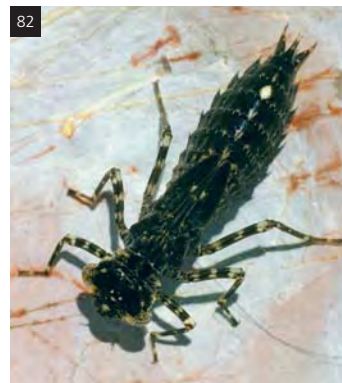
Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

Biber, Wasser- und Schilfvogel (Taucher, Enten, Reiher, Rallen, Rohrsänger usw.), Amphibien (z.B. Erdkröte), Reptilien (v.a. Ringelnatter, Würfelnatter), Fische (z.B. Laube, Egli, Hecht), Krebstiere, Wasserinsekten (Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Zweiflügler u.a.), Muscheln, Wasserschnecken

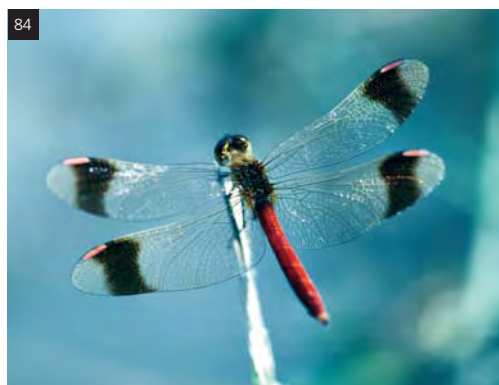
Mikrohabitate der Libellenlarven

Feinsedimente (Schlick, Feinsand), Kies und grosse Steine für Larven, die sich auf dem Bodensubstrat aufhalten (z.B. Zweifleck *Epiheca bimaculata*), sich darin eingraben (z.B. Westliche Keiljungfer *Gomphus pulchellus*) oder zwischen Steinen leben (z.B. Geisterlibelle *Boyeria irene*), vollständig oder teilweise untergetauchte Wasserpflanzen für die Larven von Kleinlibellen (z.B. Grosses Granatauge *Erythromma najas*) und einigen Grosslibellen (z.B. Herbst-Mosaikjungfer *Aeshna mixta*)

Die Geisterlibelle (*Boyeria irene*) lebt an steinigen und felsigen Ufern grösserer Seen in der Zentralschweiz. Ihre Larve, kenntlich am hellen Fleck auf dem Hinterleib, hält sich in geringer Wassertiefe zwischen oder unter Steinen auf. Zum Schlupf erklimmen die Larven oft Felsen, Mauerwerk oder Wände von Bootshäusern.



Die Westliche Keiljungfer (*Gomphus pulchellus*, 83) entwickelt sich bevorzugt am sandigen oder schlammigen Grund vegetationsarmer oder mit Seggen bestandener Ufer kleiner Seen. Zum Sonnen setzt sie sich gerne auf Naturwege und Kiesflächen. Mit Seggen und Gräsern bewachsene Flachufer, die periodisch trockenfallen, sind Lebensräume für mehrere Heidelibellenarten, u.a. auch für die Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*, 84).



Pflanzen oder Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

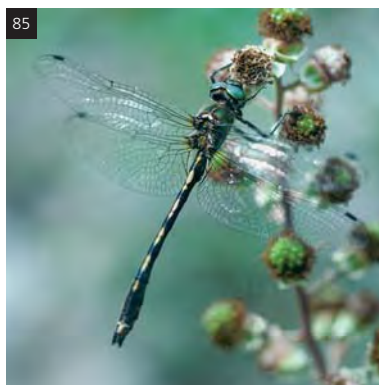
Als Lebensraum der Larven: untergetauchte Wasserpflanzen wie Armleuchteralgen (*Chara*), Nixenkräuter (*Najas*) und Laichkräuter (*Potamogeton*), Baumwurzelfilze von Uferbäumen (Larven des Gekielten Flussfalken *Oxygastra curtisii*)

Als Eiablagesubstrate: auftauchende Wasserpflanzen wie Laichkräuter (*Potamogeton*), Tausendblatt (*Myriophyllum*), Teichrose (*Nuphar*) und Seerose (*Nymphaea*); ausserdem nasses, aufgeweichtes Totholz, Baumwurzeln, feuchte und bemooste Erde

Pflanzen als Schlupfsubstrat und Sitzwarten in der Uferzone: Seeflechtbinsen (*Schoenoplectus*), Schilf (*Phragmites*), Seggen (*Carex*) und Binsen (*Juncus*), Gräser (Poaceae)

Für den Flussfalken (*Oxygastra curtisii*) sind alte Uferbäume (untere Stammbereiche, Wurzeln) wichtig für den Schlupf. Einige Arten wie z.B. die Glänzende Smaraglibelle (*Somatochlora metallica*) benutzen zum Schlupf auch pflanzenlose Uferstellen (Felsen, Mauern). Die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) sitzt oft auf horizontalen Steinplatten und Wegen.

Landseitige Vegetation: Flachmoore und lichte, sonnenexponierte Wälder in Seeufnähe sind wichtige Lebensräume für Reifung, Jagd und Ruhe der Seeuferlibellen.



**Die Vorkommen des Flussfal-
ken (*Oxygastra curtisii*, 85)
beschränken sich auf das Tessin
und vorwiegend auf den
Luganersee, wo sich die Larven
an steinigen Ufern entwickeln.
Die Glänzende Smaraglibelle
(*Somatochlora metallica*, 86) ist
hingegen weitverbreitet und
lebt sowohl an völlig kahlen,
felsigen oder mit Mauern be-
festigten Steilufern wie auch
an üppig bewachsenen Ufer-
zonen und steigt im Gebirge
selbst bis nahe an die Wald-
grenze. Die Eiablage erfolgt
aus dem Flug auf offenes Was-
ser, meist an schattigen Stellen
zwischen auftauchenden Pflan-
zen oder in Fels- und Mauer-
nischen, aber auch auf nasse
Erde an der Uferlinie.**

Schutz und Förderung

Natürliche und naturnahe Seeufer jeden Charakters sollen so bestehen bleiben, wie sie sind.

- Wechselnde Wasserstände und periodische Überschwemmungen weiterhin zulassen.
- Wasserqualität (Nährstoffarmut, Sauerstoffreichtum) der Zuflüsse und des Grundwassers weiter verbessern.
- Uferbereich auf grösserer Breite und entlang von Zuflüssen landwirtschaftlich höchstens extensiv nutzen; direkter und indirekter Eintrag von Nährstoffen und Hilfsstoffen schadet den naturnahen Uferzonen; intensive Futterernte vermindert Blütenangebot für Beutetiere der Libellen.
- Landseitige Vegetation parzellenweise und jährlich alternierend schneiden, d.h. einzelne Flächen stehen lassen, damit den herbstaktiven Libellen geeignete Landlebensräume zur Verfügung stehen.
- Landschilfbestände durch regelmässige Mahd zurückdämmen und damit niederwüchsige Streuwiesenbereiche fördern als wichtige Lebensräume für die Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*), die Sumpf-Heidelibelle (*S. depressiusculum*) und weitere Libellenarten.
- Freizeitnutzung der Uferzonen und namentlich der vielfältigen Verlandungs- und Deltabereiche streng kanalisieren und punktuell ganz einschränken. Absolutes Verbot für Gefährte jeglicher Art in Zonen mit Schwimmblatt- und Röhrichtvegetation, Motorbootverkehr nur in grösserem Abstand zu Schilfbeständen: bestehende Vorschriften bezüglich Schifffahrt einhalten.
- Die den häufigsten Windrichtungen stark ausgesetzten Uferabschnitte vor erosionsförderndem Wellenschlag und vor Anhäufung von Schwemmgut schützen (z.B. mit Buhnen oder Pfahlreihen).
- Angeschwemmtes Totholz am Spülsaum nicht restlos entfernen; kann im aufgeweichten Zustand der Geisterlibelle (*Boyeria irene*) und anderen Edellibellen (Aeshnidae) als Eiablagesubstrat dienen.

- An Seeufern mit Vorkommen des Gekielten Flussfalke (*Oxygastra curtisi*) alte Uferbäume erhalten und neue Bäume anpflanzen; Laubbaumkronen spenden Schatten für patrouillierende Männchen und Eier legende Weibchen bei heissem Wetter, Wurzel- und Stammregion bilden Schlupfsubstrate, untergetauchte Wurzeln im Wasser sind Mikrohabitate für die Larven (→ Lit. C17).
- Kleinseen: kein künstlicher Fischbesatz, besonders keine vegetationszerstörenden und bodenwühlenden Arten wie z.B. Karpfen.

Pflege und Neugestaltung von Sekundärbiotopen

- Wo Ufergestaltungen möglich sind: naturnahe Uferlinie verlängern durch Anlage von mehrheitlich flachufrigen Zungen, Buchten, Lagunen und Nebengewässern, dabei aber die bereits wertvollen charakteristischen Partien nicht antasten. Ufer mit Streuwiesenanstoss werden durch Pflanzung eines Schilfgürtels oder Anlage von Nebengewässern bezüglich spezialisierter Libellenarten unter Umständen entwertet. Dasselbe gilt für Steinschüttungen an artenreichen Uferabschnitten oder an solchen mit typischen Bodensubstratbewohnern.
- Angrenzende Seggen- und Riedwiesen und wo möglich auch das Schilfröhricht unter Pflege erhalten und optimieren; bei der absolut düngerefreien Nutzung die Vielfalt der Typen betonen; kleinräumige und gestaffelte Mahd einführen (nicht ausschliesslich Herbstschnitt), Mähgut immer entfernen, invasive Arten gezielt schwächen, einzelne Bäume und Sträucher stehen lassen.
- Grössere Seeuferflächen können landseitig wahrscheinlich mit extensiver Beweidung weiter optimiert werden; entsprechende Versuche unterstützen, aber auch hier die bereits besonders wertvollen Partien nicht verändern. Frass und Tritt des Grossviehs erhöhen ganzjährig die Habitatdiversität und unterhalten dynamische Prozesse, die durch reine Mahd unterdrückt werden.
- Ufergehölze in dem Sinne pflegen, dass sie durchlässig bleiben und dabei doch Alt- und Totholz bewahren.
- Für Gestaltung und Pflege von Bächen, Weihern und Gräben im Hinterland → Kap. 3.2, 3.5, 3.7.

Literatur

C13, C14, C17, C20, C24, C32, C36, C37

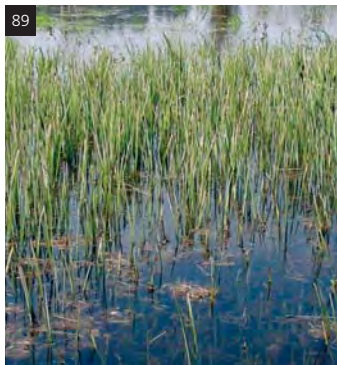
3.5 Kleine Stehgewässer

Typen und Bezeichnungen von kleinen Stehgewässern

Kleine Stehgewässer sind wassergefüllte Senken von höchstens acht Meter Tiefe und weniger als zwei Hektar Fläche. Im Gegensatz zu den Seen dringt Licht bis auf den Grund, weshalb auch an den tiefsten Stellen Pflanzen gedeihen können. Das Artenspektrum der Libellen wechselt je nach Gewässer und hängt von mehreren Faktoren ab: Entstehungsgeschichte, Höhenlage, Untergrund, Wasserregime, Fläche, Uferausbildung, Vegetation, Wasserqualität und menschliche Einflüsse. **Weih**er führen permanent Wasser, **Tümpel** nur temporär, das heißt, sie trocknen periodisch aus. **Teiche** haben aufgestaut Wasser, das durch eine Vorrichtung (Stauwehr) jederzeit abgelassen werden kann.

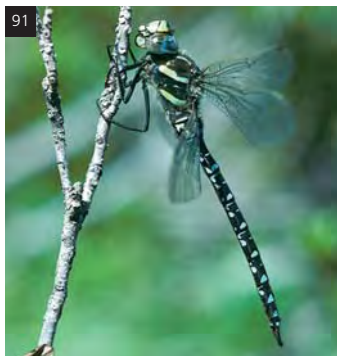


*Weih*er im Vorfrühling mit Flach- und Steilufern, Buchten und Halbinseln, Tauchblatt- und Schwimmblattfluren, Röhricht und Segengürtel und einzelnen, am Wasser stehenden Weiden – ein idealer Lebensraum für 20–30 Libellenarten.



88: Ehemaliger Fabrikteich mit Damm, Stauwehr und steilen Ufern. Gewässer dieser Art bieten nur wenigen Libellenarten Entwicklungsmöglichkeiten.

89: Tümpel mit Seggenvegetation im Frühling – ein Lebensraum für seltene Spezialisten, die an das sommerliche Austrocknen von Flachgewässern angepasst sind.



Dolinengewässer in Juraweiden sind spezielle Lebensräume für mehrere Libellenarten, die auch in den Alpen vorkommen. Eine der typischen Libellenarten, die sich in Dolinengewässern entwickeln, ist die Torf-Mosaikjungfer (Aeshna juncea).

Gespeist werden Tümpel, Weiher und Teiche durch Niederschlagswasser, Grundwasser oder Zuflüsse, in manchen Fällen auch kombiniert durch verschiedene Arten der Wasserzufuhr. Kleine Stehgewässer sind dynamische Gewässer; sie durchlaufen eine Sukzession, die schliesslich zur Verlandung führt. Diese wird durch Nährstoffeintrag beschleunigt. Bei periodischer Wasserführung verzögert sie sich. Hochwasser können mit der Durchflutung flussnahe Altarme in ein früheres Sukzessionsstadium zurückversetzen.

Primärbiotope (mehr oder weniger natürlich, unbeeinträchtigt): nach dem Rückzug der Gletscher entstandene, wasserhaltige Geländevertiefungen (Toteislöcher/Sölle), vom Fluss abgetrennte Seitenarme (Altwasser, z.T. durch Hochwasser beeinflusst), nach Felsstürzen und Erdbeben wassergefüllte Senken (Bergsturzgewässer), wasserführende Becken in Karstgebieten des Jura (Dolinengewässer), von Grundwasser gespeiste Auenwald- und Wiesentümpel, Tümpelquellen (→ Kap. 3.1), Wildschwein- und Hirschsuhlen, durch umstürzende Bäume entstandene Tümpel.

Kleine, von Regen- oder Grundwasser gespeiste Stehgewässer sind von Natur aus fischfrei, während in Primärbiotopen, die mit Fließgewässern in Verbindung stehen, natürlicherweise Fische vorkommen.

Sekundärbiotope (vom Menschen angelegt oder durch menschliche Aktivitäten entstanden): Naturschutzweiher, Park-, Garten-, Schul- und Zierweiher; Tümpel und Weiher in Hochwasserrückhaltebecken, Flutmulden; Fabrikteiche, Mühle-, Sägerei-, Eis-, Feuerlösch- und Fischzuchtteiche; Bohnerzlöcher; Tümpel auf verdichteten Böden, z.B. in militärischem Übungsgelände, Fahrspuren.

Flutmulden → Kap. 3.3, Kleinseen → Kap. 3.4, Kiesgrubengewässer → Kap. 3.6, Moorgewässer → Kap. 3.7, subalpine und alpine Stehgewässer → Kap. 3.8

Lit. B1: Kap. 1.1: 1.1.0.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 2.1: 2.1.1, 2.1.3, 2.1.2.1, 2.2.1.1; 2.5: 2.5.1, 2.5.2; Code 1102, 1103, 1104, 1105, 1117, 1401, 2001, 2302

Libellen

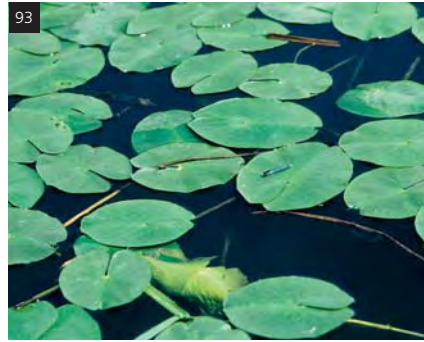
A) Kleine naturnahe Weiher (Fläche <5 a): Weidenjungfer (*Lestes viridis*), Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), Grosse Pechlibelle (*Ischnura elegans*), Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*), Grosse Königslibelle (*Anax imperator*), Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), Grosser Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*), Grosse Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*), Blutrote Heidelibelle (*S. sanguineum*)

In Gartenweihern siedeln sich je nach Grösse und Grad der Naturnähe bis zu 15 Arten an. An saisonal trockenfallenden Flachufeln von Gewässern, die mit Regen- oder Grundwasser gespeist werden, können sich auch Arten der Tümpel einfinden.

B) Grosse naturnahe Weiher (Fläche >5 a, mit Röhrriech, Schwimm- und Tauchblattfluren): Wie bei A), hinzukommen Gemeine Winterlibelle (*Sympecma fusca*), Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*), Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Kleines Granatauge (*Erythromma viridulum*), Grosses Granatauge (*Erythromma najas*), Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*), Früher Schilfjäger (*Brachytron pratense*), Keilfleck-Mosaikjungfer (*Aeshna isocetes*), Herbst-Mosaikjungfer (*A. mixta*), Falkenlibelle (*Cordulia aenea*), Spitzenfleck (*Libellula fulva*).

An Weihern mit Fläche >1 ha leben oft >25 Libellenarten.

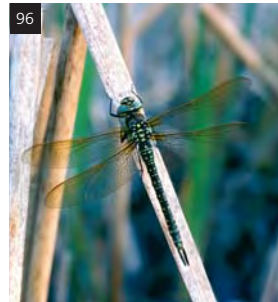
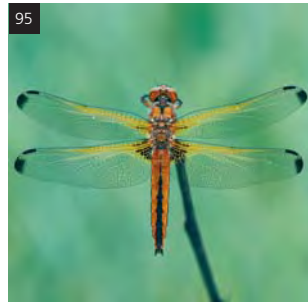
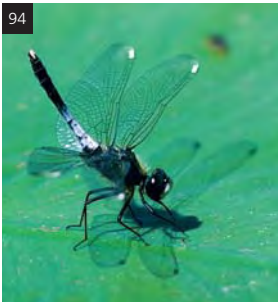
C) Alte, naturnahe Teiche (konstanter Wasserstand, naturschutzorientiert gepflegt, schwach durchflossen): Ähnlich wie A) und B), hinzu kommen oft Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), Braune Mosaikjungfer (*Aeshna grandis*) und Glänzende Smaraglibelle (*Somatochlora metallica*).



92: Mehrere Kleinlibellenarten wie hier die Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) legen ihre Eier in Blätter des Schwimmenden Laichkrauts (*Potamogeton natans*).

93: Schwimmblattfluren mit Teichrose (*Nuphar lutea*) werden von den Männchen des Grossen Granatauges (*Erythronna najas*) als Sitzwarten benutzt, wo sie ankommenden Weibchen auflauern (rechts).

D) Wirtschaftlich genutzte Teiche (Wasserstand evtl. schwankend, durchflossen, steilufmig, Vegetation spärlich): nur wenige bodenständige Libellenarten, z.B. Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), Grosse Pechlibelle (*Ischnura elegans*), Grosse Königslibelle (*Anax imperator*). In grossen Fischteichen (Ajoie, angrenzender Sundgau) kommt u.a. der Zweifleck (*Epi-theca bimaculata*) hinzu.



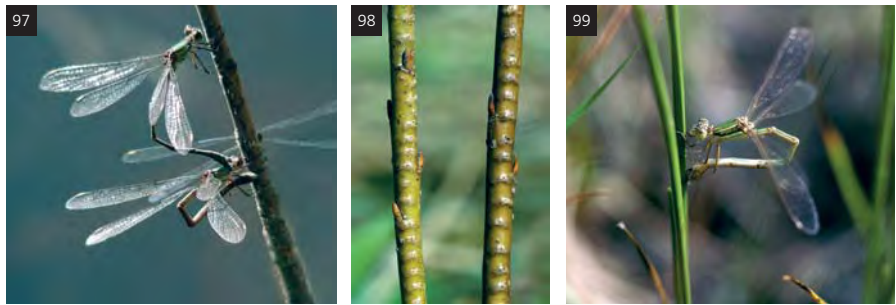
Die Männchen der Zierlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*) sitzen oft auf Schwimmblättern und besetzen hier kleine Reviere (94). Beide Geschlechter des Spitzenflecks (*Libellula fulva*, 95, hier Weibchen) setzen sich meist auf Vegetationsteile am Gewässerrand. Der Frühe Schilfjäger (*Brachytron pratense*, 96, hier Weibchen) hält sich vorwiegend an den wasserseitigen Rand des Röhrichts.

E) Dolinengewässer in Juraweiden (seltener Spezialbiotop, teilweise durch Deponieren von Abfällen und Tritt des Weideviehs beeinträchtigt): Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), Falkenlibelle (*Cordulia aenea*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), Plattbauch (*Libellula depressa*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*)

F) Wiesentümpel (gut belichtet, im Hochsommer austrocknend, oft von landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen umgeben): Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*), Südliche Binsenjungfer (*Lestes barbarus*), Südliche Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*), Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*), Blutrote Heidelibelle (*Sympetrum sanguineum*). Je nach Dauer der Wasserführung können weitere Arten hinzukommen: Gemeine Winterlibelle (*Sympecma fusca*), Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombii*)

Zusammenleben von Libellen und Fischen: Grundsätzlich fressen Fische in Stillgewässern die Libellenlarven, insbesondere die jüngeren Stadien. In kleinen, mit Fischen besetzten Weihern und Teichen entwickeln sich deshalb kaum Libellen. Nur bestimmte Libellenarten, darunter auch zwei seltene wie die Zierliche Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*) oder der Zweifleck (*Epi-theca bimaculata*), können mit Fischen zusammenleben. Möglich ist dies aber nur in grösseren, pflanzenreichen Gewässern (Fläche >0,5 ha).

Die Weidenjungfer (*Lestes viridis*) sticht ihre Eier im Herbst in Zweige von Gehölzen am Ufer stehender Gewässer (97). Die Eier, erkenntlich an den Narben in der Rinde von Weidenzweigen (98), überwintern. Im folgenden Frühjahr schlüpfen die Larven, die sich ins Wasser fallen lassen. Ähnlich entwickelt sich die Südliche Binsenjungfer (*Lestes barbarus*). Sie besiedelt aber austrocknende Flachgewässer (Tümpel) und legt ihre Eier in Binsen- und Seggenhalme (99).



Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

Mikrofauna (Zooplankton) und Makrofauna mit Strudelwürmern, Ringelwürmern, Kleinkrebsen, Wasserinsekten (Eintagsfliegen, Wanzen, Käfer, Köcherfliegen, Zweiflügler u.a.), Schnecken und Muscheln, Fischen (z.B. Schleie, Hecht), Amphibien (Bergmolch, Fadenmolch, Kammolch, Teichmolch, Grasfrosch, Springfrosch, Grünfrösche, Erdkröte), Reptilien (z.B. Ringelnatter), Sumpf- und Wasservögeln (z.B. Teichrohrsänger, Blässhuhn, Teichhuhn, Enten) Tümpel beherbergen eine spezielle Fauna mit manchen bedrohten Arten, u.a. Kreuzkröte, Teichmolch und Laubfrosch; wirbellose Tiere, die an die periodische Austrocknung angepasst sind wie Kiemenfusskrebse (z.B. *Tanytastix*, *Eubranchipus*), einzelne Arten von Köcherfliegen (Limnephilidae) oder Schwimmkäfer (*Graptodytes flavipes*, *Hydroporus rufifrons*).

Mikrohabitate der Libellenlarven

In permanenten Gewässern: Grob- und Feindetritus (verrottende Pflanzenteile), Schlamm und Schlick als Aufenthaltsorte bodenbewohnender Arten wie Spitzenfleck (*Libellula fulva*), Grosser Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*) oder Glänzende Smaragdlibelle (*Somatochlora metallica*), vollständig oder teilweise untergetauchte und abgestorbene Teile der Wasserpflanzen und Feinwurzeln von Ufergehölzen als Lebensräume der Kleinlibellen (Zygoptera), Edellibellen (Aeshnidae) und einiger Segellibellen (Libellulidae) wie die Zierliche Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*). Manche Arten, zum Beispiel die Falkenlibelle (*Cordulia aenea*), leben sowohl am Boden als auch in den Wasserpflanzen.

In Tümpeln: lockeres Bodensubstrat und untergetauchte Pflanzenteile im flachen, sich rasch erwärmenden Bereich des Seggen- und Binsenrieds. Hier entwickeln sich die Libellenlarven in zwei bis drei Monaten; die Eier überwintern im Trocken.

Pflanzen oder Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

Als Lebensraum der Larven und Eiablagensubstrat unter Wasser: Tauchblattflur mit Armleuchteralgen (Characeae), Laichkrautarten (*Potamogeton*), Tausendblatt (*Myriophyllum*), Hornblatt (*Ceratophyllum*) u.a.

Eiablagensubstrate an und über der Wasseroberfläche: auftauchende Teile der Tauchblattflur (s.o.), Schwimmblattflur mit Seerose (*Nymphaea alba*), Teichrose (*Nuphar lutea*) und Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*), Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*); frei schwimmende Wasserpflanzen wie Wasserlinsen (*Lemna*), Wasserschlauch (*Utricularia*) und Froschbiss (*Hydrocharis morsus ranae*), Röhricht mit Rohrkolben (*Typha*) und Schilf (*Phragmites australis*), Binsen (*Juncus*) und Seggen (*Carex*). Zur Eiablage dienen auch aufgeweichte abgestorbene Pflanzenteile, die auf der Wasseroberfläche treiben, ebenso Äste und Baumstämme.

Für den Schlupf und als Sitzwarten wichtige Uferpflanzen: Röhricht, Binsen- und Seggenrieder (→ Eiablagensubstrate)

In Tümpeln und periodisch trockenfallenden Flachufern: Sauergräser (*Cyperus*, *Carex*, auch Bulten bildende Arten) und Binsen (*Juncus*). Die Eiablage erfolgt bei der Glänzenden Binsenjungfer (*Lestes dryas*) in die Stängelbasis von Seggen (*Carex*) und Binsen (*Juncus*), bei der Südlichen Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*) in feuchtes oder trockenes Substrat am Boden und bei der Gefleckten Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*) aus der Luft in die Vegetation oder auf den trockengefallenen Boden.

Schutz und Förderung

Auch unbeeinträchtigte kleine Stehgewässer verlanden mit der Zeit, allerdings langsam. Diese Dynamik ist zuzulassen. Solche Primärbiotope sind allerdings selten geworden; die meisten sind in irgendeiner Weise mehr oder weniger beeinträchtigt. Oberstes Gebot ist deshalb, sie optimal vor negativen Einflüssen zu schützen und sie allenfalls wiederherzustellen.

Weiherr: Der Schutz von Altwässern, Bergsturzweihern und Söllen samt ihrer Umgebung erfordert mehrere Massnahmen:

- Als Naturschutzobjekte ausscheiden.
- Zufluss und Einsickern von düngstoffhaltigem Wasser verhindern.
- Eintrag von Pestiziden vermeiden.
- Fische aus den natürlicherweise fischfreien Gewässern womöglich entfernen. Vorgängig mit Fischereiorganen Kontakt aufnehmen.
- Extensiv genutzte Pufferzonen zwischen Ufer und intensiv genutzten Flächen schaffen.
- Vollständig von Wald umgebene und verbuschte Gewässer auslichten.
- Absaugen oder Ausbaggern von Faulschlamm in stark eutrophierten Weihern.

Dolinengewässer: In den Juraweiden zumeist durch weidendes Vieh und Deponiegut beeinträchtigt (Düngereintrag, Trittschäden, Wasserentnahme). Die Wiederherstellung erfordert mehrere Massnahmen:

- Deponiegut und Abfälle entfernen.
- Zutritt des Weideviehs durch Auszäunung der Gewässer verhindern.
- Nährstoffärmere Verhältnisse schaffen: Nährstoffreiche Sedimente entfernen, ohne die abdichtende Lehmschicht zu verletzen, wuchernde Krautvegetation zurücksetzen, an nährstoffarme Verhältnisse angepasste Seggen (*Carex diandra*, *C. limosa*) fördern, speziell im Hinblick auf die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) und die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*).
- Beschattende Gehölze entfernen.
- Alternative für die Tränkung des Weideviehs suchen.



100: Aufgelassene, zu Naturschutzzwecken umgewandelte Stauteiche können sich zu wertvollen Libellengewässern mit vielen und auch seltenen Arten entwickeln. Voraussetzung ist, dass Flachufer vorhanden sind.

101: An neu geschaffenen Gewässern mit Flachwasserzonen siedeln sich zunächst Pionierarten an. Die Vegetation kann sich allerdings rasch und üppig entwickeln, sodass Pflegemassnahmen erforderlich werden.

Tümpel: meist durch Einflüsse aus der Umgebung beeinträchtigt: durch Düngstoffe eutrophiert (Wiesentümpel) oder stark beschattet (Auentümpel). Schutz- und Förderungsmassnahmen:

- Natürliche Überflutungs- und Austrocknungsprozesse erhalten (nicht entwässern).
- Beschattende Gehölze entfernen.
- Dünger- und pestizidfreie Pufferzonen schaffen (Wiesentümpel).
- Stark verwachsene Wiesentümpel jährlich und alternierend zur Hälfte mähen.

Pflege und Aufwertung von Sekundärbiotopen

Grössere Teiche (>0,5 ha) – ob zu Naturschutzzwecken angelegt oder mit anderer Hauptnutzung – lassen sich zu vielfältigen, artenreichen Stehgewässern entwickeln. Zur Pflege und zur allfälligen Umgestaltung empfehlen sich verschiedene Massnahmen:

- Wasserhaushalt den Zielvorstellungen anpassen: Regen- oder Grundwasserspeisung für fischfreie Gewässer mit saisonal austrocknenden Uferbereichen. Zuleitung aus Fließgewässern für Weiher und Teiche, in denen auch Fische toleriert werden.
- Eintrag von Düngstoffen und Pestiziden vermeiden.
- Allenfalls Faulschlamm ausbaggern.
- Flachwasserzonen mit geschwungener Uferlinie gestalten.
- Unterschiedliche Tiefenbereiche zur Ausbildung verschiedener Vegetationszonen schaffen.
- Beschattende Ufergehölze stark auslichten, Teile davon aber stehen lassen als Eiablageplätze für die Weidenjungfer (*Lestes viridis*).
- Mit randständigem Röhricht lassen sich Früher Schilfjäger (*Brachytron pratense*) und Keilfleck-Mosaikjungfer (*Aeshna isoceles*) fördern, mit Schwimm- und Tauchblattfluren Grosses Granatauge (*Erythromma najas*) und Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*).
- Fischbestand nur in grossen, pflanzenreichen Gewässern zulassen, Bestände eher verringern als fördern. Kleinere Biotope zum Freihalten von Fischen mindestens zwei Wochen trockenlegen. Mit Fischereiorganen Kontakt aufnehmen.
- Keinesfalls fremdländische Fische oder Krebse (Neozoen) einbringen.
- Pflegearbeiten generell im Herbst oder Winter durchführen.
- Aufwertung von stehenden Gewässern mit anderer Hauptnutzung als Naturschutz.

Wenn Rohrkolben (102) und Schilf (103) dichte Röhrichte bilden und die freien Wasserflächen verdrängen, entwickeln sich kaum noch Libellen. Zur Wiederherstellung offener Weiherflächen können Bagger oder Mähkorb (103) eingesetzt werden.



Schaffung neuer Stehgewässer

Weil in der Vergangenheit unzählige Kleingewässer zerstört worden sind und die dynamische Entstehung neuer Weiher und Tümpel in Fluss- und Bachauen zumeist nicht mehr möglich ist, besteht dringender Bedarf an neuen Gewässern im Landwirtschafts- und Siedlungsgebiet, im Wald und selbst in Naturschutzgebieten wie z.B. in grossen Flachmooren. Bei der Neuschaffung von Stehgewässern gelten zusätzlich zu den Massnahmen unter «Pflege und Aufwertung der Sekundärbiotope» folgende Grundsätze:

- Den Standort im Zusammenhang mit der Umgebung sorgfältig wählen: Nähe von Wald oder extensiv genutzten Flächen ist geeignet, Strassennähe und dicht bebaute Gebiete sind ungeeignet (Amphibienfallen!).
- Landbiotop der Libellen in der Umgebung der Gewässer (extensiv genutzte Wiesen, Hecken etc.) in die Planung einbeziehen.
- Hydrologische Verhältnisse im Hinblick auf Wasserregime gründlich abklären.
- Weiher sollen möglichst grossflächig sein. Dies ermöglicht die Schaffung von unterschiedlichen Tiefenbereichen, ausgedehnten Flachwasserzonen und geschwungenen Uferlinien.
- Optimal sind mehrere benachbarte Weiher mit einem Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsstadien. Pflege nach dem Rotationsprinzip (→ Kap. 3.7).



104: Neu geschaffener Weiher mit seichten Zonen am Rand eines grossen Flachmoors.

105: Naturnaher, fischfreier Weiher mit vielgestaltigen Ufern in einem Schulareal am Rand des Siedlungsraums.

Beide sind wertvolle Lebensräume, u.a. für Stillgewässerlibellen und Amphibien.

- Keinerlei Tiere einsetzen, vor allem keine Fische. Diese eliminieren Plankton, Libellen- und Amphibienlarven.
- Auslassvorrichtung in neu geschaffene Weiher einbauen, um die Pflege und die Eliminierung von Fischen zu erleichtern.
- Bepflanzung, falls überhaupt nötig, nur spärlich und ausschliesslich mit einheimischen Arten.
- Auch neue Gewässer brauchen Pflege, z.B. wenn sie stark verlandet und ihre Ufer verbuscht sind (s.o.). Pflegeeingriffe an grossen Weihern abschnittsweise und zeitlich gestaffelt vornehmen. Die oft notwendige Regeneration grosser Flachgewässer («Flachseen») erfordert maschinelle Bearbeitung.
- Landseitige Vegetation der Weiherumgebung parzellenweise und jährlich alternierend schneiden, d.h. einzelne Flächen stehen lassen, damit den herbstaktiven Libellen geeignete Landlebensräume zur Verfügung stehen.

Naturnahe Gartenweiher

Im Allgemeinen entwickeln sich in den üblichen Gartenweihern nur wenige Libellenarten, am ehesten Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) und Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*). Ein Nachteil dieser Gewässer liegt darin, dass sie zur Wasserhaltung in den meisten Fällen künstlich abge-

dichtet werden müssen. Eingetragenes Falllaub führt zur Bildung von Faulschlamm und damit zu Sauerstoffmangel. Um dies zu verringern, kann die Wasserfläche über den Winter mit einem Netz abgedeckt werden. Nur in grossen, naturnah gestalteten Gartenweiheren können sich bis etwa 15 Libellenarten ansiedeln. Bei der Planung und der Ausführung gelten dieselben Grundsätze wie für die Weiher in der freien Landschaft. Auch hier gilt: Fische verhindern die Entwicklung von Libellen weitgehend.

Tümpel

Periodisch austrocknende Gewässer sollen vermehrt auch neu geschaffen werden, z.B. in grossen Flachmooren und an Seeufern, ebenso durch Entfernen von Sickerleitungen oder durch Wasseraufstau mit Dämmen in extensiv oder nicht mehr genutzten Wiesen. Lehmtümpel lassen sich in Kies- und Lehmgruben anlegen (→ Kap. 3.6).

Literatur

C1, C10, C21, C25, C26, C27, C28, C30, C35, C37, C38, C47, C48

3.6 Kies- und Lehmgrubengewässer

Arten und Bezeichnungen von Grubengewässern

Stehende Gewässer in Gebieten, in denen Stein, Kies oder Lehm abgebaut wird, weisen in der Regel Pioniercharakter auf. Sie ersetzen teilweise die Pioniergewässer der einstigen natürlichen Fluss- und Bachauen, die bei jedem Hochwasser umgestaltet wurden. In diesem Kapitel liegt das Hauptgewicht auf der Schaffung und der Erhaltung von Pionierbiotopen und frühen Sukzessionsstadien.

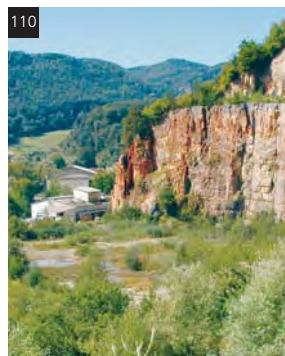
Primärbiotope (natürlich): keine; vergleichbar sind natürliche Flussauen und Hangrutschungen

Sekundärbiotope (vom Menschen angelegt): mit Grundwasser gespeiste Weiher und «Baggerseen» in Kies- und Lehmgruben, mit Regenwasser gefüllte Tümpel in Lehmgruben und Steinbrüchen, mit Hangdruckwasser gespeiste Rinnsale und Weiher

Lit. B1: 1.1: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.4, 2.1, 2.1.2.1, 2.5; Code 1103–1107, 1113, 1205, 7100–7104, 7106



Beim Kiesabbau im Grundwasserbereich entstehen überflutete und trockene Pionierlebensräume auf Kies, Sand und Schlick (106). Frisch freigelegte Kieslager (107) gleichen in manchen Fällen den Flussauen nach einem Hochwasser. Als Erstbesiedler finden sich entsprechend angepasste Pflanzen- und Tierarten ein, zum Beispiel der Grosse Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*) und die Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*).



Flache Lehm-Tümpel mit spärlicher Vegetation (108) trocknen periodisch aus und füllen sich bei Regenfällen erneut. Mit Hangdruckwasser gespeiste, flächige Rinnsale (109) führen meist permanent Wasser. In beiden Gewässertypen leben wenige hoch spezialisierte Libellenarten. Auch in Steinbrüchen können sich für Libellen attraktive Tümpel bilden, wenn Grundwasser aus den Klüften tritt (110).

Libellen

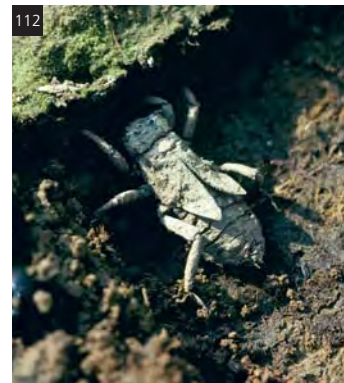
Pioniergewässer mit ständiger Wasserführung: Gemeine Winterlibelle (*Sympetma fusca*), Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Pokaljungfer (*Erythromma lindenii*), Westliche Keiljungfer (*Gomphus pulchellus*), Plattbauch (*Libellula depressa*), Östlicher Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*), Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*), Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*), in der Schweiz selten auch Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*)

Ältere Grubengewässer mit ständiger Wasserführung und Verlandungsvegetation: → Kap. 3.5

Pioniergewässer mit periodischer Wasserführung und bewachsenen Flachwasserzonen: Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*) und Kleine Binsenjungfer (*Lestes virens*), beide in Gruben selten, Südliche Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*), Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombii*)

Grundwasseraustritte am Grubenrand: Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) (→ Kap. 3.7)

Der Südliche Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*, 111) findet sich häufig in Gruben mit Flachwasser ein. Er besiedelt vorwiegend Pioniergewässer mit kahler Umgebung und warmem Mikroklima. Ältere Larven von Pionierarten der Lehmtümpel wie der Plattbauch (*Libellula depressa*, 112) ertragen zeitweises Austrocknen des Gewässers. Dabei verkriechen sie sich unter einem Holzstück oder Stein, wo es eine Zeit lang feucht bleibt.



Der Plattbauch (*Libellula depressa*) ist ein kräftiger Flieger und findet neu entstandene Gewässer rasch. Das Weibchen streift die Eier aus dem Flug an schwimmenden Algenwatten oder auftauchenden Armelechteralgen (*Chara*, 114) ab. Die Larven leben eingegraben an der Oberfläche des Bodenschlamm.



Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

In grösseren Gruben: Uferschwalbe, Wat- und Wasservogel; Kreuzkröte, Gelbbauchunke, Geburtshelferkröte, Laubfrosch, Bergmolch; (unerwünschte!) eingesetzte Fische; Wasserwanzen und andere Wirbellose

Mikrohabitate der Libellenlarven

Feingliedrige Wasserpflanzen – hauptsächlich für Kleinlibellen, Bodensubstrate aus Schlamm, Sand und Kies – hauptsächlich für Grosslibellen

Pflanzen oder Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

Als Lebensraum der Larven und als Eiablagsubstrate unter Wasser: untergetauchte Pflanzen wie Armelechteralgen (*Chara*), Kleines Laichkraut (*Potamogeton bertholdii*), Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*)

Pflanzen als Sitzwarten und Eiablagsubstrate auf und über dem Wasser: schwimmende Watten von Fadenalgen (z.B. *Spirogyra*); Seggen und Binsen (*Carex* und *Juncus*), Rohrkolben (*Typha*), Froschlöffel (*Alisma*), Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*); in nährstoffarmen Pioniergewässern alle Pflanzen in geringer Dichte und in magerem Wuchs

Für den Schlupf wichtige Uferpflanzen: aus dem Wasser aufragende Pflanzen (z.B. Binsen *Juncus*) im flachen Uferbereich und bis zu 0,5 m landeinwärts

Schutz und Förderung

Voraussetzung für die Schaffung und Erhaltung geeigneter Gewässer ist, dass der Kanton mit dem Unternehmen im Rahmen der Abbaukonzession oder deren Verlängerung allfällige Schutz- und Förderungsmassnahmen verbindlich vereinbart. Zusätzlich kann der Kanton in Amphibienlaichgebieten, insbesondere in jenen von nationaler Bedeutung, mit dem Unternehmen gegen Abgeltung entsprechende Vereinbarungen treffen, da die Förderungsmassnahmen für Libellen auch den Amphibien zugutekommen.

Wichtig für die Existenz und Förderung der Pionierarten in ihrem Lebensraum ist ein ständiges Angebot an offenem, gut besonntem Wasser und an offenen, vegetationsarmen Landflächen. Grosse Uferbereiche sollen Flachwasserzonen aufweisen. In teilweise austrocknenden Weihern oder Gewässern mit starken Schwankungen des Wasserstands haben die typischen Libellenarten der Kies- und Lehmgruben einen Konkurrenzvorteil gegenüber den anderen Arten. Weiher und Tümpel in Kies- und Lehmgruben benötigen regelmässige Pflege.

Pflege der Sekundärbiotope

Kies- und Lehmgruben, in denen noch abgebaut wird: Unter idealen Bedingungen sind in einem Abbaugelände vom Pioniergewässer bis zum etwa fünfjährigen Gewässer verschiedene Sukzessionsstadien vertreten. Damit wird einer gewissen Dynamik Raum gewährt. Falls die Erhaltung und Schaffung von Gewässern in der Abbauphase nicht schon in der Konzession verankert ist, können in Absprache mit der Unternehmerschaft auf freiwilliger Basis begleitend neue Gewässer geschaffen werden.



Längere Zeit sich selbst überlassene Kiesgrubengewässer können durch Samenflug (Weiden) rasch verbuschen (115). Dadurch verlieren sie ihre Bedeutung als Entwicklungsgewässer für Libellen. In nährstoffreichen Lehmtümpeln läuft die Sukzession schnell ab. Wenn Rohrkolben (Typha) und Schilf (Phragmites) die flachen Gewässer überwachsen haben, sind Pflegeeingriffe angezeigt (116, Mittelgrund).

Kies- und Lehmgruben, in denen der Abbau beendet ist: Findet in einer Grube oder einzelnen Bereichen davon kein Abbau mehr statt, verbuschen die Areale rasch. In nährstoffreichen Lehmgruben können bereits nach fünf Jahren grosse Flächen mit Gebüsch überwachsen und wichtige Flachgewässer verlandet sein. Falls in der Konzession die Rekultivierung festgeschrieben ist, was bei älteren Bewilligungen in der Regel zutrifft, lohnt sich eine naturschützerische Pflege nur dann, wenn die Massnahmen mit wenig Aufwand über eine längere Zeit durchgehalten werden können. Auch in diesen Fällen hat die Erhaltung von Pioniergewässern Priorität.

Zeitpunkt und Häufigkeit der Eingriffe: Beste Zeit für die Abbauarbeiten und Pflegeeingriffe ist die Herbst- und Winterperiode. Es gibt allerdings kei-

nen idealen Zeitpunkt, weil man bei Eingriffen immer Eier oder Larven zerstört. Wenn möglich meidet man die Fortpflanzungszeit und wendet das Rotationsmodell an. Ist nur ein einziges Gewässer vorhanden, wird dieses lediglich partiell bearbeitet.

Die Eingriffshäufigkeit richtet sich nach der Geschwindigkeit der Verlandungsprozesse. In Flachgewässern mit hoher Nährstoffkonzentration geht die Verlandung rasch vor sich. Tiefere, steilufrige Gewässer und solche, die von nährstoffarmem Grundwasser gespeist werden, verlanden langsamer. Eingriffe sind dann nötig, wenn das Gewässer am Zuwachsen ist.

Pflegerische und gestalterische Eingriffe in nassen und trockenen Bereichen grösserer Grubenbiotope werden am besten maschinell durchgeführt. Dabei ersetzen Bagger das Hochwasser in Flussauen. Durch Abschieben des Oberbodens mit organischem Material entsteht wieder eine nährstoffärmere Pioniersituation. Auf dem kahlen Boden des Gewässerrandes sonnen sich Wärme liebende Libellenarten wie beispielsweise die Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombii*, 118).



Koordination der Massnahmen: Sind in einer Grube mehrere ähnliche Gewässer vorhanden, können sie nach dem Rotationsmodell gepflegt werden (→ Kap. 3.7). Dabei wird im Jahres- oder Zweijahresturnus immer wieder ein anderes Gewässer ins Pionierstadium versetzt, was die gleichzeitige Existenz verschiedener Sukzessionsstadien ermöglicht. Mit den Jahren wird es aber immer schwieriger, Flachgewässer ins Pionierstadium zurückzusetzen. Es helfen dann nur noch rigorose Massnahmen, d.h. vollständiges, maschinelles Ausräumen der Gewässer.

Tiefe, steilufrige Baggerseen: Sie sind für die meisten Libellen ungeeignet. Durch die Gestaltung von Flachufern mit höchstens 20–30 cm Tiefe können aber neue Lebensräume für spezialisierte Libellenarten geschaffen werden. In diesen Randbereichen mit starken Wasserstandsschwankungen finden die Larven von Libellenarten mit kurzer Entwicklungszeit wie zum Beispiel die Winterlibellen (*Sympecma*) und Binsenjungfern (*Lestes*) optimale Verhältnisse. In den Flachwasserbereichen erwärmt sich das Wasser rasch, die Ufervegetation ist nur spärlich ausgebildet und es halten sich nur wenige Fressfeinde auf. Dies sind ideale Bedingungen für ein rasches und erfolgreiches Durchlaufen der Larvalzeit. Die gleichen Libellenarten profitieren auch von der Schaffung grösserer Flachgewässerkomplexe mit Maximaltiefen von 20–30 cm vor allem in Lehmgruben, aber auch in geeigneten Bereichen von Kiesgruben. Von der Schaffung flacher Uferbereiche und ganzer Flachwasserkomplexe profitieren auch andere Tierarten temporärer Gewässer wie die Kreuzkröte, die Gelbbauchunke oder der Schwimmkäfer *Bidessus minutissimus*. Flachufer und Flachgewässer werden am besten im Winterhalbjahr mit Raupenbaggern angelegt.

Grosse, ältere Kies- und Lehmweiher mit tieferen Bereichen sowie Tauchblatt-, Schwimmblatt- und Röhrichtvegetation bieten gute Voraussetzungen für die Ansiedlung von wenig häufigen und seltenen Arten wie das Kleine

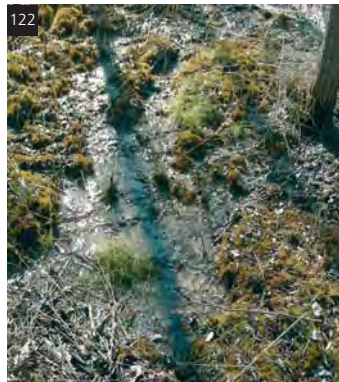
Granatauge (*Erythromma viridulum*), die Keilfleck-Mosaikjungfer (*Aesbna isoceles*) und die Zierliche Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*). Solche Gewässer können lange Zeit sich selbst überlassen werden.



Bei der Neuanlage oder Wiederherstellung von Tümpeln können kleinräumige Mosaik von Wasser- und Landlebensräumen geschaffen werden (119). An grösseren Grubengewässern lassen sich Flachufer mit unterschiedlichen Wassertiefen gestalten, die von mehreren Libellenarten als Larvenhabitate genutzt werden (120).

Fische in Grubengewässern: In permanent Wasser führenden Weihern beeinträchtigt der Besatz mit Fischen die Libellenpopulationen in hohem Mass. Bei starken Wasserstandschwankungen in Kiesgruben besteht zudem die Gefahr, dass während kurzfristiger Überflutungen die Fische rasch in andere Gewässer einer Grube gelangen. Austrocknungsphasen machen die Weiher prinzipiell unattraktiv für Fische. Durch die Förderung periodisch austrocknender Gewässer in Kies- und Lehmgruben wird das Fischproblem deutlich entschärft und gleichzeitig die Besiedlung durch besonders gefährdete Libellenarten der temporären Gewässer gefördert.

Grundwasseraustritte an Kiesgrubenböschungen: Beschattung durch Sträucher vermeiden. Diese Spezialhabitate für Libellen und andere Tierarten der Sickerquellen werden durch eine regelmässige Auslichtung wieder erkennbar für Individuen, die neue Habitate besiedeln möchten (→ Kap. 3.1).



*In dicht mit Rotaugen (*Rutilus rutilus*, 121) besetzten, pflanzenlosen Kiesgrubenweihern können kaum Libellen aufkommen. Die Eier von Blaupfeilen (*Orthetrum*) oder Heidelibellen (*Sympetrum*) werden von den Fischen oft schon beim Ablaihen gefressen. Damit sie für Libellen attraktiv bleiben, müssen Sickerwasseraustritte an Grubenböschungen, die von Sträuchern beschattet werden, durch periodische Rodung und Mahd freigelegt werden (122).*

Bedeutung und Pflege der unmittelbaren Gewässerumgebung

In Kies- und Lehmgruben treten oft invasive Gehölzarten auf. Pioniergehölze wie Weiden, Schwarzpappeln, aber auch Sanddorn können durch Versaumung oder durch vegetative Vermehrung offene Flächen rasch überwachsen. Bereiche mit Kleinseggen und Binsen werden auf diese Weise innert kürzester Zeit beschattet. Für die Libellen gehen damit die Ruhe-, Jagd- und Reifungsräume der Imagines, insbesondere der Kleinlibellen, verloren. Da sich Libellen optisch orientieren, nehmen sie die Weiher in verbuschten Gebieten

nicht mehr wahr und werden in diesen Gewässern deshalb nicht mehr nach geeigneten Eiablageorten suchen. Sträucher sollen mit dem Wurzelwerk ausgerissen werden: grosse mit schwerem Gerät (Traktor, Bagger), nur sehr kleine von Hand; evtl. Oberbodenabtrag mit Schaufelbagger. Das Pflanzenmaterial muss abgeführt werden. Einzelne Weidenbüsche am Rand grösserer Gewässer sollen stehen bleiben; die Weidenjungfer (*Lestes viridis*) benötigt sie zur Eiablage (→ Bild 97).

Kleinere Kies- und Lehmgruben liegen oft in Industrie- und Gewerbegebieten und sind Inselbiotope geworden. Strukturen in der Umgebung der Grubenareale, die für besiedelnde Arten attraktiv wirken, drohen durch die verdichtete Nutzung in den angrenzenden Flächen zu verschwinden. Im Rahmen der Zonenplanung ist es nicht nur für die Libellen, sondern auch für Amphibien wichtig, durch die Ausscheidung von Pufferzonen und Vernetzungskorridoren eine vollständige Verinselung der Grubenareale zu verhindern.

Literatur

C6, C9, C16, C29, C37, C44, C45

Kontaktstelle: Stiftung Landschaft und Kies: <http://www.landschaftundkies.ch>

3.7 Moorgewässer

Arten und Bezeichnungen von Moorgewässern

Moorgewässer sind stehende und langsam fließende Gewässer in mooriger Umgebung.

Primärbiotope (natürlich, zumindest strukturell unbeeinträchtigt): Kolke, Mooraugen, Schlenken, Rüllen, Moorabflüsse und Randlaggs in Hoch- und Zwischenmooren; Weiher, Quellaufstöße und Quellabflüsse in Flachmooren (→ Kap. 3.1)

Sekundärbiotope (vom Menschen angelegt oder beeinträchtigt): Torfstiche, Moorgräben, Abzugsgräben (→ Kap. 3.2), Naturschutzweiher in Flachmooren (→ Kap. 3.5)

Lit B1: Kap. 2.1.1, 2.2: 2.2.1–2.2.4, 2.4; Code 1105, 1110, 1111, 1205, 2300, 2301, 2302



Kolke oder Mooraugen (123) sind die auffälligsten Primärgewässer der Hochmoore. Libellenlarven leben hauptsächlich in der Verlandungszone der Randbereiche. Wichtige Larvenhabitate für Moorlibellen wie zum Beispiel die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*, 124) sind auch die seichten, stark verwachsenen Schlenken. Selbst kleine Moorrinnsale (Rüllen) und kleinste, mit Torfmoos bewachsene Gewässer haben für spezialisierte Arten wie zum Beispiel die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) Bedeutung. Primärgewässer müssen sich selbst überlassen und vor negativen Einflüssen geschützt werden.

Libellen

Hoch- und Zwischenmoore, Torfstiche

Kleine Binsenjungfer (*Lestes virens*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*), Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*), Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*), Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*), manche davon vorwiegend in höheren Lagen (→ Kap. 3.8)

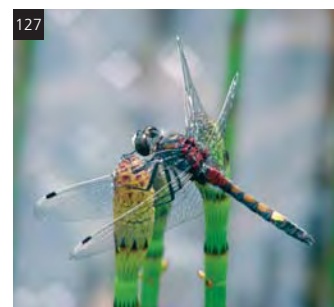
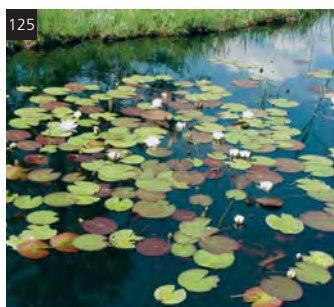
Flachmoore

Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*), Grosse Königlibelle (*Anax imperator*), Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), Blutrote Heidelibelle (*Sympetrum sanguineum*) u.a. (→ Kap. 3.5)

Moorgräben

Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*), Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) u.a. (→ Kap. 3.1)

Fischfreie Torfstiche bieten Teilersatz für zerstörte Primärgewässer und ermöglichen manchen Libellenarten die Entwicklung. Die Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) besiedelt in der Schweiz ausschliesslich verlandende Torfweiher (125) in mittleren Höhenlagen und kann nicht in Gewässer ausserhalb der Moore ausweichen. Die Larven leben zwischen untergetauchten Wasserpflanzen und steigen zum Schlupf an Pflanzenteilen über die Wasseroberfläche hoch (126). Im Mai und Juni warten die Männchen auf Pflanzen über dunklem Moorwasser auf fortpflanzungsbereite Weibchen (127). In höheren Lagen werden Torfstiche u.a. von der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) bewohnt.



Die Kleine Binsenjungfer (*Lestes virens*, 128) entwickelt sich in teilweise verwachsenen Torfweihern und überschwemmten Streuwiesen, oft in Grabennähe. Das Weibchen sticht seine Eier im Herbst in Halme und schmale Blätter über dem Wasser. Die Larven schlüpfen erst im kommenden Frühling. Ein Weibchen der Gefleckten Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*, 129) ruht sich nach der Paarung aus. Später legt es die Eier aus dem Flug in Moorschlenken, Gräben oder Torfstiche. Die Männchen patrouillieren ununterbrochen ihre Reviere ab, oft über trockenem Moorboden in der Nachbarschaft von Sträuchern und Bäumen, gegen Ende der Flugperiode häufig auch über offenem Wasser.



Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

Hoch- und Zwischenmoore: Grasfrosch, Köcherfliegen und verhältnismässig wenig andere Wirbellose

Flachmoore: Teichrohrsänger, Wasserralle, Ringelnatter, Bergeidechse, Grünfrösche, Grasfrosch, Erdkröte, Laubfrosch, alle Molcharten, Wasserwanzen, Wasserkäfer, Wasserspinne, Wasserschnecken und viele andere Wirbellose

Mikrohabitate der Libellenlarven

Torfschlamm, abgestorbene Pflanzenteile, untergetauchte lebende Pflanzenteile, schwimmende Moospolster

Pflanzen oder Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

Für Libellenlarven und zur Eiablage wichtige Pflanzen und Pflanzenteile unter Wasser: untergetauchte oder teilweise auftauchende Moose (*Sphagnum*, *Drepanocladus*), Armleuchteralgen (*Chara*), Wasserschlauch (*Utricularia*), Hornblatt (*Ceratophyllum*), Tausendblatt (*Myriophyllum*)

Zur Eiablage wichtige Pflanzen an und über der Wasseroberfläche: Seggen (*Carex*), Binsen (*Juncus*), Schachtelhalme (*Equisetum*), Seeflechtbinsen (*Schoenoplectus*), Seerosen (*Nymphaea*), Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*), für die Weidenjungfer (*Lestes viridis*) punktuell auch überhängende Äste von Weiden (*Salix*) und anderen Sträuchern

Zum Schlupf wichtige Pflanzen und Pflanzenteile: aus dem Wasser ragende, senkrechte oder schiefe Halme und Blätter, Ufervegetation direkt am Gewässerrand bis ca. 1 m landeinwärts

Schutz und Förderung

Primärbiotope: Moorweiher, Kolke, Rüllen, Schlenken – auch sehr kleine und unscheinbare – samt ihrer Moorumgebung unberührt lassen; keine Eingriffe in Gewässer, die natürlicherweise am Verlanden sind. Schutz der Gewässer und ihrer Umgebung vor Zerstörung und Beeinträchtigung z.B.

durch den Bau von Strassen, Wegen, Leitungen, Drainagen, Quellfassungen und Tourismuseinrichtungen wie Transportanlagen, Ski- und Langlaufpisten. Trittschäden vermeiden: Bei häufigem, wiederholtem Betreten der Gewässerränder (z.B. Baden und Lagern an grösseren Moorgewässern) können Larven und schlüpfende Libellen umkommen. Einsickern von Düngstoffen ins Gewässer verhindern, Weidevieh vom Zutritt kleiner Moorgewässer abhalten (→ Kap. 3.8).

Pflegen und Anlegen von Sekundärbiotopen

In den meisten Restmooren ist der Wasserhaushalt durch früher angelegte Gräben massiv gestört, weshalb sie vertrocknen und verbuschen. Durch den Aufstau der Gräben lässt sich der Wasserstand anheben, wobei neue offene Wasserflächen entstehen, die den Moorlibellen als Larvengewässer dienen können (siehe Hochmoorregeneration).

Handtorfstiche, Gräben und andere vom Menschen angelegte Moorgewässer verlanden verhältnismässig rasch. Wird nicht immer wieder offenes Wasser geschaffen, verschwinden die Libellen und mit ihnen alle von offenem Wasser abhängigen Pflanzen und Tiere. Dabei lassen sich Pflegeeingriffe so planen, dass eine gewisse Sukzession und damit naturgemässe Dynamik möglich ist.

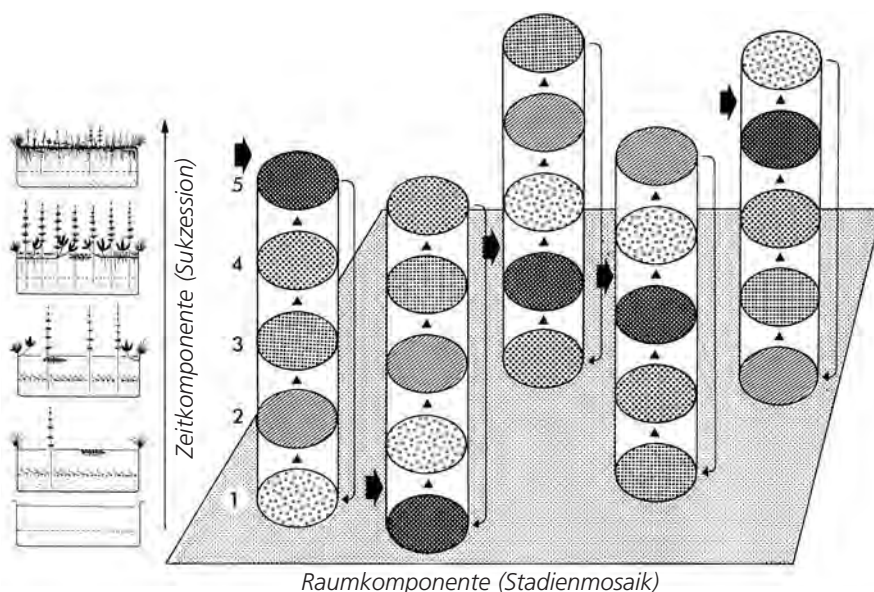
Grundsatz: Pflege und allfällige Revitalisierung von Gewässern sollen übergeordneten Zielen (Moorlandschaft, Naturschutzgebiet, Biotopkomplex, Erhaltung traditioneller Kulturlandschaft) untergeordnet werden. Negative Begleiterscheinungen bezüglich Wasser- und Nährstoffhaushalt vermeiden, keine gewachsenen Sedimente (z.B. anstehenden Torf) zerstören, in ehemaligen Hoch- und Zwischenmooren keine Abgrabungen bis zum mineralischen Untergrund.

Zeitpunkt und Häufigkeit der Pflegeeingriffe: Optimale Jahreszeiten für Massnahmen: Herbst und Winter. Die Häufigkeit der Eingriffe richtet sich nach der Geschwindigkeit der Verlandung. Tiefe, nährstoffarme Torfgewässer verlanden langsam, flache, schmale und nährstoffhaltige benötigen schon nach wenigen Jahren Pflege. Der Pflegebedarf lässt sich an Ort und Stelle abschätzen. Es ist besser, einmal rigoros einzugreifen und das Gewässer wieder längere Zeit in Ruhe zu lassen, als laufend daran zu manipulieren.

a) Torfstiche: Bei der kleinbäuerlichen Ausbeutung von Torflagern sind in den vergangenen Jahrhunderten viele Primärgewässer zerstört worden. Gleichzeitig haben sich die wassergefüllten Handtorfstiche unbeabsichtigt zu Sekundärlebensräumen für viele Pflanzen und Tiere entwickelt und einen Teil der zerstörten Primärlebensräume ersetzt. Sie können diese Funktion aber nur so lange erfüllen, als offenes Wasser vorhanden ist. Sobald sie zuwachsen, verschwinden die wasserabhängigen Organismen. Durch den Abtrag der Pflanzendecke lässt sich wieder offenes Wasser schaffen. Mit dieser einfachen Massnahme lassen sich u.a. die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*, Alpen, Jura) und die Grosse Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*, Mittelland) fördern.

Während des extensiven Torfabbaus im kleinbäuerlichen Stil existierten jederzeit Torfstiche in unterschiedlichen Verlandungsstadien: Neben frisch ausgehobenen Gewässern im Pionierstadium gab es solche, die wenig, mässig oder ganz verwachsen waren. Dadurch entstand ein vielfältiges Angebot an unterschiedlich strukturierten Kleingewässern, das den Bedürfnissen vieler Tierarten entgegenkam. Diese Situation lässt sich in grösseren Mooren mit 10–15 Kleingewässern durch gezielte Pflegemassnahmen – nach dem Rotationsmodell – nachahmen.

Das Rotationsmodell ermöglicht auf begrenzter Fläche die Existenz eines Mosaiks aus Kleingewässern in verschiedenen Verlandungsstadien (1–5). Dabei lässt man in jedem Weiher die naturgemässe Sukzession so lange ablaufen, bis es verlandet ist. Nachher wird es ausgeräumt und ins Pionierstadium zurückversetzt. Zu einem bestimmten Zeitpunkt befindet sich jedes Gewässer in einem anderen Stadium der Entwicklung. Zu Beginn dieses Pflegemodus müssen die Eingriffe den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Sie sollen so erfolgen, dass in möglichst kurzer Zeit verschiedene Verlandungsstadien erreicht werden. Die dicken Pfeile im Modell markieren den Zeitpunkt des Pflegeeingriffs, durch den das Gewässer ins Pionierstadium versetzt wird. Mit diesem Pflegemodus sind jeweils gleichzeitig alle Sukzessionsstadien vorhanden. Diese rotieren im Verlauf der Zeit im Weiherkomplex. So finden neben der Grossen und der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*, *Leucorrhinia dubia*) und der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) auch weitere Organismen, die bestimmte Verlandungsstadien bevorzugen, ständig die notwendigen Lebensbedingungen.



Praktische Tipps

- Grösse beliebig: wenige Quadratmeter bis 1 a, 0,5–1 m tief, Wände zumindest an einigen Stellen abgeschrägt (Ausstiegsstellen für Tiere).
- Kleine und abseits von fahrbaren Wegen gelegene Torfstiche von Hand bearbeiten.
- Totes oder locker sitzendes Pflanzenmaterial mit langstieligen Rechen und kräftigen Hacken entfernen.
- Schwimmende, stark verfilzte Vegetationsteppiche zuerst mähen, dann mit Handsäge oder Schrottmesser in kleinen Stücken abschneiden und mit Hacke aus dem Wasser ziehen.
- Schilf und Rohrkolben womöglich mitsamt den Wurzelstöcken (*Rhizomen*) entfernen.
- Schwimmenden Torfbrei allenfalls mit Schöpfkelle oder feinem Sieb abräumen.
- Ausgeräumtes Material am Weiherrand einige Stunden zum Abtrocknen liegen lassen. So können gefangene Libellenlarven, Molche und andere Wassertiere den Weg zurück ins Wasser finden.
- Abgetrocknetes Material abgeführt. Frist – höchstens einige Tage – vorgängig festlegen.
- Einsatz von Baumaschinen empfiehlt sich bei grösseren Weihern, die stark verwachsen sind. Von festem Boden aus arbeiten und dafür sorgen, dass sich der Druck des Geräts verteilt (breite Raupen, Matratzen aus Kunststoff als Unterlage).
- Orte mit Beispielen durchgeführter Massnahmen besichtigen (Anfrage bei SAGLS).

b) Flachmoorweiher (→ Kap. 3.5)

Grössere und weitgehend untiefe Gewässer sind für Libellen, Amphibien und wasserbewohnende Reptilien bedeutsam. Sie dienen auch als Raststätten für Watvögel (*Limikolen*). Bei Neuanlagen ist zu beachten, dass sie sich ins naturgegebene Relief einpassen (*Muldenlage*), dass keine besonders wertvollen Pflanzenbestände zerstört werden und dass keine Fische eindringen können. Es besteht vorwiegend Bedarf an nährstoffarmen, flachufrigen Gewässern. Lokale Vertiefungen bis über einen Meter innerhalb der Weiher ermöglichen den Wassertieren, Trockenperioden zu überleben. Mit der

Anlage von Flachmoorweihern kann eine Vielzahl von Libellenarten gefördert werden: z.B. Gemeine Winterlibelle (*Sympecma fusca*), Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*), Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*), Grosses Granatauge (*Erytbromma najas*), Früher Schilfjäger (*Brachytron pratense*), Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*), Falkenlibelle (*Cordulia aenea*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), Grosse Heidelibelle (*Symptetrum striolatum*).



Zugewachsene Torfweiher werden zur Schonung des Moorbodens am besten von Hand gepflegt, zum Beispiel durch Naturschutzvereine oder Schulklassen, aber immer unter Anleitung einer Fachperson. Zur Arbeit gehört auch der Abtransport des Aushubmaterials. Die Spuren des Eingriffs sind kurz nach der Regeneration deutlich sichtbar (131), verschwinden aber bereits in der nächsten Vegetationsperiode.

c) Moorgräben (→ Kap. 3.2)

Kleine, nach bestimmten Richtlinien aufgewertete und gepflegte Moorgräben eignen sich als Larvengewässer für mehrere Libellenarten, u.a. für die Frühe Adonisl libelle (*Pyrrhosoma nymphula*), die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), die Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*) und den Kleinen Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*). Werden beim Aufstau der Gräben benachbarte Streuwiesenmulden überschwemmt, kann sich auch die Kleine Binsenjungfer (*Lestes virens*) ansiedeln. Kleine Moorgräben sind idealerweise 40–60 cm breit, mindestens 15–20 cm mit lockerem Bodenschlamm bedeckt, gut besont oder im Tagesverlauf höchstens kurzzeitig beschattet. Das Wasser fliesst sehr langsam oder stagniert und ist oft nur wenige Zentimeter tief. Offene Wasserflächen sind gut sichtbar; die Vegetationsbedeckung beträgt 0–40%. Moorgräben sollen wenn immer möglich keine Fische enthalten.

In Flachmooren und abgetorften Hochmooren, die traditionell als Streuwiesen genutzt werden, dienen die Gräben dem Abfluss von überschüssigem Wasser. Die herbstliche Streuernte kann dadurch weitgehend im Trockenen durchgeführt werden. Permanent Wasser führende Abzugsgräben sind unter anderem Larvenhabitate für mehrere Libellenarten. Sie verlieren aber ihre Bedeutung, wenn sie über längere Zeit austrocknen oder verwachsen. Als Lebensräume für wasserbewohnende Tiere lassen sie sich durch Aufstau und regelmässige Pflege ohne grossen Aufwand aufwerten.

In Gräben mit sehr geringem Gefälle (<1‰) können in Abständen von 50–200 m permanente, regulierbare Stauwehre eingebaut werden. Diese bestehen vorzugsweise aus einer Edelstahl-Grundplatte mit anschraubbarer bzw. demontierbarer Einsatzplatte. Die Grundplatte liegt auf einem Brett auf und muss in der Grabensohle genügend tief und seitlich so weit in den festen Boden eingelassen werden, dass das Wasser die Stauvorrichtung nicht umfliessen und das Erdreich erodieren kann. An der Staustufe kann das Wasser bis 60 cm tief sein und zum nächsten grabenaufwärts liegenden Stauwehr kontinuierlich bis auf wenige Zentimeter Tiefe abnehmen.

Ein kleiner Moorgraben im Juni nach der Reinigung, die im vorangegangenen Spätherbst von Hand und unschematisch ausgeführt worden ist (132). Die Ufer verlaufen nicht geradlinig, der Graben ist nur wenig tief und die Ränder sind nicht senkrecht abgestochen. Die ölig erscheinende Schicht an der Wasseroberfläche ist eine harmlose natürliche Erscheinung und rührt von Manganbakterien. Die Männchen des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens*, 133) besetzen an derartigen kleinen Moorgräben Reviere, die sie gegen Rivalen verteidigen. Zur Eiablage nutzen die Weibchen seichte Stellen (134). Dabei streifen sie ihre Eier in kleinen Portionen aus dem Schwirrflug an der Wasseroberfläche ab. Die Larven leben im Bodenschlamm.



Einige Tage vor der Streumahd wird die Metallplatte demontiert. So fließt das Wasser bis zum unteren Rahmenrand ab, wobei der Graben nicht vollständig trockenfällt. Nach der Streuernte wird das Wasser sofort wieder aufgestaut. Dies ermöglicht eine praktisch durchgehende Wasserführung über das ganze Jahr. Kurzzeitiges Austrocknen schadet den Larven von Libellen und anderen Wasserinsekten nicht, solange das Bodensubstrat nass bleibt. Hingegen werden die meisten Fische dadurch eliminiert.

Weil die Gräben im Verlauf der Jahre zuwachsen, muss die Vegetation periodisch samt dem Wurzelbereich ausgeräumt werden, in Handarbeit oder unter Einsatz eines kleinen Grabenbaggers. Wichtig ist räumlich und zeitlich gestaffeltes Vorgehen mit Eingriffspausen von mehreren Jahren. Dabei sollen die Gräben womöglich nicht schnurgerade, sondern leicht wellenförmig bzw. mit Ausbuchtungen und lokalen Vertiefungen verlaufen. Grabenstrecken mit so viel Gefälle, dass das Wasser sichtbar fließt, können lokal etwas verbreitert und vertieft werden, sodass eine Kette kleiner Becken entsteht, in denen Lockermaterial sedimentieren kann (→ Kap. 3.1). Der Pflegebedarf richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und wird im Feld nach Augenmass beurteilt (→ Abb. Seite 61).

Ein Stauwehr aus Metall (135, hier mit angeschraubter Einsatzplatte) hält das Wasser in einem Flachmoorgraben auch während Trockenzeiten lange zurück und ermöglicht vielen aquatischen Pflanzen und Tieren dauerhafte Existenz. Steinplatten hinter dem Wehr verhindern Auskolkung und Erosion. Im hinteren Staubereich ist der Graben mit abwechselnder Breite und Tiefe regeneriert worden (136). An kleinen, verwachsenen Moorgräben kann als Notmassnahme die Wasseroberfläche während der Vegetationsperiode durch lokales Ausmähen mit der Sense oder allenfalls mit einem Freischneider (137) offen gehalten werden.



An kleineren, stärker mit Schilf und Grossseggen verwachsenen Gräben kann die Räumung durch vorzeitige Mahd der Vegetation verzögert werden. Dadurch wird das Wasser wieder sichtbar, was zur Fortpflanzung der Libellen notwendig ist. Der erste Schnitt erfolgt Ende Mai/Anfang Juni, vorzugsweise bei kühler Witterung, der zweite im September, zusammen mit der Streumahd. Vorzeitige Mahd sollte nicht zur Regel werden. Zur Pflege von Wiesengräben vgl. auch → Kap. 3.2

Beim jährlichen Schnitt der Streuflächen ist darauf zu achten, dass die Vegetation in den Gräben und an deren Rändern mitgeschnitten und das Mähgut abtransportiert wird.



*Kleine, wenig bewachsene Moorgräben mit seichtem Wasser und einer tiefen Schicht aus Bodenschlamm sind ideale Larvenhabitate für den Kleinen Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), weitere Libellenarten und viele andere Kleintiere. Wenn die Gewässer dicht verwachsen sind und das Wasser nicht mehr sichtbar ist (links), brauchen sie Pflege. Periodisches, abschnittweises Ausräumen ist dem Mähen vorzuziehen. Um Amphibien, Jungvögeln (z.B. Kiebitz) und anderen Tieren den Ausstieg aus dem Graben zu erleichtern, sollen die Grabenwände zumindest streckenweise abgeschrägt sein (rechts). Ungünstig sind senkrecht abgestochene, geradlinig verlaufende und überall gleich tiefe Gräben (links und 138).*

d) Fischsperrn: Moorgräben münden meist in Bäche und sind damit ins Fließgewässernetz eingebunden. Es können deshalb Fische einwandern, wobei Elritzen bis in die kleinsten Seitengräben vordringen. Auf diese Weise werden oft auch Torfstiche besiedelt, wenn sie mit den Gräben verbunden sind oder in deren unmittelbaren Nähe liegen. Fische kommen in kleinen Moorweihern natürlicherweise nicht vor. Sie sind deshalb unerwünscht, da viele Libellenlarven wie manche andere Kleintiere der Moorgewässer nicht an die Koexistenz mit Fischen angepasst sind und von diesen gefressen werden. Sind Fische in Torfgewässern einmal vorhanden, lassen sie sich kaum mehr entfernen. Um das Einwandern von Fischen aus Hauptgräben und Bächen in Moorgewässer zu verhindern, können in fischfreien Gräben Fischsperrn eingebaut werden. Diese bestehen aus einer ca. 1 m dicken Packung mit Grobkies in starkem Maschendraht. Sie muss so dimensioniert sein, dass das Wasser durchfließen, d.h. nicht seitlich durchsickern und das Erdreich erodieren kann. Je nach Bedarf ist angesammelter Schlamm periodisch zu entfernen (→ Bild 140).

Hochmoorregeneration

Durch Torfabbau stark beeinträchtigte Hochmoore haben einen gestörten Wasserhaushalt. Ihr Grundwasserspiegel ist abgesenkt, wodurch sie abtrocknen, verheiden und verbuschen. Bei der Wiederherstellung (Regeneration) der Hochmoore wird der Wasserspiegel durch Auffüllen oder Aufstauen der Abzugsgräben angehoben, der Abfluss des nährstoffarmen Niederschlagswassers durch Einbau von Spundwänden verzögert und der Zufluss von nährstoffhaltigem oder verunreinigtem Wasser aus der Umgebung durch Aushub von Randgräben verhindert.

Bei der Hochmoorregeneration sind die Bedürfnisse der Libellen einzubeziehen. Offene Wasserflächen sollen in jeder Regenerationsphase vorhanden sein. Da der Wasserspiegel in der Regel nur wenig und manchmal schrittweise angehoben wird, ist darauf zu achten, dass offene Wasserflächen in jeder Phase vorhanden sind.

Auf schwach geneigten Flächen (Gefälle <1%) mit parallel verlaufenden Entwässerungsgräben können diese alle 10–15 m mit Querriegeln aus Holz aufgestaut und mit Torf aus der unmittelbaren Umgebung überdeckt werden. Durch den Aushub von Torf entstehen neue Kleingewässer (→ Bild 141).

Bei der Regeneration teilweise abgetorfter Hochmoore wird durch den Einbau von Spundwänden (139) das atmosphärische Wasser zurückgehalten. Dabei können sich stellenweise flache Kleingewässer bilden, die den Moorlibellen zur Entwicklung dienen. Randgräben verhindern den Zufluss von verschmutztem und nährstoffhaltigem Wasser aus der Umgebung. Wo solche Gräben mit grösseren, fischhaltigen Fließgewässern verbunden sind, kann eine Fischsperre eingebaut werden (140).



Mit diesen Massnahmen lassen sich verschiedene Moorlibellenarten fördern: Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Grosse und Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*, *Leucorrhinia dubia*), Arktische und Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*, *Somatochlora alpestris*), Torf- und Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*, *Aeshna caerulea*), Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*).

Hochmoorregenerationen sind in jeder Hinsicht aufwendig. Sie erfordern behördliche Bewilligung, fachliche Planung, sorgfältige Ausführung und umsichtige Begleitung.

Mit der Wiedervernässung dieses teilweise abgebauten Hochmoors durch mehrfachen Aufstau der ehemaligen Entwässerungsgräben sind viele kleine Wasserflächen entstanden, in denen sich verschiedene Moorlibellen entwickeln können.



Literatur

C2, C4, C40, C41, C42, C46

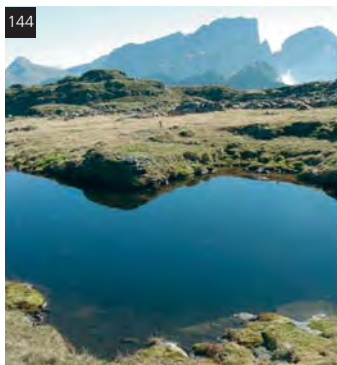
3.8 Subalpine und alpine Stehgewässer

Arten und Bezeichnungen von Stehgewässern im Gebirge

Kleinseen (Bergseen), Weiher (Alpweiher) und Tümpel (Alptümpel) in der subalpinen und alpinen Höhenstufe der Alpen gleichen in mancher Hinsicht den kleineren Stehgewässern tieferer Lagen, zeichnen sich aber durch mehrere Besonderheiten aus, was eine gesonderte Behandlung rechtfertigt. Eines der speziellen Merkmale besteht darin, dass die für Libellen geeigneten Gewässer eine Ufervegetation mit moorartigem Charakter besitzen, aber nicht von Moorflächen umschlossen sind und deshalb nicht von vornherein zu den Objekten des Moorschutzes zählen.



*Auf Talschultern mit Moränenschutt ehemaliger Gletscher existieren manchmal ganze Komplexe mit stehenden Gewässern, die sich in Grösse, Tiefe, Uferausbildung, Vegetation und Verlandungsstadium unterscheiden. Der Wald ist gerodet, die Gewässer sind gut besonnt und eingebettet in Alpweiden mit Zwergstrauchheiden. An solchen Gewässerkomplexen entwickeln sich mit Ausnahme der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica* → Kap. 3.7) alle typischen Arten des Gebirges. Aber nicht jedes dieser Kleingewässer eignet sich für Libellen.*



*143: Bedeutsam als Lebensraum für Libellen sind tiefere Alpweiher mit Flachufern und Verlandungsvegetation. Diese besteht hier aus je einem Gürtel mit Schmalblättrigem Igelkolben (*Sparganium angustifolium*) und Braunsegge (*Carex nigra*), umgeben von Zwergstrauchheide.*

144: Alpweiher mit steinig-lehmigem Grund und ohne Vegetation haben keine Bedeutung für Libellen, wohl aber für Grasfrosch, Erdkröte und Bergmolch.

Primärbiotope (mehr oder weniger natürlich): Nach dem Rückzug der Gletscher entstandene, wasserhaltige Geländesenken auf Talschultern, in Sattellagen und auf Hochplateaus, Staugewässer in Murgang- und Felssturzgebieten, ferner mit Quellwasser gespeiste Weiher, umgeben von baumfreien Alpweiden, Waldweiden oder Nadelwald, meist zwischen 1600 und 2300 m ü. M. Libellen kommen hier nur in Gewässern mit Verlandungsvegetation und organischem Bodenschlamm zur Entwicklung. Kleinseen an der Waldgrenze und darüber sind oft nur an wärmeren Stellen bewachsen und damit für Libellen nur beschränkt besiedelbar. Viele Weiher der subalpinen und alpi-

nen Höhenstufe sind wichtige Gewässer für typische Gebirgslibellen. Manche dieser Primärgewässer sind oft durch Weidebetrieb mehr oder weniger beeinträchtigt, weil sich das Vieh an solchen Stellen konzentriert.

Sekundärbiotope (vom Menschen angelegt oder verändert): künstliche Viehtränken, beim Strassenbau entstandene Kleingewässer, Wasserspeicher für Beschneigungsanlagen; eher selten und meist von weit geringerer Bedeutung für Gebirgslibellen als Primärgewässer.

Für Kleinseen → Kap. 3.4, kleine Stehgewässer → Kap. 3.5, Moorgewässer → Kap. 3.7

Lit. B1: Kap. 2.1.3, 2.2.2, 2.2.4; Code 1101, 1103, 1104, 1105, 1108, 4004, 4005

Libellen

A) Bergseen: Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) in manchen Fällen als einzige Art, zudem je nach Gewässer auch Arten von (B) und (C)

Die Alpen-Smaragdlibelle (Somatochlora alpestris, 145, Weibchen) setzt sich zum Ruhen an Zwergsträucher und Zweige von Nadelbäumen, während die Alpen-Mosaikjungfer (Aeshna caerulea, 146) zum Aufwärmen in Gewässernähe oft helle Holz- oder Gesteinsunterlagen benutzt.



In Alpweihern mit breitem Verlandungsgürtel kann sich die Kleine Moosjungfer (Leucorrhinia dubia, 147) entwickeln. Nur sehr wenige Kleinlibellenarten dringen bis zur Waldgrenze vor. Eine davon ist die Speer-Azurjungfer (Coenagrion hastulatum, 148). Beide Arten besiedeln auch Hochmoorgewässer (→ Kap. 3.7).



Periodisch austrocknende, verwachsene Flachgewässer mit Schlammgrund kommen auch im Bereich von Alpweiden vor. Da sie unscheinbar und meist klein sind, werden sie selbst im Naturschutz oft vernachlässigt. Für seltene Spezialisten unter den Libellen, wie z.B. die Gefleckte Heidelibelle (Symptetrum flaveolum) oder die Glänzende Binsenjungfer (Lestes dryas, 150), sind es wichtige Lebensräume.



B) Gebirgsweiher: Speer-Azurjungfer (*Coenagrion bastulatum*), Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*), Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*)

C) Tümpel: Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*), Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*)

Weitere typische Tiere (→ Lit. B1)

Grasfrosch, Erdkröte, Bergmolch, Eintagsfliegen, Steinfliegen, Wasserwanzen, Schlammfliegen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Zweiflügler, Wasserschnecken und Kleinmuscheln

Mikrohabitate der Libellenlarven

In permanenten Gewässern: Verrottende Pflanzenteile und torfiger Schlamm als Aufenthaltsorte bodenbewohnender Arten (z.B. Alpen-Smaragdlibelle *Somatochlora alpestris*), vollständig oder teilweise untergetauchte und abgestorbene Teile der Sumpf- und Wasserpflanzen als Lebensräume der Kleinlibellen (Zygoptera), Mosaikjungfern (*Aeshna* spp.) und einiger Segellibellen (*Leucorrhinia* spp., *Sympetrum* spp.)

In temporären Gewässern: Lockeres Bodensubstrat und untergetauchte Pflanzenteile im flachen, sich rasch erwärmenden Bereich der Seggen- und Wollgrasvegetation. Hier entwickeln sich die Libellenlarven in zwei bis drei Monaten; die Eier überwintern im Trockenem.

Pflanzen oder Pflanzenteile im Wasser (→ Lit. B1)

Als Lebensraum der Larven: Untergetauchte, lebende und abgestorbene Teile von Moosen (Bryophyta), Sauergräsern (Cyperaceae) und Binsen (Juncaceae)

Eiablagsubstrate über und unter der Wasseroberfläche: Auftauchende, lebende und abgestorbene Teile von Moosen (Bryophyta), Sauergräsern (Cyperaceae) und Binsen (Juncaceae), nasses Totholz, Grobdetritus und Torfschlamm am Ufer

Uferpflanzen als Schlupfsubstrat: Seggen (*Carex rostrata*, *C. nigra*), Moose oder direkt ans Wasser grenzende Zwergsträucher

In temporären Gewässern und periodisch trockenfallenden Flachufern: Seggen (*Carex*), Wollgräser (*Eriophorum*) oder Binsen (*Juncus*). Tümpel mit Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) werden nur selten von Libellen besiedelt. Eiablage und Entwicklung der Tümpelbewohner → Kap. 3.5.

Schutz und Förderung

Kleine Bergseen, Alpweiher, Tümpel und moorartige Schlenken sind als Primärbiotope zu erhalten und zu schützen, auch wenn sie ausserhalb der Moorschutzperimeter liegen. Wichtig ist die Erhaltung von Gewässerkomplexen in ihrer Gesamtheit. Einzelne Gewässer sind mitsamt ihrem Umfeld vor Beeinträchtigungen zu bewahren. Von Eingriffen in die empfindliche Verlandungsvegetation der Gewässer ist grundsätzlich abzusehen. Mögliche Gefahren für Weiher und Tümpel sind Entwässerungen, oft verbunden mit dem Bau von Strassen, Skipisten, Loipen, Transport- und Beschneiungsanlagen, ebenso Drainagen im Rahmen landwirtschaftlicher Meliorationen. An Bergseen mit flachen, bewachsenen Uferbereichen können Vegetation und Libellenfauna durch Lager- und Badebetrieb geschädigt werden. Am weitesten verbreitet ist die Beeinträchtigung von Alpweihern durch weidendes Vieh, lokal auch durch Düngung mit Jauche oder Mist. An vielen Gewässern

der Alpgebiete führt die Trittbelastung der Tiere, zusammen mit der Eutrophierung durch Viehkot, zur Veränderung oder Zerstörung der Ufervegetation und damit auch der Libellenlarven oder der Libellen beim Schlüpfen.

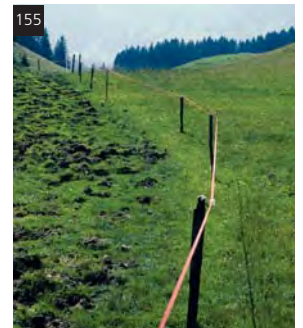
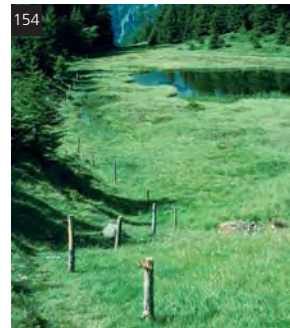
Weidendes Vieh frisst und zertrampelt die Vegetation an und in Alpgewässern. Zusätzlich gelangen Düngstoffe ins Wasser. Die Trittschäden (hier in einem Tümpel mit Scheidigem Wollgras *Eriophorum vaginatum*) sind manchmal enorm. Geschädigt werden unter anderem die Larven und die schlüpfenden Libellen.



153: Schlüpfende Libellen, wie hier die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), können in der Ufervegetation durch Weidevieh leicht zertrampelt werden.



154: Dieser Weiher wurde samt Tümpeln, Verlandungszone und Sickerquelle grosszügig ausgezäunt. Bereits nach einem Jahr erholte sich die Vegetation weitgehend.



155: Was ein Elektrozaun bewirken kann, wird hier eindrücklich dokumentiert.

Zum Schutz der Gewässer empfehlen sich je nach Ort und Situation verschiedene Massnahmen:

- Zonen mit Libellengewässern nur extensiv und nur kurze Zeit beweiden.
- Gewässer, in denen sich Alpen-Mosaikjungfer (*Aesbna caerulea*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) oder Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) regelmässig entwickeln, während des Weidebetriebs auszäunen. Dasselbe gilt für Gewässer mit grösseren Populationen der Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*).
- Zur Tränkung des Viehs nur grössere und tiefere Gewässer nutzen, vorzugsweise solche mit Steilufern; evtl. Alternativen für Viehtränken suchen.
- Gewässer vor einsickernden Düngstoffen (Jauche, Mist) bewahren.
- Massnahmen, welche die landwirtschaftliche Nutzung (Weidebetrieb) einschränken, umsichtig mit den Betroffenen planen.
- Bade- und Lagerbetrieb an Bergseen zur Schonung der Flachufer (mit trittempfindlicher Vegetation und Larvenlebensräumen) auf steinige und steilufrige Abschnitte beschränken.
- Keinesfalls in Alpweihern Fische einsetzen.
- Bei geplantem Fischbesatz von Bergseen dafür sorgen, dass in deren Nähe kleinere fischfreie Gewässer für Libellen und Amphibien entstehen; allenfalls bestehende Kleingewässer aufwerten.
- Dicht an Weiher grenzenden, geschlossenen Fichtenwald zur besseren Besonnung der Gewässer auslichten.
- Für Tümpel mit seltenen Libellenarten (z.B. Glänzende Binsenjungfer *Les-tes dryas*) gelten dieselben Massnahmen wie für Alpweiher.

Möglichkeiten der Einflussnahme: Bei Bauprojekten soll gestützt auf das Natur- und Heimatschutzgesetz die Erhaltung solcher Gewässer bereits in der Planungsphase einbezogen werden. In Weidegebieten erfolgt eine Verbesserung der Gewässersituation am besten im Rahmen einer alpwirtschaftlichen Planung oder im Rahmen von Vereinbarungen zwischen den Alpgenossenschaften, den Tourismusorganen, den Gemeinden und dem Kanton.

Aufwertung beeinträchtigter und Schaffung neuer Stehgewässer

Eutrophierte oder sonstwie stark beeinträchtigte Alpweiher – meist in der Nähe von Viehställen oder in weitgehend entwässerten Mooren – lassen sich aufwerten, indem der Bodenschlamm und die Vegetation mit einem Bagger ausgeräumt werden. Die Gewässer können anschliessend sich selbst überlassen werden, wobei das Einsickern von Düngstoffen zu vermeiden und das Betreten durch Weidevieh zu verhindern ist.

Neu geschaffene, naturnahe Weiher innerhalb und ausserhalb des Baugebietes werden erfahrungsgemäss auch in Höhenlagen bis über 2000 m ü. M. durch Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) und Alpen-Smaragdlibelle (*Somatoclora alpestris*) besiedelt. Für das Anlegen solcher Biotop gelten dieselben Grundsätze wie für die entsprechenden Gewässer in tieferen Lagen (→ Kap. 3.5).

Literatur

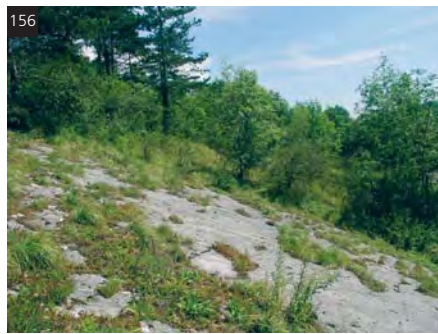
C37, C39

3.9. Landlebensräume der Libellen

Charakter und Bedeutung

Allgemein wird angenommen, dass sich die Libellen bei schönem Wetter ständig am Wasser aufhalten. Dies trifft aber höchstens für die Männchen zu, und längst nicht für alle und nicht für jede Tageszeit. Die Weibchen mancher Arten kommen nur wenige Male in ihrem Leben an ein Gewässer: zur Paarung und zur Eiablage. Wo aber halten sie sich sonst auf? Für Reifung, Ruhe und Jagd suchen die Libellen Orte, die ihnen Wärme, Schutz und Nahrung bieten, oft weit abseits des Wassers. Hier können sie Schlechtwetterperioden überstehen und im Spezialfall der Winterlibellen (*Sympecma*) die lange Zeitspanne vom Spätsommer bis zum kommenden Frühjahr überdauern. Weil sich die Libellen in der Landschaft verteilen, fallen sie weit weniger auf als an einem Gewässer. Dies gilt vor allem für die Kleinlibellen (Zygoptera) und die Segellibellen (Libellulidae), die meist von einer Sitzwarte aus jagen und zum Beutefang nicht in der Luft patrouillieren wie die Quelljungfern (Cordulegastridae), Edellibellen (Aeshnidae) und Falkenlibellen (Corduliidae).

156: Ausschnitt aus der Felsenheide am Jurasüdfuss. Die südostexponierte Lichtung mit nacktem Fels, lockerer Krautschicht, Büschen und Bäumen dient manchen Libellenarten als Reifungs-, Jagd- und Ruheraum.



157: Ein besonnter Waldrand im Mittelland mit Totholz, niedrigem Buschwerk und Altgras – geeignet zur Überwinterung der Gemeinen Winterlibelle (*Sympecma fusca*, Pfeil).



Ideale Landlebensräume zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- horizontal oder südost- bis südwestexponiert geneigt
- offen oder halb offen, gut besonnt bis zur Kraut- oder Bodenschicht, windgeschützt
- strukturreich: Mosaik aus kahlen Stellen und Flächen mit Kräutern und Altgras, Totholz und Steinen, Büschen und Bäumen
- extensiv oder gar nicht genutzt
- reich an Blüten und Insekten

Es müssen nicht alle Eigenschaften zusammentreffen. Am wichtigsten sind Sonnenexposition und Strukturreichtum – die beste Voraussetzung für Insektenreichtum.

Landlebensräume dieser Art gibt es an Waldrändern, Hecken und Feldgehölsen, in Lichtungen und an lückigen Stellen im Wald, in einschürigen Feucht- und Trockenwiesen, in Kiesgruben und Steinbrüchen, auf Extensivweiden, auf Brachland und angesäten Ackerrandstreifen sowie auf Wegen mit Naturbelag und angrenzenden Krautsäumen und Böschungen.

Lit. B1: Kap. 2.3, 3.2, 4.2–4.6, 5.1–5.4, 6, 7; Code 4000–4009, 5200–5203, 5300–5307, 5500–5503, 8202, 8203

Als Sitzplätze zum Sonnen und als Warten zum Jagen nutzen die Libellen Totholz, Steine, Felsen, krautige, oft dürre Pflanzen und Zweige von Gehölzen. Manche Arten wie die Weidenjungfer (*Lestes viridis*), der Zweifleck

(*Epitheca bimaculata*) oder der Spitzenfleck (*Libellula fulva*) halten sich vielfach im Bereich von Baumkronen auf, teils auch während der Reifungsperiode. Zur Überwinterung verkriecht sich die Gemeine Winterlibelle (*Sympetma fusca*) in Höhlungen von Altgrasbeständen, wo sie eingeschneit werden kann. Einige dieser Biotope, besonders solche mit linearer Ausdehnung, dienen verschiedenen Libellenarten als Korridore bei der Wanderung.



Die Gemeine Winterlibelle (*Sympetma fusca*) verbringt die kalte Jahreszeit als Imago oft in dichten Altgrasbeständen, in denen auch unter einer Schneedecke Höhlungen bestehen bleiben (158). Grosslibellen wie hier ein Weibchen des Grossen Blaupfeils (*Orthetrum cancellatum*) setzen sich bei sonnigem, windigem Wetter zum Aufwärmen am Rand von Waldlichtungen gern in Bodennähe (159).

Ein paar Beispiele: Die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) jagt häufig an lückigen, besonnten Waldstellen, die Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) entlang von Waldwegen, die Braune Mosaikjungfer (*Aeshna grandis*) hoch über Waldlichtungen, die Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) auf Extensivweiden der Jurahöhen, die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatoclora alpestris*) auf Alpweiden und der Plattbauch (*Libellula depressa*) am Rand von Hecken und Waldlichtungen. Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) und Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*) nutzen gewässernahe, strukturreiche Wiesen als Ruhe- und Schlafplätze. Für die



Paarungsschwärme von Kleininsekten, die oft über Waldwegen, Büschen und Baumwipfeln tanzen, sind ergiebige Futterquellen für Grosslibellen, die aus dem Flug jagen (160). Ansitzjäger wie Kleinlibellen ergreifen meist einzelne vorbeifliegende Insekten von einer Sitzwarte aus (Gemeine Winterlibelle *Sympetma fusca* mit erbeuteter Fruchtfliege *Tephritis nesii*).

Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatoclora flavomaculata*) sind Büsche, Hecken- und Waldränder auch Rendezvousplätze. Der Flussfalke (*Oxygastra curtisii*) nutzt Wege und Lichtungen in den Kastanienwäldern ob dem Luganersee ebenfalls als Paarungsplatz. Zum Aufwärmen setzen sich Männ-

chen und Weibchen der Grossen Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*) im Spätherbst am liebsten auf helles Substrat wie Totholz oder Steine.

Spezielle Bedeutung haben die südexponierten Felsenheiden im Bereich der Alpenrand- und Jurarandseen und wahrscheinlich auch der zentralalpiner Täler (→ Lit. B1: Kap. 4.2, 6.3.4). Dabei handelt es sich um ungenutzte oder (ehemals) extensiv mit Ziegen und Schafen beweidete Mosaik aus Felsplatten, trockenen Magerrasen, Gebüsch und Bäumen. An solchen Stellen sind an den Jurahängen zwischen Neuchâtel und Pieterlen 13 Gross- und 4 Kleinlibellenarten nachgewiesen. Die Distanzen zu den nächsten möglichen Fortpflanzungsorten betragen mindestens einen bis mehrere Kilometer. Für den Artenschutz sind diese Biotope von enormer Bedeutung. Sie dienen vielen seltenen Arten unter den Vögeln (Zaunammer), Reptilien (Aspiviper, Schlingnatter, Smaragdeidechse), Insekten (Holz bewohnende Käfer, Netzflügler, Schmetterlinge, Bienen und Wespen) und Pflanzen (z.B. Orchideen) als Lebensraum.

162: Trockenmauer mit Holzhaufen und Hecke am Rand einer Weide – ein selten gewordener, günstiger Landlebensraum für Libellen und andere Insekten.

163: Eingesäte blütenreiche Ackerrandstreifen können den Libellen als Jagdräume und Wanderkorridore dienen.



Gefährdung, Schutz und Pflege

Manche der vielfältigen Landlebensräume sind gefährdet durch Nutzungsaufgabe, Nutzungsintensivierung und Nutzungsänderung. Für den Schutz und die Pflege dieser Lebensräume gelten dieselben Richtlinien wie beispielsweise für Orchideen, Reptilien, Tagfalter und andere Insekten warmer, halboffener, struktur- und artenreicher Biotope. Die spezifischen biotopbezogenen Artenschutzbemühungen sind auch aus Sicht des Libellenschutzes zu unterstützen:

- Primärbiotop (natürliche Felsensteppen) unbeeinträchtigt lassen.
- Sekundärbiotop erneut oder weiterhin nutzen (extensiv beweiden, mähen), Wald vielerorts punktuell auflichten, standortfremde Bäume (z.B. Schwarzföhre *Pinus nigra* an Jurasüdhängen) entfernen, Pionierbiotop in Kiesgruben und Steinbrüchen erhalten, im Rahmen des ökologischen Ausgleichs Buntbrachen, Ackerrandstreifen und Krautsäume an besonnten Hecken- und Waldrändern fördern.

Literatur

C7

4 Erfolgskontrollen

Wer Massnahmen zum Schutz und zur Förderung von Libellen realisiert und finanziert, möchte später wissen, ob sie wirksam und im Einzelnen richtig waren oder ob allfällige Korrekturen nötig sind. Dazu braucht es Erfolgskontrollen bzw. Ziel- und Wirkungskontrollen – Messinstrumente, mit denen geprüft wird, inwieweit und in welchen Bereichen sich vollzogene Massnahmen auf Arten und Lebensräume ausgewirkt haben und ob die gesteckten Ziele erreicht worden sind. Sie sind fester Bestandteil umfassender Naturschutzmassnahmen (→ Lit. C18).

Vorgehen

Um mit solchen Kontrollen aussagekräftige Resultate zu erzielen, sind vor deren Durchführung überprüfbare Zielzustände zu definieren, die mit den Schutz- und Aufwertungsmassnahmen angestrebt werden sollen. Zudem ist festzulegen, in welchem Zeitraum diese Ziele zu erreichen sind und welche Methoden bei der Erfolgskontrolle zum Einsatz kommen (→ Lit. C49).

Generelle Planung: Um die notwendige Qualität der Untersuchungen zu gewährleisten, sind für die Planung Fachleute beizuziehen (Kontaktliste → www.cscf.ch). In dieser Phase müssen verschiedene Aspekte geprüft werden: Notwendigkeit und Sinn einer Erfolgskontrolle für die geplanten Massnahmen, Angemessenheit des Aufwands und Verwendbarkeit der Ergebnisse für weitere Projekte. Je nach Ergebnis dieser Prüfung werden Umfang und Aufwand für die Erfolgskontrolle festgelegt. Zudem ist für das Begehen oder Befahren von Naturschutzgebieten mit Betretverbot frühzeitig eine behördliche Bewilligung einzuholen.

Planungsschritte: Zur Vorbereitung eines Vorhabens zur Förderung der Libellen unter Einschluss von Erfolgskontrollen gilt es, in der Planungsphase alle verfügbaren einschlägigen Informationen zu sammeln und die einzelnen Schritte festzulegen:

- Vorhandenes Wissen zusammentragen: Dies umfasst das Sammeln aller aktuellen und historischen Daten zu den Libellenarten und den Lebensraumtypen, die im Planungsgebiet nachgewiesen sind. Die zu erwartenden Libellenarten werden weitgehend durch die jeweilige biogeografische Region und die jeweiligen Biotoptypen bestimmt. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang die regionalen Ziel- und Leitarten (→ Kap. 5). Wichtigste Informationsquellen sind die kantonalen Naturschutzfachstellen und das SZKF/CSCF in Neuchâtel (→ www.cscf.ch). Sie stellen entsprechende Daten auf Anfrage und unter Einhaltung bestimmter Bedingungen zur Verfügung. Eine Verbreitungsübersicht aller Arten findet sich im Libellenatlas der Schweiz (→ Lit. B4)
- Ausgangszustand festhalten: Um eine Vergleichsbasis für eine Erfolgskontrolle zu haben, muss vor der Umsetzung der Massnahmen der aktuelle Ausgangszustand festgehalten werden. Das Vorgehen ist gleich wie beim Monitoring (Dauerbeobachtung), denn auch hier müssen reproduzierbare Erhebungsmethoden angewendet werden.
- Projektziele und Ziele der Erfolgskontrolle aufeinander abstimmen: Die Projektziele zur Förderung der Libellen können auf verschiedenen Ebenen ansetzen: Mit manchen Projekten lassen sich einzelne spezialisierte Arten fördern, mit anderen generell die Lebensbedingungen für die Libellengemeinschaften verbessern. Messgrössen für den Erfolg sind meist die Arten bzw. ihre Populationen.
- Indikatoren der Erfolgskontrolle definieren: Erfolge oder Misserfolge durchgeführter Massnahmen messen sich am gesteckten Ziel.

Dieses besteht meist darin, bestimmte Arten zu erhalten, deren Bestände zu fördern oder deren Neu- bzw. Wiederansiedlung zu ermöglichen. Als Grundlage dienen die regionalen Ziel- und Leitartenlisten (→ Kap. 5), die auch die Arten der gesamtschweizerischen Roten Liste (→ Lit. B2) enthalten. Als nützlich erweist sich zudem die nationale Liste prioritärer Arten (→ http://www2.unine.ch/cscf/page19391_de_CH.html). Als Indikatoren eignen sich insbesondere die Habitatspezialisten (→ Lit. B4). Es können aber auch häufige Generalisten wie die Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) einen Beitrag zur Erfolgskontrolle liefern, etwa durch ihr Fehlen bzw. Vorkommen und durch ihre Populationsgrößen. Zur Abschätzung der Bestandesgrößen eignen sich Dichtebestimmungen. Um eine sichere oder mögliche Fortpflanzung am untersuchten Gewässer nachzuweisen, ist auf entsprechende Indizien zu achten (s.u.).

- Erhebungsmethode festlegen: Die Erfolgskontrolle vergleicht in der Regel den Ausgangszustand mit dem Endzustand. Dies ist nur möglich, wenn beide Erhebungen mit derselben Methode, am selben Gewässer oder Gewässerabschnitt, mit derselben Intensität und zur selben Jahreszeit erfolgen. Da jährliche Schwankungen der Messgrößen auftreten, soll wenn möglich gleichzeitig ein nahe gelegener Referenzstandort, an dem keine Massnahmen durchgeführt worden sind, untersucht werden. Zufällige jährliche Schwankungen werden auch hier erkennbar sein. Damit die Untersuchung wiederholt und auch von weiteren Bearbeitern durchgeführt werden kann, ist die Methode genau zu beschreiben. Eine reproduzierbare Methode zur Erhebung von Libellen kommt beispielsweise im «Indice de Biodiversité des Etangs et Mares» (IBEM) zur Anwendung (→ Lit. C15). Bestehende Methoden haben den Vorteil, dass der Aufwand zur Durchführung und die Verlässlichkeit der Resultate gut abgeschätzt werden können. Bei einfachen Erfolgskontrollen mit wenigen Messgrößen bewährt es sich, ein vorbereitetes Protokollblatt zu benutzen. Verwendbar ist auch das Beobachtungsformular des SZKF/CSCF (Bezugsadresse: <http://www.cscf.ch> od. CSCF, Passage Max.-Meuron 6, 2000 Neuchâtel). Bereits bei der Wahl der Methode, des Transekts und der Anzahl der Begehungen ist darauf zu achten, dass andere Ziel- und Leitarten des betreffenden Gebietes (z.B. Brutvögel, trittempfindliche Pflanzen) während der Erhebung nicht gefährdet werden.

Durchführung

- Imagines erfassen: Dies ist die gebräuchlichste Methode. Imagines lassen sich relativ einfach vom Gewässerrand aus beobachten und bestimmen. Allerdings bleibt unklar, ob sich die festgestellten Arten in diesem Gewässer entwickelt haben. Libellenindividuen zählt man entweder entlang ausgewählter Transektstrecken oder auf definierten Teilflächen von beispielsweise 30 × 10 m am Ufer. In beiden Fällen sind alle vorhandenen Teilhabitate zu berücksichtigen. Sollen nur Zielarten erfasst werden, genügen zwei bis drei Begehungen während deren Flugzeit. Zur Erfassung des ganzen Artenspektrums eines Gewässers sind jedoch zwischen April/Mai und September/Oktober vier bis fünf zeitlich etwa gleichmässig verteilte Begehungen notwendig. Um jährliche Schwankungen zu berücksichtigen, empfiehlt es sich, die Untersuchungen während dreier aufeinanderfolgender Jahre durchzuführen. Muss der Aufwand – z.B. aus Kostengründen – gering bleiben, kann man sich auf drei Begehungen im Jahr beschränken. Damit werden rund zwei Drittel der vorhandenen Arten erfasst. Aufgrund der verkürzten Flugzeit reichen in Lagen oberhalb ca. 1500 m ü. M. zwei Begehungen aus. Voraussetzung für eine seriöse Bestandserfassung sind gute Artenkenntnisse. Für Zweifelsfälle bei der

Bestimmung empfiehlt sich auf jeden Fall die Benutzung einschlägiger Literatur (→ Lit. A1, A2, A7).

Die optimale Tageszeit für die Erfassung der Adulttiere liegt zwischen 11 und 16 Uhr MESZ (= ca. 9.30–14.30 Uhr Solarzeit). Ideale Witterungsbedingungen sind Temperaturen zwischen 18 und 30°C, möglichst Windstille und Sonnenschein. Nach langen Regenperioden empfiehlt es sich, mit Kontrollgängen einige Tage zuzuwarten. Fliegende oder sitzende Imagines lassen sich mit dem Fernglas beobachten. Zur zuverlässigen Bestimmung kritischer Arten können Einzeltiere mit dem Insektennetz gefangen, in der Hand untersucht und danach wieder freigelassen werden. Um vergleichbare quantitative Resultate zu erhalten, ist es nötig, womöglich für jede Art die Individuendichte zu bestimmen (z.B. Anzahl Individuen pro 100 m Transektstrecke oder pro 100 m² Untersuchungsfläche) oder zumindest die Abundanzklassen festzustellen.

- Fortpflanzungsindizien protokollieren: Förderungsprojekte zielen darauf ab, Populationen aufzubauen, zu erhalten und zu stärken. Bei Zielkontrollen ist es deshalb nützlich, auf Anzeichen für Fortpflanzung und Entwicklung zu achten. Dazu gehören Paarungen, Tandems und Eiablagen wie auch frisch geschlüpfte Individuen. Da letztere noch nicht ausgefärbt sind, ist die Artbestimmung manchmal schwierig. Bei Kleinlibellen sind Entwicklungsnachweise mittels frisch geschlüpfter oder juveniler Individuen dennoch meist einfacher als anhand von Exuvien.
- Exuvien erfassen: Die Methode ist elegant, weil mit Exuvienfunden nachgewiesen ist, dass die betreffende Art alle Larvenstadien im untersuchten Gewässer erfolgreich durchlaufen hat. Ausserdem müssen keine lebenden Tiere behelligt werden. Exuvien lassen sich bedenkenlos mitnehmen und beliebig lange aufbewahren. Man sucht sie auf einem zwei bis vier Meter breiten Uferstreifen land- und wasserseits der Uferlinie. Meist hängen sie in der Vegetation. An Flüssen und Seen findet man sie oft auch an Steinen, Felsen, Mauern, Bootshäusern, Wurzeln oder Baumstämmen.

Jede Art hat ihre eigene Schlüpfperiode (→ Lit. B4). Allgemein unterscheidet man zwischen «Frühjahrsarten» mit saisonal früher und kurzer Schlüpf- und Flugzeit und «Sommerarten» mit späterer und ausgedehnter Schlüpf- und Flugzeit (→ Lit. B3). Sind die Förderungsmassnahmen auf eine oder mehrere Zielarten ausgerichtet, kann man die Erhebung auf deren Schlüpfzeit konzentrieren. Beginn und Dauer der Schlüpfperiode variieren in Abhängigkeit von der biogeografischen Region und der Meereshöhe. Gute Resultate erzielt man mit drei bis vier Begehungen pro Woche. Bei dieser Frequenz können die Erfassungsverluste minimiert werden, denn die Exuvien fallen nach einiger Zeit ab, werden vom Wind weggeblasen oder durch Regen abgespült. Die Bestimmung erfolgt mit einer Hand- oder Binokularlupe (→ Lit. A3, A5).

Die quantitative Erfassung von Exuvien muss sich gewöhnlich auf Grosslibellen (Anisoptera) beschränken, denn die Larvenhäute der Kleinlibellen (Zygoptera) sind in dichter Vegetation leicht zu übersehen. Im Rahmen von Exuvienerhebungen ist darauf zu achten, dass beim Begehen der Ufer Trittschäden in der Vegetation weitgehend vermieden werden. An Seeufern und breiten Flüssen lassen sich Exuvien vom Boot aus finden. In schnell fliessenden, kalten Flüssen hat sich die Exuviensuche im Taucheranzug von der Wasserseite her bewährt (→ Lit. C23).

- Larven erfassen: Nachweise von Larven sind ebenfalls gute Fortpflanzungsindizien. Die Artzugehörigkeit ist jedoch in manchen Fällen – insbesondere bei jüngeren Stadien – schwierig bestimmbar. Nachteilig ist ebenfalls, dass Larven mit Kescher oder Küchensieb gefangen werden

müssen, wodurch das Gewässer aufgewühlt wird. Zudem ist es oft erforderlich, die lebenden Tiere zu transportieren, um sie unter dem Binokular bestimmen zu können. Geschieht dies unsachgemäss, können sie in kurzer Zeit sterben.

- Genauigkeit festlegen: Exaktes Zählen von Libellen oder Exuvien auf Transektstrecken und Untersuchungsflächen ist nicht immer möglich. Dies gilt insbesondere für Kleinlibellen (Zygoptera). In diesen Fällen können Dichten auch abgeschätzt und in Abundanzklassen erfasst werden (→ Lit. B3). Für weitere Anleitungen zu Bestandesaufnahmen → Lit. C19, C22, C43, C49.

Auswertung und Interpretation der Daten

Daten zusammenführen: Die erhobenen Einzeldaten werden aufbereitet und zur Übersicht tabellarisch festgehalten. Eine Zusammenstellung der Daten zur Bestandessituation vor und nach einer Massnahme ermöglicht Vergleiche auf einen Blick. Solche Tabellen bilden den Kerninhalt der Resultate und damit die Basis für die Ziel- und die Wirkungskontrolle.

Daten umsichtig interpretieren: Artenzahlen, Artenlisten und quantitative Angaben zu den Beständen einzelner Arten als Resultate von Erhebungen müssen im Zusammenhang mit dem Gewässertyp, dessen Sukzessionszustand sowie vor dem Hintergrund der Ökologie und des artspezifischen wie auch des geschlechtstypischen Verhaltens der Libellen beurteilt werden. Ohne diese Bezüge entstehen Fehlinterpretationen. So halten sich beispielsweise die Männchen vieler Grosslibellenarten jeweils nur kurze Zeit am Wasser auf und verhalten sich dann territorial. Die Weibchen erscheinen hier lediglich zur Eiablage. Aufgrund von reinen Zählergebnissen können die effektiven Populationsgrössen deshalb falsch eingeschätzt werden. Hinzu kommt, dass Libellenbestände natürlicherweise und nicht voraussagbar jährlich schwanken. Aus diesem Grund sollten die Auswirkungen von Massnahmen über einen Zeitraum von mehreren Jahren beurteilt werden.

Daten dem SZKF/CSCF melden: Es wird empfohlen, die erhobenen Daten wie beim Monitoring dem Schweizerischen Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF/CSCF) zur Verfügung zu stellen. Dies ist ein wichtiger Beitrag zur Aktualisierung der Verbreitungssituation der Libellen und der Roten Liste sowie zum Biodiversitätsmonitoring. Die Daten können dem Zentrum online, per E-Mail oder schriftlich mit einem Beobachtungsformular übermittelt werden (→ www.cscf.ch), wo sie in eine zentrale Datenbank einfliessen. Mit diesem Datenaustausch können sich das nationale Informationszentrum und der regionale Naturschutz gegenseitig unterstützen.

Da bestimmte Libellenarten, insbesondere deren Weibchen, leicht mit anderen verwechselt werden können, stellt das SZKF/CSCF bestimmte Ansprüche an die Gültigkeit der Nachweise. Die Validierungskriterien finden sich im Internet. Es wird empfohlen, die entsprechende Tabelle bei Erfolgskontrollen und auch bei allgemeinen Monitoringprojekten zu benutzen (→ www.cscf.ch) sowie Belegmaterial (Exuvien, Fotodokumente) aufzubewahren.

Zusammen mit den Libellendaten werden jeweils auch die Lebensraumtypen erfasst. Dazu werden in der Regel das Beobachtungsformular des SZKF/CSCF sowie das Standardwerk «Lebensräume der Schweiz» (→ Lit. B1) verwendet. Die neue Version dieses Werks ermöglicht im Zusammenhang mit Libellenbeobachtungen eine präzisere Codierung von Objekten, Strukturen und Substraten, deren Benutzung empfohlen sei. Möglichkeiten und Beispiele finden sich im Internet (→ www.cscf.ch).

Konsequenzen und Erwartungen

Ziele kontrollieren: Eine Erfolgs- bzw. Zielkontrolle soll zeigen, welche Projektziele erreicht worden sind und welche nicht. Sowohl bei Erfolgen als auch bei Misserfolgen stellt sich die Frage nach deren Ursachen. Diese sind nicht immer einfach zu erkennen. Um Konsequenzen aus den Resultaten zu ziehen, müssen diese kritisch geprüft und mit erfahrenen Fachleuten diskutiert werden. Daraus können sich Korrekturvorschläge zu den ausgeführten Massnahmen oder Anpassungen der Pflegepläne ergeben. Je genauer die Ursachen für das Ausbleiben von Erfolgen erkannt werden, desto präziser können die Korrekturvorschläge ausfallen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die Ziele bei der Massnahmenplanung möglichst realistisch – und nicht zu hoch – zu stecken.

Verständnis für Massnahmen fördern: Erfolgskontrollen sind auch geeignet, um allgemein Verständnis für die Pflege und Aufwertung von Gewässern zu wecken. Wenn kommuniziert wird, dass sich die ausgeführten Massnahmen als wirksam erwiesen haben, erhöht dies die Akzeptanz von Eingriffen in die Landschaft. Schliesslich ermutigen Erfolge bei Massnahmen zu weiteren Projekten.

Zu hohe Erwartungen dämpfen: Auftraggeber und Auftragnehmer von Erfolgskontrollen erwarten oft möglichst genaue Resultate in möglichst kurzer Zeit bei möglichst tiefen Kosten. Es darf aber nicht übersehen werden, dass ohne einen bestimmten Aufwand keine brauchbaren Ergebnisse zu erwarten sind, was vor allem für quantitative Angaben zu Exuvienfunden zutrifft. Einzig bei der Begehungsfrequenz oder durch den Verzicht von Exuvienaufsammlungen lässt sich einiges einsparen, allerdings mit entsprechender Qualitätseinbusse. Zur Durchführung von Feldarbeiten im Rahmen einer Erfolgskontrolle ist kein Biologiestudium nötig. Für die Datenerhebung wichtig sind einzig gute Artenkenntnis und sorgfältige Arbeitsweise. Perfektion ist unnötig. Es ist besser, auf einem festgelegten Transekt systematisch zu arbeiten, als scheinbare Vollständigkeit anzustreben. Planung, Auswertung und Interpretation der Resultate erfolgen mit Vorteil zusammen mit erfahrenen Fachpersonen.

Literatur

Angaben im Text

Beispiel einer Erfolgskontrolle

Ausgangslage: Eine ehemalige, 1,5 ha grosse Streuwiese, die weitgehend mit Gehölzen überwachsen war, wurde im Winter 1981/1982 entbuscht und das 330 m lange Grabensystem wurde reaktiviert. Vor 1981 waren die Abzugsgräben derart zugewachsen und beschattet, dass sich in ihnen keine Libellen entwickeln konnten. Nach der Wiederherstellung des Streulandes siedelten sich an den restaurierten, teils durch Sickerquellwasser gespeisten Gräben mehrere Libellenarten an, unter ihnen der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*). Dabei zeigte sich bald, dass sowohl verwachsene als auch regelmäßig trockenfallende Grabenabschnitte für die Entwicklung der Libellenart ungeeignet waren. Weitere Massnahmen sollten deshalb die Habitatsituation verbessern und die Population fördern. Um das Austrocknen einzelner Grabenabschnitte in niederschlagsarmen Perioden zu vermeiden oder zu verzögern, wurden im Lauf der Jahre sechs kleine Stauwehre mit demontierbaren Platten eingebaut (→ Kap. 3.7). Verwachsene Abschnitte wurden in unregelmässiger Folge von üppig gewordener Vegetation befreit. Im Herbst 2007 erfolgte diese Massnahme maschinell an mehreren Grabenabschnitten gleichzeitig. Dadurch waren ständig kleine, frei sichtbare Wasserflächen vorhanden. Systematische Erfolgskontrollen wurden von 2006 bis 2008 durchgeführt.

Ziel: Die Erfolgskontrollen sollten zeigen, wie sich die Restaurierungs- und Pflegemassnahmen an den Gräben auf die Population des Kleinen Blaupfeils ausgewirkt hatten.

Durchführung: Das Grabensystem – in sechs Abschnitte eingeteilt – wurde während der Schlupf- und Fortpflanzungsperiode jährlich an 20–30 Tagen abgeschritten. Zu Protokoll gelangten Beobachtungen von frisch geschlüpften Imagines, Exuvien, territorialen Männchen, geschlechtsreifen Weibchen, Paarungen und Eiablagen. Gleichzeitig wurden einige Messgrössen zum Zustand der Gräben erhoben: Breite, Wasser- und Schlammtiefe, Vegetationsbedeckung, sichtbare Wasserflächen, Austrocknungsgefährdung und winterliche Vereisung.

Ergebnisse: Der Kleine Blaupfeil besiedelte alle Grabenabschnitte, diese aber in unterschiedlicher Dichte. Fortpflanzungsnachweise ergaben sich in den Erhebungsjahren 2006 und 2007 hauptsächlich an vier von sechs Abschnitten (Abb. 1 und 2). Für die Fortpflanzung eigneten sich insbesondere schmale Grabenabschnitte mit 10–30 cm mächtigem Schlammgrund, 1–5 cm tiefem, sehr schwach fliessendem bis stehendem Wasser, geringer Vegetationsbedeckung und höchstens oberflächlicher Eisbildung im Winter. Im ersten Jahr nach der maschinellen Grabenreinigung (2008) schlüpfen keine Libellen an den entsprechenden Abschnitten. Diese waren aber sofort wieder attraktiv für fortpflanzungsbereite Imagines (Abb. 3).

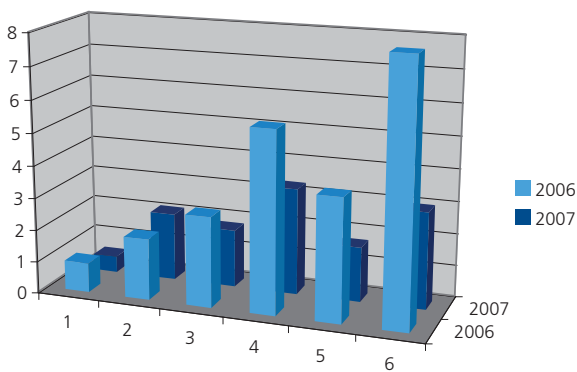


Abb. 1. Höchste Männchendichte (Anzahl Individuen pro 10 m Transektabschnitt) des Kleinen Blaupfeils an den Grabenabschnitten 1–6 in den Jahren 2006 (hellblau) und 2007 (dunkelblau). Die verschiedenen Abschnitte erwiesen sich in beiden Jahren als unterschiedlich attraktiv für die Männchen. Die Unterschiede zwischen 2006 und 2007 sind wahrscheinlich wetterbedingt: 2006 war es während der Fortpflanzungsperiode wesentlich sonniger, wärmer und trockener als 2007. Ein Teil der Gräben trocknete im Juni 2006 aus, weshalb sich viele Männchen an den verbliebenen nassen Abschnitten konzentrierten.

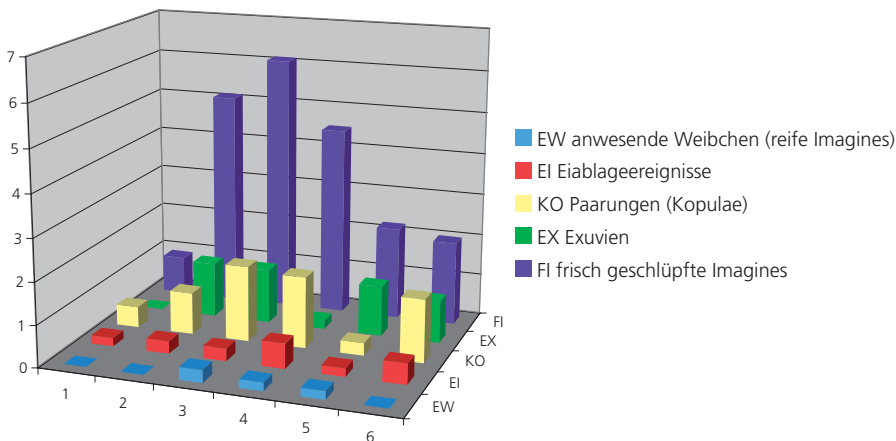


Abb. 2. An sechs Grabenabschnitten (x-Achse) erhobene Indizien zur Fortpflanzung des Kleinen Blaupfeils. Gesamte Anzahl Beobachtungen pro 10 m Grabenabschnitt (y-Achse) im Jahr 2007 bei 37 Transektkontrollen. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Grabenabschnitten sind deutlich.

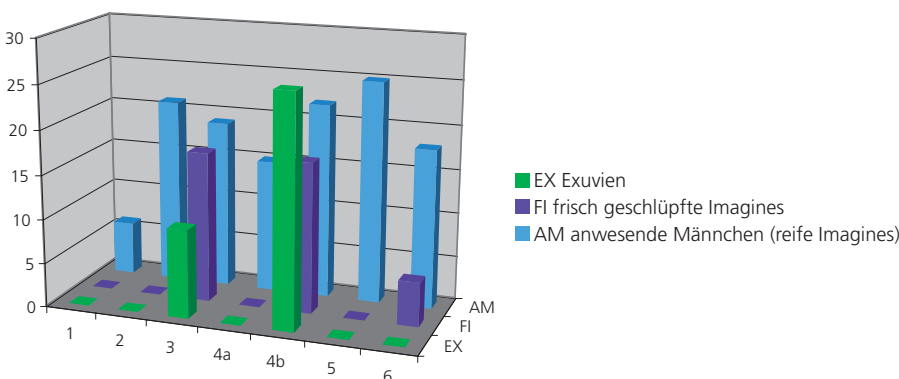


Abb. 3. Fortpflanzungsnachweise an belassenen (3, 4b, 6) und maschinell gereinigten (1, 2, 4a, 5) Grabenabschnitten im ersten Jahr nach der Bearbeitung. Ergebnis von zehn Transektkontrollen vom Schlupfbeginn bis zum Anfang der Fortpflanzungsperiode 2008. Exuvien und frisch geschlüpfte Libellen fehlten an den ausgebaggerten Abschnitten. Offenbar wurden die Larven bei der Grabenreinigung entfernt. An den gereinigten Abschnitten fanden sich sofort fortpflanzungsbereite Männchen ein.

Schlussfolgerungen: Als Folge biotopwirksamer Naturschutzmassnahmen hat sich der Kleine Blaupfeil im Gebiet neu und dauerhaft angesiedelt. Heute eignet sich das restaurierte und gepflegte Grabensystem mit seinem Umland vorzüglich als Lebensraum der landesweit potenziell gefährdeten Libellenart. Die bodenständige Population kann weiterhin erhalten und gefördert werden durch den abschnittswise Grabenstau, der den Wasserverlust in den Gräben während trockenheisser Perioden stark verzögert. Mit der räumlich/zeitlich gestaffelten Reinigung der Gräben wird erreicht, dass diese nicht völlig zuwachsen und gleichzeitig ein grosser Teil der Larvenpopulation unbeeinträchtigt bleibt. Die jährliche Mahd der Streuwiese verhindert, dass Gehölze aufkommen und die Gewässer wie auch die Jagd- und Reifungshabitate beschatten. Die bisherigen Pflegemassnahmen erwiesen sich als erfolgreich und erfordern keine Korrekturen. Der Pflegemodus empfiehlt sich auch für Gräben in anderen Flachmooren.

Kommentar zum Beispiel: In der stark vereinfachten und verkürzten Darstellung sind manche Aspekte nicht berücksichtigt und manche Einzelheiten und Erklärungen weggelassen. Brauchbare Resultate wären auch mit einer geringeren Anzahl von Kontrollgängen erreicht worden. Andererseits erforderte ein Transektdurchgang an den linearen, gut übersichtlichen Biotopen nur etwa eine Stunde. Der zeitliche Aufwand hielt sich deshalb in Grenzen und schien im Hinblick auf die erhaltene Datenmenge gerechtfertigt.

Literatur

C42

5 Regionale Ziel- und Leitartenlisten Libellen

Zweck

Die regionalen Ziel- und Leitartenlisten dienen als naturschutzpolitisch praktikable Instrumente im Rahmen des Arten- und Biotopschutzes. Sie kommen zur Anwendung bei Renaturierungs- und Aufwertungsmassnahmen, Erfolgskontrollen, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Unterschutzstellungen, Vernetzungs- und Landschaftsentwicklungsprojekten sowie bei der Pflege und Neuschaffung von Gewässern.

Definition

Zielarten sind Arten, die mit Naturschutzmassnahmen – insbesondere Biotopschutzmassnahmen – besonders gefördert werden sollen. Es sind Arten der Kategorien CR (vom Aussterben bedroht), EN (stark gefährdet) und VU (verletzlich) der nationalen Roten Liste (→ Lit. B2), die in den betreffenden Regionen seit 1987 nachgewiesen sind. Vordergründiges Schutz- und Entwicklungsziel sind die Arten selbst.

Leitarten sind Zeigerarten, d.h. Arten, die für bestimmte Gewässer als Spezialisten typisch sind und in der betreffenden Region vorkommen. Zielarten sind hier eingeschlossen, ebenso solche der Kategorie NT (potenziell gefährdet) der nationalen Roten Liste, aber auch weitere Arten, die darin als LC (nicht gefährdet) oder NE (nicht beurteilt) eingestuft werden (→ Lit. B2). Vordergründiges Schutz- und Entwicklungsziel sind Biotope, d.h. die Gewässer mit ihrer Uferzone und der weiteren Umgebung als Larvenlebensräume, Schlüpfhabitats, Ruhe- und Jagdräume.

Grundlagen

Zur Ausarbeitung der hier vorliegenden Regionalen Ziel- und Leitartenlisten dienten folgende Grundlagen: Odonata – Libellen der Schweiz (→ Lit. B4); Datenbank des Schweizer Zentrums für die Kartografie der Fauna SZKF/CSCF; nationale und kantonale Listen prioritärer Libellenarten, soweit verfügbar; Kenntnisse regionaler Referenzpersonen.

Kriterien

Für die Aufnahme in die Regionalen Ziel- und Leitartenlisten galt:

- Die Arten sind in der Region sicher oder wahrscheinlich bodenständig (autochthon).
- Die Arten sind spezialisiert auf bestimmte Gewässertypen (z.B. *Calopteryx virgo*: kleine Fliessgewässer, *Lestes barbarus*: ephemere Gewässer in Wiesenmulden und Gruben, *Leucorrhinia dubia*: stehende Moorgewässer in höheren Lagen).
- Die Arten können durch Pflege- und Aufwertungsmassnahmen ihrer Larvengewässer, der Uferpartien und deren Umgebung gefördert werden.

Für die Nichtaufnahme in die Regionalen Ziel- und Leitartenlisten galt:

- Die Arten sind häufig und in Bezug auf das Larvalhabitat wenig spezialisiert (z.B. *Coenagrion puella* und *Aeshna cyanea* im Mittelland, *Aeshna juncea* in Lagen über 900 m ü. M.)
- Die Arten kommen in der Region zwar selten vor, sind aber nicht typisch für das Gebiet und nur Irrgäste (z.B. *Anax imperator* über 900 m ü. M.)

Geografische Abgrenzung der Regionen

Die Gebietsabgrenzung folgt nicht der sechsteiligen biogeografischen Gliederung der Schweiz. Aufgrund der aktuellen Verbreitung der Libellen ergeben sich die vier Regionen: Jura (ohne Schaffhauser Randen), Mittelland (inkl. Tieflagen der Alpentäler), Alpen (oberhalb 900 m ü. M.) und Alpensüdflanke (Tessin, Bündner Südtäler). Von einer ursprünglich vorgesehenen Aufteilung des Mittellandes in die Regionen West, Mitte und Ost wird abgesehen, weil diese sich zu geringfügig unterscheiden.

Gliederung der Schweiz für die vier Regionalen Ziel- und Leitartenlisten Jura (ohne Schaffhauser Randen), Mittelland (inkl. Tieflagen der Alpentäler), Alpen (oberhalb 900 m ü. M.) und Alpensüdflanke (Tessin, Bündner Südtäler).



Regionale Ziel- und Leitartenlisten

Arten	Rote Liste	Jura	Mittelland und Alpentäler	Alpen oberhalb 900 m ü. M.	Tessin und südliche Alpentäler	3.1 Quellgewässer	3.2 Bäche und Wiesengraben	3.3 Flüsse	3.4 Seen und Seeufer	3.5 Kleine Stehgewässer	3.6 Kiesgrubengewässer	3.7 Moorgewässer	3.8 Alpine Stehgewässer
<i>Aeshna affinis</i> Südliche Mosaikjungfer	NE		X										
<i>Aeshna caerulea</i> Alpen-Mosaikjungfer	VU			X	X								
<i>Aeshna grandis</i> Braune Mosaikjungfer	LC			X									
<i>Aeshna isocles</i> Keilfleck-Mosaikjungfer	LC		X		X								
<i>Aeshna juncea</i> Torf-Mosaikjungfer	LC		X										
<i>Aeshna subarctica</i> Hochmoor-Mosaikjungfer	VU	X		X									
<i>Boyeria irene</i> Westliche Geisterlibelle	EN		X										
<i>Brachytron pratense</i> Früher Schilfjäger	LC		X										
<i>Calopteryx s. splendens</i> Gebänderte Prachtlibelle	LC	X	X										
<i>Calopteryx v. virgo</i> Blaflügel-Prachtlibelle	LC	X	X		X								
<i>Calopteryx virgo meridionalis</i> Südliche Prachtlibelle	VU				X								
<i>Ceriatrion tenellum</i> Scharlachlibelle	EN	X	X		X								
<i>Coenagrion hastulatum</i> Speer-Azurjungfer	NT	X	X	X									
<i>Coenagrion mercuriale</i> Helm-Azurjungfer	CR	X	X										
<i>Coenagrion pulchellum</i> Fledermaus-Azurjungfer	NT	X	X		X								
<i>Cordulegaster bidentata</i> Gestreifte Quelljungfer	NT	X	X	X									
<i>Cordulegaster boltonii</i> Zweiggestreifte Quelljungfer	LC	X	X	X									
<i>Cordulia aenea</i> Falkenlibelle	LC				X								
<i>Enallagma cyathigerum</i> Gemeine Becherjungfer	LC				X								
<i>Epitheca bimaculata</i> Zweifleck	CR	X	X										

Arten	Rote Liste	Jura	Mittelland und Alpentäler	Alpen oberhalb 900 m ü. M.	Tessin und südliche Alpentäler	Habitat								
						3.1 Quellgewässer	3.2 Bäche und Wiesengraben	3.3 Flüsse	3.4 Seen und Seeufer	3.5 Kleine Stehgewässer	3.6 Kiesgrubengewässer	3.7 Moorgewässer	3.8 Alpine Stehgewässer	
<i>Erytbromma lindenii</i> Pokaljungfer	NT	X	X		X									
<i>Erytbromma najas</i> Grosses Granatauge	LC	X	X	X	X									
<i>Erytbromma viridulum</i> Kleines Granatauge	LC	X	X		X									
<i>Gomphus pulchellus</i> Westliche Keiljungfer	VU	X	X											
<i>Gomphus simillimus</i> Gelbe Keiljungfer	CR		X											
<i>Gomphus vulgatissimus</i> Gemeine Keiljungfer	NT	X	X		X									
<i>Ischnura pumilio</i> Kleine Pechlibelle	LC	X	X											
<i>Lestes barbarus</i> Südliche Binsenjungfer	NE		X											
<i>Lestes dryas</i> Glänzende Binsenjungfer	CR	X	X	X										
<i>Lestes sponsa</i> Gemeine Binsenjungfer	NT	X	X	X	X									
<i>Lestes virens</i> Kleine Binsenjungfer	CR		X		X									
<i>Leucorrhinia albifrons</i> Östliche Moosjungfer	CR		X											
<i>Leucorrhinia caudalis</i> Zierliche Moosjungfer	CR		X											
<i>Leucorrhinia dubia</i> Kleine Moosjungfer	NT	X	X	X	X									
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> Grosse Moosjungfer	CR		X											
<i>Libellula fulva</i> Spitzenfleck	LC	X	X		X									
<i>Nehalennia speciosa</i> Zwerglibelle	CR		X											
<i>Onychogomphus f. forcipatus</i> Kleine Zangenlibelle	NT	X	X											
<i>Onychogomphus f. unguiculatus</i> Westliche Zangenlibelle	EN				X									
<i>Ophiogomphus cecilia</i> Grüne Keiljungfer	EN		X											

Arten	Rote Liste	Jura	Mittelland und Alpentäler	Alpen oberhalb 900 m ü. M.	Tessin und südliche Alpentäler	3.1 Quellgewässer	3.2 Bäche und Wiesengräben	3.3 Flüsse	3.4 Seen und Seeufer	3.5 Kleine Stehgewässer	3.6 Kiesgrubengewässer	3.7 Moorgewässer	3.8 Alpine Stehgewässer
<i>Ortbetrum albistylum</i> Östlicher Blaupfeil	EN	X	X		X								
<i>Ortbetrum brunneum</i> Südlicher Blaupfeil	LC	X	X		X								
<i>Ortbetrum coerulescens</i> Kleiner Blaupfeil	NT	X	X	X									
<i>Oxygastra curtisii</i> Gekielter Flussfalke	EN				X								
<i>Platycnemis pennipes</i> Blaue Federlibelle	LC				X								
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> Frühe Adonislibelle	LC			X	X								
<i>Somatoclora alpestris</i> Alpen-Smaragdlibelle	LC			X	X								
<i>Somatoclora arctica</i> Arktische Smaragdlibelle	NT	X	X	X	X								
<i>Somatoclora flavomaculata</i> Gefleckte Smaragdlibelle	LC	X	X										
<i>Somatoclora metallica</i> Glänzende Smaragdlibelle	LC			X									
<i>Sympecma fusca</i> Gemeine Winterlibelle	LC				X								
<i>Sympecma paedisca</i> Sibirische Winterlibelle	CR		X										
<i>Sympetrum danae</i> Schwarze Heidelibelle	NT	X	X	X	X								
<i>Sympetrum depressiusculum</i> Sumpf-Heidelibelle	VU		X		X								
<i>Sympetrum flaveolum</i> Gefleckte Heidelibelle	EN	X	X	X									
<i>Sympetrum meridionale</i> Südliche Heidelibelle	NE		X										
<i>Sympetrum pedemontanum</i> Gebänderte Heidelibelle	CR	X	X										
<i>Sympetrum vulgatum</i> Gemeine Heidelibelle	LC				X								

Liste der Regionalen Ziel- und Leitarten der Libellen in der Schweiz mit ihrem Gefährdungsstatus (→ Lit. B2) und ihrem Vorkommen in den acht Lebensräumen gemäss Kap. 3.1–3.8.

6 Vom Leitfaden zur Umsetzung

Von der Theorie zur Praxis ist es ein weiter Weg. Der Leitfaden ist Wegweiser, den Weg beschreiten müssen die Akteure. Ziel ist, die Libellen in ihrer Artenvielfalt mit ihren Lebensräumen zu erhalten und zu fördern. Und um dieses Ziel zu erreichen, braucht es neben den Akteuren auch politischen Willen und Geldmittel.

Erste Schritte in die Praxis sind Information, Schulung und Erfahrungsaustausch. Die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für den Libellenschutz (SAGLS) plant deshalb Veranstaltungen zum Erfahrungsaustausch, bei denen Erfolge und Misserfolge von Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen an beispielhaften Objekten vorgestellt und diskutiert werden. Nach Möglichkeit erfolgt dies mit Organisationen und Institutionen, die im Unterhalt und in der Aufwertung von Gewässern innerhalb und ausserhalb von Schutzgebieten tätig sind oder sich um die Weiterbildung von Fachpersonen und Pflegeequipen im praktischen Naturschutz bemühen.

In der Schweiz besteht ein landesweites Netz mit Personen aus verschiedenen Regionen, die für Beratungen und Auskünfte im Zusammenhang mit dem Schutz und der Förderung von Libellen zur Verfügung stehen. Dazu ist auf der Website www.cscf.ch ein ständig nachgeführtes Adressverzeichnis publiziert. Die Bedingungen für eine Beratung sind direkt bei den kontaktierten Personen zu erfragen. Auf der Website finden sich auch Ausschreibungen von Kursen, Exkursionen und ähnlichen Veranstaltungen.

Zum Schutz und zur Förderung bedrohter Tierarten hat es sich bewährt, Aktionspläne für bestimmte Regionen auszuarbeiten. Damit sollen spezifische, zielorientierte Massnahmen gebündelt und koordiniert werden. Das Bundesamt für Umwelt fördert national ausgerichtete Aktionspläne, dies mit dem Ziel, die Massnahmen in verschiedenen Teilen der Schweiz aufeinander abzustimmen. Auch die Libellen sollen einbezogen sein. Die Ausarbeitung und Umsetzung nationaler Aktionspläne ermöglicht breiten Erfahrungsaustausch. Dies ist wichtig, weil bei der Umsetzung der Massnahmen das Lernen aus der Praxis eine zentrale Rolle spielt. Ein weiterer Schritt, welcher auch dem Schutz der Libellen dient, ist das «Pond Manifesto» des Europäischen Weiherschutznetzwerks (European Pond Conservation Network, EPCN), ein Aktionsprogramm zum Schutz und zur Förderung der Weiher und Teiche (Website: <http://campus.hesge.ch/epcn/>).

7 Literatur

A) Bestimmungsliteratur, allgemeine Einführung in die Biologie der Libellen

- A1 BELLMANN, H. (2007): Der Kosmos Libellenführer. Franckh-Kosmos, Stuttgart
- A2 DIJKSTRA, K.-D.B. & R. LEWINGTON (2006): Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, Milton on Stour, Dorset
- A3 GERKEN, B. & K. STERNBERG (1999): Die Exuvien europäischer Libellen (Insecta, Odonata). Arnika und Eisvogel, Höxter und Jena
- A4 GRAND, D. & J.-P. BOUDOT (2006): Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze
- A5 HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (2002): Die Libellenlarven Deutschlands. Die Tierwelt Deutschlands, 72. Teil. Goecke & Evers, Keltern
- A6 KÜRY, D. (1999): Faszination Libellen. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum Basel Nr. 27, Basel
- A7 LEHMANN, A. & J.-H. NÜß (1998): Libellen. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg

B) Verbreitung, Lebensräume, Gefährdung und Ökologie der Arten

- B1 DELARZE, R. & Y. GONSETH (2008): Lebensräume der Schweiz. Ott, Bern
- B2 GONSETH, Y. & C. MONNERAT (2002): Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Reihe Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- B3 STERNBERG, K. & R. BUCHWALD, Hrsg. (1999, 2000): Die Libellen Baden-Württembergs, Bd. 1/2, Ulmer, Stuttgart
- B4 WILDERMUTH, H., Y. GONSETH & A. MAIBACH, Hrsg. (2005): Odonata – Libellen der Schweiz. Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel

C) Veröffentlichungen zu speziellen Themen

- C1 Anonymous (1990): Dig a Pond for Dragonflies. British Dragonfly Society, Purley, Surrey UK
- C2 BAFU (1992–2002): Handbuch Moorschutz in der Schweiz. Grundlagen, Fallbeispiele. Bundesamt für Umwelt, Bern
- C3 BAFU (2001–2005): Auendossier: Faktenblätter. Bundesamt für Umwelt, Bern
- C4 BAFU (2002): Moore und Moorschutz in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern
- C5 BOSCHI, C., R. BILLETER & T. COCH (2003): Die kleinen Fließgewässer. Bedeutung – Gefährdung – Aufwertung. vdf Hochschulverlag, Zürich
- C6 BRODMANN, P., T. BRODTBECK, H. DURRER, E. FISCHLER, P. VON GUNTEN, P. IMBECK, D. KÜRY, H. LENZIN, H.-R. MOSER, U. PFIRTER, T. REISS, R. SALATHÉ (1990): Die Ziegeleigrube in Oberwil. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 36: 5–74
- C7 BUTTLER, A., F. GILLET & J.-M. GOBAT (2001). Végétation et flore. In: Blant, M. (Hrsg.): Le Jura, Delachaux & Niestlé, 98–101
- C8 DEPARTEMENT BAU, VERKEHR UND ENERGIE KANTON AARGAU, Hrsg. (2005): Renaturierungs- und Unterhaltsarbeiten an Gewässern, Praxishilfe, Aargau
- C9 EMMENEGGER, C. & H. LENZIN (1988): Die Zurlindengruben in Pratteln. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 35: 7–117
- C10 GLANDT, D. (2006): Praktische Kleingewässerkunde. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 9. Laurenti-Verlag, Bielefeld
- C11 HARDER, U. & B. SCHELBERT (1997): Gewässerunterhalt im Aargau. Abteilung Landschaft und Gewässer, Baudepartement des Kantons Aargau, Aarau
- C12 HEITZ, S. (2006): Waldbauliche Massnahmen zur Förderung der Larvallebensräume der Quelljungferarten am Bodanrück (*Cordulegaster bidentata* und *C. boltonii*). Mercuriale 6: 2–8
- C13 HOESS, R. (2001): Die Libellen (Odonata) des Giswilriedes, Kanton Obwalden. Entomologische Berichte Luzern 46: 129–146

- C14 HOSTETTLER, K. (1995): Libellenfauna am Nussbaumer See und am oberen Seebach. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 53: 219–241
- C15 INDERMUEHLE, N., S. ANGÉLIBERT & B. OERTLI (2008): Evaluation de la biodiversité des étangs et des mares à l'aide de l'indice IBEM. Ecole d'Ingénieurs HES Lullier (GE). <http://campus.hesge.ch/ibem>
- C16 KÜRY D. & K. BAUER-STINGELIN (2002): Änderungen der Libellengemeinschaft in der Zurlindengrube Pratteln zwischen 1986 und 1996. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 6: 15–22
- C17 MATTEI-ROESLI, M., T. MADDALENA & N. PATOCCHI (2005): Piano d'azione specifico n° 5: *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834). Ufficio della natura e del paesaggio, Dipartimento del Territorio, Bellinzona
- C18 MAURER, R. & F. MARTI (1999): Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz. Empfehlungen. Reihe Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Bern
- C19 MOORE, N.W. & P.S. CORBET (1990): Guidelines for monitoring dragonfly populations. Journal of the British Dragonfly Society 6: 21–23
- C20 MULHAUSER, B. (1990): Les odonates de la «Grande Cariçaie» (Rive sud-est du lac de Neuchâtel). Bulletin romand d'entomologie 8: 1–54
- C21 NICOLET, P., J. BIGGS, G. FOX, M.J. HODSON, C. REYNOLDS, M. WHITFIELD & P. WILLIAMS (2004): The wetland plant and macroinvertebrate assemblages of temporary ponds in England and Wales. Biological Conservation 120: 261–278
- C22 OERTLI, B. (2008): Dragonflies in the Assessment and the Monitoring of Aquatic Habitats. In: Córdoba-Aguilar, A. (Hrsg.): Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research. Oxford University Press, Oxford, New York
- C23 OSTERWALDER, R. (2004): Gomphidennachweise an Fließgewässern im Kanton Aargau (Schweiz) und angrenzenden Gebieten. Mercuriale 4: 6–16
- C24 PIERALLINI, R. & N. PATOCCHI (1999): Monitoraggi faunistici alle Bolle di Magadino (Svizzera meridionale): Libellule (1998). Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali 87: 11–13
- C25 PRETSCHER, P. (1976): Hinweise zur Gestaltung eines Libellengewässers. Natur und Landschaft 51: 249–251
- C26 REDARD, O. (1984): Etude écofaunistique des points d'eau de la région neuchâteloise. Les mares de pâturage de la Chaux-d'Amin. I. Description des milieux. La Végétation. Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles 107: 95–110
- C27 REDARD, O. (1985): Etude écofaunistique des points d'eau de la région neuchâteloise. Les mares de pâturage de La Chaux-d'Amin. II. La faune. Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles 108: 87–101
- C28 REDARD, O. (1986): Etude écofaunistique des points d'eau de la région neuchâteloise. Les mares de pâturage de La Chaux-d'Amin. III. Notes sur l'écologie de quelques espèces d'insectes aquatiques. Bulletin de la Société neuchâteloise des sciences naturelles 109: 65–76
- C29 REISS, T. (1990): Die Ziegeleigrube in Oberwil – Libellen (Odonata). Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baseland 36: 42–49
- C30 ROTH, C., K. ESCHER, E. FUCHS, K. GROSSENBACHER, H. JUNGEN, E. KESSLER, F. KLÖTZLI & H. MARRER (1981): Naturnahe Weiher – ihre Planung, Gestaltung und Wiederherstellung. Bundesamt für Forstwesen, Abteilung Natur- und Heimatschutz, Bern
- C31 RUST-DUBIÉ, C., K. SCHNEIDER & T. WALTER (2006): Fauna der Schweizer Auen. Bristol-Schriftenreihe Bd. 16. Haupt, Bern
- C32 SCHWALLER, T. (1991): Vergleichende faunistisch-ökologische Untersuchungen an den Libellenzönosen zweier Kleinseen im schweizerischen Mittelland. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Solothurn 35: 7–78
- C33 STERNBERG, K. & M. STERNBERG (2004): Veränderung der Artenzusammensetzung und erhöhte Abwanderung bei Libellen durch die Mahd der Uferwiesen zweier Fließgewässer (Odonata). Libellula 23: 1–43
- C34 SUHLING, F. & O. MÜLLER (1996): Die Flussjungfern Europas, Neue Brehmbücherei Nr. 628, Verlag Westarp Wissenschaften, Madgeburg
- C35 VONWIL, G. & R. OSTERWALDER (2006): Die Libellen im Kanton Aargau, Kontrollprogramm Natur und Landschaft, Umwelt Aargau, Sondernummer 23: 1–96
- C36 WEGMÜLLER, R. (1986): Die Libellenfauna des Lobsigensees. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern N.F. 43: 139–153

- C37 WILDERMUTH, H. (1978): Natur als Aufgabe – Leitfaden für die Naturschutzpraxis in der Gemeinde. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel
- C38 WILDERMUTH, H. (1982): Die Bedeutung anthropogener Kleingewässer für die Erhaltung der aquatischen Fauna. *Natur und Landschaft* 57: 297–306
- C39 WILDERMUTH, H. (1986): Zur Libellenfauna des Stelsersee-Gebietes (Prättigau). *Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden* 103: 153–163
- C40 WILDERMUTH, H. (2001): Das Rotationsmodell zur Pflege kleiner Moorgewässer. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33: 269–273
- C41 WILDERMUTH, H. (2005): Kleingewässer-Management zur Förderung der aquatischen Biodiversität in Naturschutzgebieten der Agrar- und Urbanlandschaft. *Wirkungskontrolle am Beispiel Libellen im Schweizer Mittelland. Naturschutz und Landschaftsplanung* 37: 193–201
- C42 WILDERMUTH, H. (2008a): Habitat requirements of *Orthetrum coerulescens* and management of a secondary habitat in a highly man-modified landscape (Odonata: Libellulidae). *International Journal of Odonatology* 11: 261–276
- C43 WILDERMUTH, H. (2008b): Monitoring the effects of conservation actions in agricultural and urbanized landscapes – also useful for assessing climate change? In: Ott, J. (Hrsg.): *Monitoring climate change with dragonflies*. Pensoft Publisher, Sofia, Bulgaria
- C44 WILDERMUTH, H. & A. KREBS (1983a): Sekundäre Kleingewässer als Libellenbiotope. *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich* 128: 21–42
- C45 WILDERMUTH, H. & A. KREBS (1983b): Die Bedeutung von Abbaugebieten aus der Sicht des biologischen Naturschutzes. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 37: 105–150
- C46 WILDERMUTH, H. & H. SCHIESS (1983): Die Bedeutung praktischer Naturschutzmassnahmen für die Erhaltung der Libellen in Mitteleuropa. *Odonatologica* 12: 345–366
- C47 WILLIAMS, D.D., (2006): *The biology of temporary waters*. Oxford University Press, New York
- C48 WILLIAMS, P., J. BIGGS, M. WHITFIELD, A. THORNE, S. BRYANT, G. FOX & P. NICOLET (1999): *The pond book: a guide to the management and creation of ponds*. Ponds Conservation Trust, Oxford
- C49 WOOLSEY, S., C. WEBER, T. GONSER, E. HOEHN, M. HOSTMANN, B. JUNKER, C. ROULIER, S. SCHWEIZER, S. TIEGS, K. TOCKNER & A. PETER (2005): *Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen*. Publikation des Rhone-Thur Projektes. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ. www.rivermanagement.ch
- C50 ZOLLHÖFER J.M. (1997): *Quellen – die unbekanntesten Biotope: erfassen, bewerten, schützen*. Bristol-Schriftenreihe Bd. 6. Krypto, Teufen

D) Amtliche Merkblätter (Downloads)

Entsprechende Merkblätter und ähnliche Publikationen verschiedener kantonaler Ämter und Fachstellen (Naturschutz, Wasserbau) finden sich im Internet.

- D1 AMT FÜR LANDSCHAFT UND NATUR, KANTON ZÜRICH:
<http://www.naturschutz.zh.ch/internet/bd/aln/ns/de/druckdownloa.html>
Gebietspflege: Die Pflege von artenreichen Wiesen: Gräben
- D2 AMT FÜR LANDSCHAFT UND NATUR, KANTON ZÜRICH:
<http://www.naturschutz.zh.ch/internet/bd/aln/ns/de/druckdownloa.html>
Problempflanzen: verschiedene Merkblätter
- D3 AMT FÜR ABFALL, WASSER, ENERGIE UND LUFT, ABTEILUNG WASSERBAU, KANTON ZÜRICH:
<http://www.gewaesserunterhalt.zh.ch/content/internet/bd/awel/wb/gu/de/taetigkeit/oekologie.html>
Merkblätter: Mähen von Bachböschungen, Wiesenböschungen am Bach als Lebensraum
- D4 NATURSCHUTZINSPEKTORAT KANTON BERN:
<http://www.vol.be.ch/site/home/lanat/lanat-publikationen/lanat-publikationen-natur.htm>
Dokumentation Berner Naturschutz. Merkblätter: Unterhalt von Uferböschungen, Unterhalt von Wiesenbächen
- D5 AGRIDEA 8315 LINDAU UND 1000 LAUSANNE:
<http://www.agridea-lindau.ch/publikationen/stichwortsuche/index.htm>
Merkblatt: KIP/PIOCH: Pufferstreifen richtig messen und bewirtschaften

8 Bildnachweis

Fotoautor	Foto Nr.
Traute Fliedner	76
Egon Knapp/Hansruedi Wildermuth	5
Stefan Kohl	30, 41, 95
Albert Krebs	57, 96, 112, 115, 117, 146
Daniel Küry	110
Laurent Juillerat	90, 156
Elfi/Jürgen Miller	158
Rudolf Osterwalder	103
Georg Rüppell	3
Beat Schneider	29, 86, 161
Hansruedi Wildermuth	alle übrigen Fotos

Zeichnungen, Grafiken

Hansruedi Wildermuth

9 Dank

Folgenden Institutionen, denen wir zu grossem Dank verpflichtet sind, haben namhafte Beiträge an die Entstehungskosten dieses Leitfadens geleistet:

Für finanzielle Beiträge

Pro Natura
Berta Hess-Cohn Stiftung
Bertold Suhner-Stiftung
Karl Mayer-Stiftung
Lotteriefonds Kanton Schwyz
WWF Schwyz
Anna Zemp-Stiftung

Für Mitarbeit an Regionalen Ziel- und Leitartenlisten

Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna CSCF (Christian Monnerat, Yves Gonseth)

Für Gegenlesen, sachdienliche Hinweise

Glauser, Christa (Schweizer Vogelschutz SVS); Grütter, Ernst, Langnau; Lubini, Verena, Zürich; Osterwalder, Rudolf, Mühlau; Schelbert, Bruno, Aarau; Tester, Urs (Pro Natura); Zumbach, Silvia (Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz KARCH)