

Die Libellenfauna (Odonata) zweier neu angelegter Wiesenweiher – Sukzession, Prädation, Manipulation

Hansruedi Wildermuth

Haltbergstrasse 43, CH-8630 Rüti, hansruedi@wildermuth.ch

Abstract

Odonata of two newly created meadow ponds: succession, predation, and manipulation – In the southern Canton of Zurich (Switzerland) the Odonata fauna of two meadow ponds, created in autumn 2010, was recorded on 72 days from 2012 to 2017. In total, ca 1.000 data sets were collected for 37 recorded species, 14 of them with regular reproduction. The results are summarized in tables with regard to the following aspects: (1) yearly presence and evidenced reproduction of all species, (2) maximum yearly number of imagines per recording day, and (3) number of recording days per year with presence of the species. Spectrum of species, origin, and reproduction success of the various species are discussed in respect of the neighbouring potential of species, water regime, water fowl as possible predators, vegetation and its succession, and clearing of prevailing aquatic vegetation. For the promotion of the local odonate fauna at newly created small ponds in rural landscape adequate habitat maintenance is indispensable.

Zusammenfassung

Die Libellenfauna zweier im Herbst 2010 angelegter Wiesenweiher im südlichen Kanton Zürich (Schweiz) wurde von 2012 bis 2017 an insgesamt 72 Tagen erfasst. Dabei kamen rund 1.000 Datensätze zu 37 nachgewiesenen Arten zusammen, von denen 14 sich regelmäßig fortpflanzten. Die Ergebnisse sind zu verschiedenen Aspekten tabellarisch zusammengefasst: (1) Jährliche Präsenz und Fortpflanzungsnachweise aller Arten, (2) maximale jährliche Anzahl Imagines pro Erfassungstag und (3) Anzahl Präsenztage pro Art und Jahr. Artenspektrum, Herkunft und Fortpflanzungserfolge der verschiedenen Arten werden im Hinblick auf das nachbarschaftliche Artenpotenzial, den Wasserhaushalt, einige Wasservögel als mögliche Prädatoren, die Vegetation und ihre Sukzession sowie die Räumung überhandnehmender Sumpf- und Wasserpflanzen diskutiert. Zur Förderung der lokalen Libellenfauna an kleinen neu geschaffenen Stehgewässern in offener Landschaft erweisen sich angepasste Pflegemaßnahmen als unentbehrlich.

Einleitung

In der intensiv genutzten Kulturlandschaft entstehen neue kleine Stehgewässer meist im Rahmen des ökologischen Ausgleichs oder von Vernetzungsprojekten,

manchmal auch als punktuelle Naturschutzmaßnahme. Oft geht es darum, Laichplätze für Amphibien oder Lebensräume für anderweitige aquatische und amphibische Organismen zu schaffen. Im Fokus stehen dabei häufig auch die Libellen (z.B. MARTENS 1983, 1991; KÜRY & DURRER 1991; WILDERMUTH & KÜRY 2009; HOESS 2015).

Neuanlagen von Naturschutzgewässern dienen Gemeinden und Naturschutzverbänden nicht selten als Vorzeigeobjekte, mit denen sie ihren Einsatz für die Natur in der Öffentlichkeit kundtun. Frisch geschaffen und im Pionierstadium präsentieren sie sich denn auch als ästhetische Bereicherung der Landschaft und attraktive Gewässer für selten gewordene Tierarten. In der Folge werden sie – insbesondere im ländlichen Raum, Naturschutzgebiete eingeschlossen – oft sich selbst überlassen und büßen bald ihren landschaftlichen Reiz ein, indem sie verlanden und im Uferbereich verbuschen; entsprechend verarmen die aquatischen Artengemeinschaften (HW unveröff.).

Kleine Sekundärgewässer erfordern nachhaltige Pflege. Wird diese vernachlässigt, nimmt die Vegetation rasch überhand und die Gewässer verlieren ihre Bedeutung als Entwicklungshabitate aquatischer und amphibischer Organismen, zu denen auch die Libellen zählen (WILDERMUTH & KÜRY 2009: 41–54). Optimale Grundlagen für fachliche Entscheide zu pflegerischen Eingriffen in verlandende Kleingewässer sind periodische Erfolgs- und Wirkungskontrollen, an denen es allerdings oft fehlt (WILDERMUTH & KÜRY 2009: 71–78).

Ziel dieser Studie war, die Libellenfauna zweier neu geschaffener, strukturell ähnlicher Wiesenweiher im offenen, intensiv genutzten ländlichen Raum semi-quantitativ zu erfassen und die Bedeutung dieser Habitate für den Erhalt und die Förderung der regionalen Biodiversität zu ermitteln. Intensives Monitoring über sechs Jahre hinweg ermöglichte eine nahezu lückenlose Dokumentation der Odonaten. Gleichzeitig erhobene Daten zur Anwesenheit von Wasservögeln wurden für die Abschätzung ihres möglichen Einflusses auf die Libellengemeinschaft genutzt. Aus den Beobachtungen zur pflanzlichen Sukzession vor und nach Pflegeeingriffen ergaben sich zusammen mit den Erfassungsdaten Erkenntnisse zur Neuanlage und zur nachhaltigen Pflege kleiner Stillgewässer im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der regionalen Libellenfauna.

Untersuchungsgebiet

Die beiden Weiher entstanden im Herbst 2010 im Rahmen von Aufwertungsmaßnahmen in zwei kantonalen Naturschutzgebieten in der Gemeinde Bubikon, Kanton Zürich, Schweiz (BAUDIREKTION KANTON ZÜRICH 2008). Gewässer A (Egelseeried/Schönbühl) lag bei 47°15'29"N, 08°49'24"O, Gewässer B (Weierried/Zell) bei 47°15'42"N, 08°49'10"O (vgl. WILDERMUTH 2012a). Beide Weiher befanden sich in offenem Gelände auf 495 m ü. NHN und waren 470 m voneinander entfernt. Sie lagen in weitgehend baumfreier Landschaft, waren voll besonnt und größtenteils von nicht mehr gedüngten, zwei- bis dreischürigen Mähwiesen um-

geben. In ihrer unmittelbaren Nähe dehnten sich kleine Niedermoore aus, die als Streuwiesen genutzt wurden. Die weitere Umgebung bestand hauptsächlich aus landwirtschaftlich intensiv bewirtschaftetem Grün- und Ackerland, darin eingestreut waren auch kleine Waldflächen. Die nächstgelegenen geschlossenen Siedlungsgebiete befanden sich 0,2 bis 1,2 km von den beiden Weihern entfernt. In der Umgebung dieser Weiher existierte innerhalb einer Fläche von 1,2 km² ein Netz aus verschiedenen Gewässern mit Libellenvorkommen: ein Kleinsee, zwei Stauteiche und mehrere, teils kleine bis sehr kleine, Stillgewässer am Rand des Kleinsees sowie innerhalb eines Golfplatzes. In der Nähe von Weiher A führte ein Kanal vorbei, und in unmittelbarer Nachbarschaft von Weiher B floss ein kleiner Wiesenbach.

Beide Untersuchungsgewässer wurden in einer sehr flachen Wiesenmulde durch Abtrag des organischen Oberbodens über lehmigem Grund ausgehoben; Folien zur Abdichtung des Bodens wurden keine ausgelegt. Der nahezu kreisförmige Weiher A wies bei hohem Wasserstand eine Fläche von ca. 250 m², einen Umfang von knapp 60 m und eine maximale Tiefe von 50 cm auf, für den längsovalen Weiher B betrugen die Werte ca. 310 m², 90 m und maximal 75 cm. Die Uferzonen waren flach, die Uferlinien leicht geschwungen, größtenteils bewachsen, doch gab es lokal auch kahle Stellen mit hellem Lehm (Abb. 1 und 2). Weiher A war bereits nach zwei Jahren mit Horsten des Blaugrünen Schwadens *Glyceria declinata* durchsetzt. Stellenweise begannen Sumpfpflanzen aufzukommen, z.B. Breitblättriger Rohrkolben *Typha latifolia*, Gewöhnliches Schilf *Phragmites australis*, Ästiger Igelkolben *Sparganium erectum*, Gewöhnlicher Froschlöffel *Alisma plantago-aquatica* und Bachbunge *Veronica beccabunga*. Unter Wasser wuchsen Armleuchteralgen *Chara* spp. und Kleines Laichkraut *Potamogeton berchtoldii*, auf dem Wasser schwammen Algenmatten und herdenweise Kleine Wasserlinsen *Lemna minor*. Das Ufer war vorwiegend mit Binsen *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *J. articulatus* gesäumt. In Weiher B war der Grund mit Armleuchteralgen und Kleinem Laichkraut überwachsen, vereinzelt wuchs auch der Gemeine Froschlöffel. Zu Beginn der Vegetationsperiode 2012 war vom Breitblättrigen Rohrkolben noch wenig zu sehen, doch verdichtete sich der Bestand im Verlauf der Saison sehr rasch (Abb. 2c). Am flachen Westufer wuchsen Wiesengräser und Binsen, v.a. Zusammengedrückte Binse *Juncus compressus*, später auch Wald-Simse *Scirpus sylvaticus*, Wasser-Minze *Mentha aquatica* und Gewöhnlicher Blutweiderich *Lythrum salicaria*. Das eher steile Ostufer grenzte an ein leicht verschilftes Großseggenried mit dichtem Bewuchs der Sumpf-Segge *Carex acutiformis*. Die Vegetation hatte sich an beiden Gewässern spontan entwickelt, d.h. es wurden keine Pflanzen eingebracht.

An auffälligen Tieren wurden im Verlauf der Untersuchungsperiode folgende Arten festgestellt: Sumpfgrippe *Pteronemobius heydenii*, Großer Kolbenwasserkäfer *Hydrophilus piceus*, Furchenschwimmer *Acilius sulcatus*, Gelbrandkäfer *Dytiscus marginalis*, Taumelkäfer *Gyrinus* sp., Teichfrosch *Pelophylax* kl. *esculentus*, Erdkröte *Bufo bufo*, Ringelnatter *Natrix natrix*, als gelegentliche oder regelmäßige Gäste Graureiher *Ardea cinerea*, Bekassine *Gallinago gallinago* und weitere Limikolen. Beide Gewässer enthielten weder Fische noch Krebse.

Stockenten *Anas platyrhynchos*, Schnatterenten *Mareca strepera* und Krickenten *Anas crecca* hielten sich vor allem ab dem Spätsommer als Jungvögel und während der Mauser – teils auch bis in den Winter – in Gruppen abwechselungsweise an den Weihern A und B auf, solange diese eisfrei blieben. Bei ihrer Gründeltätigkeit wühlten sie den Boden auf, trübten das Wasser und hinterließen Kot. Zu Bruten kam es nicht. Hingegen nistete 2015 ein Blässhuhnpaar *Fulica atra* an Weiher B und zog Junge auf; 2016 und 2017 wurden zwar Blässhuhnpaare und Nestbauversuche beobachtet, Bruten waren jedoch ungewiss. An Weiher A kam es 2017 erstmals zu einer zumindest teilweise erfolgreichen Brut.

Methoden

Beide Gewässer wurden von 2012 bis 2017 jeweils während der Libellensaison jährlich im Durchschnitt an 12 Tagen ($n_{\text{tot}} = 72$) aufgesucht. Notiert wurden die Libellenarten (Imagines und Exuvien) und die Anzahl der Individuen, letztere bei individuellem Auftreten sowie für die Exuvien möglichst genau, bei größerer Häufigkeit geschätzt. Klassen wurden keine gebildet, u.a. weil das Schweizerische Zentrum für die Kartografie der Fauna (CSCF) für seine Datenbank sowohl für Imagines als auch für Exuvien absolute Zahlen bevorzugt. Die Anzahl der Exuvien wurden nur für die Großlibellen und nur in den ersten zwei Jahren ermittelt. Zur Schonung der Ufervegetation und Vermeidung zusätzlicher Störungen wurde die Exuviensuche später auf ausgewählte Uferbereiche beschränkt. Besonders geachtet wurde auf Fortpflanzungshinweise (Exuvien, frisch geschlüpfte Tiere, Tandems, Paarungen, Eiablagen). Alle Arten mit Fortpflanzungsnachweis wurden fotografisch dokumentiert.

Die Auswertung der Daten erfolgte im Hinblick auf folgende Aspekte: (1) Jährliche Präsenz und Fortpflanzungsnachweise aller Arten, (2) maximale jährliche Anzahl Imagines pro Erfassungstag und (3) Anzahl Präsenztage pro Art und Jahr, jeweils getrennt nach den beiden Weihern. Für die Aspekte (1) und (2) wurde die genaue oder geschätzte Anzahl Individuen pro Art verwendet. Zur Abschätzung der Populationsgrößen ausgewählter Arten wurden die ermittelten Höchstwerte der Anzahl am Gewässer anwesender Imagines pro Kontrolltag für jedes Jahr zusammengestellt. Bei der Auswertung und bei bestimmten Vergleichen kamen Chi-Quadrat- und Fisher-Test zur Anwendung.

Die beiden Weiher wurden im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der faunistischen Diversität nicht sich selbst und damit nicht der naturgemäßen Suk-

Rechte Seite, right page: Abbildung 1: Veränderung von Weiher A (Egelsee/Schönbühl) zwischen 2012 und 2017. Unterhaltsmaßnahmen siehe Tab. 1. – Figure 1. Changes of pond A (Egelsee/Schönbühl) between 2012 and 2017. For maintenance of the pond see Table 1. **d** Blässhuhnnest in aufwachsendem Schilf; breeding coot in growing reed; **e** Blässhuhn mit Küken, Vegetation teils abgefressen; coot with chick, vegetation partly consumed; **f** juvenile Krickente; juvenile common teal. Photos HW

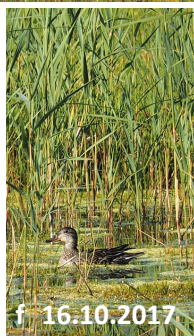
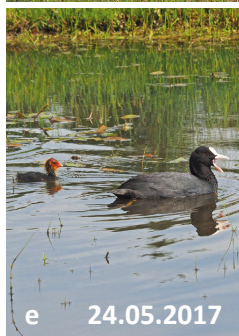




Tabelle 1: Unterhaltsarbeiten an den Wiesenweihern A (Egelseeried/Schönbühl) und B (Weierried/Zell). – Table 1. Maintenance of meadow ponds A (Egelseeried/Schönbühl) and B (Weierried/Zell). The works mainly comprised sporadic elimination of Broadleaf Cattail (*Typha latifolia*), Plicate Sweet-grass (*Glyceria declinata*), and Common reed (*Phragmites australis*) in order to prevent the water body becoming overgrown.

A Egelseeried/Schönbühl	B Weierried/Zell
2010 Oktober: Weiheranlage fertig, füllt sich mit Niederschlagswasser	Oktober: Weiheranlage fertig, füllt sich mit Niederschlagswasser
2011 keine Pflegemaßnahmen	keine Pflegemaßnahmen
2012 Juli: Wasserfläche mit einzelnen <i>Glyceria</i> -Horsten durchsetzt; November: Vegetation am Weiherrand gemäht und im Weiher teilweise entfernt	August: Weiher bereits ziemlich dicht mit <i>Typha</i> bewachsen. Pflanzen entstammten vermutlich vielen eingewehten Samen. September: <i>Typha</i> entfernt
2013 Gewässer ist durch eingesickerte Düngemittel aus den umgebenden Mähwiesen eutrophiert; mehrmals Algenwatten von der Wasseroberfläche entfernt; November: Weiherrand gemäht und im Weiher <i>Glyceria</i> entfernt	Oktober: nochmals aufgekommene <i>Typha</i> entfernt
2014 Zweimal Algen von der Wasseroberfläche entfernt; November: Weiher ausgemäht und entkrautet	keine Pflegemaßnahmen
2015 Mehrmals Algen von der Wasseroberfläche abgeschöpft; August: Gewässer ausgetrocknet, teilweise verschliff und mit <i>Glyceria</i> überwachsen; November: Weiher ausgemäht und entkrautet	Im Gewässer keine Pflegemaßnahmen, Weiher nie ausgetrocknet; August: Ufervegetation außer auf der Ostseite gemäht
2016 August: Vegetation im weiteren Umfeld des Gewässers gemäht; November: <i>Glyceria</i> entfernt, Schilf unter Wasser geschnitten	Im Gewässer keine Pflegemaßnahmen; August: Ufervegetation inkl. an Ostseite gemäht
2017 Ende April: Nach Spätfrost und Schnee junge Schilfsprosse erfroren. Blässhuhnbrut; Juni: Schilf im Bereich des Blässhuhnnests kräftig nachgewachsen; Ende Juli: dichter Schilfbestand im Nordwest- und Westteil des Gewässers. Schnitt von Schilf und Ufervegetation; Mitte August: Es haben sich Wasserlinsen ausgebreitet; Ende August: Bereits wachsen Schilfhalme nach, sie sind jedoch weniger kräftig als zuvor. Pflegemaßnahmen sind im Winter 2017/2018 vorgesehen.	August: zwei Stellen erneut mit <i>Typha</i> bewachsen; November: <i>Typha</i> entfernt, zwei kleine Bestände mit <i>Schoenoplectus lacustris</i> belassen, Ufer vollständig ausgemäht

Linke Seite, left page: Abbildung 2: Veränderung von Weiher B (Weierried/Zell) zwischen 2011 und 2017. Unterhaltsmaßnahmen siehe Tab. 1. – Figure 2. Changes of pond B (Weierried/Zell) between 2011 and 2017. For maintenance of the pond see table 1. Photos HW

Tabelle 2: Präsenz (■ Imagines) und Entwicklungsnachweise (■ Exuvien, frisch geschlüpfte Individuen) der Libellen an Weiher A (Egelseeried/Schönbühl) in den Jahren 2012–2017. Leere Zeilen: Die Art wurde nur an Weiher B nachgewiesen. – Table 2. Presence (■ imagines) and breeding evidence (■ exuviae, tenerals) of Odonata at pond A from 2012 to 2017. Blank line: the species has only been recorded at pond B. **BB** Anwesenheit eines Blässhuhnpaars, presence of a pair of coots.

Jahr/year Anzahl Besuche/number of visits	2012 16	2013 8	2014 15	2015 9	2016 5	2017 16 BB
<i>Calopteryx splendens</i>						
<i>Calopteryx virgo</i>						
<i>Chalcolestes viridis</i>						
<i>Lestes sponsa</i>						
<i>Lestes virens</i>						
<i>Sympecma fusca</i>						
<i>Coenagrion puella</i>						
<i>Coenagrion scitulum</i>						
<i>Enallagma cyathigerum</i>						
<i>Erythromma viridulum</i>						
<i>Ischnura elegans</i>						
<i>Ischnura pumilio</i>						
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>						
<i>Platynemis pennipes</i>						
<i>Aeshna cyanea</i>						
<i>Aeshna grandis</i>						
<i>Aeshna isoeles</i>						
<i>Aeshna juncea</i>						
<i>Aeshna mixta</i>						
<i>Anax imperator</i>						
<i>Anax parthenope</i>						
<i>Cordulia aenea</i>						
<i>Crocothemis erythraea</i>						
<i>Leucorrhinia dubia</i>						
<i>Libellula depressa</i>						
<i>Libellula fulva</i>						
<i>Libellula quadrimaculata</i>						
<i>Orthetrum albistylum</i>						
<i>Orthetrum brunneum</i>						
<i>Orthetrum cancellatum</i>						
<i>Orthetrum coerulescens</i>						

Jahr/year Anzahl Besuche/number of visits	2012 16	2013 8	2014 15	2015 9	2016 5	2017 16 BB
<i>Sympetrum danae</i>						
<i>Sympetrum depressiusculum</i>						
<i>Sympetrum fonscolombii</i>						
<i>Sympetrum sanguineum</i>						
<i>Sympetrum striolatum</i>						
<i>Sympetrum vulgatum</i>						
Total Anzahl Arten	24	13	16	9	10	23

zession überlassen. Bereits zwei Jahre nach der Neuanlage erfolgten die ersten Pflegeeingriffe. Die Maßnahmen sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Um die Räumung wuchernder Vegetation zu erleichtern, wurde im tieferen Weiher B eine Vorrichtung zur Senkung des Wasserspiegels eingebaut. Bei A war dies aus technischen Gründen nicht möglich. Die strukturellen Veränderungen an den Gewässern im Laufe der Untersuchungsjahre sind in den Abbildungen 1 und 2 dokumentiert.

Ergebnisse

An beiden Weihern zusammen ließen sich im Laufe von sechs Jahren insgesamt 37 Libellenarten nachweisen. An Weiher A waren es zwölf Kleinlibellen und 20 Großlibellen, an Weiher B 14 Kleinlibellen und 21 Großlibellen (Tab. 2 und 3). Von den 37 Arten pflanzten sich zwölf regelmäßig und zehn gelegentlich fort, weitere 15 nicht nachweislich. Unter den Letzteren gab es einige, die zwar bei Fortpflanzungstätigkeiten (Paarung, Eiablage) beobachtet worden waren, doch blieben klare Nachweise für eine erfolgreiche Entwicklung (Exuvien, frisch geschlüpfte Imagines) aus, zum Beispiel für *Erythromma viridulum* und *Aeshna grandis*. Mehrere an benachbarten Gewässern etablierte Arten – z.B. *Calopteryx virgo*, *C. splendens*, *Libellula fulva*, *Orthetrum coerulescens* – fanden sich regelmäßig oder gelegentlich ein. Andere wie *Lestes virens*, *Coenagrion scitulum* oder *Leucorrhinia dubia* (Abb. 5d) waren seltene Besucher oder Irrgäste. Zwischen den beiden Weihern gab es über die gesamte Untersuchungsperiode betrachtet keinen signifikanten Unterschied in der Artenzahl ($\chi^2 = 0,1304$, FG = 1, $p > 0,50$, ebenso keinen in Bezug auf die Präsenz und die Fortpflanzungsnachweise der Arten ($\chi^2 = 1,51$, FG = 1, $p > 0,20$ bzw. $\chi^2 = 3,43$, FG = 1, $p > 0,05$).

Die Populationsgrößen ausgewählter Arten sind anhand von ermittelten Höchstwerten der Anzahl am Gewässer anwesender Imagines pro Kontrolltag für jedes Jahr zusammengestellt (Abb. 3 und 4). Als häufigste Kleinlibellen erwiesen sich *Coenagrion puella*, *Enallagma cyathigerum* und *Ischnura elegans*, während an-

Tabelle 3: Präsenz (■ Imagines) und Entwicklungsnachweise (■ Exuvien, frisch geschlüpfte Individuen) der Libellen an Gewässer B (Weierried/Zell)) in den Jahren 2012–2017. Leere Zeilen: Die Art wurde nur an Gewässer A nachgewiesen. – Table 3. Presence (■ imagines) and breeding evidence (■ exuviae, tenerals) of Odonata at pond B from 2012 to 2017. Blank line: the species has only been recorded at pond A. **BB** Anwesenheit eines Blässhuhnpaars, presence of a pair of coots.

Jahr/year Anzahl Besuche/number of visits	2012 14	2013 9	2014 13	2015 10 BB	2016 8 BB	2017 16 BB
<i>Calopteryx splendens</i>	■					■
<i>Calopteryx virgo</i>	■	■		■	■	
<i>Chalcolestes viridis</i>	■		■	■	■	■
<i>Lestes sponsa</i>	■	■		■	■	■
<i>Lestes virens</i>						■
<i>Sympecma fusca</i>		■	■	■	■	■
<i>Coenagrion puella</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Coenagrion scitulum</i>						■
<i>Enallagma cyathigerum</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Erythromma viridulum</i>	■	■	■			■
<i>Ischnura elegans</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Ischnura pumilio</i>	■	■	■	■		■
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	■	■		■	■	■
<i>Platynemis pennipes</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Aeshna cyanea</i>		■			■	
<i>Aeshna grandis</i>	■				■	■
<i>Aeshna isoceles</i>			■			■
<i>Aeshna juncea</i>	■				■	
<i>Aeshna mixta</i>	■					
<i>Anax imperator</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Anax parthenope</i>	■		■			■
<i>Cordulia aenea</i>			■	■		
<i>Crocothemis erythraea</i>	■	■	■	■	■	
<i>Leucorrhinia dubia</i>						
<i>Libellula depressa</i>	■	■		■		■
<i>Libellula fulva</i>			■			
<i>Libellula quadrimaculata</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Orthetrum albistylum</i>	■	■	■	■		■
<i>Orthetrum brunneum</i>	■	■	■	■		■
<i>Orthetrum cancellatum</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Orthetrum coerulescens</i>	■	■	■	■		■

Jahr/year Anzahl Besuche/number of visits	2012 14	2013 9	2014 13	2015 10 BB	2016 8 BB	2017 16 BB
<i>Sympetrum danae</i>						
<i>Sympetrum depressiusculum</i>						
<i>Sympetrum fonscolombii</i>						
<i>Sympetrum sanguineum</i>						
<i>Sympetrum striolatum</i>						
<i>Sympetrum vulgatum</i>						
Anzahl Arten	29	14	24	11	22	12

dere wie *Lestes sponsa*, *Sympecma fusca* oder *Ischnura pumilio* zwar durchwegs jedes Jahr, aber immer nur in geringer Anzahl auftraten. Unter den Großlibellen dominierte *Libellula quadrimaculata*, insbesondere in der ersten Saisonhälfte, im Spätsommer kamen mehrere *Sympetrum*-Arten hinzu. In der ermittelten maximalen Anzahl Individuen pro Kontrolltag und Jahr unterschieden sich die Arten erheblich; auch innerhalb einer Art variierten die Werte im Verlauf der Untersuchungsperiode in großem Ausmaß.

Die Häufigkeit der einzelnen Arten spiegelte sich auch in der jährlichen Anzahl Tage wider, an denen die verschiedenen Arten bei den Kontrollen anwesend waren (Tab. 4 und 5). In Bezug auf diese Größe ergaben sich ebenfalls erhebliche Unterschiede sowohl zwischen den verschiedenen Arten als auch innerhalb einer Spezies. Weil die Anzahl der jährlichen Kontrolltage schwankte, sind für Vergleiche nicht die absoluten Zahlen, sondern die relativen Werte maßgebend. Unter den Kleinlibellen dominierten wiederum *C. puella*, *Enallagma cyathigerum* und *Ischnura elegans*, unter den Großlibellen waren *Libellula quadrimaculata* und mehrere *Sympetrum*-Arten vorherrschend. Häufig anwesend – zumindest jahreweise und an Weiher B – waren zudem *L. sponsa*, *S. fusca*, *Platycnemis pennipes*, *E. viridulum*, *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum*, *O. cancellatum*. Alle pflanzten sich sicher oder wahrscheinlich fort. *Pyrrhosoma nymphula* und *O. coerulescens* konnten sich trotz regelmäßiger Anwesenheit an Gewässer B nicht etablieren, *Cordulia aenea* ebenfalls nicht. Die übrigen Arten waren gelegentliche oder seltene Gäste.

Einen auffälligen Unterschied gab es zwischen den beiden Weihern in Bezug auf *O. coerulescens*, indem die Art an Gewässer B an 18 Tagen und an Gewässer A an nur einem Tag anwesend war. Auch *C. virgo* zeigte sich mehrfach an B, nicht jedoch an A. *Sympecma fusca* stellte sich erst ab dem dritten bzw. vierten Jahr ein und etablierte sich nur an Gewässer B.

An beiden Weihern fanden sich bereits 2012, also im zweiten Jahr nach deren Neuanlage, 30 Libellenarten ein, wovon 15 sich nachweislich fortpflanzten. In den folgenden fünf Jahren kamen sieben Arten hinzu. Veränderungen in der

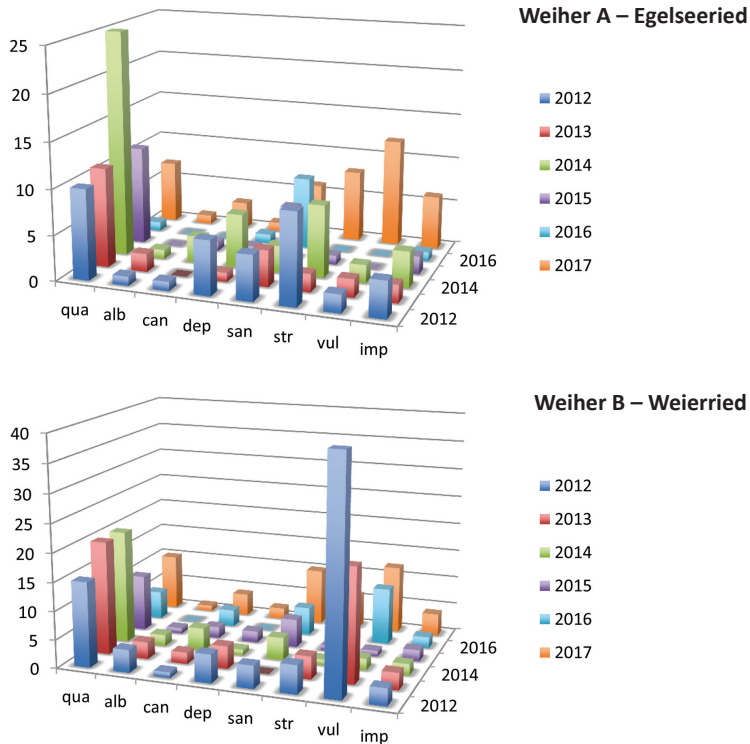


Abbildung 3: Maximale jährlich anwesende Anzahl Individuen von acht Anisopteren-Arten an den beiden Wiesenweihern A und B. – Figure 3. Maximal yearly number of individuals of eight anisopteran species at ponds A and B. **qua** *L. quadrimaculata*, **alb** *O. albistylum*, **can** *O. cancellatum*, **dep** *L. depressa*, **san** *S. sanguineum*, **str** *S. striolatum*, **vul** *S. vulgatum*, **imp** *A. imperator*.

Artenzusammensetzung ergaben sich durch die strukturelle Wandlung der Gewässer, indem spontan Sumpf- und Wasserpflanzen auftraten, die sich rasch ausbreiteten. An Weiher A dominierten Blaugrüner Schwaden und Schilf (Abb. 1), an Weiher B Breitblättriger Rohrkolben und Sumpfschagge (Abb. 2). Die naturgemäße Sukzession wurde durch Pflegemaßnahmen mehrmals unterbrochen und die Gewässer in ein frühes Verlandungsstadium zurückversetzt. Dadurch blieben kahle Uferstellen und freie Wasserflächen erhalten. In der Folge flogen Pionierarten wie *Ischnura pumilio* und *Libellula depressa* an beiden Gewässern auch noch im siebten Jahr nach deren Neuschaffung. Manche Arten mit Präferenz für partiell vegetationsfreie Wasserflächen wie z.B. *E. cyathigerum*, *A. imperator* oder *Symptetrum striolatum* waren während der ganzen Untersuchungsperiode anwesend. Ausnahmen gab es an Weiher A in den Jahren 2015/16, als das Gewässer im Sommer austrocknete (s.u.).

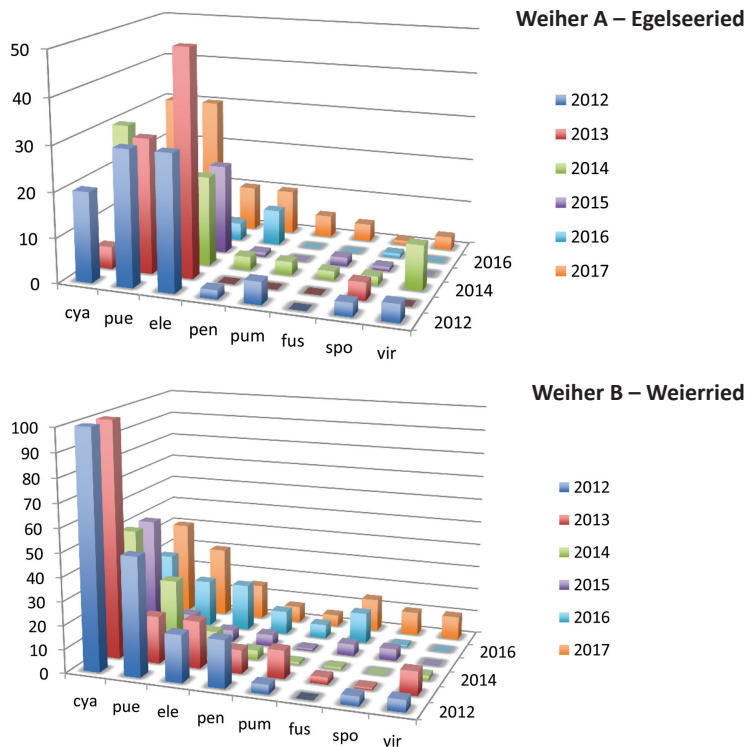


Abbildung 4: Maximale jährlich anwesende Anzahl Individuen von acht Zygopteren-Arten an den beiden Wiesenweihern A und B von 2012 bis 2017. – Figure 4. Maximum yearly number of individuals of eight zygopteran species at ponds A and B from 2012 to 2017. **cya** *E. cyathigerum*, **pue** *C. puella*, **ele** *I. elegans*, **pen** *P. pennipes*, **pum** *I. pumilio*, **fus** *S. fusca*, **spo** *Lestes sponsa*, **vir** *E. viridulum*.

Der Weiher A fiel im August 2015 völlig trocken, zudem breiteten sich Schilf und Blaugrüner Schwaden stark aus (Abb. 1b). Im folgenden Jahr traf ich hier nur noch zehn Libellenarten an und lediglich von zweien gab es Fortpflanzungsnachweise, im Jahr zuvor waren es noch neun. In Weiher B sank der Wasserstand 2015 zwar erheblich, jedoch nie bis zum Grund (Abb. 2e). Im Jahr darauf fand ich hier 18 Arten, für sieben davon gab es auch Fortpflanzungsnachweise, während es im Jahr zuvor noch zehn waren. Der Unterschied zwischen den beiden Weihern bezüglich der Anzahl anwesender Arten war jedoch nicht signifikant (χ^2 -Vierfeldertest: $\chi^2 = 0,76$, FG = 1, $P > 0,30$), bezüglich der Anzahl Arten mit Fortpflanzungsnachweisen ebenfalls nicht (Fisher-Test, zweiseitig: $p > 0,2$).

An beiden Gewässern, insbesondere an B, hielten sich zeitweise Enten zur Nahrungssuche in Gruppen bis zu 20 Individuen auf. Inwiefern sich diese Wasservögel auf die Libellenfauna auswirkten, konnte nicht ermittelt werden. Blässhühner stell-

Tabelle 4: Anzahl Tage pro Jahr mit Nachweisen der verschiedenen Libellenarten (Imagines, Exuvien) an Gewässer A (Egelseeried/Schönbühl) in den Jahren 2012–2017. – Table 4. Number of days per annum with records of the different Odonata species (imagines, exuviae) at pond A (Egelseeried/Schönbühl) from 2012 to 2017. **n** Anzahl Tage mit Nachweisen; number of days with records of the species; **(n)** relative Nachweishäufigkeit (%); relative frequency of records (%); ■ Nachweise an 1–2 Tagen; records on 1–2 days (bis/to 12,5 %); ■ an 3–4 Tagen; on 3–4 days (> 12,5 bis/to 25 %); ■ an 5–8 Tagen; on 5–8 days (> 25–50 %); ■ an 9–16 Tagen; on 9–16 days.

Art/Jahr	2012 16	2013 8	2014 15	2015 9	2016 5	2017 16
<i>Calopteryx splendens</i>						
<i>Calopteryx virgo</i>						1 (6,3)
<i>Chalcolestes viridis</i>			1 (6,7)			
<i>Lestes sponsa</i>	8 (50,0)	2 (25,0)	4 (26,7)	2 (22,2)	1 (20)	2 (12,5)
<i>Lestes virens</i>						
<i>Sympecma fusca</i>				2 (22,2)		1 (6,3)
<i>Coenagrion puella</i>	14 (87,5)	5 (62,5)	11 (73,3)	6 (66,7)	2 (40)	12 (75,0)
<i>Coenagrion scitulum</i>			1 (6,7)	1 (11,1)		
<i>Enallagma cyathigerum</i>	15 (93,8)	3 (37,5)	12 (80)	3 (33,3)		10 (62,5)
<i>Erythromma viridulum</i>	6 (37,8)		5 (33,3)			5 (31,3)
<i>Ischnura elegans</i>	15 (93,8)	7 (87,5)	12 (80)	5 (55,6)	3 (60)	11 (68,8)
<i>Ischnura pumilio</i>	11 (68,8)		4 (26,7)			5 (31,3)
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		1 (12,5)		1 (11,1)		
<i>Platycnemis pennipes</i>	5 (31,3)		6 (40,0)	4 (44,4)	2 (40)	5 (31,3)
<i>Aeshna cyanea</i>	2 (12,5)	1 (12,5)	2 (13,3)			1 (6,3)
<i>Aeshna grandis</i>	4 (25,0)		1 (6,7)	1 (11,1)		3 (18,8)

Art/Jahr	2012 16	2013 8	2014 15	2015 9	2016 5	2017 16
<i>Aeshna isoceles</i>						
<i>Aeshna juncea</i>	3 (18,8)	1 (1,25)	1 (6,7)			1 (6,3)
<i>Aeshna mixta</i>	1 (6,3)		1 (6,7)			
<i>Anax imperator</i>	14 (87,5)	2 (25,0)	10 (67,0)	4 (44,4)	3 (60)	12 (75,0)
<i>Anax parthenope</i>	1 (6,3)					
<i>Cordulia aenea</i>				3 (33,3)		
<i>Leucorrhinia dubia</i>	1 (6,3)			1 (11,1)		
<i>Crocothemis erythraea</i>	11 (68,8)	1 (12,5)	2 (13,3)	1 (11,1)	3 (60)	1 (6,3)
<i>Libellula depressa</i>	7 (43,8)		5 (33,3)	1 (11,1)		8 (50,0)
<i>Libellula fulva</i>						
<i>Libellula quadrimaculata</i>	14 (87,5)	3 (37,5)	10 (67,0)	7 (77,8)	2 (40)	8 (50,0)
<i>Orthetrum albistylum</i>	7 (43,8)	1 (12,5)	2 (13,3)			3 (18,8)
<i>Orthetrum brunneum</i>						
<i>Orthetrum cancellatum</i>	11 (68,8)		5 (33,3)	3 (33,3)		8 (50,0)
<i>Orthetrum coerulescens</i>)						1 (6,3)
<i>Sympetrum danae</i>	7 (43,8)	4 (50,0)	2 (13,3)	4 (44,4)	1 (20,0)	
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	10 (62,5)	2 (25,0)	5 (33,3)	2 (22,2)	2 (40)	2 (12,5)
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	10 (62,5)		1 (6,7)			8 (50,0)
<i>Sympetrum sanguineum</i>	8 (50,0)	3 (37,5)	8 (53,3)	3 (33,3)	3 (60)	6 (37,8)
<i>Sympetrum striolatum</i>	9 (56,3)	1 (12,5)	5 (33,3)	1 (11,1)	1 (20)	3 (18,8)
<i>Sympetrum vulgatum</i>	6 (37,5)	3 (37,5)	8 (53,3)	2 (22,2)		3 (18,8)

Tabelle 5: Anzahl Tage pro Jahr mit Nachweisen der verschiedenen Libellenarten (Imagines, Exuvien) an Gewässer B (Weierried/Zell) in den Jahren 2012–2017. – Table 5. Number of days per annum with records of the different Odonata species (imagines, exuviae) at pond B (Weierried/Zell) from 2012 to 2017. ■ Nachweise an 1–2 Tagen; records on 1–2 days (bis/to 12,5 %); ■ an 3–4 Tagen; on 3–4 days (> 12,5 bis/to 25 %); ■ an 5–8 Tagen; on 5–8 days (> 25–50 %); ■ an 9–16 Tagen; on 9–16 days.

Art/Jahr u. Anz.Kontrolltage	2012 14	2013 9	2014 13	2015 10	2016 8	2017 16
<i>Calopteryx splendens</i>	1 (7,1)					
<i>Calopteryx virgo</i>	4 (28,6)	1 (11,1)		1 (10,0)	1 (12,5)	
<i>Chalcolestes viridis</i>	1 (7,1)		2 (15,4)		1 (12,5)	2 (12,5)
<i>Lestes sponsa</i>	4 (28,6)	1 (11,1)		4 (40,0)	2 (25,0)	7 (43,8)
<i>Lestes virens</i>						1 (6,3)
<i>Sympecma fusca</i>		1 (11,1)	1 (7,7)	4 (40,0)	4 (50,0)	3 (18,8)
<i>Coenagrion puella</i>	13 (92,9)	6 (66,7)	8 (61,5)	8 (80,0)	3 (37,5)	12 (75,0)
<i>Coenagrion scitulum</i>						1 (6,3)
<i>Enallagma cyathigerum</i>	13 (92,9)	6 (66,7)	11 (84,6)	9 (90,0)	5 (62,5)	13 (81,3)
<i>Erythromma viridulum</i>	3 (21,4)	2 (22,2)	3 (23,1)			4 (25,0)
<i>Ischnura elegans</i>	13 (92,9)	8 (88,9)	12 (92,3)	7 (70)	6 (75)	13 (81,3)
<i>Ischnura pumilio</i>	2 (14,2)	1 (11,1)	1 (7,7)	1 (10)	1 (12,5)	3 (18,8)
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1 (7,1)	1 (11,1)		3 (30,0)		2 (12,5)
<i>Platynemesis pennipes</i>	12 (85,7)	2 (22,2)	6 (46,2)	7 (70,0)	2 (25,0)	8 (50)
<i>Aeshna cyanea</i>		1 (11,1)			2 (25,0)	1 (6,3)
<i>Aeshna grandis</i>					1 (12,5)	2 (12,5)
<i>Aeshna isoeles</i>			1 (7,7)			1 (6,3)

Art/Jahr u. Anz.Kontrolltage	2012 14	2013 9	2014 13	2015 10	2016 8	2017 16
<i>Aeshna juncea</i>	5 (35,7)				1 (12,5)	
<i>Aeshna mixta</i>	1 (7,1)					
<i>Anax imperator</i>	12 (85,7)	4 (44,4)	5 (38,5)	6 (60,0)	3 (37,5)	10 (62,5)
<i>Anax parthenope</i>	2 (14,2)		3 (23,1)			1 (6,3)
<i>Cordulia aenea</i>			1 (7,7)	1 (10,0)		
<i>Leucorrhinia dubia</i>						
<i>Crocothemis erythraea</i>	11 (78,6)	3 (33,3)	7 (53,8)	5 (50,0)	4 (50,0)	
<i>Libellula depressa</i>	2 (14,2)	1 (11,1)		2 (20)		2 (12,5)
<i>Libellula fulva</i>			2 (15,4)			
<i>Libellula quadrimaculata</i>	14 (100)	5 (89,5)	7 (53,8)	7 (70,0)	3 (37,5)	5 (31,3)
<i>Orthetrum albistylum</i>	8 (57,1)	1 (11,1)	4 (30,8)	2 (20,0)		2 (12,5)
<i>Orthetrum brunneum</i>	6 (42,9)		2 (15,4)	1 (10,0)	4 (50,0)	2 (12,5)
<i>Orthetrum cancellatum</i>	12 (85,7)	5 (89,5)	5 (38,5)	5 (50,0)		9 (56,3)
<i>Orthetrum coerulescens</i>	6 (42,9)	1 (11,1)	3 (23,1)	5 (50,0)		3 (18,8)
<i>Sympetrum danae</i>	2 (14,3)	1 (11,1)	1 (7,7)			
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	7 (50,0)	3 (33,3)	4 (30,8)	4 (40,0)		3 (18,8)
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	5 (35,7)	1 (11,1)		1 (10,0)	1 (12,5)	8 (50)
<i>Sympetrum sanguineum</i>	5 (35,7)	1 (11,1)	4 (30,8)	4 (40,0)	5 (62,5)	10 (62,5)
<i>Sympetrum striolatum</i>	9 (64,3)	3 (33,3)	4 (30,8)	4 (40,0)	4 (50,0)	6 (37,5)
<i>Sympetrum vulgatum</i>	9 (64,3)	3 (33,3)	4 (30,8)	3 (30,0)	3 (37,5)	6 (37,5)

ten sich erst im Lauf der Zeit ein. Etwas genauer verfolgt wurde 2017 an Weiher A eine – vermutlich nur teilweise erfolgreiche – Brut. Am 6. Mai enthielt das Nest sechs Eier und am 24. Mai beobachtete ich einen Elternvogel mit zwei Küken bei der Nahrungssuche; der andere Elternvogel hielt sich im Nest auf. Am 8. Juni und auch später traf ich keine Blässhühner mehr an. Während der Anwesenheit der Vögel war die aufgekommene Ufer- und Wasservegetation stark abgefressen. Entwicklungsnachweise von Libellen ergaben sich in diesem Jahr für nur drei Arten. An Gewässer B waren am 4. Mai 2017 zwei Blässhühner anwesend, eine Brut war aber sehr ungewiss. Entwicklungsnachweise von Libellen gab es hier für acht Arten.

In den unmittelbar an beide Gewässer angrenzenden Feuchtwiesen und extensivierten Mähwiesen hielten sich häufig Libellen-Imagines auf, die sich in den Weihern entwickelt hatten. Oft landeten sie hier nach dem Jungfernflug (z.B. *C. erythraea*, *O. cancellatum*, *Sympetrum*-Arten) oder sie nutzten die Flächen zur Jagd vor oder nach den Fortpflanzungsaktivitäten am Wasser, manchmal auch zur Paarung (z.B. *C. puella*, *S. depressiusculum*).

Diskussion

Artenspektrum

Mit 37 nachgewiesenen Libellenarten können die beiden Wiesenweiher zusammen als artenreich eingestuft werden; vergleichbare neu entstandene Gewässer weisen meist ein kleineres Artenspektrum auf (z.B. MARTENS 1983, 1991; WILDERMUTH & KREBS 1983; KÜRY & DURRER 1991; GEIGER et al. 2001; GOERTZEN 2008a, b; WILLIGALLA & FARTMANN 2009, 2010; HOESS 2015; CHOVANEC 2017). Die Anzahl nachgewiesener Arten an einem Gewässer allein sagt jedoch wenig aus über dessen Bedeutung für die Erhaltung und Förderung der lokalen und regionalen Biodiversität. Erstens steigt die Artenzahl mit der Intensität und Dauer des Monitorings (WILDERMUTH 2010a), zweitens ist sie abhängig vom Artenpotenzial des Umfelds, d.h. auch von der Distanz zu den nächsten bodenständigen Vorkommen, und drittens von der Ausbreitungsleistung jeder Art (CORBET 1999: 383 ff.). In die verhältnismäßig lange Artenliste der beiden Weiher sind einige Arten nur deshalb eingeflossen, weil sich die Untersuchung über mehrere Jahre erstreckte. Zudem müssen die Arten mit ihrer unterschiedlichen Ökologie auch einzeln, per se, betrachtet werden. Entscheidend für die Erhaltung und Förderung der regionalen Libellenfauna ist schließlich, wie viele und welche Arten in den Weihern bodenständig sind.

Im Folgenden sind einige ausgewählte Arten aufgeführt und deren Vorkommen an den beiden Weihern kommentiert. Ein * bezeichnet Arten, die im Umkreis der Weiher bis zu je 1 km Radius bodenständig sind (HW unveröff.).

*Calopteryx virgo**: Die an beiden Gewässern beobachteten Einzeltiere stammten wohl von einem kleinen Wiesenbach, der ca. 30 m von Weiher B entfernt vorbeifloss und eine bodenständige Population der Art beherbergte. Dasselbe gilt für *C. splendens*, die sich 250 m von Gewässer B entfernt in einem Kanal entwickelte.

*Chalcolestes viridis**: Obwohl die Art an Weiher B mehrfach erschien und sich hier nachweislich einmal fortpflanzte, konnte sie sich nicht etablieren. Offenbar fehlte es an Ufergehölzen für die Eiablage.

*Sympecma fusca**: Erstmals beobachtet wurde diese Art an Weiher B Anfang Mai 2013 (1 Männchen, 1 Tandem) und an Weiher A Ende März 2014 (1 Tandem). Möglicherweise hatte ich die Art 2012 übersehen, da mit der Erfolgskontrolle erst im Mai begonnen wurde. Die Art hat sich an beiden Gewässern etabliert.

Coenagrion scitulum: Ein Weibchen verfiel sich 2014 in einem Spinnennetz am Ufer von Weiher A, ein Jahr später hielt sich ein Männchen am selben Weiher auf, und 2017 war es wiederum ein einzelnes Weibchen, das diesmal an Weiher B beobachtet wurde. In jedem Fall handelte sich um zugewanderte Einzeltiere. Gründliche Nachforschungen an beiden Gewässern erbrachten keine weiteren Nachweise. Die Art ist in der Schweiz seit 2002 in Ausbreitung und im östlichen Mittelland nach wie vor selten (MONNERAT & SCHMIDT 2005; CSCF KARTENSERVEN 2017a).

*Erythromma viridulum** (Abb. 5a): Obwohl von dieser Art in mehreren Jahren und an beiden Gewässern Paarungen und Eiablagen beobachtet wurden, ist bisher kein eindeutiger Fortpflanzungsnachweis gelungen. Eine dauerhafte Population existiert an einem nahen Stauteich.

Ischnura pumilio (Abb. 5b): Diese vagabundierende Art taucht in der Region eher selten und unstet auf. Sie pflanzt sich lokal so lange fort, als Pioniersituationen bestehen.

*Pyrrhosoma nymphula**: Diese regional sonst verbreitete und häufige Art war an beiden Gewässern nicht in allen Jahren und stets nur in wenigen Exemplaren anzutreffen; Fortpflanzungsnachweise gab es an beiden Gewässern nur 2015. Für die Entwicklung starker Populationen fehlte es vermutlich an Ufergehölzen und stärker beschatteten Stellen.

*Platycnemis pennipes**: Obwohl beide Geschlechter an beiden Gewässern regelmäßig flogen und vereinzelt auch juvenile Tiere angetroffen wurden, bleibt zweifelhaft, ob sich die Art an den Wiesenweiher für fortpflanzt. Möglicherweise stammten die Imagines von den beiden langsam durchflossenen Stauweiher, vom nahen Kleinsee, vom Wiesenbach bei Weiher B oder von den beiden benachbarten Stauteichen, wo die Art häufig auftritt.

*Aeshna cyanea**: Männchen dieser regional häufigen Art, die selbst an beschatteten Waldweiher, Gräben und Gartenteichen fliegt, erschienen an den beiden Untersuchungsgewässern ausgesprochen selten und nur als Einzeltiere. Obwohl die Art als ökologisch wenig anspruchsvoll gilt (STERNBERG 2000), lagen die gut besonnten Wiesenweiher in baumfreier Umgebung vermutlich nicht im Spektrum ihrer Entwicklungshabitate.

*Anax imperator**: Infolge der geringen Größe der Gewässer waren in den meisten Fällen nur ein Männchen und ein bis zwei Eier legende Weibchen anwesend. Larven waren bis zum letzten Untersuchungsjahr zu finden. Eine erfolgreiche Entwicklung ließ sich jedoch nur in den ersten Jahren nachweisen – möglicherweise eine Folge des Prädationsdrucks durch Blässhühner und Gründelenten.

*Crocothemis erythraea**: Die Feuerlibelle flog außer 2017 an Weiher B in jedem Jahr an beiden Gewässern an 19 bzw. 30 Tagen, jedoch stets in geringer Anzahl. Diese südliche Art hat sich seit den 1980er-Jahren in der Schweiz dauerhaft angesiedelt (HOESS 2005). Die gut besonnten Flachgewässer entsprechen den Habitatansprüchen der Art.

Leucorrhinia dubia (Abb. 5d): Je ein Individuum hielt sich am 2. August 2012 und am 7. Juli 2015 an Weiher A auf. Beide Male handelte es sich um ältere Männchen. Die nächsten bodenständigen Vorkommen liegen 13 bzw. 20 km entfernt. Dreimal wurde je ein Männchen an kleinen, während vieler Jahre untersuchter Torfgewässer in der engeren Region nachgewiesen (WILDERMUTH 2008a). Die Distanzen zu den nächstgelegenen autochthonen Vorkommen betrugen in diesen Fällen 17 bzw. 19 km, was zeigt, dass Einzeltiere – wohl auf der Suche nach neuen Gewässern – wiederholt größere Distanzen zurücklegen.

*Libellula depressa**: Diese Pionierart zeigte sich sporadisch über die ganze Untersuchungszeit. Gelegentlich kam es zu Paarungen und Eiablagen, Exuvien ließen sich aber keine finden. Beide Gewässer blieben für die Art attraktiv, weil durch Pflegemaßnahmen die für sie wichtigen Pioniersituationen stets geschaffen worden waren (SCHMIDT 2001; MAY & SCHLÜPMANN 2015a). Die Fortpflanzungsnachweise gingen aber in den Jahren mit brütenden Blässhühnern zurück.

*Libellula quadrimaculata**: Für diese regional verbreitete und häufige Art erwiesen sich die gut besonnten, etwas bewachsenen Flachgewässer als ideal, manchmal flogen über 20 Männchen gleichzeitig an einem Weiher.

Orthetrum albistylum (Abb. 5c): Die in der Schweiz eher seltene, aber zunehmend sich ausbreitende Art (MONNERAT 2005; CSCF KARTENSER 2017b) war an beiden Gewässern in den meisten Jahren zugegen. Anfänglich, im Pionierstadium, gab es auch Fortpflanzungsnachweise. Die Wiesenweiher im offenen Gelände scheinen attraktiv für die Art. Vermutlich fliegt sie, wie die Folgende auch, weit herum auf der Suche nach geeigneten Gewässern.

Orthetrum brunneum: Die Nachweise an 15 Tagen beschränkten sich ausschließlich auf Weiher B. Meist waren es einzelne Männchen, vereinzelt wurden auch Paarungen und Eiablagen beobachtet und im ersten Beobachtungsjahr gab es Entwicklungsnachweise. Diese Pionierart bevorzugte helle, lehmige Uferstellen mit spärlichem Bewuchs (Abb. 2e). In der näheren Umgebung waren keine bodenständigen Populationen bekannt.

*Orthetrum coerulescens**: Männchen dieser Art wurden an Weiher A nur einmal, an Weiher B hingegen an 18 Tagen festgestellt. Sie stammten wie *Calopteryx virgo* wohl meist vom Bach bei B, wo die Art bodenständig war. Die Tiere hielten sich gewöhnlich an derselben Stelle des Weihers auf, dort wo dieser in eine schmale, spitze Bucht ausläuft (Abb. 2f, h) und hier einem linearen Kleingewässer – dem typischen Habitat der Art – gleicht (WILDERMUTH 2008b).

*Sympetrum fonscolombii**: Regelmäßiges Auftreten und zeitweise Reproduktion weisen darauf hin, dass sich die beiden Wiesenweiher vorzüglich für diese südliche Art eignen. Frisch geschlüpfte Tiere im September deuten auf eine zweite Jahresgeneration. Die Larven können in Mitteleuropa jedoch kaum überwintern (MAY & SCHLÜPMANN 2015b).

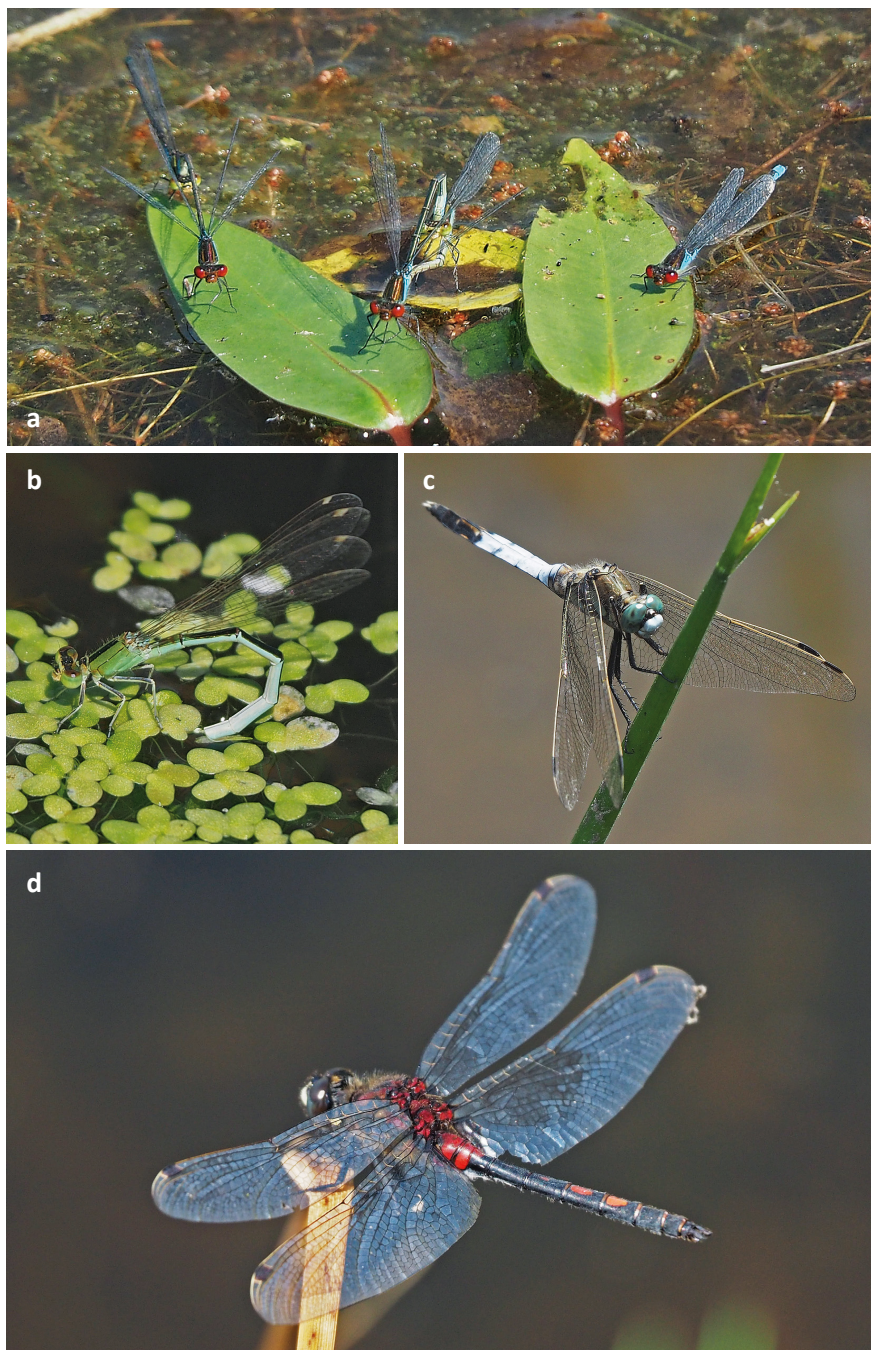
Sympetrum sanguineum, *S. striolatum* und *S. vulgatum**: Diese im Schweizer Mittelland überall häufigen Arten kommen oft syntop vor, was auch an den beiden untersuchten Gewässern zutrifft. *Sympetrum striolatum* konnte sich im Weiher B auch in großer Anzahl entwickeln. Die Eiablage erfolgte jeweils an Stellen mit lockerer, niederwüchsiger Vegetation, zum Schlupf kam es in den dichten Großseggenbeständen am Ostufer, wohin Blässhühner und Enten kaum gelangten.

Sympetrum depressiusculum reproduzierte sich unregelmäßig, *S. danae* nur einmal.

Es fragt sich, weshalb bestimmte Arten wie *Libellula fulva*, *Cordulia aenea*, *Somatochlora metallica* oder *S. flavomaculata* sich an den beiden Wiesenweihern nicht etabliert hatten. Sie alle waren an mindestens einem Gewässer in der näheren Umgebung bodenständig, fanden sich zur Reifung und Jagd regelmäßig auf nahen Waldlichtungen ein und waren deshalb in der Lage, Barrieren wie Wälder und eine Autobahn zu überfliegen (WILDERMUTH 2010b, unveröff.). Vermutlich ist ihr Fehlen strukturell begründet: Beide Gewässer sind verhältnismäßig klein und es fehlten Gehölze, Buchten, ausreichend tiefe Bereiche oder seichte, dicht mit feinhalmiger Vegetation bewachsene Uferzonen.

Ökologische Aspekte

Die trockenheiße Sommerperiode 2015 hatte insbesondere an Weiher A entscheidenden Einfluss auf die Libellenfauna. Während der Weiher im Hochsommer etwa drei Wochen trocken lag bzw. nur noch stellenweise feuchten Bodenschlamm aufwies, auf dem sich Schilf und Blaugrüner Schwaden üppig ausbreiteten (Abb. 1b), flogen praktisch keine Libellen mehr; die polarisierende Wasseroberfläche fehlte, womit die anziehende Wirkung des Weihers ausfiel (WILDERMUTH 1998). Der Rückgang bodenständiger Arten an Weiher A von neun auf zwei Arten lässt sich auf die Austrocknung und den üppigen Bewuchs zurückführen; manche Larven dürften vertrocknet sein. Kleine Stehgewässer werden bei vorhandenem Potenzial in der Nachbarschaft zwar rasch wiederbesiedelt und einige Arten kön-



nen noch in derselben Saison schlüpfen, allerdings nur dann, wenn das Gewässer vor Beginn der Larvenentwicklung austrocknet (TYRELL 2012). Zur Verringerung des Risikos vollständigen Austrocknens während trockenheißer Sommerperioden wird zumindest für den Weiher A überlegt, ob dieser an einer Stelle vertieft werden soll.

Ob und inwiefern sich Blässhühner und Enten durch Prädation auf die Libellenfauna an den beiden Kleingewässern ausgewirkt hatten, ließ sich anhand der jährlich anwesenden Anzahl der Arten und deren Fortpflanzungserfolg nicht klar nachweisen (Tab. 2 und 3). Ebenso wenig war eine signifikante Beeinträchtigung der maximal jährlich anwesenden Individuen pro Art erkennbar (Abb. 3 und 4). Andererseits war auffällig, dass Fortpflanzungsnachweise von *A. imperator*, *C. erythraea*, *L. quadrimaculata* und *O. cancellatum* in den Jahren mit anwesenden Blässhuhnpaaren meist ausblieben. Dies war selbst an Weiher B der Fall, der 2015 nicht austrocknete und von 2015 bis 2017 nie dicht mit Helophyten bewachsen war. Zudem war deutlich zu sehen, dass während der Brutzeit sprossende Schilfhalm und Teile anderer Pflanzen im Gewässer und am Ufer von den Blässhühnern stark abgefressen waren, was klar auf deren intensive Nahrungssuchaktivität hinwies. Dabei dürften sie auch schlüpfende und frisch geschlüpfte Libellen erbeutet haben, beim Tauchen vielleicht auch Larven. Blässhühner machen bei jeder Gelegenheit selbst auf adulte Libellen Jagd (WILDERMUTH & SCHNEIDER 2017). Enten könnten sich in kleinen Gewässern bei häufiger Anwesenheit und intensiver Gründeltätigkeit auf die Eier und Larven der Libellen negativ auswirken. Genauer über den Einfluss von Wasservögeln auf die Libellenpopulationen kleiner Stehgewässer wäre allerdings nur durch eine gezielte Studie zu erfahren.

Obwohl in den Gewässern keinerlei Vegetation eingebracht worden war, schritt die Sukzession unerwartet schnell voran, verlief aber an den beiden Weihern ganz unterschiedlich. Während sich im Weiher A Horste des Blaugrünen Schwadens bildeten und das Schilf vom angrenzenden Flachmoor eindrang, war Weiher B in

Linke Seite, left page: Abbildung 5: Beispiele von Libellenarten an den beiden Wiesen Weihern A und B. – Figure 5. Examples of Odonata species at the meadow ponds A and B. **a** Tandem, Kopula und Männchen von *Erythromma viridulum* auf Schwimmblättern von *Potamogeton natans* im Umfeld von *P. berchtoldii*, das als Eiablagesubstrat dient, Gewässer B 25.08.2017; tandem, copula and single male of *Erythromma viridulum* on floating leaves of *Potamogeton natans* surrounded by *P. berchtoldii* that serves as oviposition substrate, pond B 25-viii-2017; **b** Weibchen von *Ischnura elegans* bei der Eiablage an *Lemna minor*, Gewässer A 14.08.2017; female *Ischnura elegans* ovipositing in *Lemna minor*, pond A 14-viii-2017; **c** Männchen von *Orthetrum albistylum* als regelmäßig anwesende Art an den beiden Wiesen Weihern nutzt hier *Juncus compressus* als Warte und Startpunkt für Patrouillenflüge, Gewässer B 21.07.2017; male *Orthetrum albistylum*, regularly present species at both ponds, here using a stem of *Juncus compressus* as perch and starting point for patrol flight, pond B 21-vii-2017; **d** älteres Männchen von *Leucorrhinia dubia*, vermutlich aus dem Alpenraum stammender Irrgast, Gewässer A 07.07.2015; old male *Leucorrhinia dubia* probably originating from the Alpine region, pond A 07-vii-2015. Photos HW

kurzer Zeit vom Breitblättrigen Rohrkolben durchsetzt (Abb. 1a–c). Im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der lokalen Libellenfauna entschied man sich bereits frühzeitig für manipulative Eingriffe in die Sukzession und entfernte die wuchernde Vegetation in Handarbeit. Von weiteren strukturellen Maßnahmen wurde abgesehen. Wie genau sich die Libellenfauna der beiden Weiher ohne Pflegeeingriffe entwickelt hätte, lässt sich nur abschätzen. Nach den Erfahrungen mit Gewässern in der Region, die nach der Neuanlage sich selbst überlassen wurden, nehmen Artenzahl und Populationsgrößen mit zunehmender Überwucherung deutlich ab. Mit der Zeit bleiben noch *C. puella*, *L. quadrimaculata*, *A. cyanea* oder *S. striolatum*, wobei auch diese Arten schließlich verschwinden (HW unveröff.). Genauere Untersuchungen dazu fehlen, wohl nicht zuletzt deshalb, weil verwachsene Kleingewässer bei faunistischen Studien vernachlässigt werden oder „uninteressant“ sind.

Viele Libellen-Imagines nutzten die an beide Weiher grenzenden, nur extensiv bewirtschafteten Wiesen als Landhabitate, insbesondere nach dem Jungfernflug und zur Nahrungssuche. Die Bedeutung von Feuchtwiesen in Waldlichtungen in der Umgebung von Gewässern, in denen sich Libellen entwickeln, wurde in einem benachbarten Gebiet der Weiher A und B ermittelt: Auf acht Waldwiesen ließen sich 34 Libellen-Arten nachweisen, welche diese Flächen zu Reifung, Jagd, Thermoregulation, Ruhe und selten auch zur Paarung nutzten (WILDERMUTH 2010b).

Konsequenzen für den Naturschutz

Nach den positiven Erfahrungen mit den beiden Wiesenweihern ergeben sich für kleine neugeschaffene Stehgewässer in der Agrarlandschaft folgende allgemeine Konsequenzen:

- Mit der Anlage kleiner Weiher in der offenen Landschaft lässt sich die Vielfalt an Libellenarten deutlich fördern, das Artenspektrum ist jedoch nicht genau voraussagbar.
- Nachteile, die sich mit der Lage an Waldrändern ergeben (Beschattung, Laubfall und Eutrophierung), fallen weg.
- Grenzen die Gewässer an extensiv genutztes Grünland und Feuchtwiesen, stehen in unmittelbarer Nähe Landhabitate für viele Arten zur Verfügung. Dies sollte bei der Planung wenn möglich berücksichtigt werden.
- Geschwungene Uferlinien vergrößern die Strukturvielfalt; sie sollen jedoch im Hinblick auf die Unterhaltsmaßnahmen (Ufermahd) eher einfach, d.h. nicht zu buchtenreich, verlaufen.
- Zur Vorbeugung der vollständigen Austrocknung in trockenheißen Perioden ist ein Tiefenbereich von 0,8–1,0 m vorzusehen.
- Der Unterhaltsbedarf ist regelmäßig abzuklären. Problempflanzen wie Gewöhnliches Schilf, Breitblättriger Rohrkolben oder Ästiger Igelkolben, die sich rasch ausbreiten, sind frühzeitig zu entfernen.
- Aufkommende Gehölze (wie an mehreren neu geschaffenen Gewässern der Gegend beobachtet – HW unveröff.) sind zu entfernen, da sonst das Gewässer rasch einwächst und Beschattung aufkommt.

Danksagung

Max Trafelet veranlasste die von der Fachstelle Naturschutz (Kanton Zürich) finanzierte Neuanlage der beiden Gewässer und gab Anordnungen für die Pflegemaßnahmen, die von Zivildienst-Leistenden ausgeführt wurden. Dani Treichler (SKW) stellte Fotos von der Neuanlage der beiden Weiher zur Verfügung. Diana Goertzen und Christoph Willigalla gaben wertvolle Hinweise zur Verbesserung des Manuskripts. Allen sei für ihre Unterstützung herzlich gedankt.

Literatur

- BAUDIREKTION DES KANTONS ZÜRICH (2008) Verordnung über den Schutz von Natur- und Landschaftsschutzgebieten mit überkommener Bedeutung in der Gemeinde Bubikon, inklusive Teilgebiet Moorlandschaft Lützelsee. Fachstelle Naturschutz, Zürich
- CHOVANEC A. (2017) Die Libellenfauna (Odonata) eines Überlauf- und Versickerungsbeckens: Artenspektrum und phänologische Aspekte. *Libellula* 36: 23–44
- CORBET P.S. (1999) Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata. Harley Books, Colchester
- CSCF KARTENSER (2017a) Coenagrion scitulum (Rambur, 1842). <https://lepus.unine.ch/carto/index.php?nuesp=17259&rivieres=on&lacs=on&hillsh=on&data=on&year=2008&lang=de>, letzter Zugriff: 16.12.2017
- CSCF KARTENSER (2017b) Orthetrum albistylum (Selys, 1848). <https://lepus.unine.ch/carto/index.php?nuesp=17244&rivieres=on&lacs=on&hillsh=on&data=on&year=2000>, letzter Zugriff: 16.12.2017
- GEIGER C., M. LIPPUNER, C. MEIER, H. SCHMOCKER & P. WEIDMANN (2001) Naturschutzgebiet Siechenstuden: Artenvielfalt 10 Jahre nach der Gestaltung. *Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden* 110: 51–89
- GOERTZEN D. (2008a) Industriebrachen im Ruhrgebiet – Lebensraum für Libellen? (Odonata). *Libellula* 27: 163–184
- GOERTZEN D. (2008b) Die Libellenfauna von Industriebrachen des Ruhrgebiets (NRW). *Entomologie heute* 20: 77–91
- HOESS R. (2005) Crocothemis erythraea (Brullé, 1832). In: WILDERMUTH, H., Y. GONSETH & A. MAIBACH (Ed.) Odonata – die Libellen der Schweiz: 336–339. Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel
- HOESS R. (2015) Faunenwandel der Libellen (Odonata) am Moossee (BE) während der letzten 140 Jahre unter dem Einfluss anthropogener Eingriffe. *Entomo Helvetica* 8: 29–39
- KÜRY D. & H. DURRER (1991) Libellenschutz in anthropogenen Naturschutzweihern. Eine Studie zur Erfolgskontrolle. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 64: 155–163
- MARTENS A. (1983) Besiedlung von neugeschaffenen Kleingewässern durch Libellen (Insecta: Odonata). *Braunschweiger naturkundliche Schriften* 1: 591–601
- MARTENS A. (1991) Kolonisationserfolg von Libellen an einem neu angelegten Gewässer. *Libellula* 10: 45–61
- MAY D. & M. SCHLÜPMANN (2015a) Libellula depressa Linnaeus, 1758. *Libellula Supplement* 14: 274–277
- MAY D. & M. SCHLÜPMANN (2015b) Symptetrum fonscolombii (Selys, 1840). *Libellula Supplement* 14: 314–317

- MONNERAT C. (2005) *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848). In: WILDERMUTH H., Y. GONSETH & A. MAIBACH (Ed.) *Odonata – die Libellen der Schweiz*: 320–323. *Fauna Helvetica* 12, CSCF/SEG, Neuchâtel
- MONNERAT C. & B. SCHMIDT (2005) *Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842). In: WILDERMUTH H., Y. GONSETH & A. MAIBACH (Ed.) *Odonata – die Libellen der Schweiz*: 138–139. *Fauna Helvetica* 12, CSCF/SEG, Neuchâtel
- SCHMIDT EB. (2001) Der Plattbauch *Plateurum depressum* (L., 1758) (Odonata), das Insekt des Jahres 2001. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 45: 1–8
- STERNBERG K. (2000) *Aeshna cyanea* (Müller, 1764). In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) *Die Libellen Baden-Württembergs*. Band 2: 38–54. Ulmer, Stuttgart
- TYRELL M. (2012) The death (?) and re-colonisation of a pond. *Dragonfly News* 62: 13
- WILDERMUTH H. (1998) Dragonflies recognize the water of rendezvous and oviposition sites by horizontally polarized light: a behavioural field test. *Naturwissenschaften* 85: 297–302
- WILDERMUTH H. (2008a) Konstanz und Dynamik der Libellenfauna in der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland. Rückblick auf 35 Jahre Monitoring. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 153: 57–66
- WILDERMUTH H. (2008b) 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
- WILDERMUTH H. (2010a) Monitoring the effects of conservation actions in agricultural and urbanized landscapes – also useful for assessing climate change? *BioRisk* 5: 147–158. doi: 10.3897/bio-risk.5.81
- WILDERMUTH H. (2010b) Waldlichtungen als terrestrische Habitate von Libellen (Odonata). *Entomo Helvetica* 3: 7–24
- WILDERMUTH H. (2012a) Libellengewässer, die kommen und gehen. *Mercuriale* 12: 1–12
- WILDERMUTH H. (2012b) Extensives Grünland als Reifungs, Jagd- und Fortpflanzungshabitat von *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum* (Odonata: Coenagrionidae). *Libellula* 31: 223–235.
- WILDERMUTH H. & A. KREBS (1983) Sekundäre Kleingewässer als Libellenbiotope. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 128: 21–42
- WILDERMUTH H. & D. KÜRY (2009) Libellen schützen, Libellen fördern. Leitfaden für die Naturschutzpraxis. *Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz* 31: 1–88. Pro Natura, Basel
- WILDERMUTH H. & B. SCHNEIDER (2017) Das Blässhuhn als Libellenjäger. *Mercuriale* 17: im Druck
- WILLIGALLA C. & T. FARTMANN (2009) Die Libellenfauna der Regenrückhaltebecken der Stadt Mainz (Odonata). *Libellula* 28: 117–137
- WILLIGALLA C. & T. FARTMANN (2010) Libellen-Diversität und -Zönosen in mitteleuropäischen Städten: Ein Überblick. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 42: 341–350

Manuskripteingang: 20. Dezember 2017