

Auswirkungen des trocken-heissen Sommers 2018 auf die Libellenfauna eines Wiesenweihers im östlichen Schweizer Mittelland

Autor(en): **Wildermuth, Hansruedi**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Entomo Helvetica : entomologische Zeitschrift der Schweiz**

Band (Jahr): **14 (2021)**

PDF erstellt am: **11.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1033283>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Auswirkungen des trocken-heissen Sommers 2018 auf die Libellenfauna eines Wiesenweihers im östlichen Schweizer Mittelland

HANSRUEDI WILDERMUTH

Haltbergstrasse 43, CH-8630 Rüti; hansruedi@wilderdmuth.ch

Abstract: Impact of the hot, dry summer of 2018 on the Odonata fauna of a meadow pond in the eastern Swiss Midlands. – Dragonflies rely on freshwater for their development. If a pond goes dry for several weeks during hot summer periods, the larvae will die. This was the case in 2018 at numerous small bodies of water in the Swiss Midlands. Questions were raised regarding the impact of pond desiccation on the local dragonfly fauna. The problem was studied at a small meadow pond that was created in 2010. In 2017, 28 odonate species were recorded, 16 of them with observed reproduction activities and 10 with successful development. In 2018 there were 19, 9 and 8 species, respectively, and in the following year 28, 16 and 4 species. In the second year after the hot and dry summer, the values were 25, 13 and 12 species, respectively. Unexpectedly, 4 species successfully developed in 2019: *Ischnura elegans*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. sanguineum*, and *S. striolatum*. Their success is explained by their species-specific life histories. Only two years after the extreme weather event, the local odonate community had more or less recovered. Thanks to the species present in adjacent water bodies, the pond was rapidly recolonized. The importance of metapopulations based on dense limnological networks for both conservation and the promotion of local dragonfly fauna is underlined.

Zusammenfassung: Libellen sind für ihre Entwicklung auf offenes Wasser angewiesen. Trocknet das Entwicklungsgewässer in heissen Sommerperioden während mehrerer Wochen vollständig aus, gehen die Larven ein. Dazu kam es im Sommer 2018 an zahlreichen Kleingewässern des Schweizer Mittellandes. Damit stellte sich die Frage, wie sich diese Austrocknung der Biotope auf die lokale Libellenfauna auswirkte. Am Beispiel eines Wiesenweihers, der 2010 neu geschaffen wurde, verlief die Entwicklung der Libellenfauna während vier Jahren wie folgt: Im Jahr 2017 wurden 28 Arten beobachtet, 16 davon mit Fortpflanzungsaktivitäten und 10 mit Entwicklungsnachweis. Im Jahr 2018 mit dem trocken-heissen Sommer waren es 19 bzw. 9 und 8, im Folgejahr 28 bzw. 16 und 4. Zwei Jahre nach dem trocken-heissen Sommer betrug die entsprechenden Werte 25 bzw. 13 und 12. Entgegen den Erwartungen kamen 2019 4 Arten zum Schlupf: *Ischnura elegans*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. sanguineum* und *S. striolatum*. Deren erfolgreiche Entwicklung lässt sich mit den artspezifischen Lebenszyklen erklären. Bereits zwei Jahre nach dem wetterbedingten Extremereignis hatte sich die Libellengemeinschaft mehr oder weniger erholt. Dank des Artenpotenzials der grösseren und tieferen Nachbargewässer, die nicht ausgetrocknet waren, kam es zu einer raschen Neubesiedlung des Weihers. Im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der lokalen Libellenfauna wird die Bedeutung von Metapopulationen unterstrichen, die auf dichten limnologischen Netzwerken beruhen.

Résumé: Conséquences de l'été chaud et sec 2018 sur les Odonates d'un étang du Plateau suisse. – Les libellules sont tributaires d'eau libre pour leur développement. L'assèchement complet d'un plan d'eau au cours de périodes estivales chaudes pendant plusieurs semaines provoque la mort des larves. Cela s'est produit durant l'été 2018 pour de nombreux petits plans d'eau du Plateau suisse. Ainsi, s'est posée la question de l'impact de cet assèchement sur les milieux et la faune locale des libellules. En prenant l'exemple d'un étang de prairie créé en 2010, l'évolution de la faune des libellules a été la suivante sur quatre ans. En 2017, 28 espèces ont été observées, dont 16 avec des comportements de reproduction et 10 avec des preuves de développement. En 2018, avec un été chaud et sec, 19 espèces respectivement 9 et 8 ont été observées, l'année suivante, 28 espèces respectivement 16 et 4. Deux ans après cet

été chaud et sec, les valeurs correspondantes étaient de 25, respectivement 13 et 12. Contre toute attente, 4 espèces ont éclos en 2019 : *Ischnura elegans*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. sanguineum* et *S. striolatum*. Le succès de leur développement s'explique par les cycles de vie propres à chaque espèce. Deux ans seulement après cet événement climatique extrême, la communauté des libellules s'était plus ou moins rétablie. Grâce au potentiel en espèces des plans d'eau voisins, plus grands et plus profonds, qui ne se sont donc pas asséchés, le plan d'eau s'est rapidement repeuplé. Au regard de la conservation et de la promotion de la faune locale de libellules, l'importance des métapopulations qui reposent sur des réseaux limnologiques denses est soulignée.

Keywords: Odonata, species richness, life-history, pond desiccation, pond management, limnological networks

EINLEITUNG

Die Libellenarten Europas sind für ihre Larvalentwicklung allesamt auf offenes Wasser angewiesen (Wildermuth & Martens 2019). Trocknet das Entwicklungsgewässer aus, können die Larven einiger Arten zwar eine Zeit lang im Bodensubstrat überleben, aber nur solange, als dieses feucht bleibt und sich nicht allzu stark erhitzt; bei längerer vollständiger Austrocknung des Gewässergrundes gehen auch trockenheitsresistente Larven ein, insbesondere in Kombination mit hohen Temperaturen (Corbet 1999:188 ff., Sternberg 2000: 444). Periodisches hochsommerliches Trockenfallen von seichten Stillgewässern können diejenigen Libellenarten überleben, die sich aufgrund ihres artspezifischen Lebenszyklus während der trockenen Phase im Ei- oder Imaginalstadium befinden, z. B. *Lestes dryas* Kirby, 1890 oder *Sympetrum flaveolum* Linnaeus, 1758, zwei typische Arten temporärer Gewässer. Setzt die Trockenzeit während der Larvalphase dieser Arten ein, sterben die lokalen Populationen aus (Wildermuth & Knapp 1998).

Libellenarten mit zwei- oder mehrjähriger Entwicklung können sich an einem Stillgewässer lediglich dann dauerhaft ansiedeln, wenn es permanent Wasser führt. Nun ist es in den letzten drei Jahrzehnten mehrmals vorgekommen, dass Weiher, die als permanente Stillgewässer angelegt worden waren, während der trocken-heissen Sommermonate wie letztmals im Jahr 2018 eine Zeit lang vollständig trockenfielen. Damit stellte sich die Frage, wie sich dies auf die Libellenfauna ausgewirkt hatte, d. h. welche Arten durch die trocken-heisse Periode beeinträchtigt worden waren und wie sich die Artengemeinschaft in den Folgejahren weiterentwickelt hatte.

Weil extreme Wetterereignisse nicht voraussagbar sind, lassen sich deren Auswirkungen auf die aquatische Fauna nur dann abschätzen, wenn entsprechende Daten auch für die Jahre zuvor verfügbar sind. Dies ist der Fall für einen Weiher im östlichen Mittelland, der 2010 angelegt worden war und im Sommer 2018 erstmals während mehrerer Wochen vorübergehend trockenfiel. Die lokale Libellenfauna dieses Gewässers wurde von 2012 bis 2017 jährlich über die Saison hinweg untersucht und war damit gut bekannt (Wildermuth 2017). In der Folge wurden die Bestandesaufnahmen bis 2020 weitergeführt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse vorgestellt und im Hinblick auf künftig zu erwartende meteorologische Extremereignisse diskutiert. Sie geben zudem Aufschluss über die Lebenszyklen der einzelnen Arten.

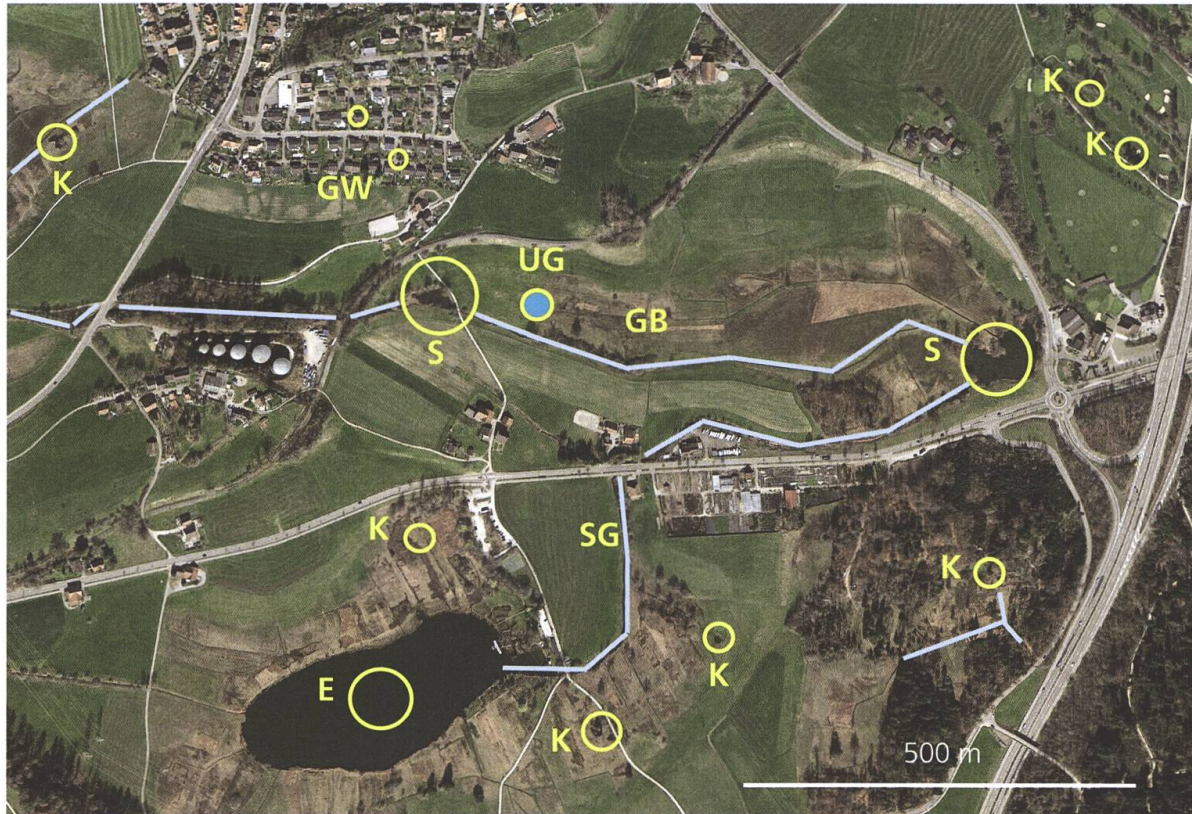


Abb. 1. Gewässernetz mit dem Untersuchungsgewässer (UG) im Weierriet/Zell bei Bubikon (ZH). E Egelsee, S Stauteiche, K Kleine Stehgewässer (Weiher, Torfstiche), GB Giessenbach, GW Gartenweiher, SG Seeligraben. (Grundlage: Google Earth Pro)

MATERIAL UND METHODEN

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgewässer (UG), ein Wiesenweiher, entstand im Herbst 2010 im Rahmen von Aufwertungsmassnahmen im kantonalen Naturschutzgebiet «Kämmoosweiher mit Weierriet» in der Gemeinde Bubikon, Kanton Zürich, Schweiz (Baudirektion Kanton Zürich 2008). Das Gewässer befand sich bei $47^{\circ} 15' 42''$ N, $08^{\circ} 49' 10''$ E, 23 km SE der Messstation Zürich/Fluntern von MeteoSchweiz. Es lag in offenem Gelände auf 495 m ü. M. in weitgehend baumfreier Landschaft (Abb. 1). An der Westseite grenzte es an eine nicht mehr gedüngte, zwei- bis dreischürige Mähwiese und an der Ostseite dehnte sich ein Flachmoor aus, das als Streuwiese genutzt wurde. Die weitere Umgebung bestand hauptsächlich aus landwirtschaftlich intensiv bewirtschaftetem Grün- und Ackerland, darin eingestreut lagen auch kleine Waldflächen. Das nächstgelegene geschlossene Siedlungsgebiet war 0,2 km vom Weiher entfernt. Im Umfeld dieses Weihers existierte innerhalb einer Fläche von 1,2 km² ein Netz aus verschiedenen Gewässern mit Libellenvorkommen: ein Kleinsee (Egelsee), zwei Stauteiche und mehrere, teils kleine bis sehr kleine Stillgewässer in der Umgebung des Kleinsees, innerhalb eines Golfplatzes und eines Einfamilienhausquartiers. In der Nähe des Weihers führte ein Kanal (Seeligraben) vorbei und in unmittelbarer Nachbarschaft floss ein kleiner Wiesenbach (Giessenbach) durch.

Das Gewässer wurde in einer sehr flachen Wiesenmulde durch Abtrag des organischen Oberbodens über lehmigem Grund und ohne Folie zur Abdichtung des Bodens angelegt. Der längsovale Weiher wies bei hohem Wasserstand eine Fläche von ca. 310 m², einen Umfang von knapp 90 m und eine maximale Tiefe von 75 cm auf. Die Uferzonen waren mit Ausnahme der Ostseite flach, die Uferlinien leicht geschwungen und grösstenteils bewachsen. Lokal gab es je nach Wasserstand auch kahle Stellen mit hellem Lehm (Abb. 2a, b).

Ab 2011 begannen Sumpf- und Wasserpflanzen spontan aufzukommen: Breitblättriger Rohrkolben *Typha latifolia*, Ästiger Igelkolben *Sparganium erectum*, vereinzelt auch Gewöhnlicher Froschlöffel *Alisma plantago-aquatica* und Bachbunze *Veronica beccabunga*. Unter Wasser siedelten sich Armleuchteralgen *Chara* spp. und Kleines Laichkraut *Potamogeton berchtoldii* an. Am flachen Westufer wuchsen Gräser und Binsen, v. a. *Juncus compressus*, später auch Waldbinse *Scirpus sylvaticus*, Wasserminze *Mentha aquatica* und Blutweiderich *Lythrum salicaria*. Das relativ steile Ostufer grenzte an ein schwach verschilftes Grossseggenried mit dichtem Bewuchs der Sumpfsegge *Carex acutiformis*. Um eine rasche Verlandung zu verhindern, wurden regelmässig Pflegemassnahmen durchgeführt, d. h. die Ufer wurden jährlich gemäht und die Rohrkolben alle zwei Jahre entfernt. Das Gewässer enthielt weder Fische noch Krebse. Weitere Angaben finden sich bei Wildermuth (2017).

Methoden

Das Gewässer wurde von 2012 bis 2020 jeweils während der Libellensaison an insgesamt 110 Tagen aufgesucht; im hier berücksichtigten Zeitraum von 2017 bis 2020 waren es 56 Kontrollgänge. Notiert wurden alle Libellenarten sowie die Anzahl Individuen, die je nach Häufigkeit gezählt oder geschätzt wurde. Speziell achtete ich auf Fortpflanzungshinweise (Exuvien, frisch geschlüpfte Tiere, Tandems, Paarungen, Eiablagen). Als Nachweise für eine erfolgreiche Fortpflanzung wertete ich nur Exuvien und frisch geschlüpfte Imagines, in Einzelfällen auch Larven.

Wetter und Klima 2017–2020

Die in Tabelle 1 aufgeführten Wetter- und Klimadaten zur Gegend des Untersuchungsgewässers (UG) für den Zeitraum 2017–2020 stammen von der Messstation Zürich-Fluntern (MeteoSchweiz 2017, 2018, 2019, 2020). Dabei sind im Hinblick auf die Wasserführung des Gewässers nur die Sommermonate Juni, Juli und August berücksichtigt. Im Vergleich zur Norm – berechnet aus dem langjährigen Durchschnitt 1981–2010 – war es im Sommer aller vier Untersuchungsjahre jeweils wärmer, sonniger und niederschlagsärmer (Tab. 1). Besonders auffällig sind die Abweichungen im Jahr 2018 mit 2,5° Temperaturüberschuss, 33% mehr Sonnenstunden und einem Niederschlagsdefizit von 36% (Tab. 1). Bereits im März und April fielen verglichen mit der Norm deutlich weniger Niederschläge, desgleichen in der zweiten Junihälfte, und ab der zweiten Juliwoche blieb es rund vier Wochen praktisch trocken bei hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung. Namhafte Niederschläge gab es erst ab Mitte August (MeteoSchweiz 2018a).

Wasserführung des Weihers 2017–2020. Das UG führte 2017 wie in den Jahren zuvor ganzjährig Wasser. Der Wasserspiegel schwankte nur in geringem Mass, was

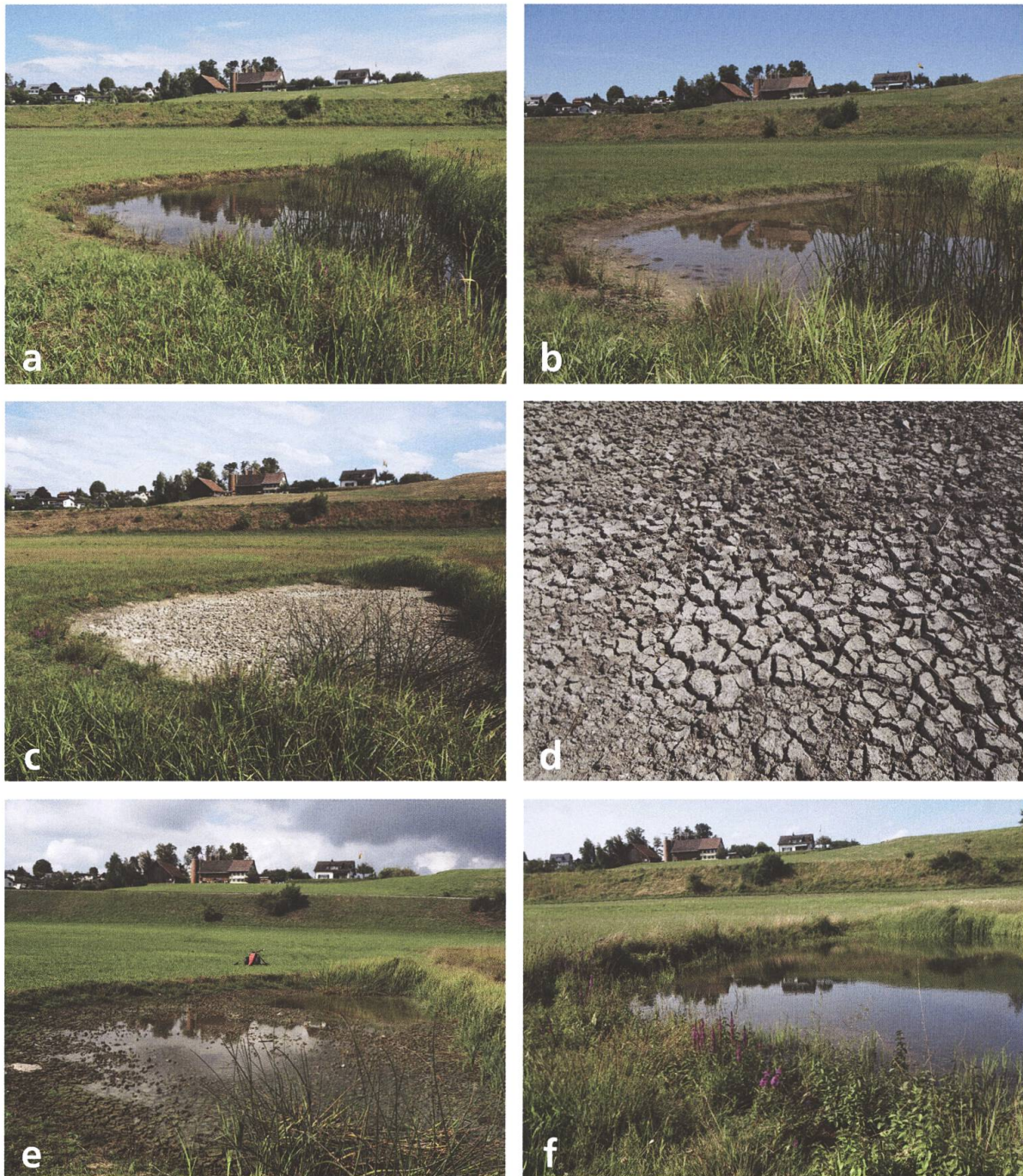


Abb. 2. Untersuchungsgewässer im Weierriet/Zell Bubikon (ZH) bei unterschiedlichem Wasserstand im Jahr 2018 mit dem trocken-heissen Sommer und im Juli 2019. **a)** 04.07.2018, **b)** 16.07.2018, **c, d)** 13.08.2018, **e)** 03.09.2018, **f)** 18.07.2019. (Fotos Hansruedi Wildermuth)

auch für die ersten drei Monate des Folgejahres zutraf. Anfang April 2018 war das Gewässer randvoll. Am Ende der ersten Maidekade lag der Wasserspiegel jedoch deutlich tiefer. In der Folge stieg er bis Ende Mai wieder an, sank dann aber kontinuierlich ab, wobei sich die Wasserfläche bis zum Ende der zweiten Julidekade um rund die Hälfte verkleinert hatte (Abb. 2a, b). Etwas später blieb nur noch feuchter Bodenschlamm zurück, dann lag das Gewässer während mindestens drei Wochen völlig trocken und im lehmigen Boden bildeten sich tiefe Risse (Abb. 2c, d). Ein erster kurzer lokaler Starkregen fiel Mitte August, dann folgten sporadisch weitere Regenfälle.

Tab. 1: Klimadaten der Sommermonate Juni-August 2017–2020 für Zürich-Fluntern im Vergleich zur Norm 1981–2010. (Nach Angaben von MeteoSchweiz)

Jahr	Temperatur		Sonnenscheindauer		Niederschlag	
	Mittel [°C]	Abweichung [°C]	Summe [h]	Vergleich [%]	Summe [mm]	Vergleich [%]
2017	19,5	1,8	679	112	360	96
2018	20,2	2,5	802	133	241	64
2019	19,7	2,0	755	125	328	87
2020	18,7	1,0	693	115	339	90

Dennoch füllte sich die Weihermulde nur langsam auf, sodass Anfang September erst stellenweise wenig Flachwasser lag (Abb. 2e). Auf die letzten Septemberriederschläge folgte ein weitgehend trockener, sonniger und warmer Oktober. Über den Winter füllte sich der Weiher allmählich. Im Verlauf der Jahre 2019 und 2020 blieb das Gewässer permanent bestehen (Abb. 2f), wenngleich der Wasserstand schwankte, was sich aber kaum auf die Fauna auswirkte.

ERGEBNISSE

Im Jahr 2017 wurden am UG 28 Libellenarten gefunden, zehn davon mit Entwicklungsnachweis (Tab. 2). Im Folgejahr 2018 mit dem trocken-heissen Sommer waren es 19 Arten und acht mit Entwicklungsnachweis. Auf der Liste mit Imaginalbeobachtungen fehlten 2018 einige Arten, die gewöhnlich erst im Hoch- oder Spätersommer auftraten: *Chalcolestes viridis*, *Lestes virens*, *Aeshna grandis*, *Sympetrum striolatum*. Sieben von den zehn Arten mit Entwicklungsnachweis waren in den beiden Jahren identisch. Während der Zeit, in welcher der Weiher ausgetrocknet war, flogen hier keine Libellen. Lediglich einmal traf ich in der näheren Umgebung auf ein Männchen von *Ischnura elegans*. Ab dem 4. September erfolgten bis Ende Jahr keine Kontrollen mehr.

Im Verlauf des Jahres 2019 wurden wiederum 28 Arten beobachtet, von denen sich jedoch nur vier erfolgreich entwickelten: *Ischnura elegans*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. sanguineum* und *S. striolatum* (Abb. 3 und 4). Bei allen anderen Arten liessen sich weder Exuvien finden, noch frisch geschlüpfte Imagines nachweisen. Auch die sonst stets vorhandenen und gut beobachtbaren Larven von *Anax imperator* fehlten. Andererseits notierte ich bei 16 Arten Fortpflanzungsaktivitäten (Paarungen, Eiablagen). Im Jahr 2020 gab es für 25 Arten Imaginal-Beobachtungen. Für 12 Arten wurden Entwicklungsnachweise erbracht und für 13 Arten gab es Beobachtungen zu Fortpflanzungsaktivitäten.

DISKUSSION

Um die Auswirkungen des trocken-heissen Sommers 2018 auf die Libellenfauna abzuschätzen, genügt es nicht, allein die Artenzahlen zu berücksichtigen; die Artengemeinschaft ist auch qualitativ, d. h. anhand der einzelnen Arten mit ihren spezifischen

Tab. 2. Libellenarten des UG im Weierriet/Zell von 2017–2020. Grün: Imaginalnachweise, gelb: Fortpflanzungsnachweise (Exuvien, frisch geschlüpfte Imagines), weiss: keine Nachweise. Punkte: beobachtete Fortpflanzungsaktivitäten (Paarungen, Eiablagen).

Art Anzahl Kontrolltage	2017 21		2018 10		2019 11		2020 14	
<i>Chaloclestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	•							
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	•		•					
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	•						•	
<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)			•					
<i>Calcopteryx splendens</i> (Harris, 1780)								
<i>Calcopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)								
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	•				•		•	
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	•		•		•		•	
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)							•	
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	•		•		•		•	
<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	•				•		•	
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	•		•		•		•	
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)								
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)								
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)								
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)								
<i>Aeshna isocetes</i> (Müller, 1767)								
<i>Aeshna mixta</i> (Latreille, 1805)			•					
<i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)	•				•		•	
<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)								
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)					•		•	
<i>Libellula depressa</i> (Linnaeus, 1758)	•				•			
<i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	•		•		•		•	
<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)								
<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)			•		•			
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	•		•		•			
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)					•		•	
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Charpentier, 1841)								
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	•				•			
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1748)	•		•		•		•	
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	•				•		•	
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	•							
Summe	28	10	19	8	28	4	25	12

Habitatansprüchen (Fließ- oder Stehgewässer) und Lebenszyklen (Voltinismus, Phänologie des Ei-, Larval- und Imaginalstadiums) zu beurteilen.

Von 2017 bis 2020 wurden am UG insgesamt 32 Libellenarten nachgewiesen, in zwei von vier Jahren waren es jeweils maximal 28 mit leicht unterschiedlichem Artenspektrum (Tab. 2). Zehn bis zwölf Arten entwickelten sich hier regelmässig. Bei weiteren acht Arten war Fortpflanzung ebenfalls möglich, jedoch nicht sicher oder nur vorübergehend. Vier Arten stammten als Gäste von den beiden nahe gelegenen Fließgewässern: *Pyrrhosoma nymphula*, *Calopteryx splendens*, *C. virgo* und *Orthetrum*



Abb. 3. Drei Heidelibellen-Arten, die alle mit unterschiedlichem Lebenszyklus die Austrocknung des Entwicklungsgewässers im Sommer 2018 schadlos überstanden. **a, b)** *Sympetrum fonscolombii*: Tandem bei der Eiablage über freier Wasserfläche, frisch geschlüpftes Weibchen in der Ufervegetation; **c, d)** *S. sanguineum*: Terrestrische Eiablage im Uferbereich, in der Vegetation landseits der Wasserlinie ruhendes Paar nach der Eiablage; **e, f)** *S. striolatum*: Tandem bei der Eiablage über freier Wasserfläche, frisches, noch nicht ausgefärbtes Männchen in Ufernähe. Alle Aufnahmen vom Weierriet. (Fotos Hansruedi Wildermuth)

coerulescens. Alle übrigen Gäste waren Bewohner von Stillgewässern in der näheren oder weiteren Nachbarschaft. Für sie ist das UG zur Entwicklung kaum geeignet. Hinzu kommt bei mindestens drei Arten der Liste eine gewisse Dynamik, die nicht mit der Austrocknung des Gewässers zusammenhängt: Während bei *Sympetrum depressiusculum* und *S. vulgatum* in den vergangenen Jahren ein stetiger Rückgang zu

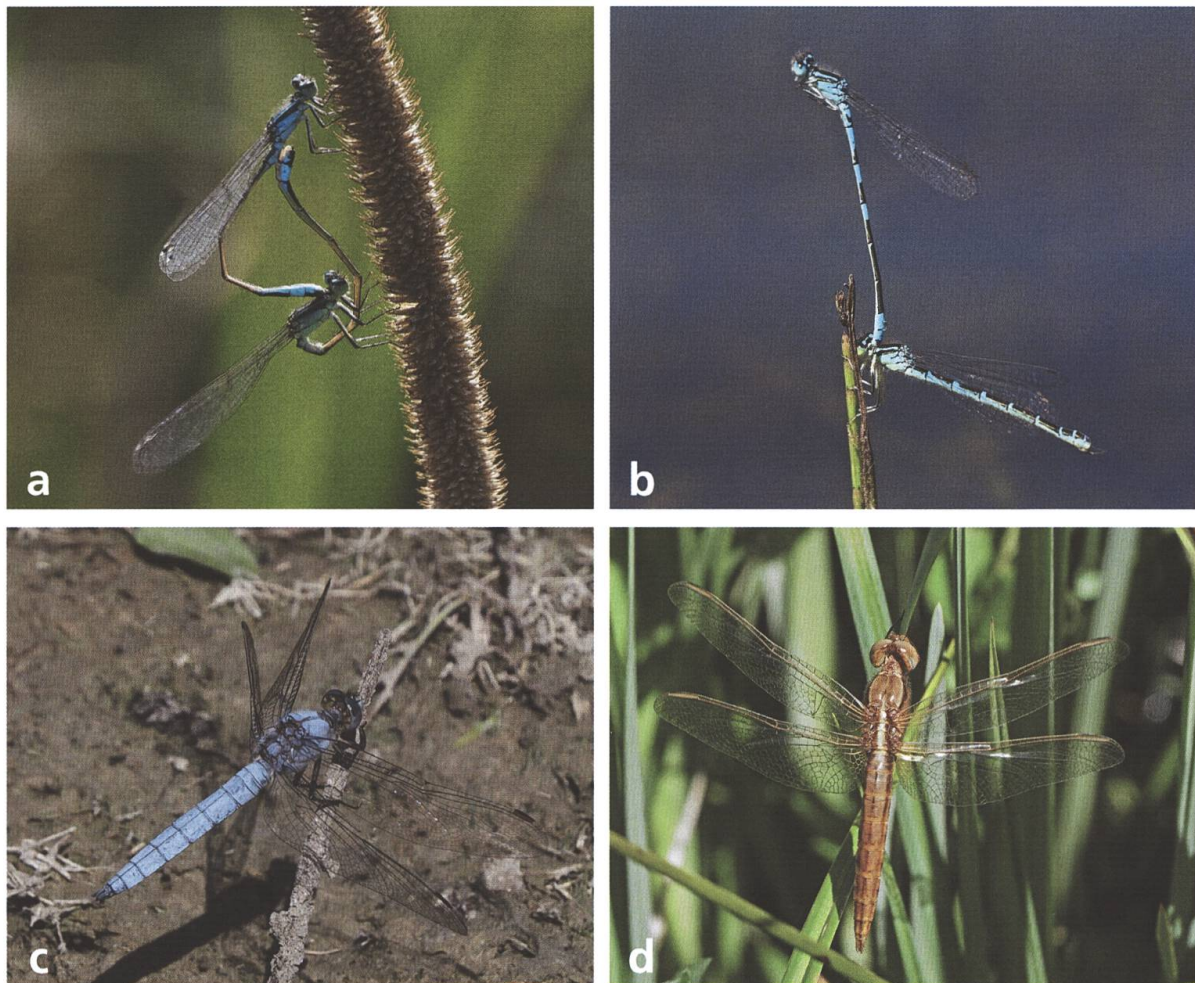


Abb. 4. Klein- und Grosslibellen am UG Weierriet/Zell. **a)** *Ischnura elegans* (Paarungrad mit androchromem Weibchen) pflanzte sich als einzige Kleinlibelle von 2017 bis 2020 durchgehend fort. **b)** Von *Coenagrion scitulum* (im Bild ein Tandem) gab es durch Einflug bis 2019 jährlich Einzelnachweise, 2020 wurden erstmals Fortpflanzungsaktivitäten beobachtet. **c)** *Orthetrum brunneum* (Männchen). Freiliegende Lehmflächen bei tiefem Wasserstand erwiesen sich als attraktiv für diese Art. **d)** *Crocothemis erythraea*. Dieses am 10.05.2020 geschlüpfte Männchen entwickelte sich aus einem Eigelege von 2019. Alle Aufnahmen sind vom Weierriet. (Fotos Hansruedi Wildermuth)

verzeichnen ist, scheint sich *Coenagrion scitulum* nach jährlichem Einflug von Einzeltieren nun zu etablieren (Wildermuth & Monnerat 2020).

Erste Auswirkungen des trocken-heissen Sommers 2018 auf die Libellenfauna des UG zeigten sich bei verschiedenen Sommergästen der Stillgewässer wie z.B. *Aeshna cyanea*, *A. grandis* und *A. isocles*; sie wurden bei keinem Kontrollgang beobachtet, während die übrigen Arten nur während der Austrocknungsphase ausblieben. Für sie existierte das Gewässer in dieser Zeit nicht mehr. Die Gewässermulde mit dem hellen Lehm Boden war zwar strukturell auffällig in der Landschaft, doch fehlte eine Fläche mit reflektiertem, horizontal polarisiertem Himmelslicht, woran Libellen ein Gewässer erkennen (Wildermuth 1998). Alle zehn Arten mit Entwicklungsnachweis im Jahr 2018 kamen zum Schlupf, bevor der Weiher austrocknete.

Im Folgejahr zeigten sich gleich viele Arten wie zwei Jahre zuvor; das erwartete Spektrum einschliesslich der Gastarten war wieder vollständig. Woher sie zugeflogen kamen, ist ungewiss. Vermutlich stammten sie aus der näheren und weiteren

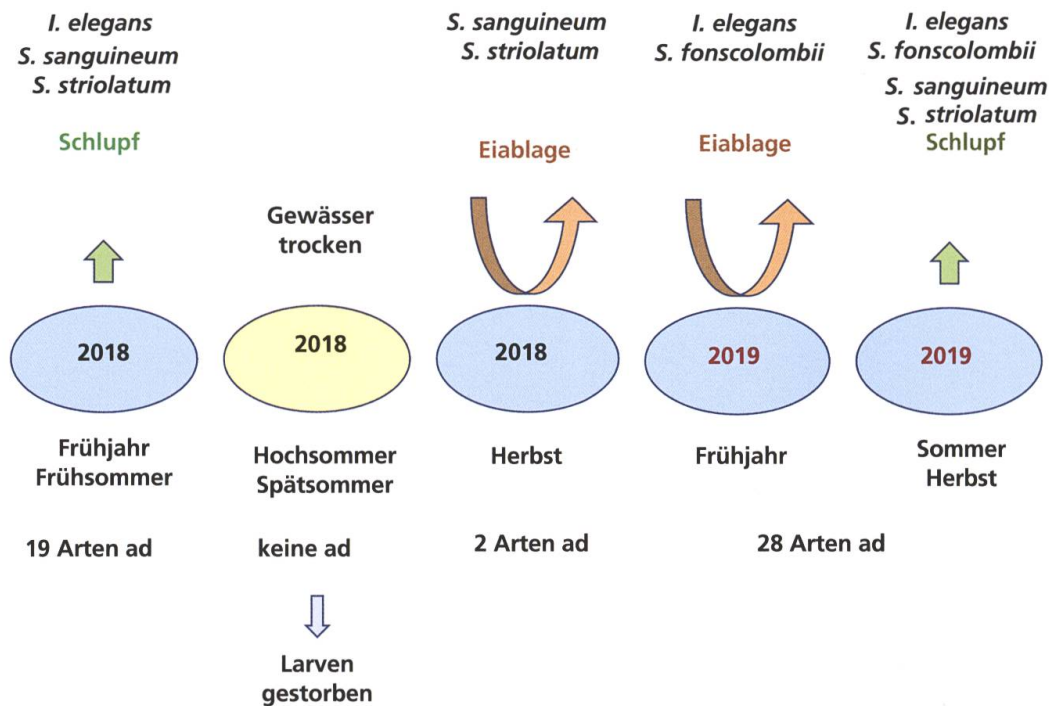


Abb. 5. Schema zur Entwicklung der vier Libellenarten, die aufgrund ihres Lebenszyklus von der hochsommerlichen Austrocknung des Weihers im Jahr 2018 (gelbes Gewässersymbol) unbeeinträchtigt blieben. Angegeben ist für jede Saison auch die Anzahl nachgewiesener Arten als Imagines (**ad**).

Umgebung mit tieferen Gewässern, die nie austrockneten (Abb. 1). Anders verhielt es sich bei den autochthonen Arten. Entgegen den Erwartungen schlüpfen 2019 vier Arten: *Ischnura elegans*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. sanguineum* und *S. striolatum*, letztere sogar in grosser Anzahl. Wie war dies möglich? Für jede Art ist dies einzeln erklärbar (vgl. Abb. 5):

- *I. elegans*: Das erste frisch geschlüpfte Individuum wurde am 19. Juli beobachtet. Rechnet man mit zwei Generationen pro Jahr und einer Entwicklungsdauer von acht bis neun Wochen, was durchaus möglich ist (Inden-Lohmar 1997, Martens et al. 2018), kam es um Mitte Mai zur Eiablage eines zugeflogenen Weibchens, das möglicherweise von einem der Stauteiche in der Nähe stammte.
- *S. fonscolombii*: Man kann von einem oder mehreren Einflügen im Frühling oder Sommer aus dem Mittelmeerraum sowie von einer ähnlich kurzen Entwicklung wie bei *I. elegans* ausgehen (Hoess 2005, Mey & Schlüpmann 2015). Damit dürften die Eier Ende Juni abgelegt worden sein. Tandems wurden im Juli bei der Eiablage mehrfach beobachtet, frisch geschlüpfte Imagines am 30. August.
- *S. sanguineum*: Die Eiablage erfolgte wahrscheinlich im Herbst 2018, nachdem im Weiher wieder offenes Wasser lag. Die Eier überwinterten, die Larvalentwicklung begann im März oder Anfang April (Robert 1959, Schiel & Buchwald 2015a), zum Schlupf kam es im darauffolgenden Sommer mit Juli als Schwerpunkt (Küry 2005). Ausgefärbte Männchen und eine erste Paarung wurden – zusammen mit frisch geschlüpfte Tieren – bereits am 10. Juli beobachtet.
- *S. striolatum*: Diese Art legte die Eier ebenfalls im Herbst 2018. Der Schlupf aus dem Ei erfolgte jedoch noch im selben Jahr, wahrscheinlich im Oktober und

November (Schiel & Buchwald 2015a). Die Larven überwinterten und beendeten ihre Entwicklung im Frühsommer. Die ersten frisch geschlüpften Tiere wurden am 10. Juli 2019 beobachtet.

Grundsätzlich hätten im Jahr 2019 wie in den Jahren zuvor und danach auch *Sympecma fusca* und *Lestes sponsa* schlüpfen können. *S. fusca* überwintert als Imago, legt im April/Mai Eier und schlüpft im Juli/August (Hoess 2005a). *L. sponsa* überwintert als Ei und entwickelt sich von März bis Mai in zehn bis elf Wochen (Schiel & Buchwald 2015, 2015a). Von beiden Arten wurden 2019 jedoch nur wenige adulte Männchen beobachtet – ein Hinweis darauf, dass die Entwicklung in diesem Jahr tatsächlich ausblieb.

Rückblickend hat sich die Austrocknung des Gewässers zwar deutlich negativ auf dessen Libellenfauna ausgewirkt, jedoch nur vorübergehend. Bereits zwei Jahre nach dem Ereignis hatte sich die Libellenfauna erholt. Im Grunde genommen handelte es sich dabei um eine rasche Neubesiedlung des Gewässers. Ermöglicht und beschleunigt wurde dieser Vorgang zu einem grossen Teil durch das vorhandene Artenpotenzial einiger Nachbargewässer, die aufgrund ihrer Tiefe nicht austrockneten (vgl. Abb. 1). Damit ist davon auszugehen, dass die Stillgewässer der Gegend für manche Arten ein Netz aus Stamm-, Neben- und Latenzhabitaten umfassen, das nach dem Prinzip des Metapopulationskonzepts funktioniert (Sternberg 1995, Hanski 1999).

Nach den Klimaprognosen für die nächsten Jahre werden vermehrt Jahre mit trocken-heissen Sommerperioden erwartet (Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz 2020). Damit dürfte es immer wieder einmal zur Austrocknung kleiner Gewässer kommen. Um die negative Auswirkung auf deren aquatische Fauna zu mildern, liessen sich bei der Neuanlage von Stillgewässern mit permanenter Wasserführung nach Möglichkeit lokal Stellen mit 1–1,5 m Tiefe vorsehen, wohin sich die Tiere vorübergehend zurückziehen könnten. Zur Erhaltung und Förderung der aquatischen Lebensgemeinschaften ist zudem wichtig, dass neu angelegte Weiher periodisch gepflegt werden und eng mit anderen Gewässern vernetzt sind.

Danksagung

Max Trafelet und Renato Guidon sorgten als Schutzgebietsbeauftragte der FNS für den Unterhalt des Weiher und seiner Umgebung. Daniel Roesti besorgte die kritische Durchsicht des Manuskripts und Christian Monnerat übersetzte die Zusammenfassung ins Französische. Allen sei herzlich gedankt.

Literatur

- Baudirektion des Kantons Zürich 2008. Verordnung über den Schutz von Natur- und Landschaftsschutzgebieten mit überkommunaler Bedeutung in der Gemeinde Bubikon, inklusive Teilgebiet Moorlandschaft Lützelsee. Fachstelle Naturschutz, Zürich.
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz (2020). Klimawandel Schweiz. www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klimawandel-schweiz.html
- Corbert P.S. 1999. Dragonflies – behaviour and ecology of Odonata. Harley Books, Colchester, 829 pp.
- Hanski I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford, 328 pp.
- Hoess R. 2005. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) Frühe Heidelibelle. In: Wildermuth H., Gonseth Y. & Maibach A.: Odonata – Die Libellen der Schweiz. Fauna Helvetica 12: 352–355.
- Hoess R. 2005a. *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) Gemeine Winterlibelle. In: Wildermuth H., Gonseth Y. & Maibach A.: Odonata – Die Libellen der Schweiz. Fauna Helvetica 12: 78–81.
- Inden-Lohmar C. 1997. Nachweis einer zweiten Jahrgeneration von *Ischnura elegans* (Vander Linden) und *I. pumilio* (Charpentier) in Mitteleuropa (Zygoptera: Coenagrionidae). Libellula 16: 1–15.
- Küry D. 2005. *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) Blutrote Heidelibelle. In: Wildermuth H., Gonseth Y. & Maibach A., Odonata – Die Libellen der Schweiz. Fauna Helvetica 12: 364–367.

- Martens A., Dunst D., Fröhlich A. & Grabow K. 2017. In total 55 days: Rapid development of *Ischnura elegans* and *I. pumilio* in a flooded maize field in Central Europe (Odonata: Coenagrionidae). *Notulae odonologicae* 8: 379–382.
- MeteoSchweiz 2017. Klimabulletin Sommer 2017. https://www.meteoschweiz.admin.ch/content/dam/meteoswiss/de/service-und-publikationen/Publikationen/doc/klimabulletin_sommer_d-2017.pdf
- MeteoSchweiz 2018. Klimabulletin Sommer 2018. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/service-und-publikationen/publikationen.subpage.html/de/data/publications/2018/9/klimabulletin-sommer-2018.html>
- MeteoSchweiz 2018a. Klimabulletin Jahr 2018. https://www.meteoschweiz.admin.ch/content/dam/meteoswiss/de/service-und-publikationen/Publikationen/doc/2018_ANN_d.pdf
- MeteoSchweiz 2019. Klimabulletin Sommer 2019. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/service-und-publikationen/publikationen.subpage.html/de/data/publications/2019/9/klimabulletin-sommer-2019.html>
- MeteoSchweiz 2020. Klimabulletin Sommer 2020. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/service-und-publikationen/publikationen.subpage.html/de/data/publications/2020/9/klimabulletin-sommer-2020.html>
- Mey D. & Schlüpmann M. 2015. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) Frühe Heidelibelle. In: Brockhaus T. et al., Atlas der Libellen Deutschlands. Libellula Supplement 14: 314–317.
- Robert P.-A. 1959. Libellen. Kümmerly & Frey, Bern, 404 pp.
- Schiel F.-J. & Buchwald R. 2015. Contrasting life-history patterns between vernal pond specialists and hydroperiod generalists in *Lestes* damselflies (Odonata: Lestidae). *Odonatologica* 44: 349–374.
- Schiel F.-J. & Buchwald R. 2015a. Hatching phenology of Odonata species inhabiting temporary and permanent water bodies (Odonata: Lestidae, Ashnidae, Libellulidae). *International Journal of Odonatology* 18: 105–123.
- Sternberg K. 1995. Populationsökologische Untersuchungen an einer Metapopulation der Hochmoor-Mosaikjungfer *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, 1922 im Schwarzwald (Anisoptera, Aeshnidae). *Zeitschrift für Ökologie Naturschutz* 4: 53–60.
- Sternberg 2000. *Libellula depressa*. In: Sternberg K. & Buchwald R., (eds), Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2, pp. 436–448. Ulmer, Stuttgart.
- 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. 2017. Die Libellenfauna (Odonata) zweier neu angelegter Wiesenweiher – Sukzession, Prädation, Manipulation. *Libellula* 36: 109–134.
- Wildermuth H. & Knapp E. 1998. Die Libellen der Alp Flix (GR); ein Beitrag zur Odonatenfauna an der Waldgrenze. *Mitteilungen der entomologischen Gesellschaft Basel* 48: 2–24.
- Wildermuth H. & Martens A. 2019. Die Libellen Europas. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 958 pp.
- Wildermuth H. & Monnerat C. 2020. Fakten und Indizien zum Besiedlungs- und Ausbreitungsverhalten von *Coenagrion scitulum* in der Schweiz. (Odonata: Coenagrionidae). *Libellula* 39: 123–147.