

***Lestes virens vestalis* und
Leucorrhinia pectoralis breiten sich
auf der Ostalb aus
(Odonata: Lestidae, Libellulidae)**

von Hans-Peter Döler

Drei-Kreuz-Str. 22
78597 Irndorf
hp.doeler@t-online.de

Abstract

Lestes virens vestalis and *Leucorrhinia pectoralis* are spreading across the eastern Swabian Alb (Odonata: Lestidae, Libellulidae) – As part of the dragonfly species conservation program, a total of 54 stillwaters were surveyed in the eastern Swabian Alb, Germany (in the following called Ostalb) in 2017 and 2018, as well as in 2021 and 2022. These habitats are pools, ponds and so-called Hülben – diggings, that originally served as cattle watering places in this dry karstified mountains. The project area is located on the plateau of the Ostalb and essentially belongs to the natural unit Albuch and Härtsfeld.

The first record of *Lestes virens vestalis* (small spreadwing) near Oggenhausen dates back to 2010, and a clear spreading trend could be observed. The number of water bodies where *L. virens* was detected increased to 15 in 2018 and in 2021 and 2022 as many as 23 new sites were discovered. Overall, the number of record sites in this region increased to a total of 38, of which at least at twelve sites successful reproduction has been proofed.

Leucorrhinia pectoralis (Yellow-spotted Whiteface) has been observed firstly in 2009 in the nature reserve „Rauhe Wiese“.

Since then, another ten locations were discovered. Nine of them represent current evidence (recording 2021 and 2022). These are meso- to dystrophic pools, hollows and ponds, that are mostly located within forest areas. The increase in the number of records indicates that the species is spreading in the Ostalb. At least, in three water bodies *L. pectoralis* probably reproduces successfully.

The increase in records of *L. virens* and *L. pectoralis* on the Ostalb is both climate related and the result of ongoing maintenance and habitat improvement measures, including the creation of new dragonfly waters. Despite optimal conservation and enhancement measures, further climate-induced species shifts are to be expected. The possible losers could include *Coenagrion hastulatum* (spearhead bluet), because in contrast to *L. virens* and *L. pectoralis*, the spearhead bluet seems to be losing ground on the Ostalb.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Artenschutzprogramms Libellen wurden 2017 und 2018 sowie 2021 und 2022 auf der östlichen Schwäbischen Alb (Deutschland) insgesamt 54 Stillgewässer untersucht. Dabei handelt es sich um Tümpel, Weiher und Hülben. Das Projektgebiet liegt auf der Hochfläche der Ostalb und gehört im Wesentlichen zur naturräumlichen Einheit Albuch und Härtsfeld. Der erste Nachweis der Kleinen Binsenjungfer (*Lestes virens*) bei Oggenhausen stammt aus dem Jahr 2010. Danach zeichnet sich ein klarer Ausbreitungstrend ab. Die Zahl der Gewässer, an denen die Art nachgewiesen wurde, stieg bis 2018 auf 15 an. In den Jahren 2021 und 2022 wurden sogar

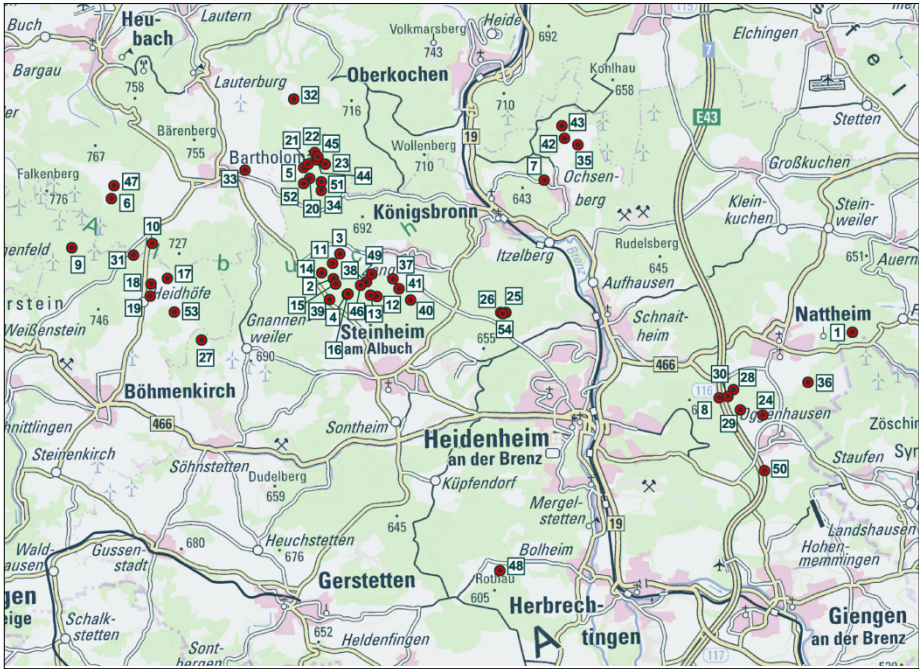


Abb. 1: Lage der 54 Untersuchungs-gewässer im Projektgebiet „Albuch und Härtsfeld (Ostalb)“ Karten-grundlage: Digitale Topographische Karte 1 : 250 000 (DTK250) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG), Stand: 31.12.2019

23 neue Vorkommen gefunden. Insgesamt erhöhte sich die Anzahl der Fundorte in dieser Region auf insgesamt 38, von denen mindestens zwölf als bodenständig einzustufen sind.

Die Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) wurde seit der Erstbeobachtung im Jahre 2009 im NSG „Rauhe Wiese“ in weiteren zehn Gebieten der Ostalb beobachtet. Neun Nachweise sind aktuell (Erfassung 2021 und 2022). Bei diesen handelt es sich um meso- bis dystrophe Tümpel, Hülben und Weiher, sie liegen meist innerhalb von Waldgebieten. Der Anstieg der Nachweise spricht dafür, dass sich die Große Moosjungfer auf der Ostalb in Ausbreitung befindet. An mindestens

drei Gewässern wird sie als bodenständig eingestuft.

Der Anstieg der Nachweise von *L. virens* und *L. pectoralis* auf der Ostalb ist sowohl eine Folge der Klimaerwärmung, als auch das Ergebnis fortlaufender Pflege- und Habitatverbesserungs-Maßnahmen, inklusive der Anlage neuer Libellengewässer.

Trotz optimaler Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen sind weitere klimabedingte Artenverschiebungen zu erwarten. Zu den möglichen Verlierern könnte die Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) zählen, denn im Gegensatz zu *L. virens* und *L. pectoralis* scheint die Speer-Azurjungfer auf der Ostalb an Boden zu verlieren.

Einleitung

Seit Beginn der Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Artenschutzprogramms (ASP) Libellen im Jahr 2004 ist die Ostalb ein Schwerpunkt des ASP im Regierungsbezirk Stuttgart. Im Jahr 2004 wurde mit der Bearbeitung von elf ASP-Erhebungsbögen begonnen (DÖLER & EHRET 2014), dabei handelte es sich um Populationen von Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) und Gefleckter Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*).

Danach wurde das Untersuchungsprogramm ausgeweitet und nicht nur die wertgebenden Zielarten (ASP-Arten), sondern das gesamte Arteninventar erfasst. Schließlich wurden in den Zeiträumen 2017 und 2018 sowie 2021 und 2022 auch benachbarte, bislang nicht im ASP befindliche und neu geschaffene Gewässer in die Untersuchungen einbezogen.

Der erste Nachweis der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) gelang Michael Nowak 2009. Im Jahr 2010 beobachtete Sven Ehret zum ersten Mal die Kleine Binsenjungfer (*Lestes virens*) auf der Ostalb. In der Folgezeit wurden beide Arten vermehrt auf der Ostalb nachgewiesen.

Im Folgenden wird über den aktuellen Stand der Verbreitung, die Bestandsentwicklung sowie Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen für diese beiden Arten auf der Ostalb berichtet.

Methode

Für die vorliegende Arbeit wurden alle verfügbaren Daten zu *Lestes virens* und *Leucorrhinia pectoralis* von insgesamt 54 Stillgewässern (Hülben, Tümpel, Weiher) auf der Ostalb ausgewertet. Ab 2017 wurden die Untersuchungen intensiviert. Im

Jahr 2017 wurden 36 Gewässer erfasst, 2018 stieg die Zahl der untersuchten Gewässer auf 39, 2021 auf 43 und schließlich wurden im Jahr 2022 49 Gewässer untersucht (Tabelle 1). Fünf Gewässer des Untersuchungszeitraums 2017 und 2018 wurden 2021 aufgrund uninteressanter Ergebnisse aus dem Programm gestrichen.

Die Erfassung der Arten erfolgte während der jeweiligen Flugzeiten durch Sichtbeobachtung von Imagines (Fernglas, Kamera) sowie durch Suche nach Exuvien.

Zu Beginn der Flugzeiten lag der Fokus auf Schlupfbeobachtungen, während der Flugzeiten standen vor allem Fortpflanzungsaktivitäten wie Kopula oder Eiablage im Mittelpunkt der Beobachtungen.

Es wurden folgende Angaben zu Status und Häufigkeit notiert:

- B = Beuteflug; K = Kopula; E = Eiablage; L = Larve; S = Schlupfbeobachtung; U = Exuvienfund
- Abundanzklasse (Anzahl Imagines bzw. Exuvien auf 100 m Uferlänge): I = 1; II = 2-5; III = 6-10; IV = 11-20; V = 21-50; VI = 51-100; VII = 101-200; VIII = 201-500; IX = 501-1000; X = >1000

Projektgebiet und Lage der untersuchten Gewässer

Das Projektgebiet (Abb. 1) liegt auf der Hochfläche der Ostalb und gehört im Wesentlichen zur naturräumlichen Einheit Albuch und Härtsfeld. Es wird begrenzt von Böhmenkirch im Südwesten, Nattheim im Südosten, Heubach im Nordwesten und Ebnet im Nordosten und umfasst die topografischen Kartenblätter 1:25.000 Nr. 7225, Nr. 7226, Nr. 7227, Nr.

Tab 1: Liste der untersuchten Libellengewässer auf dem Albuch und dem Härtsfeld (Ostalb, N = 54) – mit Markierung der in den Jahren 2017, 2018, 2021 und 2022 bearbeiteten Gewässer

Nr.	Lokalität	MTB	2017	2018	2021	2022	NN (m)
1	FND Wasserschöpfe	7227	X	X	X	X	611
2	neuer Tümpel N Blümllesbrunnen	7226	X	X	X	X	648
3	ND Kerbenhof-Hülbe	7226	X	X	X	X	656
4	Tümpel SW Weiher im Hülbenwald	7226	X	X	X	X	636
5	Hülbe im Burgstall bei Irmannsweiler	7226	X		X	X	679
6	FND Birkenhülbe beim Kitzinghof	7225	X		X	X	676
7	Weiher an der Neuen Weide bei Ochsenberg	7226	X				611
8	FND Wagnersgrube	7327	X	X	X	X	603
9	Sieben Hülben	7225	X				603
10	NSG "Streuweise bei Röttenbach"	7225	X	X	X	X	661
11	Blümllesweiher W Zang	7226	X	X	X	X	653
12	Hödelteiche SW Zang	7226	X	X	X	X	643
13	Weiher im Kronenwirtsmahd	7226	X	X	X	X	638
14	Weiher in der Saulach (Lechfeldhülben)	7226	X	X	X	X	642
15	Tümpel im Blümllesbrunnen SW Zang	7226	X	X	X	X	642
16	Weiher im Hülbenwald SW Zang	7226	X	X	X	X	635
17	FND Kolmannshülbe	7225	X	X	X	X	660
18	FND "westliche" und "östliche" Birkenhülbe	7225	X	X	X	X	661
19	FND "Neue Hülbe"	7225	X	X	X	X	660
20	Tümpel im Schnepfental SO Irmannsweiler	7226	X	X	X	X	659
21	Waldweiher im Bauernhau O Irmannsweiler	7226	X	X	X	X	683
22	Waldweiher im Birkenbusch NO Irmannsweiler	7226	X	X	X	X	684
23	Waldweiher im Kammerbanwang	7226	X	X	X	X	677
24	Weiher in den Riedwiesen bei Oggenhausen	7327	X	X	X	X	587
25	Waldgebiet Steinhirn-Ost	7226	X	X	X	X	625
26	Hülbe im Waldgebiet Steinhirn-West	7226	X	X	X	X	625
27	NSG Hülbe am Märtelesberg (Ostalb, Albuch)	7225	X	X	X	X	659
28	FND Doppelgrube	7327	X	X	X	X	601
29	FND Fischgrube	7327	X	X	X	X	603
30	FND Ilgengrube	7327	X	X	X	X	597
31	NSG "Rauhe Wiese"	7225	X	X	X	X	667
32	Zwei Weiher im NSG "Weiherwiesen"	7226	X	X	X	X	669
33	Badhülbe	7225	X	X			640
34	Brenntenhauteich	7226	X	X	X	X	676
35	FND Falchenhülbe (Falchensee)	7226	X	X	X	X	615
36	Gewässer im Trinkhau südl. Nattheim	7327	X	X	X	X	598

Nr.	Lokalität	MTB	2017	2018	2021	2022	NN (m)
37	Gewässer Nr. 5140 im Eidarm	7226		X	X	X	664
38	Gewässer Nr. 5166 im Eidarm	7226		X	X	X	646
39	Gewässer Nr. 5159 im Blümllesbrunnen	7226		X	X	X	635
40	Feldhülbe südlich Zang	7226		X			663
41	Binsentümpel im Waldgebiet Eidarm S' Zang	7226		X	X	X	666
42	Tümpel Nr. 4137 am Zimmerhart N Ochsenberg	7226		X			622
43	Waldweiher im "Frauenhau" bei Ochsenberg	7226		X	X	X	629
44	Tümpel im Bauernhau bei Irmannsweiler Süd	7226			X	X	690
45	Tümpel im Bauernhau bei Irmannsweiler Nord	7226			X	X	698
46	Hülbe bei der Eidarmhütte SW Zang	7226			X	X	664
47	Binsen-Tümpel Südlich Kitzinghof	7225			X	X	677
48	Tümpel im Rothau O Ugenhof	7326			X	X	601
49	Tümpel im Schmiedhäule SW Zang	7226				X	658
50	Magdalenteich (Hühnerfeldteich)	7327				X	557
51	Tümpel im Schnepfentäle SO Irmannsweiler	7226				X	682
52	Tümpel im Kälberhäule SO Irmannsweiler	7226				X	660
53	Schiltensbanghülbe südöstlich der Heidhöfe	7225				X	658
54	Tümpel nahe der Klingenhülbe S Königsbronn	7226				X	625

7326 und Nr. 7327 (DÖLER & EHRET 2014).

Die Meereshöhe nimmt innerhalb des Gebiets tendenziell von durchschnittlich 750 m ü. NHN im Norden und Nordwesten bis auf durchschnittlich 650 m ü. NHN im Süden und Südosten ab. Die untersuchten Gewässer befinden sich in 586 m – 684 m ü. NHN.

Als Jahresdurchschnittstemperatur werden für den Albuch rund 7°C angegeben, ein Wert, der nicht wesentlich von Werten anderer Albregionen abweicht. Die mittleren jährlichen Niederschlagshöhen liegen bei 950 bis 1.000 mm im Jahr; sie nehmen von Norden nach Süden ab.

Auf der Albhochfläche bilden Malm epsilon und zeta, z.T. auch Malm delta die jüngsten (obersten) Gesteinsschichten. Auf großen Teilen des Albuhs und des Härtsfelds werden diese Weißjuraschichten von bis zu 5 m mächtigen tertiären Kalkverwitterungslehmen überdeckt, die als

Roterde oder Feuersteinlehm bezeichnet werden. Daraus entwickelten sich nährstoffarme, saure und Wasser stauende Böden. Begünstigt durch die niedrige, mittlere Lufttemperatur und die relativ hohen Niederschlagsmengen kam es an einigen Stellen sogar zur Bildung von Torf, wie z.B. im Bereich der Rauhen Wiese zwischen Böhmenkirch und Bartholomä.

Das Untersuchungsgebiet weist zahlreiche Stillgewässer auf. Beim Großteil dieser Gewässer handelt es sich um Tümpel (Kleingewässer unter 50 cm Tiefe) und Weiher (dauerhafte Stillgewässer bis zu zwei Meter Tiefe), die z.T. historischen Ursprungs sind, aber teilweise auch in jüngster Zeit als Biotop neu angelegt wurden.

Eine Besonderheit von Albuch und Härtsfeld ist die große Anzahl von Hülben (oder Hülen) und Bohnerzgruben. Die Entstehung der zahlreichen Hülben ist

Tab. 2: Nachweise von *Lestes virens vestalis* auf der Ostalb (mit Status- und Häufigkeitsangaben) im Zeitraum 2010 bis 2022 – B = Beuteflug, K = Kopula, E = Eiablage, S = Schlupfbeobachtung

Lfd. Nr.	Gebietsname	Status / Häufigkeit (Maximalwerte)	erster Nachweis	letzter Nachweis
2	neuer Tümpel N Blümllesbrunnen	B II	2018	2018
3	ND Kerbenhof-Hülbe	B III	2021	2021
4	Tümpel SW Weiher im Hülbenwald	BKES V	2017	2021
5	Hülbe im Burgstall bei Irmannsweiler	BK III	2014	2021
10	NSG "Streuwiese bei Rötenbach", Kolmannswald	B III	2021	2021
11	Blümllesweiher W Zang	BKE V	2011	2022
12	Hödelteiche SW Zang	B II	2021	2022
13	Weiher im Kronenwirtsmahd	BKES VIII	2016	2022
14	Weiher in der Saulach (Lechfeldhülben)	BKES VI	2017	2022
15	Tümpel im Blümllesbrunnen SW Zang	BKES III	2021	2022
16	Weiher im Hülbenwald SW Zang	BKES VII	2011	2022
17	ND Kolmannshülbe	B I	2022	2022
18	ND "westliche" und "östliche" Birkenhülbe	BKES VI	2021	2022
19	ND "Neue Hülbe"	BKE IV	2022	2022
20	Tümpel im Schnepfental SO Irmannsweiler	B II	2021	2022
21	Waldweiher im Bauernhau O Irmannsweiler	BKES VII	2011	2022
22	Waldweiher im Birkenbusch NO Irmannsweiler	BKES V	2012	2022
23	Waldweiher im Kammerbanwang O Irmannsweiler	BKES VI	2011	2022
24	Weiher in den Riedwiesen bei Oggenhausen	B II	2010	2022
30	Ilgengrube	B II	2013	2013
31	NSG "Rauhe Wiese"	BK II	2022	2022
32	Weiher im NSG "Weiherwiesen", Oberer Weiher	B III	2021	2021
34	Brenntenhauteich	BE II	2012	2022
35	Falchensee	B I	2014	2014
36	Tümpel im Trinkhau SE Nattheim	B II	2022	2022
37	Gewässer Nr. 5140 im Eidarm	B II	2018	2018
38	Gewässer Nr. 5166 im Eidarm	B II	2021	2022
39	Gewässer Nr. 5159 im Blümllesbrunnen	B II	2022	2022
41	Binsentümpel im Waldgebiet Eidarm südlich Zang	BKES VI	2021	2022
44	Tümpel im Bauernhau O Irmannsweiler (süd)	B II	2021	2021
45	Tümpel im Bauernhau O Irmannsweiler (nord)	B II	2022	2022
46	Hülbe bei der Eidarmhütte SW Zang	BKES IV	2022	2022
47	Binsen-Tümpel südlich Kitzinghof	BK II	2021	2022
49	Tümpel im Schmiedhäule SW Zang	B I	2022	2022

Lfd. Nr.	Gebietsname	Status / Häufigkeit (Maximalwerte)	erster Nachweis	letzter Nachweis
51	Tümpel im Schnepfentäle SO Irmannsweiler	B II	2022	2022
52	Tümpel im Kälberhäule SO Irmannsweiler	B III	2022	2022
53	Schiltensbang Hülbe südöstlich der Heidhöfe	B II	2022	2022
54	Tümpel nahe der Klingenhülle S Königsbronn	B II	2022	2022

auf die besonderen Bodenverhältnisse (Feuersteinlehm) zurückzuführen. Bei diesen Gewässern handelt es sich ausnahmslos um Sekundärbiotope, die ursprünglich als Viehtränken, später auch als Gänse- und Ententeiche oder Feuerlöschweiher dienten (MATTERN & BUCHMANN 1983, 1987).

Hinsichtlich des Nährstoff- und Huminsäuregehaltes lassen sich oligotrophe, meso- bis eutrophe und dystrophe Hülbengewässer unterscheiden. Am

Endpunkt der Hülbensukzession können sogar hochmoorähnliche Bestände stehen (SEIDEL & WINKLER 1974).

Auf der Schwäbischen Alb sind größere Stillgewässer eine ausgesprochene Seltenheit. Die beiden im nördlichen Albuch liegenden Teiche - dauerhafte flache Stillgewässer mit Zu- und Abfluss - im Naturschutzgebiet „Weiherwiesen“ gehen auf historische Anlagen zurück. Der größere obere Teich diente der Schafwäsche

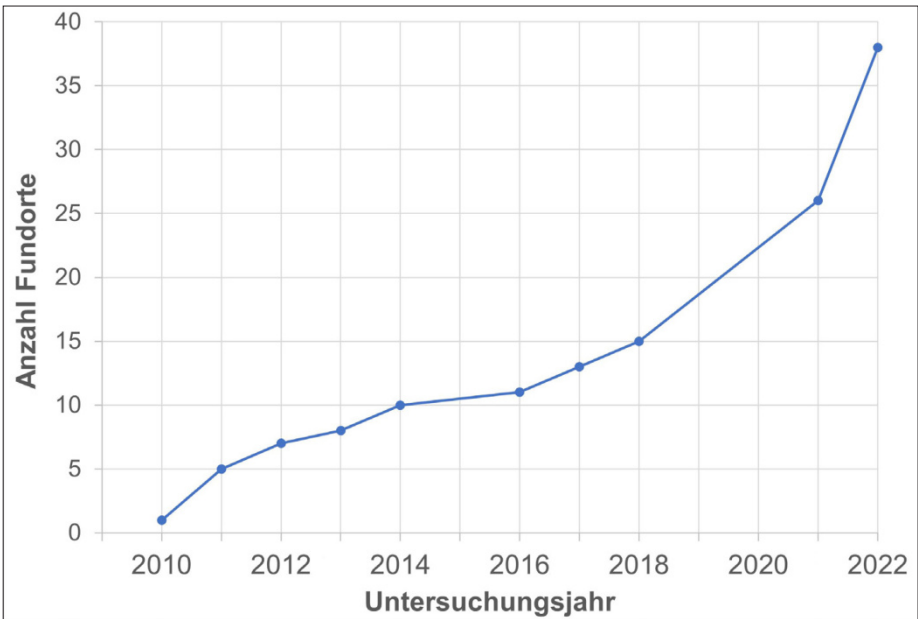


Abb. 2: Anstieg der Fundorte von *Lestes virens vestalis* auf der Ostalb von 2010 bis 2022

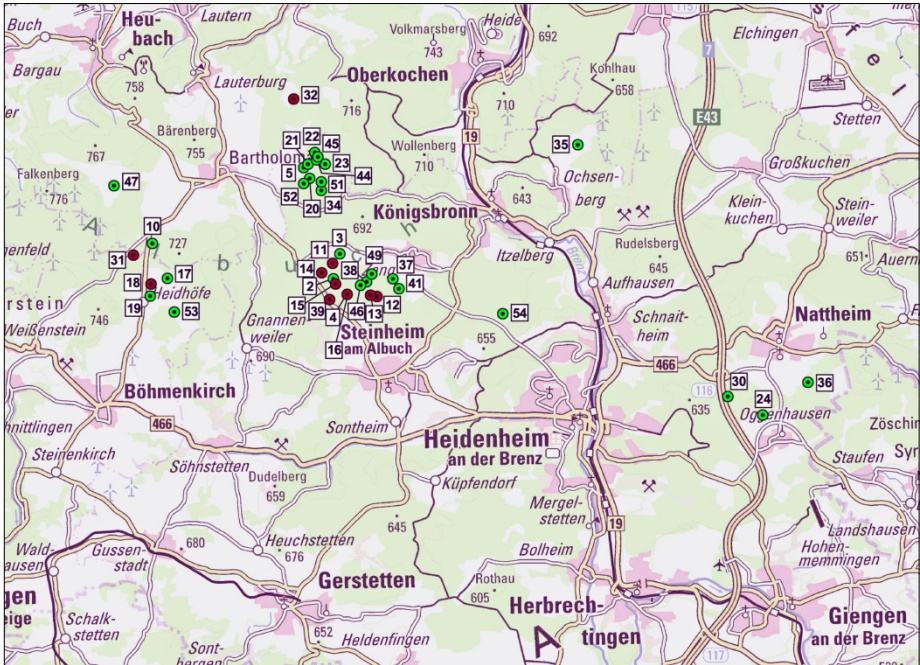


Abb. 3: Fundorte von *Lestes virens vestalis* und *Leucorrhinia pectoralis* auf der Ostalb. Rote Punkte: *L. pectoralis* und *L. virens*, grüne Punkte: *L. virens* - Kartengrundlage: Digitale Topographische Karte 1 : 250 000 (DTK250) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG), Stand: 31.12.2019

von bis zu 20.000 Schafen im Jahr, der untere der Fischzucht (KREH 2007); 1969 und 1977 wurden die beiden Teiche wiederhergestellt (DÖLER 1988).

Ein entscheidender und positiver Faktor für die Gewässerfauna, insbesondere die Amphibien- und Libellenfauna ist, dass die Gewässer nicht fischereilich genutzt werden und - mit Ausnahme der Teiche im NSG „Weiherwiesen“ - auch fischfrei sind.

Ergebnisse

Lestes virens (Kleine Binsenjunger)

Für die Ostalb ist *Lestes virens* eine relativ neue Art. Das erste Vorkommen wurde am 26.08.2010 von Sven Ehret in den Riedwiesen bei Oggenhausen“ (7327 NW) entdeckt. Seitdem kamen jedes Jahr neue Vorkommen dazu, allein in den Jahren 2021 und 2022 wurden 23 neue Fundorte entdeckt. Bislang wurden insgesamt 38 Vorkommen dokumentiert (Tab. 2, Abb. 2 und 3).

Die individuenreichsten Populationen von *L. virens* wurden an folgenden Gewässern beobachtet:

Tab. 3: Nachweise von *Leucorrhinia pectoralis* auf der Ostalb im Zeitraum 2009 bis 2022 – B = Beuteflug, K = Kopula, E = Eiablage, S = Schlupfbeobachtung

Lfd. Nr.	Gebietsname	Status / Häufigkeit (Maximalwerte)	erster Nachweis	letzter Nachweis
4	Tümpel SW Weiher im Hülbenwald	B II	2021	2021
11	Blümlerweiher W Zang	BS III	2018	2022
12	Hödelteiche SW Zang	B II	2022	2022
13	Weiher im Kronenwirtsmahd	B I	2022	2022
14	Weiher in der Saulach (Lechfeldhülben)	BKES IV	2014	2022
15	Tümpel im Blümlerbrunnen SW Zang	B III	2014	2022
16	Weiher im Hülbenwald SW Zang	B II	2018	2022
18	ND "westliche" und "östliche" Birkenhülbe	S I	2018	2018
31	NSG "Rauhe Wiese"	B II	2009	2022
32	Zwei Weiher im NSG "Weiherwiesen"	S II	2017	2022
39	Gewässer Nr. 5159 im Blümlerbrunnen (H04)	B I	2021	2022

- Weiher im Hülbenwald SW Zang (Nr. 4)
 - Weiher im Kronenwirtsmahd (Nr. 13)
 - Weiher in der Saulach (Lechfeldhülben) (Nr. 14)
 - Westliche Birkenhülbe (Nr. 18; Abb. 6)
 - Waldweiher im Bauernhau O Irmannsweiler (Nr. 21)
- im "NSG „Rauhe Wiese“ (Nr. 31) wurde *L. pectoralis* in weiteren zehn Gebieten der Ostalb beobachtet (Tab. 3, Abb. 3 und 4):
- 2014 zum ersten Mal in den Lechfeldhülben (Nr. 14) und im Tümpel im Blümlerbrunnen SW Zang (Nr. 15)
 - 2017 an den Weihern im NSG "Weiherwiesen" (Nr. 32)
 - 2018 im Blümlerweiher W Zang (Nr. 11; Abb. 7), im Weiher im Hülbenwald SW Zang (Nr. 16) und an der westlichen Birkenhülbe (Nr. 18)
 - 2021 und 2022 an vier weiteren Gewässern, am Tümpel SW Weiher im Hülbenwald (Nr. 4), am Gewässer im Blümlerbrunnen (Nr. 39), an den Hödelteichen SW Zang (Nr. 12) und im Weiher im Kronenwirtsmahd (Nr. 13).

Die mit Abstand größte Population wurde im Weiher im Kronenwirtsmahd festgestellt. Am 26.08.2022 wurden dort mehrere Hundert Individuen bei der Eiablage beobachtet. Dabei wurden fast alle Sumpfpflanzen, die verfügbar waren, als Eiablagesubstrat genutzt, auch *Schoenoplectus lacustris* (Gewöhnliche Teichbinse).

***Leucorrhinia pectoralis* (Große Moosjungfer)**

Seit der Erstbeobachtung am 14.06.2009 durch MICHAEL NOWAK in der "Ringhülbe"

An mindestens drei Gewässern (Nr. 11, Nr. 14 und Nr. 32) kann *L. pectoralis* anhand

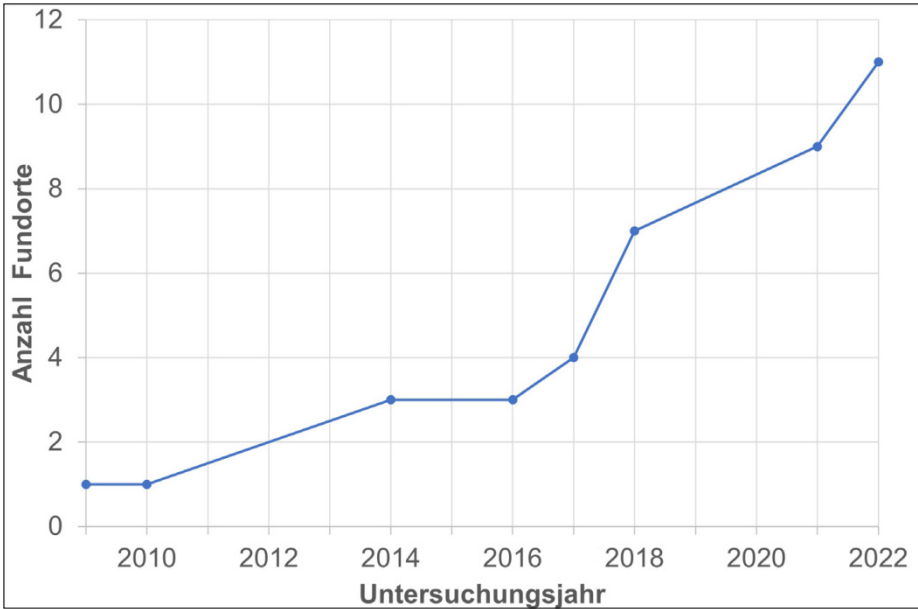


Abb. 4: Anstieg der Fundorte von *Leucorrhinia pectoralis* auf der Ostalb von 2009 bis 2022

von Kopula, Eiablage und/oder Emergenz als bodenständig eingestuft werden.

In den Lechfeldhülben (Nr. 14) ist die individuenreichste Population vorhanden. Dort flogen 2017, 2018 und 2022 bis zu 20 Individuen von *L. pectoralis*.

Diskussion

Lestes virens gilt als südliche Art. Ihr Areal reicht, mit Ausnahme der Britischen Inseln, von Westeuropa bis zum Altai-Gebirge in Südsibirien. In Skandinavien werden nur die südlichen Teile von Dänemark, Schweden und Finnland besiedelt. Die Unterart *L. v. virens* kommt im westlichen Mittelmeergebiet von Portugal bis Sizilien vor. Das gesamte übrige Areal – also auch Baden-Württemberg – wird

von *L. virens vestalis* besiedelt (STERNBERG & RÖHN 1999, WILDERMUTH & MARTENS 2019). *Lestes virens* kommt gewöhnlich in tieferen Lagen vor, kann sich aber in den Alpen ausnahmsweise bis 1.200 m ü. NHN entwickeln, im zentralasiatischen Kirgistan bildet die Art noch auf über 1.400 m starke Populationen aus (WILDERMUTH & MARTENS 2019). In Baden-Württemberg besiedelt *L. virens* überwiegend seichte Verlandungszonen von Stillgewässern mit Bewuchs aus verschiedenen Sauergräsern (*Carex* spp., *Juncus* spp., *Eleocharis* spp.), häufig mit ausgeprägten Wasserstands-Schwankungen. Dabei handelt es sich in vielen Fällen um saure Moorgewässer, wobei die Art auch an lehmigen Flachgewässern auftreten kann (STERNBERG & RÖHN 1999, HUNGER et al. 2006). Der baden-württembergi-



Abb. 5: Tandem von *Lestes virens vestalis* an Weiher im Hülbenwald SW Zang (Gebiet Nr. 16). 21.08.2021, Foto: H.-P. Döler

sche Verbreitungsschwerpunkt der Art liegt im Alpenvorland, im Nordosten des Neckar-Tauberlands (Hohenlohe) befindet sich eine weitere Häufung an Fundorten. Im Südteil des Neckar-Tauberlands (Baar, Vorland der Schwäbischen Alb), im Schwarzwald und der südlichen Oberrheinebene sind die meisten der ohnehin nur wenigen Fundorte seit 1995 verwaist (STERNBERG & RÖHN 1999, HUNGER et al. 2006). Seit 2000 wurde *L. virens* im nördlichen Teil des baden-württembergischen Oberrheins an 14 Stellen nachgewiesen. Zwischen 1958 und 1999 war hier die Kleine Binsenjungfer nur an acht Stellen nachgewiesen worden. Diese deutliche Zunahme an Fundorten lässt eine aktuelle Ausbreitung vermuten (SCHIEL 2011). Im Regierungsbezirk Stuttgart wurde *L. virens* in jüngerer Zeit vor allem in Hohenlohe

(DÖLER 2012) und auf der Ostalb nachgewiesen. Nachdem auf der Ostalb im Jahr 2010 das erste Vorkommen von *L. virens* entdeckt wurde, zeichnet sich hier ein klarer Ausbreitungstrend ab. Die Zahl der Gewässer, an denen *L. virens* nachgewiesen wurde, stieg bis 2014 auf zehn an. Fünf weitere Vorkommen wurden 2016, 2017 und 2018 entdeckt. In den Jahren 2021 und 2022 wurden 23 neue Fundorte entdeckt, mehr als im Zeitraum davor. Die Zahl der Fundorte stieg somit auf insgesamt 38, von denen mindestens elf als bodenständig einzustufen sind. Damit ist *L. virens* (Abb. 5) auf der Ostalb mittlerweile genauso weit verbreitet wie die Speer-Azurjungfer *Coenagrion hastulatum* (bisher 37 Fundorte). An bisher 31 Gewässern wurden sowohl *L. virens* als auch *C. hastulatum* nachgewiesen, allein im Jahr 2022



Abb 6: Bei der Westlichen Birkenhölbe (Gebiet Nr. 18) handelt es sich um eines der artenreichsten Libellenhabitate auf der Ostalb. 2017 bis 2022 konnten hier 21 Libellenarten nachgewiesen werden, darunter *Aeshna affinis*, *Aeshna juncea*, *Coenagrion hastulatum*, *Lestes dryas*, *Lestes virens*, *Leucorrhinia dubia* und *Sympetrum danae*. 25.08.2021 Foto: H.-P. Döler

kamen *L. virens* und *C. hastulatum* an 16 Gewässern syntop vor. Als Hauptursachen für die Zunahme der Art auf der Ostalb kommen (1) die Bereitstellung neuer Libellenhabitate sowie die Pflege (Freistellung, Ausbaggerung etc.) bestehender Libellengewässer (Hülben, Weiher, Tümpel) im Rahmen des Artenschutzprogramms Libellen (ASP) sowie (2) die Klimaerwärmung in Frage. Es spricht einiges dafür, dass die Klimaerwärmung der entscheidende Faktor für die Zunahme von *L. virens* einerseits und für die Abnahme von *Coenagrion hastulatum* andererseits ist. In einer Studie von BOWLER et al. (2022) wurden Fundortdaten von 77 Libellenarten im Zeitraum 1980 bis 2016 ausgewer-

tet. Von den 77 Arten zeigten 20 Arten keinen deutlichen Trend, 22 Arten nahmen signifikant ab, während 35 in ihrer Verbreitung signifikant zunahmten, darunter auch *L. virens*. Die Temperaturdaten des Deutschen Wetterdienstes der Station Heidenheim und Stötten belegen, dass die Jahresmittelwerte der Temperatur auf der Ostalb seit 1961 um bis zu 1,7° C angestiegen sind. An der Station Heidenheim stiegen die Jahresmittelwerte der Temperatur von 6,7° C im Zeitraum 1961-1990 auf 8,4° C im Zeitraum 1991-2020, an der Station Stötten von 6,8 °C im Zeitraum 1961-1990 auf 7,9° C im Zeitraum 1991-2020 (DEUTSCHER WETTERDIENST 2022). Durch die Klimaerwärmung häufen sich Austrocknungsphasen im



Abb. 7: Am Blümlesweiher W Zang (Gewässer Nr. 11) flogen 2018 und 2021 jeweils bis zu 5 Individuen von *Leucorrhinia pectoralis*. Am 17. und 20.05. 2022 wurden insgesamt 3 frisch geschlüpfte Individuen beobachtet, es besteht kein Zweifel, dass es sich um eine bodenständige Population handelt. 24.05.2021, Foto: H.-P. Döler

Frühjahr und im Sommer. Vor allem die Austrocknung des Gewässers während der Entwicklungsperiode im Frühjahr ist fatal (WILDERMUTH 2013), da Lestidenlarven, im Gegensatz zu einigen anderen Libellenarten, keine Anpassungsmechanismen haben, ohne Wasser zu überleben (JÖDICKE 1997). Sogenannte Frühlingsteicharten („vernal pond species“: SCHIEL & BUCHWALD 2015), wie Südliche (*Lestes barbarus*) und Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*), Südliche Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*) und Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*) entgehen einer sommerlichen Austrocknung durch kurze Larvalphasen und einen jahreszeitlich frühen Schlupf aus den überwinterten

Eiern (Diapauseeiern). *Lestes virens* ist in der Lage, sich in temporären Gewässern erfolgreich fortzupflanzen. Im Vergleich zu *L. dryas* und *L. barbarus* schlüpfen die Larven von *L. virens* jedoch erst im April und damit zwei bis drei Monate später aus dem Ei als die Larven dieser Temporärgewässer-Spezialisten; obwohl die Dauer der Larvalentwicklung bei *L. virens* sogar signifikant kürzer ist als jene von *L. barbarus* und *L. dryas* vollendete sie in einer vergleichenden Untersuchung ihre Larvalentwicklung erst im Juni rund 1 bis 1,5 Monate später als die beiden „Tümpelspezialisten“ (SCHIEL & BUCHWALD 2015). Trocknet das Fortpflanzungsgewässer vor Juni aus, können die meisten Larven ihre



Abb 8: Frisch geschlüpftes Individuum von *Leucorrhinia pectoralis* am Blümlesweiher W Zang (Gewässer Nr. 11). 17.05.2022, Foto: H.-P. Döler

Entwicklung nicht vollenden. Gelegentliches Austrocknen des Gewässers im Hochsommer kann *L. virens* mit ihrer Entwicklungsweise zwar ertragen (WILDERMUTH 2013). Der entscheidende Faktor ist jedoch, dass das Gewässer erst nach Beendigung der Larvalperiode austrocknet, denn in trockenen Jahren kann es zu einem Wettlauf zwischen Larvalentwicklung und schwindendem Wasserstand kommen. Dabei gewinnen nicht immer die Larven, im Extremfall stirbt die gesamte Population (JÖDICE 1997). Gewässer-Austrocknungen während der Larvalphase von *L. virens* (April bis Juli) werden durch den Klimawandel vermutlich häufiger. Davon sind kleinere Gewässer (Tümpel) stärker betroffen als größere, weitgehend permanente Gewässer. Das könnte insbesondere

bei Populationen kleinerer Gewässer (Tümpel) zu Populationseinbußen führen. Auf der Ostalb scheinen der Art jedoch die derzeitigen Klima- und Habitatbedingungen zuzusagen, sonst würde sie sich nicht ausbreiten. Die meisten *L. virens*-Gewässer der Ostalb liegen innerhalb von Waldgebieten oder es handelt sich um größere permanent Wasser führende Gewässer im Offenland, wie z.B. die Teiche im NSG „Weiherwiesen“. Die im Wald liegenden Gewässer profitieren von einem sehr homogenen Bestandsklima mit geringen Tagesamplituden, daher ist die Gefahr einer totalen Austrocknung im Wald (im Gegensatz zum Offenland) viel geringer. Von der Klimaerwärmung profitiert *L. virens* auch in Oberschwaben, jedoch scheint hier noch ein anderer Faktor eine Rolle zu spielen. Nach

Angaben von Bertrand Schmidt (mündl. Mitt.) ist seit ca. 15 Jahren bei *L. virens* ein Aufwärtstrend, sowohl in tieferen als auch höheren Lagen, feststellbar. *Lestes virens* ist hier bodenständig bis 700 m ü. NHN. Als Ursache für die Ausbreitungstendenz vermutet Bertrand Schmidt nicht allein die Klimagunst, sondern auch den Biber, der durch Einstau für *L. virens* geeignete Fortpflanzungsgewässer schafft.

Nach WILDERMUTH & MARTENS (2019) reicht das Areal von *Leucorrhinia pectoralis* von der französischen Atlantikküste bis zum Altai-Gebirge im östlichen Zentralasien. Im Norden Europas beschränkt sich ihre Verbreitung auf die südlichen Regionen von Fennoskandinavien. Die Dichte an Vorkommen in West- und Mitteleuropa ist gering; sie nimmt gegen Osten hin zu. Die Art kommt lokal noch in Norditalien, im Balkan und westlichen Kleinasien vor. Bodenständige Vorkommen gibt es im Tiefland bis etwa 1.000 m ü. NHN; im französischen und Schweizer Jura und in den Pyrenäen steigt die Art bis gegen 2.000 m ü. NHN (WILDERMUTH & MARTENS 2019). In Deutschland ist *L. pectoralis* vornehmlich eine Art der Ebene (MAUERSBERGER et al. 2015); aus den Mittelgebirgen liegen nur wenige Beobachtungen vor. Dass in Bayern über die Hälfte und in Baden-Württemberg gar über 80 % der Meldungen von Fundorten über 500 m ü. NHN stammen, widerlegt diesen Sachverhalt nicht, sondern unterstreicht die besondere naturräumliche Ausstattung des Alpenvorlandes, wo in diesen beiden Bundesländern der Verbreitungsschwerpunkt liegt (MAUERSBERGER et al. 2015). Das höchstgelegene bekannte Fortpflanzungsgewässer befindet sich auf ca. 870 m ü. NHN im Ostallgäu. In Baden-Württemberg wird *L. pectoralis* eine gewisse Stenotopie für mesotrophe Moorgewässer zugeschrie-

ben. Bis 2006 existierten bodenständige, stabile Populationen ausschließlich im Alpenvorland (STERNBERG et al. 2000, SCHIEL & BUCHWALD 1998). Dabei handelte es sich fast ausschließlich um Torfstiche in Nieder- und Übergangsmooren. Von der Schwäbischen Alb gab es bis 2010 nur wenige Nachweise. Die Vorkommen am Schmiechener See (MTB 7624) sowie auf der Trochtelfinger Alb (MTB 7621: Tümpel am Killberg und MTB 7721: Kettenacker) konnten in den vergangenen Jahren nicht mehr bestätigt werden. Neben dem Vorkommen auf der Geislinger Alb (Gewässer im „Turm“ - MTB 7324), wo Michael Nowak (mdl. Mitt.) bereits 1991 *L. pectoralis* feststellte, gab es nur einen Nachweis auf der Ostalb aus dem Jahr 2009 in der „Rauhen Wiese“ ebenfalls durch Michael Nowak. Die Ausbreitung von *L. pectoralis* auf der Ostalb erfolgte kontinuierlich. Ab 2014 wurden vermehrt neue Fundorte entdeckt, was möglicherweise mit dem auch in Baden-Württemberg dokumentierten Einflug der Art 2012 in Zusammenhang stehen könnte (SCHIEL & HUNGER 2012). Bislang wurde die Art an elf Gewässern gefunden, aktuell sind es neun Fundorte (Nachweise 2021 und 2022). Bei diesen handelt es sich um meso- bis dystrophe Tümpel, Hülben und Weiher, die meist innerhalb von Waldgebieten liegen, z.T. aber auch im Offenland. Im Jahr 2022 wurde *L. pectoralis* zum ersten Mal wieder im NSG „Rauhe Wiese“ beobachtet, nachdem die Art seit der Austrocknung ihrer dortigen Fortpflanzungsgewässer im Jahr 2011 nicht mehr nachgewiesen worden war. Wahrscheinlich ist dies auf die Vertiefung der Ringhülbe sowie die Anlage eines neuen Gewässers zurückzuführen. Über die Frage, wie und in welcher Reihenfolge *L. pectoralis* (Abb. 8) die Gewässer auf der

Ostalb besiedelt hat, kann nur spekuliert werden. Während die Entfernungen zwischen den *L. pectoralis*-Gewässern im Waldgebiet „Eidarm“ südlich Zang (Nr. 4, 11, 12, 13, 14, 15 und 16) nicht mehr als 600 m betragen, liegt der Fundort im NSG „Rauhe Wiese“ 6,5 km vom nächsten Fundort im Waldgebiet „Eidarm“ entfernt. Mit 5,8 km fast ebenso weit ist es vom Fundort im NSG „Weiherwiesen“ bis zum Waldgebiet „Eidarm“. Zwischen den Fundorten Rauhe Wiese und Weiherwiesen beträgt die Entfernung 7,2 km. Aufgrund der relativ weiten Entfernungen und der Lage innerhalb oder am Rande von Waldgebieten könnte *L. pectoralis* die Gewässer im Waldgebiet „Eidarm“, in der Rauhen Wiese und in den Weiherwiesen unabhängig voneinander besiedelt haben. Nach vorliegender Datenlage ist es wahrscheinlich, dass *L. pectoralis* im Waldgebiet „Eidarm“ 2014 – ggf. auch schon früher – zunächst die Lechfeldhülbe und/oder den Tümpel im Blümllesbronnen besiedelt und von dort aus sukzessive benachbarte Gewässer in diesem Waldgebiet erobert hat. Die Untersuchungen von BÖNSEL (2006) zeigten, dass *L. pectoralis* wohl in der Lage ist, Waldgebiete zu überfliegen und entsprechende Gewässer relativ rasch zu besiedeln. Er berichtet von einer schnellen und individuenreichen Besiedlung eines revitalisierten Waldmoores durch *L. pectoralis* in Mecklenburg-Vorpommern. Dabei scheint Hochwald keine Ausbreitungsschranke für die Art zu sein, denn immer wieder mussten entsprechende Individuen Hochwälder überfliegen haben. Die Dismigration erfolgt offensichtlich wahllos, über große Strecken und wird vermutlich kaum durch Barrieren aufgehalten (BÖNSEL 2006). Im Gegensatz hierzu berichtet WILDERMUTH (2007), dass *L. pec-*

toralis im Kanton Zürich neu angelegte Gewässer – selbst, wenn sie nur einen bis zwei Kilometer von bestehenden Vorkommen entfernt waren – nur zögernd besiedelte. WILDERMUTH (2007) führt außerdem aus, dass sich die Verhältnisse in Mecklenburg-Vorpommern in Bezug auf das Besiedlungspotenzial deutlich von denen in der Schweiz unterscheiden, denn dort existiert ein dichtes Netz mit zahlreichen und auch großen *L. pectoralis*-Populationen. BOWLER et al. (2022) stufen *L. pectoralis* in Deutschland im Zeitraum 1980 bis 2016 zu den Arten mit insignifikantem Ausbreitungstrend ein. Dies dürfte sich jedoch jetzt geändert haben, denn die Art zeigt – zumindest in Baden-Württemberg – in einigen Gebieten einen Ausbreitungstrend. Im Schwarzwald gab es nach Angaben von Sebastian Schröder-Esch (pers. Mitt.) im Jahr 2023 Sichtungen am Blindensee nahe Schonach sowie in der Nähe des Mathisleweiher bei Hinterzarten durch Holger Hunger – jeweils auf ca. 1.000 m ü. NHN. Auch auf der Schwäbischen Alb könnte die Art in den letzten Jahren von der Klimaerwärmung profitiert haben, möglicherweise durch Abmilderung des bisher kontinental geprägten Klimas (Kaltluftseen!). Wahrscheinlich spielen beide Faktoren, der Klimawandel und das vermehrte Anlegen geeigneter Habitats bei der Ausbreitung von *L. pectoralis* eine Rolle.

Im Rahmen des Artschutzprogramms Libellen werden seit mehr als 10 Jahren vom Regierungspräsidium Stuttgart, den Landschaftserhaltungsverbänden (LEV) Heidenheim und Ostalbkreis und von der Forstverwaltung des Landkreises Heidenheim vermehrt Pflegemaßnahmen an Libellengewässern (Tümpel, Hülben, Weiher) durchgeführt, zudem wur-

den neue Libellengewässer angelegt. Innerhalb der Waldgebiete geschieht dies hauptsächlich durch die Forstverwaltung, mit der die Pflegemaßnahmen regelmäßig abgestimmt werden.

Trotz optimaler Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen sind weitere klimabedingte Artenverschiebungen bei Libellenarten zu erwarten. Die Pflege bestehender Libellengewässer und Anlage neuer Libellenhabitats sollte ursprünglich primär *C. hastulatum* zugutekommen. Im Gegensatz zu *L. virens* und *L. pectoralis* scheint die Art auf der Ostalb jedoch an Boden zu verlieren. *Coenagrion hastulatum* kam 2018 noch an 33 Gewässern auf der Ostalb vor (DÖLER 2018). 2021 konnte die Art lediglich noch an 14 Gewässern registriert werden, was vielleicht auf das kalte und teilweise regnerische Frühjahr zurückzuführen ist. 2022 erholten sich die Populationen wieder und die Art konnte wieder an 20 Gewässern beobachtet werden (DÖLER 2022), jedoch liegt das immer noch weit unter dem Niveau des Jahres 2018.

Die nächsten Jahre werden zeigen, welche Libellenarten der Ostalb sich klimabedingt ausbreiten und welche zu den Klimaverlierern zu rechnen sind.

Dank

Franz-Josef Schiel, Holger Hunger und Bertrand Schmidt danke ich ganz herzlich für den Informationsaustausch und die Diskussion zur Verbreitung von *Lestes virens* und *Leucorrhinia pectoralis* in Baden-Württemberg. Außerdem sei Franz-Josef Schiel und Holger Hunger gedankt für ihre Anmerkungen zum Manuskript. Herzlichen Dank auch Sven Ehret und Michael Nowak für die gute

Zusammenarbeit und die Bereitstellung von Libellendaten sowie Hermann Brunner-Schäfer für die Erstellung der Übersichtskarte.

Für die konstruktive Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen möchte ich schließlich den Landschaftserhaltungsverbänden Heidenheim und Ostalbkreis sowie der Forstverwaltung des Landratsamtes Heidenheim ganz herzlich danken, allen voran Herrn Forstbezirksleiter Dr. Hans Untheim und den zuständigen Revierleiter/-innen, vor allem Frau Karin Baur, Frau Linnea Heiderich und Herrn Christof Bosch.

Quellen- und Literaturverzeichnis

- BÖNSEL, A. (2006): Schnelle und individuenreiche Besiedlung eines revitalisierten Waldmoores durch *Leucorrhinia pectoralis* (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 25: 151-157.
- BOWLER D.E., D. EICHENBERG, K.-J. CONZE, F. SUHLING, K. BAUMANN, T. BENKEN, A. BÖNSEL, T. BITTNER, A. DREWS, A. GÜNTHER, N.J.B. ISAAC, F. PETZOLD, M. SEYRING, T. SPENGLER, B. TROCKUR, C. WILLIGALLA, H. BRUELHEIDE, F. JANSEN & A. BONN (2022): Gewinner und Verlierer in der Libellenfauna: Veränderung der Verbreitung in Deutschland zwischen 1980 und 2016. *Libellula* 41: 25-45.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (2022): Wetterdaten der Stationen Heidenheim und Stötten. Online im Internet (10.01.2023). URL: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/vielj_mittelwerte.html
- DÖLER, H.-P. & S. EHRET (2014): Zur Verbreitung der Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) auf der östlichen Schwäbischen Alb (Odonata:

- Coenagrionidae) – *Mercuriale* 14: 13-26.
- DÖLER, H.-P. (1988): Beitrag über die Libellenfauna im Führer zum "Naturschutzgebiet Weiherwiesen auf dem Albuch,„. In: WEISS (Hrsg.): Führer Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg 16: 98-104.
- DÖLER, H.-P. (2012): Untersuchungen über gefährdete Libellenarten des Burgberggebietes (Landkreis Schwäbisch Hall) in Ergänzung zum Artenschutzprogramm Libellen im Regierungsbezirk Stuttgart 2010 bis 2012; gefördert durch die Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg – unveröff. Gutachten, Auftraggeber: Regierungspräsidium Stuttgart, Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege, Ruppmannstr. 21, 70565 Stuttgart.
- DÖLER, H.-P. (2018 und 2022): Untersuchung der Libellenfauna von Albuch und Härtsfeld (Ostalb) im Rahmen des Artenschutzprogramms Libellen. – unveröff. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart, Referat 56 - Naturschutz und Landschaftspflege.
- HUNGER, H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ (2006): Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs (Odonata). – *Libellula Supplement* 7: 15-184.
- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas - Die Libellen Europas Bd. 3, Lestidae (Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 631). Magdeburg: Westarp-Wissenschaften.
- KREH, U. (2007): Weiherwiesen. In: Wolf, R. & U. Kreh (Hrsg.): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Stuttgart: 754-757. Jan Thorbecke Verlag Ostfildern.
- MÄTTERN, H. & H. BUCHMANN (1983): Hülben der nordöstlichen Schwäbischen Alb – Bestandsaufnahme, Erhaltungsmaßnahmen. I. Albuch und angrenzende Gebiete. *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg* 55/56: 101-166.
- MÄTTERN, H. & H. BUCHMANN (1987): Hülben der nordöstlichen Schwäbischen Alb – Bestandsaufnahme, Erhaltungsmaßnahmen. II. Härtsfeld. Mit Ergänzungen zum Albuch und Hinweisen zu anderen Teilen der Alb. *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg* 62: 7-139.
- MAUERSBERGER, R., F.-J. SCHIEL, K. BURBACH & M. HAAS (2015): *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) - Große Moosjungfer. *Libellula Supplement* 14: 266-269.
- SCHIEL, F.-J. (2011): Breiten sich Kleine und Glänzende Binsenjungfer (*Lestes virens*, *L. dryas*) derzeit in der Oberrheinebene aus? (Odonata: Lestidae) – *Mercuriale* 11: 11-16.
- SCHIEL, F.-J. & R. BUCHWALD (1998): Aktuelle Verbreitung, ökologische Ansprüche und Artenschutzprogramm von *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier) (Anisoptera: Libellulidae) im baden-württembergischen Alpenvorland. – *Libellula* 17: 25-44.
- SCHIEL, F.-J. & H. HUNGER (2012): Vermehrtes Auftreten der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) in der badi-schen Oberrheinebene 2012 (Odonata: Libellulidae). – *Mercuriale* 12: 23-26.
- SCHIEL, F.-J. & R. BUCHWALD (2015): Contrasting life-history patterns between vernal pond specialists and hydro-period generalists in *Lestes* damselflies (Odonata: Lestidae). – *Odonatologica* 44: 349-374.
- SEIDEL, D. & S. WINKLER (1974): Verlandungssukzessionen bei den Kleinstökosystemen der Hülben (Ostalb, SW-Deutschland). – *Arch. Hydrobiol.*, 73: 84-107.

- STERNBERG, K. & C. RÖHN (1999): *Lestes virens vestalis*. - In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: 418-429. Ulmer, Stuttgart.
- STERNBERG, K., F.-J. SCHIEL & R. BUCHWALD (2000): *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) – Große Moosjungfer. - In: STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs Band 2: 415-427. Ulmer, Stuttgart.
- WILDERMUTH, H. (2007): *Leucorrhinia pectoralis* in der Schweiz – aktuelle Situation, Rückblick und Ausblick (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 26: 59-76.
- WILDERMUTH H. (2013): Merkblätter Arten – Libellen – *Lestes virens vestalis*. Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Libellenschutz, CSCF info fauna, Neuenburg und Bundesamt für Umwelt, Bern. 5 S.
- WILDERMUTH, H. & A. MARTENS (2019): Die Libellen Europas – Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim 958 S.