

Die Libellenfauna der Tevereener Heide (Nordrhein-Westfalen) – Vergleich von Erhebungen der Zeiträume 1982-2005 und 2020 (Insecta: Odonata)*

The Dragonfly Fauna of the Tevereener Heide (North Rhine-Westphalia)
– Comparison of Surveys from the Periods 1982-2005
and 2020 (Insecta: Odonata)*

KRISTIN TREPELS & WERNER KUNZ

Zusammenfassung: Im Zeitraum von Juni bis Oktober 2020 wurden an sieben Teichen im Naturschutz- und FFH-Gebiet Tevereener Heide/Kreis Heinsberg im westlichen Nordrhein-Westfalen 30 Libellenarten nachgewiesen. Damit hat sich die Artenzahl im Vergleich zur Artenzahl, die zwischen 1982 und 2005 dort ermittelt wurde, nicht verändert. Allerdings konnten vier der ehemals beobachteten Arten nicht mehr nachgewiesen werden, während fünf Arten neu festgestellt wurden. Diese Veränderungen in der Artenzusammensetzung wurden bei den meisten Arten auch in den Nachbargebieten zur Tevereener Heide (Brunssumer Heide und Roode Beek, Niederlande) beobachtet. Drei von den vier verschwundenen Arten sind nordische Arten und vier von den fünf neu nachgewiesenen Arten sind mediterrane Arten, so dass die Veränderungen in der Artenzusammensetzung offenbar den Klimawandel der letzten Jahrzehnte anzeigen.

Schlüsselwörter: Libellenfauna, Tevereener Heide, Veränderungen in der Artenzusammensetzung, Klimawandel

Summary: In the period from June to October 2020, 30 dragonfly species were detected at seven ponds in the Tevereener Heide nature reserve and Special Area of Conversation (SAC) in the Heinsberg district, western North Rhine-Westphalia. These results show that the number of species has not changed compared to the number of species that was determined there between 1982 and 2005. However, four of the former detected species could no longer be observed in 2020, while five species were newly discovered. These changes in species composition were also observed for most species in the neighboring areas to the Tevereener Heide (Brunssumer Heide and Roode Beek, Netherlands). Three of the four species that have disappeared are Nordic species and four of the five newly recorded species are Mediterranean species, so the changes in species composition appear to reflect climate change over the past few decades.

Keywords: Dragonfly and damselfly fauna, Tevereener Heide, changes in species composition, climate change

1. Einleitung

Das im westlichen Nordrhein-Westfalen im Kreis Heinsberg an der holländischen Grenze gelegene 450 Hektar große Natur-

schutz- und FFH-Gebiet Tevereener Heide besteht aus kleinen offenen Heideflächen, größtenteils jedoch aus Wäldern, sodass die großflächige Heidelandschaft früherer Jahrhunderte verschwunden ist. Im Gebiet

*Frau ULRIKE KRÜNER (Mönchengladbach) gewidmet, in Anerkennung ihrer Leistungen bei der Erfassung von Libellenarten, besonders vor zwei Jahrzehnten in der Tevereener Heide.

liegen mehr als zwanzig Teiche (Abb. 1). Noch vor hundert Jahren war das Gebiet eine fast baumlose Heide- und Dünenlandschaft, deren lockerer Flugsand die umliegenden Dörfer bedrohte (PIEPERS 1952). Im vorigen Jahrhundert wurden die Flächen mit gleichaltrigen Kiefern und Roteichen aufgeforstet und es entstanden die Teiche durch Ton-, Kies- oder Sandabbau (Auskunft der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Heinsberg, 2020). Das Gesamtgebiet der Teverener Heide ist also seit Jahrhunderten durch den Menschen verändert worden und

es ist daher eine Kulturlandschaft, die mehr vom Menschen als von der Natur gestaltet wurde. Unter natürlichen Bedingungen ohne Eingriffe des Menschen wäre die heutige Habitatstruktur nicht entstanden.

Im direkten Anschluss an die Teverener Heide liegen westlich jenseits der Grenze auf niederländischem Boden die Naturschutzgebiete Brunsummer Heide und Roode Beek (Abb. 2). Zusammen mit der Teverener Heide wurde das Gesamtgebiet im Jahre 2008 durch die EU-Regionale 2008 zum niederländisch-deutschen „Hei-

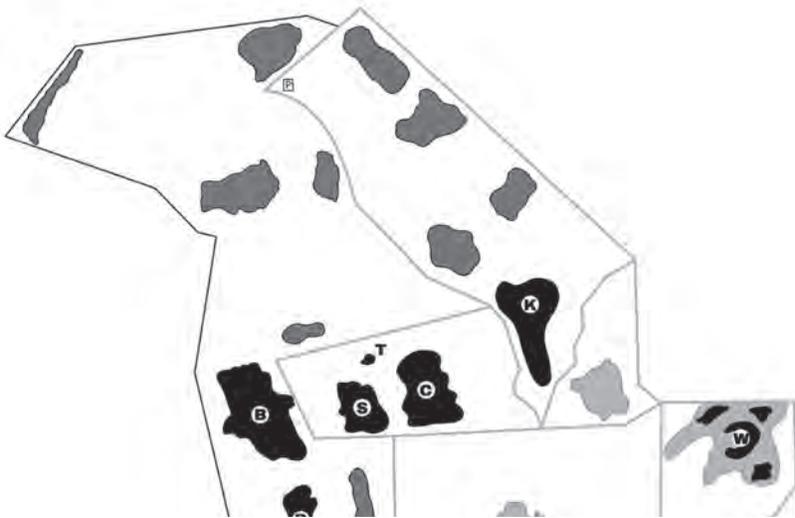


Abb. 1: Karte des Nordteils der Teverener Heide. Schwarze Flächen: Teiche, an denen die Libellen erfasst wurden. B = Binsensee, C = Christopherussee, K = Kiefernsee, R = Rohrkolbensee, S = Seerosenteich, T = Tümpel, W = Wiggelewak; dunkelgrau: Teiche, an denen die Libellen nicht erfasst wurden; hellgrau: Moorzonen; hellgraue Linien: Wanderwege.

Fig. 1: Map of the northern part of the Teverener Heide. Black areas: ponds where the dragonflies were recorded. B = Binsensee, C = Christopherussee, K = Kiefernsee, R = Rohrkolbensee, S = Seerosenteich, T = Tümpel, W = Wiggelewak; dark gray: ponds where the dragonflies were not recorded; light gray: bog areas; light gray lines: hiking trails.

Abb. 2: Karte des gesamten „Heidenaturparks“ mit den Naturschutzgebieten „Teverener Heide“ auf deutschem Staatsgebiet und „Roode Beek“ und „Brunsummer Heide“ auf niederländischem Staatsgebiet. Die von uns untersuchten Teiche mit den Libellennachweisen im Jahr 2020 befinden sich in der Nordhälfte der Teverener Heide und sind schwarz gekennzeichnet. Die übrigen Teiche, an denen die in Observation.org eingetragenen Beobachtungen anderer Autoren zum Vergleich herangezogen wurden, sind grau gezeichnet. Kartendarstellung nach <https://waarneming.nl/locations/8927/> und Google Maps, stark verändert.

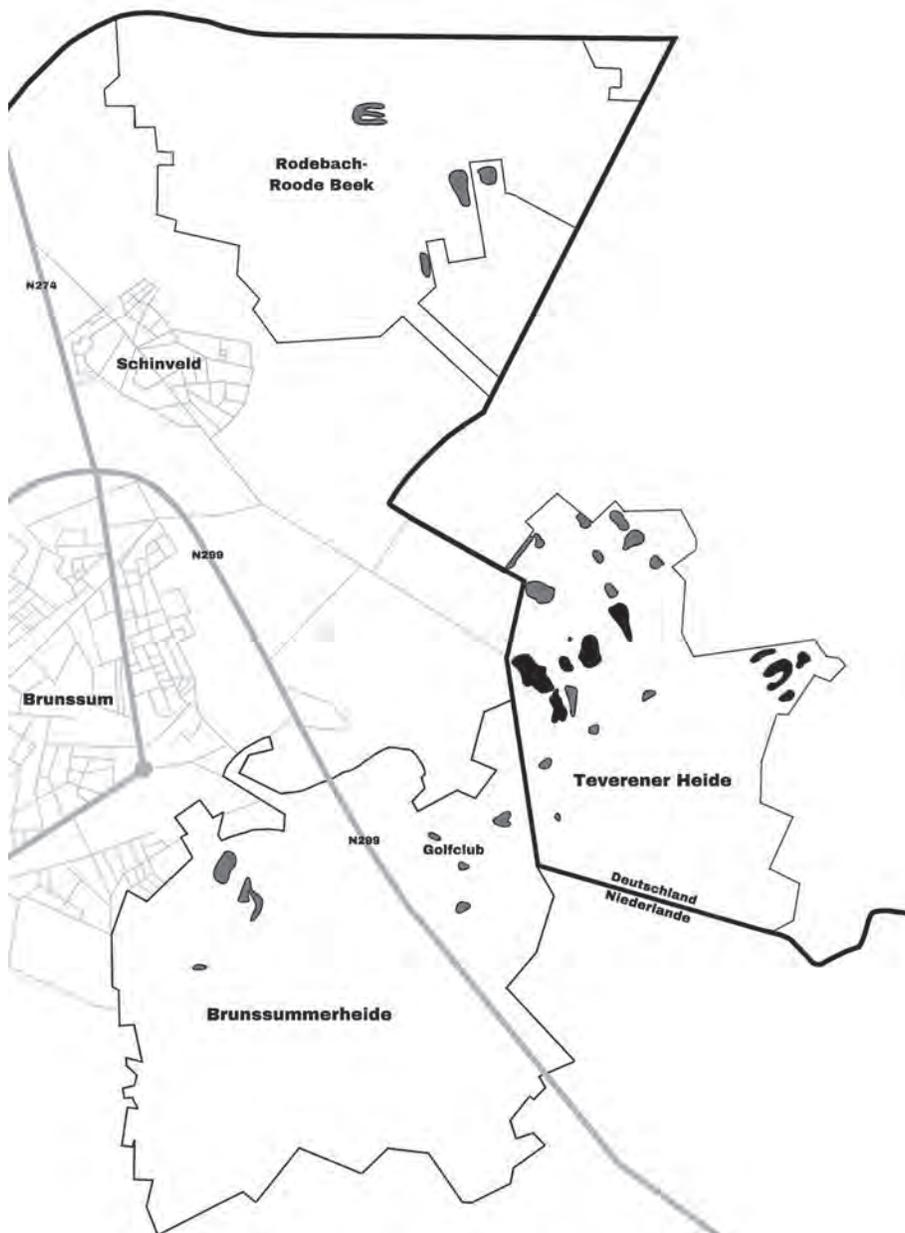


Fig. 2: Map of the entire “Heidenaturpark” with the nature reserves “Teverener Heide” on German territory and “Roode Beek” and “Brunsummer Heide” on Dutch territory. The ponds examined by us with the dragonfly detection in 2020 are located in the northern half of the Teverener Heide and are marked in black. The other ponds where the observations of other authors found in Observation.org were used for comparison are shown in gray. Map display according to <https://waarneming.nl/locations/8927/> and Google Maps, greatly changed.

denaturpark“ ernannt. Dabei handelt es sich um ein gemeinsames Projekt der Gemeinde Gangelt mit den niederländischen Gemeinden Brunssum und Onderbanken (https://de.wikipedia.org/wiki/Regionale_2008; <https://www.gruenmetropole.eu/seite/417449/heidenaturpark.html>; Zugriff: Oktober 2021).

Die Teverener Heide ist als Vorkommensgebiet von mehr als einem Drittel aller in Deutschland lebenden Libellenarten bekannt (KRÜNER 1986, 1998; HERMANS et al. 1988). Während das Gebiet im Zeitraum von ca. 1982 bis 2005 vor allem durch U. KRÜNER alljährlich mehrfach überprüft wurde und dort 29 Libellenarten ermittelt wurden, ist das Libellenvorkommens in der

Teverener Heide in den Jahren danach nicht mehr regelmäßig kontrolliert worden. Wir haben die sieben größten der zwanzig Teiche in der Teverener Heide vom 2.6.2020 bis 27.10.2020 an 28 Beobachtungstagen nach ihrem Libellenvorkommen untersucht und konnten dort 30 Libellenarten nachweisen (Tab. 1). Das war ein relativ kurzer Untersuchungszeitraum. Trotzdem sieht es so aus, als hätte sich die Artenzahl in den letzten zwei Jahrzehnten im Vergleich zur Artenzahl im Zeitraum von 1982 bis 2005 (KRÜNER 1986, HERMANS et al. 1988; KRÜNER 1998) kaum verändert, ganz im Gegensatz zum Artenschwund, der bei anderen Insektenordnungen beobachtet wird (VAN KLINK et al. 2020; FARTMANN 2021). Bemerkenswert

Tab. 1: Zuordnung der 30 vom 2.6.2020 bis 27.10.2020 in der Teverener Heide nachgewiesenen Libellenarten zu den sieben untersuchten Gewässern.

Tab.1: Allocation of the 30 dragonfly species detected in the Teverener Heide between June, 2nd until October, 27th 2020 to the seven ponds investigated.

Libellenarten	Gewässer						
	Binsensee	Christophersee	Kiefernsee	Rohrkolbensee	Secrosenteich	Tümpel	Wiggelewak
<i>Chrysopa splendens</i>				X			
<i>Ceragrion tenellum</i>	X	X	X				X
<i>Climacomeria viridula</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coenagrion pusillum</i>	X	X	X	X			X
<i>Emallagma cyathigerum</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Erythemis borealis</i>	X			X			
<i>Isothemis elegans</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leucostictus</i>			X				X
<i>Leucostictus</i>	X	X	X				X
<i>Leucter viridis vesiculata</i>	X	X	X				
<i>Platycnemis pennipes</i>	X		X	X			
<i>Pyrrosoma nymphula</i>		X	X			X	X
<i>Symplocna fuscata</i>		X	X			X	X
<i>Aeschna cyanea</i>			X		X	X	X
<i>Aeschna juncea</i>			X				X
<i>Aeschna mixta</i>			X	X	X	X	X
<i>Aisax imperator</i>	X	X	X				
<i>Aisax parthenope</i>		X	X				
<i>Cordulia demissa</i>		X			X	X	X
<i>Crocotendipes erythraeus</i>	X	X	X				X
<i>Geopisus pulchellus</i>	X	X	X	X			
<i>Libellula depressa</i>	X	X	X				X
<i>Libellula quadrimaculata</i>	X	X	X	X			X
<i>Orthetrum cancellatum</i>	X	X	X	X	X		
<i>Orthetrum caesiolum</i>	X	X	X				
<i>Semanotus ornaticornis</i>				X	X		X
<i>Symptetrus fonscolombii</i>	X	X	X				
<i>Symptetrus sanguinolentus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Symptetrus striolatus</i>	X	X	X	X		X	X
<i>Symptetrus vulgaris</i>	X						

ist, dass vier der früheren Arten nicht mehr nachgewiesen werden konnten, während fünf Arten neu festgestellt wurden. Die Untersuchungen im Jahr 2020 fallen in einen mehrjährigen Zeitraum besonders sonniger und trockener Jahre.

2. Material und Methoden

Die Untere Naturschutzbehörde des Kreises Heinsberg (Valkenburger Straße 45, 52525 Heinsberg) genehmigte das Betreten des Naturschutzgebietes Teverener Heide und die Fangerlaubnis der Libellen vom Juni bis Oktober 2020. Für die Libellenuntersuchungen haben wir sieben der größeren Stillgewässer im nördlichen und östlichen Teil der Teverener Heide ausgewählt, die sich in ihre Tiefe, Fläche und Beschattung deutlich voneinander unterscheiden (Abb. 3).

Während des Untersuchungszeitraums vom 2.6.2020 bis 27.10.2020 wurden alle sieben Teiche 28 Mal aufgesucht, also mehr als einmal wöchentlich. Dabei wurden sonnige Tage bevorzugt, an denen die Untersuchungen bereits morgens begannen, während die Kontrollen an kälteren Tagen erst ab Nachmittag erfolgten.

Zur Bestimmung der Libellen wurden mehrere Quellen benutzt (BELLMANN 1987; PAPE-LANGE 2014; LEHMANN et al. 2015). Weitere Bestimmungshilfen lieferten die Internetportale von Observation International („ObsIdentify“) und „iNaturalist“ sowie die Facebookgruppen „Libellen bestimmen (ID)“ und „Libellen-Freunde“. Zur Artbestimmung der Pflanzen wurden zwei Bestimmungsbücher benutzt (ZEITLER 1992; LICHT 2013) sowie die Bestimmungs-Apps „plantNet“ von Cirad-France und „Flora incognita“ von PATRICK MÄDER zurate gezogen. Auch leisteten die Facebookgruppen „Pflanzenbestimmung/Botanik-Gemeinschaft“ und „Bäume, Sträucher und Pflanzen bestimmen“ wertvolle Hilfen. Die Libellen und Pflanzen wurden mit der Kamera „Canon EOS M6 Mark II“ und einem

18-250 mm Objektiv oder dem iPhone 11 fotografiert.

Das Verbandswasserwerk Gangelt stellte uns einfache Messgeräte zur Bestimmung von Leitfähigkeit, Säuregrad und Nitratgehalt des Wassers der ausgewählten Teiche zur Verfügung. Leitfähigkeit und pH-Wert wurden mit den Taschengeräten Cond 315i und pH-315i der Firma Zeller GmbH gemessen. Zur Bestimmung des Nitratwerts wurde das Kompaktphotometer Allcon Test BNS der Marke Alldos eingesetzt.

3. Ergebnisse

3.1. Habitatbeschreibung

Insgesamt wurden sieben Stillgewässer im nördlichen und östlichen Teil der Teverener Heide untersucht, welche unter den Namen „Rohrkolbensee“, „Binsensee“, „Christopherussee“, „Seerosenteich“, „Wiggelewak“ und „Kiefernsee“ bekannt sind. Außerdem wurde ein namenloses kleines Gewässer zwischen dem Kiefernsee und Christopherussee analysiert, dem wir den Namen „Tümpel“ gegeben haben (Abb. 3). Bis auf den Moorkomplex Wiggelewak und den namenlosen Tümpel handelt es sich bei allen Teichen um künstlich angelegte stille Abtragungsgewässer, die im 20. Jahrhundert durch Ton-, Kies- oder Sandabbau entstanden sind. Das Wiggelewak entwickelte sich nahezu ohne menschlichen Einfluss abhängig von den jährlichen Niederschlagsmengen und dem Grundwasserstand (Auskunft der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Heinsberg, 2020).

Die Gewässer wurden so ausgewählt, dass die Libellenfauna in möglichst verschiedenen und vielfältigen Lebensräumen dokumentiert werden konnte. Die untersuchten Teiche unterscheiden sich deutlich in ihrer Größe und Tiefe und im Wert der im Wasser gelösten leitfähigen Teilchen (Leitfähigkeit). Die höchste Leitfähigkeit besitzen der Rohrkolbensee und das Wig-



gelewak mit mehr als 130 Mikrosiemens/cm. Die pH-Werte der Gewässer liegen im nahezu neutralen Bereich; nur der Moor-komplex Wiggelewak ist mit einem Wert von 4,25 im deutlich sauren Bereich der pH-Skala einzuordnen. Die Nitratgehalte der Gewässer liegen zwischen 0,6 und 1,2 mg NO₃⁻/Liter, sind also noch halbwegs verschont von der andernorts in Mitteleuropa fortschreitenden Eutrophierung der gesamten Landschaft (KUNZ 2017). Das Moorgewässer Wiggelewak liegt mit 1,6 mg NO₃⁻/l etwas höher, aber der Tümpel weist mit 12,7 mg NO₃⁻/l den höchsten Eutrophierungsgrad auf, vermutlich wegen des starken Laubeinfalls.

Entsprechend den unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Gewässer sind auch die dort vorhandenen Pflanzengesellschaften uneinheitlich. Die Vegetation der Uferzonen differiert zwischen den Teichen von Schilfgürteln (*Phragmites australis*), Binsen- (*Juncus effusus*) und Schachtelhalmbeständen (*Equisetum fluviale*) bis zu Torfmoosrasen (*Sphagnum* sp.; Tab. 2, Abb. 3). *Phragmites*-Bestände charakterisieren den Binsensee, den Kiefernsee und den Seerosenteich. *Juncus effusus* wächst an den Ufern aller sieben Gewässer außer dem Rohrkolbensee und dem Seerosenteich. *Equisetum fluviale* befindet sich an den Rändern von Binsensee und Kiefernsee. Torfmoose charakterisieren vor allem das Wiggelewak, kommen aber auch an den Ufern des Christopherussees und des Kiefernsees vor. Auch unterscheiden sich die Gewässer in ihrer Schwimmblatt- und Submersvegetation. Dementsprechend wurden an den einzelnen Teichen unterschiedliche Libellenarten nachgewiesen.

3.2. Nachweise der Libellenarten

Die Libellen wurden an 28 Beobachtungstagen im Zeitraum vom 02.06.2020 bis 27.10.2020 erfasst (Tab. 3). Das Libellen-vorkommen wurde während des Untersuchungszeitraums in jeder Woche mindestens an einem Tag an allen sieben Teichen kontrolliert. Ab Mitte September sanken die Artenfunde und es wurde nur noch alle zwei Wochen an einem Tag kontrolliert. Die Uhrzeiten der jeweiligen Untersuchungen wurden den Aktivitätszeiträumen der Libellen angepasst. An wärmeren Tagen wurde die Teverener Heide schon morgens aufgesucht, an kälteren Tagen erst am Nachmittag. An den sieben ausgewählten Teichen wurden 30 Libellenarten nachgewiesen (Tab. 1). Es ist davon auszugehen, dass nicht alle in dem Gebiet vorkommenden Arten von uns erfasst wurden, da unsere Untersuchungen erst nach dem Höhepunkt der Hauptflugzeit von zwei frühfliegenden Arten begannen: *Brachytron pratense* und *Erythromma najas* wurden im Gebiet des niederländisch-deutschen „Heidenaturpark“ im Mai 2020 in „Observation.org“ mehrfach gemeldet, konnten aber von uns nicht (mehr) nachgewiesen werden. Entsprechend den unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Gewässer und der differierenden Vegetation der Uferzonen verteilen sich die von uns nachgewiesenen Libellenarten unterschiedlich auf die einzelnen Teiche. Nur 4 von den 30 nachgewiesenen Arten wurden an allen sieben Teichen beobachtet (Tab. 1).

Unsere Nachweise wurden mit den Bestandsaufnahmen von ULRIKE KRÜNER in der Teverener Heide im Zeitraum 1982 bis 2005 (KRÜNER 1986, 1998; mdl. Mitt. 2021),

Abb. 3: Die sieben Teiche in der Teverener Heide, an denen die Libellenarten erfasst wurden. **a** Rohrkolbensee; **b** Kiefernsee; **c** und **d** Christopherusse; **e** Binsensee; **f** Wiggelewa; **g** Tümpel; **h** Seerosenteich. Fotos aus dem Jahre 2020 von K. TREPPELS.

Fig. 3: The seven ponds in the Teverener Heide, where the dragonfly species were recorded. **a** Rohrkolbensee; **b** Kiefernsee; **c** and **d** Christopherusse; **e** Binsensee; **f** Wiggelewa; **g** Tümpel; **h** Seerosenteich. Photos from 2020 by K. TREPPELS.

Tab. 2: Zusammenstellung der Pflanzenarten, die für die Uferbereiche der sieben untersuchten Gewässer charakteristisch sind. Anordnung der Arten in den einzelnen Spalten alphabetisch.

Tab. 2: Compilation of the plant species that are characteristic of the shoreline of the 7 investigated waters. The species are arranged alphabetically in the individual columns.

Binsensee	Christopherssee	Kiefernsee	Rohrkolbenhsee	Seerosenteich	Tümpel	Wiggelewak
<i>Alnus glutinosa</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Equisetum fluviatile</i> <i>Hydrocotyle vulgaris</i> <i>Iris pseudacorus</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Juncus bulbosus</i> <i>Lycopus europaeus</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Salix alba</i> <i>Salix aurita</i> <i>Salix repens</i>	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Alnus incana</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Carex rostrata</i> <i>Drosera rotundifolia</i> <i>Equisetum fluviatile</i> <i>Erica tetralix</i> <i>Glyceria maxima</i> <i>Hydrocotyle vulgaris</i> <i>Juncus bulbosus</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Lycopus europaeus</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Salix aurita</i> <i>Sphagnum spec.</i>	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Alnus incana</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Carex rostrata</i> <i>Drosera rotundifolia</i> <i>Equisetum fluviatile</i> <i>Erica tetralix</i> <i>Glyceria maxima</i> <i>Hydrocotyle vulgaris</i> <i>Iris pseudacorus</i> <i>Juncus bulbosus</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Lycopus europaeus</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Salix aurita</i> <i>Sphagnum spec.</i>	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Cabomba caroliniana</i> <i>Glyceria maxima</i> <i>Myriophyllum spicatum</i> <i>Nitella transsilvanica</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Potamogeton crispus</i> <i>Salix alba</i> <i>Salix aurita</i> <i>Scheuchzeria palustris</i> <i>Typha latifolia</i>	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Alnus incana</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Glyceria maxima</i> <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> <i>Hydrocotyle vulgaris</i> <i>Iris pseudacorus</i> <i>Persicaria amphibia</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Potamogeton natans</i> <i>Sagittaria sagittifolia</i> <i>Salix alba</i> <i>Salix aurita</i> <i>Typha latifolia</i>	<i>Betula pubescens</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Lemna spec.</i> <i>Lycopus europaeus</i> <i>Potamogeton natans</i> <i>Quercus robur</i>	<i>Alnus incana</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Carex nigra</i> <i>Drosera rotundifolia</i> <i>Eleocharis multicaulis</i> <i>Erica tetralix</i> <i>Eriophorum angustifolium</i> <i>Eriophorum vaginatum</i> <i>Hydrocotyle vulgaris</i> <i>Juncus bulbosus</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Myrica gale</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Pteridium aquilinum</i> <i>Rhynchospora fusca</i> <i>Salix aurita</i> <i>Sphagnum spec.</i>

Tab. 3: Nachweise von fünf neu aufgetretenen Libellenarten an sechs der sieben untersuchten Teiche der Tevereener Heide an 28 Beobachtungstagen im Zeitraum vom 2.6.2020 bis 27.10.2020: B = Binsensee, C = Christopherussee, K = Kiefernsee, R = Rohrkolbensee, S = Seerosenteich, W = Wiggelewak. Am siebenten Teich („Tümpel“) wurde keine der neu nachgewiesenen Arten festgestellt. Diese fünf Libellenarten wurden im Vergleichszeitraum 1982 bis 2005 noch nicht beobachtet. In Klammern die Zahl der an den einzelnen Teichen ermittelten Individuen.

Tab. 3: Observation numbers of the 5 newly emerged dragonfly species at 6 of the 7 examined ponds of the Tevereener Heide on 28 observation days in the period from 2 June 2020 to 27 October 2020: B = Binsensee, C = Christopherussee, K = Kiefernsee, R = Rohrkolbensee, S = Seerosenteich, W = Wiggelewak. At the seventh pond (“Tümpel“) none of the newly detected species was found. These five dragonfly species have not yet been observed between 1982 and 2005. In brackets the number of individuals identified in the individual ponds.

Datum	Libellenart				
	<i>Anax parthenope</i>	<i>Crocothemis erythraea</i>	<i>Erythromma lindemii</i>	<i>Sanatochlora metallica</i>	<i>Sympetrum fonscolombii</i>
02.06.2020	-	B(4) K(2)	-	S(3)	-
09.06.2020	K(1)	-	-	-	-
13.06.2020	-	B(9) C(6) K(4)	-	-	-
15.06.2020	-	B(10) C(5) K(3)	-	-	B(2)
16.06.2020	-	B(9) C(4)	B(1)	S(2)	B(3) C(5) K(5)
20.06.2020	-	B(8) C(2) K(1)	R(3)	-	B(5) C(2) K(1)
25.06.2020	-	-	-	-	B(5)
03.07.2020	K(1)	B(8) C(5)	-	S(2)	-
11.07.2020	-	B(10) C(3) K(2)	B(3) R(5)	-	-
13.07.2020	-	-	-	-	B(7) C(2) K(2)
19.07.2020	-	-	B(5) R(7)	-	-
22.07.2020	-	B(10) C(4) K(3)	R(5)	-	-
28.07.2020	K(2)	-	B(9) R(15)	-	-
03.08.2020	-	B(12) C(7) K(6)	-	S(2)	B(10) K(1)
05.08.2020	-	B(11) K(4) W(1)	B(6) R(9)	-	B(11) C(3) K(2)
08.08.2020	-	B(16) C(7) K(4)	B(3) R(4)	-	B(7) C(5) K(6)
13.08.2020	-	-	B(1) R(6)	-	B(5) C(4) K(6)
19.08.2020	-	B(5) C(1)	R(4)	S(2)	B(8) C(2) K(4)
20.08.2020	-	B(5) C(2) K(1)	B(5) R(12)	-	B(3) K(1)
22.08.2020	C(1) K(1)	B(3) C(1)	B(3) R(7)	S(3)	C(1)
26.08.2020	K(1)	-	B(1) R(5)	-	-
02.09.2020	-	-	R(4)	-	-
10.09.2020	-	-	R(2)	S(1)	B(1) C(1)
13.09.2020	-	-	-	-	K(1)
17.09.2020	-	-	-	-	B(2)
03.10.2020	-	-	-	S(1)	-
19.10.2020	-	-	-	-	B(1)
27.10.2020	-	-	-	-	-
	Σ = 7	Σ = 198	Σ = 125	Σ = 16	Σ = 124

mit den Angaben von J. HERMANS und H. BUGGENUM (HERMANS et al. 1988) und mit den Eintragungen in Observation.org (<https://observation.org/>) im Gesamtgebiet des „Heidenaturparks“ (also einschließlich Brunssumer Heide und Roode Beek) vergli-

chen. Aus dem Vergleich geht hervor, dass sich die Artenzahl in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten nicht verändert hat, ganz im Gegensatz zum Artenschwund, der bei anderen Insektenordnungen beobachtet wird (FILZ et al. 2013). Allerdings hat sich

die Artenzusammensetzung verändert. Vier der früheren Arten konnten nicht mehr nachgewiesen werden, während fünf Arten neu festgestellt wurden (Abb. 4, Tab. 4). Diese Veränderungen in der Artenzusammensetzung sind nicht allein auf die Teverener Heide beschränkt; sie wurden auch in der Brunssumer Heide und in Roode Beek beobachtet (<https://observation.org/>). Allerdings ist zu bedenken, dass diese Datenerhebung nur den Zeitraum vom 2.6.2020 bis 27.10.2020 erfasst. Untersuchungen über mehrere Jahre wären wünschenswert.

3.3. Heute nicht mehr nachgewiesene Arten

Lestes barbarus

L. barbarus wurde von uns nicht festgestellt. Das Vorkommen von *L. barbarus* gilt von Jahr zu Jahr als außerordentlich schwankend (BELLMANN 1987). KRÜNER konnte die Art in der Teverener Heide am Heidensee nachweisen (KRÜNER 1998). Dieser See ist jedoch ein Temporärgewässer, an dem wir schon in den ersten Monaten des Jahres 2020 keine Libellen nachweisen konnten, sodass wir dieses Gewässer von weiteren Untersuchungen ausgeschlossen haben. In der Zeit nach der „Krüner-Periode“ (1982 bis 2005) wurde die Art mehrfach in der Brunssumer Heide und im Gebiet Roode Beek gemeldet, jedoch mit einer einzigen Ausnahme (2013) nur im Zeitraum 2005 bis 2007, danach nicht mehr (<https://observation.org/>).

Leucorrhinia dubia

Diese an torfmoosreiche Moorgewässer gebundene Art wurde von Krüner typischerweise im Wiggelewak der Teverener Heide nachgewiesen (KRÜNER 1998). Während der Untersuchungen 2020 konnte *L. dubia* nicht mehr festgestellt werden. Da zur Eiablage überflutete Torfmoosbestände erforderlich sind, hätte sich die Art im Jahr 2020 dort auch nicht mehr fortpflanzen können, weil

Tab. 4: Im Untersuchungszeitraum vom 2.6.2020 bis 27.10.2020 wurden fünf Libellenarten an mehreren von sechs der sieben untersuchten Teiche der Teverener Heide neu nachgewiesen, die im Vergleichszeitraum 1982 bis 2005 dort nicht beobachtet wurden. Dagegen konnten vier Arten, die im Zeitraum 1982 bis 2005 dort vorgekommen sind, nicht mehr beobachtet werden.

Tab. 4: In the investigation period between June, 2nd until October, 27th 2020, five dragonfly species were newly detected on various of six of the seven ponds investigated in the Teverener Heide, which were not observed there in the comparison period 1982 to 2005. In contrast, four species that occurred there between 1982 and 2005 could no longer be observed.

Neu nachgewiesene Arten	Fehlende Arten
<i>Anax parthenope</i>	<i>Lestes barbarus</i>
<i>Crocothemis erythraea</i>	<i>Leucorrhinia dubia</i>
<i>Erythromma lindenii</i>	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>
<i>Somatoclora metallica</i>	<i>Sympetrum danuc</i>
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	-
$\Sigma = 5$	$\Sigma = 4$

Abb. 4: Dokumentarfotos der fünf in der Teverener Heide in den letzten Jahrzehnten neu aufgetretenen Arten. Abgebildet sind nur Männchen. **a** *Crocothemis erythraea*, 03.08.2020 (Foto: K. TREPELS am Binsensee); **b** *Erythromma lindenii*, 22.08.2020 (Foto: T. KLUMB/Alsdorf am Rohrkolbensee); **c** *Somatoclora metallica* 16.06.2020 (Foto: K. TREPELS am Seerosenteich); **d** *Sympetrum fonscolombii*, 08.08.2020 (Foto: K. TREPELS am Kiefernsee); **e** *Anax parthenope* 21.08.2021 (Foto: P. FISCHER/Gangelt am Mosamsee im Nordwesten der Teverener Heide).

Fig. 4: Documentary photos of the five species that have newly appeared in the Teverener Heide in recent decades. Only males are shown. **a** *Crocothemis erythraea*, male, August 03, 2020; **b** *Erythromma lindenii*, August 22, 2020 at the Rohrkolbensee; **c** *Somatoclora metallica*, male, June 16, 2020; **d** *Sympetrum fonscolombii*, male, August 08, 2020; **e** *Anax parthenope*, male, August 21, 2021 at the Mosamsee in the northwest of the Teverener Heide. Photographers see German legend.



die Moorflächen vollständig ausgetrocknet waren. Aus den übrigen Gebieten des „Heidenaturparks“ liegt in der Zeit nach der „Krüner-Periode“ nur ein einziger Nachweis aus der Brunssumer Heide vom 1.7.2014 vor (<https://observation.org/>).

Leucorrhinia rubicunda

Ähnlich ist die Situation mit der Schwesterart *L. rubicunda*, die ebenfalls in der Tevereiner Heide nach der „Krüner-Periode“ nicht mehr nachgewiesen wurde und außerhalb nur einmal am 25.5.2007 in der Brunssumer Heide gemeldet wurde (<https://observation.org/>).

Sympetrum danae

Die vierte in den letzten beiden Jahrzehnten offenbar verschwundene und von uns 2020 nicht mehr festgestellte Art ist *S. danae*, die früher sehr häufig war und bodenständig an mehreren Gewässern der Tevereiner Heide nachgewiesen wurde (KRÜNER 1998) und <https://observation.org/>). Nach 2005 gibt es in der Tevereiner Heide keine Nachweise mehr, jedoch mehrere Beobachtungen in der Brunssumer Heide und in Roode Beek, die noch bis 2018 reichen (<https://observation.org/>).

3.4. Neu nachgewiesene Arten

Anax parthenope

A. parthenope (Abb. 4e) ist eine ursprünglich pontomediterrane Art, die noch vor einigen Jahrzehnten in Deutschland nur in klimatisch begünstigten Gebieten am Oberrhein und in Brandenburg vorkam (BELLMANN 1987; OTT 2000), sich gegenwärtig jedoch im übrigen Deutschland zunehmend ausbreitet (OTT 2000). Im Untersuchungszeitraum im Jahre 2020 wurde die Art an fünf Tagen in Einzel-exemplaren an den beiden großen Seen Christopherussee und Kiefernsee festgestellt (Tab. 3). Ob die Art nun in der Tevereiner Heide fest etabliert ist, kann noch nicht entschieden

werden, da im Beobachtungszeitraum keine Eiablage festgestellt wurde.

Die Art wurde von KRÜNER und HERMANS in der Tevereiner Heide im Zeitraum 1982 bis 2005 noch nicht festgestellt (KRÜNER 1986, 1998; mdl. Mitt 2001; HERMANS et al. 1988). In Observation.org (<https://observation.org/>) wurde die Art im gesamten „Heidenaturpark“ vor 2011 nur einmal gemeldet (15.7.2008 in der Brunssumer Heide). Ab 2011 gibt es dann vier weitere Nachweise in der Brunssumer Heide, und erst ab 2020 treten in allen drei Gebieten des „Heidenaturparks“ regelmäßige Meldungen auf.

Crocothemis erythraea

C. erythraea (Abb. 4a) ist das deutlichste Beispiel einer wärmeliebenden Art, die ursprünglich nicht in Mitteleuropa vorgekommen ist, sich nun aber schon seit vierzig Jahren in Deutschland etablieren konnte (OTT 1988, 2000, 2007). Die Art wurde im Untersuchungszeitraum an vier der sieben untersuchten Gewässer in der Tevereiner Heide festgestellt und flog dort in 1 bis 16 Exemplaren an nahezu allen Beobachtungstagen (Tab. 3). Die Art ist hier nunmehr fest etabliert; Eiablagen konnten zwischen dem 13.6. und dem 19.8. an sieben verschiedenen Tagen an drei der Teiche an *Potamogeton*- und *Nymphaea*-Pflanzen, aber auch auf der freien Wasseroberfläche beobachtet werden.

Die Feuerlibelle wurde von KRÜNER et al. in der Tevereiner Heide im Zeitraum 1982 bis 2005 noch nicht festgestellt (KRÜNER 1986, 1998, mdl. Mitt. 2001). In Observation.org (<https://observation.org/>) finden sich erste Meldungen in der Tevereiner Heide ab 2003, in der Brunssumer Heide seit 1999 und im Gebiet Roode Beek seit 2005.

Erythromma lindenii

Auch *E. lindenii* (Abb. 4b) ist eine wärmeliebende Art, die ihr Hauptverbreitungsgebiet in

Südwest- und Südeuropa hat und sich von dort aus langsam schon seit Jahrzehnten bei uns ausbreitet (OTT 2000). Sie braucht Gewässer mit starker Erwärmung an der Oberfläche und ganzjähriger Wasserführung (<https://libellenschutz.ch/arten/item/erythromma-lindenii>). Die Art wurde an zwei der größeren Teiche in der Teverener Heide festgestellt und flog dort in 1 bis 15 Exemplaren an nahezu allen Beobachtungstagen (Tab. 3). Sie scheint hier nun fest etabliert zu sein. Eiablagen bzw. Paarungsräder wurden von uns zwischen dem 20.6. und dem 20.8. an fünf verschiedenen Tagen an zwei der Teiche beobachtet.

E. lindenii wurde in der Teverener Heide im Zeitraum 1982 bis 2005 noch nicht festgestellt [(KRÜNER 1986, 1998; mdl. Mitt. 2021; HERMANS et al. 1988)]. In Observation.org (<https://observation.org/>) taucht die Art nur selten auf. Es gibt dort überhaupt keine Meldungen von der Teverener Heide und aus dem Gebiet Roode Beek. Nur von der Brunssumer Heide werden zwei Nachweise aus den Jahren 2006 und 2020 gemeldet.

Somatochlora metallica

S. metallica (Abb. 4d) wurde nur am Seerosenteich in ein bis drei Exemplaren zwischen dem 2.6. und 3.10.2020 festgestellt (Tab. 3). Die Art bevorzugt kühle, teilweise beschattete Gewässer (<https://libellenschutz.ch/arten/item/somatochlora-metallica>). Das trifft für den Seerosenteich zu, der durch Steilufer gekennzeichnet ist und zu großen Teilen direkt von Laubwäldern umgeben ist. Am Seerosenteich ist *S. metallica* fest angesiedelt; denn zwischen dem 2.6. und dem 19.8. wurden Eiablagen an drei verschiedenen Tagen an *Typha angustifolia* und *Phragmites australis* beobachtet.

S. metallica ist im Gegensatz zu den anderen vier neu in der Teverener Heide nachgewiesenen Arten keine in den letzten Jahrzehnten aus dem Mittelmeer eingewanderte Art, sondern eher ein Bewohner kühler Gewässer

(OTT 2000). Daher ist unklar, warum diese Art von KRÜNER und HERMANS in der Teverener Heide im Zeitraum 1982 bis 2005 nicht festgestellt wurde (KRÜNER 1986, 1998; mdl. Mitt. 2001; HERMANS et al. 1988). Auch in Observation.org (<https://observation.org/>) wurde *S. metallica* im gesamten „Heidenaturpark“ vor 2019 nur einmal gemeldet (06.06.2007 in der Brunssumer Heide). Erst ab 2019 sind in diesem Gebiet mehrere Beobachtungen verzeichnet, jedoch nur in der Brunssumer Heide, weder in der Teverener Heide noch im Gebiet Roode Beek. Möglicherweise wurde die Art früher mit *Cordulia aenea* verwechselt, was allerdings angesichts der Erfahrungheit der Beobachter unwahrscheinlich ist.

Sympetrum fonscolombii

S. fonscolombii (Abb. 4e) ist eine mediterrane Art, die erst im vorigen Jahrhundert verstärkt in Deutschland eingewandert ist (BELLMANN 1987; SCHMID et al. 1993; LEMPERT 1997). Sie wurde in ein bis elf Exemplaren an den drei großen Teichen in der Teverener Heide nachgewiesen, die eine offene Wasserfläche haben (Binsensee, Christopherussee und Kiefernsee), während die Art an den kleineren und mehr beschatteten Teichen nicht beobachtet wurde (Tab. 3). Eiablagen wurden zwischen dem 16.6. und dem 19.8. an fünf verschiedenen Tagen an den drei Teichen beobachtet, am Binsensee an *Juncus effusus* und *Iris pseudacorus*, am Christopherussee an *J. effusus*, *Carex panicea* und *Carex nigra*. Die Art hat sich also in der Teverener Heide fest angesiedelt.

S. fonscolombii wurde schon 1991 in Nordrhein-Westfalen dokumentiert (SCHMID & SCHMIDT 1993). In der Teverener Heide wurde *S. fonscolombii* im Zeitraum 1982 bis 2005 noch nicht festgestellt (KRÜNER 1986, 1998; mdl. Mitt. 2021; HERMANS et al. 1988) und auch auf Observation.org sind keine Funde in der Teverener Heide verzeichnet (<https://observation.org/>). In den anderen Gebieten des „Heidenaturparks“ finden

sich in Observation.org erste Meldungen ab 1996 und dann verstärkt ab 2007, in der Brunssumer Heide seit 1999 und im Gebiet Roode Beek seit 2002.

4. Diskussion

Die Arbeit vergleicht den Bestand der Libellenarten im Naturschutzgebiet Teverener Heide im Jahr 2020 mit dem Libellenvorkommen vor zwei bis drei Jahrzehnten. In dem Gebiet konnten 30 der in Deutschland vorkommenden 81 Libellenarten nachgewiesen werden. Damit hat sich die Artenzahl im Vergleich zur Zahl von 29 Arten, die in früheren Jahrzehnten in diesem Gebiet ermittelt wurden (KRÜNER 1998), nicht verändert, ganz im Gegensatz zum Artenschwund, der bei anderen Insektenordnungen beobachtet wird, z.B. bei Schmetterlingen (FILZ et al. 2013; KUNZ & BROSIG 2021). Vielen Tagfalterarten fehlen heute die offenen besonnten Erd-, Sand- und Steinflächen, weil diese infolge der Stickstoffdüngung durch die Atmosphäre von dichten feuchten Grasflächen bedeckt sind. Als an das Vorkommen von Wasser gebundene Insekten scheinen die Libellen nicht so sehr von der Eutrophierung und der zunehmenden Bedeckung der Böden mit Vegetation betroffen zu sein. Allerdings konnten vier der früheren Arten nicht mehr nachgewiesen werden, während fünf Arten neu festgestellt wurden (Tab. 4). Unter den vier nicht mehr festgestellten Arten befinden sich drei Arten, die an Moorgewässer angepasst sind: *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia rubicunda* und *Sympetrum danae*. Das Verschwinden dieser Arten kann mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht werden. Die Arten sind nicht nur im Moorgewässer Wiggelelak verschwunden, wo die Torfmoosflächen in den letzten Jahren ausgetrocknet sind, sondern auch am Christopherus- und Kiefernsee, wo sich am Rande noch ausgeprägte nasse *Sphagnum*-Bestände befinden.

Unter den fünf neu nachgewiesenen Ar-

ten sind vier wärmeliebende Arten, die ihr Hauptverbreitungsgebiet in Südeuropa haben und sich erst seit einigen Jahrzehnten von dort aus langsam nordwärts ausbreiten (OTT 1988, 2000, 2007; LEMPERT 1997; CONZE & GRÖNHAGEN 2011), so *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea*, *Erythromma lindenii* und *Sympetrum fonscolombii*. Diese Arten kamen noch vor wenigen Jahrzehnten nicht in der Teverener Heide vor und sind auch in den Nachbargebieten (Brunssumer Heide und Roode Beek) erst in den letzten beiden Jahrzehnten neu aufgetreten (<https://observation.org/>). Dabei ist allerdings zu bedenken, dass der Zeitraum, in dem die Daten für die vorliegende Studie erhoben wurden, relativ kurz war (insgesamt 28 Beobachtungstage in nur fünf Monaten) und zudem noch in eine ungewöhnliche Trockenperiode fiel. Daher wäre eine Fortsetzung der Untersuchungen wünschenswert, um allgemeingültige Schlüsse zu ziehen. Dennoch fallen die Befunde in den fast weltweit zu beobachtenden Trend, dass aquatische Insekten oder Insekten, deren Entwicklung an Wasser gebunden ist, weniger vom Artenschwund betroffen zu sein scheinen als z.B. die Tagfalter. Das soll im Folgenden kurz andiskutiert werden.

Wir leben derzeit in Jahrzehnten stark zurückgehender Arten- und Individuenzahlen, wovon besonders die Insekten betroffen sind, weil bei ihnen der Rückgang oder das Verschwinden der Arten nicht in dem Maße wie etwa bei Vögeln durch neu eingeführte Arten (Neozoen) ausgeglichen werden kann. Aber auch wenn man die Neozoen ausklammert und in den Statistiken gar nicht berücksichtigt, sind in den vergangenen hundert Jahren nur vier von den 186 Tagfalterarten in Deutschland häufiger geworden (2 %), während 82 von den 255 Brutvogelarten in Deutschland seit ca. 1850 häufiger geworden sind (32 %) (KUNZ 2017). Über die Ursachen, warum die Insekten stärker vom Artenschwund betroffen sind als die Vögel, wird viel gemutmaßt (KUNZ 2019a). Insekten (im Gegensatz zu Vögeln) profitieren nicht

von den gesetzlichen Jagd- und Fangverboten der letzten Jahrzehnte. Aber das ist nur eine von vielen möglichen Ursachen. Es gibt keinen verbürgten Nachweis, dass Insekten (etwa Schmetterlinge) von den in den Achtziger-Jahren des vorigen Jahrhunderts erlassenen Fangverboten profitiert haben, ganz im Gegensatz etwa zu Greifvögeln, Reiher und Krähenvögeln (KUNZ 2017). Libellen scheinen vom gegenwärtigen Artenschwund weniger betroffen zu sein als terrestrische Insekten. Klimagewinner und Klimaverlierer scheinen sich bei den Odonaten mehr die Waage zu halten als das bei Vertretern anderer Insektenordnungen der Fall ist, bei denen die Habitatvernichtungen dieses Gleichgewicht zerstören. Vom Trend der in den letzten Jahrzehnten stark zurückgehenden Arten- und Individuenzahlen scheinen die aquatischen Insekten (und damit die Libellen) weniger betroffen zu sein. Weltweit hat die terrestrische Insektenmenge seit 60 Jahren um etwa 9 % pro Dekade abgenommen, während die im Süßwasser lebenden Insekten um 11 % pro Dekade zugenommen haben (VAN KLINK et al. 2020). Bei Tagfaltern in Großbritannien zeigt sich deutlich, dass der limitierende Faktor für die Ausbreitung mehrerer Arten in die nördlichen Breiten der Insel das nach Norden hin zunehmende kalte Klima ist. Folglich müssten diese Arten gegenwärtig von der fortschreitenden Klimaerwärmung profitieren. Und es zeigen sich bei einigen Arten auch tatsächlich Anzeichen einer Nordwärtsausbreitung. Aber diese durchaus positiven Folgen der Klimaerwärmung auf die Vermehrung und Ausbreitung von Arten werden durch Vegetationsüberwucherung der meisten Lebensräume infolge der Stickstoff-Eutrophierung wieder rückgängig gemacht wird, sodass die Bilanz unterm Strich negativ ausfällt (WARREN et al. 2001). Im Gegensatz zu rein terrestrischen Insekten scheinen Libellenarten in Mitteleuropa nicht so sehr vom Stickstoffregen betroffen zu sein, weil die Süßwasserhabitate in den

letzten Jahrzehnten im Gegensatz zu den terrestrischen Habitaten nicht durch Verbuschung zerstört wurden. Auch sind viele Fließgewässer sauberer geworden. Daher konnten mehrere Libellenarten aus dem mediterranen Raum nach Deutschland einwandern (CONZE 2011; OTT et al. 2015), nicht aber viele mediterrane Tagfalterarten, weil diese offene Trockenhänge oder spärlich bewachsene Feuchtfelder benötigen, die jedoch in den letzten Jahrzehnten durch eine zunehmend üppig begrünte und verbuschte Landschaft zerstört wurden (KUNZ 2019b).

Danksagung

Wir danken vor allem ULRIKE KRÜNER, die uns ihre Beobachtungen der 1980er- bis 2000er-Jahre aus der Tevereiner Heide zur Verfügung gestellt hat. LARS DELLING, PETER FISCHER, ULRICH HAESE und THORSTEN KLUMB haben uns zahlreiche hilfreiche Informationen zur Libellenfauna der Tevereiner Heide übermittelt und uns teilweise auch vor Ort begleitet und ihre Fotos zur Verfügung gestellt. Bedanken möchten wir uns außerdem bei Herrn UWE BITTNER und dem Verbandswasserwerk Gangelt für die Überlassung von Messgeräten zur Überprüfung der Wasserqualität der untersuchten Teiche.

Literatur

- BELLMANN, H. (1987): Libellen beobachten – bestimmen. Neumann-Neudamm; Melsungen.
- CONZE, K.-J. (2011): Die Libellenfauna in Nordrhein-Westfalen – aktueller Stand und Aktivitäten des AK Libellen NRW. *Entomologie heute* 24: 287-295.
- CONZE, K.-J., & GRÖNHAGEN, N. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Libellen – Odonata – in Nordrhein-Westfalen. S. 511-534 in: LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung.
- FARTMANN, T. (2021): Schutz der mitteleuropäischen Insektenfauna in Zeiten des globalen Wandels. *Entomologie heute* 32: 49-60.

- FILZ, K.J., ENGLER, J.O., STOFFELS, J., WEITZEL, M. & SCHMITT, T. (2013): Missing the target? A critical view on butterfly conservation efforts on calcareous grasslands in south-western Germany. *Biodiversity and Conservation* 22: 2223-2241.
- HERMANS, J., BUGGENUM, H., & KRÜNER, U. (1988): Die Libellen (Odonata) van de Tevereener Heide, Brunsummerheide en de Schinveldse bossen. *Natuurhistorisch Maandblad* 77: 83-94.
- KRÜNER, U. (1986): Die Libellen (Odonata) des Naturschutzgebietes Tevereener Heide. Beobachtungen aus den Jahren 1982 bis 1985. *Heimatkalender des Kreises Heinsberg*: 69-75.
- KRÜNER, U. (1998): Libellen an Teichen und Abgrabungen im Kreis Heinsberg. *Heimatkalender Kreis Heinsberg*: 168-174.
- KUNZ, W. (2017): Artenschutz durch Habitatmanagement – Der Mythos von der unberührten Natur. Wiley-VCH; Weinheim.
- KUNZ, W. (2019a): Insektenschwund: Habitat-Management als Alternative zum konservativen Umwelt- und Naturschutz. *Entomologie heute* 31: 263-271.
- KUNZ, W. (2019b): Zu den Auswirkungen der Stickstoffeinträge aus der Luft. S. 135-158 in: LINTZMEYER, K. (Hrsg.): *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*. Verein zum Schutz der Bergwelt e.V; München.
- KUNZ, W. & BROSIG, Z.T. (2021): Entspricht die FFH-Richtlinie den Lebensraumsprüchen von Tieren? – Vergleich der Charakteristika der Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie mit den Habitatbedürfnissen gefährdeter Tierarten. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53: 14-19.
- LEHMANN, A.W., LEHMANN, A., & NÜSS, J.H. (2015): *Libellen*. Bestimmungsschlüssel für Nord- und Mitteleuropa. 6. Auflage. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung; Göttingen.
- LEMPERT, J. (1997): Die Einwanderung von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) nach Mitteleuropa im Jahre 1996 (Anisoptera: Libellulidae). *Libellula* 16: 143-168.
- LICHT, W. (2013): *Zeigerpflanzen*. Erkennen und Bestimmen. 1. Aufl. Quelle & Meyer; Wiebelsheim.
- OTT, J. (1988): Beiträge zur Biologie und zum Status von *Crocothemis erythraea*. *Libellula* 7: 1-25.
- OTT, J. (2000): Die Ausbreitung mediterraner Libellenarten in Deutschland und Europa – Die Folge einer Klimaveränderung? *NNA-Berichte* 2: 13-35.
- OTT, J. (2007): The expansion of *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) in Germany – an indicator of climatic changes. S. 201-222 in: TYAGI, B.K. (Hrsg.): *Biology of Dragonflies*. Jodhpur; Scientific Publishers (India).
- OTT, J., CONZE, K.-J., GÜNTHER, A., LOHR, M., MAUERSBERGER, R., ROLAND, H.J., & SUHLING, F. (2015): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen Deutschlands mit Analyse der Verantwortlichkeit, dritte Fassung, Stand Anfang 2012 (Odonata). *Libellula Supplement* 14: 395-422.
- PAPE-LANGE, D. (2014): *Libellen-Handbuch*. Libellen sicher bestimmen. D. Pape-Lange; Schwarmstedt.
- PIEPERS, W. (1952): Aus der Vorgeschichte der Tevereener Heide. *Heimatkalender des Kreises Heinsberg*: 31-34.
- SCHMID, A. R., & SCHMIDT, E. (1993): Die Frühe Heidelibelle *Tarnetrum fonscolombii* als Vermehrungsgast in Ostfriesland und im Westmünsterland. *Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 1991*: 119-124.
- VAN KLINK, R., BOWLER, D.E., GONGALSKY, K.B., SWENGEL, A.B., GENTILE, A., & CHASE, J.M. (2020): Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science* (New York, N.Y.) 368: 417-420.
- WARREN, M.S., HILL, J.K., THOMAS, J.A., ASHER, J., FOX, R., HUNTLEY, B., ROY, D.B., TELFER, M.G., JEFFCOATE, S., HARDING, P., JEFFCOATE, G., WILLIS, S.G., GREATORIX-DAVIES, J.N., MOSS, D., & THOMAS, C.D. (2001): Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change 414: 65-69.
- ZEITLER, K.-H. (1992): *Pflanzen am Gewässer*. Mit 72 Farbfotos und 40 Abbildungen. Nachdr. Parey; Hamburg.

B. Sc. Kristin Trepels
 Dr.-von-den-Driesch-Straße 5
 D-52538 Gangelt
 E-Mail: kristin.trepels@gmail.com

Prof. Dr. Werner Kunz
 Hülsersweg 8
 D-41516 Grevenbroich
 E-Mail: Kunz@hhu.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologie heute](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Trepels Kristin, Kunz Werner

Artikel/Article: [Die Libellenfauna der Teverener Heide \(Nordrhein- Westfalen\) – Vergleich von Erhebungen der Zeiträume 1982-2005 und 2020 \(Insecta: Odonata\) 61-76](#)