

Sensibilität von Libellen gegenüber invasiven Krebsen

Eine Risikoanalyse für den rheinland-pfälzischen Teil des nördlichen Oberrheintieflands

Von Jürgen Ott

Eingereicht am 20. 03. 2023, angenommen am 19. 05. 2023

Abstracts

In Rheinland-Pfalz können im Bereich des nördlichen Oberrheintieflands sechs invasive Krebsarten (Decapoda) mit unterschiedlich starkem Bedrohungspotenzial für Libellen und andere aquatisch lebende Organismen und Ökosysteme nachgewiesen werden. Vor allem der Signal- und der Kalikokrebs wirken sich sehr negativ aus; wegen ihrer bisher nur lokalen Verbreitung stellen der nicht minder invasive Marmor- und der Louisiana-Sumpfkrebs noch keine so starke Bedrohung in der Fläche dar. Die negativen Auswirkungen auf Libellen wurden schon mehrfach dokumentiert. In diesem Beitrag wird durch Überschneidung der Verbreitungsdaten von Krebsen und Libellen im rheinland-pfälzischen Teil der nördlichen Oberrheinniederung eine Risikoanalyse erstellt. Es zeigt sich dabei, dass bei mehr als 80 % der Libellenarten eine Betroffenheit vorhanden ist, darunter viele gefährdete und/oder geschützte Arten. Daneben sind auch viele Naturschutzgebiete und FFH-Schutzgebiete in der Rheinaue betroffen. Aufgrund der stetigen Ausbreitung der invasiven Krebse wird dies weiter zunehmen. Abschließend werden einige Managementvorschläge gemacht, wenngleich deren Wirkung begrenzt bleiben wird.

Sensitivity of dragonflies to invasive crustaceans – Risk analysis for the Rhineland-Palatinate part of the Northern Upper Rhine Plains

In Rhineland-Palatinate, six invasive crayfish species (Decapoda) with varying degrees of threat potential for dragonflies and other aquatic organisms and ecosystems have been identified in the Northern Upper Rhine Plain. The signal and calico crayfish in particular have a very negative effect; the no less invasive marbled crayfish and the red swamp crayfish have only spread locally so far. The negative effects on dragonflies have been documented several times; in this article, a risk analysis is carried out by overlapping the distribution data of crayfish and dragonflies in the Rhineland-Palatinate part of the Northern Upper Rhine Plain. It shows that more than 80 % of dragonfly species are affected, with many endangered and/or protected species being affected. In addition, many nature reserves and protected areas under the EU Habitats Directive are also affected in the alluvial zone of the river Rhine. Due to the steady spread of invasive crayfish, this will continue to increase. Finally, some management suggestions are made, although their impact will remain limited.

1 Einleitung

Die Zahl an Neobiota nimmt weltweit und in Deutschland beständig zu, und ihre Auswirkungen auf die Biodiversität sind beträchtlich (Bayrische Akademie der Wissenschaften 2001, BfN 2016, BfN 2022 a, Jusilla et al. 2021, Lockwood et al. 2007, Perrings et al. 2010, van der Weijden et al. 2007, Williams 2011). Neobiota gehören zu den fünf hauptsächlich genannten Aussterbefaktoren weltweit (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Daneben ergeben sich oft auch synergistische Wirkungen, etwa mit dem Klimawandel (Rabitsch & Essl 2010), oder Neobiota beeinträchtigen die Ökosystemleistungen und die menschliche Gesundheit (Pysek & Richardson 2010). Neben den ökologischen verursachen sie auch beträchtliche ökonomische Probleme, die je nach Art sehr große Ausmaße annehmen können (Williams 2011) und viele Milliarden bis mehrere hundert Milliarden US-Dollar betragen können (Pysek & Richardson 2010). In

einer kürzlich erschienenen Arbeit zu den weltweiten Kosten von invasiven Reptilien (Soto et al. 2022) werden diese für den Zeitraum 1986–2020 auf 17 Milliarden US-Dollar beziffert. Besonders scheinen aquatische Systeme betroffen zu sein, da diese auch für die menschliche Nutzung wichtig sind und auch vielen weiteren Beeinträchtigungsfaktoren unterliegen (Havel et al. 2015).

Für aquatisch lebende Organismen und aquatische Ökosysteme sind vor allem Krebse (hier vor allem Decapoda) ein Problem, da sie als Allesfresser nicht nur die Vegetation schädigen und damit starke Auswirkungen auf die Stabilität der Gewässer nehmen, sondern auch Prädatoren einer Vielzahl von aquatisch lebenden Tierarten sind (Ott 2016, 2018, 2019 a, Rabitsch & Nehring 2017, Siesa et al. 2014). Deren Verlust oder Rückgang haben dann wiederum starke Auswirkungen, zum Beispiel wenn sie als wichtige Stellglieder im System ausfallen (etwa Filtrierer, Weidegänger – Köcherfliegen, Eintags-

fliegen) oder wenn andere Prädatoren stark dezimiert werden (etwa Libellenlarven). Mit den Krebsen taucht oft für die Gewässer ein neuer Top-Prädatör auf, der meist auch keine Gegenspieler oder Feinde hat (Chucholl 2012, Chucholl & Chucholl 2021). Da die Krebse zudem in kurzer Zeit eine größere Nachkommenszahl erbringen – der Kalikokrebs ist beispielsweise ein typischer r-Strategie –, dominieren sie schnell ein Gewässer vollkommen und eliminieren die meisten anderen Arten (Chucholl 2012, Chucholl & Chucholl 2021, eigene Beobachtungen).

Die Verbreitung der Krebse ist lückenhaft dokumentiert, da sie methodisch deutlich schwerer zu erfassen sind als adulte Libellen. Eine Erfassung gelingt in der Regel nur durch nächtliche Kartierungen oder aufwendige Studien mit beköderten Krebsreusen (etwa über mehrere Tage/Nächte ausgelegte PIRAT-Reusen oder mittles Kalksteinen mit Löchern), nächtliche Nachsuchen mit starken Taschenlampen an den Gewässern und

ähnliches. Trotzdem sind ihr Vorkommen und ihre Wirkung auf die Lebensräume und Arten mittlerweile hinreichend bekannt, um eine Risikoanalyse mit recht verlässlicher Genauigkeit durchführen zu können. Auch wenn die Vorkommen der einzelnen Krebsarten nicht für jeden Bach oder jedes Stillgewässer bekannt sind, so können doch Rückschlüsse auf die gesamte betrachtete Fläche gezogen werden, wenn Nachweise aus mehreren Gewässern in einem Gebiet vorhanden sind. Ist zum Beispiel bekannt, dass der Kalikokrebs (Abb. 1) in der Südpfalz in mehreren Seitenbächen des Rheins rund 25 km bachaufwärts wandert, so trifft dies im Raum Ludwigshafen oder in Rheinhessen sicher auch zu.

Eine solche Risikoanalyse wird hier mithilfe der Verschneidung von Vorkommensdaten der beiden Gruppen für den rheinland-pfälzischen Teil des nördlichen Oberrheintieflandes vorgelegt, um zukünftige Auswirkungen abzuschätzen und – sofern möglich – Managementstrategien anzulegen.

2 Verbreitung von Krebsen und Libellen im nördlichen Oberrheintiefland

2.1 Die Verbreitung invasiver Krebse im rheinland-pfälzischen Teil des nördlichen Oberrheintieflands

Im rheinland-pfälzischen Teil des nördlichen Oberrheintieflands (Großlandschaft 22/23, siehe: LANIS) kommen zurzeit sechs invasive Krebsarten sicher vor. Die Zusammenstellung fußt auf den Veröffentlichungen des BfN zu den invasiven gebietsfremden Arten (Nehring 2016, Nehring & Skowronek 2017), der aktuellen Arbeit von Waldmann (2019), ergänzt durch eigene Untersuchungen und Daten (etwa Herrmann et al. 2022, Ott 2017a, b, 2018, 2019 b, 2021a, b, c) sowie Nachfragen beim Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (Mainz, Herr Kiewitz) und bei der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (Neustadt, Herr Klöppel). Daneben steuerten einige Fachkollegen Informationen bei (unter anderem Bernauer, mündliche Mitteilung 2022).

Folgende Arten sind bisher aus dem Betrachtungsraum bekannt geworden:

- ▶ Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*): vor allem im Rhein (Hauptstrom), teils etwas in die Seitenbäche einwandernd,
- ▶ Kamberkrebs (*Faxonius limosus*): zum Teil noch im Rhein, dort aber von der nachfolgenden Art zurückgedrängt, in den Seiten-



Abb. 1: Der invasive Kalikokrebs wirkt sich sehr negativ auf Libellenpopulationen aus.

bächen bis zum Pfälzerwald, daneben auch in vielen Stillgewässern (etwa Kiesgruben),

- ▶ Kalikokrebs (*Faxonius immunis*): im Rhein, aber auch in den benachbarten Stillgewässern, sowie in den zufließenden Bächen bis circa 25 km bachaufwärts, auch in Stillgewässern der Rheinebene,

- ▶ Roter Amerikanischer Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*): vereinzelt bei Bingen in einem Augewässer, bei Worms in einem isolierten Gewässer (Herrnsheimer Schlossparkweiher) und im Eckbach bei Lamsbheim,

- ▶ Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*): vor allem in den vom Pfälzerwald kommenden Bächen, dort auch bis in die Quellbereiche vorkommend, bis hin zur Rheinebene, daneben auch in Stillgewässern,

- ▶ Marmorkrebs (*Procambarus virginalis*): insgesamt drei Fundorte, einer östlich Neustadt, zwei bei Bingen, bisher nur in Stillgewässern, sicher auch in Gräben und langsam fließenden Gewässern möglich.

Alle Krebsarten haben eine mehr oder minder starke Auswirkung auf die aquatischen Biozöosen und Libellen (Herrmann et al. 2022, Ott 2017a, 2018, 2021), wobei aufgrund ihres starken Prädationsdrucks und/oder ihrer weiten Verbreitung im Betrachtungsraum aktuell sicher der Kalikokrebs, der Rote Amerikanische Sumpfkrebs und der Signalkrebs die problematischsten Arten darstellen (Ott in Vorbereitung).

Der Kamberkrebs ist schon seit vielen Jahrzehnten im Betrachtungsgebiet heimisch und es wurden keine nennenswerten Auswirkungen festgestellt. Vom Marmorkrebs

sind bisher nur wenige Populationen bekannt, doch könnte er in Zukunft – auch wegen seiner parthenogenetischen Fortpflanzungsweise – noch zu einem stärkeren Problem werden. Zur Wollhandkrabbe sind generell nicht viele Beobachtungsdaten verfügbar, aber auch sie frisst alle möglichen Kleintiere und sicher auch Libellenlarven (siehe etwa Nehring & Skowronek 2017).

Über die unterschiedlichen Gewässer – neben den vielen Bächen, die zum Rhein hin entwässern, sind auch die Grabensysteme zur Bewässerung in der Landwirtschaft zu nennen – sowie die natürlichen (zum Beispiel Augewässer) und künstlichen (zum Beispiel Kiesgruben) Gewässer, ist die Ausbreitung der verschiedenen Krebsarten in die Fläche gut möglich. Für den Kalikokrebs ist zudem die terrestrische Ausbreitung schon lange bekannt, wobei diese praktisch ganzjährig stattfinden kann (Herrmann et al. 2018), und auch der Rote Amerikanische Sumpfkrebs ist zur terrestrischen Ausbreitung gut fähig.

Damit ist davon auszugehen, dass der Betrachtungsraum über mehrere Jahre hinweg gesehen mehr oder minder ganz von den genannten Arten besiedelt sein wird.

2.2 Die Libellen im rheinland-pfälzischen Teil des nördlichen Oberrheintieflands

Die Vorkommen der Libellen im rheinland-pfälzischen Teil des nördlichen Oberrheintieflands entstammen dem Libellenatlas von Rheinland-Pfalz (Ott et al. 2017) sowie den Daten der aktuellen rheinland-pfälzischen

Tab. 1: Verbreitung der Libellen und ihr Gefährdungs- und Schutzstatus

Verbreitung und Schutz	FWA	SWA	SV	RL D	RL RLP	FFH	BNatSchG	VA	B
Art									
<i>Calopteryx splendens</i>	x						§		?
<i>Calopteryx virgo</i>	x						§		?
<i>Sympecma fusca</i>		x	x				§		0
<i>Lestes viridis</i>		x					§		0
<i>Lestes barbarus</i>		x	x				§		●
<i>Lestes sponsa</i>		x			V		§		0
<i>Lestes dryas</i>		x		3	V		§		0
<i>Lestes virens</i>		x	x				§		0
<i>Platycnemis pennipes</i>	(x)	x					§		●
<i>Ischnura elegans</i>		x					§		0
<i>Ischnura pumilio</i>		x		V	V		§		0
<i>Enallagma cyathigerum</i>		x					§		0
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	(x)	x					§		●
<i>Erythromma najas</i>		x	x				§		0
<i>Erythromma viridulum</i>		x	x				§		0
<i>Erythromma lindenii</i>	(x)	x	x				§		0
<i>Coenagrion scitulum</i>		x	x	R			§		0
<i>Coenagrion mercuriale</i>	x		x	2	V	II	§§		●
<i>Coenagrion puella</i>		x					§		0
<i>Coenagrion pulchellum</i>		x	x		3		§		0
<i>Coenagrion ornatum</i>	x		x	1	1	II	§§	(!)	●
<i>Brachytriton pratense</i>	(x)	x	x				§		0
<i>Aeshna cyanea</i>		x					§	!	0
<i>Aeshna grandis</i>		x			V		§		0
<i>Aeshna mixta</i>		x					§		0
<i>Aeshna affinis</i>		x	x				§		0
<i>Aeshna isoceles</i>		x	x				§		0
<i>Anax imperator</i>		x					§		0
<i>Anax parthenope</i>		x	x				§		0
<i>Anax ephippiger</i>		x	x	nb	nb		§		0
<i>Gomphus pulchellus</i>	(x)	x					§		●
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	x			V			§		●
<i>Gomphus flavipes</i>	x		x			IV	§§		?
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	x		x	V		II, IV	§§		●
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	x						§		?
<i>Cordulegaster bidentata</i>	x			3	V		§	!	0
<i>Cordulegaster boltonii</i>	x						§		0
<i>Epitheca bimaculata</i>		x					§		?
<i>Cordulia aenea</i>		x					§		0
<i>Somatochlora flavomaculata</i>		x		3	3		§		0
<i>Somatochlora metallica</i>		x					§		0
<i>Libellula quadrimaculata</i>		x					§		0
<i>Libellula fulva</i>	(x)	x	x				§		0
<i>Libellula depressa</i>		x					§		0
<i>Orthetrum cancellatum</i>		x					§		0
<i>Orthetrum albistylum</i>		x	x	R	R		§§		?
<i>Orthetrum coerulescens</i>	(x)	x		V			§		0
<i>Orthetrum brunneum</i>		x					§		0
<i>Sympetrum danae</i>		x			3		§		?
<i>Sympetrum pedemontanum</i>		x		2	1		§		?
<i>Sympetrum flaveolum</i>		x		3	2		§		?
<i>Sympetrum depressiusculum</i>		x		1	2		§		?
<i>Sympetrum sanguineum</i>		x					§		0
<i>Sympetrum striolatum</i>		x					§		0
<i>Sympetrum vulgatum</i>		x					§		0
<i>Sympetrum fonscolombii</i>		x	x				§		0

Verbreitung und Schutz	FWA	SWA	SV	RL D	RL RLP	FFH	BNatSchG	VA	B
Art									
<i>Sympetrum meridionale</i>		x	x				§		∅
<i>Leucorrhinia dubia</i>		x		3	2		§		?
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>		x		3	1		§		?
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>		x		3		II / IV	§§		∅
<i>Lecorrhinia albifrons</i>		x	x	2	R	IV	§§		∅
<i>Leucorrhinia caudalis</i>		x	x	3		IV	§§		●
<i>Crocothemis erythraea</i>		x	x				§		∅
Summe 63	x – 10 (x) – 7	53	24	19	17	II – 2 IV – 3 II/IV – 2	§§ – 8 § – 55	! – 2 (!) – 1	● – 8 ∅ – 43 ? – 12

FWA – Fließwasserart, (!) = z. T. auch in Fließgewässern, z. B. in langsam fließenden Gräben

SWA – Stillwasserart

SV – Schwerpunktverkommen in der Oberrheinebene (> 1/3 der von der Art in ganz RLP besetzten topografischen Karten)

RL D – Rote Liste Deutschland (Ott et al. 2015)

RL RLP – Rote Liste Rheinland-Pfalz (Willigalla et al. 2018)

FFH – Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (II = Anhang II, IV = Anhang IV)

BNatSchG – besonders geschützt (§), streng geschützt (§§)

VA – Verantwortungsart (! = in hohem Maße verantwortlich, (!) = in besonderem Maße für hochgradig isolierte Vorkommen verantwortlich) – aus Willigalla et al. (2018)

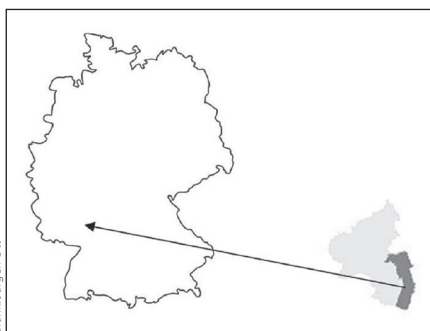
B – Betroffenheit durch Einwanderung/Präsenz von invasiven Krebsen (v. a. *F. immunitis*, auch *P. leniusculus*): ● = stark/bereits beobachtet, ∅ = vorhanden/sehr wahrscheinlich, ? = unklar)

Tab. 2: Zusammenstellung der Libellen in den jeweiligen Gefährdungskategorien im Betrachtungsraum, RL D – Rote Liste Deutschland (Ott et al. 2015), RL RLP – Rote Liste Rheinland-Pfalz (Willigalla et al. 2018) V = Vorwarnstufe, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = Vom Aussterben bedroht, R = extrem selten, nb. = nicht betrachtet

Gefährdete Arten RL-Kategorien	RL D	RL RLP
V	4	6
3	8	33
2	3	3
1	2	3
R	2	2
nb.	1	1

Tab. 3: Zusammenstellung der Schutzstatus der Libellen im Betrachtungsraum, FFH = Flora-Fauna-Habitatrichtlinie, BNatSchG = besonders geschützt (§), streng geschützt (§§), VA = Verantwortungsart

Geschützte Arten Kategorien	FFH	BNatSchG	VA
II	2		
IV	3		
II / IV	3		
§§		8	
§		55	
!			2
(!)			1



Grafik: Jürgen Ott

Roten Liste (Willigalla et al. 2018) und einigen aktuelleren Veröffentlichungen (unter anderem Kitt & Kerner 2017) sowie schließlich diversen eigenen Erfassungen und persönlichen Informationen.

Abb. 2 zeigt die Lage der naturräumlichen Großlandschaft 22/23 innerhalb von Rheinland-Pfalz und Deutschland, auf die sich die Zusammenstellung der Libellen und der invasiven Krebse hier bezieht.

In Tab. 1 sind alle verfügbaren Daten zum Vorkommen von Libellen aus den Topografischen Karten 6012-6016, 6113-6913, 6114-7014, 6115-7015 und 6116-6916 eingegangen.

Tab. 2 und 3 beschreiben die Gefährdung der Libellen sowie ihren Schutzstatus im Betrachtungsraum.

Im Untersuchungsbereich kommen aktuell insgesamt 63 Libellenarten (21 Kleinlibellenarten, 42 Großlibellenarten) definitiv oder potenziell (aufgrund früherer Nachweise und einer möglichen Wiederbesiedlung) vor. Damit sind hier über 90% der insgesamt 69 rheinland-pfälzischen Libellenarten vertreten (Willigalla et al. 2018).

Nicht untersucht wurden ausgestorbene Arten, wie etwa die Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*), die auch in absehbarer Zeit nicht mehr im Gebiet zu erwarten ist. Entweder gibt es im Betrachtungsraum keine adäquaten Biotop mehr oder Quellpopulationen sind so weit entfernt, dass nicht mit einer

Abb. 2: Lage der Naturräumlichen Großlandschaft 22/23 (dunkelgrau) innerhalb von Rheinland-Pfalz (hellgrau) und Deutschland

Wiederbesiedlung zu rechnen ist. Ebenfalls nicht betrachtet wurden typische Moorarten, wie etwa *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna juncea* und *Somatochlora arctica*, die im Untersuchungsraum nicht bodenständig vorkommen oder vorkamen.

Der Großteil der Arten sind Stillwasserarten, daneben kommen zehn typische Fließwasserarten und sieben Arten vor, die gelegentlich auch in Fließwasser, etwa in langsam fließenden Bächen und Gräben, vorkommen.

Im Betrachtungsgebiet haben 24 Arten ihr Schwerpunktverbreitungsgebiet in Rheinland-Pfalz, kommen also hier in mindestens einem Drittel aller besetzten topografischen Karten von Rheinland-Pfalz vor.

Innerhalb der 63 Arten (21 Kleinlibellen/42 Großlibellen) befinden sich 19 Arten (5/14 der bundesdeutschen Roten Liste (Ott et al. 2015) und 17 Arten (6/11) der rheinland-pfälzischen Roten Liste (Willigalla et al. 2018).

Insgesamt sind sieben Arten in den Anhängen der FFH-Liste geführt, zwei in Anhang II, drei in Anhang IV und nochmals zwei in beiden Anhängen II und IV zusammen. Insgesamt acht Arten sind nach BNatSchG „streng geschützt“, wobei sich zu den sieben FFH-Arten noch der Östliche Blaupfeil (*Orthetrum albistylum*) gesellt. Alle anderen Libellenarten sind „besonders geschützt“. Drei Arten sind Verantwortungsarten in Deutschland, für zwei Arten Deutschland „in hohem Maße verantwortlich“ (*Aeshna cyanea*, *Cordulegaster bidentata*) und für eine „in besonderem Maße für hochgradig isolierte Vorkommen verantwortlich“ (*Coenagrion ornatum*).



Bild: J. Ott

Abb. 3: Die FFH-Art Zierliche Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*): An einem vom Kalikokrebs verseuchten Gewässer bei Sundernheim ging sie sehr stark zurück.

Bei der Betroffenheitsanalyse ist anzumerken, dass es erst wenige dezidierte Studien mit Kausalanalysen gibt, die alle Libellenarten betreffen würden, aber durchaus einige Daten aus verschiedenen Untersuchungen (etwa Herrmann et al. 2022, Ott 2017 a, 2018, 2021), infolge derer auf das Ausmaß der Betroffenheit geschlossen werden kann. Es wurden hier drei Betroffenheitsstufen gewählt, wobei ● für „stark“ (Betroffenheit nachgewiesen oder beobachtet), ∅ für „sehr wahrscheinlich“ und ? für „unklar“ steht.

Bei „stark“ (●) wurden Arten einsortiert, bei denen bereits eine Betroffenheit beobachtet wurde oder sehr sicher anzunehmen ist. Es sind dies Arten, bei denen nach der Einwanderung invasiver Krebse in ihr Wohngewässer starke Bestandsrückgänge beobachtet wurden (etwa Ott 2018, 2019 a, 2021 b) oder in Freiland- oder Laborstudien festgestellt wurde, dass sie von Krebsen gefressen wurden (Hermann et al. 2022). Insgesamt wurden in diese Kategorie acht Arten einsortiert.

Bei „vorhanden“ (∅) wurden alle Arten eingruppiert, bei denen eine Betroffenheit ziemlich wahrscheinlich ist, da ihre Larven eine ähnliche Ökologie haben wie bei den unter „●“ eingruppierten Arten, oder dies aus Analogiegründen sehr wahrscheinlich ist. In dieser Gruppe finden sich 43 Arten.

Bei „unklar“ (?) wurden zum Beispiel die beiden *Calopteryx*-Arten sowie *Onychogomphus forcipatus* eingestellt, da sie in mit invasiven Krebsen stark „kontaminierten“ Bächen

durchaus noch in nennenswerter Anzahl vorkommen. Weiterhin zählen zu den „unklaren“ Arten *Orthetrum albistylum*, *Leucorrhinia dubia*, *L. rubicunda* und einige weitere, da sie im Betrachtungsgebiet sehr selten sind oder waren und keine seriösen Aussagen zur Betroffenheit möglich sind. Ebenfalls als „unklar“ klassifiziert wurde *Gomphus flavipes*. Die Art hat sich im stark mit dem Kalikokrebs (*F. immitis*) befallenen Rhein – in dem auch die ebenfalls invasive Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) vorkommt – in den letzten Jahren entgegen dem vermeintlichen Prädationsdruck offensichtlich gehalten und auch ausgebreitet. In diese Kategorie wurden damit zwölf Libellenarten eingruppiert. Dies bedeutet aber nicht, dass die Arten nicht betroffen sind, nur ist die Betroffenheit nicht direkt nachweisbar (etwa wenn keine genaueren Daten aus verschiedenen Perioden – vor und nach der Einwanderung von Krebsen – vorliegen).

3 Diskussion

3.1 Auswirkungen auf die Libellen und die Biodiversität des Betrachtungsraums

Bei der Zusammenstellung zeigt sich, dass bei mehr als 80% der Libellenarten eine Betroffenheit vorhanden ist oder mit „stark“ angegeben werden kann. Dabei handelt es sich um viele gefährdete und/oder geschützte Arten.

Beispielhaft seien hier die FFH-Arten *Leucorrhinia caudalis* und *L. albifrons* sowie *Ophiogomphus cecilia*, *Coenagrion mercuriale* und *C. ornatum* genannt. Während *Leucorrhinia caudalis* (Abb. 3) sich zwar generell gen Westen ausgebreitet hat, wurden bei besiedelten Gewässern im Betrachtungsraum, in denen der Kalikokrebs eingewandert ist, auch eindeutige Bestandsrückgänge festgestellt (zum Beispiel L.U.P.O. 2017). Gleiches gilt auch bei *Ophiogomphus cecilia*, die ebenfalls aufgrund ihrer deutlichen Bestandszunahmen in den letzten beiden Jahrzehnten zwar in der rheinland-pfälzischen Roten Liste herabgestuft wurde, nunmehr aber merkliche Bestandsrückgänge in Kaliko-Bächen festgestellt wurden (unveröffentlichte Daten J. Ott). *Leucorrhinia albifrons* ist aus der rheinland-pfälzischen Rheinebene nur von einem Gewässer bei Hördt (Kitt & Kerner 2017) bekannt, und dieses liegt im Bereich des Otterbachsystems, also in durch den Kalikokrebs besiedelten Gewässern; wahrscheinlich ist es damit auch schon besiedelt.

Deutliche Rückgänge wurden jüngst auch bei den typischen Grabenarten *Coenagrion mercuriale* und *C. ornatum* im Bienwald festgestellt. Während die Populationen von *C. mercuriale* deutlich zurückgegangen sind, steht *C. ornatum* wohl kurz vorm Aussterben. Beide Arten haben ihren rheinland-pfälzischen Verbreitungsschwerpunkt und im Fall von *C. ornatum* auch ihr einziges rheinland-pfälzisches Vorkommen im Betrachtungsraum, weshalb *C. ornatum* auch als Verantwortungsart klassifiziert ist (es ist das westlichste Vorkommen in Deutschland, siehe Willigalla et al. 2018). Hier kommt für beide Arten noch ein weiterer Gefährdungsfaktor hinzu, der in den vergangenen Jahren immer bedeutsamer wurde: das Austrocknen der Gewässer. Gerade am Otterbach traten in den Jahren 2018–2020 und vor allem auch im Jahr 2023 extreme Probleme auf. Im August war beispielsweise eine der landesweiten FFH-Monitoringstrecken von *Ophiogomphus cecilia* südlich Kandel – dort sind auch Vorkommen von *Coenagrion mercuriale* – komplett austrocknet (Abb. 4). Rund 7 km südwestlich von Freckenfeld floss der Otterbach zwar noch, der benachbarte Bruchbach – an dem ebenfalls *Coenagrion mercuriale*, *Ophiogomphus cecilia* und vor allem auch *Coenagrion ornatum* – vorkommen, war jedoch nur noch ein stehendes, moderndes Gewässer und versiegte auf dieser Strecke (Abb. 5).

Da der Kalikokrebs auch in der Rheinebene der Bundesländer Hessen und Baden-Würt-



Abb. 4: Der Otterbach südlich von Kandel (Südpfalz) ist im Jahr 2022 über Wochen versiegt – hier eine der landesweiten FFH-Monitoringstellen für die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) (18.08.2022).



Abb. 5: Südlich von Freckenfeld (Südpfalz) versiegte Ende August 2022 der Bruchbach, an dem die Helm- und die Vogel-Azurjungfer (*Coelangrion mercuriale* und *Coelangrion ornatum*) vorkommen, kurz vor dem Austrocknen mit fauligem Restwasser (18.08.2022)

der insgesamt 30 Hotspots der Biodiversität in Deutschland gegeben (HS 10 = nördliche Oberrheinebene mit Haardtplatten, HS 12 = Mittelrheintal mit den Seitentälern Nahe und Mosel – siehe Ackermann & Sachteleben 2012). Damit sind nicht nur diese beeinträchtigt, sondern auch noch die wenigen verbliebenen Auenreste am Rhein (siehe Auenzustandsbericht – BfN 2022 b).

Neben der Einwanderung invasiver Krebse in den Betrachtungsraum sind natürlich auch die Effekte des Klimawandels immer präsent. So neigen viele wichtige Libellengewässer, etwa der Otterbach im Bienwald, nun auch zu längeren Austrocknungsphasen, womit sich kumulative Effekte auf die Libellen (*O. cecilia*, *C. mercuriale* und *C. ornatum*) und Lebensgemeinschaften ergeben. Die Libellenlarven der Bäche dürften davon ungleich stärker betroffen sein als die Krebse, gerade die Kleinlibellenlarven können sich nur wenig eingraben. Vor allem der Kalikokrebs und der Rote Amerikanische Sumpfkrebs können Austrocknungsereignisse dagegen sehr gut überstehen, da sie sich in den Gewässerböden eingraben können. Wenn sich die Gewässer wieder füllen, sind sie sofort präsent und können die ebenfalls einwandernden Amphibien, Libellen und dergleichen sofort attackieren. Besonders die Gewässer in Rheinnähe sind betroffen, da sie direkt vom Wasserstand des Rheins abhängen (zunehmende Niedrigwasserphasen). Die weiter vom Rhein entfernt liegenden Gewässer sind dann eher von Wasserentnahmen durch die Landwirtschaft betroffen, denn gerade in niederschlagsärmeren Zeiten ist der Wasser-

temberg immer weiter verbreitet vorkommt und auch hier mit den Vorkommen von *C. mercuriale*, *G. lavipes*, *O. cecilia* und *L. caudalis* überschneidet (Brockhaus et al. 2015), ist auch in diesen Bundesländern über kurz oder lang mit einer Beeinträchtigung der jeweiligen Populationen zu rechnen – und auch hier dürften die lang anhaltenden Trockenphasen das sommerliche Trockenfallen befördern. Die positiven Entwicklungen dieser Bestände in den letzten Jahren dürften dann umgekehrt werden und die betroffenen Arten müssten dann in der nächsten Roten Liste gegebenenfalls auch wieder hochgestuft werden.

Hier ist anzumerken, dass ein Rückgang erst nach ein paar Jahren sicher feststellbar ist, etwa dann, wenn Witterungsgründe, wie 2021, ein eher schlechtes Libellenjahr bedingen.

Die für Libellen gezeigte Betroffenheit gilt natürlich auch für andere Arten mit ganz oder teilweise aquatischer Lebensweise, etwa Amphibien (vergleiche Ott 2017 a, siehe auch Abb. 6). Das hat wiederum zusätzliche Auswirkungen auf Libellenlarven, denen so ein Großteil der Nahrungsgrundlage fehlt.

Damit sind viele aus Libellenschutzsicht wichtige Naturschutz- und FFH-Gebiete betroffen, wie etwa die Naturschutzgebiete Laubenheimer Ried, Eich-Gimbsheimer Altrhein, Bobenheim-Roxheimer Altrhein,

Meckersheimer Tongruben, Bruchbach-Otterbach-Niederung, Hördter Rheinaue, Goldgrund und Stixwörth oder die FFH-Gebiete NSG Bodenheim-Laubenheimer Ried, Eich-Gimbsheimer Altrhein, Rheinniederung Ludwigshafen-Worms, Rheinniederung Speyer-Ludwigshafen, Rheinniederung Germersheim-Speyer, Hördter Rheinaue, Bienwald-Schwemmfächer.

Des Weiteren ist insgesamt auch eine Betroffenheit der beiden Hotspots 10 und 11



Abb. 6: Ein bei Neuburg (Südpfalz) angelegtes Flachgewässer mit stark gefallenem Wasserstand im Sommer 2022 – vom Kalikokrebs verseucht – ohne Amphibien und Libellen

Fazit für die Praxis

- Invasive Krebse sind ein großes Naturschutzproblem, nicht nur für Libellen, sondern auch für andere Wasserinsekten und Amphibien.
- Auf keinen Fall dürfen nicht einheimische Krebse in die Natur gebracht werden, auch nicht in Gartenteiche.
- Einer weiteren Ausbreitung invasiver Krebse muss möglichst Einhalt geboten werden.
- Sofern möglich und sinnvoll, müssen an Fließgewässern Barrieren eingebracht werden, während an Stillgewässern die Krebse quantitativ zu entfernen sind.

bedarf für die Beregnung der Felder deutlich höher, was dann wiederum zu fallenden Wasserständen in den benachbarten Stillgewässern und zu geringeren Abflüssen der Fließgewässer führt. Andererseits werden Überschwemmungen dann zur weiteren Verbreitung der Krebse führen, da hierdurch gerade die Auengewässer miteinander verbunden werden und eine ungebremste Ausbreitung möglich ist.

Als synergistische Wirkung nicht zu vernachlässigen sind auch die Auswirkungen von Pestiziden (Schulz et al. 2021), die in den umliegenden – meist auch intensiv – genutzten Landwirtschaftsflächen praktisch flächendeckend ausgebracht werden, sowie die flächige Ausbringung von Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*) zur Stechmückenbekämpfung über vielen Auegewässern (Brühl et al. 2020, Gerstle et al. 2022).

Zu guter Letzt sind auch noch andere invasive Neozoen zu nennen, wie die Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*), die aus dem Rheinstrom auch in die zufließenden Bäche einwandert, sowie die erst seit fünf Jahren erfolgte Ansiedlung und Ausbreitung des Ochsenfrosches (*Lithobates catesbeianus*) in der Südpfalz. Wird dieser nicht bald erfolgreich bekämpft, ist mit einer ungebremsten Ausbreitung in den gesamten Gewässersystemen der rheinland-pfälzischen Rheinebene zu rechnen.

3.2 Managementmaßnahmen – können die Auswirkungen minimiert werden?

Seit das Problem einwandernder invasiver Krebse bekannt und bewusst wurde, hat man sich Gedanken gemacht, wie dem zu entgegen sei. Dabei stand zunächst die Wirkung

auf einheimische beziehungsweise autochthone Krebse im Vordergrund, da das Thema besonders bei Krebspezialisten und -schützern wegen der Folgen der Krebspest (etwa Chucholl & Brinker 2017, Chucholl & Dehus 2011, Füreder 2009) ins Bewusstsein gekommen war. Da nun aber immer mehr Auswirkungen auch auf andere taxonomische Gruppen bekannt wurden, es also zu einem allgemeinen Naturschutzthema aufstieg, interessieren sich auch Spezialisten anderer Artengruppen (vor allem Amphibien und Wasserinsekten) dafür, mit welchen Maßnahmen die negativen Auswirkungen minimiert werden können.

Grundsätzlich muss dafür gesorgt werden, dass keine der bekannten potenziell invasiven Krebse in irgendeiner Form weiterverbreitet wird. Sie dürfen weder in Gartemärkten für die Bestückung von Teichen verkauft noch auf anderem Wege, etwa beim Besatz von Angelteichen, in die Natur gebracht werden.

Ist dies aber schon geschehen, so gibt es zwei Möglichkeiten, ihre weitere Verbreitung zu verringern oder zu stoppen: a. durch Barrieren an und in Fließgewässern, um eine Wanderung flussaufwärts zu verhindern und durch die Isolierung von Gewässern, vor allem Stillgewässern; b. die Gewässer mittels Netzen, Reusen, Lochsteinen oder Handfängen bei Nacht leerzufischen.

Hierzu gibt es mittlerweile aus vielen Untersuchungen schon einen reichen Erfahrungsschatz zu durchgeführten Maßnahmen, und es erfolgt auf dieser Basis auch eine Weiterentwicklung und Optimierung der Methoden.

Letztlich kann aber konstatiert werden, dass keine der Methoden ein Allheilmittel ist – jede Maßnahme hat ihre Probleme und Tücken und die jeweilige Problematik muss im Einzelfall betrachtet und analysiert werden. Erst dann können Lösungsansätze vorgeschlagen werden.

So hat sich kürzlich gezeigt, dass beim alleinigen Einsatz von Käschern und Reusen die wahre Populationsgröße deutlich unterschätzt wird, da hiermit vor allem große Tiere gefangen werden und durch den Wegfang großer Individuen die kleinen und mittelgroßen Exemplare wegen fehlender Prädation gefördert werden. Dadurch wiederum steigt die Populationsgröße und ebenso der daraus resultierende Prädationsdruck auf Kleinlebewesen (Chadwick et al. 2021).

Barrieren – meist sind dies Metallbarrieren quer zur Fließrichtung im Gewässer und im

direkten Umfeld (Chucholl et al. 2022, Jones et al. 2021, Vaessen & Gross 2017) – können über- oder umwandert werden, wenn sich beispielsweise auf den Metallplatten im Gewässer Algen, Köcherfliegen oder Muscheln ansiedeln und diese von den Krebsen als Wanderhilfe genutzt werden (Vaessen & Gross 2011, 2017). Managementmaßnahmen sind aus diesem Grund gut und fachgerecht zu planen (Barnett & Adams 2021). Zudem sind Krebse in der Lage, bis zu einem gewissen Grad auch gegen die Strömung rückwärts zu schwimmen und die Barrieren zu überwinden, ebenso wie sie diese auf dem Land umwandern können (Krieg & Zenker 2020, Marques et al. 2015).

Alle Maßnahmen sind zudem sehr betreuungs- und damit kostenintensiv, die Kosten können bei einer einzigen Maßnahme schnell mehrere tausend Euro betragen.

Dank

Für diverse Informationen danke ich den Kollegen Matthias Klöppel, Herbert Kiewitz, Uwe Lingenfelder, Dietmar Bernauer, Dr. Christoph Willigalla und Uwe Weibel. Ein besonderer Dank gebührt Dr. Peter Diehl für die konstruktiv-kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

Aus Umfangsgründen steht das ausführliche Literaturverzeichnis unter Webcode **NuL2231** zur Verfügung.

KONTAKT



Dr. Jürgen Ott ist seit 1998 Geschäftsführer des Umweltschutzbüros L.U.P.O. GmbH in Trippstadt. Studium der Biologie/Zoologie an der Universität Kaiserslautern und dort Promotion 1990, Lehrbeauftragter für Umwelt- und Stadtplanung an der RPTU Rheinland-Pfalz (Stand-

ort Landau). Arbeitsschwerpunkte: Fauna (vor allem Libellen), Neozoen und angewandte Landschaftsökologie. Projekte in Deutschland und in Vietnam. Nebenbei betreibt er mit seiner Frau eine Kaffeerösterei.

> ott@lupogmbh.de