

Artenhilfskonzept

Aktualisierung des Artenhilfskonzeptes für den Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) in Hessen

Stand: 2020



Aktualisierung des Artenhilfskonzeptes für den Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) in Hessen



**Gutachten erstellt im Auftrag des HLNUG
Werkvertragsnummer: 4501099777
Mai 2021**

Auftragnehmer:

**Büro für Fischbiologie & Gewässerökologie
Dorfstraße 7, 35083 Wetter-Niederwetter
Tel.: 06423-5449710**

**[Mail: vimbavimba@web.de](mailto:vimbavimba@web.de)
www.fischbiologie-marburg.de**

Bearbeitung: C. Dümpelmann & L. Schubert



Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Einleitung	3
3. Verbreitung und Bestandssituation des Steinkrebse	4
3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland.....	4
3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsbild in Hessen	5
3.3 Aktuelle Bestandssituation in den hessischen Landkreisen.....	5
3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität	6
3.5 Zielgrößen – Wie ist ein günstiger Erhaltungszustand in Hessen zu erreichen?.....	6
4. Lebensräume, Nutzungen, Gefährdungen	7
4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen.....	7
4.1.1 Ursprüngliche Lebensräume	7
4.1.2 Sekundärlebensräume.....	7
4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte.....	7
4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte	7
4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen (auch in Bezug auf Klimawandelfolgen)...	8
5. Allgemeine Ziele und Maßnahmen zum Schutz der Art	10
5.1 Schutz der Lebensräume bekannter Steinkrebsvorkommen	10
5.2 Größtmögliche Schonung der Steinkrebstgewässer vor Nutzungen.....	10
5.3 Entwicklung und Verbesserungen von Steinkrebshabitaten.....	11
5.4 Maßnahmen gegen die Ausbreitung des Signalkrebse	11
5.5 Informationskoordination aller Behörden und Nutzer an Steinkrebstgewässern... 11	
5.6 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf 11	
5.7 Durchsetzung dieser Maßnahmen mindestens in den FFH-Gebieten, in denen der Steinkrebs gemäß EU (https://natura2000.eea.europa.eu) gelistet ist. 12	
5.8 Schutzstatus von Steinkrebstgewässern verbessern	12
6. Dokumentation und Analyse bestehender Konzepte	12
7. Maßnahmenvorschläge für einzelne Standorte	13
8. Verbundkonzepte	14
9. Literatur und verwendete Datenquellen	15

Anhang:

Maßnahmenkarten Untersuchungsgebiete UG_0001 – UG_0035

Liste mit regional zuständigen Ansprechpartnern

1. Zusammenfassung

Das vorliegende Artenhilfskonzept für den in Hessen vom Aussterben bedrohten Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) beschreibt die aktuelle Verbreitung der Art in Europa, Deutschland und Hessen und macht Vorschläge zum Schutz und zum Erhalt dieser Tierart.

Die seit den ersten flächenhaften Untersuchungen im Jahr 2005 zu dieser Art in Hessen dargestellten Gefährdungen – im Wesentlichen massive Veränderungen des Lebensraums, Einleitungen besonders aus landwirtschaftlichen Flächen sowie der Ausbreitung des gebietsfremden Signalkrebsses (*Pacifastacus leniusculus*) – bestehen unvermindert fort und gefährden fortlaufend die letzten Steinkrebsbestände, z.T. werden diese auch vernichtet.

Das vorliegende Artenhilfskonzept bezieht sich auf jedes einzelne aktuell bekannte Steinkrebstgewässer (mit Ausnahme der durch Krebspest erloschenen Bestände) und macht fachliche Vorschläge zum Schutz der jeweiligen Steinkrebsbestände.

Um möglichen Akteuren vor Ort (Wasserbehörden, Naturschutzbehörden, ehrenamtlicher Naturschutz, Gewässerunterhaltungsverbände) konkrete Anhaltspunkte für mögliche Schutzmaßnahmen für den Steinkrebs an die Hand zu geben, wurde für jedes einzelne Vorkommen eine eigene Maßnahmenkarte mit detaillierten Maßnahmenangaben incl. einer Priorisierung erstellt.

Die aktuellen Folgen des Klimawandels beschleunigen den Rückgang des Steinkrebsses, da niedrige Wasser- und Grundwasserstände die Art negativ beeinflussen und die bestehenden Gefährdungen für sie verstärkt.

2. Einleitung

Der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*), Art der FFH-Richtlinie Anhänge II & V und prioritäre Art, ist eine von zwei in Hessen einheimischen Flusskrebssarten und leidet als Bewohner sauberer und gut strukturierter kleiner Fließgewässer der Mittelgebirge stark unter den anthropogen verursachten Schädigungen an Gewässern, der Verbreitung gebietsfremder Arten (hier amerikanische Flusskrebssarten) sowie dem Klimawandel. Der Steinkrebs kann daher als Paradebeispiel des Biodiversitätsverlustes in Süßwasserlebensräumen angesehen werden, dessen Ursachen gut bekannt sind und direkt oder indirekt auf ökonomische und/oder zivilisatorische Aktivitäten zurückgehen.

Um den Steinkrebs in Hessen zu erhalten, sind Schutzmaßnahmen nötig. Von den aktuell noch ca. 25 Populationen ist im Verhältnis zu bekannten Beständen in Bayern oder Baden-Württemberg keine als „groß“ zu bezeichnen. Bei allen Steinkrebspopulationen Hessens treten Gefährdungen auf, die zu einem Erhaltungszustand der Art in Hessen als insgesamt „schlecht“ führen. Dieser Trend verschlechterte sich von 2007 bis 2013 und tat dies erneut von 2013 bis 2019. Die gleiche Tendenz ist deutschlandweit zu beobachten.

Das vorliegende Artenhilfskonzept stellt (neben den aktuellen Nachweisen in den Maßnahmenkarten) besonders Maßnahmen vor, die nötig sind, diese negative Entwicklung der hessischen Steinkrebsbestände aufzuhalten und langfristig umzukehren.

Auf Grund der dramatischen Lage der Art sowie bekannter, bereits langanhaltender Gefährdungen an den einzelnen Populationen kann aktuell nicht prognostiziert werden, ob das Aussterben der Art verhindert werden kann.

3. Verbreitung und Bestandssituation des Steinkrebsses

3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland

Der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) ist eine von aktuell fünf europäischen Flusskrebssarten unter Berücksichtigung von Artkomplexen (KOUBA et al. 2014). Die europäische Verbreitung des Steinkrebsses zieht sich grob von Rheinzufüssen in Nordrhein-Westfalen im Nordwesten in einem breiten Streifen über den Balkan bis nach Griechenland (vgl. Abb. 1). Diese Verbreitung entspringt einer nacheiszeitlichen Ausbreitung vom Balkan aus über die Donau nach Nordwesten (ALBRECHT 1983).

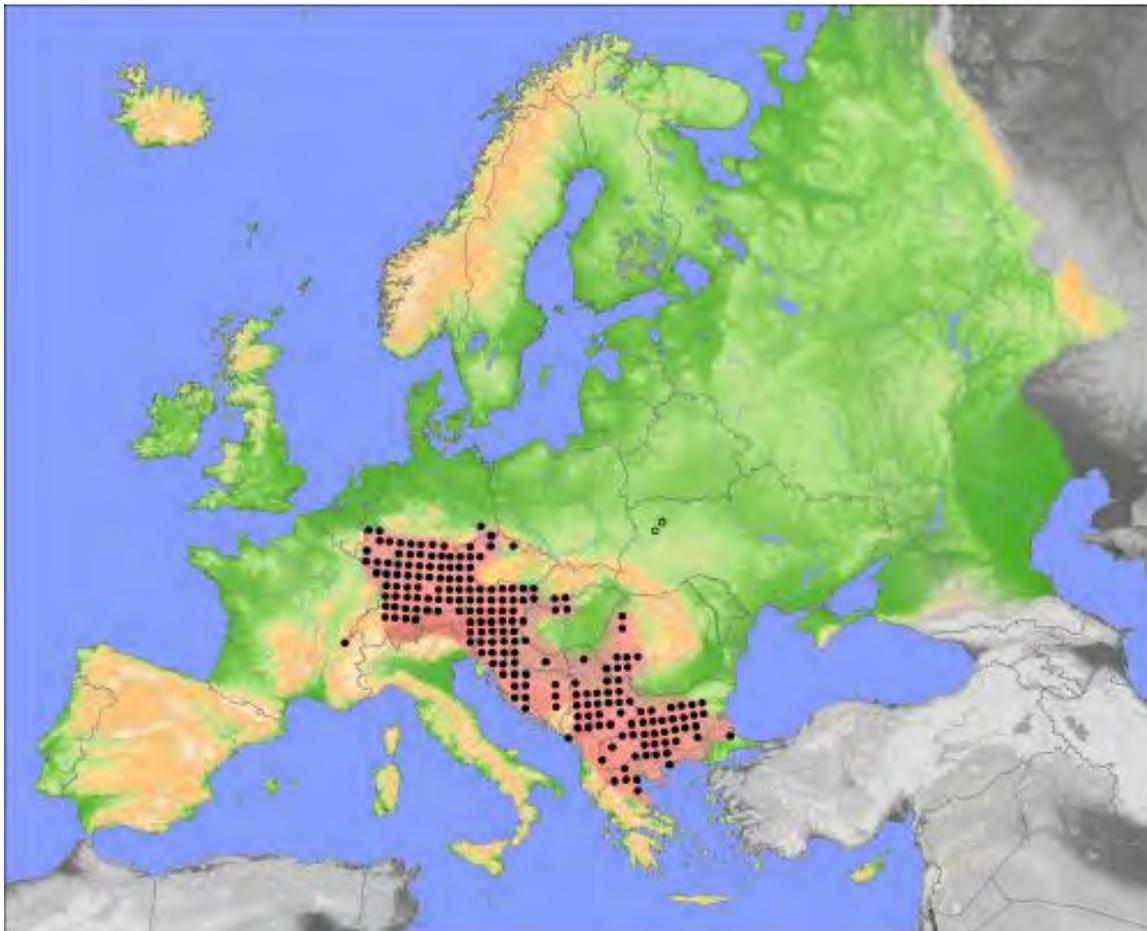


Abbildung 1 Europäische Verbreitung des Steinkrebsses. Rot hinterlegt ist das aktuell vermutete zusammenhängende ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Art. Offene Kreise zeigen zweifelhafte Nachweise in der Ukraine, die der Prüfung bedürfen. Aus: Kouba et al. 2014

Der Steinkrebs ist in Deutschland schwerpunktmäßig in Bayern und Baden-Württemberg verbreitet. Hier existieren auch noch größere Vorkommen in zusammenhängenden Bachsystemen. In den Bundesländern Hessen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Thüringen und Sachsen kommen meist kleinere Bestände in geringerer Ausbreitung vor. Hier sind die Steinkrebspopulationen in der Regel klein und oft voneinander isoliert, wie es bei Verbreitungsgrenzen oft vorkommt.

3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsbild in Hessen

Historische Angaben zu Flusskrebse in Hessen sind rar und im Falle des wirtschaftlich uninteressanten Steinkrebse fast nicht vorhanden. Seine verborgene Lebensweise erschwert darüber hinaus seine Entdeckung und so sind ältere Angaben oft vage und allgemein (z.B. JUNGBLUTH 1975). Klare Belege für den Steinkrebs in Hessen lieferte als erster BOTT (1949), der die Art klar beschreibt, Angaben zu Vorkommen „Im Taunus und anderen Mittelgebirgen Süd-Deutschlands (...) auch in den Unterläufen der vom Taunus kommenden und dem Main zustrebenden Bächen.“ Dazu liefert BOTT das erste Foto eines Steinkrebse überhaupt aus dem unteren Braubach im heutigen Landkreis MTK. NESEMANN (1984) gibt eigene und recherchierte, z.T. bereits erloschene Steinkrebse vorkommen im Taunus an (Höllerbach/Wickerbach, Krebsbach/Schwarzbach, Amsterthalbach und Daisbach/Schwarzbach, Braubach/Liederbach sowie Waldbach/Sulzbach). Er selbst fand noch lebende Steinkrebse im oberen Schwarzbach, in Weilbach und im Wickerbach (NESEMANN 1984).

Die aktuelle Verbreitung des Steinkrebse in Hessen wird seit seiner Aufnahme in die europäische FFH-Richtlinie als Art des Anhangs II mit prioritärem Status durch das Land Hessen ermittelt. Im Rahmen diverser Erfassungen seit 2005 (HUGO & GIMPEL 2005, GIMPEL & HUGO 2007, GIMPEL 2008, 2010a, 2011, DÜPELMANN & HUGO 2013, 2017, GIMPEL & HENNINGS 2014, DÜPELMANN & SCHUBERT 2021) konnte die grobe Verbreitung des Steinkrebse in Hessen ermittelt werden. Weitere Erfassungen erfolgten im Auftrag des RP Darmstadt im Rahmen von Signalkrebse bekämpfungen im Odenwald durch HENNINGS (HENNINGS 2008-2013, 2014a+b, 2015, 2016, 2017a+b) in den FFH-Gebieten „Oberlauf der Gersprenz“ und „Oberlauf der Weschnitz“ sowie am Eiterbach (HENNINGS 2015). Des Weiteren im Taunus durch Gimpel (2010b, 2013 und 2014). Nur wenige andere Untersuchungen speziell auf Steinkrebse erfolgten. Hier sind die lokalen Erfassungen im Taunus durch FEHLOW (2007) sowie durch NESEMANN (2017, 2019) zu nennen.

Aus diesen Daten ergibt sich das aktuelle Bild von der Verbreitung des Steinkrebse in Hessen mit den beiden ausschließlichen Verbreitungszentren in Odenwald und Taunus.

3.3 Aktuelle Bestandssituation in den hessischen Landkreisen

Nach wie vor treten Steinkrebse ausschließlich in den fünf Landkreisen Bergstraße und Odenwaldkreis (im Odenwald) sowie Stadt Wiesbaden, Main-Taunus Kreis und Rheingau-Taunus Kreis (im Taunus) auf.

Die einzelnen Populationen verteilen sich auf diese Landkreise wie folgt:

Tabelle 1 Vorkommen des Steinkrebse in den hessischen Landkreisen

Landkreis	Anzahl aktueller Populationen	Vor Kurzem ausgestorbene Populationen (Jahr des Aussterbens in Klammern)
Bergstraße	13	mglw. 2 (keine Funde 2020)
Odenwaldkreis	3	mglw. 1 (keine Funde seit 2014)
Rheingau-Taunus	2	mglw. 1 (keine Funde 2020)
Main-Taunus	3	3 (2013, nach 2014 und nach 2008)
Wiesbaden	3	

Die Angaben „mglw.“ beziehen sich auf möglicherweise ausgestorbene Populationen ohne Funde in 2014 und 2020 oder nur ohne Funde in 2020. Hier ist nicht ausgeschlossen, dass die Populationen, da klein, nicht nachgewiesen wurden. Ein gesichertes Aussterben kann nur bei Nichtnachweisen über einen langen Zeitraum oder bei Auftreten von mit der Krebspest infizierten amerikanischen Arten im Steinkrebse gewässer angenommen werden.

3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität

Durch seine natürliche Verbreitung in kleineren Fließgewässern sowie durch die Ausbreitung von amerikanischen Krebsarten seit 1947 (BOTT 1949) und besonders nach der Einfuhr des Signalkrebses in den 1970er Jahren nach Deutschland und auch Hessen (Dümpelmann & Gimpel 2014) sind wahrscheinlich zahlreiche Steinkrebsbestände unerkannt erloschen. Besonders durch die Verbreitung des Signalkrebses, welcher in Fließgewässern bis weit in die Quellregionen vordringt, sind Steinkrebsbestände in der Regel bis in die obersten Oberläufe verdrängt worden. Dadurch hat die Art in Hessen (aber nicht nur dort) einen großen Teil ihres ursprünglich besiedelten Lebensraums eingebüßt und tritt meist nur noch in voneinander getrennten, isolierten Bachoberläufen auf. Viele der Bestände sind völlig isoliert voneinander und eine erneute Ausbreitung wird meistens durch Habitatzerstörung und/oder Signalkrevsvorkommen unterhalb (bachabwärts) ihrer aktuellen Vorkommen verhindert. Sehr charakteristisch ist daher, dass viele der noch vorhandenen bekannten Steinkrebsbestände in Waldbächen zu finden sind, wo die Umland- und Ufernutzung gering und der stoffliche Eintrag gering ist.

Diese Isolation der einzelnen Bestände hat in vielen Fällen zum Überleben der Restbestände geführt, da in frei durchwanderbaren Fließgewässern – wie sie eigentlich auch im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie gefordert werden – der Signalkrebs sich ungehindert bis zu den Steinkrebsbeständen ausbreitet und diese durch Übertragung der Krebspest oder durch direkte Konkurrenz vernichtet. Eine Konnektivität der aktuellen Bestände ist daher i.d.R. nicht wünschenswert und würde meist zum Aussterben der Steinkrebse führen. Auf die damit verbundene Gefahr der genetischen Isolation sei hier nur am Rande verwiesen, da dieses Problem bei den aktuellen Gefährdungen der Art in Hessen nachrangig ist.

3.5 Zielgrößen – Wie ist ein günstiger Erhaltungszustand in Hessen zu erreichen?

Bei den aktuell im Rahmen der bundeseinheitlichen Bewertung von FFH-Tierarten für Steinkrebse angegebenen Wertstufen (BFN & BLAK (2017) müssen die allermeisten bekannten Bestände in Hessen hinsichtlich ihres Erhaltungszustandes mit schlecht „C“ bewertet werden.

Ausnahmen sind im Taunus die Steinkrebsbestände in Wickerbach und Herbach sowie mit Einschränkungen im Saitzgraben/Basebach (Mühlbachsystem). Hier wurde aktuell (DÜMPELMANN & SCHUBERT 2021) der Erhaltungszustand mit gut „B“ bewertet. Im Odenwald wurden elf von 23 Beständen mit gut „B“ bewertet. Gegenwärtig hat kein einziger bekannter Steinkrebsbestand einen sehr guten („A“) Erhaltungszustand.

Eine Verbesserung des aktuellen Erhaltungszustandes der Steinkrebsbestände Hessens ist nur mit umfangreichen Maßnahmen gegen die drei Hauptgefährdungsfaktoren „Gewässerverbau“, „Umlandnutzung incl. Gewässernutzung“ und „Gebietsfremde Krebsarten“ zu erreichen.

Aktuell liegen die zu benennenden Beeinträchtigungen überwiegend im Bereich der schlechten Habitatqualität (bedingt durch Gewässerausbau und -verbau), im Bereich der anthropogenen Stoffeinträge (Abwässer, landwirtschaftliche Einträge, Feinsedimente) sowie bei den Vorkommen faunenfremder Krebsarten. In Zukunft wird der Punkt Wasserführung im Rahmen des Klimawandels hinzukommen und den negativen Trend bei den Erhaltungszuständen der hessischen Steinkrebse weiter verstärken.

4. Lebensräume, Nutzungen, Gefährdungen

4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen

4.1.1 Ursprüngliche Lebensräume

Der Steinkrebs besiedelt natürlicherweise naturnahe kleinere Fließgewässer in mittleren Höhenlagen. Sie sind i.d.R. strukturreich, haben eine hohe Sohlsubstratdiversität sowie Breiten- und Tiefenvarianz. Tiefere Stellen im Gewässer (> 0,3 m) kommen ebenso vor wie flache, schnellfließende Bereiche. Steinkrebsbäche sind (meist) ganzjährig Wasser führend und bieten durch Steine und/oder Totholz sowie unterspülte Ufer mit einwachsenden Wurzeln vielfältige Versteckmöglichkeiten. Steinkrebsbäche werden durch ihre Höhenlage oder durch Beschattung im Sommer kaum 20 °C warm, haben eine hohe Sauerstoffsättigung und i.d.R. eine gute Wasserqualität (mind. GGK II). Bachbegleitende Vegetation im Wald sollten einheimische Laubgehölze sein, im Offenland überhängende einheimische Gras- und Krautvegetation, die hier für Beschattung sorgt. Lage stabile Steine oder Holzstrukturen dienen im natürlichen Lebensraum als Rückzugsorte bei Hochwässern. In wie weit der Steinkrebs auch subterranean (in Höhlen oder auch im Sohlsubstrat) lebt, ist aktuell nicht ausreichend geklärt. Nachweise in Höhlen bis zu sieben Kilometer vom Höhleneingang entfernt sind belegt (KOUTRAKIS et al. 2005). Seine Fähigkeit, sich bei geringen Wasserständen tief ins Sohlsubstrat unter Steinen einzugraben und so in der Tiefe des Bachbetts zu überdauern, sind bekannt, schützen die Art jedoch nicht immer vor dem Vertrocknen in heißen Sommern (CHUCHOLL 2019).

4.1.2 Sekundärlebensräume

Der Steinkrebs ist auf Grund seiner Habitatspezialisierung nicht in der Lage, auf Sekundärlebensräume auszuweichen. Vergleichbare Gewässer, in denen die Art vorkommen könnte, entstehen nicht. Es kommt vor, dass Steinkrebse in Teichanlagen, Viehtränken oder sonstigen Stillgewässern auftreten, die eine direkte Verbindung zum Fließgewässer haben. Eine erfolgreiche Reproduktion gelingt hier jedoch i.d.R. nicht.

4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte

Die Zahlen, welche im Rahmen von Steinkrebserfassungen in Hessen getätigt werden, reichen i.d.R. nicht aus, um eine aussagekräftige Populationsstruktur darzustellen. Grundsätzlich ist durch den Nachweis von Sömmerlingen (Jungtieren des aktuellen oder des vorhergehenden Jahres) ein Reproduktionsnachweis erbracht. Daher sind Nachweise von Jungkrebsen bei Steinkrebsen immer positiv zu bewerten, da sich die Art offensichtlich erfolgreich reproduziert.

Schutzkonzepte für Steinkrebse sollten immer alle Entwicklungsstadien der Art berücksichtigen und im Rahmen von Renaturierungen geeignete Habitat-Strukturen für alle Altersstadien schaffen.

4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Neben der Ausbreitung des amerikanischen Signalkrebses stellt die Nutzung der aktuellen Steinkrebsgewässer als Viehtränke durch Einkoppeln sowie Ab- bzw. Einleiten von Wasser in Teiche (Krebspest) das größte Konfliktpotential dar (vgl. auch Kap. 5). Durch den Vertritt kommt es zu Eintrag von Sedimenten und außerdem Kuhdung. In Teichen besteht immer die Gefahr des fahrlässigen oder vorsätzlichen Besatzes mit invasiven Krebsen und damit Einschleppung des Krebspesterregers.

4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen (auch in Bezug auf Klimawandelfolgen)

Grundsätzlich sollten zur Sicherung der Steinkrebsbestände Schutzmaßnahmen erfolgen, da die Art in Hessen **sehr selten** sowie in **isolierten Beständen** vorkommt und die **Ausbreitung besonders des amerikanischen Signalkrebse**s eine **andauernde latente Bedrohung** darstellt. Es ist daher von besonderer Wichtigkeit, die Verbreitung aller Krebsarten im Verbreitungsgebiet der Steinkrebsvorkommen in Hessen genauestens zu kennen, um bzgl. dieser Bedrohung Maßnahmen treffen zu können, wo dies nötig ist. Besondere Bedeutung stellen hier Maßnahmen dar, die die **Durchgängigkeit des Gewässersystems** fördern, da damit auch die Ausbreitung von amerikanischen Krebsarten gefördert wird.

Neben den gebietsfremden Krebsarten stellen Nutzungskonflikte am Gewässer aktuell die größten Gefährdungen für Steinkrebse dar. Wie in den Jahren 2018-2020 überdeutlich wurde, sinken in Folge des **Klimawandels** sowohl Niederschläge in der Summe als auch der Grundwasserspiegel, was zu **geringerem Grundwasserstand** führt. Dies führt zum vermehrten **Austrocknen von Steinkrebsgewässern** bis in Tiefen, in die sich die Art nicht mehr zurückziehen kann. Diese Folgen sind auch stark abhängig von der lokalen Geologie des Untergrundes. In Baden-Württemberg wurden 2018 erste Fälle von Verlusten durch Austrocknung in Stein- und Dohlenkrebsgewässern bekannt (CHUCHOLL 2019). Auch nur geringere Wasserführung in Steinkrebsgewässern führt zu geringerer Mobilität der Tiere und zu einer **verstärkten Prädation**, da terrestrische Beutegreifer wie z.B. der Waschbär besseren Zugriff auf die Krebse im flachen Wasser haben. Gleichzeitig steigen die Temperaturen des Wassers, was zu einer **geringeren Sauerstofflöslichkeit** führt. Wenn in solche Gewässer noch Einleitungen aus landwirtschaftlichen Flächen oder Regenüberlaufbecken erfolgen, wirken diese umso katastrophaler. Das gleiche gilt bei einer **Volleinkopplung der Gewässerparzelle**, wenn die Tierdichte dazu führt, dass Ufer und Bachbett völlig zertreten werden und **Feinsedimente eingetragen** werden. Die **Zerstörung der Gewässersohle in Verbindung mit starkem Eintrag von Feinsedimenten und Fäkalien** der eingekoppelten Tiere gefährden kleine Gewässer für den Steinkrebs massiv. Hierdurch erfolgt ein Verschließen des Kieslückensystems in der Bachsohle, was zu reduzierten Sauerstoffverhältnissen sowie zu schwerer Grabfähigkeit führt.



Abbildung 2 Noch 2003 dicht vom Steinkrebs besiedelter Abschnitt des Eberbachs im Odenwald ist heute wegen Einkopplung und der damit verbundenen Gewässerzerstörung und Eutrophierung kein Steinkrebslebensraum mehr. (Aufnahme: C. Dümpelmann, 17.09.2020)



Abbildung 3 Abschnitt des Eberbachs im Odenwald, der ausgekoppelt ist und noch einen kleinen Steinkrebsbestand beherbergt. (Aufnahme: C. Dümpelmann, 14.10.2020)

5. Allgemeine Ziele und Maßnahmen zum Schutz der Art

Als prioritäre Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie müssen für diese Art FFH-Gebiete ausgewiesen werden, um die Populationen in einem günstigen Erhaltungszustand zu erhalten oder in diesen zu überführen. Die Schutzgebiete sind entsprechend den Bedürfnissen dieser Art zu betreuen, zu erhalten oder zu entwickeln. Mögliche Maßnahmen wurden z.B. in FFH-Gebietsmanagementplänen oder Bewirtschaftungsplänen auch bereits festgelegt.

5.1 Schutz der Lebensräume bekannter Steinkrebsvorkommen

Als Mindestschutz zu nennen ist die Etablierung eines Uferrandstreifens an Bächen mit Steinkrebsvorkommen außerhalb von Waldgebieten als Puffer und zum Schutz vor Sediment- und Spritzmitteleinträgen sowie vor Düngemitteln (incl. Gülle). Möglichst ist die Extensivierung der umliegenden angrenzenden Flächen anzustreben/umzusetzen.

5.2 Größtmögliche Schonung der Steinkrebsgewässer vor Nutzungen

Schutz sämtlicher Gewässerparzellen mit aktuellen Steinkrebsvorkommen vor erheblich beeinträchtigender Nutzung insbesondere Viehvertritt und Dungeintrag. Dies muss – wo nicht anders möglich - zur Not durch Einzäunung bzw. Auszäunung des Gewässers und der Einrichtung von Viehtränken (Pumpen) erreicht werden.



Abbildung 4 Völlige Zerstörung des Steinkrebsgewässers Brombach (Odenwald) durch Komplettinkopplung (Aufnahme: C. Dümpelmann, 20.08.2020)

Bei sonstigen Eingriffen im und am Gewässer (z.B. Baumaßnahmen, Brückenerneuerungen, Renaturierungen etc.) müssen über einen Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag im Rahmen der

Planung der Maßnahmen den Eingriff minimierende Maßnahmen aufgeführt werden sowie diese während der Baumaßnahme über eine/n fachkundigen Biologen/in durch eine baubiologische Begleitung betreut werden. Hierbei sind neben methodischen und bauzeitlichen Zwängen auch Belange der Seuchenprophylaxe in Form von Reinigung und Desinfektion von Arbeitskleidung und Arbeitsgeräten als wichtige Maßnahmen zu nennen, um eine unbeabsichtigte Übertragung der Krebspest im Rahmen von Eingriffen auszuschließen.

5.3 Entwicklung und Verbesserungen von Steinkrebshabitaten

Renaturierungen (z.B. Rücknahme des Gewässerverbaus) und Extensivierung umliegender Flächen, wo möglich, und unter besonderer Berücksichtigung des Steinkrebsses bei der Renaturierung (v.a. auch Hygienemaßnahmen, um die Kontamination des Steinkrebsgewässers mit Krebspestsporen zu verhindern).

5.4 Maßnahmen gegen die Ausbreitung des Signalkrebsses

- Erhalt von Wanderhindernissen wo nötig.
- Errichtung von Krebsperren wo nötig und möglich.
- Bekämpfung von Signalkrebsbeständen, die aktuell Steinkrebsbestände bedrohen.
- Erfassung von Krebsen im kompletten unterhalb liegenden Gewässerbereich von Steinkrebsbeständen zur Erkennung von Gefährdungen durch gebietsfremde Arten (hier besonders Signalkrebs). Nur so sind gezielte Schutzmaßnahmenpriorisierungen möglich
- Hygiene-Maßnahmen im Gelände
- Öffentlichkeitsarbeit

5.5 Informationskoordination aller Behörden und Nutzer an Steinkrebsgewässern

Erstellung eines Schutzmaßnahmenkonzepts für den Steinkrebs in Hessen mit einer Priorisierung für jeden einzelnen Standort, um den unterschiedlichen Gefährdungen Rechnung zu tragen (vgl. Maßnahmenkarten im Anhang). Information der zuständigen Unteren Naturschutz- und Wasserbehörden sowie der Kommunen zu der Besonderheit und der Gefährdung der jeweiligen Vorkommen. In diesem Zusammenhang auch Information über mögliche Hygienemaßnahmen bei Baustellen im und am Steinkrebsgewässer (vgl. Gimpel & Hennings Artenhilfskonzept Steinkrebs 2014).

5.6 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf

Maßnahmen im und am Gewässer sollten grundsätzlich im Winter (November – Februar/März) durchgeführt werden. Im Rahmen der Planung ist grundsätzlich im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag sowie im landschaftspflegerischen Begleitplan auf den Steinkrebs einzugehen; bei FFH-Gebieten (s.u.) auch in der FFH-VP.

5.7 Durchsetzung dieser Maßnahmen mindestens in den FFH-Gebieten, in denen der Steinkrebs gemäß EU (<https://natura2000.eea.europa.eu>) gelistet ist.

Dies sind aktuell:

FFH-Gebiet 5716-309 „Dattenberg u. Wald westl. Glashütten mit Silber- u. Dattenbachtal“

FFH-Gebiet 6218-302 „Buchenwälder des vorderen Odenwaldes“

FFH-Gebiet 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“

FFH-Gebiet 6319-302 „Oberläufe der Gersprenz“

FFH-Gebiet 6418-351 „Steinachtal bei Abtsteinach“

In den FFH-Gebieten 6418-350 „Eiterbach“ kommen zwar Steinkrebse vor, die Art ist jedoch kein Erhaltungsziel des FFH-Gebiets, da sie bei der GDE nicht festgestellt, sondern erst in einer Untersuchung von HENNINGS 2015 belegt wurde. Die Autoren des Bewirtschaftungsplans für das FFH-Gebiet Eiterbach (PGNU 2016) gehen auf die Problematik der unterhalb auf baden-württembergischer Seite vorkommenden Signalkrebse ein, verzichten jedoch nach Abwägung auf den Maßnahmenvorschlag zur Errichtung einer Krebs Sperre (PGNU 2016, Seite 20) und halten den Steinkrebsbestand in absehbarer Zeit für erloschen.

5.8 Schutzstatus von Steinkrebsgewässern verbessern

Prüfen der Möglichkeiten, ob aktuell bestehende Steinkrebsbestände entweder formal besser geschützt werden könnten (z.B. durch NSG-Ausweisung) oder ob die Art in bestehenden FFH-Gebieten nachgemeldet werden kann.

6. Dokumentation und Analyse bestehender Konzepte

Das einzige Konzept, welches zum Schutz des Steinkrebse in Hessen besteht, ist das Artenhilfskonzept aus dem Jahr 2014 (GIMPEL & HENNINGS 2014). Hier werden überwiegend Maßnahmen der Signalkrebsbekämpfung, im Odenwald durch HENNINGS (HENNINGS 2008-2013, 2014a+b, 2015, 2016, 2017a+b) in den FFH-Gebieten in den Oberläufen von Gersprenz und Weschnitz sowie im Taunus durch Gimpel (2010b, 2013 und 2014) aufgeführt. Hinzu kommen Informationsveranstaltungen sowohl bei Gewässerpächtern als auch bei Gewässerunterhaltungsverbänden. Der hier vorgeschlagene Punkt unter 5.5 wurde zumindest teilweise bereits realisiert. Auch der Punkt Krebsperren wurde vom RP Darmstadt an einzelnen kritischen Punkten bereits umgesetzt.

Grundsätzlich fehlen bisher jedoch Maßnahmen zum unmittelbaren Schutz der Steinkrebsgewässer, welche oft – und im Odenwald besonders – möglicherweise einen Konflikt mit den Nutzern der an das Gewässer angrenzenden Flächen bedeuten würde.

7. Maßnahmenvorschläge für einzelne Standorte

Die vorgeschlagenen Maßnahmen für die einzelnen aktuell bekannten Steinkrebsgewässer sind den jeweiligen Maßnahmenkarten im Anhang zu entnehmen.

Zur Vereinfachung werden zwei Hauptmaßnahmengruppen dargestellt:

Gruppe 1

Prioritäre Maßnahmen zum Erhalt der Steinkrebsbestände

In dieser Gruppe sind Maßnahmen aufgeführt, die die unmittelbaren Gefährdungen der Steinkrebshabitate betreffen. Beispiele:

- Herausnahme sensibler Bereiche aus der Nutzung/Auszäunung
- Ausweisung von Pufferflächen
- Minimierung des Sedimenteintrages
- Extensivierung von Gewässerrandstreifen/Anlage von Pufferzonen

Gruppe 2

Maßnahmen zur Gewässerverbesserung

In dieser Gruppe sind strukturelle Verbesserungen an den Gewässern aufgeführt. Beispiele:

- Beseitigung von Uferverbau
- Schaffung/erhalt von Kolken im Gewässer

Darüber hinaus wird ein Block weiterer Maßnahmen aufgeführt, von denen einige an manchen der Gewässer in Frage kommen. Punktuelle Maßnahmen wie der Einbau einer Krebs Sperre oder die Prüfung von Einleitungen fallen unter diesen Maßnahmenblock. Die im jeweiligen Gewässer benötigten Maßnahmen sind über die entsprechenden Kennziffern vor den einzelnen Maßnahmen präzisiert.

Zusätzlich erfolgt in jeder Maßnahmenkarte noch eine Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen an den entsprechend farblich markierten Gewässerabschnitten:

Priorisierung der Maßnahmen	
	Hoch
	Mittel
	Gering
	Zur Zeit keine Maßnahmen
	(15.4)

Nach einem bekannten Ampelschema werden die Gewässerabschnitte der Steinkrebsgewässer hinsichtlich der Maßnahmdringlichkeit priorisiert. Rot bedeutet hohe Dringlichkeit für den Steinkrebsschutz. Grau markierte Gewässerabschnitte bedürfen aktuell keiner Maßnahmen. Diese Gewässerabschnitte sind entweder in einem mehr oder weniger naturnahen Zustand oder der Aufwand, das Gewässer an dieser Stelle zu renaturieren wäre unverhältnismäßig hoch.

Die Maßnahmenkarten sind entsprechend der Nummerierung der 2020 beauftragten Untersuchungsgebiete (UG) sortiert.

UG1 und UG2 sind die beiden auch im Bundesmonitoring untersuchten Bäche Wickerbach (UG1-Taunus) sowie Mumbach (UG2-Odenwald).

Die Untersuchungsgebiete UG3 – UG13 liegen im Taunus, die Untersuchungsgebiete UG14-UG35 liegen im Odenwald.

Zur Beschreibung der einzelnen Untersuchungsgebiete vgl. Gutachten zum Bundes- und Landesmonitoring zum Steinkrebs in Hessen 2020 (DÜPELMANN & SCHUBERT 2021).

8. Verbundkonzepte

Aus den unter 3.4 genannten Gründen wird von einem Verbundkonzept für die in Hessen bestehenden Steinkrebspopulationen abgesehen.

9. Literatur und verwendete Datenquellen

ALBRECHT, H. (1983): Besiedlungsgeschichte und ursprüngliche holozäne Verbreitung der europäischen Flusskrebse (*Decapoda: Astacidae*). Spixiana 6 (1): 61-77.

BOTT, R. (1949): Amerikanische Flußkrebse im Main. Natur und Volk 79: 139-143, Frankfurt am Main.

CHUCHOLL, C. (2019): Dürre und Hitze 2018: Folgen für die baden-württembergischen Stein- und Dohlenkrebsebestände. AUF 1/2019: 22-27.

DÜMPELMANN, C. & R. HUGO (2013): Nachuntersuchung 2013 zur Verbreitung des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*; Art der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) im Einzugsgebiet des Hintertaunus. Gutachten erstellt im Auftrag von Hessen-Forst FENA. Online unter:

https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/artenschutz/steckbriefe/Krebse/Gutachten/Artgutachten_2013_Steinkrebs_Austropotamobius_torrentium.pdf

DÜMPELMANN, C. & K. GIMPEL (2014): Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus* DANA, 1852). In: HMUKLV & Hessen-Forst FENA (Hrsg.): Atlas der Fische Hessens – Verbreitung der Rundmäuler, Fische, Krebse und Muscheln, FENA Wissen Band 2, Wiesbaden, Gießen. Seiten: 352-355.

DÜMPELMANN, C. & R. HUGO (2017): Bundesmonitoring zur Erfassung des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*; Art der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) sowie Überprüfung ausgewählter Vorkommen des Edelkrebse (*Astacus astacus*; Art des Anhangs V der FFH-Richtlinie) in Hessen. Gutachten erstellt im Auftrag des HLNUG. Online unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/artenschutz/steckbriefe/Krebse/Gutachten/Artgutachten_2017_Steinkrebs_Austropotamobius_torrentium_BUMO.pdf

DÜMPELMANN, C. & L. SCHUBERT (2020): Nachsuche auf Steinkrebse im Schlabach (Emsbachsystem) nach Hinweis mit Vorkommen beim RP Darmstadt. Kartierung i.A. des RP Darmstadt (unveröffentlicht).

DÜMPELMANN, C. & L. SCHUBERT (2021): Gutachten zum Bundes- und Landesmonitoring 2020 des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*); Art der Anhänge II und V der FFH-Richtlinie) in Hessen sowie Aktualisierung des Artenhilfskonzeptes und des Artensteckbriefes zum Steinkrebs. Gutachten erstellt im Auftrag des HLNUG.

FEHLOW, M. (2007): Untersuchungen zum Vorkommen des Steinkrebse *Austropotamobius torrentium* im Main-Taunus-Kreis. Gutachten i.A. der Unteren Naturschutzbehörde des Main-Taunus-Kreises (unveröffentlicht), 15 Seiten.

GIMPEL, K. (2008): Untersuchungen von dekapoden Krebsen in den Bachsystemen Wickerbach und Schwarzbach im Vordertaunus. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, Obere Fischereibehörde. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/umwelt/landwirtschaftfischereiweinbau/fischerei/fischartenschutz/steinkrebs>

GIMPEL, K. (2010): Nachuntersuchungen von Krebsbeständen im System des Schwarzbachs (Vordertaunus). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Schwarzbach%20Ts.%202010.pdf>

GIMPEL, K. (2011): Zustandsanalyse und FFH-Bundesstichprobenmonitoring für den Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) in Hessen. Gutachten im Auftrag von Hessen-Forst FENA. Online unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/artenschutz/steckbriefe/Krebse/Gutachten/artgutachten_2011_steinkrebs_austropotamobius_torrentium_ohne_anhang.pdf

GIMPEL, K. & R. HENNINGS (2014): Landesmonitoring für den Steinkrebs, *Austropotamobius torrentium* (SCHRANK 1803). Untersuchung im Auftrag des Landes Hessen, Hessen-Forst FENA. Überarbeitete Version Juli 2017 (Tanja Berg HLNUG). Online unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/artenschutz/steckbriefe/Krebse/Gutachten/Artgutachten_2014_Steinkrebs_Austropotamobius_torrentium_LAMO_01.pdf

GIMPEL, K. & R. HENNINGS (2014): Artenhilfskonzept Steinkrebs, *Austropotamobius torrentium* (SCHRANK 1803). Im Auftrag des Landes Hessen, Hessen-Forst FENA. Online unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/artenschutz/steckbriefe/Krebse/Hilfskonzepte/Artenhilfskonzept_2014_Steinkrebs_Austropotamobius_torrentium.pdf

GIMPEL, K. & R. HUGO (2007): Artgutachten 2007. Nachuntersuchung 2007 zur Verbreitung von Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) und Edelkrebs (*Astacus astacus*) in Hessen (Arten der Anhänge II bzw. V der FFH-Richtlinie). Gutachten erstellt im Auftrag von Hessen-Forst FENA. Online unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/artenschutz/steckbriefe/Krebse/Gutachten/artgutachten_2007_stein_edelkrebs_austropotamobius_torrentium_astacus_astacus.pdf

JUNGBLUTH, J.H. (1975): Die rezente Verbreitung der Flusskrebse in Hessen (*Decapoda, Astacidae*). *Hydrobiologia* 46: 425-434.

HENNINGS, R. (2008): Massiver Fang invasiver Signalkrebse (*Pacifastacus leniusculus*) im Einzugsgebiet der Weschnitz 2008. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Einzugsgebiet der Weschnitz (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Weschnitz%202008.pdf>

HENNINGS, R. (2009): Massiver Fang invasiver Signalkrebse (*Pacifastacus leniusculus*) im Einzugsgebiet der Weschnitz 2009. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Weschnitz%202009.pdf>

HENNINGS, R. (2010): Massiver Fang invasiver Signalkrebse (*Pacifastacus leniusculus*) im Einzugsgebiet der Weschnitz 2010. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Weschnitz%202010.pdf>

HENNINGS, R. (2011): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Steinkrebsvorkommen im Gewässersystem der oberen Weschnitz/Odenwald. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Weschnitz%202011.pdf>

HENNINGS, R. (2012): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Steinkrebsvorkommen im Gewässersystem der oberen Weschnitz/Odenwald im Jahr 2012. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Weschnitz%202012.pdf>

HENNINGS, R. (2013): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Steinkrebsvorkommen im Gewässersystem der oberen Weschnitz/Odenwald im Jahr 2013; Überprüfung von Krebsvorkommen im Grundelbach und Waldbach. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Weschnitz%202013.pdf>

HENNINGS, R. (2014a): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Stein- und Edelkrebspopulationen im Gewässersystem Obere Gersprenz im Jahr 2014. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen einheimischer Flusskrebse im Bereich des FFH-Gebietes 6319-302 „Oberläufe der Gersprenz“. Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Projektbericht%20Gersprenz%202014_0.pdf

HENNINGS, R. (2014b): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Steinkrebsvorkommen im Gewässersystem der oberen Weschnitz/Odenwald im Jahr 2014. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt.

HENNINGS, R. (2015): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Steinkrebsvorkommen im Gewässersystem der oberen Weschnitz/Odenwald im Jahr 2015. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt.

HENNINGS, R. (2016): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Steinkrebsvorkommen im Gewässersystem der oberen Weschnitz/Odenwald im Jahr 2016. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/Projektbericht%20Weschnitz%202016.pdf>

HENNINGS, R. (2017a): Überwachungsbefischungen 2017 auf Signalkrebse im Hauptlauf der Gersprenz oberhalb Brensbach (ca. Fluss-km 45) bis oberhalb des HRB Bockenrod (ca. Fluss-km 51). Maßnahme zum Schutz von Vorkommen einheimischer Flusskrebse im Bereich des FFH-Gebietes 6319-302 „Oberläufe der Gersprenz“. Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/Projektbereich%20Gersprenz%202017.pdf>

HENNINGS, R. (2017b): Fang und Verwertung von Signalkrebsen (*Pacifastacus leniusculus*) zum Schutz der bekannten Steinkrebsvorkommen im Gewässersystem der oberen Weschnitz/Odenwald im Jahr 2017. Maßnahme zum Schutz von Vorkommen des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) im Bereich des FFH-Gebietes 6318-307 „Oberlauf der Weschnitz und Nebenbäche“ (Kreis Bergstraße). Gutachten i.A. des RP Darmstadt. Online unter: <https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/Projektbericht%20Weschnitz%202017.pdf>

HENNINGS, R. (unter Mitarbeit von A. HENNINGS) (2015): Nachuntersuchung Eiterbach zum AHK Steinkrebs 2014 im Oktober 2015. Kurzbericht. Gutachten i.A. von Hessen-Forst FENA, 6 Seiten (unveröffentlicht).

HUGO, R. & K. GIMPEL (2005): Landesweites Artgutachten für den Steinkrebs *Austropotamobius torrentium* SCHRANK, 1803. Gutachten erstellt im Auftrag von Hessen-Forst FIV. Online unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/artenschutz/steckbriefe/Krebse/Gutachten/artgutachten_2005_steinkrebs_austropotamobius_torrentium.pdf

KOUBA, A., A. PETRUSEK & P. KOZÁK (2014): Continental wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 413: 05. DOI: 10.1051/2014007.

KOUTRAKIS, E.T., Y. MACHINO, A. KALLIANIOTIS & D.M. HOLDICH (2005): *Austropotamobius torrentium* (SCHRANK, 1803) in the Aggitis cave (Northern Greece). Is it a cave-dwelling species? Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 376-377: 529-538.

NESEMANN, H. (1984): Die Zehnfußkrebse der Untermainaue im Jahr 1983. Hessische faunistische Briefe, 4. Jahrgang, Heft 4: 63-69.

NESEMANN, H. F. (2017): Bestandskontrolle bekannter Steinkrebsvorkommen und Suche nach unbekanntem Steinkrebsvorkommen im Main-Taunus-Kreis. Gutachten i.A. der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (unveröffentlicht), 20 Seiten.

NESEMANN, H. F. (2019): Untersuchungen auf Steinkrebse in ausgewählten Taunusbächen. I.A. der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (unveröffentlicht).

WÜSTEMANN, O., W. WENDT & K. KUBACZYNSKI (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt – 19: Flusskrebse. In: Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle, Heft1/2020. Seiten 393-401.

Bericht nach Art. 17 FFH-Richtlinie 2019, Erhaltungszustand der Arten, Vergleich Hessen – Deutschland (Stand 23.10.2019) – online unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/naturschutz/natura2000/Monitoring/Arten_Vergleich_HE_DE_Bericht_2019.pdf

Impressum

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Abteilung Naturschutz
Europastr. 10, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 200095 58

Web: www.hlnug.de
E-Mail: naturschutz@hlnug.hessen.de
Twitter: https://twitter.com/hlnug_hessen

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des HLNUG

Ansprechpartner Dezernat N2, Arten

Dr. Andreas Opitz 0641 / 200095 11
Dezernatsleitung

Tanja Berg 0641 / 200095 19
Fische, dekapode Krebse, Mollusken, Schmetterlinge