

Edelkrebs (*Astacus astacus*)

A. Beschreibung und Vorkommen

a) Biologie / Ökologie

Der Edelkrebs erreicht eine Körperlänge von bis zu 15 cm (gemessen ohne Gliedmaßen). Er kommt sowohl in Bächen und Flüssen als auch in stehenden Gewässern aller Art vor. Hinsichtlich der Gewässergüte werden Fließgewässerabschnitte mit mesotrophen Verhältnissen bzw. sehr gering bis unbelastete Gewässer bevorzugt. Bäche der Güteklasse II (TROSCHEL 2003), d. h. sommerwarme, naturnahe, nahrungsreiche Bachunterläufe bieten optimale Bedingungen. Daneben werden auch verkrautete Teiche mit geringer Strömungsgeschwindigkeit besiedelt. Fließgewässer mit Sommertemperaturen zwischen 15 und 25 °C sowie frostfreien Bereichen während der Wintermonate stellen ideale Fortpflanzungsgewässer dar (BLANKE 1998, HAGER 2003). Zur Überwinterung müssen Bereiche von mindestens 5 cm frei fließendem Wasserkörper sowie tiefere Kolke vorhanden sein (BOHL 1989). Auf Umweltgifte, landwirtschaftliche Einleitungen bzw. industrielle Abwässer reagiert der Edelkrebs äußerst sensibel (MARTIN et al. 2008). PH-Werte unter pH 5 führen wegen des dadurch verursachten Kalkmangels zu massiven Stoffwechselproblemen und schließen einen Krebsbestand aus (HAGER 2003).

Starke Bestände des Edelkrebses setzen immer einen erhöhten Strukturreichtum und ein gutes Versteckplatzangebot in den besiedelten Fließgewässern voraus (BLOHM et al. 1994). Naturnahe Gewässer mit einer hohen Variabilität der Sohlstruktur und steilen Uferpartien mit lehmigem, gut grabbarem Bodengrund bieten daher ideale Voraussetzungen für hohe Edelkrebsdichten (BLANKE 1998, HAGER 2003).

Verbreitung / Vorkommen

Die Verbreitung des Edelkrebses in Deutschland erstreckt sich im Wesentlichen über das mittlere Bundesgebiet und befindet sich somit fast ausschließlich in der kontinentalen Region (NLWKN 2011). Demnach werden bevorzugt Gewässerabschnitte im Berg- und Hügelland bzw. in den Mittelgebirgen im Süden und in der Mitte Deutschlands besiedelt. Im nordwestdeutschen Raum sind als Schwerpunktorkommen insbesondere die niedersächsischen Naturräume Weser-Leine-Bergland, Weser-Aller-Flachland, Westliche Börden und der Harz sowie das mittlere Schleswig-Holstein zu nennen. In der atlantischen Region liegen die Vorkommen weit verstreut und sind z. T. stark voneinander isoliert (vgl. Tab. 1 und Abb. 1).

Tab. 1: Anteile der Bundesländer am Verbreitungsgebiet und der Population der Art in der atlantischen Region (BFN/BMUB 2013)

| Bundesland | Anteil des Verbreitungsgebietes | Anteil der Population |
|------------|---------------------------------|-----------------------|
| HB | 0 % | 0 % |
| HH | 0 % | 0 % |
| NI | 73 % | k. A. |
| NW | 1 % | 80 % |
| SH | 7 % | 10 % |
| ST | 19 % | 10 % |

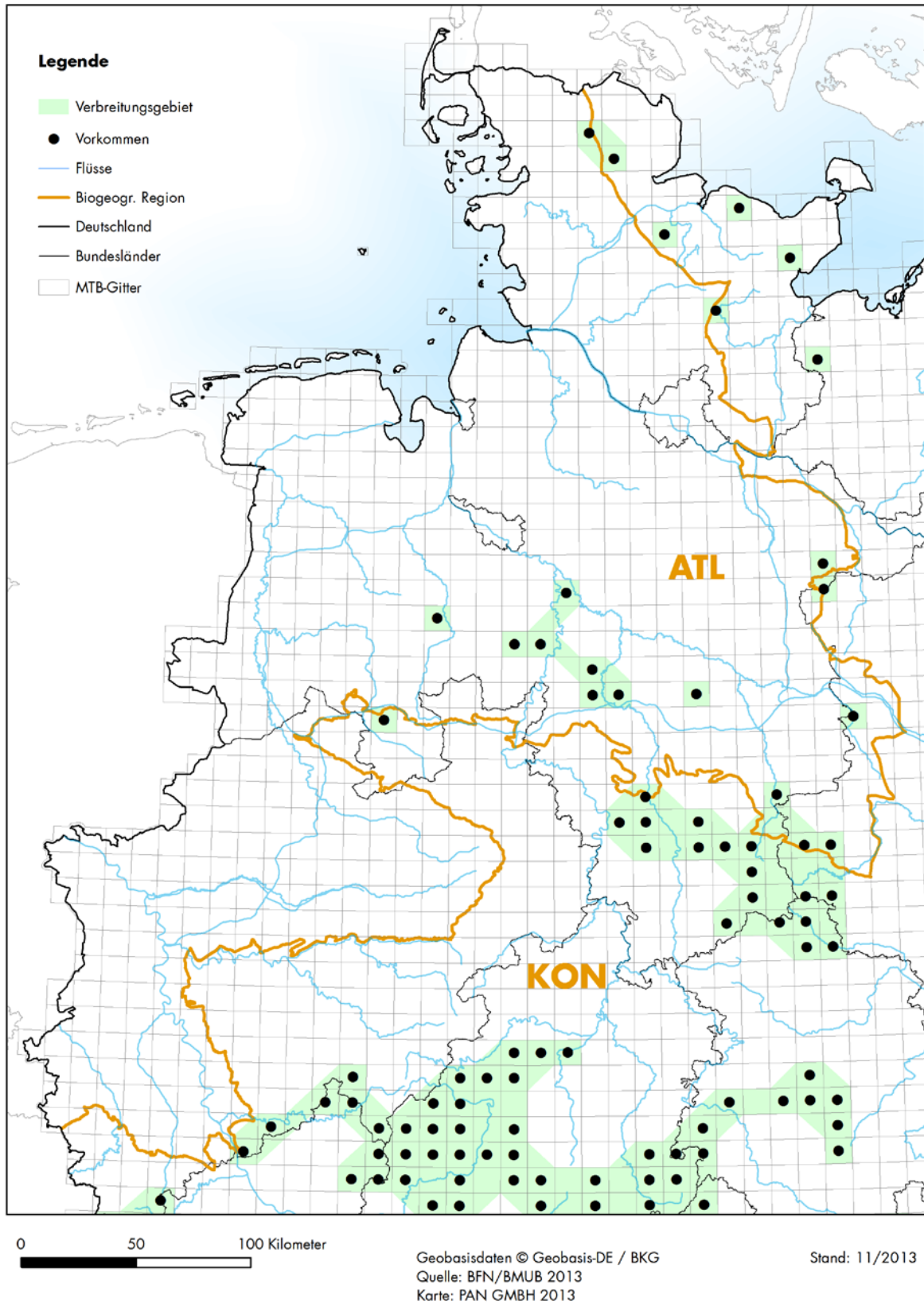


Abb. 1: Vorkommen und Verbreitung des Edelkrebse (*Astacus astacus*) in der atlantischen Region gem. FFH-Bericht 2013

B. Erhaltungszustand

a) Ergebnisse des Nationalen FFH-Berichts 2013

Erhaltungszustand in den biogeografischen Regionen (BGR) in Deutschland (BfN/BMUB 2013, in Klammern steht der Wert gem. FFH-Bericht 2007 (BfN/BMU 2007):

| Atlantische BGR | Kontinentale BGR | Alpine BGR |
|-----------------|------------------|-----------------|
| U2 (U2) | U2 (U1) | keine Vorkommen |

Bewertung der Einzelparameter in der atlantischen Region in Deutschland (BfN/BMUB 2013), in Klammern zum Vergleich die Parameterbewertungen der EHZ gem. FFH-Bericht 2007 (BfN/BMU 2007):

| Verbreitungsgebiet | Population | Habitat | Zukunftsaussichten | Gesamt | Trend |
|--------------------|------------|---------|--------------------|---------|-------|
| U2 (U1) | U2 (U2) | U2 (U2) | U2 (U2) | U2 (U2) | - |

FV = günstig

+ = sich verbessernd

U1 = ungünstig-unzureichend

- = sich verschlechternd

U2 = ungünstig-schlecht

= = stabil

XX = unbekannt

x = unbekannt

Im Vergleich zum FFH-Bericht 2007 wird das Verbreitungsgebiet inzwischen als „ungünstig-unzureichend“ angesehen. Um eine Verbesserung des Gesamterhaltungszustandes zu erreichen, sind bei allen Parametern substantielle Verbesserungen erforderlich.

b) Erhaltungsgrad in den wichtigsten FFH-Gebieten

Da es sich beim Edelkrebs nicht um eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie handelt, gibt es hierzu keine beim BfN verfügbaren Daten. Für Niedersachsen gibt es jedoch Angaben zu vier für den Edelkrebs bedeutenden FFH-Gebieten:

- Oberharzer Teichgebiet,
- Aller (mit Barnbruch), Untere Leine, Untere Oker,
- Bergwiesen und Teiche bei Zellerfeld,
- Landgraben- und Dummeniederung.

C. Gefährdungen und Beeinträchtigungen

a) Gefährdungsgrad und Bestandsentwicklung

Durch die fortschreitende Ausbreitung der amerikanischen Krebsarten Kamberkrebs, Signalkrebs und Roter Sumpfkrebs wird die Krebspest, die für die heimischen Krebsarten tödlich ist (vgl. Kap. C b), in heimischen Gewässern zunehmend verbreitet. Zusätzlich ist ein starker Rückgang von naturnahen, sommerwarmen Fließgewässern zu verzeichnen. Diese Faktoren lassen das Überleben des Edelkrebsses in weiten Teilen der atlantischen Region zweifelhaft erscheinen (NLWKN 2011). Isolierte Edelkrebs-Populationen, welche vor dem Eindringen der fremdländischen Krebsarten geschützt sind, existieren lediglich infolge von Besatzmaßnahmen an kleinen Stillgewässern (Teiche, Regenrückhaltebecken) und zum Teil noch in abgetrennten Oberläufen einzelner Fließgewässer. In Niedersachsen, demjenigen Bundesland mit dem weitaus größten Anteil des Verbreitungsgebietes in der atlantischen Region (nahezu 80%, vgl. Tab. 1), ist der Edelkrebs vom Aussterben bedroht, in Sachsen-Anhalt stark gefährdet (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Übersicht über die internationale und nationale Gefährdungs- und Bestandssituation sowie den Bestandstrend

| RL IUCN | RL EU | RL D ¹ Gesamt | Bestands-situation | Trend langfristig | Trend kurzfristig | RL NI ² | RL NW ³ | RL SH | RL ST ⁴ | FFH |
|---------|-------|--------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|-----|
| VU | - | 1 | ss | <<< | = | 1 | 1 | - | 2 | V |

RL IUCN/ EU (Rote Liste weltweit/ Europäische Union):

NE = not evaluated DD = data deficient LC = least concern
 NT = near threatened VU = vulnerable EN = endangered
 CR = critically endangered EW = extinct in the wild EX = extinct

RL D/Länder (Rote Liste Deutschland / Rote Listen der Bundesländer):

0 = ausgestorben oder verschollen 1 = vom Aussterben bedroht 2 = stark gefährdet
 3 = gefährdet V = Arten der Vorwarnliste D = Daten defizitär
 * = ungefährdet ◊ = nicht bewertet G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt

Aktuelle Bestandssituation:

ex = ausgestorben es = extrem selten ss = sehr selten s = selten
 mh = mäßig häufig h = häufig sh = sehr häufig ? = unbekannt

Bestandstrend langfristig:

<<< = sehr starker Rückgang << = starker Rückgang < = mäßiger Rückgang = = gleichbleibend
 (<) = Rückgang, Ausmaß unbek. > = deutliche Zunahme ? = Daten ungenügend

Bestandstrend kurzfristig:

↓↓↓ = sehr starke Abnahme ↓↓ = starke Abnahme (↓) Abnahme mäßig oder Ausmaß unbekannt
 = = gleichbleibend ↑ = deutliche Zunahme ? = Daten ungenügend

FFH (Anhang der FFH-Richtlinie, auf dem die Art geführt wird):

* prioritäre Art

b) Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren

Die Hauptursache für die massiven Bestandsrückgänge des Edelkrebse besteht in der Verschleppung der Krebspest durch nicht einheimische (allochthone) Flusskrebsarten (NLWKN 2011). Ausgelöst wird diese für heimische (autochthone) Flusskrebsarten stets tödlich verlaufende Infektionskrankheit durch einen Fadenpilz (*Aphanomyces astaci*), gegen den die fremdländischen (allochthonen) Arten Kamberkreb, Roter Sumpfkreb und Signalkreb immun sind. Die Sporen dieses Pilzes, die im feuchten Milieu bis zu zwei Wochen (im Trockenen zwei Tage) überlebensfähig sind, werden dabei über die Wasserströmung sowie geeignete Überträger (Vektoren) verbreitet. Dazu zählen sowohl die drei genannten allochthonen Flusskrebsarten, aber auch Fische und Wasservögel. Außerdem kann die Krankheit insbesondere durch fischereiliche Besitzmaßnahmen (Übertragung des Erregers sowie auch kaum sichtbarer Jungkrebse) bzw. das Aussetzen von Krebsen oder Fischen aus infizierten Gewässern oder Beständen weiter verbreitet werden. Eine Verschleppung in bislang krebspestfreie Gewässerabschnitte ist zudem über nicht desinfizierte Fischereigeräte (z.B. Kescher), Baumaschinen und sonstige Gerätschaften zur Gewässerunterhaltung, Wassersportgeräte oder Bekleidung (z. B Gummistiefel) möglich. Auch ist eine Übertragung durch die Verwendung infizierter Flusskrebse als Angelköder belegt.

Die drei allochthonen Flusskrebsarten stellen darüber hinaus direkte Lebensraum- und Nahrungskonkurrenten dar, da sie aufgrund ihrer geringeren ökologischen Ansprüche (z. B in Bezug auf die Gewässerstrukturen) dem Edelkreb überlegen sind. Insbesondere der

¹ Rote Liste Deutschland (BINOT et al. 1998)

² Rote Liste NI (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993)

³ Rote Liste NW (GROß et al. 2011)

⁴ Rote Liste ST (WÜSTEMANN & WENDT 2004)

Signalkrebs stellt zudem aufgrund seiner Größe, Aggressivität, größeren Fruchtbarkeit und schnelleren Wachstums eine besondere Gefahr dar.

Eine weitere Gefährdung besteht in strukturellen Veränderungen im Zuge der Gewässerregulierung, durch die ursprünglich isolierte Gewässerabschnitte für z.B. infizierte Flusskrebse zugänglich, und somit als Lebensraum für den Edelkrebs zerstört werden.

Darüber hinaus wirken o. g. Krebsarten als direkte Nahrungskonkurrenten des Edelkrebses, dem sie aufgrund ihrer geringeren ökologischen Ansprüche an die besiedelten Gewässerstrecken somit in mehrfacher Hinsicht überlegen sind (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Beeinträchtigungen und Gefährdungen gem. FFH-Bericht 2013 (BFN/BMUB 2013)

| Code | Beeinträchtigung/Gefährdung | Bedeutung als Beeinträchtigung | Bedeutung als Gefährdung |
|-----------|--|--------------------------------|--------------------------|
| A02 | Änderung der Nutzungsart/ -intensität | hoch | hoch |
| A08 | Düngung | mittel | mittel |
| F06 | Sonstige Aktivitäten der Fischerei, Jagd und Entnahme von Arten | hoch | hoch |
| H01 | Verschmutzung von Oberflächengewässern (limnisch, terrestrisch, marin & Brackgewässer) | hoch | hoch |
| J02.05.02 | Veränderungen von Lauf und Struktur von Fließgewässern | hoch | hoch |
| K03.03 | eingeschleppte Krankheiten bei Tieren | hoch | hoch |

Tab. 3 gibt einen Überblick über alle Beeinträchtigungen und Gefährdungen, die im letzten Nationalen FFH-Bericht (BFN/BMUB 2013) für diese Art gemeldet wurden. Auf dieser Grundlage werden in Tab. 4 diejenigen Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren genannt, für die bei der Literatur- und Projektrecherche geeignete gegensteuernde Maßnahmen ermittelt wurden. Fallweise wurden noch Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren ergänzt. Diese Maßnahmen werden in Abschnitt E näher beschrieben und mit Angaben zu Beispielprojekten sowie weiterführender Literatur bzw. Internetlinks versehen.

Tab. 4: Ausgewählte Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren mit Empfehlungen für gegensteuernde Maßnahmen

| Ausgewählte Faktoren | Empfohlene Maßnahmen |
|---|---|
| Eingeschleppte Flusskrebarten als Überträger der Krebspest und als direkte Nahrungskonkurrenten | M.1 , M.2 , M.4 , M.5 |
| Sonstige Aktivitäten der Fischerei, Jagd und Entnahme von Arten | M.3 , M.5 , M.6 , M.7 |
| Verschmutzung von Oberflächengewässern (limnisch, terrestrisch, marin & Brackgewässer) | M.3 , M.5 |
| Veränderungen von Lauf und Struktur von Fließgewässern | M.2 , M.3 , M.5 |
| Änderung der Nutzungsart/ -intensität | M.1 , M.2 , M.3 , M.5 , M.6 , M.7 |
| Düngung | M.3 , M.5 |

D. Zukunftsaussichten

Der Trend für die Zukunft ist „sich verschlechternd“. Durch die großflächige Besiedlung der Mehrzahl für Flusskrebse geeigneter Gewässer durch nicht einheimische, anspruchslosere Arten ist in naher Zukunft keine ökologisch vertretbare Möglichkeit in Sicht, die wenigen verbliebenen, für Edelkrebse geeigneten Fließgewässerabschnitte von der Krebspest zu befreien.

Nur isolierte Edelkrebse-Populationen, welche vor dem Eindringen allochthoner Arten geschützt sind, können an kleinen Stillgewässern (Teiche, Regenrückhaltebecken) und zum Teil noch in abgetrennten Oberläufen einzelner Fließgewässer überleben, wobei sie häufig noch durch Besatzmaßnahmen gestützt werden (NLWKN 2011).

E. Handlungsempfehlungen

a) Schwerpunkträume für Maßnahmen aus Bundessicht

In Niedersachsen liegen Gebiete mit hoher Priorität für die Umsetzung von Maßnahmen für den Edelkrebse insbesondere im südöstlichen und zentralen Landesteil (Landkreise Osterode, Goslar, Hildesheim, Schaumburg, Region Hannover), in der Niederung der Aller und in der südlichen Heide (Landkreis Celle), im südwestlichen Landesteil (Landkreis Osnabrück) sowie im Gebiet der Dummeniederung (Landkreis Lüchow-Dannenberg) (NLWKN 2011). In diesen Gebieten wird der Edelkrebse aktuell vorwiegend in Sekundärlebensräumen vorgefunden (Teiche, Baggerseen). Daneben existieren auch noch isolierte Restvorkommen in naturnahen Gewässeroberrläufen.

b) Übergeordneter Maßnahmen- und Entwicklungsbedarf

Der Schlüssel zur langfristigen Erhaltung des Edelkrebse liegt im Schutz bestehender Populationen vor Krebspestinfektionen. Die Habitatoptimierung ist demgegenüber von geringerer Bedeutung.

c) Einzelmaßnahmen

Folgende Maßnahmen werden im Anschluss näher beschrieben:

[M.1 Verzicht auf Besatz mit nicht-heimischen Flusskrebsen](#)

[M.2 Erhaltung von isolierten Vorkommen zum Schutz vor Krebspest](#)

[M.3 Öffentlichkeitsarbeit zur Krebspest-Problematik](#)

[M.4 Bekämpfung nicht-heimischer Flusskrebsarten](#)

[M.5 Habitatoptimierung](#)

[M.6 Verzicht auf Besatz mit Prädatoren](#)

[M.7 Wiederansiedlung](#)

M.1 Verzicht auf Besatz mit nicht-heimischen Flusskrebsen

Die größte Gefährdung für den Edelkrebse geht von der Krebspest aus, die von den nicht-heimischen Flusskrebsarten wie Kamberkrebse (*Orconectes limosus*), Roter Sumpfkrebse (*Procambarus clarkii*) und Signalkrebse (*Pacifastacus leniusculus*) verbreitet und übertragen wird. Zum Schutz von Edelkrebse-Populationen ist daher auf den Besatz mit nicht-heimischen

Flusskrebse in besiedelten sowie potentiell geeigneten, noch nicht von allochthonen Flusskrebsen besetzten Gewässern bzw. Gewässerstrecken generell zu verzichten.

| Praktikabilität | Kosten/Nutzen | Zeithorizont | Durchführung |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| mittel | sehr gut | kurzfristig | dauerhaft |

Projekte und Quellen:

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Wirbellosenarten des Anhangs V der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Edelkrebs (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 12 S.

<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/50801>. Aufgerufen am 08.01.2016.

TROSCHEL, H.J. (2003): *Astacus astacus* (LINNAEUS, 1758). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. Schriftenreihe für Landschaftsökologie und Naturschutz 69 (1): 717–721.

VAEBEN, S. & GROß, H. (2011): Untersuchungen zur Überwindbarkeit von fischpassierbaren Barrieren durch Signalkrebse (Kurzfassung). – Forum Flusskrebse 15: 18–30.

http://www.edelkrebsprojektnrw.de/docs/kurzfassung_vaessen.pdf. Aufgerufen am 08.01.2016.

M.2 Erhaltung von isolierten Vorkommen zum Schutz vor Krebspest

Um einzelne Populationen des Edelkrebse vor einem Befall durch den Krebspest-Erreger zu schützen, kann es sinnvoll, ggf. sogar erforderlich sein, die Isolierung dieser Bestände zu bewahren (Erhalt, ggf. Errichtung von Wanderbarrieren). Ansonsten grundsätzlich wünschenswerte Maßnahmen zur Wiederherstellung einer linearen Durchgängigkeit von Fließgewässern können ein Ausbreiten des Krebspest-Erregers durch das Vordringen nicht-heimischer Krebsarten oder von der Krankheit befallener Edelkrebse nach sich ziehen. Bei Vorkommen des Edelkrebse ist hinsichtlich derartiger Maßnahmen daher zwingend zu überprüfen, ob die Population durch die Anbindung an Gewässerstrecken mit anderen Populationen bzw. Flusskrebsarten gefährdet wird. Unter Umständen sollte dem Schutz des Edelkrebse Vorrang gegeben werden (GROß 2003).

In der Schweiz wurden im Zuge des „Aktionsplans Flusskrebse“ verschiedene Arten von Anlagen und Abgrenzungseinrichtungen zur Isolation bei Still- und Fließgewässern (u.a. Schleusen, Fangnetze, Fangkörbe oder Fangkammern etc.) getestet, wobei die Wirksamkeit von den jeweiligen Standortbedingungen abhängig ist (vgl. STUCKI & ZAUGG 2011). Um die Anlagen funktionstüchtig zu erhalten, ist ein ständiger und hoher Arbeitsaufwand erforderlich. Alternativ zu einer vollständigen Abschottung von Krebsgewässern wurde in anderen Untersuchungsansätzen versucht, selektive Krebsperren zu entwickeln, die nur Fremdpopulationen von Flusskrebsen isolieren, wohingegen die Durchgängigkeit für andere Spezies – insbesondere Fische – erhalten bleibt. Derartige fischpassierbare Barrieren wären vor allem zum Einbau in feste wasserbauliche Strukturen, wie z. B. Fischtreppe, geeignet.

In einer amerikanischen Studie konnte dies durch den Einbau einer ca. 13 cm hohen senkrechten Barriere mit einem stromabwärts gerichteten waagrechten Überhang/Abdeckung erreicht werden. Diese Barriere war jedoch nur für Freiwasserfische (wie z. B. Regenbogen-

forellen) passierbar, Bodenfische (wie z.B. Groppen) konnten sie dagegen nicht überwinden (VAEBEN & GROß 2011).

Allerdings ist in Folge der Durchgängigkeit für Fische aber auch wieder eine Übertragung der Krebspest wahrscheinlicher, da sie „als Fehlwirte die encystierten Sporen transportieren oder nach einer Krebsmahlzeit die Krankheit mit ihrem Mageninhalt mitführen“ könnten (vgl. SLULG 2016). Insofern werden in erster Linie nicht für Fische passierbare Barrieren empfohlen.

Eine absolute Sicherheit für die Rückhaltung von Flusskrebsen bieten solche Sperren jedoch nicht, da die Flusskrebsarten Hindernisse im Fließgewässer durch die Wanderung über Land umgehen können.

| Praktikabilität | Kosten/Nutzen | Zeithorizont | Durchführung |
|-----------------|---------------|-------------------|--------------|
| mittel | hoch | kurz-/langfristig | dauerhaft |

Projekte und Quellen:

GROß, H. (2003): Lineare Durchgängigkeit für Fließgewässer – ein Risiko für das Vorkommen des Edelkrebses (*Astacus astacus* L.)? – Natur und Landschaft 78: 33–35.

SLULG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE) (2016): Die Flusskrebse in Sachsen. <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/4589.htm#article4608>. Aufgerufen am 08.03.2016.

STUCKI P. & ZAUGG B. (2011): Aktionsplan Flusskrebse Schweiz. Artenförderung von Edelkrebs, Dohlenkrebs und Steinkrebs. Umwelt-Vollzug Nr. 1104. – Bundesamt für Umwelt, Bern, 61 S. <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01600/index.html?lang=de>. Aufgerufen am 08.01.2016.

TROSCHEL, H.J. (2003): *Astacus astacus* (LINNAEUS, 1758). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. Schriftenreihe für Landschaftsökologie und Naturschutz 69 (1): 717–721.

VAEBEN, S. & GROß, H. (2011): Untersuchungen zur Überwindbarkeit von fischpassierbaren Barrieren durch Signalkrebse (Kurzfassung). – Forum Flusskrebse 15: 18–30. http://www.edelkrebsprojektnrw.de/docs/kurzfassung_vaessen.pdf. Aufgerufen am 08.01.2016.

VAEBEN, S. (2010): Untersuchungen zur Überwindbarkeit von fischpassierbaren Barrieren durch Signalkrebse. – Examensarbeit, Hochschule Aachen. http://www.edelkrebsprojektnrw.de/docs/examensarbeit_vaessen_krebssperren.pdf. Aufgerufen am 08.01.2016.

M.3 Öffentlichkeitsarbeit zur Krebspest-Problematik

Um einer Verschleppung der Krebspest durch den Menschen entgegenzuwirken, ist es notwendig, die Öffentlichkeit und insbesondere betroffene Personenkreise (z. B. Angelvereine, Bauhöfe, Zoohändler) besser über die Krebspest-Problematik aufzuklären als bisher. Neben Fischerei und Wasser- bzw. Bauwirtschaft sollte dabei verstärkt auch der Zoofachhandel einbezogen werden. Durch die Weitergabe einschlägigen Informationsmaterials an die Kunden kann so auch die Gefährdung durch das Aussetzen von Aquarienkrebsen reduziert werden.

Im Rahmen des Edelkrebs-Projektes NRW wird hierfür eine breit angelegte Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt. Neben der Einrichtung eines Naturschutzzentrums wurden u.a. eine Wanderausstellung sowie Unterrichtsmaterialien (Grundschule & Unterstufe, Mittelstufe, Flipchart-Datei) und ein Informationsflyer (insbesondere für den Zoofachhandel) konzipiert.

| Praktikabilität | Kosten/Nutzen | Zeithorizont | Durchführung |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| sehr hoch | gut | kurzfristig | einmalig |

Projekte und Quellen:

Edelkrebsprojekt NRW. Informationen und Kontaktdaten finden sich unter: <http://www.edelkrebsprojektnrw.de/>, Aufgerufen am 08.01.2016.

EDELKREBSPROJEKT NRW (HRSG.) (2010): Flusskrebse in Nordrhein-Westfalen. Biologie, Bestimmung, Gefährdung, Schutz. – 5. neu überarbeitete Auflage, Bad Münstereifel-Schönau, Druckverlag Kettler, 24 S.

TROSCHEL, H.J. (2003): *Astacus astacus* (LINNAEUS, 1758). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. Schriftenreihe für Landschaftsökologie und Naturschutz 69 (1): 717–721.

M.4 Bekämpfung nicht-heimischer Flusskrebsarten

Ausreichende Erfahrungen mit erfolgreichen Bekämpfungsmethoden zur Reduzierung der Bestände nicht-heimischer Flusskrebsarten liegen bisher noch nicht vor. Diverse Maßnahmen werden in der Literatur diskutiert (s. FREEMAN et al. 2010, GHERARDI et al. 2011, HOLDICH et al. 1999, SIBLEY & NOËL 2002, STUCKI P. & ZAUGG B. 2011), allerdings konnte bislang noch keine erfolgreiche Methodik entwickelt werden, welche die Bestände nicht-heimischer Arten langfristig minimiert. Am häufigsten angewandt werden mechanische Maßnahmen, die durch Fallen (z. B. Reusen mit Ködern), Keschern oder Elektro-Befischung Tiere direkt aus dem Gewässer entfernen. Problematisch ist hier allerdings oft der selektive Fang nur einzelner, größerer Individuen, wodurch lediglich die Populationen minimiert, aber langfristig nicht vollständig entfernt werden. Auf die reduzierte Populationsgröße können die Weibchen mit einer erhöhten Eiproduktion reagieren (HOLDICH et al. 1999) und es kommt zu einer raschen Populationsvergrößerung.

Eine weitere Möglichkeit besteht in dem Besatz von krebsfressenden Fischen in Gewässern mit hoher Kamberkrebsdichte, um eine weitere Ausbreitung dieser Art zu verhindern (SLULG).

Physikalische Methoden, wie etwa das Ablassen von Gewässerabschnitten, sind wenig geeignet, da besonders die nicht-heimischen Arten längere Zeit an Land überdauern und in benachbarte Gewässer abwandern können. So müsste um das trocken gelegte Gewässer eine Barriere (z. B. nach Art eines Amphibienzauns) errichtet werden. Um eine vollständige Dezimierung der Bestände zu gewährleisten, ist das Gewässer zumindest für mehrere Monate bis zu zwei Jahren trockenulegen. Allerdings stirbt damit in dem Bereich natürlich die gesamte Wasserfauna und -flora ab, wobei hier eine Wiederbesiedelung nach dem Trockenlegen erfolgen kann. Die Wirksamkeit der Maßnahme kann durch die Ausbringung von frisch gelöschtem Kalk nach der Trockenlegung erhöht werden (STUCKI et al. 2011). Geeignete chemische und biologische Methoden (z. B. Einsatz von Bioziden, Pathogenen, Prädatoren) konnten bislang noch nicht entwickelt werden. Auf Grund der weit reichenden und z. T. noch nicht bekannten/absehbaren Umweltauswirkungen ist von derartigen Methoden derzeit abzusehen.

Generell ist festzuhalten, dass eine vollständige Bekämpfung amerikanischer Flusskrebsarten sehr unwahrscheinlich ist. Am erfolgreichsten dürfte eine Kombination mehrerer mechanischer Methoden sein, insbesondere bei kleineren und isolierten Populationen. Im Rahmen des Edelkrebsprojektes NRW wird untersucht, inwieweit ein selektiver Fang von Weibchen

Auswirkungen auf die Populationsentwicklung von Signalkrebsbeständen hat (vgl. VAEBEN & GROß 2011).

| Praktikabilität | Kosten/Nutzen | Zeithorizont | Durchführung |
|-----------------|---------------|-------------------|--------------|
| gering | schlecht | kurz-/langfristig | dauerhaft |

Projekte und Quellen:

FREEMAN, M.A., TURNBULL, J.F., YOEMANS, W.E. & BEAN, C.W. (2010): Prospects for management strategies of invasive crayfish populations with an emphasis on biological control. – *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 20: 211–223.

GHERARDI, F., AQUILONI, L., DIÉGUEZ-URIBEONDO, J. & TRICARICO, T. (2011): Managing invasive crayfish: is there a hope? – *Aquatic sciences* 73: 185–200.

HOLDICH, D.M., GYDEMO, R. & ROGERS, D. (1999): A review of possible methods for controlling alien crayfish populations. – In: GHERARDI, F. & HOLDICH, D.M. (Hrsg.): *Crayfish in Europe as alien species. How to make the best of a bad situation?*, S. 245–270, A.A. Balkema, Rotterdam.

SIBLEY, P. & NÖEL, P. (2002): Roundtable session 1b: Control and management of alien crayfish. – *Bulletin Français de la Pêche et Pisciculture* 367: 881–886.

<http://www.onema.fr/BFPP/bfpp/Article/367/367p881.pdf>. Aufgerufen am 08.01.2016.

SLULG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE) (2016): Die Flusskrebse in Sachsen.

<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/4589.htm#article4608>. Aufgerufen am 08.03.2016.

STUCKI P. & ZAUGG B. (2011): Aktionsplan Flusskrebse Schweiz. Artenförderung von Edelkrebse, Dohlenkrebse und Steinkrebse. Umwelt-Vollzug Nr. 1104. – Bundesamt für Umwelt, Bern, 61 S.

<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01600/index.html?lang=de>. Aufgerufen am 08.01.2016.

VAEBEN, S. & GROß, H. (2011): Untersuchungen zur Überwindbarkeit von fischpassierbaren Barrieren durch Signalkrebse (Kurzfassung). – *Forum Flusskrebse* 15: 18–30.

http://www.edelkrebsprojektnrw.de/docs/kurzfassung_vaessen.pdf. Aufgerufen am 08.01.2016.

M.5 Habitatoptimierung

Neben der Krebspest ist die zunehmende Vernichtung geeigneter Lebensräume durch Gewässerverschmutzung, Gewässerausbau (Begradigung der Uferlinien, Schaffung monotoner Einheitsprofile, Entfernung von Ufergehölzen, Absenkung des Grundwasserspiegels) sowie durch intensive Gewässerunterhaltung (regelmäßige Entkrautung, Entfernung von Totholz, Beseitigung von Uferabbrüchen) eine weitere Gefährdung für den Edelkrebse. Maßnahmen zur Optimierung der Habitatqualität können daher den Erhalt bedrohter Populationen unterstützen. Von besonderer Bedeutung ist ein ausreichendes Angebot an Versteckmöglichkeiten, die sich insbesondere in naturnahen Gewässern mit einer hohen Varianz an unterschiedlichen Breiten und Tiefen und strukturreichen Ufern finden. Wohnröhren werden bevorzugt in steilen Uferpartien mit festen, grabbaren Substraten (z. B. Lehm, Löss, feste Niedermoortorfe) angelegt. Starke Verschlammung der Gewässersohle sowie hohe Wassertemperaturen (>25°C) wirken sich negativ aus. Der Edelkrebse reagiert zudem empfindlich auf Umweltgifte wie z.B. Insektizide (NLWKN 2011).

Folgende Maßnahmen zum Erhalt bzw. zur Verbesserung der Habitatstrukturen sind zu empfehlen:

- Schonende, an den Ansprüchen der Art orientierte Gewässerunterhaltung:
Zur Minimierung der Beeinträchtigung sollte die Gewässerunterhaltung möglichst bedarfsorientiert auf vorrangige Maßnahmen beschränkt werden. So sollten z.B. auf Sohlräumungen weitgehend verzichtet und lediglich bei Bedarf hydraulisch wirksame Abflusshindernisse beseitigt werden. Auch die Bearbeitung der Ufer sollte nach Möglichkeit unterbleiben; Gehölze am Ufer mit ins Wasser reichendem Wurzelwerk sollten erhalten werden. Sollten Fällarbeiten unumgänglich sein, sind diese nur selektiv durchzuführen (keine Auslichtung größerer Gewässerabschnitte), Baumstümpfe gefällter Bäume mit reichem Wurzelwerk sind zu belassen. Dringend erforderliche Sohlausbaggerungen sollten ebenso nur abschnittsweise bzw. zeitlich versetzt erfolgen. Durch die Anlage einzelner tieferer Sohlbereiche können dabei neue Versteckmöglichkeiten geschaffen werden. Totholz sollte nicht systematisch entfernt, sondern nach Möglichkeit – sofern keine vollständige Stauung oder unvermeidbare Schäden an Ufer oder Bauten zu befürchten sind – belassen werden. Unterhaltungsarbeiten sind möglichst nur vom Ufer aus durchzuführen, ggf. sind spezielle Schutzmaßnahmen (z. B. Minimierung der Sedimentfrachten während der Unterhaltungsarbeiten oder das Abfangen eines Teils der Krebspopulation) zu erwägen.
- Verbesserung der Habitatstrukturen der Uferbereiche:
Durch den Rückbau von Uferverbauungen kann die Entstehung natürlicher Unterstände und Versteckmöglichkeiten durch dynamische Prozesse initiiert werden. Ebenso fördert eine standorttypische Ufervegetation mit ihrem im Böschungsfuß verankerten und insbesondere untergetauchten Wurzelwerk die Struktur- und Habitatvielfalt. Durch die Anlage beschattender Ufergehölze lassen sich zudem optimale Temperaturverhältnisse schaffen. Kann auf eine Ufersicherung nicht verzichtet werden, sollte diese so weit wie möglich naturnah gestaltet werden, z. B. durch Verwendung von Totholzfaschinen, Lebendverbau oder den Einbau loser, nicht zementierter Blöcke. Weiterhin sind die Ufer vor Trittschäden durch Weidevieh zu schützen.
- Schaffung einer vielfältig gestalteten Gewässersohle:
Die Gewässersohle sollte sowohl schnell fließende als auch strömungsberuhigte tiefe Bereiche im Wechsel aufweisen, Bodenverbauungen sollten möglichst entfernt werden. Durch das Einbringen von Totholzelementen (insbes. Wurzelteller) können zusätzlich Versteckmöglichkeiten und Rückzugsräume geschaffen werden. In monotonen Fließstrecken lässt sich die Strukturvielfalt zudem durch die Anlage tieferer Gruben, in die Versteckmöglichkeiten eingebracht werden, erhöhen. Um die Vertiefungen vor der Ablagerung von Feinsedimenten zu schützen, empfiehlt sich der Einbau kleiner Abstürze (z. B. mittels Rundstämmen) oberhalb der Gruben (STUCKI 2011). So können sich Strömungen und Wirbel bilden, wodurch sich die Feinsedimente nicht in der Grube ansammeln können.
- Vermeidung von schädlichen Stoff- und Sedimenteinträgen:
Dies kann durch die Anlage von ausreichend breiten, unbewirtschafteten oder nur extensiv genutzten Uferrandstreifen (Mindestbreite 10 m) erreicht werden. Eine Reduzierung von Schweb- und Nährstoffeinträgen lässt sich weiterhin durch die Öffnung von Drainagen und deren Ersatz durch offene Gräben auf ca. 10 m Länge vor Einleitung in das Gewässer erzielen (STUCKI 2011).

| Praktikabilität | Kosten/Nutzen | Zeithorizont | Durchführung |
|-----------------|---------------|-------------------|--------------|
| mittel | mittel | kurz-/langfristig | dauerhaft |

Projekte und Quellen:

BOHL, E. (1989): Ökologische Untersuchungen an ausgewählten Gewässern zur Entwicklung von Zielvorstellungen des Gewässerschutzes. Untersuchungen an Flusskrebsbeständen (Kurzfassung). – Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung, Wielenbach. Maßnahmenrecherche (Stand: 17.09.2013).

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Wirbellosenarten des Anhangs V der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Edelkrebs (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 12 S.

<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/50801>. Aufgerufen am 08.01.2016.

STUCKI, P. & ZAUGG, B. (2011): Aktionsplan Flusskrebse Schweiz. Artenförderung von Edelkrebs, Dohlenkreb und Steinkrebs. Umwelt-Vollzug Nr. 1104. – Bundesamt für Umwelt, Bern, 61 S.

<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01600/index.html?lang=de>. Aufgerufen am 08.01.2016.

TROSCHEL, H.J. (2003): *Astacus astacus* (LINNAEUS, 1758). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMAN, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. Schriftenreihe für Landschaftsökologie und Naturschutz 69 (1): 717–721.

M.6 Verzicht auf Besatz mit Prädatoren

Der größte Raubfeind des Edelkrebses ist der Aal, der nachts bis in seine Verstecke vordringt und v. a. der Krebsbrut großen Schaden zufügen kann. Auch hohe Dichten anderer räuberischer Fischarten wie Barsch, Forelle, Döbel oder Wels können durch erhöhten Fraßdruck die Krebsbestände stark reduzieren. Zum Schutz von Edelkrebs-Populationen ist auf den Besatz mit räuberischen Fischarten (v. a. Aal) in vom Edelkrebs besiedelten oder für diesen potentiell geeigneten Gewässern bzw. Gewässerstrecken zu verzichten.

| Praktikabilität | Kosten/Nutzen | Zeithorizont | Durchführung |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| hoch | sehr gut | kurzfristig | fortlaufend |

Projekte und Quellen:

LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT) (o. J.): Edelkrebs, Flusskrebs, Rotscherenkreb (Astacus astacus). http://www.lfu.bayern.de/natur/fische_muscheln_krebse/krebse/index.htm. Aufgerufen am 08.01.2016.

MARABI, J. (o. J.): Fränkische Edelkrebse – ein selten gewordenes Schalentier heimischer Gewässer.

<http://www.edelkrebs.de>. Aufgerufen am 08.01.2016

TROSCHEL, H.J. (2003): *Astacus astacus* (LINNAEUS, 1758). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMAN, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. Schriftenreihe für Landschaftsökologie und Naturschutz 69 (1): 717–721.

M.7 Wiederansiedlung

Prinzipiell lässt sich der Edelkrebs in ehemals besiedelten und geeigneten Habitaten wieder ansiedeln. Vor der Wiederansiedlung ist es allerdings von besonderer Bedeutung, genaue Analysen hinsichtlich der Eignung eines Gewässers als Edelkrebshabitat zu unternehmen. Wichtige Hinweise zur Wiederansiedlung und Zucht des Edelkrebse geben BURK (2004), HAGER (2003), TAUGBØL & PEAY (2004), SCHULZ et al. (2002), SOUTY-GROSSET & REYNOLDS (2009) sowie STUCKI & ZAUGG (2011).

Bei der Wiederansiedlung des Edelkrebse müssen insbesondere folgende Aspekte hinsichtlich des potentiellen Besatzgewässers berücksichtigt werden:

- geeignete Standortbedingungen (v. a. bezüglich Gewässergüte, Temperatur, ausreichendem Angebot an Versteckmöglichkeiten),
- kein Vorkommen nicht-heimischer Flusskrebse im Gewässer und im näheren Gewässerumfeld (Umkreis von mind. 1000 m),
- kein Vorkommen des Krebspest-Erregers (ggf. Überprüfung durch mehrwöchige Käfighaltung einiger Edelkrebse während der Sommermonate notwendig),
- möglichst isolierte Lage des Gewässer (Gewässer mit großen Einzugsgebieten sind auszuschließen; Gewässer ohne oberirdische Zuläufe oder Oberläufe von Fließgewässern sind besonders zu berücksichtigen),
- geringes Vorkommen an Prädatoren (v. a. Aal, Wels).

Als Besatztiere kommen ausschließlich Krebse aus Zwischenvermehrungen von Tieren mit autochthonem genetischem Material in Frage. Empfohlen wird besonders der Besatz von einsömmerigen und zweisömmerigen Tieren, da diese sich noch gut an den Standort anpassen können und im adulten Stadium ein geringeres Dispersionsverhalten zeigen (TAUGBØL 2004). Ein mehrmaliger Besatz über einen längeren Zeitraum von mind. drei Jahren wird empfohlen. Generell sollte eine Wiederansiedlung durch wissenschaftliche Begleituntersuchungen begleitet werden sowie unter Einbeziehung und Aufklärung der Öffentlichkeit erfolgen.

| Praktikabilität | Kosten/Nutzen | Zeithorizont | Durchführung |
|-----------------|---------------|-------------------|--------------|
| hoch | mittel | kurz-/langfristig | einmalig |

Projekte und Quellen:

BLANKE, D. (1998): Flusskrebse in Niedersachsen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 18: 146–174.

BURK, C. (2004): Artenschutzprojekt Edelkrebs. – Landesfischereiverband Westfalen und Lippe e.V., Münster.

HAGER, J. (2003): Edelkrebse. Biologie – Zucht – Bewirtschaftung. 2., überarbeitete Auflage. – Leopold Stocker Verlag, Graz.

KOZÁK, P., FÜREDER, L., KOUBA, A., REYNOLDS, J. & SOUTY-GROSSET, C. (2011): Current conservation strategies for European crayfish. – Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 401. DOI: 10.1051/kmae/2011018.

http://www.kmae-journal.org/index.php?option=com_article&access=standard&Itemid=129&%20url=/articles/kmae/abs/2011/02/kmae110034/kmae110034.html. Aufgerufen am 08.01.2016.

SOUTY-GROSSET, C. & REYNOLDS, J. (2009): Current ideas on methodological approaches in European crayfish conservation and restocking procedures. – Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 394–395. DOI: 10.1051/kmae/2009021.

- STUCKI P. & ZAUGG B. (2011): Aktionsplan Flusskrebse Schweiz. Artenförderung von Edelkrebs, Dohlenkrebs und Steinkrebs. Umwelt-Vollzug Nr. 1104. – Bundesamt für Umwelt, Bern, 61 S.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01600/index.html?lang=de>. Aufgerufen am 08.01.2016.
- SCHULZ, R., STUCKI, T. & SOUTY-GROSSET, C. (2002): Roundtable session 4a: Managements: reintroductions and restocking. – Bulletin Français de la Pêche et Pisciculture 367: 917–922.
<http://www.onema.fr/BFPP/bfpp/Article/367/367p917.pdf>. Aufgerufen am 22.05.2015.
- TAUGBØL, T. & PEAY, S. (2004): Roundtable session 3: Reintroduction of native crayfish and habitat restoration. – Bulletin Français de la Pêche et Pisciculture 372–373 : 465–471.
http://www.csp.ecologie.gouv.fr/BFPP/bfpp/Article/372_373/372p465.pdf. Aufgerufen am 08.01.2016.
- TAUGBØL, T. (2004): Reintroduction of noble crayfish *Astacus astacus* after crayfish plaque in Norway. – Bulletin Français de la Pêche et Pisciculture 372–373: 315–328.
http://www.csp.ecologie.gouv.fr/BFPP/bfpp/Article/372_373/372p315.pdf. Aufgerufen am 08.01.2016.

F. Allgemeine Literatur

- BFN/BMUB (2013): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2013; basierend auf Daten der Länder und des Bundes.
http://www.bfn.de/0316_bericht2013.html. Aufgerufen am: 25.03.2015.
- BFN/BMU (2007): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2007; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. http://www.bfn.de/0316_bericht2007.html. Aufgerufen am 17.12.2015.
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 434.
- BLANKE, D. (1998): Flusskrebse in Niedersachsen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 18: 146–174.
- GAUMERT, D. & KÄMMEREIT, M. (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei, Hildesheim.
- GROB, H., BURK, C., FELDHAUS, G., MELLIN, A., DARSCHNIK, S. & NIEPAGENKEMPER, O. (2010): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flusskrebse - *Astacidae et Cambaridae* – in Nordrhein-Westfalen. 2. Fassung, Stand Juli 2010, 16 S.
http://www.edelkrebsprojekt nrw.de/docs/rl_flusskrebse.pdf. Aufgerufen am 19.12.2013.
- HAGER, J. (2003): Edelkrebse. Biologie – Zucht – Bewirtschaftung. 2., überarbeitete Auflage. – Leopold Stocker Verlag, Graz.
- JEDICKE, E. (1997): Die Roten Listen : Gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen in Bund und Ländern. Stuttgart, Ulmer Verlag, 581 S.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Wirbellosenarten des Anhangs V der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Edelkrebs (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 12 S.
<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/50801>. Aufgerufen am 08.01.2016.
- TROSCHEL, H.J. (2004): *Astacus Astacus* (LINNAEUS, 1758). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSMYANK, A. (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose, 743 S.